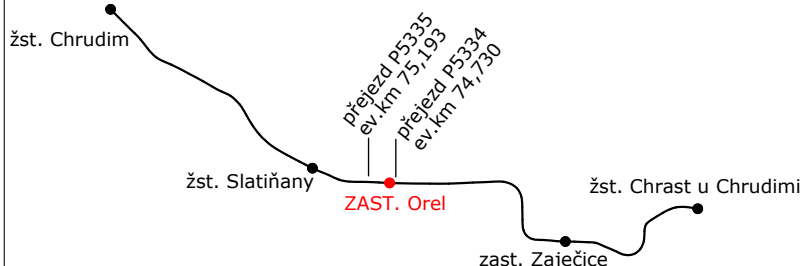




Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:






Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	16.09.2021	Dokumentace po připomínkách	Ing. Vlastimil Mičjan

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace		SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa východ		
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc		

Zhotovitel díla:	PRODIN a.s.	
Adresa:	K Vápence 2745, 530 02 Pardubice	
Kontakt:	T: +420 466 055 111 E: info@prodin.cz	
Zhotovitel objektu:	PRODIN a.s.	
Adresa:	K Vápence 2745, 530 02 Pardubice	
Kontakt:	T: +420 466 055 111 E: info@prodin.cz	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Petr Burda	Specialista: -

Název stavby/akce:	Výstavba železniční zastávky Orel		Označení investora:	S622000222
Název části:	Přístřešky na nástupištích		Označení zhotovitele:	3110-20-161
Název objektu/dílní části:	ZAST Orel, nástupištní přístřešek		Označení části:	D.2.2.2.2
Název přílohy:	Statický výpočet		Označení objektu/komplexu:	SO 11-75-01
Název dílní části přílohy:			Číslo přílohy:	3.001
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace: DUSP + PDPS	
Ing. Radek Křupka	Michaela Müllerová	Formáty: A4		
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování: 16.09.2021	
Pardubický	Orel [712086]	1611 16		

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
S 6 2 2 0 0 0 2 2 2	-	P D P S	-	D 2 2 2 2	-	S O 1 1 7 5 0 1
-	X	X	-	3	-	0 0 1 - 0 0 0

OBSAH ZPRÁVY

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
2.1	Výchozí údaje a podklady	2
2.2	Použité normy	2
2.3	Stručný popis nosné konstrukce	2
2.4	Model nosné konstrukce	3
2.5	Výpočet Zatížení	4
2.5.1	Stálá zatížení	4
2.5.2	Nahodilá zatížení	4
2.5.3	Kombinace vnitřních sil	4
3.	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	6
3.1	Zatížení	6
3.2	Vnitřní síly	8
3.3	Reakce	10
3.3.1	Označení podpor	10
3.3.2	Reakce MSÚ	11
3.4	Posouzení MSÚ	12
3.4.1	Sloup	12
3.4.2	Příčník	14
3.4.3	Podélník	16
3.5	Posouzení MSP	18
3.6	Návrh kotvení	19
3.6.1	Kotvení hlavních sloupů	19
3.7	Návrh založení	29
3.8	Použité materiály	35
4.	ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ	35

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Výstavba železniční zastávky Orel
Objekt:	ZAST Orel, nástupištní přístřešek
Místo stavby:	Žst Orel
Investor:	Správa železnic, s. o., Praha 1 - Nové Město, Dlážďená 1003/7, PSČ 110 00 Stavební správa východ Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc
Generální projektant:	PRODIN a.s., K Vápence 2745, 530 02 Pardubice
Stupeň:	DUSP+PDPS
Datum:	09/2021

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1 VÝCHOZÍ ÚDAJE A PODKLADY

- 1) Projekt stavební části – 2021, PRODIN a.s.

2.2 POUŽITÉ NORMY

Návrh je proveden podle platných norem:

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 až 7	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670-1 (2400)	Provádění betonových konstrukcí

2.3 STRUČNÝ POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Účelem projektu je návrh a posouzení přístřešku na nástupišti.

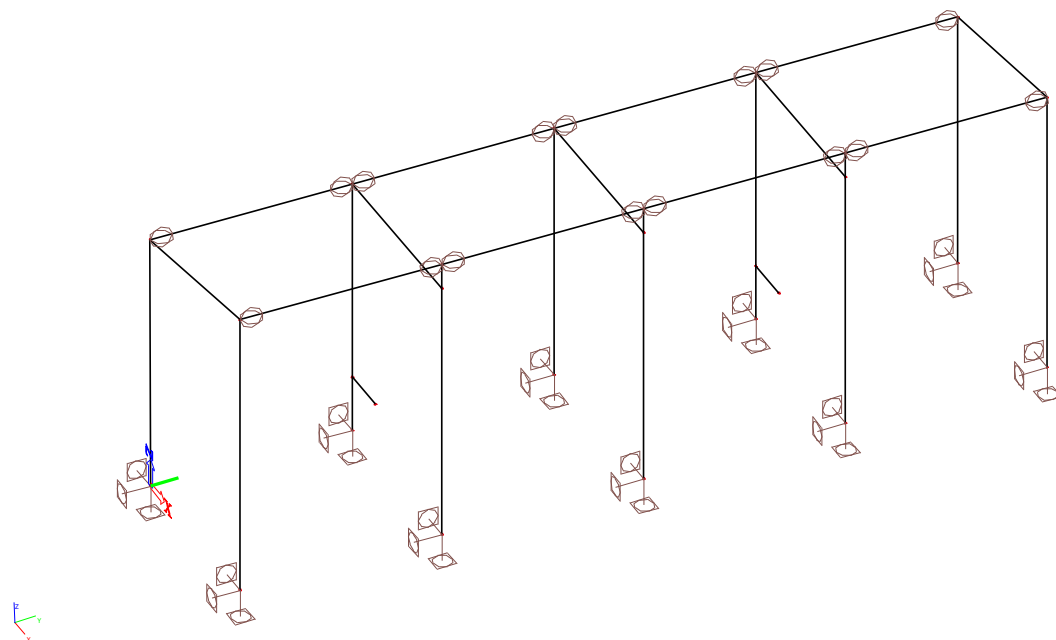
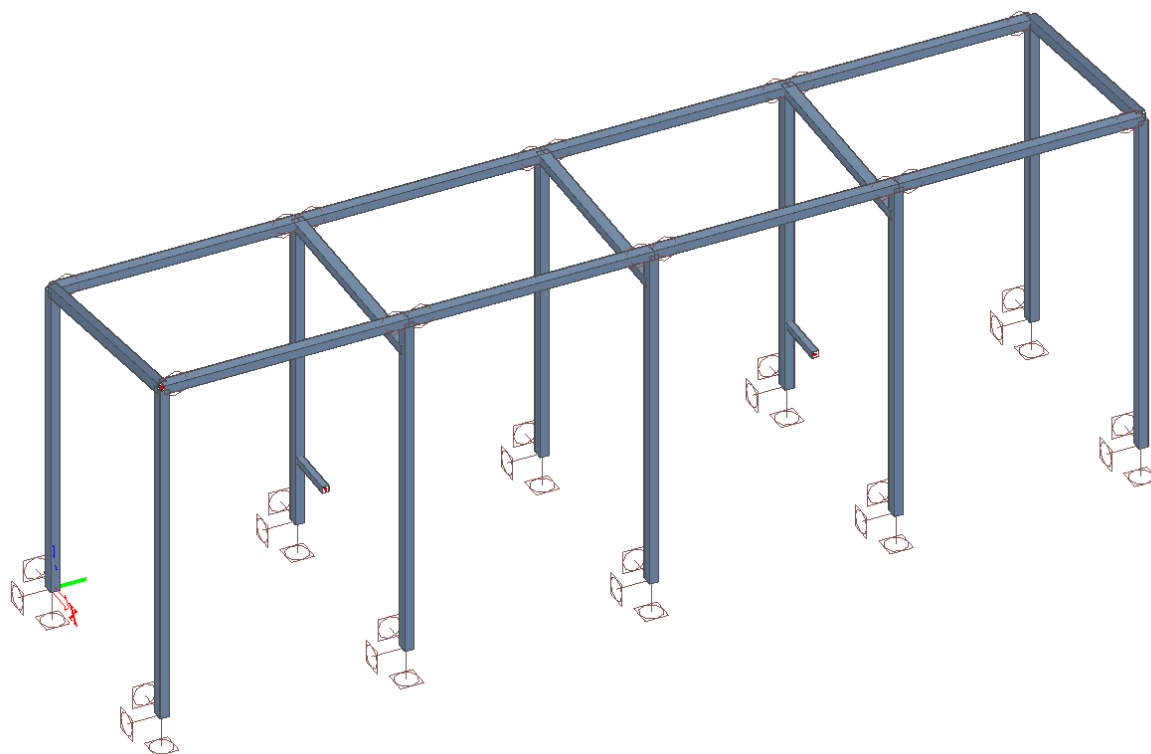
Konstrukce je navržena jako příčné rámy, ukotvené do základové desky. Rámy jsou jednopólové s rozpětím pole v příčném směru 1,92 m. Osová vzdáleností ráků v podélném směru je 2,1 m. Sloupy jsou tvořeny profily TRHR 100/80/4, příčníky jsou z profilu TRHR 100/80/4 a podélníky jsou z profilu TRHR 100/80/4.

