



Spolufinancováno Evropskou unií

Nástroj pro propojení Evropy

Projekt „Modernizace trati Praha hl. n. - Praha Smíchov“ je spolufinancovaný EU z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF)

Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenes odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Účastníci Společnosti "SP+MTP+SPEU_Praha hl. - Praha-Smíchov"



Správce:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Vedoucí týmu:

ING. MICHAL MEČL

Asistent vedoucího týmu:

ING. MGR. VLADISLAV ŠEFL

Specialista profese:

-

Středisko:

ARCHITEKTURY A POZEMNÍCH STAVEB

Vedoucí střediska:

ING. ONDŘEJ KAFKA

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. ROSTISLAV HUSEK

Vypracoval:

ING. KATARÍNA SCHEREROVÁ

Kontroloval:

ING. ONDŘEJ KAFKA

Název akce:

REKONSTRUKCE ŽST PRAHA-SMÍCHOV

Číslo smlouvy:

16 354 201

Projektový stupeň:

PD

Část:

ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ, PŘÍSTŘEŠKY NA NÁSTUPIŠTÍCH
SO 30-62-01 ŽST PRAHA SMÍCHOV, ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠŤ

Datum:

06/2019

Číslo části:

E.2.02

Název přílohy:

STATICKÝ VÝPOČET

Měřítko:

Počet formátů:

-

-

Číslo přílohy:

02

Obsah

1	ÚVOD	3
1.1	Zatížení	3
1.1.1	Zatížení sněhem	3
1.1.2	Zatížení větrem	4
1.1.3	Zatížení teplotou	5
1.1.4	Seizmické zatížení	5
1.1.5	Zatížení od trakce	5
1.1.6	Kombinace zatížení	5
1.1.7	Zatížení od pojíždějícího vlaku	5
1.2	Inženýrskogeologický průzkum	6
1.3	Statické řešení konstrukce	6
1.4	Výpočtový model	6
1.5	Posouzení	6
1.5.1	Trapézový plech	6
1.5.2	Nosník pod prosklením RHS 120/60/5 a IPE 220	8
1.5.3	Nosník pod trapézovým plechem IPE270 a krajný IPE220	12
1.5.4	Hlavní konzola	16
1.5.5	Sloup s trakčním vedením	22
1.5.6	Sloup - v poli 1x	25
1.5.7	Sloup v poli 2x	28
1.6	Materiál	31
1.7	Kombinace	32
1.8	Tabulka základů	32
1.9	Relativní deformace	33
1.10	Inženýrsko – geologické podmínky	34
1.10.1	Geotechnické vlastnosti zemin a hornin	34
1.10.2	Charakteristiky základových půd	35
2	Návrh a posouzení patky	37
2.1	Patka pod sloupem s trakcí	37
2.1.1	Vstupní hodnoty	37
2.1.2	Posouzení únosnosti patky na 1.MS	39
2.1.3	Sednutí a natočení základu - výsledky - 2.MS	39
2.1.4	Dimenzování	40
2.2	Patka s dvojicí sloupů	46
2.2.1	Vstupní hodnoty	46
2.2.2	Posouzení únosnosti patky – 1.MS	48
2.2.3	Sednutí a natočení základu – výsledky 2.MS	48
2.2.4	Dimenzování	49

Seznam použitých norem a literatury

- [1] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991- 1- 1 – Obecná zatížení – vl. tíha a užitná zatížení
- [3] ČSN EN 1991- 1- 3 – Zatížení sněhem
- [4] ČSN EN 1991- 1- 4 – Zatížení větrem
- [5] ČSN EN 1991- 1- 4 – Zatížení teplotou
- [6] ČSN EN 1993- 1- 1 – Navrhování ocelových konstrukcí
- [7] ČSN EN 1993- 1- 8 – Navrhování styčníků
- [8] ČSN EN 1090 – Provádění ocelových konstrukcí
- [9] ČSN EN 1998- 1 – Provádění ocelových konstrukcí
- [10] ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí
- [11] ČSN EN 1995 – Navrhování geotechnických konstrukcí

Seznam projektů a podkladů

- [12] Znalecký posudek č.03/2011 Doc. Ing. Z.Bažant CSc. / Ing. V. Heřmánková PhD.

1 ÚVOD

Předmětem dokumentace je předběžný návrh nosné ocelové konstrukce a založení pro zastřešení nástupišť v Praze – Smíchovské nádraží. Pro ocelovou konstrukci bude použita ocel třídy S355. Na konstrukci se uvažují tuhé nebo kloubové styčníky. Dle ČSN EN 1090 je konstrukce zatříděna do skupiny EXC2. Budoucí konstrukce zastřešení nástupiště má obdélníkový půdorys. Konstrukce střechy je tvořena systémem vazníků a vaznic.

1.1 Zatížení

		char. zatížení		návr. zatížení
		kN/m^2		kN/m^2
STÁLE ZATÍŽENÍ	prosklení 2 x 8mm	0,45	1,35	0,6075
	trapezový plech	0,1	1,35	0,135
		0,55		0,74
NÁHODILÉ ZATÍŽENÍ	střecha - údržba, oprava	0,75	1,5	1,13
	rozvody	0,1	1,5	0,15

Užitné zatížení pro údržbu a opravu je pokryto zatížením od sněhu. Střechy typu H jsou nepřístupné, s výjimkou běžné údržby, oprav a nátěrů.

1.1.1 Zatížení sněhem

Zatížení sněhem na střechách

$$S = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$$

kde	tvarový součinitel zatížením	$\mu_i = 0,8$
	charakteristická hodnota zatížení sněhem kN/m^2	$S_k = 0,7$
	součinitel expozice	$C_e = 1$
	tepelný součinitel	$C_t = 1$

Tvarový součinitel střechy

tvarový součinitel zatížení sněhem závisí na sklonu střechy

$$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \rightarrow \mu_i = 0,8$$

$$\mu_2 = 0,8 + 0,8 \alpha / 30 = 0,8 + 0,8 \cdot 5 / 30 = 0,95$$

$$\alpha = 5^\circ$$

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi pro danou lokalitu

$$S_k = (0,264Z - 0,002)[1 + (A/256)^2] \quad kN/m^2$$

$$S_k = 0,70 \quad kN/m^2$$

Zatížení sněhem na střechu

$$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k = 0,8 \times 1 \times 1 \times 0,7$$

$$s = 0,56 \quad kN/m^2$$

Charakteristická hodnota zatížení $s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Návrhová hodnota zatížení $s_1 = 0,56 \times 1,5 = 0,84 \text{ kN/m}^2$

Charakteristická hodnota zatížení $s_2 = 0,7 \cdot 0,95 = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Návrhová hodnota zatížení $s_2 = 0,67 \times 1,5 = 1,01 \text{ kN/m}^2$

1.1.2 Zatížení větrem

Výška (max): $h = 5,5 \text{ m}$

Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,o}$$

Kde: v_b základní rychlost větru

c_{dir} součinitel směru větru

c_{season} součinitel ročního období

$v_{b,o}$ výchozí základní rychlost větru

větrná oblast I

kategorie terénu tab. 4.1 III

$$v_{b,o} = 22,5 \text{ m/s}$$

$$v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,o} = 1 \times 1 \times 22,5 = 22,5 \text{ m/s}$$

$c_{dir}, c_{season} \rightarrow$ doporučená hodnota 1

Základní dynamický tlak

$$q_b = 1/2(\rho v_b^2)$$

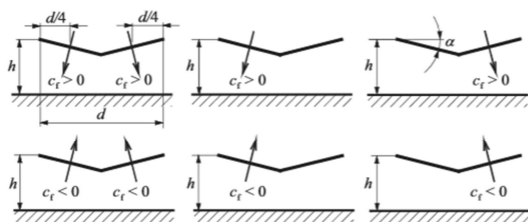
měrná hmotnost vzduchu - doporučená

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$q_b = 1/2(\rho v_b^2) = 0,5 \times 1,25 \times 22,5^2 = 316,4 \text{ N/m}^2 \rightarrow 0,316 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(5,5) = 1,3 \times 0,316 = 0,411 \text{ kN/m}^2$$

c_e - tab. 4.2



Obr. 7.17 Uspořádání zatížení sestavené ze součinitelů sil pro sedlové přístřešky

sklon 5° vítr působí kolmo na podélný směr a pouze na návětrnou polovinu přístřešku, nebo celek

$$c_f = 0,3 \times 0,411 = 0,12 \text{ kN/m}^2 \text{ tlak} \text{ } \times 1,5 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$c_f = -1,3 \times 0,411 = -0,53 \text{ kN/m}^2 \text{ sání} \text{ } \times 1,5 = -0,8 \text{ kN/m}^2$$

$$c_f = 1,0 \times 0,411 = 0,411 \text{ kN/m}^2 \times 0,280 \text{ } \times 1,5 = 0,2 \text{ kN/m}^2 \text{ sloupy}$$

1.1.3 Zatížení teplotou

teplota v modelu nebude použita z důvodu předpokladu teplotních dilatací

1.1.4 Seizmické zatížení

Praha – referenční zrychlení základové půdy $a_{gr(max)} = 0,02g$

součinitel významu $\gamma = 1,0$

typ základové půdy A-E

součinitel základové půdy $S = 1,0 - 1,4$

$0,02 \times 1,0 \times 1,4 \leq 0,05$ seizmické zatížení není nutno posuzovat

1.1.5 Zatížení od trakce

Síly vodorovně s kolejí: $M = \pm 80 \text{ kNm}$

$V = 10 \text{ kN}$

Síly kolmo na koleje: $M = \pm 100 \text{ kNm}$

$V = 12,5 \text{ kN}$

1.1.6 Kombinace zatížení

Jsou tvořeny automaticky softwarem SCIA v souladu s ČSN EN 1990.

vlastní váha $\gamma_{G,o} = 1,35/1,0$

ostatní stálo zatížení $\gamma_{G,o} = 1,35/1,0$

nahodilé – vítr $\gamma_Q = 1,5$ $\Psi_o = 0,6$ $\Psi_o = 0,2$

nahodilé – sníh $\gamma_Q = 1,5$ $\Psi_o = 0,5$ $\Psi_o = 0,2$

nahodilé – kat.H $\gamma_Q = 1,5$ $\Psi_o = 0$ $\Psi_o = 0$

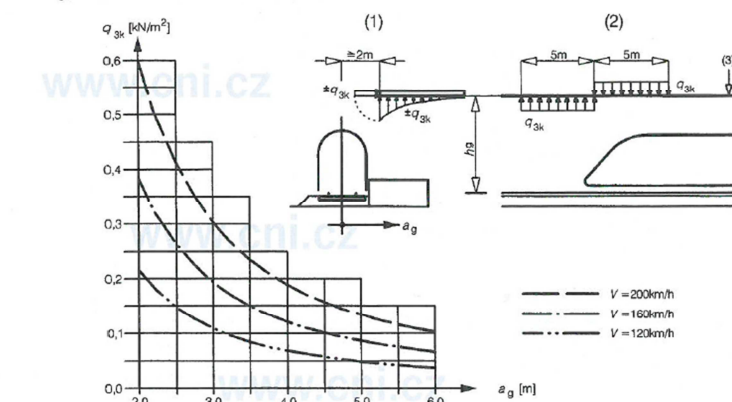
1.1.7 Zatížení od pojezdějího vlaku

Rychlost vlaku $v = 120 \text{ km/h}$

Charakteristická hodnota zatížení $q_{3k} = \pm 0,23 \text{ kN/m}^2$ (pro jednoduché vodorovné plochy sousedící s kolejí)

Pro výpočet se bude brát horší varianta zatížení větru.

kde h_g je vzdálenost od temene kolejnice ke spodní straně konstrukce.



