

STATICKÝ VÝPOČET

Název zakázky
PD - Přístřešek Martinov

Investor
Dopravní podnik Ostrava a.s.
Poděbradova 494/2
70200 Ostrava, Moravská Ostrava

Profese
stavebně konstrukční řešení

Stupeň dokumentace
DPS

Vypracoval
Ing. Veronika Dybalová

Zodpovědný projektant ocelové konstrukce
Ing. Ludmila Rojíčková

OBSAH

Ocelová konstrukce

a. Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího nosného systému stavby při návrhu její změny	3
b. Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....	4
c. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce	4
A2.1. Vlastní tíha	4
A2.2. Zatížení tíhy opláštění	4
A2.3. Zatížení klimatické – sníh	4
A2.4. Zatížení klimatické – vítr.....	4
d. Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů	6
e. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby	6
f. Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů.....	6
g. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	6
h. Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software .	6
i. Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem	6
A) Posouzení konstrukce.....	7
A.1. Výstup z výpočtového programu	7
1. Projekt	7
2. Průřezy	8
3. Materiály	10
4. Zatěžovací stavy	10
5. Skupiny zatížení	16
7. Klíč kombinace	17
8. Průřezy	17
12. Posouzení spojů	55
B. Závěr.....	59

OBSAH

Základové konstrukce

A. OBECNĚ	61
B. REAKCE OD OCELOVÉ KONSTRUKCE	62
C. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	62
D. POSOUZENÍ PATKY	63

a. Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího nosného systému stavby při návrhu její změny

Úvod

Jedná se o novostavbu otevřeného přístřešku pro nabíjecí stanici elektrobusů. Nabíjecí stanice je určena k nabití 3ks elektrobusů.

Jedná se o ocelový přístřešek, tvaru atypické „vlaštovky“, kde jedna strana je delší. Konstrukce má navrženo zastřešení trapézovým plechem jinak je otevřená, pouze čelní strana bude opláštěná plechem.

Rastr sloupků je od prvního rámu 3,95m a dále po 3,50m. Výška konstrukce v nejnižším místě je 4,5m.

Sloupy jsou navrženy z ocelových profilů kruhového průřezu 273x10. Sloupy jsou navrženy vetknuté do betonové patky. Vetknutí je realizovanou formou zalití sloupu do kalichu patky, min. hloubka kalichu je 600mm. Vazníky svírají se sloupem úhel -10° u delší strany a -18° u kratší strany. Podélné vaznice jsou z ocelových válcovaných profilů IPE 120. Větrová střešní ztužidla jsou z ocelových trubek. Čelní stěna bude opláštěná plechem, konstrukce pro ukotvení plechu je navržena ze dvou sloupků a příčníků umístěných v polovině sloupků.

Konstrukce bude zatížena stálým zatížením od zastřešení trapézovým plechem. Dále na ni působí nahodilé zatížení větrem a sněhem.

Přípoje prvků jsou navrženy jako šroubové. Vazníky jsou svařeny v dílně a na stavbě připojeny přes čelní desky na sloupy, šroubovým přípojem. Vaznice jsou kotveny přes botky na vazníky.

Objekt se nachází v areálu depa dopravního objektu v Ostravě – Martinově (dále jen objekt). Dokumentace je provedena ve stupni DPS.

Popis výpočtu

Byl vytvořen 3D model v softwaru Scia Engineer 2013. V programu byly stanoveny účinky zatížení na konstrukci, vytvořeny kombinace a potvrzeny jednotlivé prvky na MSÚ a MSP. Byla ověřena stabilita konstrukce.

Výroba a montáž

Montáž ocelových konstrukcí musí provádět odborná firma za splnění všech bezpečnostních předpisů.

Dílenské spoje budou svařované, montážní šroubové event. svařované dle možnosti dodavatele. Provedení a umístění montážních styků musí být v souladu se stavebním řešením a bude konzultováno se statikem a stavebním projektantem.

Délka montážních dílců závisí na přepravních možnostech dodavatele ocelové konstrukce.

Zatřídění ocelové konstrukce (nosné prvky OK)

Konstrukce je posouzena na jakost S235 dle ČSN EN 10025-2, jakostního stupně J0, JR, J2.

Výroba musí být prováděna v souladu s ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce (73 2601).

Nosné konstrukce jsou zařazeny do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2.

Kategorie použitelnosti je SC1, SC2, navržené výrobní kategorie PC1 .

Ochrana konstrukce

Aplikace proti korozní ochraně musí být navržena pro stupeň agresivního prostředí je navrženo C3 dle ISO EN 12 944.

Konstrukce bude opatřena nátěrovým systémem odpovídající dané třídě agresivního prostředí.

b. Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Ocelové prvky jsou posouzeny na oceli třídy pevnosti S235 dle ČSN EN 10025-2, jakostního stupně J0, JR, J2.

c. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Zatížení

Jako kombinační pravidlo byly použity rovnice 6.10a a 6.10b dle normy ČSN EN 1990

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb nebo podle zadání investora. Pro kombinace MSÚ(STR) jsou použity kombinační pravidla dle ČSN EN 1990 rovnice 6.10

A2.1. Vlastní tíha

Generována automaticky výpočetním softwarem.

Součinitel zatížení $\gamma_F = 1,35$ nepříznivý a $\gamma_G = 1,0$ příznivý.

A2.2. Zatížení tíhy opláštění

trapézový plech uvažován TR 40/183 s $0,08 \text{ kN/m}^2$

vaznice 1.,3.	z.š. 0,75m	0,06kN/m
vaznice 2.	z.š. 1,50m	0,12kN/m
vaznice 4.,5.	z.š. 1,00m	0,08kN/m

A2.3. Zatížení klimatické – sníh

Sníh dle ČSN EN 1991-1-3 II. sněhová oblast s hodnotou sněhu na zemi

zdroj:

www.snehovamapa.cz

II sněhová oblast, typ krajiny: normální
sklon střechy -10°

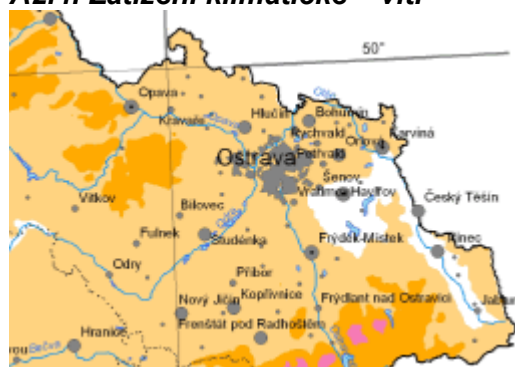
a) rovnoměrné zatížení

vaznice 1.,3.	z.š. 0,75m	0,60kN/m
vaznice 2.	z.š. 1,50m	1,20kN/m
vaznice 4.,5.	z.š. 1,00m	0,80kN/m

b) lichoběžníkové zatížení – navátý sníh

vaznice 1.	z.š. 0,75m	0,60kN/m
vaznice 2.	z.š. 1,50m	1,50kN/m
vaznice 3.	z.š. 0,75m	0,88kN/m
vaznice 4.	z.š. 1,00m	1,18kN/m
vaznice 5.	z.š. 1,00m	0,80kN/m

A2.4. Zatížení klimatické – vítr



MAPA VĚTRNÝCH OBLASTÍ NA ÚZEMÍ ČR

Oblast

Výchozí základní
rychlost větru $v_{b,e}$ [m/s]

I	II	III	IV	V
22,5	25	27,5	30	36 ^{*)}

^{*)} Charakteristickou hodnotu
určí příslušná pobočka
Českého hydrometeorologického ústavu

Vypracoval Český hydrometeorologický ústav v roce 2006

VSTUPNÍ ÚDAJE

$v_{b0} =$ 25,00 m/s
 $z =$ 5,20 m

základní rychlost větru: z větrové mapy č.
referenční výška

Základní rychlost větru:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0}$$

$c_{dir} =$ 1,00

součinitel směru větru

$c_{season} =$ 1,00

součinitel ročního období

$v_b =$ 25,00 m/s

Základní tlak větru:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$\rho =$ 1,25 kg/m³

$q_b =$ 390,625 N/m²

Místní vlivy:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

Střední rychlost větru

Kategorie terénu (viz. Tabulka 1-1)

Terén III

$z_0 =$ 0,30 m
 $z_{min} =$ 5,00 m

$z_{0,II} =$ 0,05 m

$k_r =$ 0,22

Součinitel terénu

$c_r(z) =$ 0,61

Součinitel drsnosti terénu

$c_0(z) =$ 1,00

Součinitel orografie- vliv horopisu

$v_m(z) =$ 15,36 m/s

Charakteristický maximální dynamický tlak:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \cdot \ln \frac{z}{z_0}}$$

Intenzita turbulence

$k_I =$ 1

$I_v(z) =$ 0,35

pro $z_{min} < z < z_{max} = 200m$

$$c_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)]$$

Součinitel expozice

$c_e(z) =$ 3,45

$q_p(z) =$ 509,34 Pa

Charakteristický maximální dynamický tlak

$q_p(z) =$ 0,51 kN/m²

Stanovení zatížení na přístřešek dle normy [1]:

Stanoveno na jednotlivé vaznice:

Sedlová střecha

		A	B	C	D	cf	
-10°	TLAK	0,6	1,4	0,8	1,1	0,4	
	SÁNÍ	-1,6	-2,7	-2,6	-0,6	-1,4	

d. Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Na konstrukci nebyly použity nestandartní detaily a napojení.

e. Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Před prováděním stavebních úprav se ověří základové podmínky v terénu a provede se odinstalování stávající dlažby.

f. Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Součástí dílenské a montážní dokumentace bude navržen technologický postup prací vybraným zhotovitelem stavby, který bude odsouhlasen GP, případně jeho zástupcem.

g. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Nebudou.

h. Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

- | | | |
|-----|---|---|
| [1] | ČSN EN 1990 | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí |
| [2] | ČSN EN 1991-1-1 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| [3] | ČSN EN 1991-1-2 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru |
| [4] | ČSN EN 1991-1-3 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem |
| [5] | ČSN EN 1991-1-4 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem |
| [6] | ČSN EN 1993-1-1 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [7] | ČSN EN 1993-1-2 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru |
| [8] | Systém programů pro projektování prutových a stěnodeskových konstrukcí SCIA Engineer 2013, SCIA CZ s.r.o. | |
| [9] | Microsoft Excel | |

i. Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Zhotovitel stavby vytvoří dílenskou dokumentaci ocelové konstrukce přístřešku a před samotnou výrobou nechá dokumentaci posoudit odpovědným zástupcem investora.

A) Posouzení konstrukce

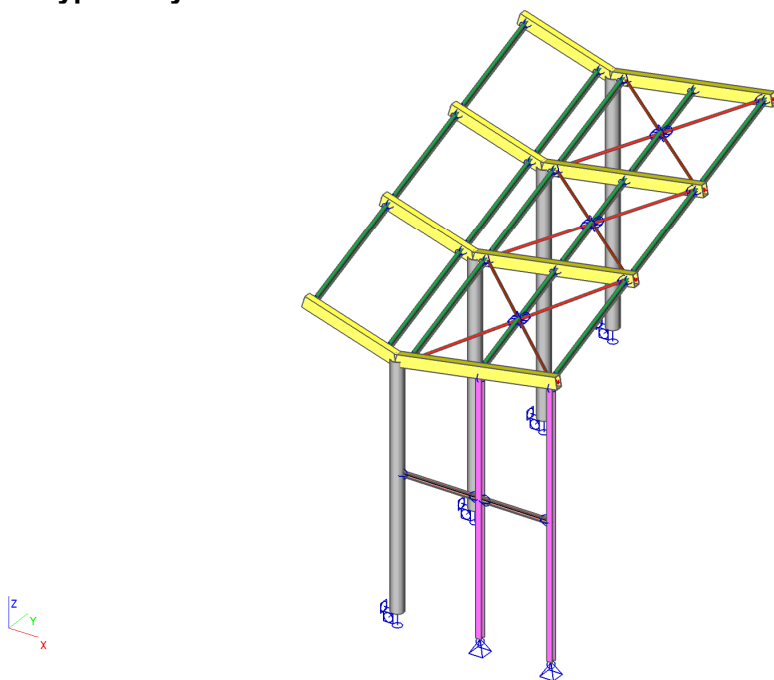
A.1. Výstup z výpočtového programu

1. Projekt

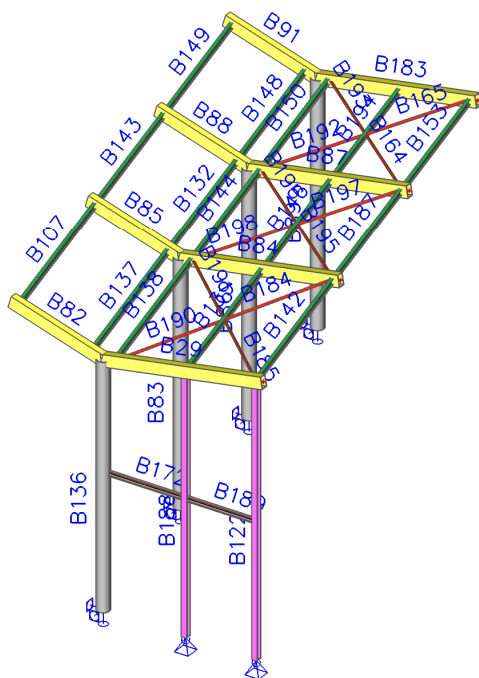
1.1. Projekt - (null)

Licenční jméno	Neznámé
Projekt	PD Přístřešek Martinov
Část	Statický výpočet
Popis	DPS
Autor	Ing. Veronika Dybalová
Datum	30. 05. 2018
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	44
Poč. prutů :	43
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	6
Poč. zat. stavů :	10
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

