

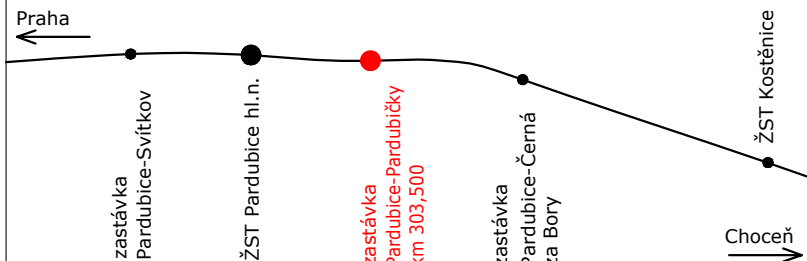


Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:


Razítko oprávněné osoby:





Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	31.08.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Roman Siváček, DiS.

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

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

Název stavby/akce:	<b>Zřízení bezbariérového přístupu na nástupišti Pardubice - Pardubičky</b>		Označení investora: S622000185
			Označení zhotovitele: 3110-21-053
Název části:	Zastřešení nástupišť, přístřešky na nástupišťích		Označení části: D.2.2.2
Název objektu/dílčí části:	<b>ZAST Pardubičky, zřízení nástupištního přístřešku</b>		Označení objektu/komplexu: <b>SO 01-75-01</b>
Název přílohy:	Statický výpočet		Číslo přílohy: <b>3. 001</b>
Název dílčí části přílohy:	-		
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko: -	Stupeň dokumentace: <b>DUSP + PDPS</b>
Ing. Tomáš Král	Ing. Jiří Fíla	Formáty: A4	
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	<b>Smluvní datum zpracování:</b> <b>31.08.2022</b>
Pardubický	Pardubice [555134]	1501 18	

Označení investora::										Stupeň dokumentace: Část:										Objekt:										Podobjekt:										Příloha:										Revize:									
S	6	2	2	0	0	0	1	8	5	-	P	D	P	S	-	D	2	2	0	2	-	S	O	O	1	7	5	0	1	-	X	X	-	1	-	0	0	1	-	0	0	0																	



## Obsah

1.	Úvod .....	4
2.	IGP a založení.....	4
2.1	Inženýrskogeologický průzkum .....	4
2.2	Základové konstrukce.....	4
3.	Nosné konstrukce .....	6
3.1	Svislé nosné konstrukce .....	6
3.2	Vodorovné nosné konstrukce.....	6
3.3	Založení.....	7
4.	Materiál .....	7
5.	Seznam použitých podkladů a software.....	7
6.	Specifické požadavky na rozsah provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem.....	7
7.	Zatížení .....	8
8.	Výpočet MKP .....	11
8.1	Průřezy.....	11
8.2	Materiály .....	12
8.3	Zatěžovací stavy.....	12
8.4	Skupiny zatížení .....	14
8.5	Kombinace .....	15
8.6	Výpočtový model.....	17
8.7	Zatížení .....	18
8.7.1	ZS2 / Hodnota pro výpočet.....	18
8.7.2	ZS3 / Hodnota pro výpočet.....	18
8.7.3	3DVítr1 / Hodnota pro výpočet .....	18
8.7.4	3DVítr2 / Hodnota pro výpočet .....	19
8.7.5	ZS4 - Užitné / Hodnota pro výpočet .....	19
8.8	Vnitřní síly .....	19
8.8.1	1D vnitřní síly; N .....	19
8.8.2	1D vnitřní síly; V <sub>z</sub> .....	19
8.8.3	1D vnitřní síly; M <sub>y</sub> .....	20
8.9	Napětí .....	20
8.9.1	3D napětí; $\sigma_x$ (1D/2D).....	20
8.10	Deformace .....	20
8.10.1	3D přemístění; U <sub>total</sub> .....	20
8.11	Posouzení ocelové konstrukce .....	21
8.11.1	Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek.....	21
8.12	EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek $u_z$ .....	24
8.13	Posouzení ocelové patky .....	25
9.	Posouzení základového pasu.....	28



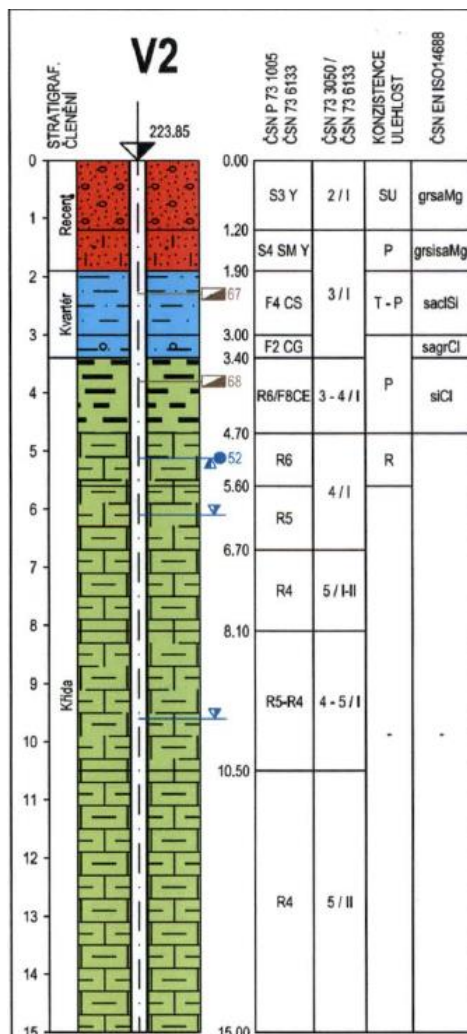
## 1. ÚVOD

Předmětem projektu je novostavba přístřešku pro cestující a technické místnosti na nástupišti nově budované železniční zastávky Pardubice centrum. Dokumentace je provedena ve stupni pro stavební řízení a provedení stavby.

## 2. IGP A ZALOŽENÍ

### 2.1 Inženýrskogeologický průzkum

Pro návrh založení objektu je využito IGP průzkumu zpracovaného pro akci Rekonstrukce mostu M 117, nadjezd Kyjevská, sonda V2 (arch. č. ČGS P164876).



Naražená HPV se podle IGP řezů v sondě V2 očekává na úrovni cca 217,15 m n.m. a ustálená HPV 218,73 m n.m. Výška HPV bude sezóně proměnná. Základová spára se bude nacházet v difuzně velmi nepříznivém vodním režimu s pravděpodobnou výškou vztlínání min. 1,0 m. Podzemní

Základová spára bude v hloubce přibližně 1,4 m pod úrovní nástupiště, tedy ve vrstvě navážek.