Zastřešení je tvořeno dřevěnou trapézovým plechem 40s/160 mm tl. 0,75 mm, boční stěny jsou opatřeny kaleným sklem tl. 10 mm.

Založení je provedeno na ŽB desce tl. 200 mm a půdorysných rozměrů 2,3 x 8,8 m z betonu C30/37.

2.4 MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

Model nosné konstrukce je vytvořen z prutových prvků v programu SCIA-Engineer.



2.5 VÝPOČET ZATÍŽENÍ

2.5.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

2.5.1.1 Vlastní tíha

Hodnoty zatížení vlastní tíhou jsou stanoveny na základě nominálních rozměrů nosné konstrukce a odpovídajících objemových tíh materiálů.

2.5.1.2 Ostatní stálé zatížení

Hodnoty ostatního stálého zatížení nosné konstrukce jsou stanoveny na základě nominálních rozměrů příslušných částí svršku.

2.5.2 NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

Užitné zatížení je bráno v souladu s platnou normou a k potřebám jednotlivých technologií.

Charakteristická hodnota zatížení sněhem v daném místě dle mapy zatížení sněhem na zemi je 0,7 kN/m², dále se objekt nachází v III. větrné oblasti, kde základní char. rychlost větru oblasti je 27,5 m/s. Kategorie terénu je uvažována jako II.

Rychlost vlaku je do 100km/h, vzdálenost osy koleje od zastřešení je min. 4,8 m.

2.5.3 KOMBINACE VNITŘNÍCH SIL

Vnitřní síly jsou stanoveny na modelu z prutových prvků v programu SCIA-Engineer a jsou uspořádány do obalových křivek podle typu zatížení.

Pro návrh a ověření konstrukce jsou vyhledány rozhodující průřezy, ve kterých jsou stanoveny návrhové velikosti vnitřních sil. Návrhové velikosti vnitřních sil jsou stanoveny v souladu s ČSN EN 1990, Přílohy A2 ze vztahů (6.10a) a (6.10b) s použitím Tabulky A1.2(B).

Použité hodnoty součinitelů zatížení γ_F , součinitelů kombinace ψ a redukčního součinitele ξ jsou uvedeny v následující tabulce (viz Tabulka A1.2(B) ČSN EN 1990) :

Součinitel zatížení	Stálé a ostatní stálé zatížení			$\gamma_G = 1,35$
	Užitné zatížení			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení sněhem			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení větrem			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení aerodynamickými účinky vlaku			$\gamma_Q = 1,50$
	Zatížení teplotou			$\gamma_Q = 1,50$
Součinitel kombinace	Užitné zatížení	$\psi_0 = 0,70$	$\psi_1 = 0,50$	$\psi_2 = 0,30$
	Zatížení sněhem	$\psi_0 = 0,50$	$\psi_1 = 0,20$	$\psi_2 = 0$
	Zatížení větrem	$\psi_0 = 0,60$	$\psi_1 = 0,20$	$\psi_2 = 0$
	Zatížení aerodyn. účinky vlaku	$\psi_0 = 0,60$	$\psi_1 = 0,20$	$\psi_2 = 0$
	Zatížení teplotou	$\psi_0 = 0,60$	$\psi_1 = 0,50$	$\psi_2 = 0$
Redukční součinitel pro zatížení stálé				$\xi = 0,85$

2.5.3.1 Mezní stavy únosnosti

Návrhové hodnoty zatížení jsou stanoveny podle kombinačních vzorců (6.10a) a (6.10b) z Tabulky A1.2(B) ČSN EN 1990.

$$E_{d,a} = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$E_{d,b} = \sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

V mezním stavu únosnosti se v jednotlivých průřezích použije z těchto vztahů extrémní hodnota.

3. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Konstrukce je navržena jako příčné rámy, ukotvené do základové desky. Rámy jsou jednopólové s rozpětím pole v příčném směru 1,92 m. Osová vzdáleností ráků v podélném směru je 2,1 m. Sloupy jsou tvořeny profily TRHR 100/80/4, příčníky jsou z profilu TRHR 100/80/4 a podélníky jsou z profilu TRHR 100/80/4.

Zastřešení je tvořeno dřevěnou trapézovým plechem výšky 40 mm, boční stěny jsou opatřeny kaleným sklem tl. 10 mm.

3.1 ZATÍŽENÍ

Zastřešení

stálé	g_k	γ	g_d	6.10a	6.10b
trap plech	0.002 x 78.5 = 0.157	1.35	0.212	1.35 0.212	1.15 0.181
	0.16	kN/m ²	0.21	kN/m ² 0.21	0.18
nahodilé					
sníh	0.56	1.5	0.84	1.05 0.588	1.5 0.84
celkem vše	0.72	kN/m ²	1.05	kN/m ² 0.80	1.02

Stěny

stálé	g_k	γ	g_d
kalené sklo	0.01 x 26 = 0.26	1.35	0.351 kN/m ²
výška stěny	2.60	m	
celkem	0.68	kN/m	0.91 kN/m

ZATÍŽENÍ - sněhem

s_1	0.56	kN/m ²
s_2	0.71	kN/m ²
s_k	0.7	kN/m ² (Orel)
μ_1	0.80	
μ_2	1.01	
α	8	° (sklon střechy)
C_e	1	
C_t	1	

ZATÍŽENÍ - větrem

v_{ref}	27.5	m/s (Orel)
ρ_0	1.25	kg/m ³
$q_{ref} = v_{ref}^2 / 2$	472.7	N/m ²
ce(ze)	1.65	(kategorie II - 3,0 m)

Stěny

zatížení vodorovně

	D	E
$C_{(pe)}$	0.8	-0.5
w_k	0.62	-0.39

Střecha

8°	max	min
c(f)	0.45	-1.4
wk	0.35	-1.09

Střecha

8°	A+	B+	C+	A-	B-	C-
c(p,net)	1.1	2.3	1.5	-2	-2.5	-2.7
wk	0.86	1.79	1.17	-1.56	-1.95	-2.11
vzdálenost	0.80	0.85	0.20	0.80	0.85	0.20
sírka přístresku		2.0	m			
delka přístresku		8.5	m			