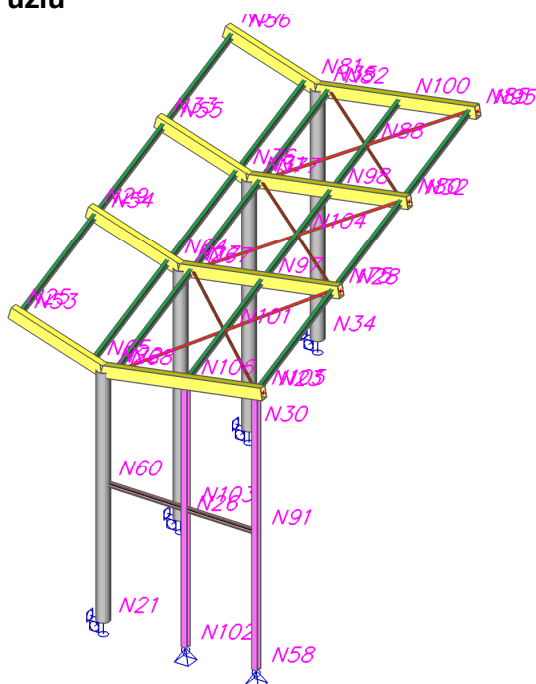
1.1.1. Výpočtový model



1.1.2. Model- značení prutů

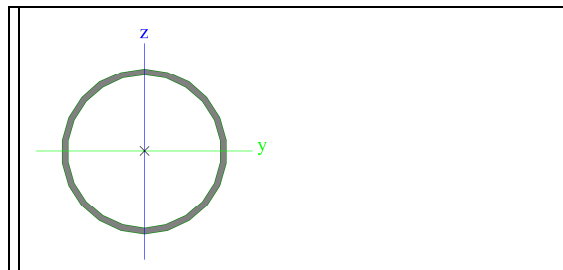


1.1.3. Model- značení uzlů



2. Průřezy

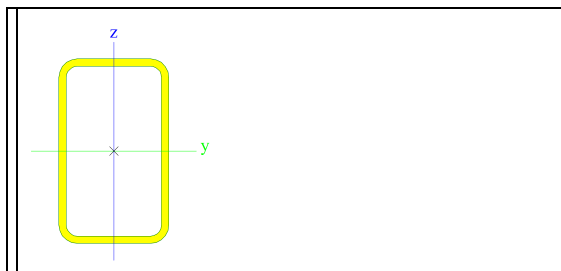
Jméno	sloupy
Typ	CHS273.0/10.0



A [m ²]	8,2600e-03	
---------------------	------------	--

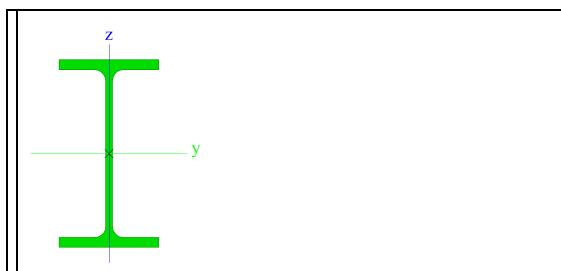
A y, z [m ²]	5,5289e-03	5,5289e-03
I y, z [m ⁴]	7,1540e-05	7,1540e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,6431e-39	1,4310e-04
Wey, z [m ³]	5,2400e-04	5,2400e-04
Wply, z [m ³]	6,8111e-04	6,8111e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	137	137
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	8,5800e-01	1,6524e+00
Mply +, - [Nm]	162575,95	162575,95
Mplz +, - [Nm]	162575,95	162575,95

Jméno	vazníky
Typ	CFRHS250X150X10



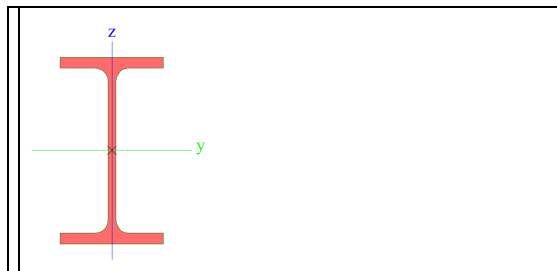
A [m ²]	7,2570e-03	
A y, z [m ²]	2,7189e-03	4,5314e-03
I y, z [m ⁴]	5,8250e-05	2,6342e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,3437e-07	6,1207e-05
Wel y, z [m ³]	4,6600e-04	3,5123e-04
Wpl y, z [m ³]	5,8200e-04	4,0917e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	75	125
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	7,5700e-01	1,4510e+00
Mply +, - [Nm]	136590,45	136590,45
Mplz +, - [Nm]	96049,81	96049,81

Jméno	vaznice_IPE
Typ	IPE120



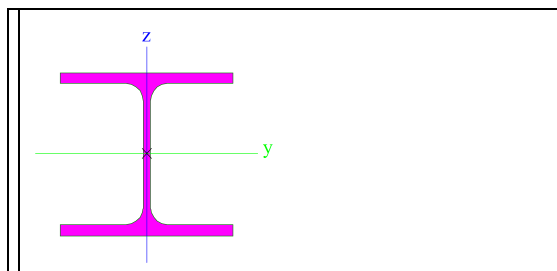
A [m ²]	1,3200e-03	
A y, z [m ²]	8,4381e-04	5,3657e-04
I y, z [m ⁴]	3,1800e-06	2,7700e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	8,9000e-10	1,7400e-08
Wel y, z [m ³]	5,3000e-05	8,6500e-06
Wpl y, z [m ³]	6,0700e-05	1,3600e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,7513e-01	4,7513e-01
Mply +, - [Nm]	14279,76	14279,76
Mplz +, - [Nm]	3192,29	3192,29

Jméno	paždík
Typ	IPE100



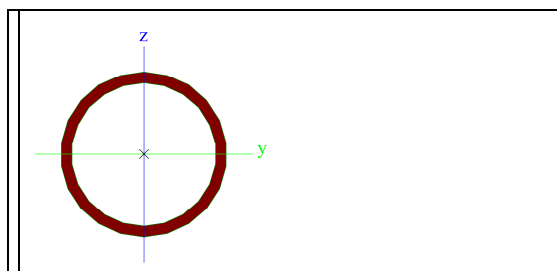
A [m ²]	1,0300e-03	
A y, z [m ²]	6,7354e-04	4,1977e-04
I y, z [m ⁴]	1,7100e-06	1,5900e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	3,5000e-10	1,2000e-08
Wel y, z [m ³]	3,4200e-05	5,7900e-06
Wpl y, z [m ³]	3,9400e-05	9,2000e-06
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	28	50
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	3,9973e-01	3,9973e-01
Mply +, - [Nm]	9268,26	9268,26
Mplz +, - [Nm]	2150,06	2150,06

Jméno	sloupek
Typ	HEA120



A [m ²]	2,5300e-03	
A y, z [m ²]	1,8775e-03	6,1698e-04
I y, z [m ⁴]	6,0600e-06	2,3100e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	6,4719e-09	5,9900e-08
Wel y, z [m ³]	1,0600e-04	3,8500e-05
Wpl y, z [m ³]	1,1958e-04	5,8750e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	60	57
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	6,7700e-01	6,7730e-01
Mply +, - [Nm]	28104,34	28104,34
Mplz +, - [Nm]	13834,12	13834,12

Jméno	ztužidla
Typ	RO44.5X2.9



A [m ₂]	3,7900e-04	
A y, z [m ₂]	2,5497e-04	2,5497e-04
I y, z [m ₄]	8,2400e-08	8,2400e-08
I w [m ₆], t [m ₄]	8,9267e-44	1,6480e-07
W _{el} y, z [m ₃]	3,7000e-06	3,7000e-06
W _{pl} y, z [m ₃]	5,0186e-06	5,0186e-06
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS	22	22

[mm]		
α [deg]	0,00	
A L, D [m ₂ /m]	1,4000e-01	2,6137e-01
M _{ply} +, - [Nm]	1180,93	1180,93
M _{plz} +, - [Nm]	1180,93	1180,93

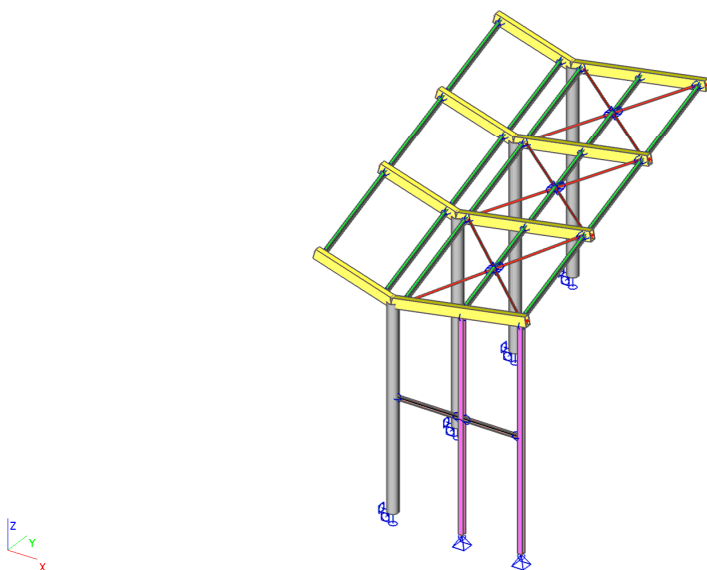
3. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ₃]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.rozta ž. [m/mK]
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

4. Zatěžovací stavy

4.1. Zatěžovací stavy - LC1

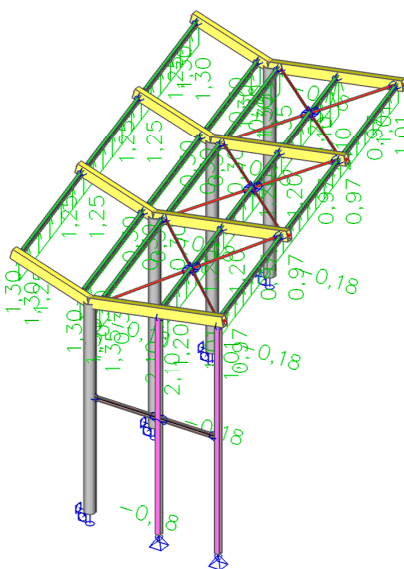
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1	VT	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z



4.2. Zatěžovací stavy - stálé

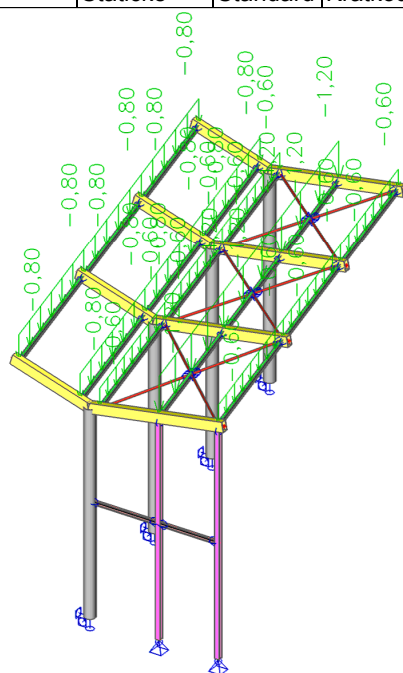
Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
stálé	Stálé	LG1	Standard

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
V sání	Nahodilé	vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

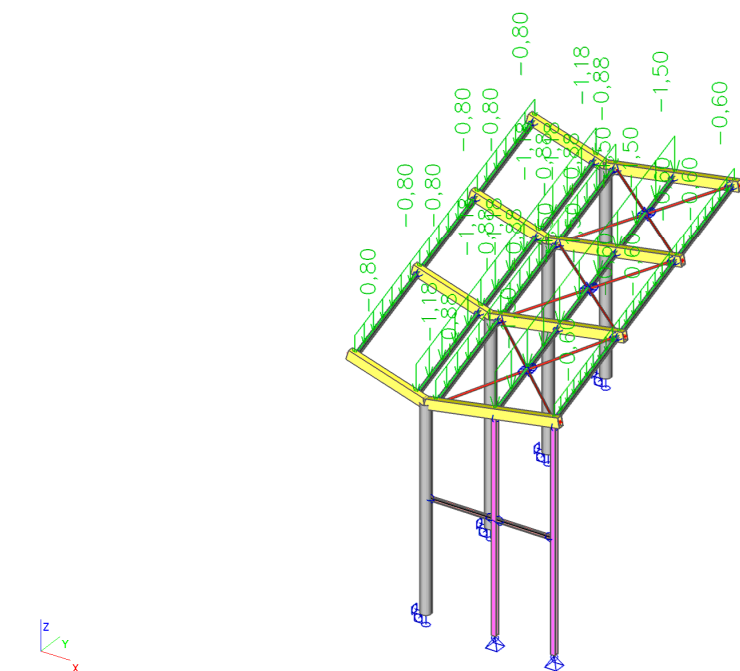


Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
V tlak	Nahodilé	vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
sníh	Nahodilé	sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

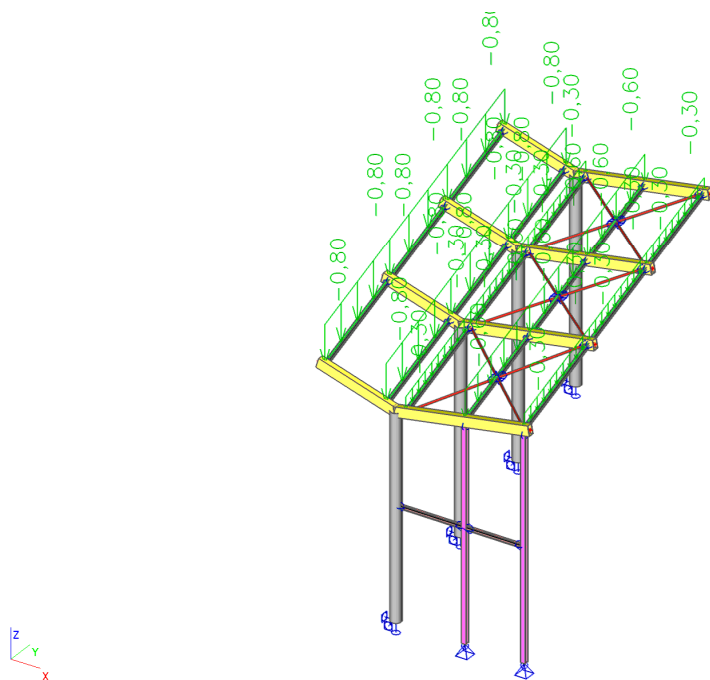


Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
sníh ner	Nahodilé	sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.7.Zatěžovací stavy - sníh_ner1

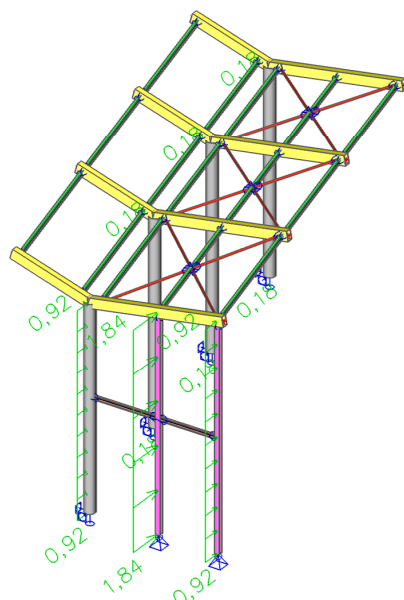
Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
sníh_ner1	Nahodilé	sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



4.8.Zatěžovací stavy - sníh_ner2

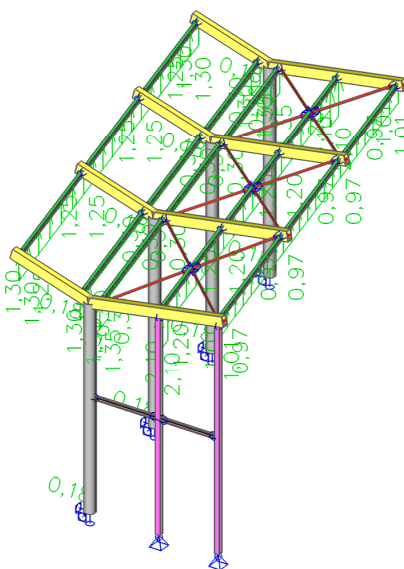
Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
sníh_ner2	Nahodilé	sníh	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
vítr st-	Nahodilé	vítr stě	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