#### 1.1.1.1 Psaný geologický profil

V prostoru zájmové částí mostního objektu jsou realizovaným průzkumem vymezeny následující druhy základových půd:

- navážky

- jíl písčitý
- jíl štěrkovitý
- slínovec, eluvium
- slínovec, zcela zvětralý
- slínovec, silně zvětralý
- slínovec, mírně zvětralý až navětralý

#### Navážky

Jsou popsány do hloubky 1,90 - 2,50 m pod stávající povrch terénu. Svrchu je tvoří nesoudržný zahliněný písek se štěrkem vel. do 4 cm, s úlomky cihel a betonu a místy i s kamenitou složkou (ojed. až 20 cm), tříd **S3-Cb Y/grSa – grsisaMg-Co**, který je podle odporu při rozpojování středně uhlý, s relativní hutností  $I_D = 0.40 - 0.60$ . Ve spodních partiích převládá hlinitý písek, s mezizrnou výplní pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$ , tř. **S4 SMy / sisa - grsisaMg**. Uvedené navážky nezasahují do podzákladí mostu, budou v nich probíhat případné pomocné stavební jámy či výkopy

#### Jíl písčitý

Představuje hlavní součást fluviálních sedimentů v přirozeném uložení. Tvoří souvislou vrstvu v hloubkových intervalech 2,50 - 3,30 m p. t. vrtu V1 a 1,90 - 3,00 m p. t. vrtu V2, s mírným sklonem k severu. Jeho složení dokumentuje laboratorní vzorek č. 67.

Písčitý jíl, tř. **F4 CS/saciSi-grsadSi**, má ve vrtu V2 tuhou až pevnou konzistenci, s laboratorně potvrzeným  $I_c = 0.97$ , ve vrtu V1 pak pevnou konzistenci, s  $I_c > 1.00$ . Obsahuje příměs drobné štěrkové frakce (do 10%).

Jedná se o soudržnou zeminu nepropustnou (filtrační součinitel odvozený ze zrnitosti  $k_f < 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), nebezpečně namrzavou, pomalu konsolidující se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ , s kapilární vzlinavostí  $h_s = 2,00 \text{ m}$ . Dle tabulky A.1 ČSN 73 6133 je pro násyp/zpětný zásyp podmíněčně vhodný. Při styku s vodou snadno degraduje a rozbíjí.

#### Jíl štěrkovitý

Podle popisných charakteristik je vyčleněn jako dílčí součást fluviálních sedimentů v přirozeném uložení v hloubkovém intervalu 3,00 - 3,40 m p. t. vrtu V2. Jíl tř. **F2 CG/sagrCl**, pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$ , se od předešlého písčitého jílu liší vyšším obsahem štěrkové frakce (cca do 30 %), s nímž tvoří neostře a pozvolné přechody. V prostoru budoucího staveniště se může vyskytovat i ve větším množství. Vykazuje obdobně nepříznivé geotechnické vlastnosti - nebezpečně namrzavý, nepropustný, pomalu konsolidující.

#### Slínovec. eluvium

Slínovec, rozložený na jíl s extrémně vysokou plasticitou a klasifikovaný třídou **R6 - F8 CE / siCl**, buduje subhorizontální strop křídových hornin v hloubce 3,30 - 3,40 m p. t., tj. v 220,15 - 220,45 m n. m. Pod kvartémními sedimenty vytváří souvislou vrstvu 0,95 - 1,30 m silnou, jejíž mocnost se zvětšuje směrem k jihu. Složení eluviálního jílu dokládá laboratorní vzorek č. 68. Lupenitě odlučná, velmi soudržná zemina má ve vrtu V2 pevnou, s  $I_c > 1.00$ , ve vrtu V1 pevnou až tvrdou konzistenci, s  $I_c > 1.20$ . Lokálně, při zachovalé textuře mateční horniny, obsahuje drobné střípky slínovce.

Jíl uvedené třídy patří do skupiny zemin těch nejhorších geotechnických vlastností. Je velmi nepropustný ( $k_f < 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ ), vysoce namrzavý, pomalu konsolidující se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ , s kapilární vzlinavostí  $h_s > 4 \text{ m}$ , pro násyp/zpětný zásyp zcela nevhodný. Při styku s vodou snadno degraduje, rozbíjí a může i bobtnat.

*Tabulka č. 3 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$*

PARAMETR	DRUH	Jíl písčitý F4 CS tuhý-pevný	Jíl písčitý F4 CS pevný	Jíl štěrkovitý F2 CG pevný	Slínovec			
					eluvium R6/F8CE pevný	zcela zvětralý R6	silně zvětralý R5	mírně zvětralý R4
Poissonovo číslo $\nu$ (1)		0,35	0,35	0,35	0,42	0,37	0,32	0,20
Převodní součinitel $\beta$ (1)		0,62	0,62	0,62	0,37	0,56	0,70	90
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )		18,50	18,50	19,50	20,50	21,00	22,50	23,75
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)		6	10	15	12	15	35	80 - 150
Úhel vnitřního tření zeminy								
efektivní $\varphi_{ef}$ (°)		25	27	29	19	22	-	
totální $\varphi_u$ (°)		5	10	12	10	12	15	
Soudržnost zeminy								
efektivní $c_{ef}$ (kPa)		15	25	22	25	22	-	
totální $c_u$ (kPa)		60	75	70	85	90	120	
Oček. výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)		200*	250*	250*	175*	200	250	400

\* platí pro šířku základu  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m

Upozornění: Hodnoty  $R_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení a vliv podzemní vody

#### 1.1.1.2 Výkopy

Výkopy pro SO 01-75-01 budou prováděny v plném průřezu stavební jámy v zeminách s třídou těžitelnosti 2-3 podle ČSN 73 3050.

- písčité a hlinito-písčité navážky 2-3/I
- jíl písčitý a štěrkovitý 3/I

## 2.2 Základové konstrukce

Založení svislých nosných konstrukcí je navrženo jako plošné na základových pasech v úrovni 1,45 m pod úrovní nástupiště. Pasy jsou navrženy jako dvoustupňové – spodní stupeň bude monolitický z prostého betonu šířky 600 mm a výšky 350 mm, druhý stupeň bude tvořen třemi řadami tvárnic ztraceného bednění tl. 200 mm zmonolitněnými betonem.

## 3. NOSNÉ KONSTRUKCE

### 3.1 Svislé nosné konstrukce

Projektem je navržen přístřešek pro cestující objekt je označen jako SO 01-75-01.