Legenda

- (1) příčný řez
- (2) podélný řez
- (3) spodní strana konstrukce

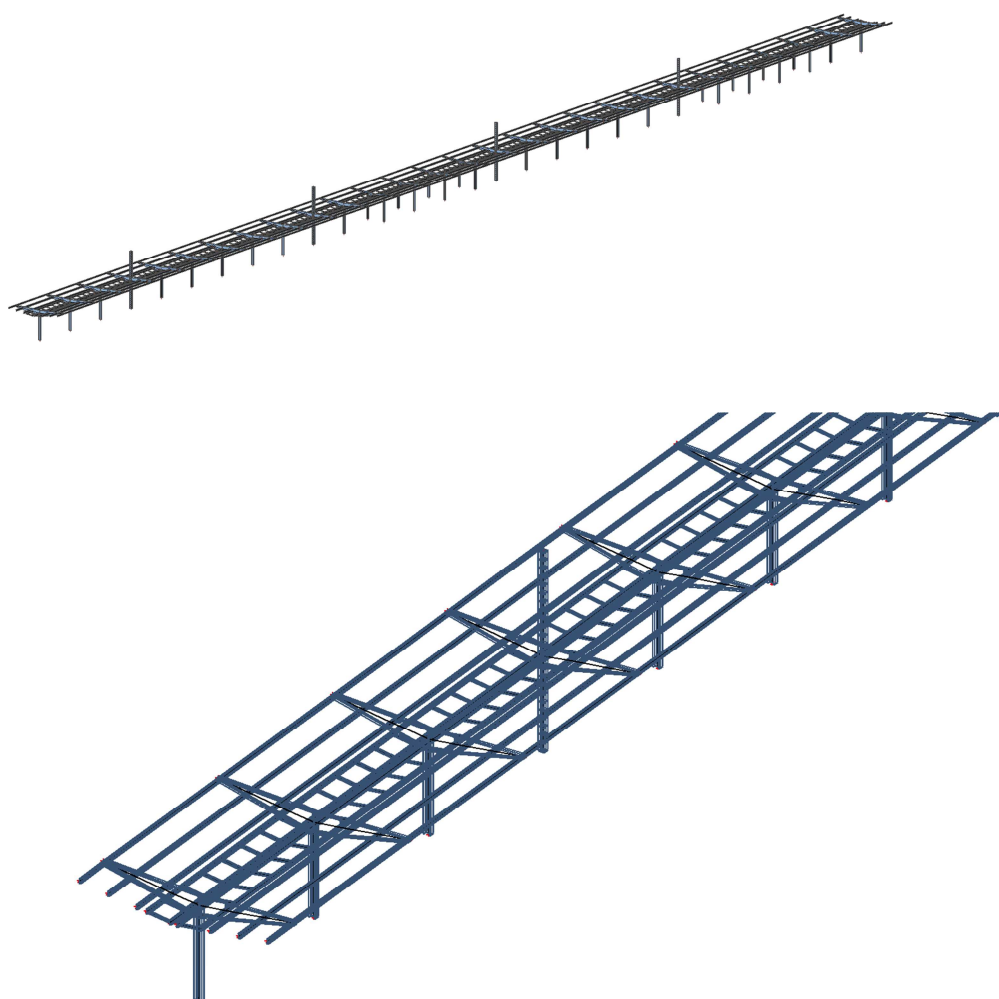
1.2 Inženýrskogeologický průzkum

Z provedeného inženýrskogeologického průzkumu jsou základové poměry složité. V čase zpracování této dokumentace nebyli k dispozici žádné další podrobné geologické průzkumy, proto se pro návrh základů bral jako podklad znalecký posudek.

1.3 Statické řešení konstrukce

Zatížení konstrukce (vítr, sníh, vlastní tíha) jsou přenášeny přes trapézový plech nebo prosklením do vaznic. Vaznice pod prosklením jsou řešeny jako prostý nosník, který je kloubově připevněn do vazníku nesoucí trapézový plech. Vaznice nesoucí trapézový plech jsou kloubově připojeny do hlavního nosníku proměnného I průřezu. Spojení hlavního vazníku se sloupem je řešeno jako tuhé. Sloupy jsou modelovány jako vetknuté do betonové patky.

1.4 Výpočtový model



Obr.1 pohled na model

1.5 Posouzení

1.5.1 Trapézový plech

Trapézový plech bude kladen jako spojitý nosník o dvou polích a více polích. Maximální rozpětí cca 1,51m.

Na vaznice budou plechy šroubovány závitořeznými šrouby po 300 -500mm. Plechem je zajištěna stabilita konstrukce v sřešní rovině.

$$q_{ch} = 0,1 + 0,1 + 0,56 + 0,67 = 1,43 \text{ kN/m}^2$$

$$q_n = 0,135 + 0,15 + 0,84 + 1,01 = 2,14 \text{ kN/m}^2$$

Plech TR32/207, t = 0,63mm ArcelorMital

$$\begin{array}{l} \text{MSÚ} \quad \max. q_{Ed} = 5 \text{ kN/m}^2 \geq q_n = 2,14 \text{ kN/m}^2 \\ \text{MSP} \quad \max. q_{Ek} = 4,41 \text{ kN/m}^2 \geq q_{ch} = 1,43 \text{ kN/m}^2 \quad \text{pro } 1/200 \end{array}$$

1.5.2 Nosník pod prosklením RHS 120/60/5 a IPE 220

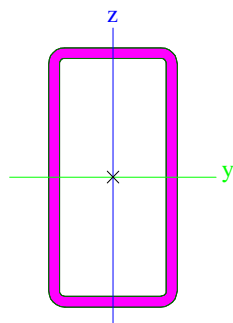
Prostý nosník délky 1,212m zatěžovací šířka 1,5m klopení stabilizované pouze v podpěrách

$$q_{ch} = (0,45 + 0,1 + 0,56 + 0,67) \times 1,5 = 2,67 \text{ kN/m}$$

$$q_n = (0,6 + 0,15 + 0,84 + 1,01) \times 1,5 = 3,9 \text{ kN/m}$$

CS2			
Typ	RHS120/60/5.0		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S_355		
Výroba	tvářený za studena		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b		
A [m²]	1,6700e-03	b	
Ay [m²], Az [m²]	5,9616e-04	1,1346e-03	
AL [m²/m], AD [m²/m]	3,4700e-01	6,6275e-01	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	30	60	
α [deg]	0,00		
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	2,9900e-06	9,8800e-07	
iy [mm], iz [mm]	42	24	
Wely [m³], Welz [m³]	4,9900e-05	3,2900e-05	
Wply [m³], Wplz [m³]	6,2180e-05	3,7991e-05	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,21e+04	2,21e+04	
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,35e+04	1,35e+04	
dy [mm], dz [mm]	0	0	
It [m⁴], Iw [m⁴]	2,3242e-06	1,8686e-10	
β y [mm], β z [mm]	0	0	

Obrázek



Posouzení

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Kombinace : MSU_vse

Průřez : CS2 - RHS120/60/5.0

• Posouzení EC3

Prut B238	RHS120/60/5.0	S_355	MSU_vse/22	0.09
-----------	---------------	-------	------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.00	1.73	1.48	-0.09	-0.00	-1.05

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	28.64	38.24	
Redukovaná štíhlost	0.37	0.50	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce	0.34	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	1.21	1.21	m
Součinitel vzpěru	1.00	0.77	
Vzpěrná délka	1.21	0.93	m
Kritické Eulerovo zatížení	4220.57	2367.43	kN

LTB		
Délka klopení	1.21	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.35	
C2	0.55	
C3	1.73	

zatížení v těžišti

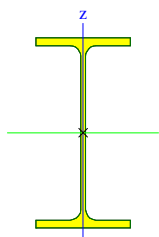
POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.02 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.09 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Tlak + moment	0.09 < 1
Tlak + klopení	0.09 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- IPE 220

IPE 220		
Typ	IPE220	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S_355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	3,3400e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	2,0646e-03	1,3125e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	8,4750e-01	8,4750e-01
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	55	110
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	2,7720e-05	2,0500e-06
iy [mm], iz [mm]	91	25
Wely [m ³], Welz [m ³]	2,5200e-04	3,7300e-05
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,8500e-04	5,8100e-05
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,01e+05	1,01e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,06e+04	2,06e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	8,7568e-08	2,2274e-08
β y [mm], β z [mm]	0	0



Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : MSU_vse
Průřez : IPE 220 - IPE220

• Posouzení EC3

Prut B384	IPE220	S_355	MSU_vse/5	0.62
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.18	0.02	0.00	-0.00	11.37	-0.03

Kritický posudek v místě 4.50 m

LTB		
Délka klopení	9.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
M	0.02 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.62 < 1
Tlak + moment	0.13 < 1
Tlak + klopení	0.62 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B1730	IPE220	S_355	MSU_vse/20	0.14
------------	--------	-------	------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.10	-0.22	0.15	0.00	11.40	0.00

Kritický posudek v místě 3.75 m

LTB		
Délka klopení	1.50	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.00 < 1
M	0.12 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.14 < 1
Tlak + moment	0.12 < 1
Tlak + klopení	0.14 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B384	IPE220	S_355	MSU_vse/5	0.62
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.18	0.02	0.00	-0.00	11.37	-0.03

Kritický posudek v místě 4.50 m

LTB		
Délka klopení	9.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
M	0.02 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.62 < 1
Tlak + moment	0.13 < 1
Tlak + klopení	0.62 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : CS2 - RHS120/60/5.0

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B1789	0,000	MSP/8	-6,7	-0,2	1,0	0,4	-2,8	-0,1	6,8
B284	0,000	MSP/7	8,7	0,2	-16,3	-1,3	3,9	-0,1	18,5
B1789	1,212	MSP/8	-6,7	-0,2	4,4	0,4	-2,8	-0,1	8,0
B236	1,212	MSP/26	4,5	0,2	-11,7	-0,2	1,8	0,7	12,6
B207	1,212	MSP/6	8,7	0,2	-20,8	1,3	3,5	0,1	22,5
B6	0,000	MSP/6	6,5	0,2	7,1	-1,2	3,7	0,0	9,6
B324	1,212	MSP/6	0,7	0,2	-4,3	-5,6	0,1	-0,3	4,3
B239	1,212	MSP/6	0,7	0,2	-4,3	5,6	0,1	0,4	4,4
B177	0,000	MSP/6	8,3	0,2	-7,5	0,6	5,9	-0,1	11,2
B325	0,000	MSP/7	2,0	0,2	-11,0	-3,8	1,0	-0,8	11,1
B238	0,000	MSP/7	2,0	0,2	-11,0	3,8	1,0	0,8	11,1

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : IPE 220 - IPE220

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B412	0,000	MSP/24	-0,2	-0,8	5,2	-0,5	3,3	0,5	5,2
B409	9,000	MSP/24	0,2	-0,2	-1,8	0,6	-4,6	-0,5	1,8
B1746	4,250	MSP/6	0,2	-11,3	-19,8	3,7	0,4	0,0	22,8
B1748	4,500	MSP/6	-0,2	11,5	-19,9	-3,7	0,0	0,0	23,0
B389	4,500	MSP/6	0,2	-11,1	-31,5	4,1	0,0	0,0	33,4
B446	4,500	MSP/8	0,2	-10,8	18,2	3,5	0,0	0,0	21,2
B1747	9,000	MSP/6	-0,2	9,2	-5,2	-3,7	-5,2	0,0	10,6
B1918	9,000	MSP/6	0,2	-11,1	-19,3	4,1	-4,3	0,0	22,2
B394	9,000	MSP/6	0,2	-1,4	-4,0	1,7	-5,8	0,1	4,3
B409	0,000	MSP/6	0,2	-1,4	-4,0	1,7	5,8	0,0	4,3
B1690	1,500	MSP/7	0,2	-2,3	-8,1	0,6	4,9	-1,7	8,4
B1755	1,500	MSP/7	-0,2	2,4	-8,1	-0,6	4,9	1,7	8,5

1.5.3 Nosník pod trapézovým plechem IPE270 a krajný IPE220

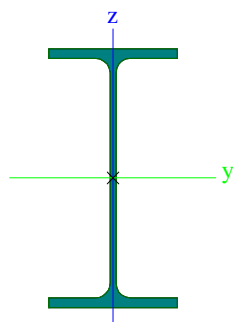
Prostý nosník délky 9m zatěžovací šířka 1,508m klopení stabilizované trapézovým plechem

$$q_{ch} = (0,1 + 0,1 + 0,56 + 0,67) \times 1,508 = 2,16 \text{ kN/m}$$

$$q_n = (0,14 + 0,15 + 0,84 + 1,01) \times 1,508 = 3,23 \text{ kN/m}$$

CS 480mm3		
Typ	IPE270	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S_355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	4,5900e-03	
Ay [m ²], Az [m ²]	2,7706e-03	1,8266e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,0409e+00	1,0409e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	68	135
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	5,7900e-05	4,2000e-06
iy [mm], iz [mm]	112	30
Wely [m ³], Welz [m ³]	4,2900e-04	6,2200e-05
Wply [m ³], Wplz [m ³]	4,8400e-04	9,7000e-05
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,72e+05	1,72e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,44e+04	3,44e+04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,5900e-07	7,0600e-08
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSU_vse

Průřez : CS 480mm3 - IPE270

• Posouzení EC3

Prut B413	IPE270	S_355	MSU_vse/1	0.64
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.44	0.11	-0.00	-0.00	22.71	0.06

Kritický posudek v místě 4.50 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	80.13	187.42	
Redukovaná štíhlost	1.05	2.45	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	9.00	9.00	m
Součinitel vzpěru	1.00	0.63	
Vzpěrná délka	9.00	5.67	m
Kritické Eulerovo zatížení	1481.54	270.84	kN

LTB		
Délka klopní	9.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
M	0.02 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Klopní	0.63 < 1
Tlak + moment	0.17 < 1
Tlak + klopní	0.64 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B416	IPE270	S_355	MSU_vse/1	0.47
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.16	-0.05	10.09	1.34	-0.00	0.22

Kritický posudek v místě 0.00 m

LTB		
Délka klopení	9.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.02 < 1
M	0.47 < 1

Stabilitní posudek	
Tlak + moment	0.01 < 1
Tlak + klopení	0.01 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B413	IPE270	S_355	MSU_vse/1	0.64
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.44	0.11	-0.00	-0.00	22.71	0.06