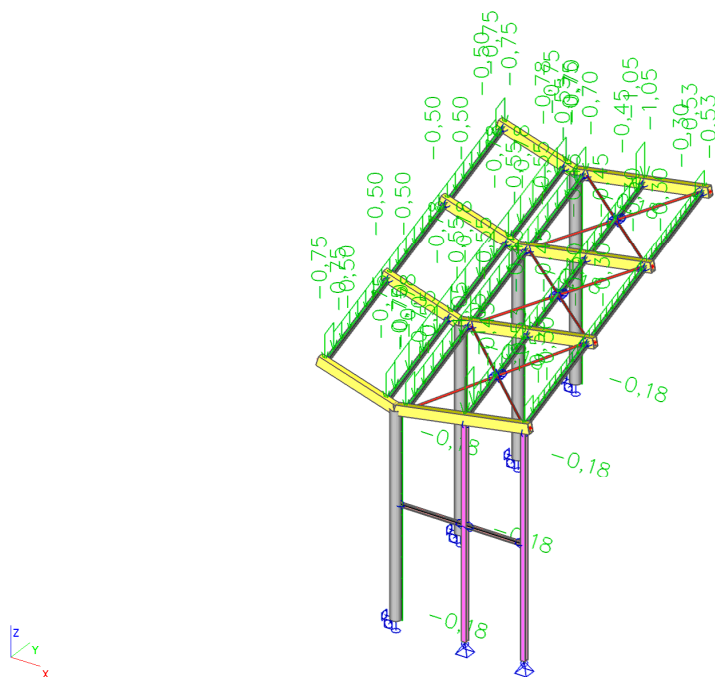


Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
vítr st+	Nahodilé	vítr stě	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
V sání1	Nahodilé	vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
V tlak1	Nahodilé	vítr	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
vítr	Nahodilé	Výběrová	Vítr
sníh	Nahodilé	Výběrová	Sníh
vítr_stě	Nahodilé	Výběrová	Vítr

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VT stálé V_sání sníh sníh_ner sníh_ner1 sníh_ner2 vítr_st- vítr_st+ V_tlak V_sání1 V_tlak1	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2		EN-MSP charakteristic ká	LC1 - VT stálé V_sání sníh sníh_ner vítr_st- vítr_st+ V_tlak V_sání1 V_tlak1	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO3		EN-MSP charakteristic ká	V_sání sníh sníh_ner vítr_st- vítr_st+ V_sání1 V_tlak1	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO4		EN-MSP	sníh	1,00

		charakteristická	sníh_ner	1,00
CO5	MSP GEO	EN-MSP charakteristická	LC1 - VT stálé V_sání sníh sníh_ner sníh_ner1 sníh_ner2 vítr_st- vítr_st+ V_tlak V_sání1 V_tlak1	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

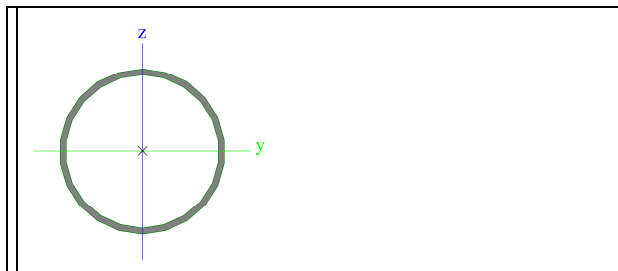
7. Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner2*1,05 + vítr_st-*1,50 + V_tlak*0,90
2	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*0,90 + vítr_st+*1,50
3	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner2*1,05 + vítr_st-*1,50 + V_tlak1*0,90
4	LC1*1,00 + stálé*1,00 + vítr_st+*1,50 + V_sání1*0,90
5	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*1,50 + vítr_st-*0,90
6	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner*1,50 + vítr_st+*0,90 + V_tlak*0,90
7	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*1,50 + vítr_st+*0,90
8	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner2*0,70 + vítr_st-*1,00 + V_tlak*0,60
9	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*0,60 + vítr_st+*1,00
10	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner2*0,70 + vítr_st-*1,00 + V_tlak1*0,60
11	LC1*1,00 + stálé*1,00 + vítr_st+*1,00 + V_sání1*0,60
12	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*1,00 + vítr_st-*0,60
13	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*1,00 + vítr_st+*0,60 + V_tlak*0,60
14	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*1,00 + vítr_st+*0,60
15	LC1*1,35 + stálé*1,35
16	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*0,70 + vítr_st-*1,00 + V_tlak1*0,60
17	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*0,70 + vítr_st-*1,00 + V_tlak*0,60
18	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner2*1,05 + vítr_st+*1,50 + V_sání1*0,90
19	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*0,90 + sníh_ner2*1,05 + vítr_st-*1,50
20	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner2*1,05 + vítr_st+*1,50 + V_tlak*0,90
21	LC1*1,00 + stálé*1,00 + V_sání*0,90 + vítr_st-*1,50
22	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner*1,50 + vítr_st-*0,90 + V_tlak1*0,90
23	LC1*1,00 + stálé*1,00 + vítr_st+*0,90 + V_sání1*1,50
24	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*1,00 + vítr_st-*0,60 + V_tlak*0,60
25	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner*1,05 + vítr_st-*1,50 + V_tlak1*0,90
26	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner2*1,50 + vítr_st-*0,90 + V_tlak*0,90
27	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*1,50 + vítr_st+*0,90 + V_tlak1*0,90
28	LC1*1,35 + stálé*1,35 + V_sání*1,50 + vítr_st+*0,90
29	LC1*1,00 + stálé*1,00 + vítr_st-*0,60 + V_sání1*1,00
30	LC1*1,00 + stálé*1,00
31	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*1,00 + vítr_st+*0,60 + V_tlak1*0,60
32	LC1*1,35 + stálé*1,35 + V_sání*0,90 + sníh_ner1*1,05 + vítr_st-*1,50
33	LC1*1,35 + stálé*1,35 + sníh_ner*1,05 + vítr_st+*1,50 + V_tlak*0,90
34	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner2*1,50 + vítr_st-*0,90 + V_tlak*0,90
35	LC1*1,00 + stálé*1,00 + sníh_ner*0,70 + vítr_st+*1,00 + V_tlak*0,60

8. Průřezy

8.1. Průřezy - sloupy

Jméno	sloupy
Typ	CHS273.0/10.0



A [m ²]	8,2600e-03	
A y, z [m ²]	5,5289e-03	5,5289e-03
I y, z [m ⁴]	7,1540e-05	7,1540e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	1,6431e-39	1,4310e-04
Wel y, z [m ³]	5,2400e-04	5,2400e-04
Wpl y, z [m ³]	6,8111e-04	6,8111e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	137	137
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	8,5800e-01	1,6524e+00
Mpy +, - [Nm]	162575,95	162575,95
Mpz +, - [Nm]	162575,95	162575,95

8.1.1.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

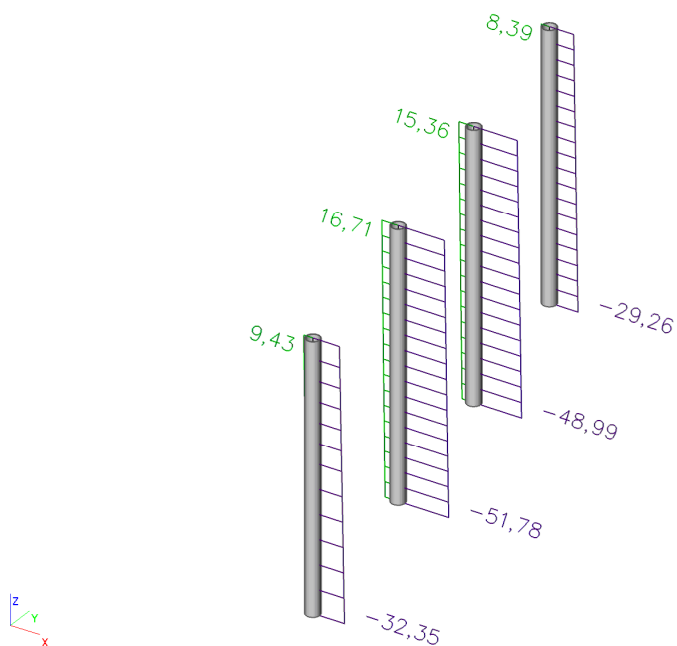
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

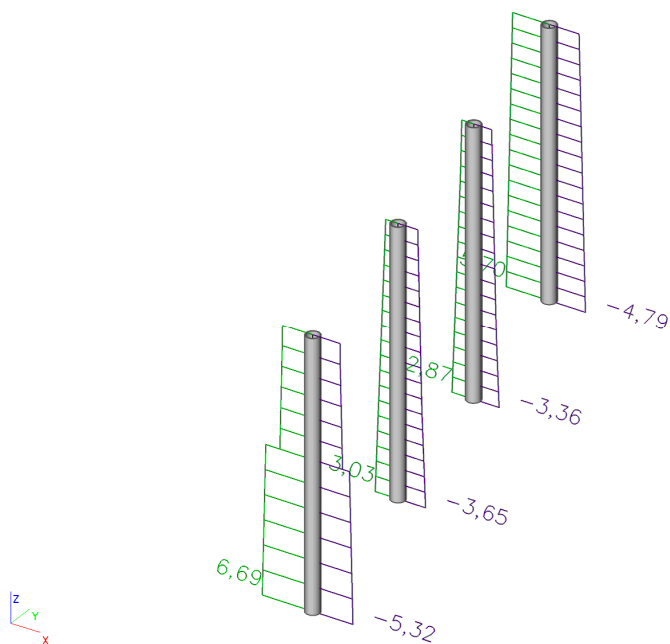
Průřez : sloupy - CHS273.0/10.0

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B83	CO1/6	0,000	-51,78	3,07	-1,63	0,00	-17,19	-13,64
B83	CO1/5	5200,000	16,71	-2,22	1,64	0,00	12,77	-0,09
B136	CO1/3	0,000	-23,73	-9,33	4,97	0,00	-39,21	29,91
B136	CO1/4	0,000	-0,52	9,31	-3,59	0,00	22,41	-29,86
B136	CO1/2	0,000	-0,52	9,31	-5,32	0,00	26,82	-29,85
B136	CO1/1	0,000	-23,73	-9,33	6,69	0,00	-43,61	29,90
B83	CO1/15	0,000	-13,90	0,00	-0,30	0,00	-5,34	0,00
B136	CO1/7	0,000	5,34	5,60	-4,93	0,00	26,88	-17,98

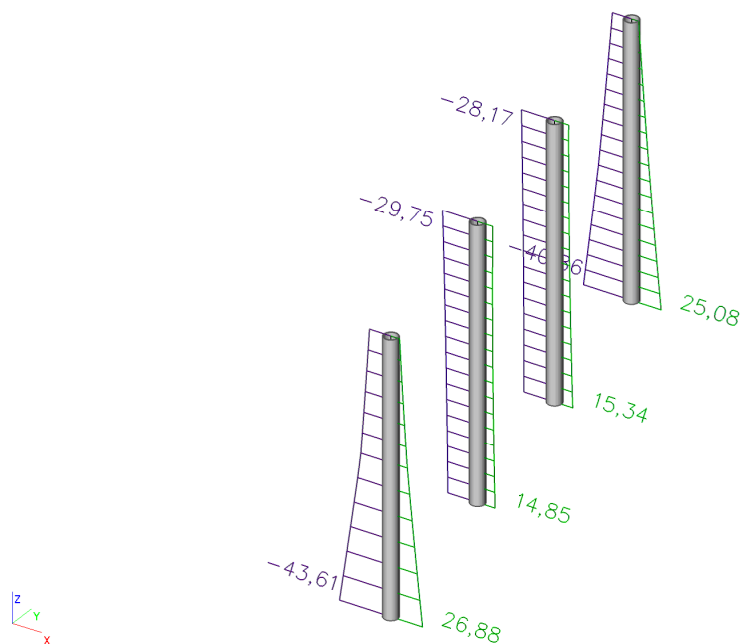
8.1.2.Vnitřní síly na prutu; N



8.1.3. Vnitřní síly na prutu; V_z



8.1.4. Vnitřní síly na prutu; M_y



8.1.5.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : sloupy - CHS273.0/10.0

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B136	5,200 m	CHS273.0/10.0	S 235	CO1/1	0,40 -
------------	---------	---------------	-------	-------	--------

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	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-23,73	kN
Vy,Ed	-9,33	kN
Vz,Ed	6,69	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-43,61	kNm
Mz,Ed	29,90	kNm

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	27,30
Třída 1 limit	50,00
Třída 2 limit	70,00
Třída 3 limit	90,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	8,2600e-03	m ²
Nc,Rd	1941,10	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu for My

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

Wpl,y	6,8111e-04	m ³
Mpl,y,Rd	160,06	kNm
Jedn. posudek	0,27	-

Posudek ohybového momentu for Mz

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

Wpl,z	6,8111e-04	m ³
Mpl,z,Rd	160,06	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	5,2585e-03	m ²
Vpl,y,Rd	713,46	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	5,2585e-03	m ²
Vpl,z,Rd	713,46	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.31)

M,výslednice	52,88	kNm
V,výslednice	11,48	kN
MN,Rd	159,97	kNm
Jedn. posudek	0,33	-

Poznámka: Výsledné vnitřní síly se použijí pro trubkové průřezy

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 trubkovité průřezy

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	27,30
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 pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	posuvné	
Systémová délka L	5.200	5.200	m
Součinitel vzpěru k	2.00	2.00	
Vzpěrná délka Lcr	10.400	10.400	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1370.89	1370.89	kN
Štíhlost	111.75	111.75	
Relativní štíhlost Lambda	1.19	1.19	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.018	
kyz	0.612	
kzy	0.616	
kzz	1.013	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	8.2600e-03	m^2
Wy	6.8111e-04	m^3
Wz	6.8111e-04	m^3
NRk	1941.10	kN
My,Rk	160.06	kNm
Mz,Rk	160.06	kNm
My,Ed	-43.61	kNm
Mz,Ed	29.90	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	7961.11	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.14	
Psi y	0.353	
Psi z	0.002	
Cmy,0	0.996	
Cmz,0	0.991	
Cmy	0.996	
Cmz	0.991	
CmLT	1.000	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.300	
wz	1.300	
npl	0.012	
aLT	0.000	
bLT	0.000	
cLT	0.000	
dLT	0.000	

eLT	0.000	
Cyy	0.996	
Cyz	0.988	
Czy	0.988	
Czz	0.996	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.28 + 0.11 = 0.40

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.17 + 0.19 = 0.37

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8.1.6. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