Zastřešení prostoru pro čekající cestující je navrženo jako ocelová rámová konstrukce opláštěná panely z bezpečnostního lepeného vrstveného skla. Ocelový rám je navrženo jako svařovaný z dutých uzavřených obdélníkových profilů 120 x 60 x 4. Rámy jsou v osové vzdálenosti 2,036 m, v polovině této vzdálenosti jsou jalové sloupky sloužící jako podpora pro skleněné opláštění. Jalové sloupky jsou z dutých uzavřených čtvercových profilů 80 x 4.

### 3.2 Vodorovné nosné konstrukce

Zastřešení bude tvořit pultová střecha ve spádu 9 ° tvořená trapézovým plechem TR50/250/0,75 uloženým na nosné ocelové rámy (120 x 60 x 4) a na ocelové vaznice z dutých uzavřených obdélníkových profilů 100 x 40 x 3.

### 3.3 Založení

Založení konstrukcí je navrženo plošné na základových pasech. Pasy jsou navrženy jako dvoustupňové, první stupeň je monolitický z prostého betonu, druhý stupeň je navržen z tvárníc ztraceného bednění z monolitních betonem.

## 4. MATERIÁL

Ocelové prvky budou min. jakosti S235J0 podle EN10027-1 opatřené ONS 22 pro korozní prostředí C3.

Zděné konstrukce budou provedeny z keramických tvárníc třídy min. P10 na systémovou tenkovrstvou maltu M5.

Třída betonu základových konstrukcí je navržena C30/37 - XA1, XC4, XF4, XD1 – CI 0,20 - D<sub>max</sub> 22 – S4.

Betony budou použity v uvedených pevnostních třídách ve shodě s ČSN EN 206.

## 5. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ A SOFTWARE

- [1] Program SCIA Engineer 17.1, FIN EC – Zdivo;
- [2] ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí;
- [3] ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb;
- [4] ČSN EN 1991-1-3: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem;
- [5] ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem;
- [6] ČSN EN 1991-2: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou;
- [7] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby;
- [8] ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby;
- [9] ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby;
- [10] ČSN EN 206+A1:2017 - Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda;
- [11] SŽDC (ČD) S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí, 2001;
- [12] ČSN EN ISO 12944-2 – Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochranným nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí;
- [13] ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí;

## 6. SPECIFICKÉ POŽADAVKY NA ROZSAH PROVÁDĚNÍ STAVBY, PŘÍPADNĚ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ JEJÍM ZHOTOVITELEM

Tato dokumentace slouží jako podklad pro stavební povolení. Pro jednotlivé konstrukce se předpokládá dopracování výrobní dokumentace.

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny na základě ČSN EN 1990 příl. B – Management spolehlivosti staveb.

Stavba je zařazena:

třída následků	CC2 (střední následky, budovy pro veřejnost)
třída spolehlivosti	RC2
úroveň kontroly při navrhování	DSL2 (běžná kontrola obvyklými postupy)



úroveň kontroly při provádění IL2 (běžná kontrola dle postupů organizace)

Kontrola bude prováděna vizuálně. Pravidelně a soustavně bude kontrolován rozměr konstrukcí ve shodě s postupy zhotovitele a požadavky prováděcí specifikace. Výsledky kontrol budou zaznamenány v kontrolních zprávách.

## 7. ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ						
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí						
Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb						
STÁLÉ G1	<b>G1</b>	<b>Střešní plášť</b>				
		tloušťka	$\gamma$	$g_{1,ki}$	$\gamma_G$	$g_{1,di}$
	Položka	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
	Trapézový plech TR 40(S)/160, tl. 0,63 mm			0,01	1,35	0,01
Stálé zatížení celkem G1				<b>0,01</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>0,01</b> <b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>
STÁLÉ G2	<b>G2</b>	<b>Skladba pláště</b>				
		tloušťka	$\gamma$	$g_{2,ki}$	$\gamma_G$	$g_{2,di}$
	Položka	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
	Vrstvené sklo	10	25,00	0,25	1,35	0,34
Stálé zatížení celkem G2				<b>0,25</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>0,34</b> <b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: UŽITNÉ						
ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí						
Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb						
UŽITNÉ Q1	<b>Q1</b>	<b>UŽITNÉ ZATÍŽENÍ NA STŘEŠE</b>				
	kategorie zatížení:	<b>H</b>				
	stanovené použití:	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby, oprav, nátěrů a menších oprav				
	Charakteristické zatížení celkem	$q_{1,k}$	<b>0,75 [kN/m<sup>2</sup>]</b>	1,50	$q_{1,d}$	<b>1,13 [kN/m<sup>2</sup>]</b>
		$Q_{1,k}$	<b>1,00 [kN]</b>		$Q_{1,d}$	<b>1,50 [kN]</b>
Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.						

### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: SNÍH

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

#### S1 SNÍH NA STŘEŠE

Lokalita: **Pardubice** I . sněhová oblast

$s_k$	<b>0,70</b> kN/m <sup>2</sup>	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
$\alpha_1$	<b>9</b> °	.. Sklon střechy 1
$\alpha_2$	<b>9</b> °	.. Sklon střechy 2
$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy 2
$C_e$	1,00	.. Součinitel expozice - <b>normální</b> typ krajiny
$C_t$	1,00	.. Tepelný součinitel

### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: VÍTR

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

#### W2 VÍTR NA STŘECHU OBJEKTU

Lokalita: **Pardubice**

větrová oblast: II

kategorie terénu: III

výchozí základní rychlost větru  $v_{0,b}$  = 25,0 m/s

referenční výška  $z$  = 3,2 m

součinitel směru větru  $c_{dir}$  = 1,0

součinitel expozice  $c_e(z)$  = 1,28

součinitel ročního období  $c_{season}$  = 1,0

základní rychlost větru  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{0,b}$  = 25,0 m/s

rozměry objektu:  $b$  = 2,5 m  $\alpha$  = 9 °

měrná hmotnost vzduchu  $r$  = 1,25 kg/m<sup>3</sup>

$d$  = 15,2 m

základní dynamický tlak větru  $q_b = 1/2 \cdot r \cdot v_b^2$  = 390,6 N/m<sup>2</sup>

$h$  = 3,2 m

Klimatická zatížení (sníh a vítr) byla generována automaticky softwarem.