Kritický posudek v místě 4.50 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	80.13	187.42	
Redukovaná štíhlost	1.05	2.45	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	9.00	9.00	m
Součinitel vzpěru	1.00	0.63	
Vzpěrná délka	9.00	5.67	m
Kritické Eulerovo zatížení	1481.54	270.84	kN

LTB		
Délka klopení	9.00	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
M	0.02 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.63 < 1

Stabilitní posudek	
Tlak + moment	0.17 < 1
Tlak + klopení	0.64 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : IPE 220 - IPE220

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B412	0,000	MSP/24	-0,2	-0,8	5,2	-0,5	3,3	0,5	5,2
B409	9,000	MSP/24	0,2	-0,2	-1,8	0,6	-4,6	-0,5	1,8
B1746	4,250	MSP/6	0,2	-11,3	-19,8	3,7	0,4	0,0	22,8
B1748	4,500	MSP/6	-0,2	11,5	-19,9	-3,7	0,0	0,0	23,0
B389	4,500	MSP/6	0,2	-11,1	-31,5	4,1	0,0	0,0	33,4
B446	4,500	MSP/8	0,2	-10,8	18,2	3,5	0,0	0,0	21,2
B1747	9,000	MSP/6	-0,2	9,2	-5,2	-3,7	-5,2	0,0	10,6
B1918	9,000	MSP/6	0,2	-11,1	-19,3	4,1	-4,3	0,0	22,2
B394	9,000	MSP/6	0,2	-1,4	-4,0	1,7	-5,8	0,1	4,3
B409	0,000	MSP/6	0,2	-1,4	-4,0	1,7	5,8	0,0	4,3
B1690	1,500	MSP/7	0,2	-2,3	-8,1	0,6	4,9	-1,7	8,4
B1755	1,500	MSP/7	-0,2	2,4	-8,1	-0,6	4,9	1,7	8,5

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : CS 480mm3 - IPE270

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B497	0,000	MSP/6	-0,2	8,1	11,7	-2,5	1,5	-0,2	14,3
B539	9,000	MSP/6	0,2	-7,8	5,6	2,9	-2,4	0,2	9,6
B504	9,000	MSP/6	0,2	-9,4	-7,2	3,8	-3,1	0,0	11,9
B423	7,650	MSP/6	-0,2	10,3	-18,6	-4,0	-3,6	0,0	21,2
B436	4,500	MSP/6	-0,2	10,2	-24,9	-4,0	0,0	0,0	26,9
B475	4,500	MSP/8	-0,2	10,1	14,0	-3,5	0,0	0,0	17,3
B416	0,090	MSP/6	-0,2	6,8	-9,4	-9,7	4,6	0,1	11,6
B413	9,000	MSP/6	-0,2	1,1	-1,7	-1,3	-5,2	0,0	2,0
B421	0,000	MSP/6	-0,2	1,1	-1,7	-1,4	5,3	0,0	2,0
B495	4,950	MSP/6	-0,2	4,2	-2,8	-0,6	1,0	-1,4	5,0
B480	4,500	MSP/6	-0,2	4,5	-2,2	-0,8	-1,4	1,3	5,0

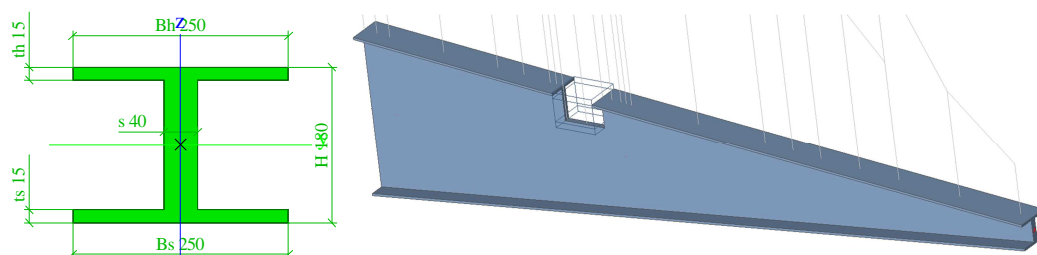
1.5.4 Hlavní konzola

a) Nosník v poli s 1 sloupem

Nosník proměnného průřezu, celková maximální výška 1100mm, nejmenší výška 180mm, šířka 250mm, tloušťka stěny 40mm, pánsice 15mm. Nosník bude vyztužen příčnými výztuhami.

CS 110 kat		
Typ	I ng	
Detailní	180; 250; 250; 15; 15; 40	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S_355	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m ²]	1,3500e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	8,5285e-03	6,9335e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,2800e+00	1,2800e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	125	90
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	6,2437e-05	3,9863e-05
iy [mm], iz [mm]	68	54
Wely [m ³], Welz [m ³]	6,9375e-04	3,1890e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	8,4375e-04	5,2875e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	3,00e+05	3,00e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,88e+05	1,88e+05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	3,7358e-06	2,4658e-07
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSU_vse

Průřez : CS 110 kat - I ng (180; 250; 250; 15; 15; 40)

• Posouzení EC3

Prut B1885	Obecný průřez	S_355	MSU_vse/5	0.49
------------	---------------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-6.91	0.05	51.61	-0.02	-90.52	-0.06

Kritický posudek v místě 1.50 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	163.85	13.15	
Redukovaná štíhlost	2.14	0.17	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěr. křivka	d	d	
Imperfekce	0.76	0.76	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	3.73	0.53	m
Součinitel vzpěru	3.60	0.97	
Vzpěrná délka	13.43	0.52	m
Kritické Eulerovo zatížení	1029.10	159714.40	kN

LTB		
Délka klopení	0.53	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.15	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.03 < 1
M	0.49 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Prostorový-rovinový vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.49 < 1
Tlak + moment	0.49 < 1
Tlak + klopení	0.49 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B1887	Obecný průřez	S_355	MSU_vse/5	0.49
------------	---------------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-6.88	0.04	51.61	-0.00	-90.54	-0.05

Kritický posudek v místě 1.50 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	146.34	13.21	
Redukovaná štíhlost	1.92	0.17	
Vzpěr. křivka	d	d	
Imperfekce	0.76	0.76	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	3.73	0.53	m
Součinitel vzpěru	3.22	0.98	
Vzpěrná délka	11.99	0.52	m
Kritické Eulerovo zatížení	1290.06	158426.50	kN

LTB		
Délka klopení	0.53	m
k	1.00	
kw	1.00	

LTB		
C1	1.15	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.03 < 1
M	0.49 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Prostorový-rovinný vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.49 < 1
Tlak + moment	0.49 < 1
Tlak + klopení	0.49 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B1885	Obecný průřez	S_355	MSU_vse/5	0.49
------------	---------------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-6.91	0.05	51.61	-0.02	-90.52	-0.06

Kritický posudek v místě 1.50 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	163.85	13.15	
Redukovaná štíhlost	2.14	0.17	
Vzpěr. křivka	d	d	
Imperfekce	0.76	0.76	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	3.73	0.53	m
Součinitel vzpěru	3.60	0.97	
Vzpěrná délka	13.43	0.52	m
Kritické Eulerovo zatížení	1029.10	159714.40	kN

LTB		
Délka klopení	0.53	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.15	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.03 < 1
M	0.49 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1

Stabilitní posudek	
Prostorový-rovinný vzpěr	0.00 < 1
Klopení	0.49 < 1
Tlak + moment	0.49 < 1
Tlak + klopení	0.49 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

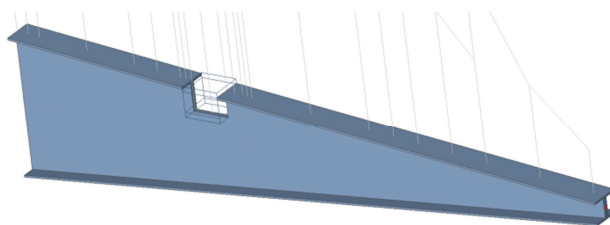
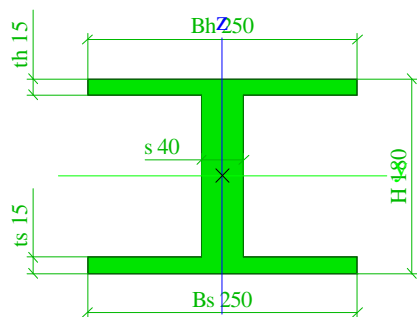
Výběr : B1885

Kombinace : MSP

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B1885	1,800	MSP/6	-0,7	-0,1	-0,2	0,3	0,9	0,0	0,8
B1885	1,800	MSP/15	0,0	-0,2	-0,2	0,1	0,6	0,0	0,3
B1885	4,955	MSP/6	-0,6	-0,2	-4,2	0,6	1,5	0,0	4,3
B1885	1,650	MSP/26	-0,6	-0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,6
B1885	5,044	MSP/24	-0,1	-0,2	-7,8	0,1	2,6	0,0	7,8
B1885	0,000	MSP/6	-0,7	-0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,8
B1885	0,000	MSP/27	-0,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
B1885	1,317	MSP/8	-0,6	-0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6
B1885	2,522	MSP/6	-0,6	-0,2	-0,9	0,4	1,1	0,0	1,2
B1885	1,009	MSP/8	-0,6	-0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6

a) Nosník v poli s 2 sloupy

Nosník proměnného průřezu, celková maximální výška 550mm, nejmenší výška 180mm, šířka 250mm, tloušťka stěny 40mm, pásnice 15mm



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : B1880

Kombinace : MSU_vse

• Posouzení EC3

Prut B1880	Obecný průřez	S_355	MSU_vse/1	0.24
------------	---------------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
9.23	0.30	-22.99	-0.01	-43.77	-0.03

Kritický posudek v místě 1.80 m

LTB		
Délka klopení	0.53	m
k	1.00	

LTB		
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.01	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.24 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.24 < 1
Tlak + moment	0.24 < 1
Tlak + klopení	0.24 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B1880	Obecný průřez	S_355	MSU_vse/1	0.24
------------	---------------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
9.23	0.30	-22.99	-0.01	-43.77	-0.03

Kritický posudek v místě 1.80 m

LTB		
Délka klopení	0.53	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.01	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.24 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.24 < 1
Tlak + moment	0.24 < 1
Tlak + klopení	0.24 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B1880	Obecný průřez	S_355	MSU_vse/1	0.24
------------	---------------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
9.23	0.30	-22.99	-0.01	-43.77	-0.03

Kritický posudek v místě 1.80 m

LTB		
Délka klopení	0.53	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.01	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.24 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.24 < 1
Tlak + moment	0.24 < 1
Tlak + klopení	0.24 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : B1880

Kombinace : MSP

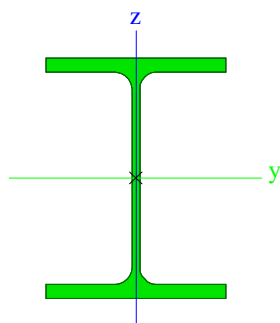
Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B1880	4,495	MSP/27	0,0	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,2
B1880	1,962	MSP/6	0,6	0,2	-0,2	-0,1	0,7	0,0	0,7
B1880	1,500	MSP/28	0,2	0,2	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,3
B1880	5,044	MSP/8	0,4	0,2	-1,8	-0,1	0,7	0,0	1,8
B1880	5,044	MSP/6	0,6	0,2	-4,2	-0,1	1,6	0,0	4,2
B1880	0,600	MSP/24	0,2	0,2	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,3
B1880	1,500	MSP/8	0,4	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,5
B1880	0,000	MSP/6	0,5	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,6
B1880	0,000	MSP/24	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,3
B1880	5,044	MSP/24	0,3	0,2	-4,2	-0,1	1,7	0,0	4,2
B1880	2,522	MSP/6	0,6	0,2	-0,6	-0,1	1,0	0,0	0,9
B1880	0,000	MSP/8	0,4	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,5

1.5.5 Sloup s trakčním vedením

Sloup HEB 400, ocel S355 s trakčním vedením, vyztužen příčnými výztuhami.