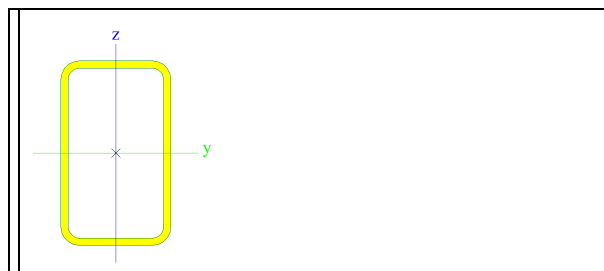
Kombinace : CO2

Průřez : sloupy - CHS273.0/10.0

Stav - kombinace	Prvek	dx [mm]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	Posudek uy [-]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/11	B136	5200,000	-10,1	1/513	0,39	8,3	1/626	0,32
CO2/16	B136	5200,000	10,2	1/512	0,39	-18,1	1/287	0,70
CO2/17	B136	5200,000	10,1	1/512	0,39	-19,4	1/267	0,75
CO2/14	B136	5200,000	-6,1	1/852	0,23	10,2	1/510	0,39

8.2. Průřezy - vazníky

Jméno	vazníky
Typ	CFRHS250X150X10



A [m ²]	7,2570e-03	
A y, z [m ²]	2,7189e-03	4,5314e-03
I y, z [m ⁴]	5,8250e-05	2,6342e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,3437e-07	6,1207e-05
Wel y, z [m ³]	4,6600e-04	3,5123e-04
Wpl y, z [m ³]	5,8200e-04	4,0917e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	75	125
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	7,5700e-01	1,4510e+00
Mpl y, - [Nm]	136590,45	136590,45
Mpl z, - [Nm]	96049,81	96049,81

8.2.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

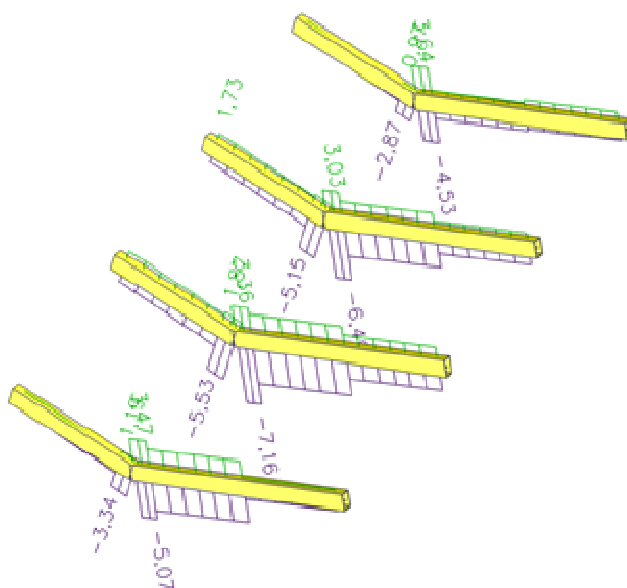
Kombinace : CO1

Průřez : vazníky - CFRHS250X150X10

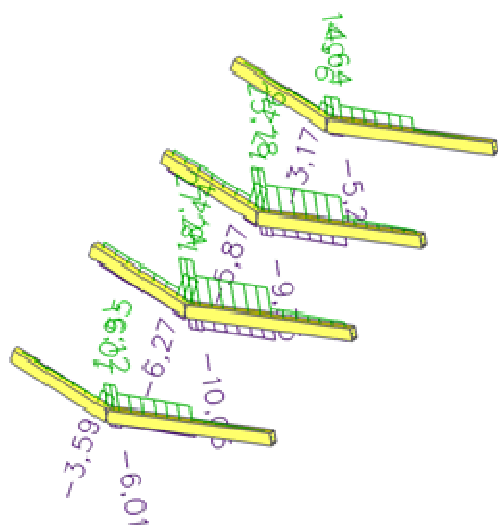
Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B84	CO1/6	0,000	-7,16	2,31	27,24	0,05	-45,59	0,22
B183	CO1/18	260,800	3,64	2,59	2,64	0,02	-3,09	0,79
B84	CO1/19	0,000	-0,37	-3,79	5,20	-0,03	-6,13	0,03

B87	CO1/20	0,000	-3,07	3,85	18,92	0,06	-32,84	0,33
B84	CO1/5	260,800	3,36	-2,33	-10,05	-0,03	21,28	-0,73
B87	CO1/21	0,000	-0,26	-3,61	-3,94	-0,05	10,32	-0,21
B84	CO1/22	0,000	-5,79	-2,18	27,06	0,00	-45,60	0,17
B84	CO1/23	0,000	1,95	2,16	-9,72	0,01	23,89	-0,07
B87	CO1/21	260,801	-0,03	0,68	-3,56	-0,03	9,27	-1,15
B87	CO1/20	260,800	-3,04	3,85	18,72	0,06	-27,93	1,33

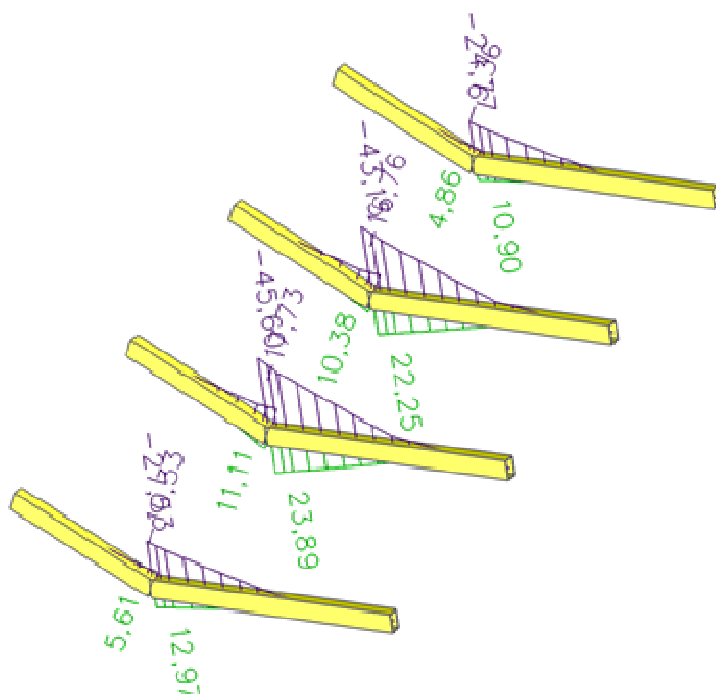
8.2.2.Vnitřní síly na prutu; N



8.2.3.Vnitřní síly na prutu; Vz



8.2.4. Vnitřní síly na prutu; M_y



8.2.5. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : vazníky - CFRHS250X150X10

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B84	3,551 m	CFRHS250X150X 10	S 235	CO1/6	0,34 -
----------------------------	--------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------	-------------------------

Varování: Licence na posudky za studena tvarovaných průřezů není aktivována. Posudek podle EN 1993-1-1 je proveden namísto posudku podle EN 1993-1-3.

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	235,0 MPa
Mezní pevnost f_u	360,0 MPa
Výroba	Tvářený za studena

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....
Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-7,16	kN
Vy,Ed	2,31	kN
Vz,Ed	27,24	kN
T,Ed	0,05	kNm
My,Ed	-45,59	kNm
Mz,Ed	0,22	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlacené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,00
Třída 1 limit	70,45
Třída 2 limit	81,12
Třída 3 limit	119,29

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	7,2570e-03	m ²
Nc,Rd	1705,40	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu for My

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

Wpl,y	5,8200e-04	m ³
Mpl,y,Rd	136,77	kNm
Jedn. posudek	0,33	-

Posudek ohybového momentu for Mz

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

Wpl,z	4,0917e-04	m ³
Mpl,z,Rd	96,15	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	2,7214e-03	m ²
Vpl,y,Rd	369,23	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	4,5356e-03	m ²
Vpl,z,Rd	615,38	kN
Jedn. posudek	0,04	-

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.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	136,77	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	96,15	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,16 + 0,00 = 0,16 -

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	22,00
Třída 1 limit	70,45
Třída 2 limit	81,12
Třída 3 limit	119,29

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

Posudek pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	posuvné	
Systémová délka L	3.551	0.261	m
Součinitel vzpěru k	2.00	1.00	

Vzpěrná délka Lcr	7.102	0.261	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	2393.54	802669.61	kN
Štíhlost	79.27	4.33	
Relativní štíhlost Lambda	0.84	0.05	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.001	
kyz	0.581	
kzy	0.623	
kzz	1.000	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	7.2570e-03	m^2
Wy	5.8200e-04	m^3
Wz	4.0917e-04	m^3
NRk	1705.40	kN
My,Rk	136.77	kNm
Mz,Rk	96.15	kNm
My,Ed	-45.59	kNm
Mz,Ed	0.82	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	98491.15	kNm
redukována štíhlost 0	0.04	
Psi y	0.000	
Psi z	0.266	
Cmy,0	0.998	
Cmz,0	1.000	
Cmy	0.998	
Cmz	1.000	
CmLT	1.000	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.249	
wz	1.165	
npl	0.004	
aLT	0.000	
bLT	0.000	
cLT	0.000	
dLT	0.000	
eLT	0.000	
Cyy	1.000	
Cyz	0.998	
Czy	0.999	
Czz	1.000	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.33 + 0.00 = 0.34

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.21 + 0.01 = 0.22

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8.2.6. Relativní deformace

Uvažovaná limitní deformace pro vazník, uložený konzolově je $2 \cdot L / 250$.

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

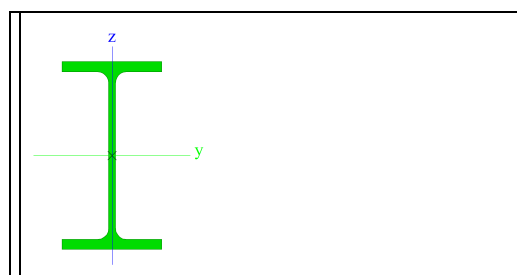
Kombinace : CO2

Průřez : vazníky - CFRHS250X150X10

Stav - kombinace	Prvek	dx [mm]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	Posudek uy [-]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/17	B29	0,000	-0,5	1/550	0,23	0,0	0	0,00
CO2/9	B29	0,000	0,4	1/616	0,20	0,0	0	0,00
CO2/17	B84	3551,050	0,3	1/585	0,21	-25,7	1/138	0,90
CO2/24	B84	3551,050	0,2	1/823	0,15	-29,8	1/119	1,05
CO2/14	B29	3551,050	-0,2	1/1007	0,12	13,3	1/268	0,47
CO2/17	B82	2088,050	0,1	1/2019	0,06	12,7	1/164	0,76

8.3.Průřezy - vaznice_IPE

Jméno	vaznice_IPE
Typ	IPE120



A [m ²]	1,3200e-03	
A y, z [m ²]	8,4381e-04	5,3657e-04
I y, z [m ⁴]	3,1800e-06	2,7700e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	8,9000e-10	1,7400e-08
W _{el} y, z [m ³]	5,3000e-05	8,6500e-06
W _{pl} y, z [m ³]	6,0700e-05	1,3600e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	32	60
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	4,7513e-01	4,7513e-01
M _{ply} +, - [Nm]	14279,76	14279,76
M _{plz} +, - [Nm]	3192,29	3192,29

8.3.1.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

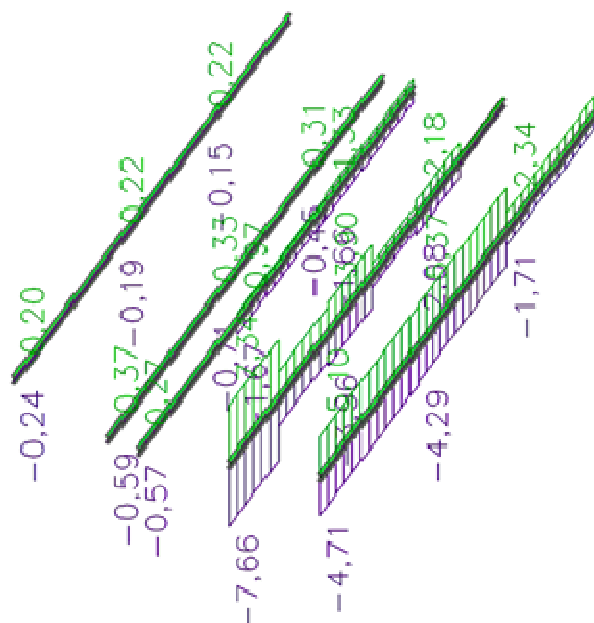
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

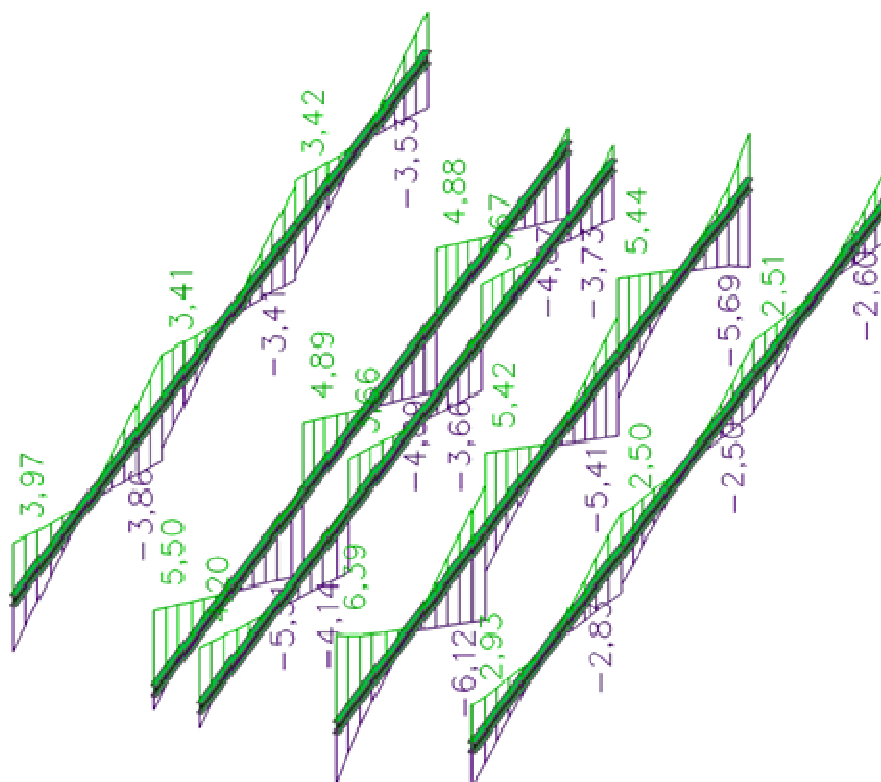
Průřez : vaznice_IPE - IPE120

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B139	CO1/1	0,000	-7,66	0,04	4,36	0,00	0,00	0,00
B139	CO1/2	0,000	7,34	-0,01	-2,07	0,00	0,00	0,00
B139	CO1/22	2030,731	-1,88	-0,06	-0,11	0,00	6,32	0,12
B139	CO1/6	0,000	3,76	0,06	6,39	0,00	0,00	0,00
B139	CO1/22	4061,460	-1,88	-0,06	-6,12	0,00	0,00	0,00
B194	CO1/4	0,000	2,01	-0,01	-1,49	0,00	0,00	0,00
B194	CO1/25	0,000	-1,94	0,04	4,21	0,00	0,00	0,00
B107	CO1/5	2030,730	0,13	0,00	0,00	0,00	-3,49	0,00
B139	CO1/6	2030,730	3,76	0,06	0,08	0,00	6,35	0,13
B139	CO1/5	2030,730	-4,02	-0,03	0,12	0,00	-3,21	-0,07

8.3.2.Vnitřní síly na prutu; N



8.3.3.Vnitřní síly na prutu; Vz



8.3.4.Vnitřní síly na prutu; My

N,Ed	-0,59	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	5,60	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

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	21,23
Třída 1 limit	71,48
Třída 2 limit	82,32
Třída 3 limit	122,25

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,62
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	1,3200e-03	m ²
Nc,Rd	310,20	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu for My

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

Wpl,y	6,0700e-05	m ³
Mpl,y,Rd	14,26	kNm
Jedn. posudek	0,39	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	6,2952e-04	m ²
Vpl,z,Rd	85,41	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.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.31)

Mpl,y,Rd	14,26	kNm
Jedn. posudek	0,39	-

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.