### Aerodynamická zatížení od vlaků (dle ČSN EN 1991-2)

MAXIMÁLNÍ NÁVRHOVÁ RYCHLOST:	$V =$	160 km/h
Vzdálenost konstrukce	$\min a_g =$	1,8 m
	$\max a_g =$	6 m
	$a'_g =$	3,48 m
	$a_g =$	2,8 m
Výška konstrukce	$h_g =$	3,3 m

#### CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY ZATÍŽENÍ:


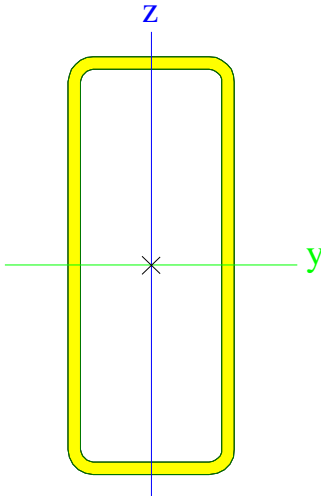

$q_{1k} =$	0,36 kN/m <sup>2</sup>
$q_{2k} =$	0,69 kN/m <sup>2</sup>
$q_{3k} =$	0,16 kN/m <sup>2</sup>
$q_{4k} =$	0,25 kN/m <sup>2</sup>

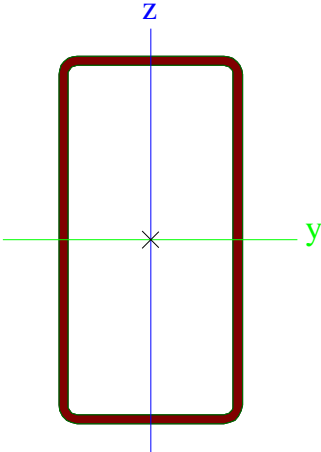
#### SOUČiniteLE:

Dynamický součinitel		2
Neaerodynamické vozidlo	$k_1 =$	1
Velká stěna	$k_2 =$	1
Součinitel délky konstrukce	$k_3 =$	1,00
Součinitel obklopující (svislý)	$k_4 =$	2
Obklopena jedna kolej	$k_5 =$	2,5

## 8. VÝPOČET MKP


### 8.1 Průřezy

CS2			
Typ	CFRHS100X40X3		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	7,8100e-04		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	2,2297e-04		5,5742e-04
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	2,7000e-01		5,2048e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	20		50
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	9,2340e-07		2,1670e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	34		17
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	1,8470e-05		1,0840e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	2,3750e-05		1,2380e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	5,58e+03		5,58e+03
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	2,91e+03		2,91e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0		0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	5,9050e-07		2,8000e-10
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0		0
Obrázek			
CS1			
Typ	CFRHS120X60X3		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m²]	1,0210e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	3,4013e-04		6,8026e-04
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	3,5000e-01		6,8048e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	30		60
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	1,8912e-06		6,4400e-07
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	43		25
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	3,1520e-05		2,1470e-05
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	3,9180e-05		2,4210e-05


M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	9,20e+03	9,20e+03
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	5,69e+03	5,69e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,5634e-06	1,1664e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

## 8.2 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235 JR (EN 10025-2)	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	3	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	3	16	235,0	360,0	
				16	40	225,0	360,0	
				40	63	215,0	360,0	
				63	80	215,0	360,0	
				80	100	215,0	360,0	
				100	150	195,0	350,0	
				150	200	185,0	340,0	
				200	250	175,0	340,0	

Zdivo

Jméno	Typ	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]	f <sub>k</sub> [MPa]	Barva
Masonry	Zdivo	1600,0	3,1000e+03	0.25	1,2400e+03	0,00	3,1	

## 8.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Sníh	Proměnné	SZ2			Žádný
	Sníh	Statické				
3DVítr1	0, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr2	0, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr3	0, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr4	0, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
	Statický vítr	Statické				
3DVítr5	90, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr6	90, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr7	90, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr8	90, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr9	180, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr10	180, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr11	180, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr12	180, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr13	270, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr14	270, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr15	270, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr16	270, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr17	0, +/- Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr18	0, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr19	0, +/- Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr20	0, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr21	0, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr22	0, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr23	0, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr24	0, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr25	90, +/- Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr26	90, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr27	90, +/- Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr28	90, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr29	90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr30	90, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
3DVítr31	90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr32	90, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr33	180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr34	180, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr35	180, +/- Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr36	180, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr37	180, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr38	180, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr39	180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr40	180, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr41	270, +/- Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr42	270, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr43	270, +/- Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr44	270, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr45	270, +/- Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr46	270, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr47	270, +/- Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
3DVítr48	270, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	Proměnné	SZ5			Žádný
	Statický vítr	Statické				
ZS4 - Užité	Střecha	Proměnné	SZ6		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5 - Vlak	Vlak sání	Proměnné	SZ7		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6 - Vlak	Vlak tlak	Proměnné	SZ7		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

## 8.4 Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Sníh

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ5	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ6	Proměnné	Výběrová	Kat H : střechy
SZ7	Proměnné	Výběrová	Kat F : vozidlo <30kN

## 8.5 Kombinace

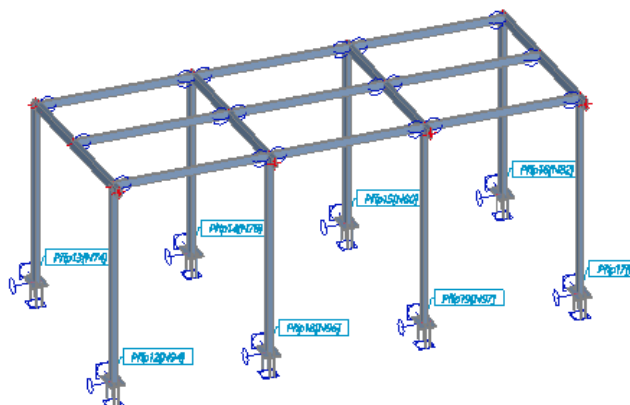
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			3DVítr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr17 - 0, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr18 - 0, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr19 - 0, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr20 - 0, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr21 - 0, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr22 - 0, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr23 - 0, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr24 - 0, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr25 - 90, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr26 - 90, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr27 - 90, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr28 - 90, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr29 - 90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr30 - 90, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr31 - 90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr32 - 90, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr33 - 180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr34 - 180, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr35 - 180, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr36 - 180, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr37 - 180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00

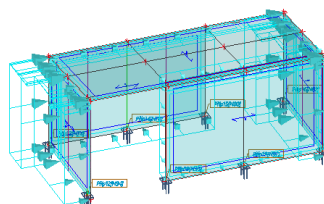
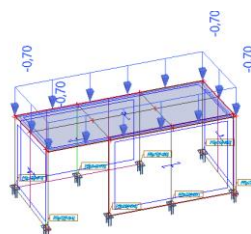
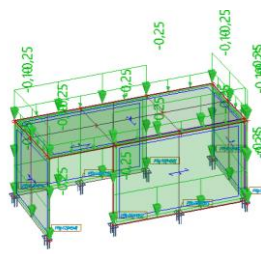
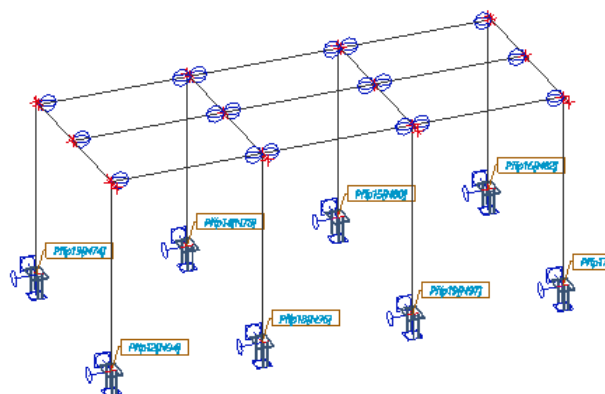


Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			+ CPI	
			3DVítr38 - 180, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr39 - 180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr40 - 180, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr41 - 270, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr42 - 270, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr43 - 270, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr44 - 270, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr45 - 270, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr46 - 270, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr47 - 270, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr48 - 270, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			ZS4 - Užitné - Střecha	1,00
			ZS5 - Vlak - Vlak sání	1,00
			ZS6 - Vlak - Vlak tlak	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Sníh	1,00
			3DVítr1 - 0, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr2 - 0, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr3 - 0, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr4 - 0, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr5 - 90, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr6 - 90, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr7 - 90, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr8 - 90, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr9 - 180, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr10 - 180, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr11 - 180, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr12 - 180, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr13 - 270, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr14 - 270, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr15 - 270, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr16 - 270, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr17 - 0, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr18 - 0, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr19 - 0, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr20 - 0, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr21 - 0, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr22 - 0, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr23 - 0, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr24 - 0, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr25 - 90, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr26 - 90, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr27 - 90, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr28 - 90, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00

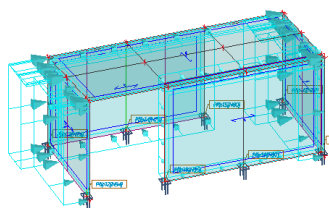
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			- CPI	
			3DVítr29 - 90, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr30 - 90, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr31 - 90, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr32 - 90, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr33 - 180, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr34 - 180, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr35 - 180, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr36 - 180, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr37 - 180, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr38 - 180, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr39 - 180, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr40 - 180, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr41 - 270, +/- Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr42 - 270, -/+ Cpe, + CPE, + CPI	1,00
			3DVítr43 - 270, +/- Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr44 - 270, -/+ Cpe, + CPE, - CPI	1,00
			3DVítr45 - 270, +/- Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr46 - 270, -/+ Cpe, - CPE, + CPI	1,00
			3DVítr47 - 270, +/- Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			3DVítr48 - 270, -/+ Cpe, - CPE, - CPI	1,00
			ZS4 - Užité - Střecha	1,00
			ZS5 - Vlak - Vlak sání	1,00
			ZS6 - Vlak - Vlak tlak	1,00

## 8.6 Výpočtový model

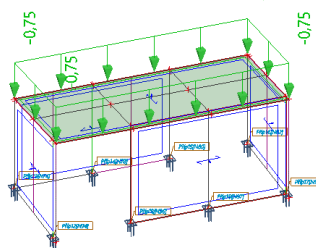




#### 8.7.4 3DVítr2 / Hodnota pro výpočet

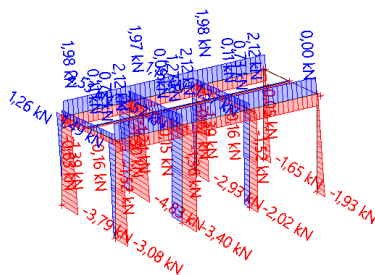


#### 8.7.5 ZS4 - Užité / Hodnota pro výpočet

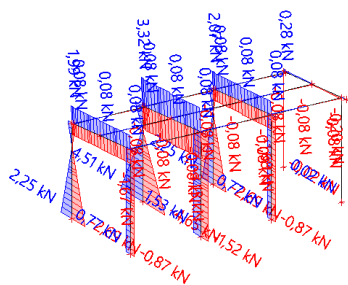


### 8.8 Vnitřní síly

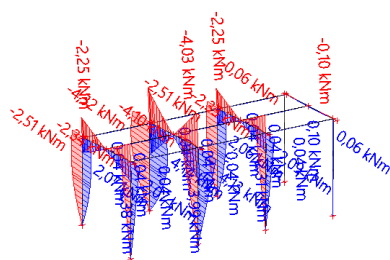
#### 8.8.1 1D vnitřní síly; N



#### 8.8.2 1D vnitřní síly; V<sub>z</sub>

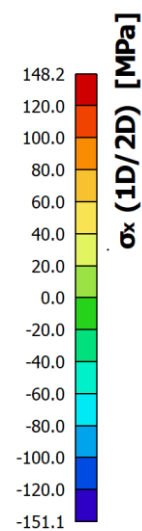
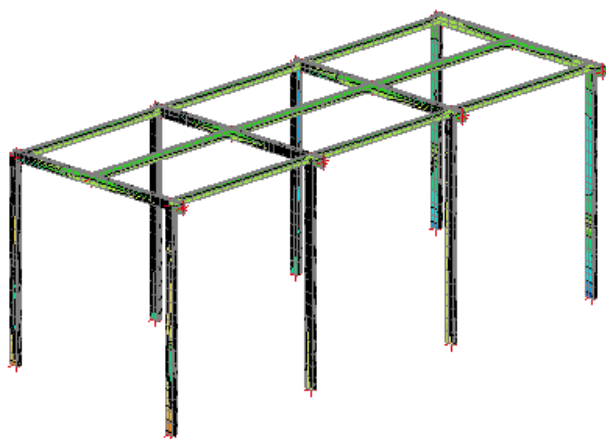


### 8.8.3 1D vnitřní síly; $M_y$



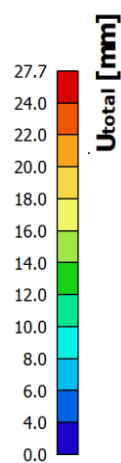
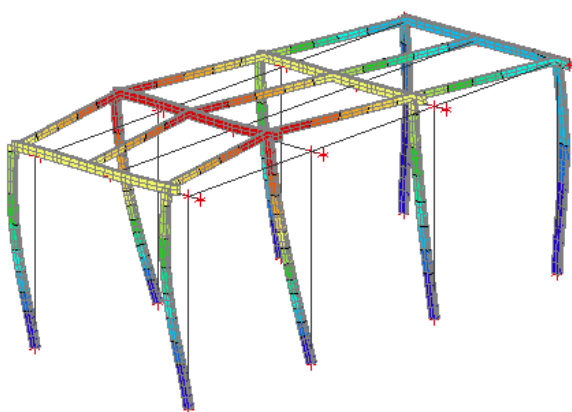
## 8.9 Napětí

### 8.9.1 3D napětí; $\sigma_x$ (1D/2D)



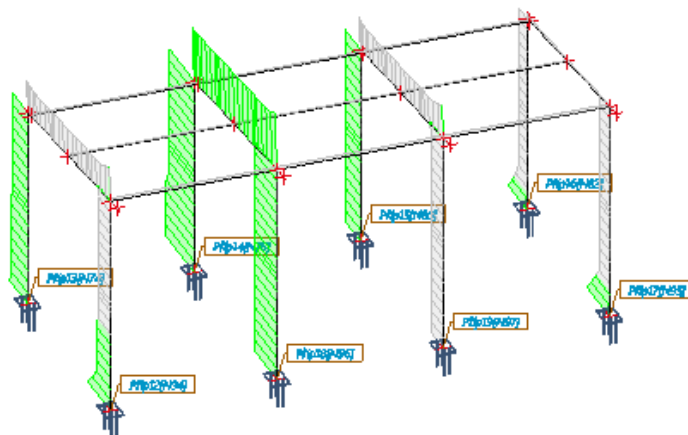
## 8.10 Deformace

### 8.10.1 3D přemístění; $U_{total}$



## 8.11 Posouzení ocelové konstrukce

### 8.11.1 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



#### Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B21	0,000 / 2,697 m	CFRHS120X60X3	S 235 JR (EN 10025-2)	MSÚ-Sada B (auto)	0,62 -
-----------	-----------------	---------------	-----------------------	-------------------	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

#### Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15\*ZS1 + 1.15\*ZS2 + 1.50\*3DVtr9 + 1.05\*ZS5 - Vlak

#### Dílič souč. spolehlivosti

$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

#### Materiál

Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Pevnost v tahu	$f_u$	360,0	MPa
Výroba		Tvářený za studena	

#### ....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{Ed}$	-1,60	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-4,09	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,02	kN
Kroucení	$T_{Ed}$	-0,06	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	3,21	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Prodin a.s.  
K Vápence 2745  
530 02 Pardubice



Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	51	3	-1,255e+05	1,286e+05	-0,98		0,51	17,00	70,63	81,55	120,84	1
3	I	111	3	1,436e+05	1,436e+05	1,00		1,00	37,00	28,00	34,00	38,00	3
5	I	51	3	1,286e+05	-1,255e+05	-0,98		0,51	17,00	70,63	81,55	120,84	1
7	I	111	3	-1,404e+05	-1,404e+05								

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 3

Vlastnosti Semi-Comp+			
Materiálový součinitel	$\epsilon$	1,00	
Limit štíhlosti pásnice třídy 2	$\beta_{2,y,f}$	34,00	
Limit štíhlosti pásnice třídy 3	$\beta_{3,y,f}$	38,00	
Limit štíhlosti stojiny třídy 2	$\beta_{2,y,w}$	83,00	
Limit štíhlosti stojiny třídy 3	$\beta_{3,y,w}$	124,00	
Limit štíhlosti stojiny třídy 2	$\beta_{2,z,w}$	34,00	
Limit štíhlosti stojiny třídy 3	$\beta_{3,z,w}$	38,00	
Poměr štíhlosti stojiny	$c/t_w$	37,00	
Poměr štíhlosti pásnice	$c/t_f$	17,00	
Referenční poměr štíhlosti	$c/t_{ref,y}$	0,00	
Referenční poměr štíhlosti	$c/t_{ref,z}$	0,75	
Interpolovaný modul průřezu	$W_{3,y}$	3,9180e-05	m <sup>3</sup>
Interpolovaný modul průřezu	$W_{3,z}$	2,2155e-05	m <sup>3</sup>

**Poznámka:** Únosnost pro semi-kompaktní průřez byla spočteno podle Semi-Comp+.

#### Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,0210e-03	m <sup>2</sup>
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	239,94	kN
Jedn. posudek		0,01	-

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

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

Interpolovaný modul průřezu	$W_{3,z}$	2,2155e-05	m <sup>3</sup>
Interpolovaná ohybová únosnost	$M_{3,z,Rd}$	5,21	kNm
Jedn. posudek		0,62	-

#### Posudek smyku pro $V_y$

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

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	3,4033e-04	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	46,18	kN
Jedn. posudek		0,09	-

#### Posudek smyku pro $V_z$

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

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	6,8067e-04	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	92,35	kN
Jedn. posudek		0,00	-

#### Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový kroučicí moment	$T_{Ed}$	1,5	MPa

Pružná smyková únosnost	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

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

#### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

Interpolovaná momentová únosnost redukovaná kvůli $N_{Ed}$	$M_{N,3,z,Rd}$	5,17	kNm
Jedn. posudek		0,62	-

**Poznámka:** Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové 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 podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

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

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	51	3	-1,255e+05	1,286e+05	-0,98		0,51	17,00	70,63	81,55	120,84	1
3	I	111	3	1,436e+05	1,436e+05	1,00		1,00	37,00	28,00	34,00	38,00	3
5	I	51	3	1,286e+05	-1,255e+05	-0,98		0,51	17,00	70,63	81,55	120,84	1
7	I	111	3	-1,404e+05	-1,404e+05								

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

Průřez je klasifikován třídou 3

##### 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	2,697	2,697	m
Součinitel vzpěru	k	2,33	0,70	
Vzpěrná délka	$l_{cr}$	6,277	1,888	m
Kritické Eulerovo zatížení	$N_{cr}$	99,47	374,50	kN
Štíhlost	$\lambda$	145,85	75,17	
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel}$	1,55	0,80	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

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

##### Posudek prostorového vzpěru

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

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

##### Posudek ohybu a osového tlaku

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

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	1,0210e-03	m <sup>2</sup>
Interpolovaný modul průřezu	$W_{3,y}$	3,9180e-05	m <sup>3</sup>
Interpolovaný modul průřezu	$W_{3,z}$	2,2155e-05	m <sup>3</sup>
Návrhová tlaková síla	$N_{Ed}$	1,60	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,06	kNm



Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
(maximum)			
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	3,21	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	$N_{Rk}$	239,94	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	9,21	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	5,21	kNm
Redukční součinitel	$\chi_y$	1,00	
Redukční součinitel	$\chi_z$	1,00	
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	1,00	
Interakční součinitel	$k_{yy}$	0,90	
Interakční součinitel	$k_{yz}$	0,24	
Interakční součinitel	$k_{zy}$	0,54	
Interakční součinitel	$k_{zz}$	0,40	

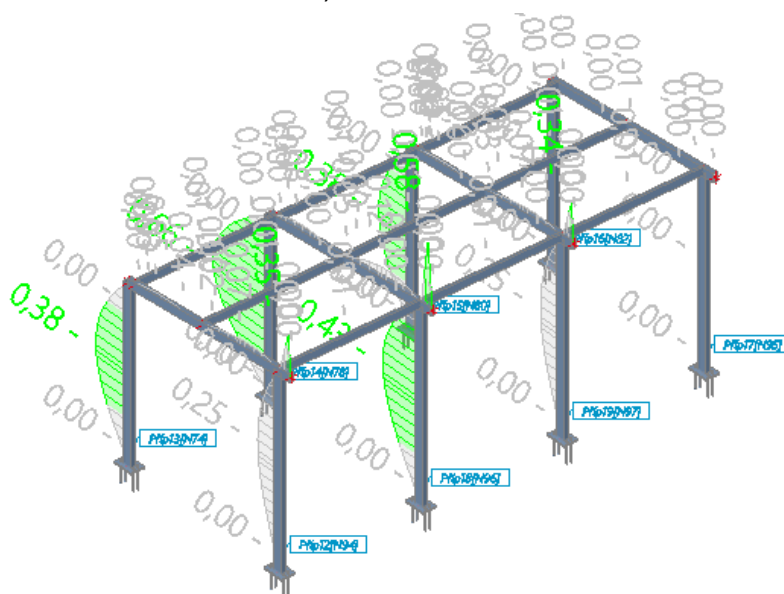
Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B21 pozice 2,697 m.  
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B21 pozice 0,000 m.

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	$M_{h,z}$	3,21	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	-0,35	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	-0,11	
Poměr koncových momentů	$\psi_z$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$C_{mz}$	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	$\psi_{LT}$	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	$C_{mLT}$	0,60	

Posudek (6.61) =  $0,01 + 0,01 + 0,15 = 0,16$  -  
Posudek (6.62) =  $0,01 + 0,00 + 0,25 = 0,26$  -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

## 8.12 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP; Posudek $u_z$



## 21. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	u <sub>y,max</sub> [mm] u <sub>z,max</sub> [mm]	u <sub>y,var</sub> [mm] u <sub>z,var</sub> [mm]	Lim. u <sub>y,max</sub> [mm] Lim. u <sub>z,max</sub> [mm]	Lim. u <sub>y,var</sub> [mm] Lim. u <sub>z,var</sub> [mm]	Posudek u <sub>y,max</sub> [-] Posudek u <sub>z,max</sub> [-]	Posudek u <sub>y,var</sub> [-] Posudek u <sub>z,var</sub> [-]	Nadvýšení dx u <sub>z</sub> [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B7	2,463	MSP-Char (auto)/1	12,1 0,0	12,1 0,0	24,6 12,3	13,7 6,8	0,49 0,00	0,88 0,00	- -	<b>0,88</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 3DVítr1 + 0.70*ZS5 - Vlak

### 8.13 Posouzení ocelové patky

Jméno	Příp4
Uzel	N40
Typ přípoje	Rámový šroubovaný
Tvar přípoje	Patní deska
Typ výpočtu	Vnitřní síly
ZS/Kombi	MSÚ-Sada B (auto)

Připojené pruty

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B20	CS1 - CFRHS120X60X3	S 235 JR (EN 10025-2)	2,697	N40	N73	sloup (100)

### Části přípoje

Šrouby

M16 - 4.6 (ISO 4014, ISO 4032, ISO 7089)			
Jméno		Sestava šroubů	2 šrouby/řada
Vnitřní vzdálenost mezi šrouby [mm]	60	Vnější vzdálenost mezi šrouby [mm]	
Délka [mm]	340	Referenční bod	Spodek nosníku
1.Poloha [mm]	170	2.Poloha [mm]	-50

Čelní deska

EP4			
Materiál	S 235 JR (EN 10025-2)	Levé protažení [mm]	70
Tloušťka[mm]	20	Pravé protažení [mm]	70
Zadání	Horní/Výška/Šířka	Celková šířka [mm]	200
Horní protažení [mm]	90	Celková výška [mm]	300
Spodní protažení [mm]	90		

### Analýza přípoje: Strana [B20]

#### Podle EN 1993-1-8

Národní dodatek: Česká CSN-EN NA

Dílčí součinitele spolehlivosti	
Gamma M0	1.00
Gamma M1	1.00
Gamma M2	1.25
Gamma M3	1.25

Dílčí součinitele spolehlivosti	
Gamma c	1.50

## 1. Vnitřní síly

MSÚ-Sada B (auto)		
N <sub>Ed</sub>	-1.94	kN
V <sub>z,Ed</sub>	0.77	kN
M <sub>y,Ed</sub>	0.00	kNm

Tah na levé straně.