CS 480mm4		
Typ	HEB400	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S_355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m ²]	1,9780e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	1,3871e-02	5,6483e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,9300e+00	1,9264e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	150	200
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	5,7680e-04	1,0820e-04
iy [mm], iz [mm]	171	74
Wely [m ³], Welz [m ³]	2,8840e-03	7,2130e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	3,2320e-03	1,1040e-03
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,15e+06	1,15e+06
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,92e+05	3,92e+05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	3,5570e-06	3,8172e-06
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSU_vse

Průřez : CS 480mm4 - HEB400

• Posouzení EC3

Prut B1906	HEB400	S_355	MSU_vse/1	0.44
------------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-164.18	-1.26	4.57	0.00	97.73	102.08

Kritický posudek v místě 9.92 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	47.19	93.89	
Redukovaná štíhlost	0.62	1.23	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.71	9.92	m
Součinitel vzpěru	1.71	0.70	
Vzpěrná délka	8.06	6.94	m
Kritické Eulerovo zatížení	18407.30	4650.79	kN

LTB		
Délka klopení	9.92	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.85	
C2	0.18	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.30 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopení	0.12 < 1
Tlak + moment	0.41 < 1
Tlak + klopení	0.44 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B1906	HEB400	S_355	MSU_vse/3	0.44
------------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-82.39	-1.27	5.06	0.00	108.09	102.19

Kritický posudek v místě 9.82 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	47.19	93.89	
Redukovaná štíhlost	0.62	1.23	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.71	9.92	m
Součinitel vzpěru	1.71	0.70	
Vzpěrná délka	8.06	6.94	m
Kritické Eulerovo zatížení	18407.30	4650.79	kN

LTB		
Délka klopení	9.92	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.85	
C2	0.18	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.30 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Klopení	0.13 < 1
Tlak + moment	0.41 < 1
Tlak + klopení	0.44 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

- Posouzení EC3

Prut B1906	HEB400	S_355	MSU_vse/1	0.44
------------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-164.18	-1.26	4.57	0.00	97.73	102.08

Kritický posudek v místě 9.92 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	47.19	93.89	
Redukovaná štíhlost	0.62	1.23	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.71	9.92	m
Součinitel vzpěru	1.71	0.70	
Vzpěrná délka	8.06	6.94	m
Kritické Eulerovo zatížení	18407.30	4650.79	kN
LTB			
Délka klopení	9.92	m	
k	1.00		
kw	1.00		
C1	1.85		
C2	0.18		
C3	0.94		

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.30 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopení	0.12 < 1
Tlak + moment	0.41 < 1
Tlak + klopení	0.44 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : CS 480mm4 - HEB400

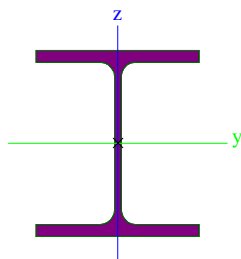
Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B1904	9,920	MSP/27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B1905	0,000	MSP/24	0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4
B1907	0,000	MSP/26	0,1	-0,3	17,8	-17,8	2,4	0,1	17,8
B1906	7,564	MSP/24	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
B1906	0,000	MSP/24	0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4
B1906	0,000	MSP/8	0,1	-0,3	19,4	0,0	2,5	0,1	19,4
B1907	0,000	MSP/8	0,1	-0,3	17,8	-17,8	2,4	0,1	17,8
B1904	0,000	MSP/8	0,1	-0,3	17,6	0,0	2,3	0,1	17,6
B1906	9,821	MSP/24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0

1.5.6 Sloup - v poli 1x

Sloup HEB 340, ocel S355.

CS1		
Typ	HEB340	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S_355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	1,7090e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	1,2393e-02	4,3278e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,8100e+00	1,8094e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	150	170
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	3,6660e-04	9,6900e-05
iy [mm], iz [mm]	146	75
Wely [m ³], Welz [m ³]	2,1560e-03	6,4600e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,4080e-03	9,8570e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	8,55e+05	8,55e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,50e+05	3,50e+05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	2,5720e-06	2,4536e-06
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSU_vse

Průřez : CS1 - HEB340

• Posouzení EC3

Prut B339	HEB340	S_355	MSU_vse/1	0.18
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-140.91	4.85	0.43	0.00	73.37	-14.77

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	64.35	40.13	
Redukovaná štíhlost	0.84	0.53	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.71	4.71	m
Součinitel vzpěru	2.00	0.64	
Vzpěrná délka	9.43	3.02	m
Kritické Eulerovo zatížení	8552.99	21995.02	kN

LTB		
Délka klopení	4.71	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.03	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.06 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopení	0.11 < 1
Tlak + moment	0.17 < 1
Tlak + klopení	0.18 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B339	HEB340	S_355	MSU_vse/2	0.09
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-168.89	5.99	0.00	-0.00	0.00	-18.36

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	64.35	40.13	
Redukovaná štíhlost	0.84	0.53	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.71	4.71	m
Součinitel vzpěru	2.00	0.64	
Vzpěrná délka	9.43	3.02	m
Kritické Eulerovo zatížení	8552.99	21995.02	kN

LTB		
Délka klopní	4.71	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.29	
C2	0.00	
C3	0.99	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
M	0.06 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopní	0.00 < 1
Tlak + moment	0.09 < 1
Tlak + klopní	0.09 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B339	HEB340	S_355	MSU_vse/1	0.18
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-140.91	4.85	0.43	0.00	73.37	-14.77

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	64.35	40.13	
Redukovaná štíhlost	0.84	0.53	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.71	4.71	m
Součinitel vzpěru	2.00	0.64	
Vzpěrná délka	9.43	3.02	m
Kritické Eulerovo zatížení	8552.99	21995.02	kN

LTB		
Délka klopní	4.71	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.03	
C2	0.00	

LTB		
C3	1.00	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.06 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopení	0.11 < 1
Tlak + moment	0.17 < 1
Tlak + klopení	0.18 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : CS1 - HEB340

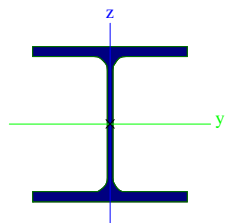
Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B338	4,713	MSP/27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B346	0,000	MSP/24	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,3
B376	1,885	MSP/24	0,1	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
B339	1,414	MSP/24	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
B1791	0,000	MSP/15	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
B1910	0,000	MSP/8	0,1	0,2	8,5	0,0	3,6	-0,1	8,5
B348	0,000	MSP/8	0,1	0,2	7,2	0,0	3,1	-0,1	7,2
B376	0,000	MSP/8	0,1	0,2	7,1	0,0	3,1	-0,3	7,1
B376	0,000	MSP/24	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	-0,8	0,2
B339	0,000	MSP/24	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3

1.5.7 Sloup v poli 2x

Sloup HEB 280, ocel S355.

CS HEB280		
Typ	HEB280	
Kód tvaru	1 - Průřezy I	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S_355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	1,3140e-02	
Ay [m ²], Az [m ²]	9,7703e-03	3,1040e-03
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	1,6200e+00	1,6176e+00
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	140	140
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	1,9270e-04	6,5950e-05
iy [mm], iz [mm]	121	71
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,3760e-03	4,7100e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	1,5340e-03	7,1760e-04
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	4,22e+05	4,22e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,97e+05	1,97e+05
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,3917e-06	1,1050e-06
β y [mm], β z [mm]	0	0

Obrázek



Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSU_vse

Průřez : CS HEB280 - HEB280

- Posouzení EC3

Prut B369	HEB280	S_355	MSU_vse/5	0.19
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-63.65	0.19	-8.13	1.34	26.45	-0.19

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	42.91	44.19	
Redukovaná štíhlost	0.49	0.51	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.47	4.47	m
Součinitel vzpěru	1.16	0.70	
Vzpěrná délka	5.20	3.13	m
Kritické Eulerovo zatížení	14788.79	13948.55	kN

LTB		
Délka klopení	4.47	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.48	
C2	0.00	
C3	0.85	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.19 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.02 < 1
Klopení	0.07 < 1
Tlak + moment	0.09 < 1
Tlak + klopení	0.09 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B369	HEB280	S_355	MSU_vse/5	0.19
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-63.65	0.19	-8.13	1.34	26.45	-0.19

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	42.91	44.19	
Redukovaná štíhlost	0.49	0.51	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.47	4.47	m
Součinitel vzpěru	1.16	0.70	
Vzpěrná délka	5.20	3.13	m
Kritické Eulerovo zatížení	14788.79	13948.55	kN

LTB		
Délka klopení	4.47	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.48	
C2	0.00	
C3	0.85	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.19 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.02 < 1
Klopení	0.07 < 1
Tlak + moment	0.09 < 1
Tlak + klopení	0.09 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

• Posouzení EC3

Prut B350	HEB280	S_355	MSU_vse/5	0.09
-----------	--------	-------	-----------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-96.67	0.14	8.12	-0.00	-23.40	-0.02

Kritický posudek v místě 0.00 m

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	38.48	43.34	
Redukovaná štíhlost	0.44	0.50	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	4.39	4.39	m
Součinitel vzpěru	1.06	0.70	
Vzpěrná délka	4.66	3.07	m
Kritické Eulerovo zatížení	18397.23	14496.79	kN

LTB		
Délka klopení	4.39	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.70	
C2	0.00	
C3	0.68	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.01 < 1
M	0.00 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.03 < 1
Klopení	0.06 < 1
Tlak + moment	0.09 < 1
Tlak + klopení	0.09 < 1

Prvek vyhovuje posudku na únosnost a stabilitu

Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Průřez : CS HEB280 - HEB280

Prvek	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B349	4,387	MSP/8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B349	0,000	MSP/24	0,1	0,2	0,2	0,0	-0,4	-0,1	0,3
B349	4,387	MSP/7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B374	0,000	MSP/8	0,0	0,2	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
B358	1,789	MSP/24	0,0	0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,1	0,3
B355	0,000	MSP/6	0,1	0,2	0,9	0,0	0,7	-0,1	0,9
B369	0,045	MSP/24	0,1	0,2	0,3	-0,4	0,7	-0,1	0,3
B374	0,000	MSP/6	0,1	0,2	0,8	0,0	-0,2	-0,1	0,8
B353	0,000	MSP/24	0,1	0,2	0,1	0,0	-0,4	-0,1	0,3
B358	0,000	MSP/8	0,1	0,2	0,6	0,0	0,3	-0,1	0,6
B349	4,387	MSP/29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.6 Materiál

Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
		G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]				
S_355	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	510,0
		8,0769e+04	0,00				

1.7 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy
MSU		EC - únosnost	sklo - sklo
			VLT - vlastní tíha ocel
			sníh
			vítr X 1/2 střechy
			údržba strecha + tg.rozvody
			trapézový plech - trapézový plech
			vítr X celá střecha - vítr
			trakcia rovnobezne s koleji
			trakcia kolmo na kolej + trakcia kolmo na kolej -
MSP		EC - použitelnost	sklo - sklo
			VLT - vlastní tíha ocel
			sníh
			vítr X 1/2 střechy
			údržba strecha + tg.rozvody
			trapézový plech - trapézový plech
			vítr X celá střecha - vítr
			trakcia rovnobezne s koleji
			trakcia kolmo na kolej + trakcia kolmo na kolej -

1.8 Tabulka základů

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech.

Skupina uzlů :Skupina zatěžovacích stavů :Tabulka základů:

Zat.stav/Uzel		N676	N674	N672	N680	N682	N684
Extrémy							
	Max Rz [kN]	133,79	131,40	108,31	133,79	133,79	133,79
	Min Rz [kN]	33,20	33,17	33,01	33,21	33,21	33,21
	Max Rx [kN]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Rx [kN]	-0,63	-0,88	-1,62	-0,69	-1,25	-1,32
	Max Ry [kN]	0,01	-0,88	3,30	0,00	0,00	0,00
	Min Ry [kN]	0,00	-4,09	0,66	-0,00	-0,00	-0,00
	Max Mx [kNm]	-0,01	6,41	-1,04	-0,00	-0,00	-0,00
	Min Mx [kNm]	-0,02	1,37	-5,16	-0,01	-0,01	-0,01
	Max My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min My [kNm]	-57,07	-57,18	-48,27	-57,70	-60,46	-60,76
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00

Zat.stav/Uzel		N686	N688	N692	N706	N694	N700
Extrémy							
	Max Rz [kN]	133,79	133,79	133,79	62,01	76,16	60,65
	Min Rz [kN]	33,21	33,21	33,21	12,18	9,55	12,16
	Max Rx [kN]	0,00	-0,00	1,44	6,03	-0,32	6,01
	Min Rx [kN]	-1,25	-0,67	-0,65	-0,77	-7,06	-0,76
	Max Ry [kN]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
	Min Ry [kN]	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	-0,01
	Max Mx [kNm]	-0,00	-0,00	-0,00	0,17	-0,00	0,03
	Min Mx [kNm]	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,18	-0,00
	Max My [kNm]	0,00	-0,00	-0,08	7,38	-0,51	7,32
	Min My [kNm]	-60,46	-57,63	-47,43	-3,55	-12,84	-1,08
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00
	Min Mz [kNm]	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00

Zat.stav/Uzel		N696	N704	N698	N702	N710	N715
Extrémy							
	Max Rz [kN]	76,14	60,63	76,14	76,07	61,76	133,79
	Min Rz [kN]	10,93	12,16	10,94	9,87	12,23	33,21
	Max Rx [kN]	-0,31	6,02	-0,31	-0,36	5,87	-0,00
	Min Rx [kN]	-6,01	-0,76	-6,01	-6,58	-0,80	-0,63
	Max Ry [kN]	0,01	0,00	0,00	-0,00	0,07	0,00
	Min Ry [kN]	0,00	0,00	-0,00	-0,07	-0,00	-0,00
	Max Mx [kNm]	-0,00	-0,00	0,01	0,13	0,00	0,00