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	21,23
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	3,62
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 pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	posuvné	
Systémová délka L	4.061	4.061	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	4.061	4.061	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	399.56	34.80	kN
Štíhlost	82.75	280.37	
Relativní štíhlost Lambda	0.88	2.99	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Upozornění : štíhlost 280.37 je větší než 200.00 !

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

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	6.0700e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	8.19	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	1.32	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	
Křivka klopení	a	
Imperfekce Alfa,LT	0.21	
Redukční součinitel Chi,LT	0.46	

Únosnost na vzpěr Mb.Rd	6.55	kNm
Jedn. posudek	0.85	-

Parametry M _{cr}		
Délka klopení	4.061	m
k	1.00	
k _w	1.00	
C ₁	1.13	
C ₂	0.45	
C ₃	0.53	

Pozn.: Parametry C podle ECCS 119 2006 / Galea 2002
 zatížení v těžišti

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)
 Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
k _{yy}	1.009	
k _{yz}	0.790	
k _{zy}	0.536	
k _{zz}	1.032	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	1.3200e-03	m ²
W _y	6.0700e-05	m ³
W _z	1.3600e-05	m ³
NR _k	310.20	kN
M _{y,Rk}	14.26	kNm
M _{z,Rk}	3.20	kNm
M _{y,Ed}	5.60	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm
Interakční metoda 1		
M _{cr0}	7.27	kNm
redukována štíhlost 0	1.40	
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
C _{my,0}	1.000	
C _{mz,0}	1.004	
C _{my}	1.000	
C _{mz}	1.004	
C _{mLT}	1.004	
μ _{yy}	1.000	
μ _{yz}	1.000	
w _y	1.145	
w _z	1.500	
n _{pl}	0.002	
a _{LT}	0.995	
b _{LT}	0.000	
c _{LT}	0.197	
d _{LT}	0.000	
e _{LT}	0.025	
C _{yy}	0.996	
C _{yz}	0.887	
C _{zy}	0.983	
C _{zz}	0.990	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.86 + 0.00 = 0.86

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.46 + 0.00 = 0.46

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	24.409

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

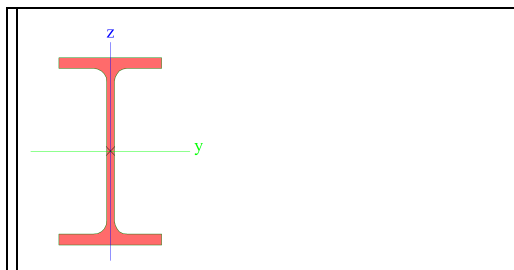
8.3.6. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO2
Průřez : vaznice IPE - IPE120

Stav - kombinace	Prvek	dx [mm]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	Posudek uy [-]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/13	B139	1015,370	-0,4	1/5325	0,02	-7,9	1/515	0,24
CO2/12	B139	1015,370	0,2	1/10000	0,01	3,7	1/1103	0,11
CO2/24	B139	2030,730	0,0	1/10000	0,00	-11,0	1/368	0,34
CO2/14	B107	2030,730	0,0	1/10000	0,00	5,7	1/710	0,18

8.4. Průřezy - paždík

Jméno	paždík
Typ	IPE100



A [m²]	1,0300e-03	
A y, z [m²]	6,7354e-04	4,1977e-04
I y, z [m⁴]	1,7100e-06	1,5900e-07
I w [m⁶], t [m⁴]	3,5000e-10	1,2000e-08
Wel y, z [m³]	3,4200e-05	5,7900e-06
Wpl y, z [m³]	3,9400e-05	9,2000e-06
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	28	50
α [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	3,9973e-01	3,9973e-01
Mpy +, - [Nm]	9268,26	9268,26
Mplz +, - [Nm]	2150,06	2150,06

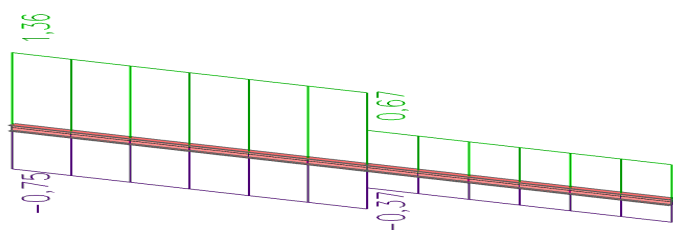
8.4.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : paždík - IPE100

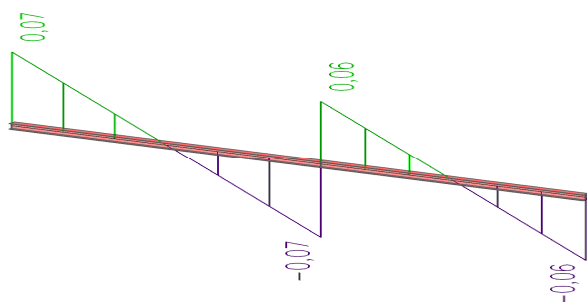
Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B172	CO1/7	0,000	-1,05	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
B172	CO1/26	0,000	1,90	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
B189	CO1/2	0,000	-0,44	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B189	CO1/1	0,000	0,92	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
B172	CO1/15	1799,380	0,40	0,00	-0,10	0,00	0,00	0,00
B172	CO1/15	0,000	0,40	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00

B172	CO1/27	0,000	0,90	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
B172	CO1/15	899,690	0,40	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
B189	CO1/2	514,110	-0,44	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
B189	CO1/1	514,110	0,92	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00

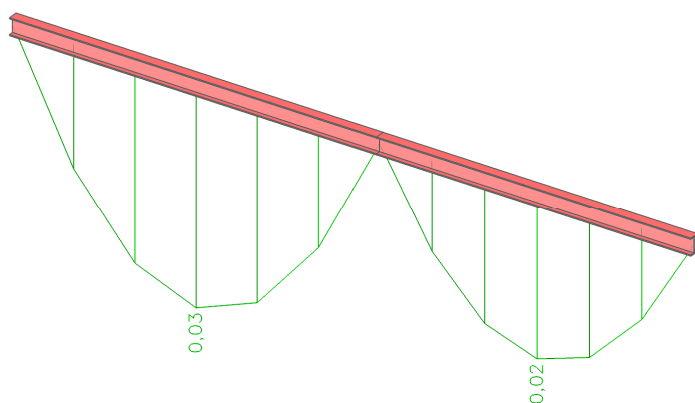
8.4.2.Vnitřní síly na prutu; N



8.4.3.Vnitřní síly na prutu; Vz



8.4.4. Vnitřní síly na prutu; M_y



8.4.5. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : pažďík - IPE100

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B172	1,799 m	IPE100	S 235	CO1/28	0,01 -
------------	---------	--------	-------	--------	--------

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	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.900 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-0,95	kN
V _y ,Ed	0,00	kN
V _z ,Ed	0,00	kN
T,Ed	0,00	kNm
M _y ,Ed	0,04	kNm
M _z ,Ed	0,00	kNm

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	18,20
Třída 1 limit	70,90
Třída 2 limit	81,64
Třída 3 limit	63,14

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,24
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	1,0300e-03	m ²
N _c ,Rd	242,05	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu for M_y

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

W _{pl,y}	3,9400e-05	m ³
M _{pl,y} ,Rd	9,26	kNm
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.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.31)

Mpl,y,Rd	9,26	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

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.

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	18,20
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	3,24
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 pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	posuvné	
Systémová délka L	1.799	1.799	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	1.799	1.799	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	1094.63	101.78	kN
Štíhlost	44.16	144.83	
Relativní štíhlost Lambda	0.47	1.54	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	3.9400e-05	m^3
Pružný kritický moment Mcr	12.42	kNm

Relativní štíhlost Lambda,LT	0.86	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry M _{cr}		
Délka klopení	1.799	m
k	1.00	
k _w	1.00	
C ₁	1.13	
C ₂	0.45	
C ₃	0.53	

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

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
k _{yy}	1.003	
k _{yz}	0.697	
k _{zy}	0.531	
k _{zz}	1.016	
Delta M _y	0.00	kNm
Delta M _z	0.00	kNm
A	1.0300e-03	m ²
W _y	3.9400e-05	m ³
W _z	9.2000e-06	m ³
NR _k	242.05	kN
M _{y,Rk}	9.26	kNm
M _{z,Rk}	2.16	kNm
M _{y,Ed}	0.04	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm
Interakční metoda 1		
M _{cr0}	11.02	kNm
redukována štíhlost 0	0.92	
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
C _{my,0}	1.000	
C _{mz,0}	1.002	
C _{my}	1.000	
C _{mz}	1.002	
C _{mLT}	1.000	
m _{uy}	1.000	
m _{uz}	1.000	
w _y	1.152	
w _z	1.500	
n _{pl}	0.004	
a _{LT}	0.993	
b _{LT}	0.000	
c _{LT}	0.004	
d _{LT}	0.000	
e _{LT}	0.001	
C _{yy}	0.998	
C _{yz}	0.993	
C _{zy}	0.991	
C _{zz}	0.996	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.01

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.01

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8.4.6. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

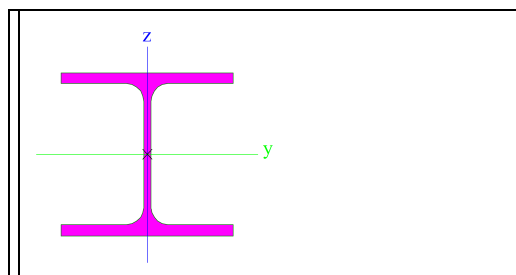
Kombinace : CO2

Průřez : pažník - IPE100

Stav - kombinace	Prvek	dx [mm]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	Posudek uy [-]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/9	B172	599,790	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
CO2/17	B172	599,790	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
CO2/29	B172	899,690	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
CO2/30	B172	0,000	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
CO2/31	B172	1799,380	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00

8.5.Průřezy - sloupek

Jméno	sloupek
Typ	HEA120



A [m ²]	2,5300e-03	
A y, z [m ²]	1,8775e-03	6,1698e-04
I y, z [m ⁴]	6,0600e-06	2,3100e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	6,4719e-09	5,9900e-08
Wel y, z [m ³]	1,0600e-04	3,8500e-05
Wpl y, z [m ³]	1,1958e-04	5,8750e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	60	57
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	6,7700e-01	6,7730e-01
Mply +, - [Nm]	28104,34	28104,34
Mplz +, - [Nm]	13834,12	13834,12

8.5.1.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

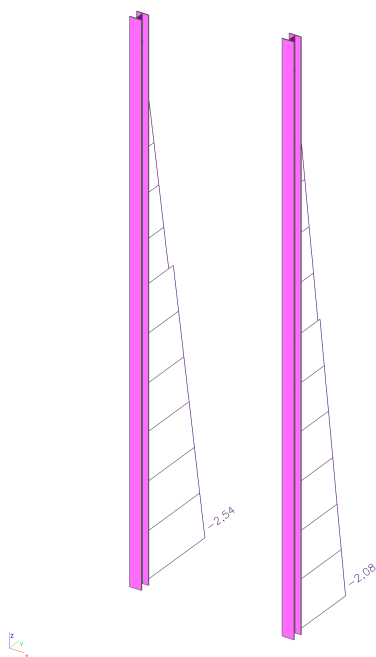
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : sloupek - HEA120

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B188	CO1/15	0,000	-2,54	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
B122	CO1/30	5772,870	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
B122	CO1/26	0,000	-2,08	-0,47	2,39	0,00	0,00	0,00
B188	CO1/26	2850,001	-1,14	0,50	-0,16	0,00	6,27	-1,33
B188	CO1/32	5508,470	0,00	0,14	-7,60	0,00	0,00	0,00
B188	CO1/20	5508,470	0,00	0,16	7,60	0,00	0,00	0,00
B122	CO1/15	0,000	-2,08	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
B188	CO1/20	2850,001	-1,14	0,16	0,26	0,00	-10,46	-0,43
B188	CO1/32	2850,001	-1,14	0,14	-0,26	0,00	10,46	-0,38
B122	CO1/26	2850,000	-1,09	-0,47	0,03	0,00	3,45	-1,35
B122	CO1/7	2850,000	-0,81	0,26	-0,03	0,00	-3,45	0,74

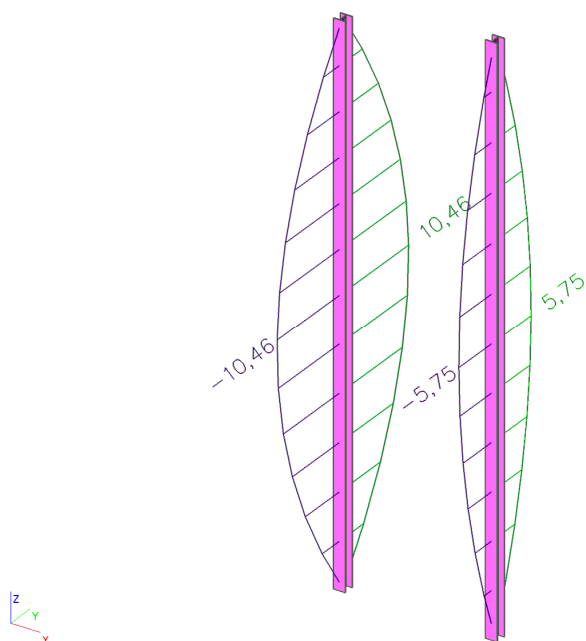
8.5.2. Vnitřní síly na prutu; N



8.5.3. Vnitřní síly na prutu; Vz



8.5.4. Vnitřní síly na prutu; My



8.5.5.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : CO1

Průřez : sloupek - HEA120

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B188	5,508 m	HEA120	S 235	CO1/1	0,45 -
------------	---------	--------	-------	-------	--------

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	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 2.850 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-1,14	kN
V _y ,Ed	0,49	kN
V _z ,Ed	-0,26	kN
T,Ed	0,00	kNm
M _y ,Ed	10,46	kNm
M _z ,Ed	-1,31	kNm