Aerodynamické účinky vlaku

návrhová rychlost do 100km/h k1=1-konzervativně

svislé plochy

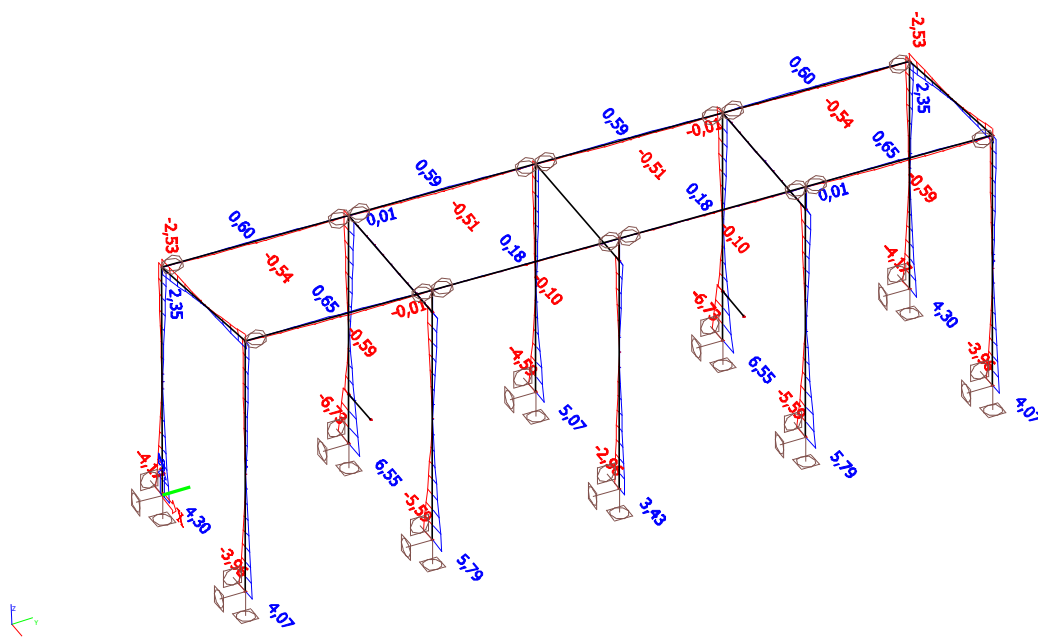
vzdálenost vozidla ag = 4.8 dyn. souč

q_{1k} 0.1 2 0.2q_{1d} 0.15 2 0.3**ZATÍŽENÍ - teplotou**

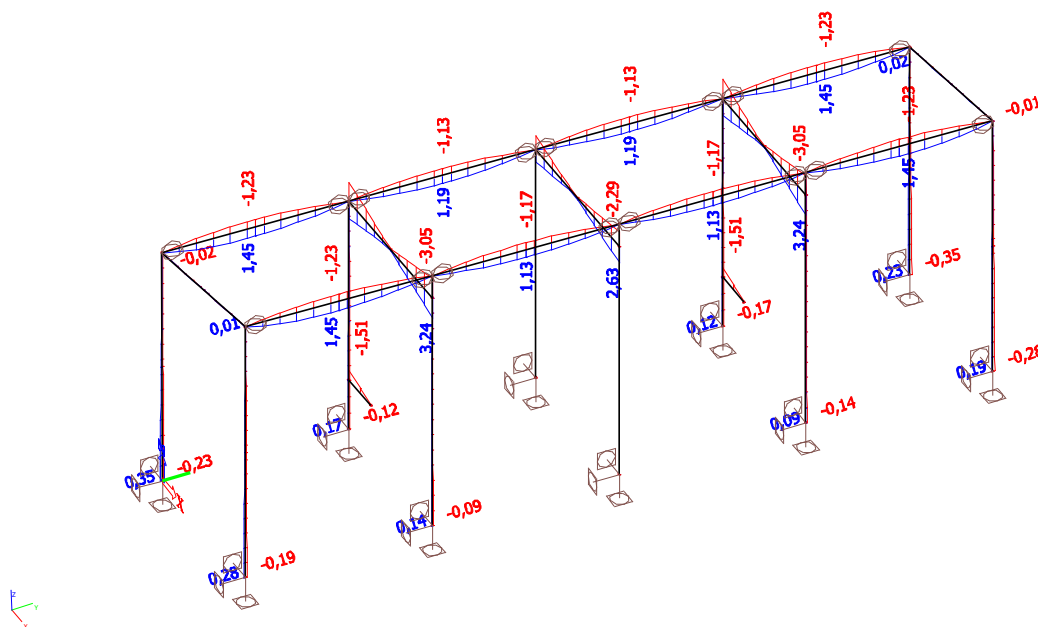
T _{max}	38	°C
T _{min}	-32	°C
T ₀	10	°C
T ₄	0	°C
T _{out,max}	38	°C
T _{out,min}	-32	°C
ΔT _{U,max}	28	°C
ΔT _{U,min}	-42	°C

3.2 VNITŘNÍ SÍLY

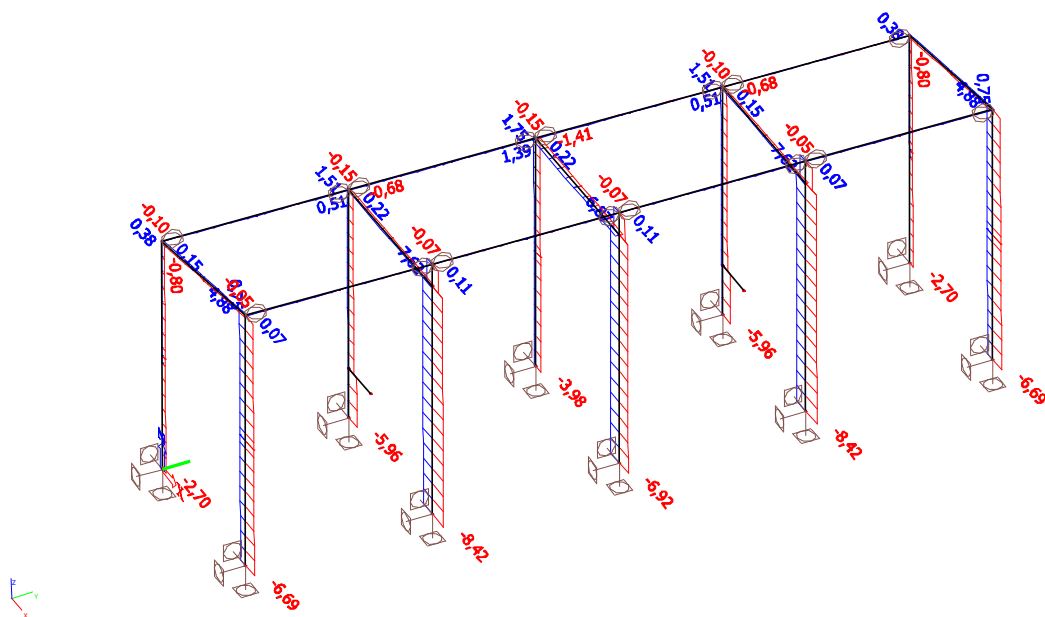
Ohybový moment M_y



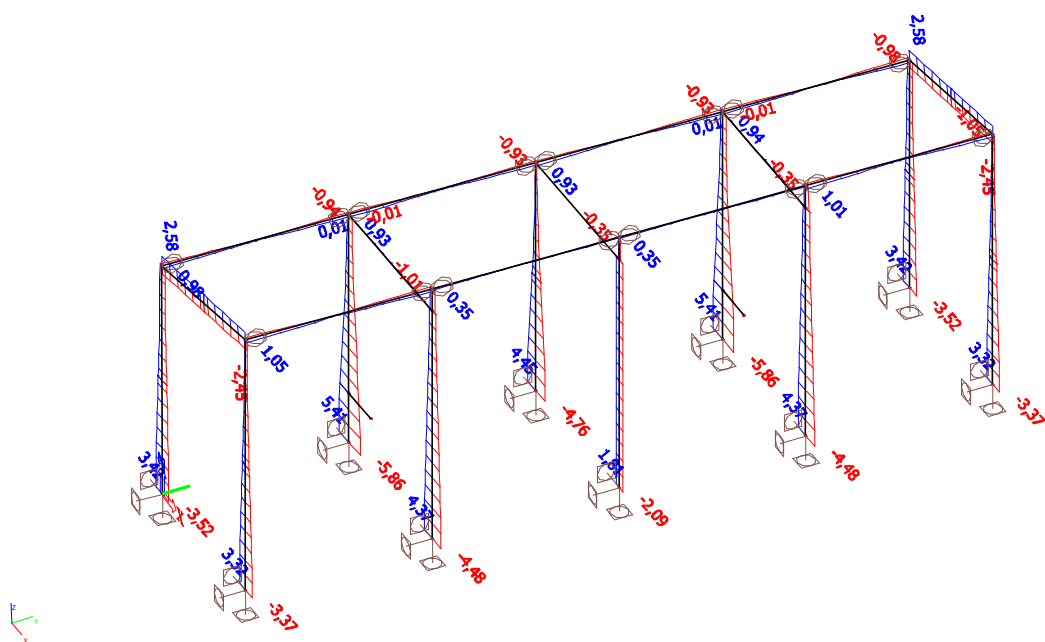
Ohybový moment M_z

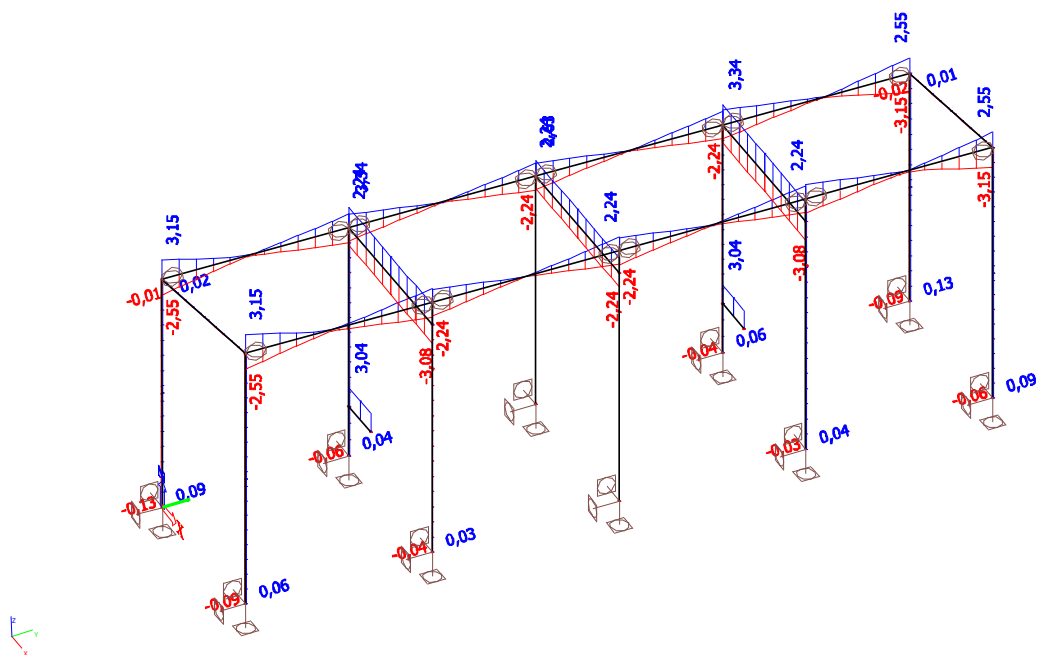


Normálová síla N



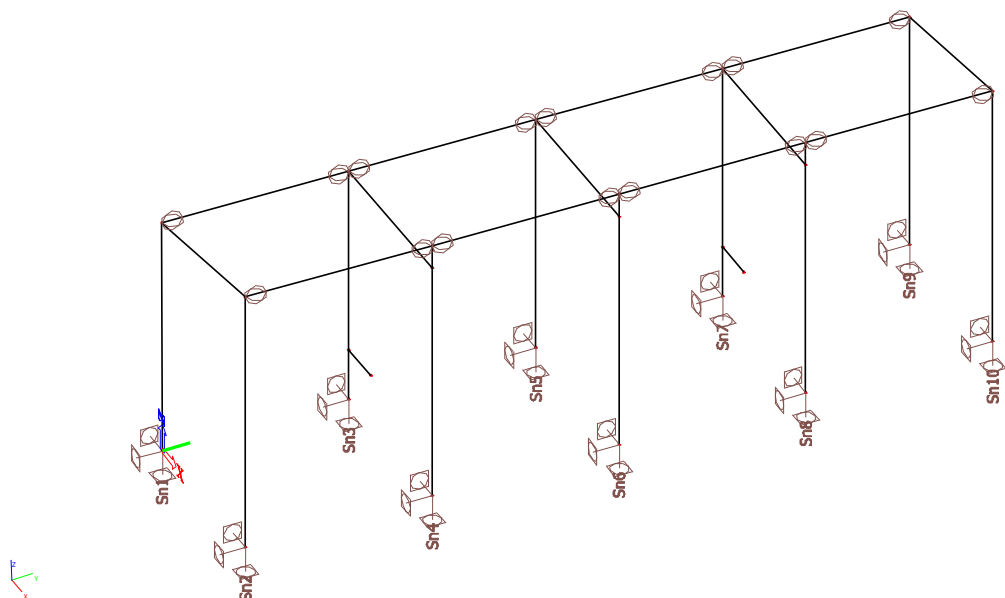
Posouvající síla Vz



Posouvající síla V_y 

3.3 REAKCE

3.3.1 OZNAČENÍ PODPOR



3.3.2 REAKCE MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : MSU

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N1	CO26/6	-3,42	-0,06	1,16	0,17	-4,17	0,01
Sn1/N1	CO12/9	3,52	0,04	1,54	-0,12	4,30	-0,01
Sn1/N1	CO14/3	2,21	-0,13	1,35	0,35	2,65	0,02
Sn1/N1	CO14/10	-2,15	0,09	1,84	-0,23	-2,59	-0,01
Sn1/N1	CO26/11	2,55	-0,06	0,34	0,17	3,04	0,01
Sn1/N1	CO11/12	-1,27	0,04	2,70	-0,12	-1,49	-0,01
Sn1/N1	CO12/7	3,52	0,04	1,12	-0,12	4,30	-0,01
Sn1/N1	CO14/13	2,34	0,09	1,36	-0,23	2,88	-0,01
Sn1/N1	CO14/8	-2,28	-0,13	1,83	0,35	-2,82	0,02
Sn2/N3	CO12/14	-3,32	0,03	6,68	-0,09	-3,96	0,00
Sn2/N3	CO26/15	3,37	-0,04	-4,08	0,14	4,07	0,01
Sn2/N3	CO14/3	2,29	-0,09	-1,79	0,28	2,78	0,01
Sn2/N3	CO14/10	-2,26	0,06	5,00	-0,19	-2,70	-0,01
Sn2/N3	CO26/16	3,30	0,03	-4,09	-0,09	3,94	0,00
Sn2/N3	CO12/17	-3,25	-0,04	6,69	0,14	-3,84	0,01
Sn2/N3	CO14/13	2,16	0,06	-1,80	-0,19	2,54	-0,01
Sn2/N3	CO14/8	-2,13	-0,09	5,01	0,28	-2,46	0,01
Sn3/N5	CO26/1	-5,41	-0,03	1,66	0,09	-6,11	0,00
Sn3/N5	CO12/2	5,86	0,02	2,91	-0,06	5,94	0,00
Sn3/N5	CO14/18	-3,43	-0,06	3,94	0,17	-4,70	0,01
Sn3/N5	CO14/19	3,75	0,04	1,69	-0,12	4,32	-0,01
Sn3/N5	CO26/20	4,35	0,02	-0,66	-0,06	4,95	0,00
Sn3/N5	CO15/21	-1,96	-0,03	5,96	0,09	-3,29	0,00
Sn3/N5	CO14/13	3,75	0,04	0,84	-0,12	4,32	-0,01
Sn3/N5	CO14/8	-3,43	-0,06	4,80	0,17	-4,70	0,01
Sn3/N5	CO26/6	-5,27	-0,03	3,68	0,09	-6,73	0,00
Sn3/N5	CO12/7	5,72	0,02	0,05	-0,06	6,55	0,00
Sn3/N5	CO14/22	3,89	0,04	2,85	-0,12	3,71	-0,01
Sn3/N5	CO14/23	-3,57	-0,06	2,79	0,17	-4,09	0,01
Sn4/N8	CO12/5	-4,37	0,01	8,42	-0,05	-5,59	0,00
Sn4/N8	CO26/4	4,48	-0,02	-7,09	0,07	5,79	0,00
Sn4/N8	CO14/18	-2,86	-0,04	5,44	0,14	-3,59	0,01
Sn4/N8	CO14/19	2,87	0,03	-2,84	-0,09	3,64	-0,01
Sn4/N8	CO14/13	2,87	0,03	-3,70	-0,09	3,64	-0,01
Sn4/N8	CO14/8	-2,86	-0,04	6,29	0,14	-3,59	0,01
Sn4/N8	CO14/24	1,51	0,03	-2,43	-0,09	2,05	-0,01
Sn4/N8	CO14/25	-1,50	-0,04	5,02	0,14	-2,00	0,01
Sn5/N9	CO26/6	-4,45	0,00	2,15	0,00	-4,59	0,00
Sn5/N9	CO12/7	4,76	0,00	-0,61	0,00	5,07	0,00
Sn5/N9	CO14/26	-0,43	0,00	2,68	0,00	-0,39	0,00
Sn5/N9	CO26/15	4,68	0,00	-1,02	0,00	4,94	0,00
Sn5/N9	CO11/27	-2,80	0,00	3,98	0,00	-2,85	0,00
Sn5/N9	CO26/28	-4,40	0,00	2,16	0,00	-4,51	0,00
Sn5/N9	CO12/29	-4,40	0,00	3,41	0,00	-4,52	0,00
Sn6/N12	CO12/30	-1,81	0,00	6,06	0,00	-2,96	0,00
Sn6/N12	CO26/15	2,09	0,00	-6,60	0,00	3,43	0,00
Sn6/N12	CO12/29	-1,77	0,00	6,92	0,00	-2,90	0,00
Sn6/N12	CO26/16	2,01	0,00	-6,61	0,00	3,30	0,00
Sn6/N12	CO12/17	-1,73	0,00	6,92	0,00	-2,83	0,00
Sn6/N12	CO14/31	-0,68	0,00	4,16	0,00	-1,09	0,00
Sn6/N12	CO12/14	-1,81	0,00	6,91	0,00	-2,96	0,00
Sn6/N12	CO26/32	-1,77	0,00	5,83	0,00	-2,90	0,00
Sn7/N13	CO26/1	-5,41	0,03	1,66	-0,09	-6,11	0,00
Sn7/N13	CO12/2	5,86	-0,02	2,91	0,06	5,94	0,00
Sn7/N13	CO14/22	3,89	-0,04	2,85	0,12	3,71	0,01
Sn7/N13	CO14/23	-3,57	0,06	2,79	-0,17	-4,09	-0,01
Sn7/N13	CO26/20	4,35	-0,02	-0,66	0,06	4,95	0,00
Sn7/N13	CO15/21	-1,96	0,03	5,96	-0,09	-3,29	0,00
Sn7/N13	CO14/3	3,61	0,06	0,84	-0,17	4,08	-0,01
Sn7/N13	CO14/10	-3,29	-0,04	4,80	0,12	-4,45	0,01
Sn7/N13	CO26/6	-5,27	0,03	3,68	-0,09	-6,73	0,00
Sn7/N13	CO12/7	5,72	-0,02	0,05	0,06	6,55	0,00

Sn7/N13	CO14/33	3,75	0,06	2,85	-0,17	3,46	-0,01
Sn7/N13	CO14/34	-3,43	-0,04	2,79	0,12	-3,84	0,01
Sn8/N16	CO12/5	-4,37	-0,01	8,42	0,05	-5,59	0,00
Sn8/N16	CO26/4	4,48	0,02	-7,09	-0,07	5,79	0,00
Sn8/N16	CO14/22	2,73	-0,03	-3,61	0,09	3,41	0,01
Sn8/N16	CO14/23	-2,72	0,04	6,20	-0,14	-3,36	-0,01
Sn8/N16	CO14/35	1,65	0,04	-2,43	-0,14	2,30	-0,01
Sn8/N16	CO14/36	-1,63	-0,03	5,02	0,09	-2,25	0,01
Sn8/N16	CO14/3	3,01	0,04	-3,70	-0,14	3,89	-0,01
Sn8/N16	CO14/10	-3,00	-0,03	6,29	0,09	-3,84	0,01
Sn9/N17	CO26/6	-3,42	0,06	1,16	-0,17	-4,17	-0,01
Sn9/N17	CO12/9	3,52	-0,04	1,54	0,12	4,30	0,01
Sn9/N17	CO14/10	-2,15	-0,09	1,84	0,23	-2,59	0,01
Sn9/N17	CO14/3	2,21	0,13	1,35	-0,35	2,65	-0,02
Sn9/N17	CO26/11	2,55	0,06	0,34	-0,17	3,04	-0,01
Sn9/N17	CO11/12	-1,27	-0,04	2,70	0,12	-1,49	0,01
Sn9/N17	CO12/7	3,52	-0,04	1,11	0,12	4,30	0,01
Sn9/N17	CO14/8	-2,28	0,13	1,83	-0,35	-2,82	-0,02
Sn9/N17	CO14/13	2,34	-0,09	1,36	0,23	2,88	0,01
Sn10/N20	CO12/14	-3,32	-0,03	6,68	0,09	-3,96	0,00
Sn10/N20	CO26/15	3,37	0,04	-4,08	-0,14	4,07	-0,01
Sn10/N20	CO14/10	-2,26	-0,06	5,00	0,19	-2,70	0,01
Sn10/N20	CO14/3	2,29	0,09	-1,79	-0,28	2,78	-0,01
Sn10/N20	CO26/16	3,30	-0,03	-4,09	0,09	3,94	0,00
Sn10/N20	CO12/17	-3,25	0,04	6,69	-0,14	-3,84	-0,01
Sn10/N20	CO14/8	-2,13	0,09	5,01	-0,28	-2,46	-0,01
Sn10/N20	CO14/13	2,16	-0,06	-1,80	0,19	2,54	0,01