Klíč kombinace
1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*3DV <sub>itr</sub> 2 + 1.05*ZS6 - Vlak

## 2. Návrhová únosnost v tlaku NR<sub>d,c</sub>

Dle EC3, Příloha L

NR <sub>d,c</sub> data		
f <sub>cd</sub>	16.67	MPa
f <sub>j</sub>	20.00	MPa
c	39.58	mm
Výsledná nosná plocha	27715.88	mm <sup>2</sup>
NR <sub>d,c</sub>	554.32	kN

## 3. Návrhová momentová únosnost M<sub>j,y,Rd</sub>

Podle EN 1993-1-8 a omezení CIDECT

### 3.1. Návrhová únosnost základních komponent

#### 3.1.1. Beton v tlaku

F <sub>c,zákl.,Rd</sub> data		
F <sub>c,zákl.,Rd</sub>	228.68	kN
Oblast pod tlačnou pásníci	11433.89	mm <sup>2</sup>

#### 3.1.2. Pásnice sloupu a stěna v tlaku (EN 1993-1-8 6.2.6.2 )

F <sub>c,fb,Rd</sub> data		
Třída průřezu	3	
M <sub>c,Rd</sub>	7.41	kNm
h <sub>b-tfb</sub>	117.00	mm
F <sub>c,fb,Rd</sub>	63.31	kN

#### 3.1.3. Návrhová únosnost kotevní řady v tahu

(délky v mm , únosnost v kN)

F <sub>t,Rd</sub> data		
f <sub>ub</sub>	400.00	MPa
A <sub>s</sub>	157.00	mm <sup>2</sup>
k <sub>2</sub>	0.90	-
Beta	0.90	-
F <sub>t,Rd</sub>	40.69	kN
L <sub>b</sub>	188.40	mm

Poznámka: Řady šroubů jsou očíslovány počínaje řadou nejdále od těžiště tlaku jak stanoví EN 1993-1-8 čl. 6.2.7.2 (1).

řada	a	b	b'	F <sub>t,ep,Rd</sub>
1	40.00	50.00	45.00	69.30
2	40.00	50.00	45.00	69.30

řada-šroub	p	delta	K [mm <sup>2</sup> /kN]	alfa	F <sub>t</sub>
1- 1	60.00	0.70	14.18	0.33	34.65
1- 2	60.00	0.70	14.18	0.33	34.65
2- 1	60.00	0.70	14.18	0.33	34.65
2- 2	60.00	0.70	14.18	0.33	34.65

### 3.2. Stanovení $M_{j,y,Rd}$

Podle EN 1993-1-8 čl. 6.2.1.2 (7)

řada	hr[mm]	Ft,r,Rd[kN]
1	168.50	63.31
2	-51.50	0.00

**$M_{j,y,Rd} = 10.67 \text{ kNm}$**

### 4. Návrhová únosnost v tahu $N_{j,Rd}$

Podle EN 1993-1-8

**$NR_{d,t} = 138.59 \text{ kN}$**

### 5. Návrhová únosnost na smyk $VR_d$

Vz,Rd data		
Třecí únosnost	0.39	kN
Vz,Rd	47.54	kN
VRd (včetně tření)	47.93	kN
Fv,Rd	18.49	kN
e1,ep	40.00	mm
p1	220.00	mm
Alfa_d deska	0.74	
Alfa_b deska	0.74	
Fb,ep,Rd	170.67	kN
Alfa_b (6.2) deska	0.37	
F1,vb,Rd	30.14	kN
F2,vb,Rd	18.49	kN

### 6. Výpočet tuhosti

Poznámka: Není možno aplikovat pro omezení CIDECT.

#### 6.1. Klasifikace tažnosti

V čelní desce je následující :

$t > 0.53 \sqrt{f_{ub}/f_y} d$

Tyto výsledky v klasifikaci nepoddajný pro poddajnost : třída 3.

### 7. Výpočet návrhu

#### 7.1. Kotevní délka

Navrženo pro zat. stav/kombinaci: MSÚ-Sada B (auto)

Kotvení data		
Ft,kot.šr.,max	31.65	kN
As,nut	109.91	mm <sup>2</sup>
As,před	157.00	mm <sup>2</sup>
lb	363.58	mm
a	1.00	
lb,net	254.53	mm
lb,min	160.00	mm
l,kot.šr.	254.53	mm

#### 7.2. Spočtená velikost svaru

##### 7.2.1. Výpočet velikosti svaru

data		
M	10.67	kNm
N	1.94	kN
V	0.77	kN
f <sub>u</sub>	360.00	MPa
β <sub>w</sub>	0.80	
a	5.00	mm
l1	48.00	mm
l2	105.00	mm
A	1530.00	mm <sup>2</sup>
I	2692687.50	mm <sup>4</sup>
minimum a	1.38	mm

data		
aw	3.00	mm
af	3.00	mm

....:VÝSLEDKY:....

#### 8. Jedn. posudky

Jedn. posudky	
NEd/Nj,Rd	0.00
Vz,Ed/Vz,Rd	0.02

Přípoj vyhovuje.

### 9. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉHO PASU

#### Posouzení plošného základu

##### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 29.11.2021

##### 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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,333  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	Y <sub>G</sub> =	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	Y <sub>Rvs</sub> =	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	Y <sub>Rhs</sub> =	1,10 [-]	

##### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ <sub>ef</sub> [°]	C <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>su</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	δ [°]
1	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	

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

## Parametry zemin

### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

## Založení

### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,10 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 1,10 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,35 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

### Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu  
Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu =  $1,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $0,60 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,30 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu =  $0,21 \text{ m}^3/\text{m}$   
Objem výkopu =  $0,66 \text{ m}^3/\text{m}$   
Objem zásypu =  $0,23 \text{ m}^3/\text{m}$

### Materiál konstrukce

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

### Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

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

### Ocel příčná: B500B

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

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,10	0,00 .. 1,10	Třída S3, středně ulehlá	
2	8,90	1,10 .. 10,00	Třída S3, středně ulehlá	
3	-	10,00 .. ∞	Třída S3, středně ulehlá	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	3,61	0,00	-0,99
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	2,58	0,00	-0,71

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,90 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy  $R_d$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,03	0,00	23,68	125,00	18,94	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,02	0,00	29,08	125,00	23,27	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 6,52$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 6,08$  kN/m

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Únosnost základové půdy  $R_d = 175,00$  kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0,93$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 2,80$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 125,00$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 29,08$  kPa

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,045 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,045 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 1,73$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 8,22$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 0,99$  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  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 4,83 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 4,50 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 0,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 0,0 \text{ mm}$

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

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

**Sednutí a natočení základu - výsledky**

#### **Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 15,60 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=419,89$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=90,70$ )

#### **Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,035 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,035 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### **Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu  $= 0,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 0,01 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 0,010 \text{ (tan}^{\circ}1000)$ ;  $(5,6\text{E-}04^{\circ})$

#### **Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

#### **Posouzení podélné výztuže základu ve směru x**

$0,15 \text{ m} \leq 0,17 \text{ m}$

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

#### **Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu  $= 3,61 \text{ kN}$

#### **Maximální únosnost na obvodu sloupu**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy  $= 1,81 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky  $= 1,80 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{\text{Ed,max}} = 0,00 \text{ MPa}$

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

**Základ na protlačení VYHOVUJE**