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	14,80
-------------------------	-------

tloušťky	
Třída 1 limit	70,90
Třída 2 limit	81,64
Třída 3 limit	121,87

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,69
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,18

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	2,5300e-03	m ²
N _c ,R _d	594,55	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu for M_y

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

W _{pl,y}	1,1958e-04	m ³
M _{pl,y} ,R _d	28,10	kNm
Jedn. posudek	0,37	-

Posudek ohybového momentu for M_z

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

W _{pl,z}	5,8750e-05	m ³
M _{pl,z} ,R _d	13,81	kNm
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek smyku pro V_y

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

Et _a	1,20	
Av	2,0050e-03	m ²
V _{pl,y} ,R _d	272,03	kN
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	8,4200e-04	m ²
V _{pl,z} ,R _d	114,24	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.41)

M _{pl,y} ,R _d	28,10	kNm
Alfa	2,00	
M _{pl,z} ,R _d	13,81	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,14 + 0,09 = 0,23 -

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	14,80
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	5,69
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 pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	posuvné	
Systémová délka L	5.508	2.658	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	5.508	2.658	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	413.93	677.44	kN
Štíhlost	112.55	87.98	
Relativní štíhlost Lambda	1.20	0.94	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

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

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.1958e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	90.62	kNm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.56	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Délka klopení	2.658	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.34	

C2	0.12	
C3	1.00	

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

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.004	
kyz	0.799	
kzy	0.526	
kzz	1.002	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	2.5300e-03	m^2
Wy	1.1958e-04	m^3
Wz	5.8750e-05	m^3
NRk	594.55	kN
My,Rk	28.10	kNm
Mz,Rk	13.81	kNm
My,Ed	10.46	kNm
Mz,Ed	-1.31	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	67.55	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.64	
Psi y	1.000	
Psi z	0.000	
Cmy,0	1.000	
Cmz,0	0.999	
Cmy	1.000	
Cmz	0.999	
CmLT	1.000	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.128	
wz	1.500	
npl	0.002	
aLT	0.990	
bLT	0.007	
cLT	0.266	
dLT	0.052	
eLT	0.464	
Cyy	0.999	
Cyz	0.867	
Czy	0.991	
Czz	0.999	

Jedn. posudek (6.61) = 0.00 + 0.37 + 0.08 = 0.45

Jedn. posudek (6.62) = 0.00 + 0.20 + 0.10 = 0.29

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	19.600

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
 Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8.5.6. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

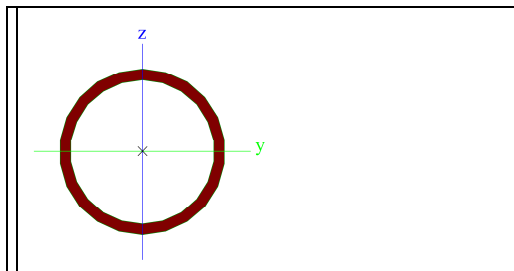
Kombinace : CO2

Průřez : sloupek - HEA120

Stav - kombinace	Prvek	dx [mm]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	Posudek uy [-]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/14	B122	4311,431	-0,5	1/6243	0,03	4,5	1/1269	0,16
CO2/24	B122	4311,431	1,0	1/2998	0,07	-4,5	1/1269	0,16
CO2/17	B188	2850,000	0,0	0	0,00	-17,4	1/316	0,63
CO2/9	B188	2850,000	0,0	0	0,00	17,4	1/316	0,63

8.6.Průřezy - ztužidla

Jméno	ztužidla
Typ	RO44.5X2.9



A [m ²]	3,7900e-04	
A y, z [m ²]	2,5497e-04	2,5497e-04
I y, z [m ⁴]	8,2400e-08	8,2400e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	8,9267e-44	1,6480e-07
Wel y, z [m ³]	3,7000e-06	3,7000e-06
Wpl y, z [m ³]	5,0186e-06	5,0186e-06
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	22	22
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	1,4000e-01	2,6137e-01
Mply +, - [Nm]	1180,93	1180,93
Mplz +, - [Nm]	1180,93	1180,93

8.6.1.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

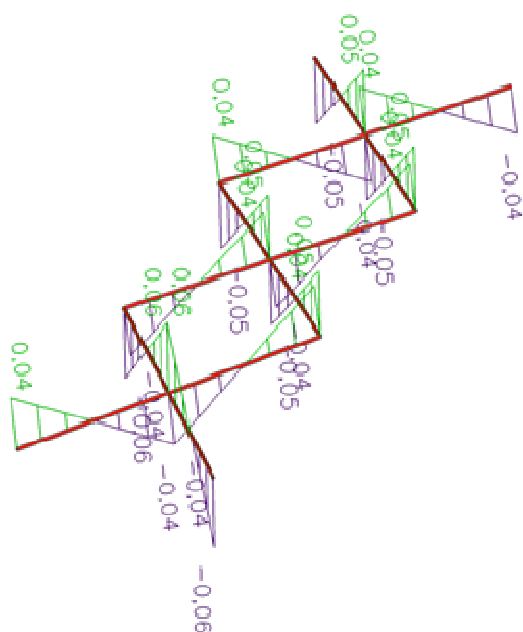
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

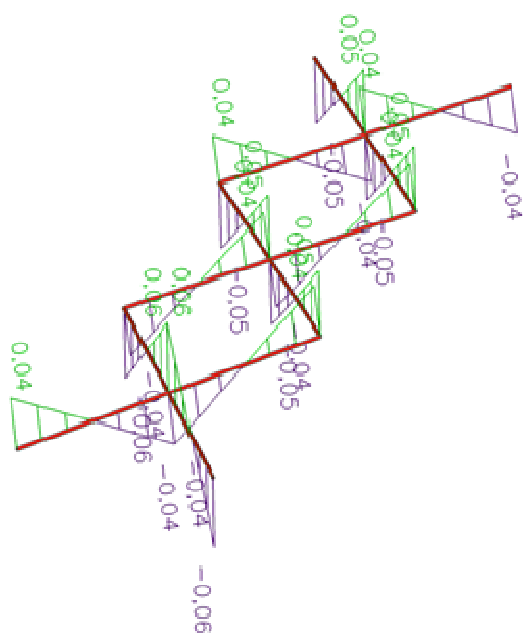
Průřez : ztužidla - RO44.5X2.9

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B192	CO1/20	0,000	-4,34	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00
B192	CO1/21	2097,060	3,52	0,00	-0,03	-0,01	0,00	0,00
B165	CO1/20	0,000	-2,93	0,00	0,04	-0,03	0,00	0,00
B165	CO1/20	1747,551	-2,92	0,00	-0,03	-0,03	0,01	0,00
B185	CO1/15	2833,740	-0,11	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00
B185	CO1/15	0,000	-0,12	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B184	CO1/33	0,000	1,24	0,00	0,04	-0,04	0,00	0,00
B184	CO1/21	0,000	-0,52	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
B164	CO1/34	0,000	0,47	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00
B185	CO1/15	1416,870	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
B165	CO1/20	1048,530	-2,93	0,00	0,00	-0,03	0,02	0,00
B165	CO1/21	699,020	2,10	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00

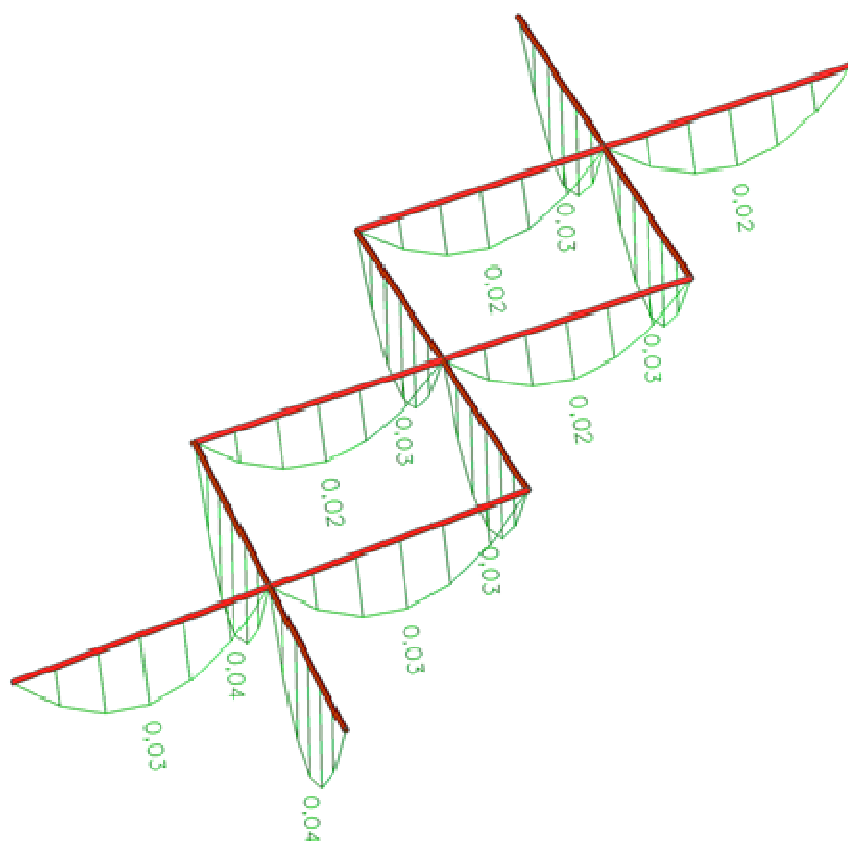
8.6.2.Vnitřní síly na prutu; N



8.6.3.Vnitřní síly na prutu; Vz



8.6.4.Vnitřní síly na prutu; My



8.6.5.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez
Výběr : Vše
Kombinace : CO1
Průřez : ztužidla - RO44.5X2.9

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B191	2,834 m	RO44.5X2.9	S 235	CO1/1	0,23 -
------------	---------	------------	-------	-------	--------

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	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Vybraná třída oceli používá výchozí tabulku redukce tloušťky! Zkontrolujte prosím redukci tloušťky v knihovně materiálů.

.....:POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Kritický posudek v místě 2.834 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
--------------	-----------	----------

N,Ed	-3,68	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-0,06	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

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	15,34
Třída 1 limit	50,00
Třída 2 limit	70,00
Třída 3 limit	90,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

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

A	3,7900e-04	m ²
Nc,Rd	89,06	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	2,4128e-04	m ²
Vpl,z,Rd	32,74	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	15,34
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 pevnosti v prostorovém vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	posuvné	
Systémová délka L	2.834	2.834	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	

Vzpěrná délka Lcr	2.834	2.834	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	21.27	21.27	kN
Štíhlost	192.18	192.18	
Relativní štíhlost Lambda	2.05	2.05	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce Alfa	0.21	0.21	
Redukční součinitel Chi	0.21	0.21	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	19.03	19.03	kN

Tabulka hodnot		
A	3.7900e-04	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	19.03	kN
Jedn. posudek	0.19	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.135	
kyz	0.787	
kzy	0.746	
kzz	1.186	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	3.7900e-04	m ²
Wy	5.0186e-06	m ³
Wz	5.0186e-06	m ³
NRk	89.06	kN
My,Rk	1.18	kNm
Mz,Rk	1.18	kNm
My,Ed	0.04	kNm
Mz,Ed	0.00	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	16.83	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.26	
Psi y	1.000	
Psi z	1.000	
Cmy,0	1.005	
Cmz,0	1.042	
Cmy	1.005	
Cmz	1.042	
CmLT	1.000	
muy	0.859	
muz	0.859	
wy	1.356	
wz	1.356	
npl	0.041	
aLT	0.000	
bLT	0.000	
cLT	0.000	
dLT	0.000	
eLT	0.000	
Cyy	0.920	
Cyz	0.825	
Czy	0.839	
Czz	0.912	

Jedn. posudek (6.61) = 0.19 + 0.04 + 0.00 = 0.23

Jedn. posudek (6.62) = 0.19 + 0.02 + 0.00 = 0.22

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

8.6.6. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Průřez : ztužidla - RO44.5X2.9

Stav - kombinace	Prvek	dx [mm]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	Posudek uy [-]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]	Posudek uz [-]
CO2/17	B196	880,241	0,0	1/10000	0,00	-0,9	1/2856	0,04
CO2/35	B190	1130,831	0,0	1/10000	0,00	-0,6	1/3957	0,03
CO2/24	B191	1416,871	0,0	1/10000	0,00	-1,4	1/2008	0,06
CO2/14	B190	2261,650	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00

9. Přemístění uzlů

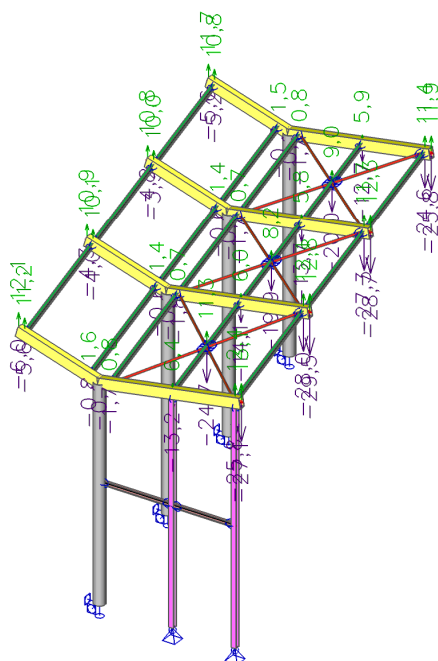
9.1. Přemístění uzlů

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
N23	CO2/14	-12,4	-9,7	13,1
N23	CO2/17	24,0	16,3	-26,6
N103	CO2/9	-3,6	-24,2	0,0
N103	CO2/17	6,7	24,4	0,0
N28	CO2/24	20,4	9,6	-29,5



10. Reakce

10.1. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

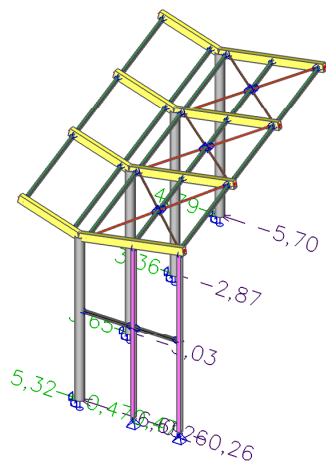
Výběr : Vše

Kombinace : CO1

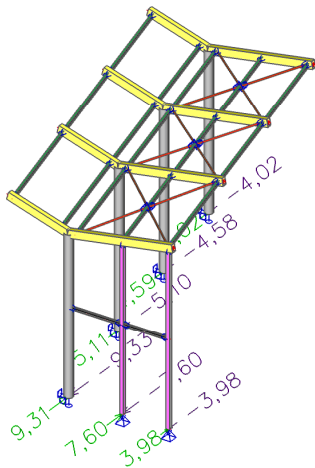
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn9/N21	CO1/1	-6,69	-9,33	23,73	29,90	-43,61	0,00
Sn9/N21	CO1/2	5,32	9,31	0,52	-29,85	26,82	0,00
Sn9/N21	CO1/3	-4,97	-9,33	23,73	29,91	-39,21	0,00