Zat.stav/Uzel		N696	N704	N698	N702	N710	N715
	Min Mx [kNm]	-0,03	-0,01	-0,00	-0,00	-0,12	-0,00
	Max My [kNm]	-0,48	7,33	-0,48	-0,60	7,29	-0,01
	Min My [kNm]	-10,07	-1,08	-10,04	-11,76	-2,94	-56,92
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

Zat.stav/Uzel		N717	N721	N723	N728	N730	N734
Extrémy							
	Max Rz [kN]	133,79	133,79	133,79	76,16	61,65	60,64
	Min Rz [kN]	33,21	33,21	33,21	9,92	12,22	12,16
	Max Rx [kN]	-0,00	-0,00	-0,00	-0,36	6,04	6,01
	Min Rx [kN]	-1,24	-1,24	-0,63	-6,73	-0,80	-0,76
	Max Ry [kN]	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	-0,00
	Min Ry [kN]	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,07	-0,00
	Max Mx [kNm]	0,00	0,01	0,01	0,01	0,12	0,01
	Min Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	-0,12	0,00	0,01
	Max My [kNm]	-0,00	-0,00	-0,01	-0,60	7,38	7,32
	Min My [kNm]	-60,39	-60,39	-56,92	-12,10	-2,90	-1,08
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

Zat.stav/Uzel		N732	N736	N738	N740	N742	N744
Extrémy							
	Max Rz [kN]	76,13	76,14	60,65	76,16	61,98	131,40
	Min Rz [kN]	10,94	10,93	12,16	9,59	12,17	33,17
	Max Rx [kN]	-0,31	-0,31	6,01	-0,31	6,03	1,16
	Min Rx [kN]	-6,01	-6,01	-0,76	-7,03	-0,76	-0,58
	Max Ry [kN]	0,00	0,00	0,01	-0,00	0,09	4,09
	Min Ry [kN]	-0,00	-0,01	-0,00	-0,10	-0,01	0,88
	Max Mx [kNm]	0,01	0,05	0,01	0,20	0,03	-1,37
	Min Mx [kNm]	0,00	0,00	-0,03	0,01	-0,17	-6,42
	Max My [kNm]	-0,48	-0,48	7,33	-0,49	7,37	-0,09
	Min My [kNm]	-10,05	-10,07	-1,08	-12,77	-3,49	-47,20
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00

Zat.stav/Uzel		N1122	N678	N690	N712	N1240	N1243
Extrémy							
	Max Rz [kN]	108,31	142,88	142,88	142,87	142,87	133,79
	Min Rz [kN]	33,01	42,29	42,29	42,29	42,29	33,21
	Max Rx [kN]	-0,00	0,00	-0,00	-0,02	-0,02	0,00
	Min Rx [kN]	-1,38	-3,39	-3,13	-1,14	-1,15	-1,32
	Max Ry [kN]	-0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Ry [kN]	-3,30	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00
	Max Mx [kNm]	5,15	0,00	-0,00	0,00	0,01	0,01
	Min Mx [kNm]	1,04	-0,02	-0,01	0,00	-0,00	0,00
	Max My [kNm]	-0,01	0,00	-0,01	-0,07	-0,09	0,00
	Min My [kNm]	-47,20	-72,39	-71,13	-61,42	-61,46	-60,76
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00
	Min Mz [kNm]	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

1.9 Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : MSU_vse

Prvek	dx [m]	Stav - kombinace	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
B385	5,400	MSU_vse/1	-1,5	1/5965	-16,7	1/658
B1898	2,250	MSU_vse/1	1,6	1/5529	-6,1	1/1465
B1858	1,500	MSU_vse/2	-0,5	1/1067	-0,2	1/10000
B1857	1,500	MSU_vse/2	0,5	1/1065	-0,2	1/10000
B1915	5,044	MSU_vse/3	0,0	1/10000	-28,0	1/180
B1914	5,044	MSU_vse/4	0,0	1/10000	27,1	1/186

1.10 Inženýrsko – geologické podmínky

1.10.1 Geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Předpokládaný výskyt jednotlivých zemin a hornin v zájmovém území je popisován na základě archivních vrtů a geologických map.

Recent

Dle vzdálenějšího archivního vrtu dosahují navážky v zájmovém prostoru mocnost cca do 1 m.

Navážky jsou v zájmovém území tvořeny místními překopanými zeminami s příměsí stavebního odpadu. Materiál navážek je nehomogenní a nepravidelně ulehlý, místy s příměsí organických zbytků. Navážky lze převážně charakterizovat jako písčité hlíny, hlinité písky až hlinité štěrky s příměsí stavebního odpadu a jako konstrukční vrstvy stávajícího tělesa železniční tratě a konstrukční vrstvy přilehlých obslužných komunikací.

Navážkám lze dle ČSN EN ISO 14688-2 přiřadit symbol **saSi**, **siSa**, **Sa**, **siGr**, respektive **F3/ MSY**, **S3/S-FY**, **S2/SPY**, **G4/GMY** a **Cb Y** podle ČSN 73 1001. Navážkám vzhledem k jejich heterogennímu složení nelze přiřadit relevantní geotechnické parametry. Navážky jsou všeobecně hodnoceny jako nevhodné základové půdy, řadíme je do zvláštního geotechnického typu **Y**.

Kvartér

Mocnost kvartérních sedimentů v zájmovém území dosahuje dle vzdálenějšího archivního vrtu 12 m. Průběh jednotlivých vrstev kvartérních sedimentů je subhorizontální, místy ale dochází k průběžným přechodům mezi polohami s převažující pelitickou či psamitickou složkou.

Fluviální sedimenty jsou v zájmovém prostoru zastoupeny hlinitými a jílovitými písky, středně uhlými až uhlými (podle ČSN EN ISO 14688-2 **siSa**, **clSa**, resp. **S4 SM** a **S5 SC** podle ČSN 73 6133) – geotechnický typ **Q1**, střídajícími se se středně až hrubě zrnitými písky, středně uhlými až uhlými (podle ČSN EN ISO 14688-2 **Sa**, resp. **S2 SP** dle ČSN 73 6133) – geotechnický typ **Q2** a dále s hlinitopísčity štěrky středně uhlými (podle ČSN EN ISO 14688-2 **siSaGr**, resp. **G3 G-F** dle ČSN 73 6133) – geotechnický typ **Q3**. Dále se zde místy vyskytují čocky písčité jílovité hlíny tuhé konzistence (podle ČSN EN ISO 14688-2 **grsaSi**, **saCl**, **sasiCl** resp. **F3 MS**, **F4 CS** dle ČSN 73 6133) – geotechnický typ **Q4**.

Předkvartérní podklad

Na základě vzdálenějšího archivního vrtu a morfologie terénu předpokládáme výskyt hornin skalního podkladu v daném území v úrovni cca 184 - 185 m n.m. V daném prostoru se jedná o silně až středně zvětralé (**R6**, **R6/R5** dle ČSN 73 1001), mírně zvětralé (**R4** dle ČSN 73 1001) až navětralé (**R3** dle ČSN 73 1001) písčité břidlice a křemence letenského souvrství – geotechnický typ **O1** až **O3**. Horniny typu **O1** představují méně únosné základové půdy, je nutná řádná

1.10.2 Charakteristiky základových půd

Geotechnické charakteristiky jednotlivých typů základových půd jsou uvedeny níže v tabulce. Jedná se o orientační předpokládané geotechnické vlastnosti zemin a hornin, které mohou být v zájmovém územní zastiženy do hloubky 6 m a přicházejí tedy v úvahu jako potenciální základové půdy. Zeminy kvartérního pokryvu byly do jednotlivých geotechnických typů zařazeny na základě makroskopického popisu archivních vrtů. V níže uvedené tabulce nejsou uvedeny všechny parametry pro navážky z důvodů jejich variability. V tabulce jsou uvedeny orientační nezávazné hodnoty.

Tabulka č. 2: Orientační charakteristika základových půd

Geotechnický typ	ČSN 73 1001 a 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	γ (kg.m ⁻³)	E_{def} (Mpa)	C_{ef} (kPa)	Φ_{ef} (°)	ν (1)	R_p (kPa)	$U_{v,tab}$ (kN)	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost VC 800-2
Y – navážky, překopané místní zeminy s příměsí stavebního odpadu	-	-	17,5-19,5	-	-	-	-	-	-	I-II	I-III
Q1 – fluviální hlinité a jílovité písky	S4/SM S5/SC	siSa clSa	18,0	12	4	29	0,30	250	135	I	I
Q2 – fluviální písky	S2/SP	Sa	18,5	28	0	35	0,28	360	130	I	I
Q3 – fluviální štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy	G3/G-F	sisGr	19,0	80	0	34	0,25	415	205	I	I-II
Q4 – fluviální jílovitá hlína písčitá, tuhá, s proměnlivým množstvím štěrku	F3/MS F4/CS	grsaSi saCl sasiCl	18,5	5	12	23	0,35	150	70	I	I
O1 – silně až středně zvětralé břidlice letenského souvrství	R6 / R5	-	21,5	40	-	-	0,20	200	300	II	III-IV
O2 – mírně zvětralé břidlice letenského souvrství	R4	-	23,0	120	-	-	0,20	350	390	II-III	V
O3 – navětralé břidlice a křemence letenského souvrství	R3	-	24,0	300	-	-	0,15	min. 500	650	III	V-VI

Vysvětlivky:

- γ - objemová tíha, pod hladinou podzemní vody platí vztah $\gamma = \gamma' + 10$
 E_{def} - modul deformace C_{ef} - efektivní soudržnost
 Φ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření ν - Poissonovo číslo
 R_p - předpokládaná únosnost (u nesoudržných zemin pro šířku základu 3 m)
 $U_{v,tab}$ - předpokládaná svislá tabulková únosnost pilot (pro průměr piloty 0,5 m a délku vetknutí 1,0 – 1,5 m)

Obr. 1: Dokumentace archivního vrtu J7 (GF P028906)

10/75 62

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STR. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Čís. zak.:	Alce:	Sonda a.	Průř. dok. a.
31-0455-0125-06	Přemostění nadraží Smíchov	J 7	
Popis:	Podnik:	Rok	Mapa
St. Nohejl	PŮDIS	10/1979	P 7-2/106
Souřadnice	1 045 851,10		
y = 744 208,80	x =	z = 196,78	

ČSN 73 3050

0,00 - 0,30 m	6	křemencová dlažba 30 x 30 x 25 cm
0,30 - 0,60	3	šedý písčité štěrky - podsyp dlažby - NAVÁŽKA
<hr/>		
0,60 - 1,80	2	středně až hrubě zrnitý písek, diagonálně zvrstvený, místy stálený, s ojedinělými valouny křemene do 2 cm
1,80 - 2,10	3/2 50%	žlutohnědý, jílovitý, jemně zrnitý písek, ulehlý
2,10 - 2,70	2	žlutohnědý hlinitý písek, jemně zrnitý, středně ulehlý
2,70 - 10,70	3	žlutošedý hlinitopísčité štěrky s valouny Ø 3-6 cm, max. 15 cm, s vložkami silně hli- nitého písku s drobnými valouny do 5 mm, středně ulehlý
10,70 - 11,10	3/2 50%	šedý, středně zrnitý hlinitý písek, ulehlý
11,10 - 11,80	2	žlutošedá, silně písčité, jílovitá hlína, tuhá, s valouny křemene až 4 cm
11,80 - 12,00	3	středně zrnitý, hlinitý písek, ulehlý - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY
<hr/>		
12,00 - 12,80	3	šedohnědá, rezavě smouhovaná jílovitá hlína, se střípky břidlice - ROZLOŽENÁ BŘIDLICE
12,80 - 14,30	4	písčité břidlice, hrubě lupenitě odlučná, hnědošedá, se zátekami Fe oxidů, uložkovitě (2-4 cm) rozpadavá, s vložkami šedých kře- menů - ZVĚTRALÉ VRSTVY LETENSKÉ
14,30 - 15,00	5	tenké deskovitě (1-3 cm) odlučné, jemnozrné šedé křemence se zátekami Fe oxidů, s polohami hnědošedých, písčitých, hrubě slídaatých břid- lic - NAVĚTRALÉ VRSTVY LETENSKÉ

Hladina podzemní vody v hloubce 10,00 m

2 Návrh a posouzení patky

2.1 Patka pod sloupem s trakcí

2.1.1 Vstupní hodnoty

Zat.stav/Uzel		N678	N690	N712	N1240
Extrémy					
	Max Rz [kN]	142,88	142,88	142,87	142,87
	Min Rz [kN]	42,29	42,29	42,29	42,29
	Max Rx [kN]	0,00	-0,00	-0,02	-0,02
	Min Rx [kN]	-3,39	-3,13	-1,14	-1,15
	Max Ry [kN]	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Ry [kN]	-0,00	0,00	-0,00	-0,00
	Max Mx [kNm]	0,00	-0,00	0,00	0,01
	Min Mx [kNm]	-0,02	-0,01	0,00	-0,00
	Max My [kNm]	0,00	-0,01	-0,07	-0,09
	Min My [kNm]	-72,39	-71,13	-61,42	-61,46
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	-0,00	-0,00	-0,00

Reakce

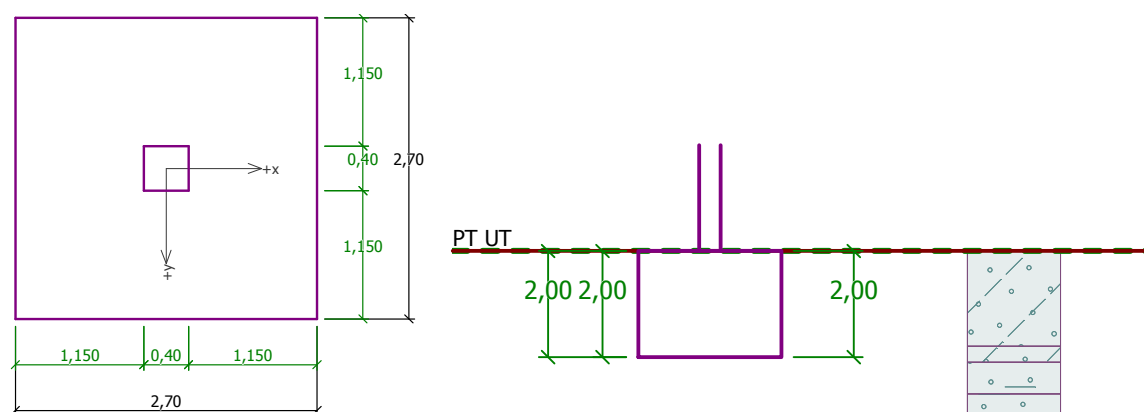
Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Sn37, Sn38, Sn39, Sn40
Kombinace : **MSU_**

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn37/N678	MSU_vse/3	-5,08	1,27	82,60	102,06	-108,59	0,00
Sn37/N678	MSU_vse/11	0,00	0,93	163,20	75,62	0,00	0,00
Sn37/N678	MSU_vse/10	-1,55	1,27	50,71	102,06	-7,72	0,00
Sn37/N678	MSU_vse/9	-1,55	0,94	21,02	75,59	-7,72	0,00
Sn37/N678	MSU_vse/5	0,00	1,26	192,88	102,08	0,00	0,00
Sn37/N678	MSU_vse/13	0,00	1,27	114,50	102,07	0,00	0,00
Sn37/N678	MSU_vse/4	-5,08	0,94	52,92	75,60	-108,59	0,00
Sn38/N690	MSU_vse/3	-4,69	1,27	82,60	102,07	-106,68	0,00
Sn38/N690	MSU_vse/15	0,00	0,94	84,81	75,61	-0,01	0,00
Sn38/N690	MSU_vse/11	-0,01	0,94	163,20	75,61	-0,03	0,00
Sn38/N690	MSU_vse/9	-1,55	0,94	21,02	75,61	-7,70	0,00
Sn38/N690	MSU_vse/5	-0,01	1,27	192,88	102,08	-0,04	0,00
Sn38/N690	MSU_vse/4	-4,68	0,94	52,92	75,61	-106,67	0,00
Sn39/N712	MSU_vse/3	-1,67	1,27	82,60	102,07	-91,95	0,00
Sn39/N712	MSU_vse/15	-0,02	0,94	84,81	75,61	-0,08	0,00
Sn39/N712	MSU_vse/11	-0,05	0,94	163,20	75,61	-0,23	0,00
Sn39/N712	MSU_vse/9	-1,51	0,94	21,02	75,61	-7,52	0,00
Sn39/N712	MSU_vse/5	-0,06	1,27	192,88	102,07	-0,25	0,00
Sn39/N712	MSU_vse/4	-1,67	0,94	52,92	75,61	-91,92	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/4	-1,62	0,94	52,92	75,59	-92,70	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/13	0,04	1,28	114,50	102,04	-1,14	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/9	-1,46	0,94	21,02	75,59	-8,26	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/5	0,00	1,28	192,88	102,03	-1,32	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/11	-0,01	0,95	163,20	75,57	-1,03	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/10	-1,45	1,27	50,71	102,05	-8,55	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/3	-1,61	1,27	82,60	102,05	-92,99	0,00
Sn40/N1240	MSU_vse/15	0,03	0,95	84,81	75,58	-0,84	0,00

Reakce

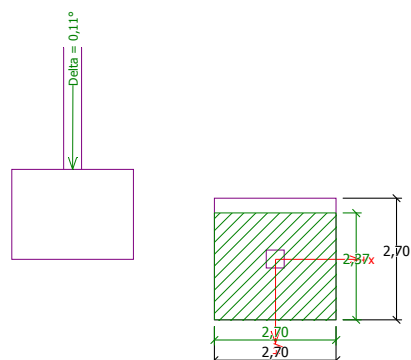
Lineární výpočet, Extrém : Uzel
Výběr : Sn37, Sn38, Sn39, Sn40
Kombinace : **MSP**

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn37/N678	MSP/8	-3,39	0,94	63,55	75,60	-72,39	0,00
Sn37/N678	MSP/24	0,00	0,94	142,88	75,62	0,00	0,00
Sn37/N678	MSP/27	-1,03	0,94	42,29	75,60	-5,14	0,00
Sn37/N678	MSP/15	0,00	0,94	84,81	75,60	0,00	0,00
Sn37/N678	MSP/6	-3,39	0,94	121,61	75,61	-72,39	0,00
Sn38/N690	MSP/6	-3,13	0,94	121,61	75,61	-71,14	0,00
Sn38/N690	MSP/15	0,00	0,94	84,81	75,61	-0,01	0,00
Sn38/N690	MSP/24	-0,01	0,94	142,88	75,61	-0,03	0,00
Sn38/N690	MSP/8	-3,12	0,94	63,55	75,61	-71,12	0,00
Sn38/N690	MSP/27	-1,03	0,94	42,29	75,61	-5,14	0,00
Sn39/N712	MSP/6	-1,14	0,94	121,61	75,61	-61,42	0,00
Sn39/N712	MSP/15	-0,02	0,94	84,81	75,61	-0,08	0,00
Sn39/N712	MSP/24	-0,04	0,94	142,87	75,61	-0,19	0,00
Sn39/N712	MSP/8	-1,12	0,94	63,55	75,61	-61,31	0,00
Sn39/N712	MSP/27	-1,01	0,94	42,29	75,61	-5,04	0,00
Sn40/N1240	MSP/6	-1,10	0,95	121,61	75,58	-62,21	0,00
Sn40/N1240	MSP/15	0,03	0,95	84,81	75,58	-0,84	0,00
Sn40/N1240	MSP/27	-0,96	0,94	42,29	75,59	-5,79	0,00
Sn40/N1240	MSP/24	0,00	0,95	142,87	75,58	-0,98	0,00
Sn40/N1240	MSP/8	-1,07	0,94	63,55	75,59	-62,08	0,00



Obr. 1 Geometrie

2.1.2 Posouzení únosnosti patky na 1.MS



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 814,25 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 100,74 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,087 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,093 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,127 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

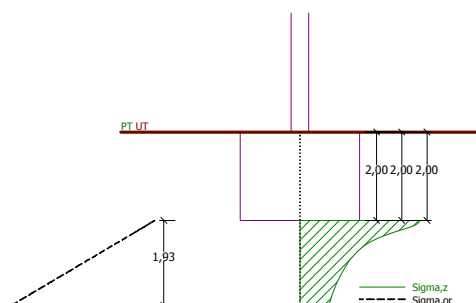
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 278,42 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 5,24 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

2.1.3 Sednutí a natočení základu - výsledky - 2.MS



Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 7,94 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1535,79$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1535,79$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,061 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,076 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,094 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Celkové sednutí a natočení základu:

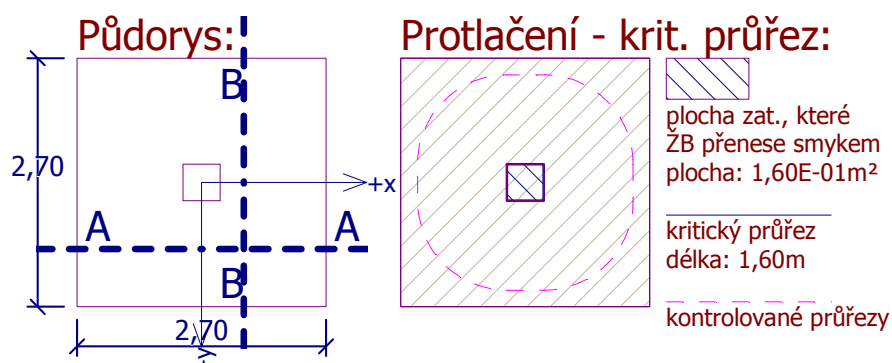
Sednutí základu = 2,2 m

Hloubka deformační zóny = 1,93 m

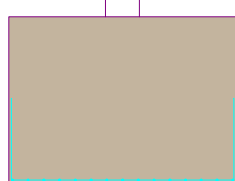
Natočení ve směru x = 0,631 (tan*1000); (3,6E-02 °)

Natočení ve směru y = 1,019 (tan*1000); (5,8E-02 °)

2.1.4 Dimenzování

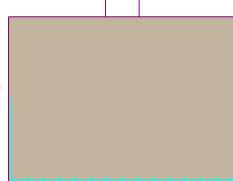


Řez A-A:



15 ks prof. 25,0mm
délka 2600mm, krytí 50mm

Řez B-B:



15 ks prof. 25,0mm
délka 2600mm, krytí 50mm

Podélná výztuž ve směru X		Podélná výztuž ve směru Y		Posouzení	
Počet vložek :	15,00	Počet vložek :	15,00	PODÉL. VE SMĚRU X :	VYHOVUJE (96,1%)
Profil vložky :	25,0 [mm]	Profil vložky :	25,0 [mm]	PODÉL. VE SMĚRU Y :	VYHOVUJE (96,1%)
Krytí :	50,0 [mm]	Krytí :	50,0 [mm]	PROTLAČENÍ :	VYHOVUJE (6,4%)
$A_{nut} = 7072,7 \text{ mm}^2 < A_{zad} = 7363,1 \text{ mm}^2$		$A_{nut} = 7072,7 \text{ mm}^2 < A_{zad} = 7363,1 \text{ mm}^2$			

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 10.5.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]





Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	
4	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 12,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 32,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	$h_z =$	2,00 m
Hloubka základové spáry	$d =$	2,00 m
Tloušťka základu	$t =$	2,00 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	$x =$	2,70 m
Šířka patky	$y =$	2,70 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x =$	0,40 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y =$	0,40 m
Objem patky	$=$	14,58 m ³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} =$	25,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm} =$	2,60 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm} =$	31000,00 MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	Třída S4	
2	0,30	Třída S4	
3	0,60	Třída S5	
4	8,00	Třída S5	
5	0,40	Třída S2, středně ulehlá	
6	0,70	Třída S2, středně ulehlá	
7	0,20	Třída G3, středně ulehlá	
8	-	Třída G3, středně ulehlá	

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	82,60	102,06	-108,59	-5,08	1,27
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	163,20	75,62	0,00	0,00	0,93
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	21,02	75,59	-7,70	-1,55	0,94
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	192,88	102,08	0,00	0,00	1,26
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	192,88	102,80	-0,04	-0,01	1,27
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	52,92	75,61	-91,92	-1,67	0,94
7	Ano		Zatížení č. 7	Návrhové	114,50	102,04	-1,14	0,04	1,28

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
8	Ano		Zatížení č. 8	Návrhové	192,88	102,03	-1,32	0,00	1,28
9	Ano		Zatížení č. 9	Návrhové	163,20	75,57	-1,03	-0,01	0,95
10	Ano		Zatížení č. 10	Návrhové	82,60	102,05	-92,99	-1,61	1,27
11	Ano		Zatížení č. 11	Návrhové	82,60	102,05	-92,99	-1,61	1,27
12	Ano		Zatížení č. 12	Užitné	63,55	75,60	-72,39	-3,39	0,94
13	Ano		Zatížení č. 13	Užitné	63,55	75,60	-72,39	-3,39	0,94
14	Ano		Zatížení č. 14	Užitné	142,88	75,62	0,00	0,00	0,94
15	Ano		Zatížení č. 15	Užitné	142,88	75,61	-0,03	-0,01	0,94
16	Ano		Zatížení č. 16	Užitné	63,55	75,61	-61,31	-1,12	0,94
17	Ano		Zatížení č. 17	Užitné	42,29	75,61	-5,04	-1,01	0,94
18	Ano		Zatížení č. 18	Užitné	42,29	75,61	-5,04	-1,01	0,94
19	Ano		Zatížení č. 19	Užitné	84,81	75,58	-0,84	0,03	0,95
20	Ano		Zatížení č. 20	Užitné	142,87	75,58	-0,98	0,00	0,95
21	Ano		Zatížení č. 21	Užitné	63,55	75,59	-62,08	-1,07	0,94

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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	0,24	-0,25	85,25	809,62	10,53	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,18	-0,20	99,40	819,31	12,13	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	-0,16	77,28	816,33	9,47	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	-0,13	93,17	823,81	11,31	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,01	-0,22	58,83	799,34	7,36	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,01	-0,16	74,48	813,26	9,16	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	-0,20	84,91	805,33	10,54	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	-0,16	100,64	814,54	12,35	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	-0,20	85,02	804,97	10,56	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	-0,16	100,74	814,25	12,37	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,23	-0,20	75,21	819,08	9,18	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,18	-0,15	89,91	827,46	10,87	Ano
Zatížení č. 7	Ano	0,00	-0,23	74,70	796,66	9,38	Ano
Zatížení č. 7	Ne	0,00	-0,18	90,26	809,00	11,16	Ano
Zatížení č. 8	Ano	0,00	-0,20	85,07	805,55	10,56	Ano
Zatížení č. 8	Ne	0,00	-0,16	100,79	814,72	12,37	Ano
Zatížení č. 9	Ano	0,00	-0,16	77,40	816,50	9,48	Ano
Zatížení č. 9	Ne	0,00	-0,13	93,28	823,96	11,32	Ano
Zatížení č. 10	Ano	0,21	-0,25	83,69	815,41	10,26	Ano
Zatížení č. 10	Ne	0,17	-0,20	98,03	824,20	11,89	Ano
Zatížení č. 11	Ano	0,21	-0,25	83,69	815,41	10,26	Ano
Zatížení č. 11	Ne	0,17	-0,20	98,03	824,20	11,89	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 452,71 kN
 Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,88 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 11,18 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 814,25 kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 100,74 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,087 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,093 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,127 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 50,08 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 278,42 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 5,24 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 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 $G = 335,34 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 $= 2,8 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany x - 2 $= 0,0 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 1 $= 1,8 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 2 $= 1,8 \text{ mm}$

Sednutí středu základu $= 3,5 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu $= 2,2 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 7,94 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1586,98$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1586,98$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,061 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,076 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,094 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2,2 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,93 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 0,631 \text{ (tan}^*1000\text{); (3,6E-02}^\circ\text{)}$

Natočení ve směru y $= 1,019 \text{ (tan}^*1000\text{); (5,8E-02}^\circ\text{)}$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky $= 25,0 \text{ mm}$

Počet vložek $= 15$

Krytí výztuže $= 50,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu $= 2,70 \text{ m}$

Výška průřezu $= 2,00 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 1,20 \text{ m} = x_{max}$

$$\text{Moment na mezi únosnosti} \quad M_{Rd} = 6088,74 \text{ kNm} > 47,43 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky	=	25,0 mm
Počet vložek	=	15
Krytí výztuže	=	50,0 mm
Šířka průřezu	=	2,70 m
Výška průřezu	=	2,00 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,14 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,09 m	<	1,20 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	6088,74 kNm	>	62,23 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 82,60 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roztažením do zákl. půdy	=	1,81 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	80,79 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 1,60 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,23 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	52,77 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	29,83 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,97 m
Délka průřezu	u	= 7,69 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 1,06 MPa

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

2.2 Patka s dvojicí sloupů

2.2.1 Vstupní hodnoty

Tabulka základů

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech.

Skupina uzlů : Skupina zatěžovacích stavů : Tabulka základů:

Zat.stav/Uzel		N706	N694	N700	N696	N704	N698
Extrémy							
	Max Rz [kN]	62,01	76,16	60,65	76,14	60,63	76,14
	Min Rz [kN]	12,18	9,55	12,16	10,93	12,16	10,94
	Max Rx [kN]	6,03	-0,32	6,01	-0,31	6,02	-0,31
	Min Rx [kN]	-0,77	-7,06	-0,76	-6,01	-0,76	-6,01
	Max Ry [kN]	0,00	0,09	0,00	0,01	0,00	0,00
	Min Ry [kN]	-0,09	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,00
	Max Mx [kNm]	0,17	-0,00	0,03	-0,00	-0,00	0,01
	Min Mx [kNm]	-0,01	-0,18	-0,00	-0,03	-0,01	-0,00
	Max My [kNm]	7,38	-0,51	7,32	-0,48	7,33	-0,48
	Min My [kNm]	-3,55	-12,84	-1,08	-10,07	-1,08	-10,04
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00

Zat.stav/Uzel		N702	N710	N728	N730	N734	N732
Extrémy							
	Max Rz [kN]	76,07	61,76	76,16	61,65	60,64	76,13
	Min Rz [kN]	9,87	12,23	9,92	12,22	12,16	10,94
	Max Rx [kN]	-0,36	5,87	-0,36	6,04	6,01	-0,31
	Min Rx [kN]	-6,58	-0,80	-6,73	-0,80	-0,76	-6,01
	Max Ry [kN]	-0,00	0,07	0,07	0,00	-0,00	0,00
	Min Ry [kN]	-0,07	-0,00	-0,00	-0,07	-0,00	-0,00
	Max Mx [kNm]	0,13	0,00	0,01	0,12	0,01	0,01
	Min Mx [kNm]	-0,00	-0,12	-0,12	0,00	0,01	0,00
	Max My [kNm]	-0,60	7,29	-0,60	7,38	7,32	-0,48
	Min My [kNm]	-11,76	-2,94	-12,10	-2,90	-1,08	-10,05
	Max Mz [kNm]	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00

Zat.stav/Uzel		N736	N738	N740	N742
Extrémy					
	Max Rz [kN]	76,14	60,65	76,16	61,98
	Min Rz [kN]	10,93	12,16	9,59	12,17
	Max Rx [kN]	-0,31	6,01	-0,31	6,03
	Min Rx [kN]	-6,01	-0,76	-7,03	-0,76
	Max Ry [kN]	0,00	0,01	-0,00	0,09
	Min Ry [kN]	-0,01	-0,00	-0,10	-0,01
	Max Mx [kNm]	0,05	0,01	0,20	0,03
	Min Mx [kNm]	0,00	-0,03	0,01	-0,17
	Max My [kNm]	-0,48	7,33	-0,49	7,37
	Min My [kNm]	-10,07	-1,08	-12,77	-3,49
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	-0,00

Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn12, Sn13, Sn14, Sn15, Sn16, Sn17, Sn18, Sn19, Sn27, Sn28, Sn29, Sn30, Sn31, Sn32, Sn33, Sn34

Kombinace : **MSU**

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn12/N706	MSU_vse/9	-2,36	-0,10	3,88	0,42	-3,13	0,00
Sn12/N706	MSU_vse/5	8,15	-0,12	69,86	0,55	9,96	0,00
Sn12/N706	MSU_vse/3	-1,29	-0,27	54,23	0,81	-5,76	0,00
Sn12/N706	MSU_vse/11	7,30	-0,09	59,79	0,41	8,93	0,00
Sn12/N706	MSU_vse/1	4,05	-0,25	83,72	0,78	1,19	0,00
Sn12/N706	MSU_vse/12	7,02	-0,09	59,80	0,41	8,59	0,00
Sn12/N706	MSU_vse/4	-2,14	-0,23	44,16	0,67	-6,80	0,00
Sn13/N694	MSU_vse/1	-9,53	-0,01	60,26	0,33	-17,33	0,00
Sn13/N694	MSU_vse/9	0,72	-0,10	2,17	0,42	1,04	0,00
Sn13/N694	MSU_vse/17	-4,05	-0,13	60,79	0,57	-6,09	0,00
Sn13/N694	MSU_vse/4	-4,00	0,04	-6,21	0,16	-9,39	0,00

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn13/N694	MSU_vse/5	-8,08	-0,13	102,82	0,57	-12,13	0,00
Sn13/N694	MSU_vse/3	-4,84	0,00	8,17	0,30	-10,65	0,00
Sn13/N694	MSU_vse/15	-2,40	-0,10	41,08	0,42	-3,60	0,00
Sn28/N730	MSU_vse/9	-2,42	-0,15	3,97	0,49	-3,29	-0,01
Sn28/N730	MSU_vse/5	8,13	-0,19	69,88	0,65	9,92	-0,01
Sn28/N730	MSU_vse/3	-0,92	-0,29	53,71	0,82	-4,83	-0,01
Sn28/N730	MSU_vse/11	7,29	-0,14	59,81	0,48	8,90	-0,01
Sn28/N730	MSU_vse/1	4,39	-0,28	83,25	0,80	2,02	-0,01
Sn28/N730	MSU_vse/4	-1,76	-0,24	43,63	0,65	-5,85	-0,01
Sn33/N740	MSU_vse/1	-9,48	-0,25	60,30	0,79	-17,24	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/9	0,73	-0,09	2,18	0,40	1,06	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/3	-4,80	-0,26	8,22	0,82	-10,55	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/4	-3,96	-0,23	-6,16	0,67	-9,29	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/5	-8,08	-0,13	102,82	0,55	-12,12	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/21	-0,32	-0,09	10,87	0,40	-0,51	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/10	-0,11	-0,12	16,56	0,54	-0,20	0,00
Sn33/N740	MSU_vse/20	-8,65	-0,22	45,92	0,65	-15,98	0,00
Sn34/N742	MSU_vse/9	-2,35	-0,09	3,87	0,40	-3,11	0,00
Sn34/N742	MSU_vse/5	8,14	-0,14	69,86	0,58	9,95	0,00
Sn34/N742	MSU_vse/2	7,86	-0,14	69,86	0,58	9,62	0,00
Sn34/N742	MSU_vse/4	-2,10	0,05	44,11	0,14	-6,71	0,00
Sn34/N742	MSU_vse/1	4,08	-0,01	83,67	0,33	1,26	0,00

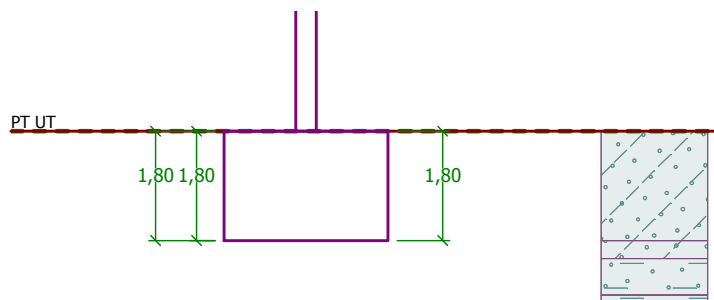
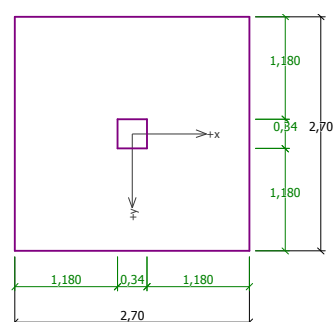
Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn12, Sn13, Sn14, Sn15, Sn16, Sn17, Sn18, Sn19, Sn27, Sn28, Sn29, Sn30, Sn31, Sn32, Sn33, Sn34

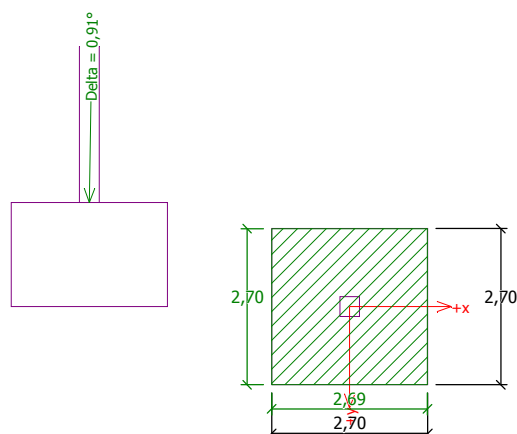
Kombinace : **MSP**

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn12/N706	MSP/27	-0,77	-0,10	12,18	0,42	-1,11	0,00
Sn12/N706	MSP/24	6,03	-0,09	51,75	0,41	7,38	0,00
Sn12/N706	MSP/8	-0,62	-0,19	39,03	0,58	-3,55	0,00
Sn12/N706	MSP/6	3,00	-0,18	62,01	0,58	0,88	0,00
Sn13/N694	MSP/6	-7,06	-0,01	44,63	0,25	-12,84	0,00
Sn13/N694	MSP/27	-0,32	-0,10	15,14	0,42	-0,51	0,00
Sn13/N694	MSP/29	-2,94	-0,10	44,63	0,42	-4,42	0,00
Sn13/N694	MSP/7	-6,51	-0,01	41,08	0,24	-12,02	0,00
Sn13/N694	MSP/8	-3,47	-0,01	9,55	0,25	-7,46	0,00
Sn13/N694	MSP/24	-5,99	-0,10	76,16	0,42	-8,98	0,00
Sn13/N694	MSP/15	-2,40	-0,10	41,08	0,42	-3,60	0,00
Sn28/N730	MSP/27	-0,81	-0,15	12,24	0,49	-1,22	-0,01
Sn28/N730	MSP/24	6,02	-0,14	51,76	0,48	7,35	-0,01
Sn28/N730	MSP/8	-0,37	-0,21	38,68	0,60	-2,93	-0,01
Sn28/N730	MSP/6	3,25	-0,21	61,67	0,59	1,50	-0,01
Sn33/N740	MSP/6	-7,03	-0,19	44,67	0,59	-12,77	0,00
Sn33/N740	MSP/27	-0,31	-0,09	15,15	0,40	-0,49	0,00
Sn33/N740	MSP/8	-3,44	-0,18	9,59	0,58	-7,39	0,00
Sn33/N740	MSP/24	-5,98	-0,10	76,16	0,40	-8,98	0,00
Sn33/N740	MSP/30	-0,86	-0,09	18,70	0,40	-1,31	0,00
Sn33/N740	MSP/7	-6,48	-0,19	41,11	0,59	-11,95	0,00
Sn34/N742	MSP/27	-0,76	-0,09	12,17	0,40	-1,09	0,00
Sn34/N742	MSP/24	6,03	-0,10	51,75	0,43	7,37	0,00
Sn34/N742	MSP/8	-0,60	0,00	38,99	0,23	-3,49	0,00
Sn34/N742	MSP/6	3,02	-0,01	61,98	0,24	0,93	0,00



Obr. 1 Geometrie

2.2.2 Posouzení únosnosti patky – 1.MS



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. 7)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 791,25 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 70,27 \text{ kPa}$

Svislá únosnost - tlačená patka **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,005 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,005 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Max. tahová síla $N_{t,max} = 6,21 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí $R_t = 262,44 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

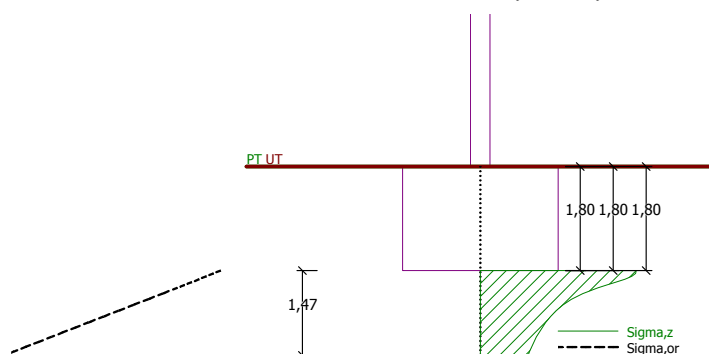
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 252,43 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 9,53 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

2.2.3 Sednutí a natočení základu – výsledky 2.MS



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 8,29 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1108,18$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1108,18$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,004 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,004 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Celkové sednutí a natočení základu:

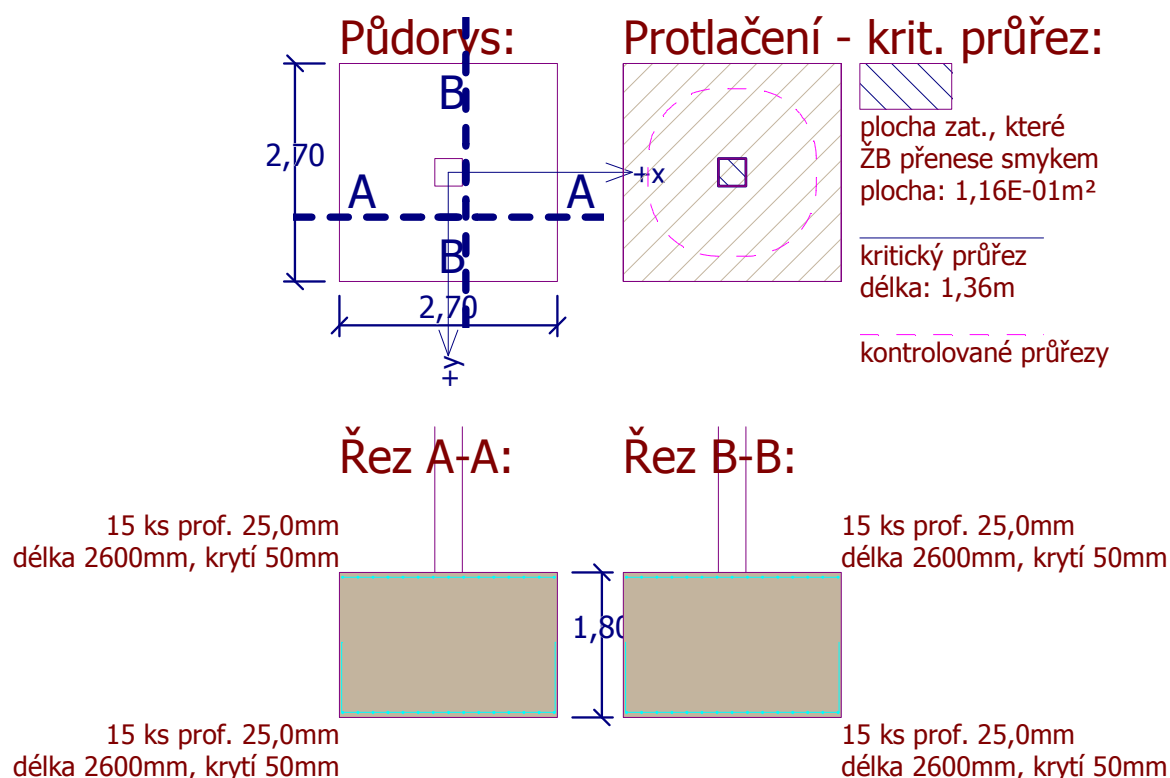
Sednutí základu = 1,2 m

Hloubka deformační zóny = 1,47 m

Natočení ve směru x = 0,032 ($\tan \cdot 1000$); ($1,8E-03^\circ$)

Natočení ve směru y = 0,004 ($\tan \cdot 1000$); ($2,1E-04^\circ$)

2.2.4 Dimenzování



Výztuž při dolním okraji		Výztuž při horním okraji		Posouzení	
Podélná výztuž ve směru X		Podélná výztuž ve směru Y		PODÉL. VE SMĚRU X - dolní výztuž :	VYHOVUJE (86,1%)
Počet vložek :	15,00	Počet vložek :	15,00	PODÉL. VE SMĚRU Y - dolní výztuž :	VYHOVUJE (86,1%)
Profil vložky :	25,0 [mm]	Profil vložky :	25,0 [mm]	PODÉL. VE SMĚRU X - horní výztuž :	VYHOVUJE (86,1%)
Krytí :	50,0 [mm]	Krytí :	50,0 [mm]	PODÉL. VE SMĚRU Y - horní výztuž :	VYHOVUJE (86,1%)
$A_{nut} = 6342,6 \text{ mm}^2 < A_{zad} = 7363,1 \text{ mm}^2$		$A_{nut} = 6342,6 \text{ mm}^2 < A_{zad} = 7363,1 \text{ mm}^2$		PROTLAČENÍ :	VYHOVUJE (1,9%)

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 10.5.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]



Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	
4	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 29,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 27,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 12,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 33,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa

Edometrický modul : $E_{oed} = 32,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,80 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,80 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 1,80 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 2,70 \text{ m}$
Šířka patky $y = 2,70 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,34 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,34 \text{ m}$
Objem patky $= 13,12 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

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	1,80	Třída S4	
2	0,30	Třída S4	
3	0,60	Třída S5	
4	8,00	Třída S5	
5	0,40	Třída S2, středně ulehlá	
6	0,70	Třída S2, středně ulehlá	
7	0,20	Třída G3, středně ulehlá	
8	-	Třída G3, středně ulehlá	

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	69,86	0,55	9,96	8,15	-0,12
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	60,26	0,33	-17,33	-9,53	-0,01
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	-6,21	0,16	-9,39	-4,00	0,04
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	69,88	0,65	9,92	8,13	-0,19
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	53,71	0,82	-4,83	-0,92	-0,29

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	-6,16	0,67	-9,29	-3,96	-0,23
7	Ano		Zatížení č. 7	Návrhové	102,82	0,55	-12,12	-8,08	-0,13
8	Ano		Zatížení č. 8	Návrhové	45,92	0,65	-15,98	-8,65	-0,22
9	Ano		Zatížení č. 9	Návrhové	44,11	0,14	-6,71	-2,10	0,05
10	Ano		Zatížení č. 10	Návrhové	44,11	0,14	-6,71	-2,10	0,05
11	Ano		Zatížení č. 11	Užitné	51,75	0,41	7,38	6,03	-0,09
12	Ano		Zatížení č. 12	Užitné	44,63	0,25	-12,84	-7,06	-0,01
13	Ano		Zatížení č. 13	Užitné	9,55	0,25	-7,46	-3,47	-0,01
14	Ano		Zatížení č. 14	Užitné	76,16	0,42	-8,98	-5,99	-0,01
15	Ano		Zatížení č. 15	Užitné	51,76	0,48	7,35	6,02	-0,14
16	Ano		Zatížení č. 16	Užitné	38,68	0,60	-2,93	-0,37	-0,21
17	Ano		Zatížení č. 17	Užitné	44,67	0,59	-12,77	-7,03	-0,19
18	Ano		Zatížení č. 18	Užitné	38,99	0,23	-3,49	-0,60	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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	0,01	0,00	51,50	784,24	6,57	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,01	0,00	65,99	788,97	8,36	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	49,72	782,38	6,35	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	64,21	787,41	8,15	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,01	0,00	40,80	795,00	5,13	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,01	0,00	55,29	798,20	6,93	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,01	0,00	51,50	784,28	6,57	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,01	0,00	65,99	789,01	8,36	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,01	0,00	49,12	805,34	6,10	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,01	0,00	63,61	806,30	7,89	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,01	0,00	40,80	795,15	5,13	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,01	0,00	55,29	798,31	6,93	Ano
Zatížení č. 7	Ano	-0,01	0,00	55,78	787,36	7,08	Ano
Zatížení č. 7	Ne	0,00	0,00	70,27	791,25	8,88	Ano
Zatížení č. 8	Ano	0,00	0,00	47,77	784,07	6,09	Ano
Zatížení č. 8	Ne	0,00	0,00	62,26	788,92	7,89	Ano
Zatížení č. 9	Ano	0,01	0,00	47,77	801,95	5,96	Ano
Zatížení č. 9	Ne	0,01	0,00	62,26	803,56	7,75	Ano
Zatížení č. 10	Ano	0,01	0,00	47,77	801,95	5,96	Ano
Zatížení č. 10	Ne	0,01	0,00	62,26	803,56	7,75	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 407,44 kN
 Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. 7)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,89 m
 Dosah smykové plochy l_{sp} = 11,21 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 791,25 kPa
 Extrémní kontaktní napětí σ = 70,27 kPa

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky	$e_x = 0,005 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky	$e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita	$e_t = 0,005 < 0,333$

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	$N_{t,max} = 6,21 \text{ kN}$
Odpor proti zvednutí	$R_t = 262,44 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 40,56 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 252,43 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 9,53 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 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	$G = 301,81 \text{ kN}$
Spočtená tíha nadloží	$Z = 0,00 \text{ kN}$
Sednutí středu hrany x - 1	$= 0,9 \text{ mm}$
Sednutí středu hrany x - 2	$= 0,9 \text{ mm}$
Sednutí středu hrany y - 1	$= 1,0 \text{ mm}$
Sednutí středu hrany y - 2	$= 0,9 \text{ mm}$
Sednutí středu základu	$= 2,0 \text{ mm}$
Sednutí charakterist. bodu	$= 1,2 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 8,29 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1108,18$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1108,18$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky	$e_x = 0,004 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky	$e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita	$e_t = 0,004 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1,2 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,47 \text{ m}$

Natočení ve směru x $= 0,032$ (\tan^*1000); ($1,8E-03^\circ$)

Natočení ve směru y $= 0,004$ (\tan^*1000); ($2,1E-04^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Výztuž při dolním okraji

Profil vložky	=	25,0 mm
Počet vložek	=	15
Krytí výztuže	=	50,0 mm
Šířka průřezu	=	2,70 m
Výška průřezu	=	1,80 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrální osy	x	=	0,09 m	<	1,07 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	5448,47 kNm	>	26,76 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

Profil vložky	=	25,0 mm
Počet vložek	=	15
Krytí výztuže	=	50,0 mm

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrální osy	x	=	0,09 m	<	1,07 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	5448,47 kNm	>	77,82 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Výztuž při dolním okraji

Profil vložky	=	25,0 mm
Počet vložek	=	15
Krytí výztuže	=	50,0 mm
Šířka průřezu	=	2,70 m
Výška průřezu	=	1,80 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrální osy	x	=	0,09 m	<	1,07 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	5448,47 kNm	>	26,54 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výztuž při horním okraji

Profil vložky	=	25,0 mm
Počet vložek	=	15
Krytí výztuže	=	50,0 mm

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrální osy	x	=	0,09 m	<	1,07 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	5448,47 kNm	>	1,86 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 102,82 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	1,63 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	101,19 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 1,36 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	= 0,07 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	51,73 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	51,09 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,87 m
Délka průřezu	u	= 6,82 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 1,08 MPa

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

Základ na protlačení VYHOVUJE

V Praze, květen 2017

Vypracovala: Ing. Katarína Schererová