3.4 POSOUZENÍ MSŮ

3.4.1 SLOUP

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B10	2,788 m	VHP100/80x4.0	S 235	CO26/6	0,63 -
------------------	----------------	----------------------	--------------	---------------	---------------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

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

Materiál		
Mez kluzu 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	-3,68	kN
Vy,Ed	0,03	kN
Vz,Ed	5,27	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-6,73	kNm
Mz,Ed	-0,09	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	22,00
Třída 1 limit	71,93
Třída 2 limit	82,83
Třída 3 limit	123,33

=> 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	1,3400e-03	m ²
N _{c,Rd}	314,90	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

W _{pl,y}	4,5417e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	10,67	kNm
Jedn. posudek	0,63	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

W _{pl,z}	3,9042e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	9,17	kNm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vy

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

E _{ta}	1,20	
A _v	5,9556e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	80,80	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

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

E _{ta}	1,20	
A _v	7,4444e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	101,00	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek kroucení

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

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

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

a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

MN _{y,Rd}	10,67	kNm
Alfa	1,66	
MN _{z,Rd}	9,17	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,46 + 0,00 = 0,46 -

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	71,93
Třída 2 limit	82,83
Třída 3 limit	123,33

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

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2,788	2,788	m
Součinitel vzpěru k	1,17	0,70	

Vzpěrná délka L_{cr}	3,267	1,952	m
Kritické Eulerovo zatížení N_{cr}	369,03	729,19	kN
Štíhlost Λ	86,75	61,72	
Poměrná štíhlost Λ_{rel}	0,92	0,66	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

Posudek prostorového vzpěru

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

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky ' $h / b < 10 / \Lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	1,3400e-03	m^2
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	4,5417e-05	m^3
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	3,9042e-05	m^3
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	3,68	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-6,73	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,09	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	314,90	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	10,67	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	9,17	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	0,91	
Interakční součinitel k_{yz}	0,24	
Interakční součinitel k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B10 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B10 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,z}$	-0,09	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,02	kNm
Součinitel $\alpha_{s,z}$	0,17	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	-0,04	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-6,73	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-0,44	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,07	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	-0,43	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,40	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,01 + 0,57 + 0,00 = 0,59 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,01 + 0,34 + 0,00 = 0,36 -

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

3.4.2 PŘÍČNÍK

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B30	1,920 m	VHP100/80x4.0	S 235	CO26/4	0,35 -
-----------	---------	---------------	-------	--------	--------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00

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

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Tvářený za studena	

....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 1.920 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,44	kN
$V_{y,Ed}$	3,14	kN
$V_{z,Ed}$	0,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
$M_{z,Ed}$	3,24	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	22,00
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,03

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

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

A	1,3400e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	314,90	kN
$N_{u,Rd}$	347,33	kN
$N_{t,Rd}$	314,90	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

$W_{pl,y}$	4,5417e-05	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	10,67	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

$W_{pl,z}$	3,9042e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	9,17	kNm
Jedn. posudek	0,35	-

Posudek smyku pro V_y

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

η_a	1,20	
A_v	5,9556e-04	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	80,80	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek smyku pro V_z

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

η_a	1,20	
A_v	7,4444e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	101,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

$\tau_{u,t,Ed}$	0,1	MPa
$\tau_{u,Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

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

a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

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

MN,y,Rd	10,67	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	9,17	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,18 = 0,18 -

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	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,03

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

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

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N,Ed	0,44	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	0,00	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	3,24	kNm
Tahová únosnost Nt,Rd	314,90	kN
Pevnost za ohybu Mb,y,Rd	10,67	kNm
Pevnost za ohybu Mc,z,Rd,com	9,17	kNm

Jednotkový posudek = 0,00 + 0,35 - 0,00 = 0,35 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

3.4.3 PODÉLNÍK**EN 1993-1-1 posudek**

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Prvek B25	2,100 m	VHP100/80x4.0	S 235	CO12/17	0,21 -
-----------	---------	---------------	-------	---------	--------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

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

Materiál	
Mez kluzu fy	235,0 MPa
Mezní pevnost fu	360,0 MPa
Výroba	Tvářený za studena

.....POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Kritický posudek v místě 1.145 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,04	kN
Vy,Ed	0,02	kN
Vz,Ed	0,10	kN
T,Ed	0,22	kNm
My,Ed	-0,59	kNm
Mz,Ed	1,45	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	22,00
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	49,89

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

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

A	1,3400e-03	m ²
Npl,Rd	314,90	kN
Nu,Rd	347,33	kN
Nt,Rd	314,90	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro My

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

Wpl,y	4,5417e-05	m ³
Mpl,y,Rd	10,67	kNm
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

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

Wpl,z	3,9042e-05	m ³
Mpl,z,Rd	9,17	kNm
Jedn. posudek	0,16	-

Posudek smyku pro Vy

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

Eta	1,20	
Av	5,9556e-04	m ²
Vpl,y,Rd	80,80	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

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

Eta	1,20	
Av	7,4444e-04	m ²
Vpl,z,Rd	101,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

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

Tau,t,Ed	3,8	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,03	-

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

a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

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

MN,y,Rd	10,67	kNm
Alfa	1,66	
MN,z,Rd	9,17	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,01 + 0,05 = 0,05 -

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: 0,191 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	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	49,34

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

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda_{rel,z}'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N _{Ed}	0,04	kN
Návrhový ohybový moment M _{y,Ed}	-0,59	kNm
Návrhový ohybový moment M _{z,Ed}	1,45	kNm
Tahová únosnost N _{t,Rd}	314,90	kN
Pevnost za ohybu M _{b,y,Rd}	10,67	kNm
Pevnost za ohybu M _{c,z,Rd,com}	9,17	kNm

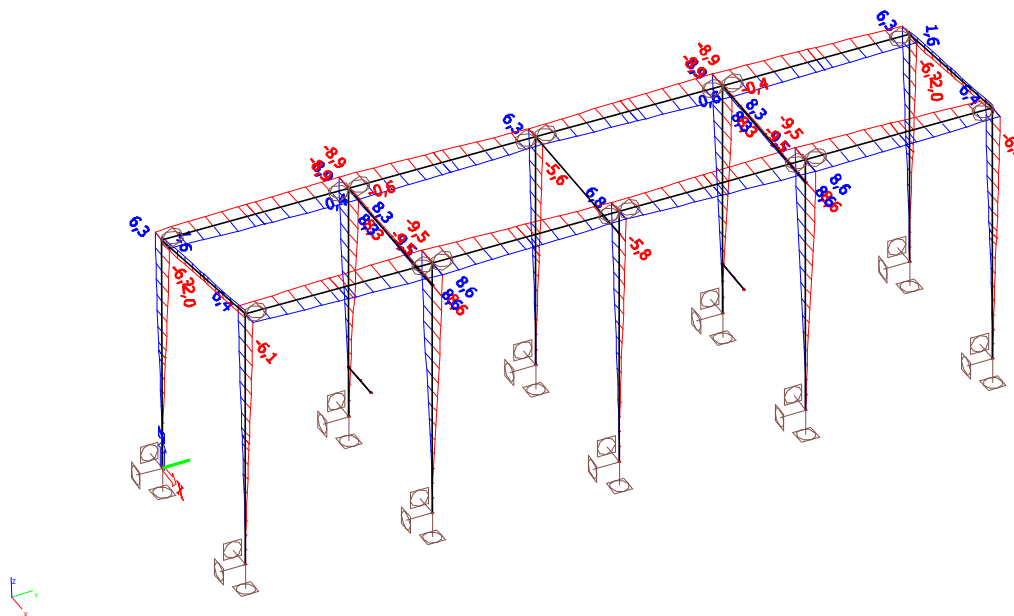
Jednotkový posudek = 0,05 + 0,16 - 0,00 = 0,21 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

3.5 POSOUZENÍ MSP

Pro posouzení svislých deformací konstrukce je uvažován limitní průhyb 1/250 jejího rozpětí, pro posouzení deformací konzoly je uvažována výchylka 1/150 její délky (uvažována charakteristická kombinace).

Uz



Délka 2,79 m, tedy

výchylka = 8,9 mm < 18,6 mm

$2790 / 150 = 18,6 \text{ mm}$

vyhovuje

3.6 NÁVRH KOTVENÍ

3.6.1 KOTVENÍ HLAVNÍCH SLOUPŮ



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Sloup

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

02.11.2021

Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HAS-U 5.8 M16

Předpokládaná životnost (životnost v letech):

50

Číslo artiklu:

2223832 HAS-U 5.8 M16x220 (vložit) / 2022696
HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,lim} = - \text{mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydáný / Platný:

14.12.2020 | -

Posouzení:

Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické

Distanční montáž:

bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 20,0 \text{ mm}$; $t = 25,0 \text{ mm}$ Kotevní deska^R:Hilti malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,GROUT} = 120,00 \text{ N/mm}^2$
 $l_x \times l_y \times t = 200,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 25,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: 23,0 mm)

Profil:

Obdélníkový dutý profil, 100 x 80 x4; ($V \times \bar{S} \times T$) = 100,0 mm x 80,0 mm x 4,0 mm

Základní materiál:

s trhlami beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

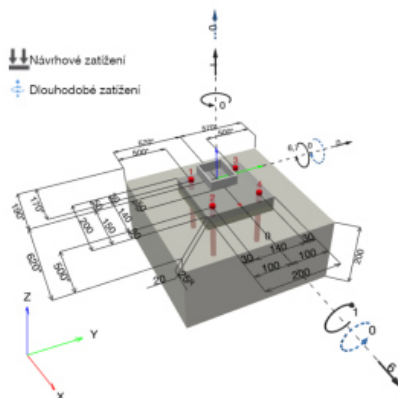
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)s podélnou výztuží okraje $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$

Aplikaci je možné i s HVU2 + HAS-U 5.8 M16_hef1 dle vybraných hraničních podmínek.
Více informací v oddíle Data pro alternativní upevnění tohoto Protokolu.

^R - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Sloup

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

02.11.2021

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 1,000; V_x = 6,000; V_y = 0,000;$ $M_x = -1,000; M_y = 6,700; M_z = 0,000;$ $N_{s.us} = 0,000; M_{x,s.us} = 0,000; M_{y,s.us} = 0,000;$	Ne	ne	97

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

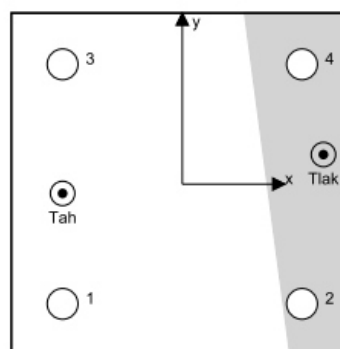
Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	24,139	1,500	1,500	0,000
2	0,000	1,500	1,500	0,000
3	20,660	1,500	1,500	0,000
4	0,000	1,500	1,500	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,36 [‰]
 max. tlakové napětí v betonu: 10,79 [N/mm²]
 výsledná tahová síla v (x/y)=(-70,0/-5,4): 44,800 [kN]
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(82,5/17,3): 43,800 [kN]

Kotevní síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.





Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	3
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Sloup	Datum:	02.11.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	24,139	52,333	47	OK
Kombinované porušení vytážením - vytržením betonového kuželu**	44,800	46,417	97	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	44,800	47,637	95	OK
Porušení rozštěpením**	44,800	50,950	88	OK

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

3.1 Porušení oceli

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
78,500	1,500	52,333	24,139

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	4
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Sloup	Datum:	02.11.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

3.2 Kombinované porušení vytážením - vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
175 000	129 600	18,00	360,0	180,0	170,0	30,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,046	8,89	7,700	9,19	1,020	1,008	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	5,4	0,971	0,983	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
53,609	69,625	1,500	46,417	44,800		
ID skupiny kotev						
1, 3						

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Sloup

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

5

02.11.2021

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,gy} [\text{N/mm}^2]$		
175 000	129 600	180,0	360,0	30,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	5,4	0,971	0,983	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
154,2	1,000	7,700	55,440	1,500	47,637	44,800
ID skupiny kotev						
1, 3						

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	6
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Sloup	Datum:	02.11.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

3.4 Porušení rozštěpením

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{M,sp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.1}$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.23)}$$

$$N_{Rk,sp}^0 = \min(N_{Rk,sp}^0, N_{Rk,c}^0)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \max \left\{ 1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_t}{h_{min}} \right)^{2/3} \right\} \leq 2,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.24)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,sp} [\text{mm}]$	$s_{cr,sp} [\text{mm}]$	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,sp} [\text{N/mm}^2]$	
189 688	147 456	192,0	384,0	1,180	30,00	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	5,4	0,972	0,966	1,000	7,700
$N_{Rk,sp}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$			
53,609	1,500	50,950	44,800			
ID skupiny kotev						
1, 3						

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	7
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Sloup	Datum:	02.11.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	1,500	31,440	5	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	1,500	3,544	43	OK
Porušení vylomením betonu**	6,000	135,331	5	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	6,000	41,754	15	OK

* nejnepríznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_f \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_f	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
39,300	1,000	39,300	1,250	31,440	1,500

4.2 Porušení oceli (s distanční montáží)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a} \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.37}$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. 7.38}$$

$$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3 \quad \text{EN 1992-4, Eq. 6.2}$$

l [mm]	α_M			
40,5	2,00			
$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M_{Rk,s}^0$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,461	0,539	0,166	0,090	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
4,430	1,250	3,544	1,500	

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Sloup

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

02.11.2021

4.3 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_b \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$c_{cr,Np}$ [mm]	$s_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,avl}$ [N/mm ²]
245 000	129 600	18,00	180,0	360,0	170,0	30,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	k_s	$\psi_{g,Np}^0$	
1,046	8,89	7,700	9,19	2,000	1,049	
$\psi_{g,Np}$	$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	
1,018	0,0	1,000	0,0	1,000	0,983	
$\psi_{re,Np}$	ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}			
1,000	0,740	0,000	1,000			
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
53,609	101,498	1,500	135,331	6,000		

ID skupiny kotev

1-4

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon / fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Sloup

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

9

02.11.2021

4.4 Porušení okraje betonu ve směru x+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_{90} \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ctk}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.48)}$$

$$c_1 = \max \left(\frac{c_{2,max}}{1,5}, \frac{h}{1,5}, \frac{s_{2,max}}{3} \right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.50)}$$

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_{90}	α	β	f_{ctk} [N/mm ²]
120,0	16,00	1,700	0,060	0,054	30,00
c_1 [mm]	c_1^* [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]		
500,0	333,3	228 000	500 000		
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,581	1,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
86,866	1,0	1,500	41,754	6,000	

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan | Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.73

www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	10
Adresa:		Projektant:	
Telefon / fax:		E-mail:	
Návrh:	Sloup	Datum:	02.11.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,461	0,048	2,000	22	OK

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,965	0,144	1,000	93	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	= 17,881 [kN]	δ_N	= 0,2075 [mm]
V_{Sk}	= 1,111 [kN]	δ_V	= 0,0444 [mm]
		δ_{NV}	= 0,2122 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	= 17,881 [kN]	δ_N	= 0,4743 [mm]
V_{Sk}	= 1,111 [kN]	δ_V	= 0,0667 [mm]
		δ_{NV}	= 0,4790 [mm]

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

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

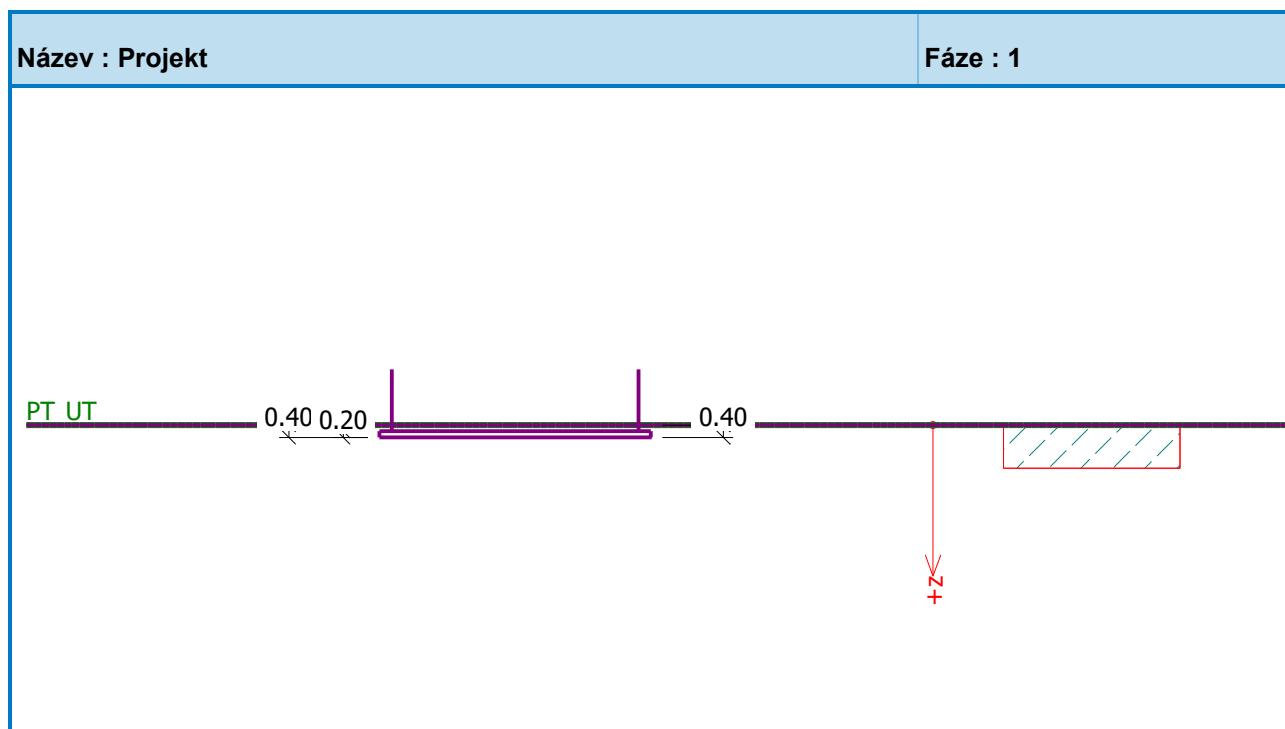
7 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontrolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Pro stanovení $\psi_{re,v}$ (selhání okraje betonu) je min. krytí betonu určeno v Nastavení návrhu - Min. krycí vrstva betonu.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2021 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

3.7 NÁVRH ZALOŽENÍ

Posouzení plošného základu



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21.00	12.00	20.00	11.00	

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení $h_z = 0.40$ m

Hloubka upraveného terénu $d = 0.40 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0.20 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0.00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 8.80 \text{ m}$

Šířka patky $y = 2.30 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 8.00 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.20 \text{ m}$

Objem patky $= 4.05 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 25

Pevnost v tlaku $R_{bd} = 14.50 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $R_{btd} = 1.05 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_b = 30000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : 10 505 R

Pevnost v tahu $R_{sd} = 450.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 420.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$


Ocel příčná: 10 505 R

Pevnost v tahu $R_{sd} = 450.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku $R_{scd} = 420.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F5, 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	Výpočtové	-21.00	79.00	0.00	0.00	41.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	-5.00	35.00	0.00	0.00	20.00

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 102.41 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 96.93 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.75 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 7.25 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 85.27 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 15.33 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení vodorovné únosnosti**

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 1.36 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 21.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

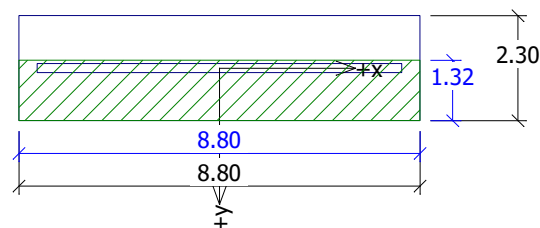
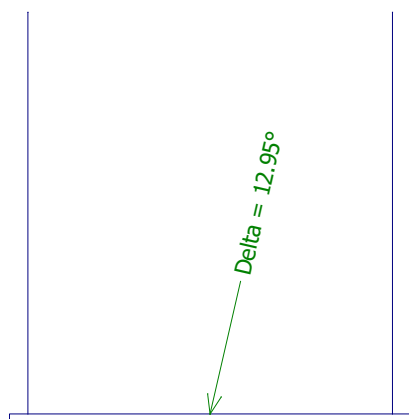
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 125.69 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 41.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE**Únosnost základu VYHOVUJE**

Název : 1.MS

Fáze : 1; Výpočet : 1



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 původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 93.10 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 74.56 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0.1 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0.0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0.0 mm

Sednutí středu základu = 0.0 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0.1 mm
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 3.97 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ($k=0.09$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=4.97$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0.0 mm

Hloubka deformační zóny = 0.24 m

Natočení ve směru x = 0.000 ($\tan \cdot 1000$)

Natočení ve směru y = 0.026 ($\tan \cdot 1000$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 8.0 mm

Počet vložek = 23

Krytí výztuže = 50.0 mm

Šířka průřezu = 2.30 m

Výška průřezu = 0.20 m

Stupeň vyztužení $\mu_{st} = 0.25 \% > 0.08 \% = \mu_{st,min}$

Poloha neutrálné osy $x_u = 0.02 \text{ m} < 0.08 \text{ m} = x_{u,lim}$

Moment na mezi únosnosti $M_u = 66.15 \text{ kNm} > 28.27 \text{ kNm} = M_d$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 8.0 mm

Počet vložek = 88

Krytí výztuže = 50.0 mm

Šířka průřezu = 8.80 m

Výška průřezu = 0.20 m

Stupeň vyztužení $\mu_{st} = 0.25 \% > 0.08 \% = \mu_{st,min}$

Poloha neutrálné osy $x_u = 0.02 \text{ m} < 0.08 \text{ m} = x_{u,lim}$

Moment na mezi únosnosti $M_u = 253.08 \text{ kNm} > 78.67 \text{ kNm} = M_d$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení patky na protlačení

Normálová síla v sloupu $= -21.00 \text{ kN}$

Síla přenešená roznášením do zákl.půdy $= -5.23 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností ŽB $= -15.77 \text{ kN}$

Maximální posouvající síla $Q_d = 2.11 \text{ kN/m}$

Obvod kritického průřezu $u_{cr} = 17.20 \text{ m}$

Pos.síla přenášená betonem $Q_{bu} = 128.67 \text{ kN/m}$

$Q_d < Q_{bu} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Patka na protlačení VYHOVUJE

3.8 POUŽITÉ MATERIÁLY

Ocel	S235 J2
Beton	C30/37-XC2, XF2
Výztuž	B500B

4. ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ

Konstrukce z hlediska platných norem vyhoví.