Sn9/N21	CO1/4	3,59	9,31	0,52	-29,86	22,41	0,00
Sn10/N26	CO1/5	-0,23	-3,06	-13,41	13,66	7,92	0,00
Sn10/N26	CO1/6	1,63	3,07	51,78	-13,64	-17,19	0,00
Sn9/N21	CO1/7	4,93	5,60	-5,34	-17,98	26,88	0,00
Sn9/N21	CO1/15	-0,46	0,00	12,07	0,01	-6,56	0,00

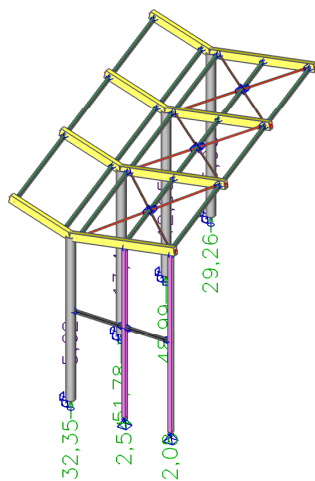
10.1.1.Reakce; Rx



10.1.2.Reakce; Ry



10.1.3.Reakce; Rz



11.Reakce MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : CO2

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn9/N21	CO2/17	-4,42	-6,22	19,23	19,93	-28,78	0,00
Sn9/N21	CO2/9	3,43	6,20	3,33	-19,90	16,26	0,00
Sn9/N21	CO2/16	-3,27	-6,22	19,23	19,93	-25,84	0,00
Sn9/N21	CO2/11	2,28	6,20	3,33	-19,90	13,32	0,00
Sn10/N26	CO2/12	-0,08	-2,04	-5,50	9,11	3,96	0,00
Sn10/N26	CO2/13	1,11	2,05	35,55	-9,10	-11,85	0,00
Sn9/N21	CO2/14	3,17	3,73	-0,58	-11,98	16,30	0,00
Sn9/N21	CO2/30	-0,34	0,00	8,94	0,00	-4,86	0,00

12. Posouzení spojů

Posudek spoje SLOUP x VAZNÍK

Vnitřní síly:

Smyk:

$$V_y = 4,9 \text{ kN}$$

$$V_z = 3,78 \text{ kN}$$

Tah: $N = 16,7 \text{ kN}$

Ohyb: $M_y = 29,6 \text{ kNm}$

Návrh spoj. Prostředků:

4x šroub Ø20

$$n = 4$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$A = 314 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 245 \text{ mm}^2$$

Jakostní třída 8.8

$$f_{yb} = 640 \text{ MPa}$$

$$f_{ub} = 800 \text{ MPa}$$

2xP 15/300x400

$$t = 15 \text{ mm}$$

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$h = 400 \text{ mm}$$

Posudek šroubů:

1. Smyk

$$\alpha_v = 0,6$$

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}}$$

$F_{v,Rd} =$	94,08	kN	>	$F_{v,ed} =$	4,9	kN
--------------	-------	----	---	--------------	-----	----

VYHOVUJE

2. Tah

Rozložení sil na dva šrouby

rameno působících sil

$$r_1 = 385 \text{ mm}$$

$$r_2 = 35 \text{ mm}$$

$$F_2 = 3,47 \text{ kN}$$

$$F_1 = 38,13 \text{ kN}$$

$$F_{NEd} = N_{Ed}/n = 4,175$$

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} =$$

$F_{tRd} =$	141,12	kN	>	$F_{tEd} =$	42,30	kN
-------------	--------	----	---	-------------	-------	----

VYHOVUJE

3. Páčení

Zohledněn vliv páčení dle ČSN

$$b = 40 \text{ mm}$$

$$d = 35 \text{ mm}$$

$$t_e = 4,3 \sqrt[3]{\frac{bd^2}{a}} =$$

$t_e =$	33,12	mm	<	$t_p =$	15	mm
---------	-------	----	---	---------	----	----

JE NUTNO ZOHLEDNIT VLIV PÁČENÍ

$$\gamma_p = 1 + 0,005 \frac{t_e^3 - t^3}{d^2} =$$

$$\gamma_p = 1,41$$

$F_{tRd} =$	141,12	kN	>	$\gamma_p F_{tEd} =$	59,74	kN
-------------	--------	----	---	----------------------	-------	----

VYHOVUJE NA PÁČENÍ

4. Smyk+tah

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{vRd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{tRd}} \leq 1,0$$

0,27	<	1
------	---	---

VYHOVUJE

Posudek KOTVENÍ

Vstupní údaje:

h=	500 mm	H _{sd} =	9,33 kN
Sloup CHS 244/10		R _{zmax} =	51,78 kN
b _c =	244	M _{prisl} =	17,19 kNm
h _c =	244		
A=	7370 mm ²	R _{prisl} =	23,73 kN
W _{pl} =	541000	M _{max} =	29,91 kNm
tw=	10		
beton C25/30			
f _{ck} =	25		

Posudek: $f_{jh} = \frac{\beta_j k_j f_{ck}}{\gamma_c} =$

f_{jh}= 13,33 Mpa

$f_j = \frac{\beta_j k_j f_{ck}}{\gamma_c} =$

f_j= 11,11 Mpa

poloha N.O.

$z = 0,5h + \frac{H_{sd}}{1,6b_c f_{jh}} =$

z= 251,79 mm

Vodorovný směr

Vnitřní síly

$H_{Rd} = 0,8b_c(h - z)f_{jh} =$

H_{Rd}= 646,0016667 kN

$V_{pl,Rd} = 1,04h_c t_w \frac{f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}} =$

V_{pl,Rd}= 299,39

$M_{Rd} = 0,6h \min(H_{Rd}; V_{pl,Rd}) - 0,4zH_{sd} =$

M_{Rd}= 88,88 kNm

$M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}}$

$M_{pl,Rd} =$	110,55	kNm	>	$M_{Rd} =$	88,88	kNm
---------------	--------	-----	---	------------	-------	-----

$V_{pl,Rd}/2 =$	149,69	kN	>>	$H_{sd} =$	9,33	kN
-----------------	--------	----	----	------------	------	----

Svislý směr

$$N_{Rd} = b_p h_p f_j =$$

$N_{rd} =$	661,51	kN	>	$N_{Ed} =$	51,78	kNm
------------	--------	----	---	------------	-------	-----

VYHOVUJE

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$N_{pl,Rd} = 1506,04 \text{ kN}$$

$$M_{N,RD} = M_{pl,Rd} \frac{1 - N_{Rd} N_{pl,Rd}}{1 - 0,5 \frac{A - 2bt_f}{A}} =$$

$M_{n,Rd} =$	62,20	kNm	>	$M_{Ed} =$	29,91	kNm
--------------	-------	-----	---	------------	-------	-----

VYHOVUJE

B. Závěr

**Konstrukce byly posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti.
Je konstatováno, že navržené statické a konstrukční modely na daná zatížení vyhovují.**

Jak je z předložených výpočtů zřejmé navrhované nosné konstrukce objektu vyhovují kritériím I. a II. mezního stavu a ustanovením výše uvedených norem. Takto navrhnuté konstrukce dávají záruku mechanické pevnosti, odolnosti a stability, a také požadavkům bezpečnosti užívání celé stavby. Toto konstatování platí za předpokladu neměnnosti geometrie a průřezových parametrů konstrukce a jejich jednotlivých prvků, podepření, a také použitých materiálů. Při jakékoliv změně konstrukce související se zatížením, anebo změnou průřezů, resp. rozsahu a kvality podepření upozorňujeme na nevyhnutelnost opětovného přepočítání dotknutých částí konstrukce.

Je nutno, aby stavební práce realizovala firma s odbornou kvalifikací a praxí pro navržené stavební úpravy ve smyslu ustanovení stavebního zákona č. 183/2006 Sb.. Při provádění veškerých stavebních prací je nutno se vždy řídit ustanoveními zákona 309/2006 Sb., vyhl. 591/2006 Sb., vyhl. 362/2005 Sb. a ostatními bezpečnostními předpisy. V případě jakýchkoli změn oproti projektovým předpokladům projektu, tomuto statickému výpočtu nebo projektu, ev. při výskytu nových skutečností, které nebylo možno vystihnout je potřeba okamžitě kontaktovat projektanta stavby a vypracovat projektový dodatek.

Tato dokumentace slouží pro provádění stavby dle vyhl.č. 499/2006 Sb. - Příloha č. 2.

vypracoval: Ing. Veronika Dybalová
červenec 2018
Ostrava

Statický výpočet základů

A.	OBEZNĚ	61
B.	REAKCE OD OCELOVÉ KONSTRUKCE	62
C.	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	62
D.	POSOUZENÍ PATKY	63

A. OBECNĚ

1. VŠEOBECNĚ

Předmětem předloženého statického výpočtu je návrh založení ocelové konstrukce přístřešku, který je navržen v uzavřeném areálu vozovny v lokalitě Ostrava-Martinov.

Založení je navrženo na základových patkách, které jsou propojeny navzájem táhly.

Základová spára bude před zahájením prací zkontrolována geotechnikem – základová spára bude ověřena pomocí polních metod na únosnost, případně deformační parametry (penetrační zkouška, statická zatěžovací zkouška). Následně bude zhodnoceno složení podloží a nutnost použití štěrkového polštáře z porovnání předpokladu uvedeném ve statickém výpočtu. Při zjištěných odchylkách je nutné práce přerušit a provést návrh opatření v koordinaci s projektantem-statikem.

Podsyp bude proveden z kameniva frakce 0-32 s plynulou křivou granulometrie. Přehutnění tohoto podsypu bude provedeno na hodnotu:

$E_{def2} = 60 \text{ MPa}$,

$E_{def2} / E_{def1} < 2,5$,

$R_{dt} = 200 \text{ kPa}$.

Základovou spáru přebere před zakládáním geotechnik, který potvrdí uvažované předpoklady (parametry zeminy)

Projekčně je uvažováno s přehutněním základové spáry a následně bude provedena vrstva podkladního betonu tl.100mm z betonu C12/15.

Základové patky a táhla budou provedeny z železobetonu C30/37-XA2, XC4, XF1, vyztuženého KARI sítěmi a betonářskou ocelí.

Kotvení ocelové konstrukce bude provedeno do kalichu.

Tento statický výpočet je vypracován v náležitostech a podrobnostech dokumentace pro stavební povolení a neslouží k jiným účelům. Jsou v něm ověřeny rozměry hlavních nosných prvků a celková technická proveditelnost navrženého řešení.

2. LITERATURA A VÝPOČTOVÉ PROGRAMY

- | | |
|--------------------------------|---|
| a) ČSN EN 1990 | Zásady navrhování konstrukcí |
| b) ČSN EN 1991-1 (73 0035) | Zatížení konstrukcí, obecná zatížení |
| c) ČSN 73 0035 | Zatížení stavebních konstrukcí |
| d) ČSN EN 1992-1 (73 1201) | Navrhování betonových konstrukcí |
| e) ČSN 73 1201 | Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb |
| f) ČSN EN 1997-1 (73 1000) | Navrhování geotechnických konstrukcí |
| g) ČSN 73 1001 | Základová půda pod plošnými základy |
| h) ČSN 73 3050 | Zemní práce |
| i) ČSN 73 0037 | Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce |
| j) ČSN 72 1006 | Kontrola zhuštění zemin a sypanin |
| k) ČSN EN 206+A1 (ČSN 73 2403) | Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda |
| l) ČSN EN 13670 (73 2400) | Provádění betonových konstrukcí |

3. POUŽITÉ MATERIÁLY

Materiál betonových konstrukcí:

beton C 30/37 - XA2, XC4, XF1

podkladní beton
 betonářská ocel

C 12/15
 B 500B (10 505 Ø R)

B. REAKCE OD OCELOVÉ KONSTRUKCE

Reakce na patku - MSU:

Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální Výběr : Pojmenovaný výběr - Výběr_reakce_hlavni Kombinace : CO1						
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Sn9/N21	CO1/1	-6,69	-9,33	23,73	29,9	-43,61
Sn9/N21	CO1/2	5,32	9,31	0,52	-29,85	26,82
Sn9/N21	CO1/3	-4,97	-9,33	23,73	29,91	-39,21
Sn9/N21	CO1/4	3,59	9,31	0,52	-29,86	22,41
Sn10/N26	CO1/5	-0,23	-3,06	-13,41	13,66	7,92
Sn10/N26	CO1/6	1,63	3,07	51,78	-13,64	-17,19
Sn9/N21	CO1/7	4,93	5,6	-5,34	-17,98	26,88

Reakce na patku - MSP:

Reakce




Lineární výpočet, Extrém : Globální Výběr : Pojmenovaný výběr - Výběr_reakce_hlavni Kombinace : CO5						
Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Sn9/N21	CO5/8	-4,49	-6,22	16,72	19,94	-29,56
Sn9/N21	CO5/9	3,43	6,2	3,33	-19,9	16,26
Sn9/N21	CO5/10	-3,34	-6,22	16,72	19,94	-26,62
Sn9/N21	CO5/11	2,28	6,2	3,33	-19,9	13,32
Sn10/N26	CO5/12	-0,08	-2,04	-5,5	9,11	3,96
Sn10/N26	CO5/13	1,11	2,05	35,55	-9,1	-11,85
Sn9/N21	CO5/14	3,17	3,73	-0,58	-11,98	16,3

C. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologické a hydrogeologické poměry v daném místě nebyly ověřeny. Předpokládá se, že v základové spáře se budou vyskytovat alespoň zeminy hlinité s tabulkovou výpočtovou únosností minimálně 150kPa. Podzemní voda se v rozsahu základové spáry nepředpokládá.

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,40 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		17,00	12,00	21,00	12,00	
2	Navážka		17,00	8,00	21,00	12,00	
3	Štěrkový podsyp G2		35,50	0,00	20,00	10,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Navážka

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	2,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,00 kN/m ³

Štěrkový podsyp G2

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	35,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	100,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,20
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,60 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,60 m
Tloušťka základu	t	=	1,00 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2,50 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 1,20 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,60 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,60 \text{ m}$
 Objem patky $= 3,00 \text{ m}^3$

Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Štěrkový podsyp G2

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0,30 \text{ m}$

Hloubka štěrkopískového polštáře $h_{sp} = 0,30 \text{ m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$



Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	Navážka	
2	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	51,80	13,70	17,20	-1,60	3,10
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-13,40	13,70	8,00	-0,20	3,10
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	-5,30	18,00	27,00	-5,00	5,60
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	23,70	29,90	43,60	-6,70	9,30
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	0,50	30,00	26,80	-5,30	9,30
6	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	35,60	9,10	11,90	-1,10	2,10
7	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	-5,50	9,10	4,00	-0,10	2,10
8	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	-0,60	12,00	16,30	-3,20	3,80
9	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	16,70	20,00	29,60	-4,50	6,20
10	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	3,30	19,90	16,30	-3,40	6,20

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,12	-0,11	70,89	271,51	26,11	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,10	-0,09	79,01	273,46	28,89	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,09	-0,18	47,79	262,32	18,22	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,07	-0,14	55,05	267,19	20,60	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,32	-0,23	73,87	243,15	30,38	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,25	-0,18	76,92	251,42	30,60	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,39	-0,30	126,00	235,48	53,51	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,32	-0,25	120,54	243,20	49,56	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,30	-0,37	120,82	227,20	53,18	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,24	-0,29	108,18	237,13	45,62	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$\varphi_d = 14,789^\circ$
 $c_d = 8,944 \text{ kPa}$
 $\gamma_{1prum} = 21,000 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_{2prum} = 16,055 \text{ kN/m}^3$
 $b_{ef} = 0,599 \text{ m}$
 $N_q = 3,863$
 $N_c = 10,845$
 $N_\gamma = 1,134$
 $s_q = 1,088$
 $s_c = 1,069$
 $s_\gamma = 0,896$
 $d_q = 1,115$
 $d_c = 1,163$
 $d_\gamma = 1,000$
 $i_q = 0,832$
 $i_c = 0,832$
 $i_\gamma = 0,832$
 $b_q = 1,000$
 $b_c = 1,000$
 $b_\gamma = 1,000$
 $g_q = 1,000$
 $g_c = 1,000$
 $g_\gamma = 1,000$
 $R_d = 235,479 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 75,00 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 31,68 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,33 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,39 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 235,48 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 126,00 \text{ kPa}$

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,154 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,306 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,328 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla $N_{t,max} = 13,40 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí $R_t = 106,68 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 61,16 \text{ kN}$

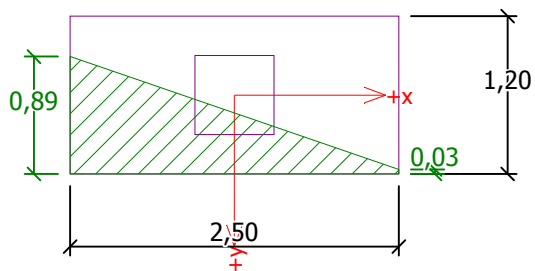
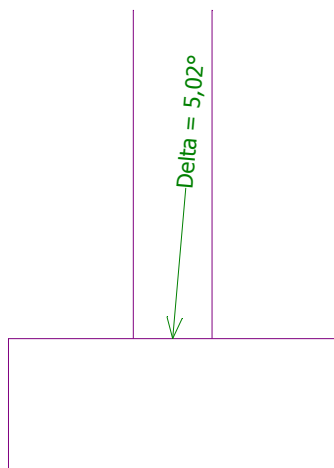
Extrémní horizontální síla $H = 10,70 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 2

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,10	-0,09	40,68	287,94	14,13	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,08	-0,07	47,34	289,83	16,34	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,06	-0,13	27,80	282,23	9,85	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,05	-0,10	34,40	286,15	12,02	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,24	-0,17	35,43	266,47	13,29	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,19	-0,14	41,47	273,54	15,16	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,31	-0,24	49,87	257,95	19,34	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,25	-0,19	54,96	265,49	20,70	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,23	-0,28	42,87	251,96	17,01	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,18	-0,22	47,93	261,65	18,32	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$\varphi_d = 13,744^\circ$
 $c_d = 9,600 \text{ kPa}$
 $\gamma_{1prum} = 21,000 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_{2prum} = 12,801 \text{ kN/m}^3$
 $b_{ef} = 1,412 \text{ m}$
 $N_q = 3,500$
 $N_c = 10,222$
 $N_\gamma = 0,917$
 $s_q = 1,129$
 $s_c = 1,109$
 $s_\gamma = 0,837$
 $d_q = 1,079$
 $d_c = 1,116$
 $d_\gamma = 1,000$
 $i_q = 0,890$
 $i_c = 0,890$
 $i_\gamma = 0,890$
 $b_q = 1,000$
 $b_c = 1,000$
 $b_\gamma = 1,000$
 $g_q = 1,000$
 $g_c = 1,000$
 $g_\gamma = 1,000$
 $R_d = 265,490 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 146,45 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 31,68 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti stanoven pod štěrkopískovým polštářem.

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,92 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,83 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 265,49 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 54,96 \text{ kPa}$

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,123 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,233 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,250 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$
Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla $N_{t,max} = 13,40 \text{ kN}$
Odpor proti zvednutí $R_t = 140,16 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

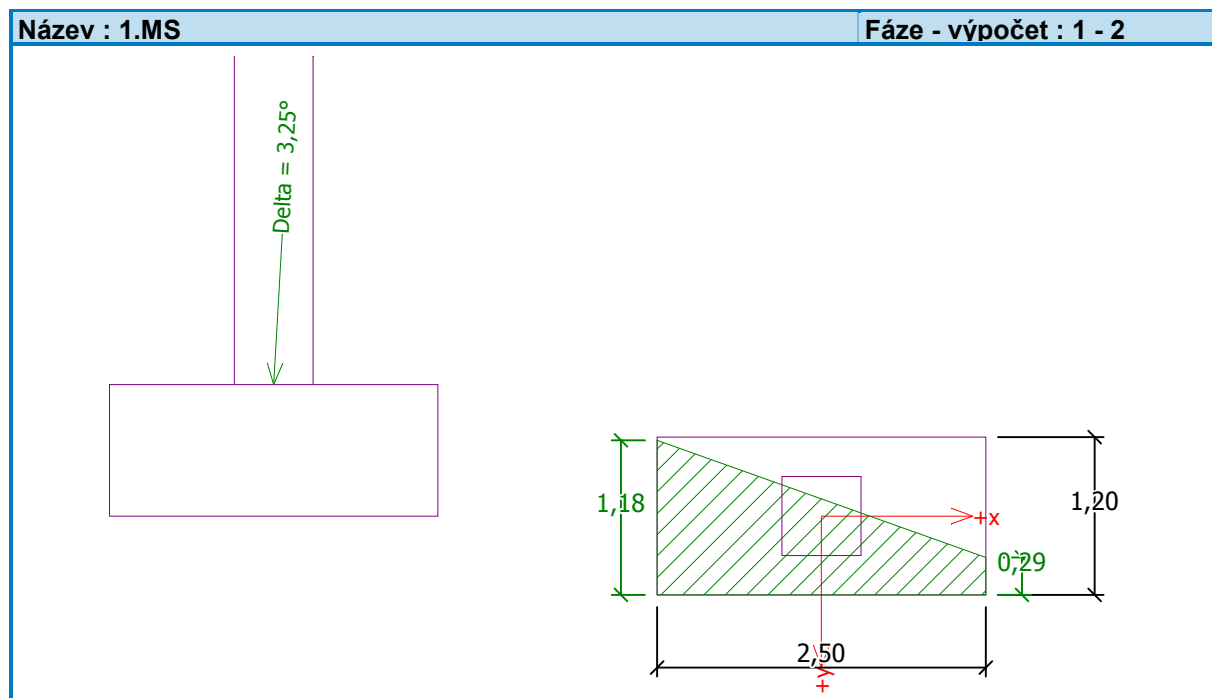
Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 65,90 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 10,70 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čis. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 75,00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 31,68$ kN

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,60	1,65	0,05	100,00	34,12	25,34	0,01
2	1,65	1,70	0,05	100,00	35,18	23,97	0,01
3	1,70	1,75	0,05	100,00	36,23	21,69	0,01
4	1,75	1,80	0,05	100,00	37,28	19,40	0,01
5	1,80	1,85	0,05	100,00	38,33	17,44	0,01
6	1,85	1,90	0,05	100,00	39,38	15,84	0,01
7	1,90	2,00	0,10	3,00	40,95	14,01	0,15
8	2,00	2,10	0,10	3,00	42,60	12,09	0,12
9	2,10	2,20	0,10	3,00	43,80	10,65	0,10
10	2,20	2,30	0,10	3,00	45,00	9,50	0,08
11	2,30	2,40	0,10	3,00	46,20	8,56	0,06
12	2,40	2,50	0,10	3,00	47,40	7,77	0,05
13	2,50	2,75	0,25	3,00	49,50	6,69	0,07
14	2,75	2,91	0,16	3,00	51,98	5,64	0,00

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 2,50 m

Šířka patky (y) = 1,16 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,6 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 1,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 36,11$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=58,49$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=528,92$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,111 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,198 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,210 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

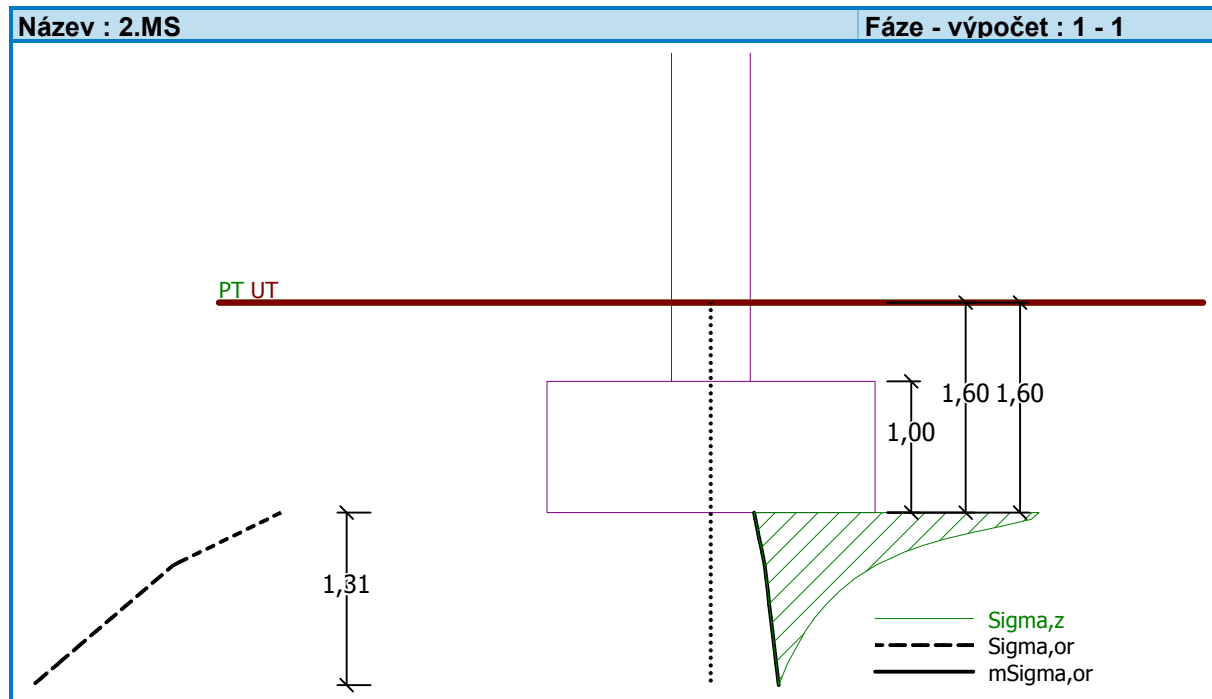
Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,7 mm

Hloubka deformační zóny = 1,31 m

Natočení ve směru x = 0,243 (tan*1000); (1,4E-02 °)

Natočení ve směru y = 1,063 (tan*1000); (6,1E-02 °)



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Výztuž při dolním okraji

12 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,20 m

Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,16 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,58 m = x_{max}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 735,90 kNm > 18,27 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

12 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm

Stupeň vyztužení ρ = 0,16 % > 0,15 % = ρ_{min}

Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,58 m = x_{max}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 735,90 kNm > 19,26 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 23,70 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

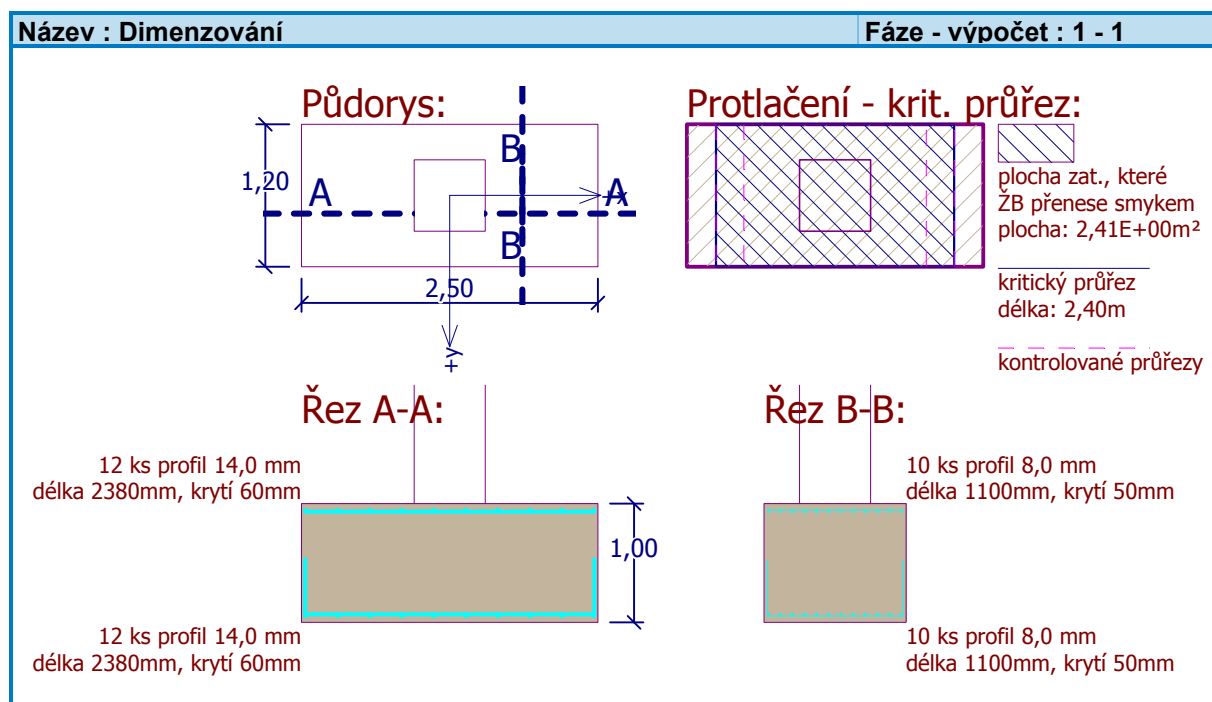
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	2,84 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	20,86 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 2,40 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,07 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 4,22 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	19,05 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	4,65 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,70 m
Délka průřezu	u	= 2,40 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	= 0,02 MPa
Únosnost nevztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 0,90 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Dimenzace čís. 2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Výztuž při dolním okraji

12 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm
Šířka průřezu = 1,20 m
Výška průřezu = 1,00 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,15 %	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,58 m	= x_{max}

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 735,90 \text{ kNm} > 18,27 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

12 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,58 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 735,90 \text{ kNm} > 19,26 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 23,70 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 2,84 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 20,86 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,40 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,07 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 19,05 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 4,65 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,70 m

Délka průřezu $u = 2,40 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,02 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $V_{Rd,c} = 0,90 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE