

Par
é:
(otisk razítka počtu paré)

Orientační schéma:




Razítko oprávněné osoby:



(s uvedením
autorizované osoby
a čísla oprávnění)

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	23.05.2023	Čistopis	VV

Stavebník/investor:	Správa železnic, státní organizace		SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9		Logo:

Zhotovitel díla:	VIN CONSULT s.r.o.	
Adresa:	Antala Staška 1859/34, 1400 Praha 4	
Kontakt:	T: 420 244 104 090 E: info@vinconsult.cz	
Zhotovitel části/objektu:	VIN CONSULT s.r.o.	
Adresa:	Antala Staška 1859/34, 1400 Praha 4	
Kontakt:	T: 420 244 104 090 E: info@vinconsult.cz	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Pavel Kormaňák	Specialista: Ing. Pavel Kormaňák

Název stavby/akce:	PRODLOUŽENÍ PODCHODU V ŽST CHODOV		Označení investora:	S632000089
Název části:	Mosty		Zakázka:	70521.1-2
Název objektu/dílní části:	Žst. Chodov, Výměna zastřešení vstupu do podchodu		Označení části:	D.2.1.4
Název přílohy:	Statický výpočet		Číslo objektu/komplexu:	SO 01-20-1
Název dílní části přílohy:	-		Číslo přílohy:	4 . 001
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace: DUSP	
Ing. Pavel Kormaňák	Ing. Pavel Kormaňák	Formáty: 68xA4-		
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování: 23.05.2023	
Karlovarský	Dolní Chodov 652 172	0101 B1		
Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:
S 6 3 2 0 0 0 0 8 9	D U S P	D 2 1 4	S O 0 1 2 0 0 1	4 0 0 1
				0 0 0



VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4

datum: 03/2023

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Data projektu:

Stavba: Prodloužení podchodu v Žst. Chodov
Objednatel: Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha1
Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
Hlavní inženýr stavby (HIS): Ing. Ivana Bolo
Projektant: VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 1400 Praha 4
Hlavní inženýr projektu (HIP): Ing. Pavel Kormaňák
Stupeň dokumentace: Dokumentace pro společné povolení (DUSP)
Trat' ČD : 140 Chomutov – Karlovy Vary Cheb
144 Locket – Nové Sedlo u Lokte – Chodov - Nová Role

Autoři:	Podpis:	Datum:	Strany:
Ing. Pavel Kormaňák		23.3.2023	1 – 68

Kontroloval: Ing. Michal Svoboda


Zodpovědný projektant objektu: Ing. Pavel Kormaňák

Část:

Strana:

Kapitola: Obsah


3


	VIN Consult s.r.o. Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4	datum: 03/2023
Stavba: SO:	Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení SO 01-20-01	zak.č.: 70521.1-2

Obsah

Data projektu:	3
1. Průvodní zpráva	6
1.1. Popis objektu	6
1.2. Uvažovaná zatížení	6
1.3. Princip statického působení nosné konstrukce	6
1.4. Použité normy	6
1.5. Použité jednotky	6
1.6. Použité programy	6
1.7. Minimální výztuž	7
2. Grafické přílohy	9
2.1. Nová konstrukce	9
3. Vstupní údaje pro výpočet	11
3.1. Založení	11
3.2. Tvar konstrukce	11
3.3. Uvažovaná zatížení	11
3.4. Použité materiály	11
3.5. Krytí výztuže	11
4. Výpočetní model	12
4.1. Popis výpočetního modelu	12
4.2. Součinitele zatížení	12
4.3. Kombinace zatížení	13
5. Výpočet nosné konstrukce	14
5.1. Výpočet zatížení	14
5.1.1. Vlastní tíha nosné konstrukce	14
5.1.2. Dodatečné stálé	14
5.1.3. Zemní tlak	14
5.1.4. Zatížení větrem	15
5.1.5. Zatížení sněhem	17
5.1.6. Zatížení teplotou	18
5.1.7. Rovnoměrná složka zatížení teplotou	18
5.1.8. Nerovnoměrná složka zatížení teplotou	18
5.1.9. Nahodilé zatížení střechy	19
5.2. Výpočet betonové konstrukce	20
5.2.1. Vstupní údaje	20
5.2.2. Zatěžovací stavy a kombinace	24
5.2.3. Vnitřní síly na prutech	32
5.2.5. Vnitřní síly na deskách	41
5.2.6. Deformace střechy	42
5.2.7. Výztuž střechy	43
5.2.8. Výztuž atiky	45
5.2.9. Propíchnutí desky nad sloupkem	46
5.2.10. Výztuž křídel	50
5.2.11. Napětí v základové spáře	52
5.2.12. Rekapitulace výsledků	53
5.2.13. Schéma výztuže	54
5.3. Výpočet ocelové konstrukce	57

Část:	Strana:
Kapitola: Obsah	4

	VIN Consult s.r.o. Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4	datum: 03/2023
Stavba: SO:	Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení SO 01-20-01	zak.č.: 70521.1-2
<div data-bbox="311 291 1407 394"> 5.3.1. Vnitřní síly ve sloupcích57 5.3.2. Posouzení sloupků na vzpěr58 5.3.3. Kotvení sloupků63 </div> <div data-bbox="188 407 1407 443"> 6. Poslední strana statického výpočtu.....68 </div>		
Část:	Strana:	
Kapitola: Obsah	5	

	VIN Consult s.r.o. Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4	datum: 03/2023
Stavba: SO:	Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení SO 01-20-01	zak.č.: 70521.1-2

1. Průvodní zpráva

1.1. Popis objektu

Předmětem výpočtu je železobetonová monolitická střešní konstrukce nad vstupem do odchodu a železobetonová křídla. Konstrukce je navržena jako desková podepřená ocelovými sloupky vetknutými do spodní stavby podchodu. Samostatným dilatačním dílem jsou železobetonová šikmá křídla u vstupu do podchodu. Křídla jsou navržena jako plošně založený polorám se spodní příčlím.

1.2. Uvažovaná zatížení

- Zatížení stálá:
vl. tíha NK
zemní tlaky
- Zatížení proměnná:
Klimatická zatížení

1.3. Princip statického působení nosné konstrukce

Konstrukce je navržena jako železobetonový polorám se spodní příčlím doplněný o deskovou střešní konstrukci podepřenou vetknutými ocelovými sloupky.

1.4. Použité normy

- [N1] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [N2] [N4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [N3] [N5] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- [N4] [N6] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- [N5] [N8] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [N6] [N9] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [N7] [N10] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [N8] [N12] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [N9] [N13] ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [N10] [N14] ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení
- [N11] [N15] ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací

1.5. Použité jednotky

MPa	E - modul pružnosti, napětí
kN/m ³	γ – objemová tíha
kN, kN/m, kN/m ²	zatížení
kPa	napětí v základové spáře
mm	deformace
cm ²	plocha výztuže
kN	silové účinky
kNm	momentové účinky

1.6. Použité programy

- SCIA Engineer, v 21.0
- Biegedrillknicken v. 20, RIB Stuttgart, posouzení tlačného prutu

Část:	Strana:
Kapitola: 1. Průvodní zpráva	6

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

1.7. Minimální výztuž

Minimální výztuž je navržena na hydratační teplo s uvažováním $0,50 f_{ctm}$ a šířku trhliny 0,3 mm. Konstrukce je izolována pásovou izolací.

střešní deska tl. 25 cm, krytí podélné výztuže na osu $50+16+16/2=74\text{mm}$

Berechnung der Mindestbewehrung nach DIN EN 1991-1-1:

Baustoff:

Beton: $C30/37 f_{ctm} = 2.90 \text{ N/mm}^2$ $E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$, Betonalter 2 Tage
 $s = 0.25$ (32.5R;42.5 - normal erhärtend)
 $k(f_{ct}) = e^{(s \cdot (1 - (28/t)^{0.5}))} = e^{(0.25 \cdot (1 - (28/2)^{0.5}))} = 0.50$
 $k(E_c) = (e^{(s \cdot (1 - (28/t)^{0.5}))})^{0.3} = (e^{(0.25 \cdot (1 - (28/2)^{0.5}))})^{0.3} = 0.81$
 $f_{cteff} = f_{ctm} \cdot k(f_{ct}) = 2.90 \cdot 0.50 = 1.46 \text{ N/mm}^2$ $E_{ceff} = E_{cm} \cdot k(E_c) = 33000 \cdot 0.81 = 26867 \text{ N/mm}^2$
 Stahl: B500B $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$, $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$

Querschnitt:

$b = 1000 \text{ mm}$
 $d_{1u} = 68 \text{ mm}$

Einwirkung:

$k \leq 0.8$ (Innerer Zwang)
 $k_c = 1.0$ (Zentrischer Zwang)
 $k_t = 0.4$ (Langzeitige Einwirkung)

Zulässige Rissbreite: $w_k = 0.30 \text{ mm}$

Achsdeckung: $d_1 = 68 \text{ mm}$

		h [mm]	
		250	300
ds [mm]	28	10.66	12.79
	25	10.07	12.09
	20	9.01	10.81
	16	8.06	9.67
	14	7.54	9.05
	12	6.98	8.37
	10	6.37	7.65
	8	5.70	6.84
	6	4.94	5.92

zvoleno min. d12/150 $A_s=7,54 \text{ cm}^2$

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

křídlo a základová deska tl. 34 cm, krytí podélné výztuže na osu 50+16/2=58 mm

Berechnung der Mindestbewehrung nach DIN EN 1991-1-1:

Baustoff:

Beton: C30/37 $f_{ctm} = 2.90 \text{ N/mm}^2$ $E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$, Betonalter 3 Tage
 $s = 0.25$ (32.5R; 42.5 - normal erhärtend)
 $k(f_{ct}) = e^{(s \cdot (1 - (28/t)^{0.5}))} = e^{(0.25 \cdot (1 - (28/3)^{0.5}))} = 0.60$
 $k(E_c) = (e^{(s \cdot (1 - (28/t)^{0.5}))})^{0.3} = (e^{(0.25 \cdot (1 - (28/3)^{0.5}))})^{0.3} = 0.86$
 $f_{cteff} = f_{ctm} \cdot k(f_{ct}) = 2.90 \cdot 0.60 = 1.73 \text{ N/mm}^2$ $E_{ceff} = E_{cm} \cdot k(E_c) = 33000 \cdot 0.86 = 28286 \text{ N/mm}^2$
 Stahl: B500B $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$, $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$

Stahl:
Querschnitt:

$b = 1000 \text{ mm}$
 $d_{1u} = 60 \text{ mm}$

Einwirkung:

$k = 1.0$ (Äussere Einwirkung)
 $k_c = 1.0$ (Zentrischer Zwang)
 $k_t = 0.4$ (Langzeitige Einwirkung)

Zulässige Rissbreite: $w_k = 0.30 \text{ mm}$

Achsdeckung: $d_1 = 60 \text{ mm}$

		h [mm]	
		340	400
ds [mm]	28	17.89	18.59
	25	16.90	17.56
	20	15.12	15.71
	16	13.52	14.05
	14	12.65	13.14
	12	11.71	12.17
	10	10.69	11.11
	8	9.56	9.93
	6	8.28	8.60

zvoleno min. d16/150 $A_s = 13,40 \text{ cm}^2$

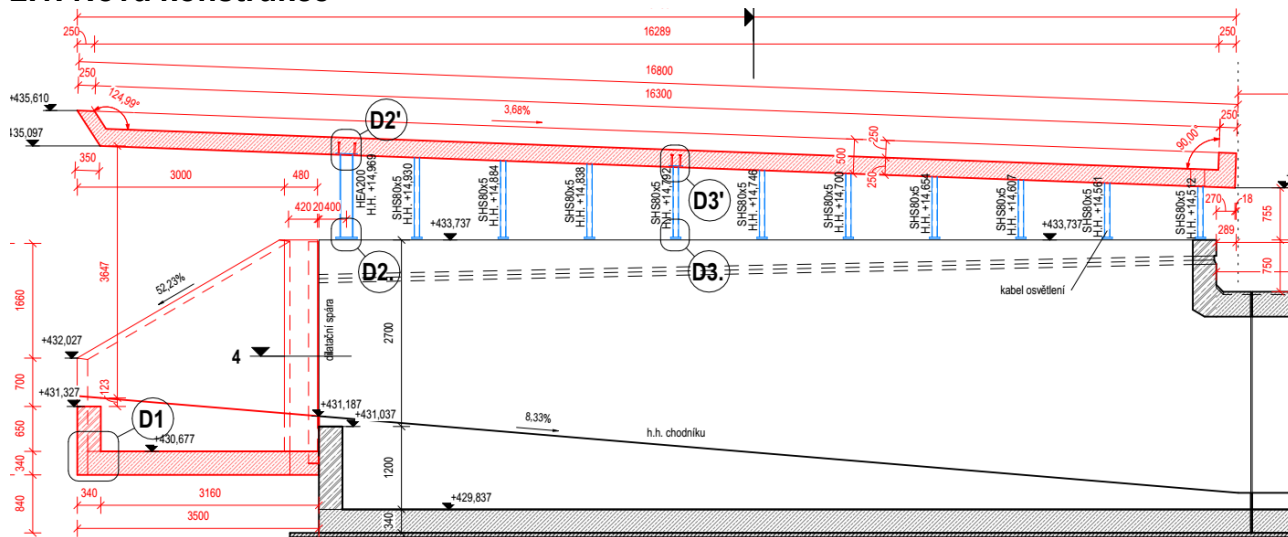
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

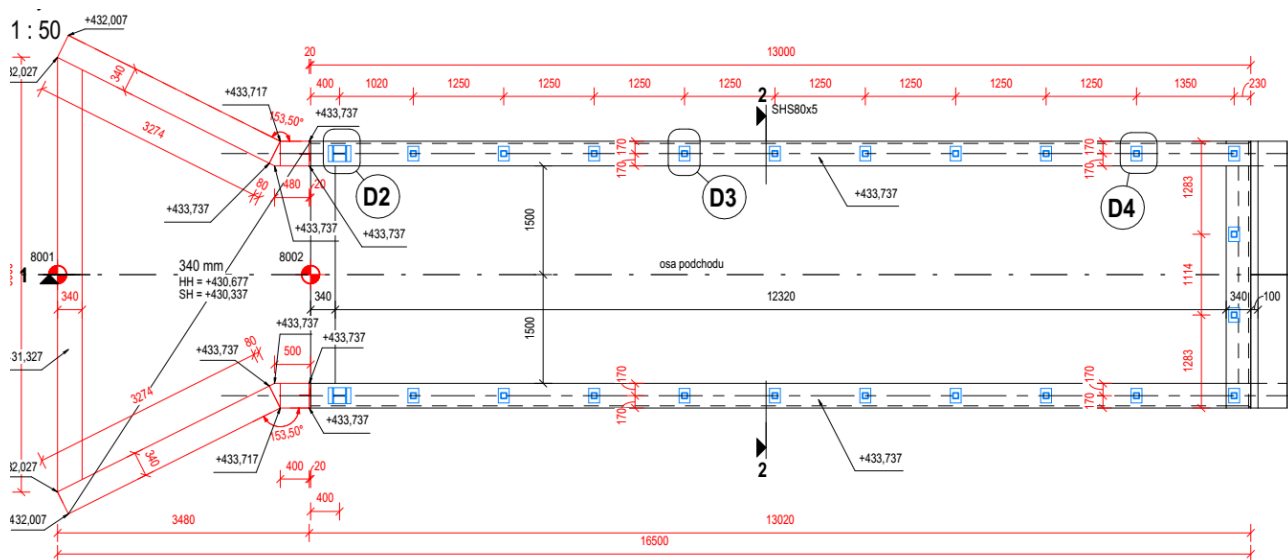
zak.č.: 70521.1-2

2. Grafické přílohy

2.1. Nová konstrukce



Podélný řez



Půdorys

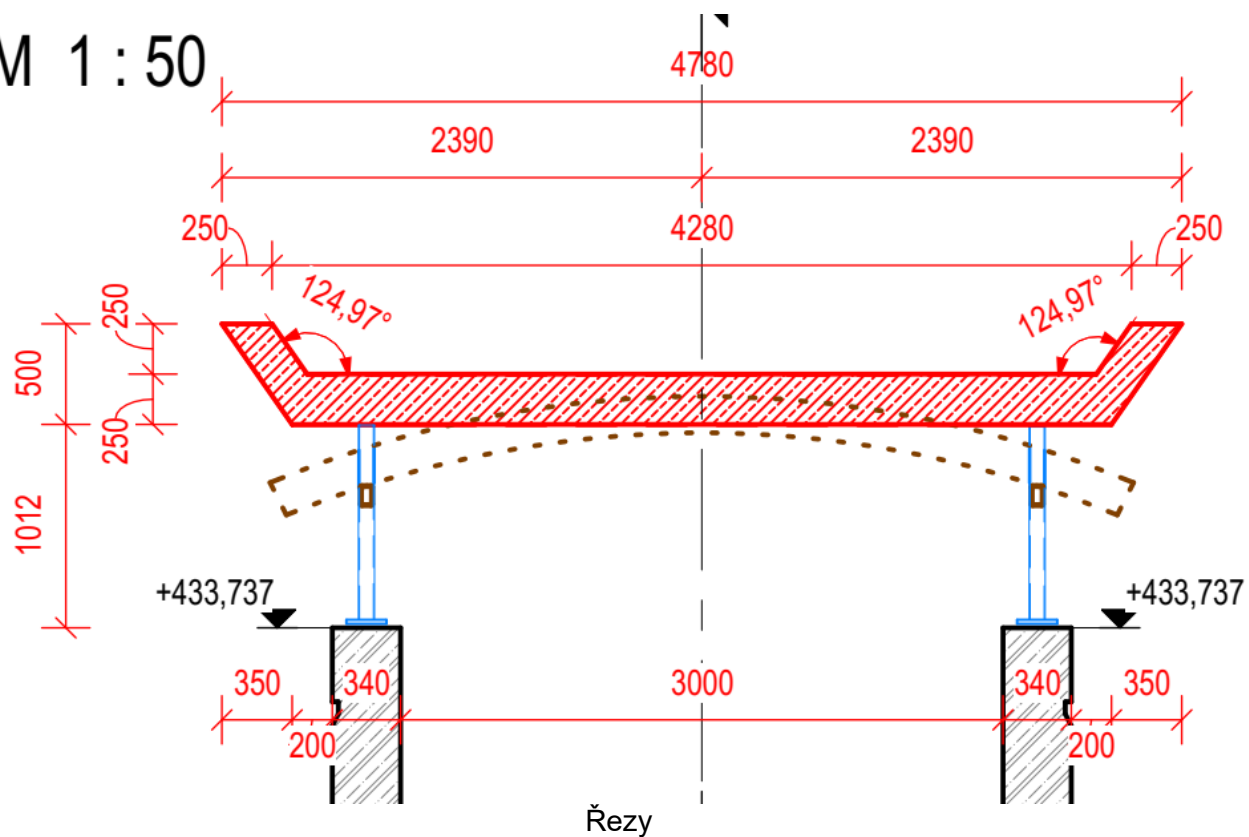
Část:

Strana:

Kapitola: 2. Grafické přílohy

9

M 1 : 50



Část:

Strana:

Kapitola: 2. Grafické přílohy

10

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

3. Vstupní údaje pro výpočet

3.1. Založení

Konstrukce křídel je založena plošně.

3.2. Tvar konstrukce

Tvar konstrukce vychází z projektové dokumentace, do výpočtu jsou zohledněny skutečné rozměry konstrukce a použité materiály.

3.3. Uvažovaná zatížení

Střecha je zatížena:

- stálá zatížení
 - vlastní tíha žb konstrukce $\gamma_G = 25 \text{ kN/m}^3$ (generována dle rozměrů kce)
 - vlastní tíha OK $\gamma_G = 78,5 \text{ kN/m}^3$ (generována dle rozměrů kce)
 - tíha „zelené střechy“ $g_1 = 1,40 \text{ kN/m}^2$
- užitná zatížení
 - vítr, větrná oblast I, $V_{b,s} = 22,5 \text{ m/s}$
 - sníh, sněhová oblast III, $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
 - kategorie střechy „H“, $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- nahodilá zatížení - vítr, sníh, teplota

Křídla jsou zatížena:

- stálá zatížení
 - vlastní tíha žb konstrukce $\gamma_G = 25 \text{ kN/m}^3$ (generována dle rozměrů kce)
 - zemní tlak na křídla

3.4. Použité materiály

Pro konstrukci zdi byly použity tyto materiály:

Materiálové charakteristiky			
Konstrukční část	tř.betonu	vliv prostředí	tř.oceli
Střešní konstrukce	C 30/37	XC3, XF3	B500B
Křídla	C 30/37	XA1, XC3, XF4, XD3	B500B
Základová deska	C 30/37	XA1, XC3, XF1, XD1	B500B
Tvrdá ochrana izolace	C 20/25	XA1, XC2	B500B
Podkladní beton, výplňový beton	C 8/10		
Beton dle ČSN EN 206 a TKP dle staveb pozemních komunikací			
(*) Max. průsak 20 mm dle ČSN 13390-8			
Konstrukční ocel			S235

Výztuž je navržena prutová ze žebírkové oceli B 500B.

3.5. Krytí výztuže

Střešní konstrukce

 $c_{dev} = 10 \text{ mm}$
 $c_{min} = 30 \text{ mm}$
 $c_{jm} = 30+10 = 40 \text{ mm}$

Křídla a základová deska

 $c_{dev} = 10 \text{ mm}$
 $c_{min} = 40 \text{ mm}$
 $c_{jm} = 40+10 = 50 \text{ mm}$

Část:

Strana:

Kapitola: 3. Vstupní údaje pro výpočet

11

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

4. Výpočetní model

4.1. Popis výpočetního modelu

Pro výpočet byl sestaven 3D deskostěnový model. Střešní konstrukce je uložena na ocelové sloupky vetknuté do stěn stávajícího podchodu. V místě napojení na střechu je uvažováno s kloubem s ohledem na malý rozměr kontaktní desky Nová křídla na vstupu jsou propojena základovou deskou a tvoří polorám se spodní příčlí plošně založený na pružném podloží.

4.2. Součinitele zatížení

ČSN EN 1990/A1

Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnná zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)		Hlavní proměnná zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Trvalé	Dočasné							
(Výraz (6.10))	Nepříznivá	Příznivá	Příznivá	Nepříznivá	Příznivá	Příznivá	Příznivá	Nepříznivá (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G, sup} G_{k, sup}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, sup} G_{k, sup}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{Q, 1} Q_{k, 1}$	$\gamma_{Q, 1} Q_{k, 1}$
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G, sup} G_{k, sup}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, sup} G_{k, sup}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_{Q, 1} Q_{k, 1}$	$\gamma_{Q, 1} Q_{k, 1}$

(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1. Volba mezi (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.

POZNÁMKA 2. Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující: ¹⁾

$\gamma_{G, sup} = 1,35$ ¹⁾

$\gamma_{G, inf} = 1,00$

$\gamma_Q = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců, (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26²⁾ a 27²⁾), model zatížení 71, SW0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou, (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW2, (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení; ²⁾

$\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G, sup} = 0,85 \times 1,35 = 1,15$).

$\gamma_{w, ex} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{w, ex} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se použijí pro výpočet pro vyrušení přetvoření.

γ_F = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

¹⁾ NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA2.20.

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

4.3. Kombinace zatížení

6.4.3.3 Kombinace zatížení pro mimofádné návrhové situace

(1) Obecný vztah pro účinky zatížení je:

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; A_d; (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1})Q_{k,1}; \psi_{2,j}Q_{k,j}\} \quad j \geq 1; i > 1$$

(2) Kombinace zatížení v závorkách { } vztahu (6.11a) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" A_d "+" (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1})Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{2,i}Q_{k,i}$$

6.5.3 Kombinace zatížení

(1) Kombinace zatížení, které se mají uvažovat v příslušných návrhových situacích, mají odpovídat ověřovaným požadavkům použitelnosti a podmínkám provozu.

(2) Kombinace zatížení pro mezní stavy použitelnosti jsou symbolicky definovány následujícími výrazy (viz také 6.5.4):

POZNÁMKA V těchto výrazech se předpokládá, že všechny dílčí součinitele jsou rovny 1. Viz příloha A1 a EN 1991 až EN 1999.

a) charakteristická kombinace:

SELF-WE

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; Q_{k,1}; \psi_{0,j}Q_{k,j}\} \quad j \geq 1; i > 1 \quad (6.14a)$$

v níž kombinaci zatížení v závorkách { } (nazývanou charakteristická kombinace) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

POZNÁMKA Charakteristická kombinace se obvykle používá pro nevratné mezní stavy.

b) častá kombinace:

HÁVÍP

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; \psi_{1,1}Q_{k,1}; \psi_{2,j}Q_{k,j}\} \quad j \geq 1; i > 1 \quad (6.15a)$$

v níž kombinaci zatížení v závorkách { } (nazývanou častá kombinace) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1}Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (6.15b)$$

POZNÁMKA Častá kombinace se obvykle používá pro vratné mezní stavy.

c) kvazistálá kombinace:

QUASI

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; \psi_{2,j}Q_{k,j}\} \quad j \geq 1; i \geq 1 \quad (6.16a)$$

v níž kombinaci zatížení v závorkách { } (nazývanou kvazistálá kombinace) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i}Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

5. Výpočet nosné konstrukce

5.1. Výpočet zatížení

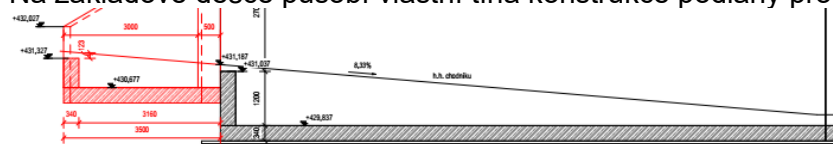
5.1.1. Vlastní tíha nosné konstrukce

$g_{1k} = 25 \text{ kN/m}^3$ (železobeton)

Je počítáno programem dle zadaných průřezů.

5.1.2. Dodatečné stálé

Na základové desce působí vlastní tíha konstrukce podlahy proměnou tloušťkou.



$t_4 = 0,80\text{m}; \quad t_3 = 0,50\text{m}; \quad t_2 = 1,20\text{m};$

$t_1 = 0,25\text{m}$

$$g_2 = 1,20 \cdot 25 = 30,0 \text{ kN/m}^2$$

$$g_1 = 0,25 \cdot 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$$

$$g_4 = 0,80 \cdot 25 = 20,0 \text{ kN/m}^2$$

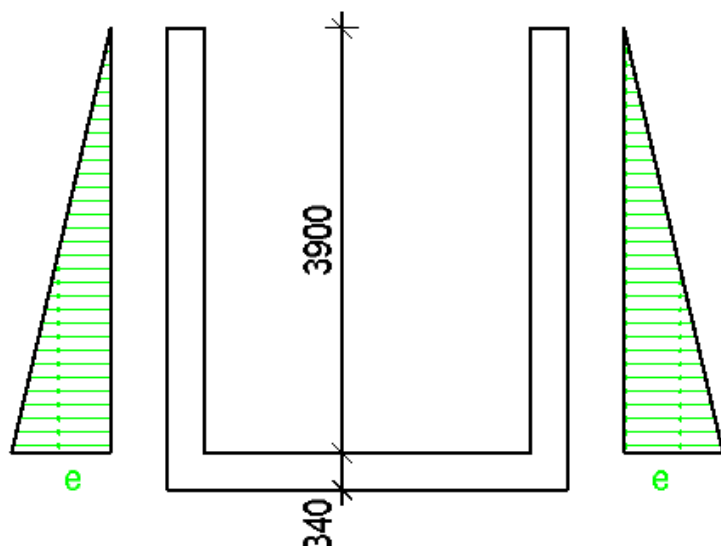
$$g_3 = 0,50 \cdot 25 = 12,5 \text{ kN/m}^2$$

Na střeše je uvažováno s tíhou „zelené střechy“

$$g_5 = 1,40 \text{ kN/m}^2$$

5.1.3. Zemní tlak

Stálé zatížení uvažováno se zvýšeným aktivním tlakem.



$$k = 50\% k_a + 50\% k_0$$

$$k_a = \tan^2(45 - 30/2) = 0.33$$

$$k_0 = 1 - \sin 30 = 0.5$$

$$k = (0.33 + 0.5)/2 = 0.42$$

$$\text{tíha zeminy } \gamma = 22 \text{ kN/m}^3$$

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

14

Stavba:
SO:

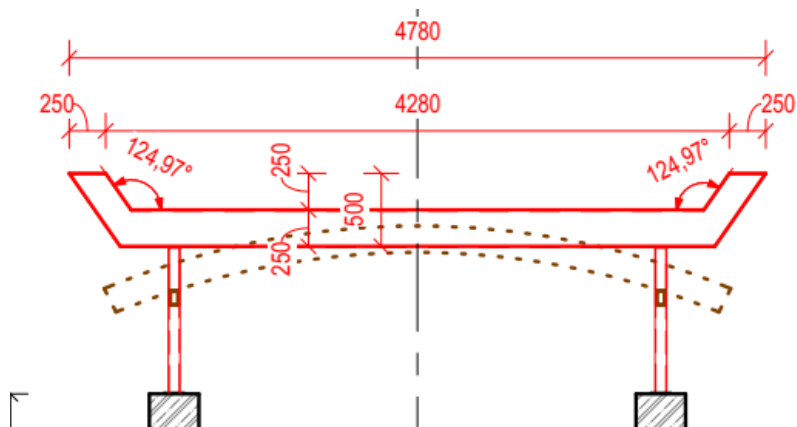
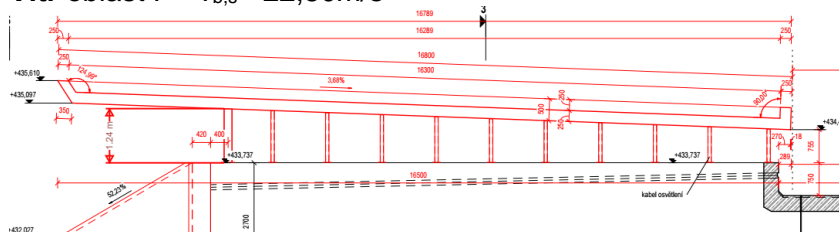
Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

$$e=0,42 \cdot 22 \cdot 3,9 = 36,04 \text{ kN/m}^2$$

5.1.4. Zatížení větrem

Vítr oblast I $v_{b,s} = 22,50 \text{ m/s}$



Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

15

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Zatížení na stěny

$$h_{\max} = (1,24 + 0,50) = 1,74 \text{ m}$$

$$h_{\min} = (0,75 + 0,50) = 1,25 \text{ m}$$

$$d = 4,78 \text{ m}$$

Nedostatečnou korelaci tlaků větru na návětrné a závětrné straně lze uvažovat následovně:

- pro pozemní stavby s $h/d \geq 5$ se výsledná síla násobí hodnotou 1,0,
- pro pozemní stavby s $h/d \leq 1$ se výsledná síla násobí hodnotou 0,85.

Pro mezilehlé hodnoty h/d lze použít lineární interpolaci.

kategorie terénu	III	
z0	0,3	m
z	1,74	m
zmin	5	m
větrná oblast	I	
cdir	1	
cseason	1	
vb,0	22,5	m/s
$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$	22,5	m/s
$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(z)$	0,316	kN/m2
kr	0,215	
cr(z)	0,606	
c0(z)	1	
$V_m(z) = C_r(z) \cdot C_0(z) \cdot V_b$	13,63	m/s
kz,l	1	
$I_z(z) = \frac{\sigma_y}{V_m(z)} = \frac{k_z}{C_0(z) \cdot \ln(z/z_0)}$	0,355	
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_z(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_m^2(z)$	0,405	
ce(z)=	1,28	
h	1,74	m
d	4,74	m
h/d	0,367	<1
redukční koeficient	0,85	

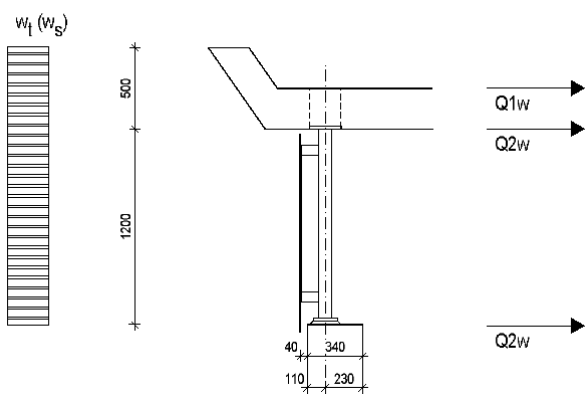
<

Pro tlak na oblast D

$$q_p = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

Pro sání na oblast E

$$q_p = -0,11 \text{ kN/m}^2$$



max. délka sloupku 1,20m min. = 0,75m

průměrná 0,975m -> 1,0m

Oblast E sání

$$Q_{2\text{tlak}} = 0,11 \cdot 1,00 / 2 = 0,055 \text{ kN} \quad Q_{1\text{tlak}} = 0,11 \cdot 0,50 = 0,055 \text{ kN}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 0,055 + 0,055 = 0,11 \text{ kN/m}$$

Oblast D tlak

Část:

Strana:

Kapitola:

5. Výpočet nosné konstrukce

16

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

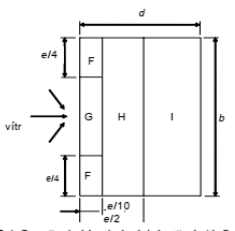
zak.č.: 70521.1-2

$$Q_{2\text{tlak}} = 0,25 \cdot 1,00/2 = 0,125 \text{ kN} \quad Q_{1\text{tlak}} = 0,25 \cdot 0,50 = 0,125 \text{ kN}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 0,125 + 0,125 = 0,25 \text{ kN/m}$$

Zatížení střechy

kategorie terénu	III
z0	0,3 m
z	10 m
zmin	5 m
větrná oblast	I
cdir	1
cseason	1
vb,0	22,5 m/s
$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$	22,5 m/s
$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(z)$	0,316 kN/m ²
kr	0,215
cr(z)	0,755
co(z)	1
$V_{n1}(z) = c(z) \cdot c_0(z) \cdot V_b$	16,99 m/s
k_1	1
$l_s(z) = \frac{\sigma_s}{v_{n1}(z)} \cdot \frac{k_1}{c_0(z) \cdot h(z/z_0)}$	0,285
$q_s(z) = \left[(1 + 7 \cdot l_s(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_{n1}^2(z) \right]$	0,541
ce(z)	1,71



referenční výška $z_e = h$

e menší z hodnot b nebo 2h

b rozměr kolmo na směr větru

Obr. 7.4 Označení oblastí plochých střech (definované úhlem v rozmezí $-5^\circ \leq \alpha \leq 5^\circ$)

Tab. 7.2 Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy s ostrými hranami

Typ střechy	Oblasti							
	F		G		H		I	
Ostré hrany	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2

Poznámáme, že v oblasti I, kde jsou dány kladné a záporné hodnoty, musí být uvaženy obě hodnoty.

	F		G		H		I	
	$q_{pe,10}$	$q_{pe,1}$	$q_{pe,10}$	$q_{pe,1}$	$q_{pe,10}$	$q_{pe,1}$	$q_{pe,10}$	$q_{pe,1}$
Cpe	-1,8	-2,5	-1,2	-2	-0,7	-1,2	0,2	0,2
qp	-0,97	-1,35	-0,65	-1,08	-0,38	-0,65	0,11	0,11

Na celou střechu je uvažován tlak pro oblast I $q_p = 0,11 \text{ kN/m}^2$

5.1.5. Zatížení sněhem

Sníh

Oblast III $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

$$q_s = \mu \times C_e \times C_t \times C_k \times s_k = 0,80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

5.1.6. Zatížení teplotou

5.1.7. Rovnoměrná složka zatížení teplotou

Dle [N5] čl. 6.1.1 – nosná konstrukce mostu - **3. typ: betonová nosná konstrukce.**

Dle NA.3 – národní mapa:

$$T_{\max} = 36 \text{ °C}, T_{\min} = -32 \text{ °C}$$

Dle NA2.4:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 \text{ °C} = 36 + 1,5 = \mathbf{37,5 \text{ °C}}$$

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 \text{ °C} = (-32) + 8 = \mathbf{-24 \text{ °C}}$$

Dle čl. 6.1.3.3 se pro výpočet **vynucených sil** se uvažuje:

$$T_0 = 10 \text{ °C (dle NA.2.21)}$$

ohřátí mostu:

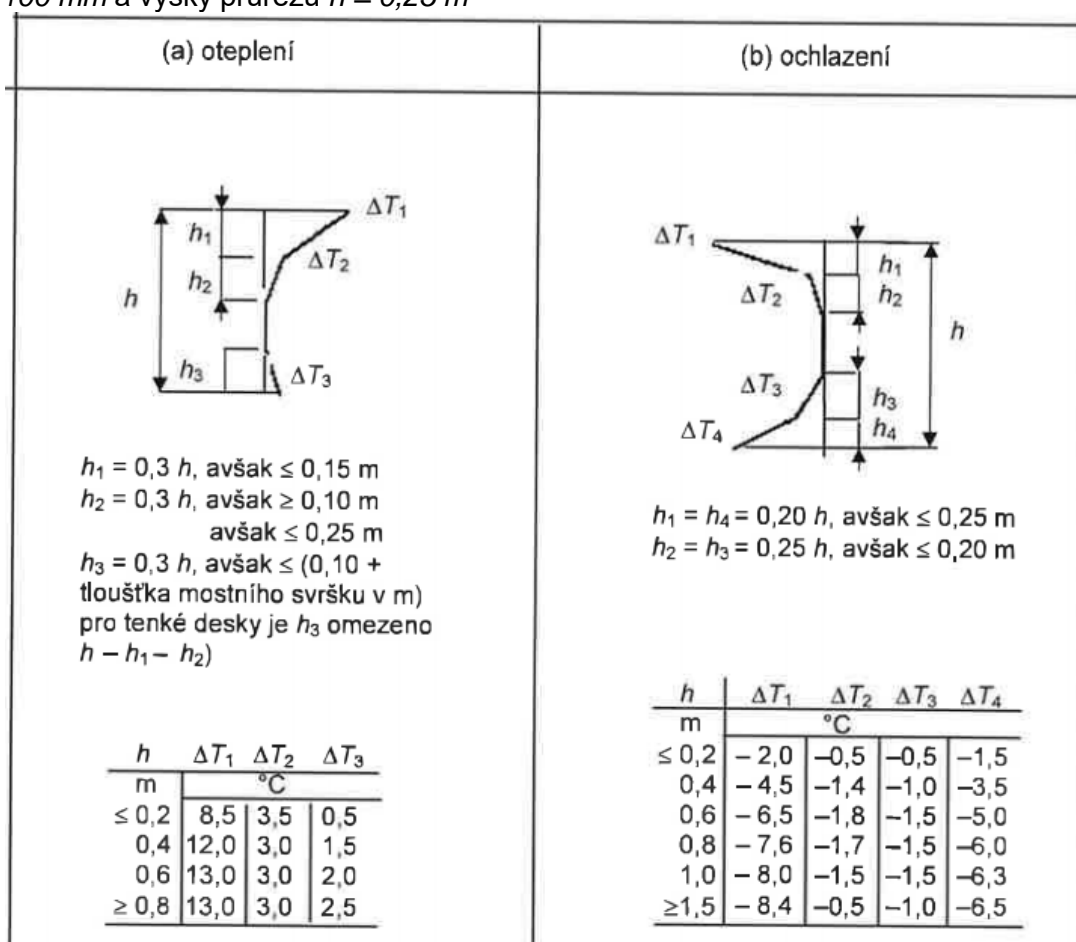
$$\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 = 37,5 - 10 = \mathbf{27,5 \text{ °C}}$$

ochlazení mostu:

$$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-24) = \mathbf{34 \text{ °C (-)}}$$

5.1.8. Nerovnoměrná složka zatížení teplotou

dle NA.2.8 se na území ČR uvažuje se postup 2, tj. svislá složka teploty s nelineárními účinky rozdělení provedeno podle obr. 6.2c a Přílohy B ČSN EN 1991-1-5 (tab. B.3) pro tloušťku most. svršku 100 mm a výšky průřezu $h = 0,25 \text{ m}$



Účinek zatížení nerovnoměrnou teplotou byl přepočten proužkovou metodou

OTEPLENÍ deska proužků

0,25
9

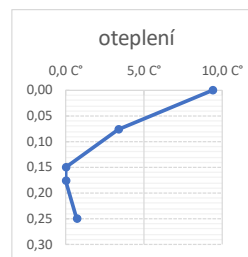
Legenda:

tato políčka se zadávají
wsledek

	K			aDt
	šířka	výška	dF	teplota v
č.	proužku	proužku	plocha [m ²]	těžišti proužku
1	1	0,028	0,02778	8,26
2	1	0,028	0,02778	6,04
3	1	0,028	0,02778	3,82
4	1	0,028	0,02778	2,38
5	1	0,028	0,02778	1,13
6	1	0,028	0,02778	0,00
7	1	0,028	0,02778	0,06
8	1	0,028	0,02778	0,33
9	1	0,044	0,044	0,69

Interpolate	
0,0139	8,26
0,0417	6,04
0,0694	3,82
0,0972	2,38
0,1250	1,13
0,1528	0,00
0,1806	0,06
0,2083	0,33
0,2442	0,69

	h	0,27	
0,0	9,4	0,08	3,375
0,0	9,4	0,08	3,375
0,0	9,4	0,08	3,375
0,1	3,4	0,15	0
0,1	3,4	0,15	0
0,2	0,0	0,18	0
0,2	0,0	0,25	0,75
0,2	0,0	0,25	0,75
0,2	0,0	0,25	0,75



h	°C
0	9,3
0,075	3,3
0,15	0,0
0,175	0,0
0,25	0,7

9	0.266	0.266
---	-------	-------

$$x = -0,0925$$
$$f_i = 18.6388$$

tab. B.3

h	DT_1	DT_2	DT_3
0,2	8,5	3,5	0,5
0,4	12,0	3,0	1,5
0,6	13,0	3,0	2,0
0,8	13,0	3,0	2,5

Teplotni zatizeni		
rovnomerne		2,67
nerovnomorne		8,39

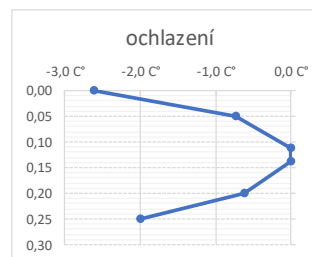
OCHLAZENÍ deska

0.25

	K		dF	aDt
č.	šířka proužku	výška proužku	plocha [m ²]	teplota v těžišti proužku
1	1	0,028	0,028	-2,10
2	1	0,028	0,028	-1,04
3	1	0,028	0,028	-0,50
4	1	0,028	0,028	-0,18
5	1	0,028	0,028	0,00
6	1	0,028	0,028	-0,15
7	1	0,028	0,028	-0,43
8	1	0,028	0,028	-0,85
9	1	0,044	0,044	-1,84

Interpolate	
0,0139	-2,10
0,0417	-1,04
0,0694	-0,50
0,0972	-0,18
0,1250	0,00
0,1528	-0,15
0,1806	-0,43
0,2083	-0,85
0,2442	-1,84

	h	0,27	
0,0	-2,6	0,05	-0,73
0,0	-2,6	0,05	-0,73
0,1	-0,7	0,11	0
0,1	-0,7	0,11	0
0,1	0,0	0,14	0
0,1	0,0	0,2	-0,63
0,1	0,0	0,2	-0,63
0,2	-0,6	0,25	-2
0,2	-0,6	0,25	-2



h	°C
0	-2,6
0,05	-0,7
0,1125	0,0
0,1375	0,0
0,2	-0,6
0,25	-2,0

9	0.266	0.266
---	-------	-------

x= 0,0289

f1= -5,8234

tab. B.3

h	DT_1	DT_2	DT_3	DT_4
0.2	-2.0	-0.5	-0.5	-1.5
0.4	-4.5	-1.4	-1.0	-3.5
0.6	-6.5	-1.8	-1.5	-5.0
0.8	-7.6	-1.7	-1.5	-6.0
1	-8.0	-1.5	-1.5	-6.3
1.5	-8.4	-0.5	-1.0	-6.5

Teplotni zatizeni		
rovnomerne		-0,80
nerovnomorne		-0,43

5.1.9. Nahodilé zatížení střechy

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

Nahodilé zatížení je menší než zatížení sněhem a nebude dále uvažováno.

Stavba:
SO:

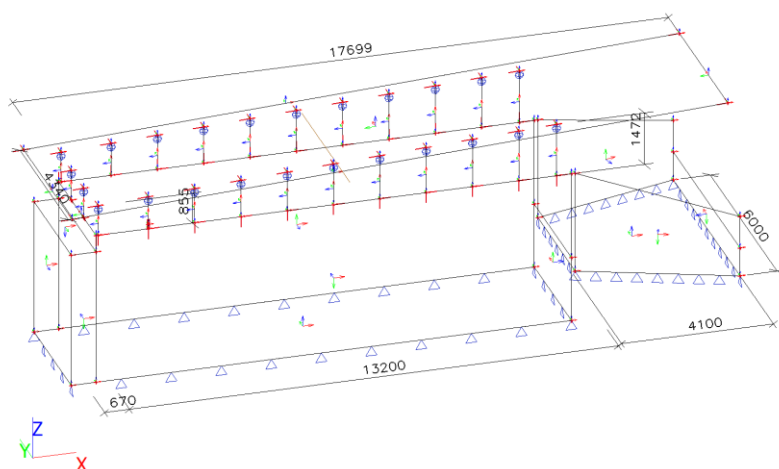
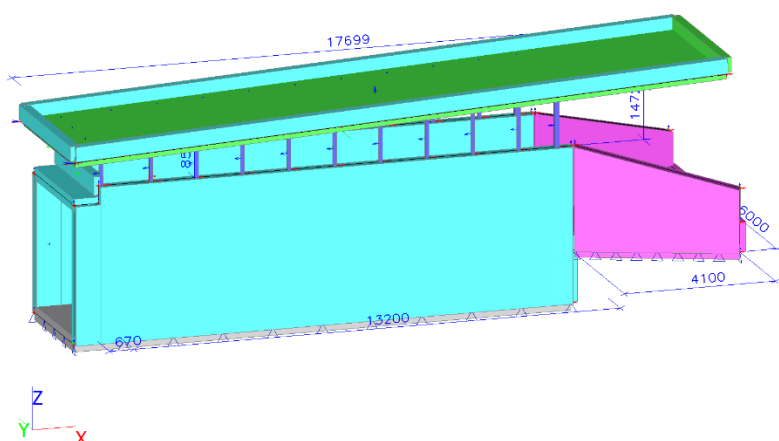
Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

5.2. Výpočet betonové konstrukce

5.2.1. Vstupní údaje

Uživatel licence	pavel.kormanak@vinconsult.cz
Projekt	Střecha
Část	-
Popis	-
Autor	PK
Datum	22. 11. 2022
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	89
Poč. prutů :	29
Poč. ploch :	12
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	4
Poč. zat. stavů :	11
Poč. materiálů :	4
Tíhové zrychlení [m/s²]	9,810
Národní norma	EC - EN



Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce


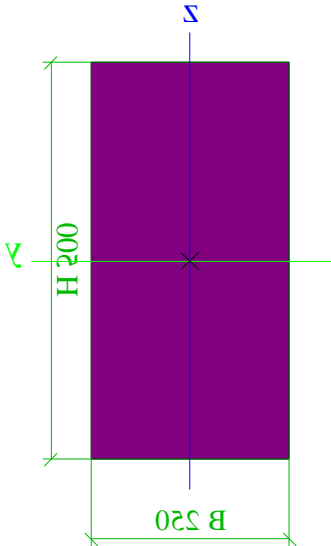
20

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Průřezy

tram50x25		
Typ	Obdélník	
Detailní	500; 250	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Barva		
A [m²]	1,2500e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1,0423e-01	1,0418e-01
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,5000e+00	1,5000e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	125	250
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,6042e-03	6,5104e-04
i _y [mm], i _z [mm]	144	72
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,0417e-02	5,2083e-03
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00	0,00
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00	0,00
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,7870e-03	4,9642e-06
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
Q80x80x5		
Typ	QRO80X5	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

21

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Barva



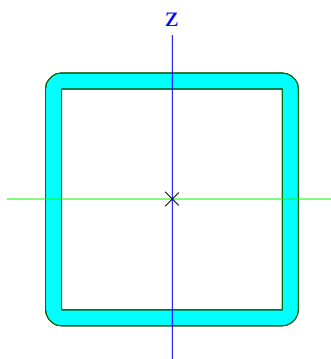
Posudek rovinného vzpěru
y-y, Posudek rovinného
vzpěru z-z

a

a

A [m ²]	1,4800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,3907e-04	7,3907e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,1100e-01	5,9137e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	40	40
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,3800e-06	1,3800e-06
i _y [mm], i _z [mm]	31	31
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,4500e-05	3,4500e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,1400e-05	4,1400e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	9729,08	9729,08
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	9729,08	9729,08
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,1400e-06	1,3653e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

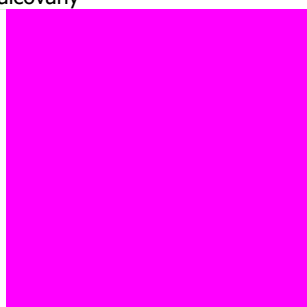
Obrázek



HEA200

Typ HEA200
Kód tvaru 1 - I průřez
Typ tvaru Tenkostěnný
Materiál S 235
Výroba válcovaný

Barva



Posudek rovinného vzpěru
y-y, Posudek rovinného
vzpěru z-z

b

c

A [m ²]	5,3800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,8781e-03	1,3287e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,1400e+00	1,1360e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	100	95
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6900e-05	1,3400e-05
i _y [mm], i _z [mm]	83	50

Část:

Strana:

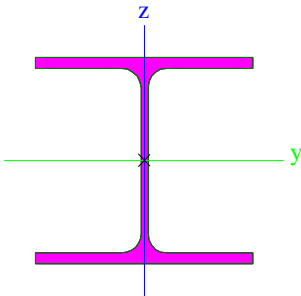
Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

22

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	3,8900e-04	1,3400e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	4,2917e-04	2,0375e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	101024,05	101024,05
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	47909,06	47909,06
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,1000e-07	1,0800e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

Jméno	$C1x$ [MN/m ³]	$C1z$	$C1y$ [MN/m ³]	Tuhost [MN/m ³]	$C2x$ [MN/m]	$C2y$ [MN/m]
Sub1	5,0000e+01	Pružný	5,0000e+01	5,0000e+01	3,0000e+01	3,0000e+01
Sub2	5,0000e+01	Pružný	5,0000e+01	1,0000e+02	3,0000e+01	3,0000e+01

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

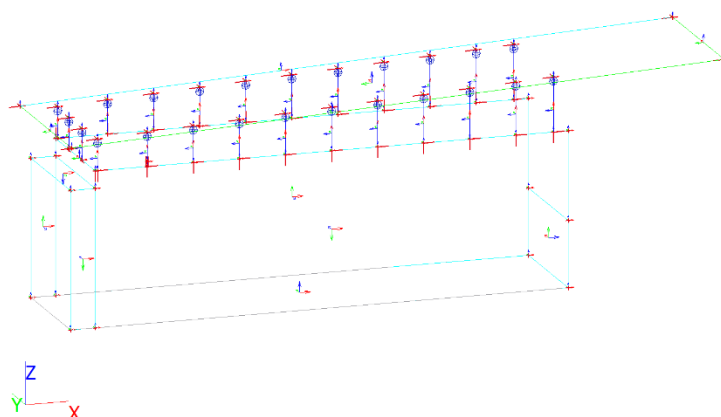
23

5.2.2. Zatěžovací stavy a kombinace

3.5. Zatěžovací stavy

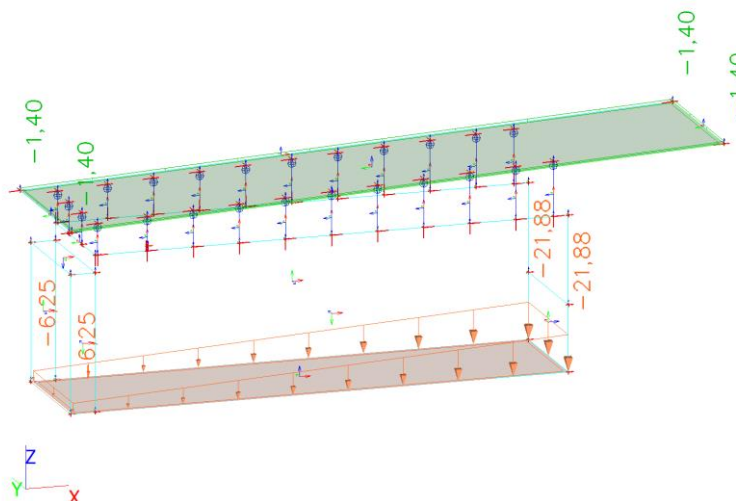
Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		



Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	dodatečně stálé	Stálé	SZ1
		Standard	



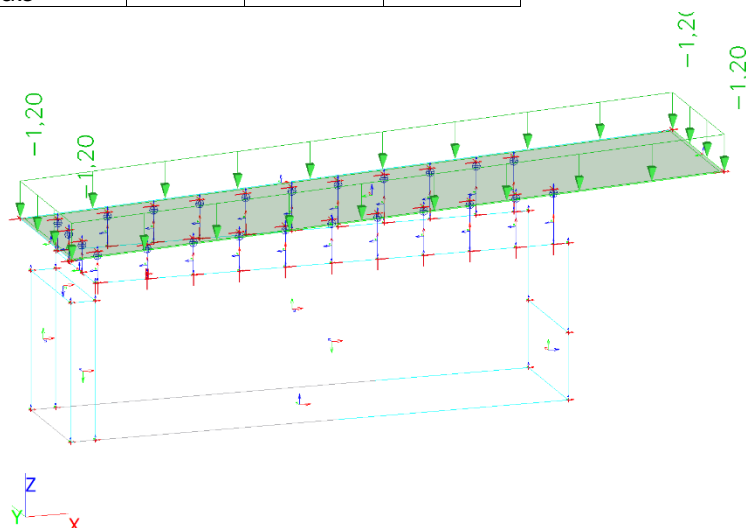
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

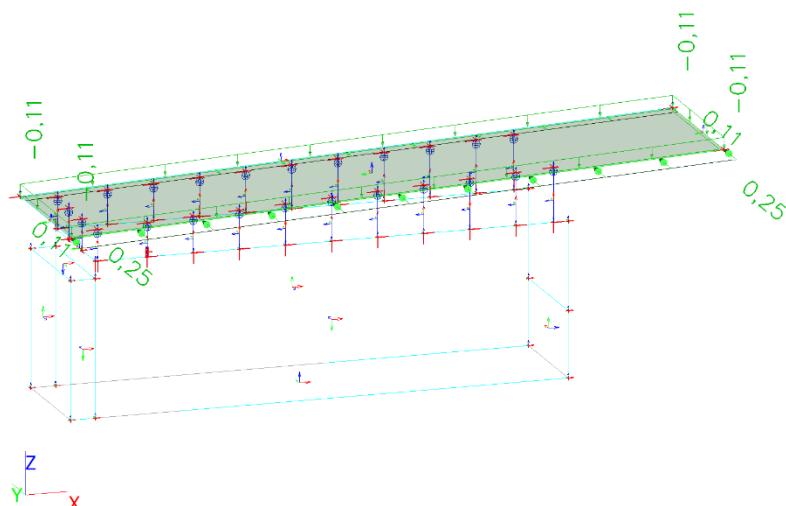
Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	snih	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	vitř	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



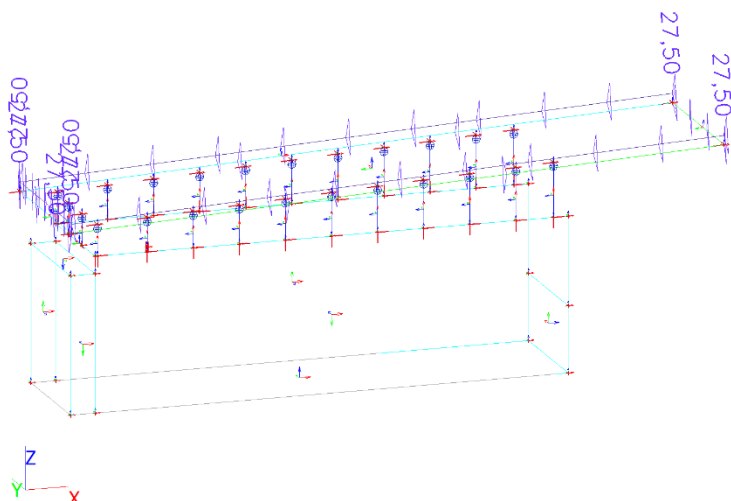
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

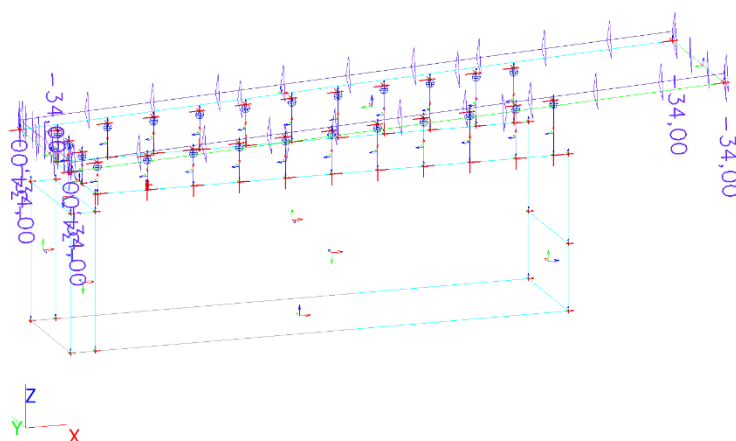
Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	teplota TN+ Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



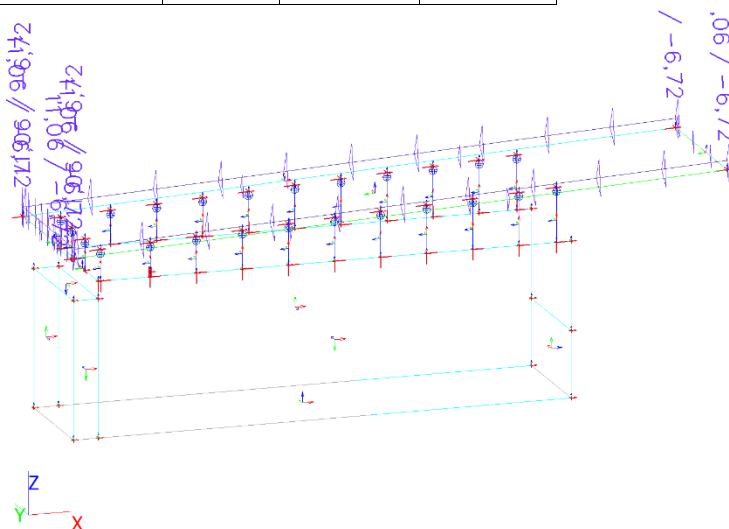
Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	teplota TN- Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



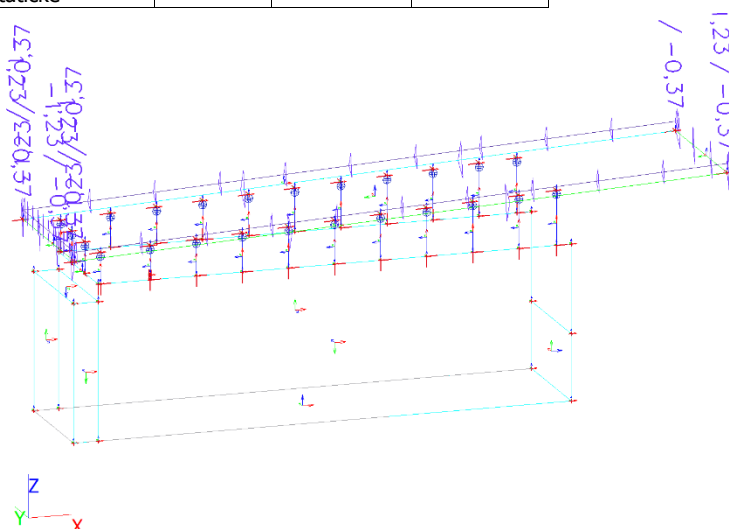
Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	teplota TM+ Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS8	teplota TM-Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



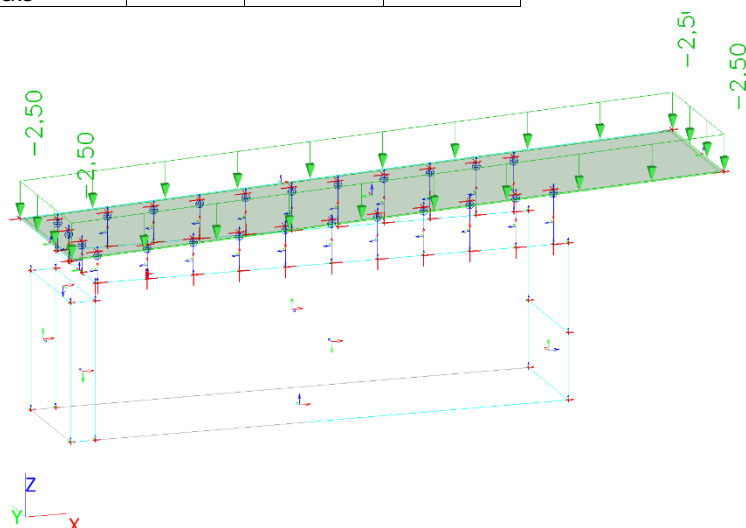
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

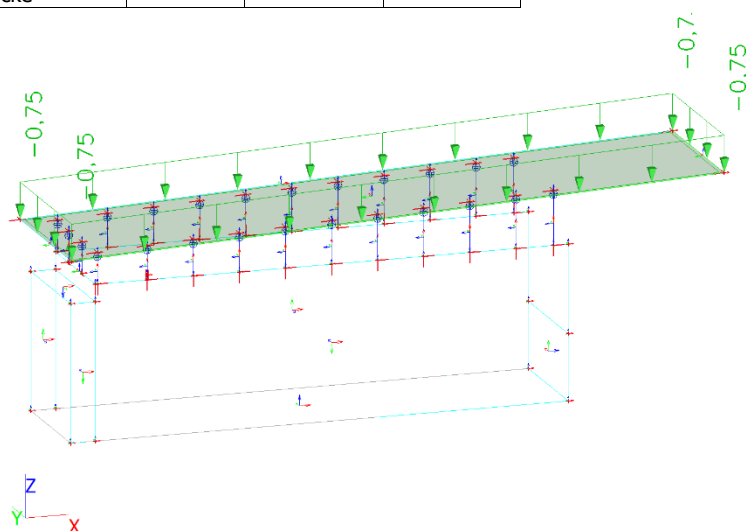
Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	voda	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	užitné	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



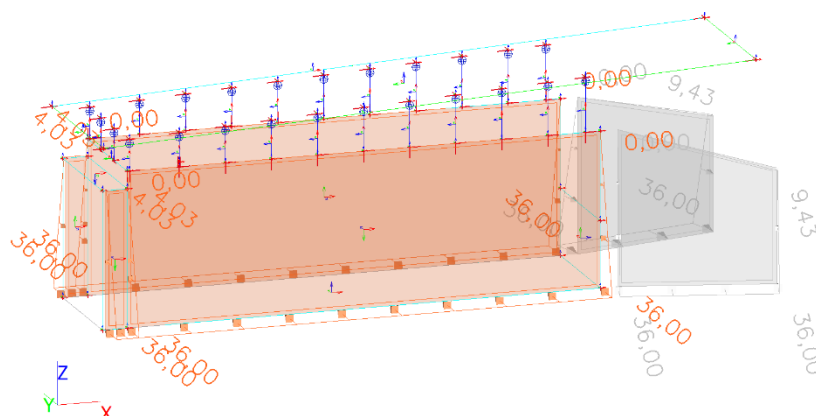
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Zatěžovací stavy - ZS11

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS11	zemní tlak	Stálé Standard	SZ1



Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-stálé		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - dodatečné stálo ZS11 - zemní tlak	1,350 1,350 1,350
MSU-V+0,5S+0,5T1-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - dodatečné stálo ZS3 - sníh ZS4 - vítr ZS6 - teplota TN- ZS8 - teplota TM- ZS11 - zemní tlak	1,350 1,350 0,750 1,500 0,320 0,900 1,350
MSU-V+0,5S+0,5T2-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - dodatečné stálo ZS3 - sníh ZS4 - vítr ZS6 - teplota TN- ZS8 - teplota TM- ZS11 - zemní tlak	1,350 1,350 0,750 1,500 0,900 0,680 1,350
MSU-S+0,6V+0,5T1-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - dodatečné stálo ZS3 - sníh ZS4 - vítr ZS6 - teplota TN- ZS8 - teplota TM- ZS11 - zemní tlak	1,350 1,350 1,500 0,900 0,320 0,900 1,350
MSU-S+0,6V+0,5T2-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - dodatečné stálo ZS3 - sníh ZS4 - vítr ZS6 - teplota TN- ZS8 - teplota TM- ZS11 - zemní tlak	1,350 1,350 1,500 0,900 0,900 0,680 1,350
MSU-T1- +0,6V+0,5S		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - dodatečné stálo	1,350 1,350

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

29

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS3 - snih	0,750
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS6 - teplota TN-	0,530
			ZS8 - teplota TM-	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-T2- +0,6V+0,5S		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS3 - snih	0,750
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS6 - teplota TN-	1,500
			ZS8 - teplota TM-	1,130
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-V+0,5T1+		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS5 - teplota TN+	0,320
			ZS7 - teplota TM+	0,900
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-V+0,5T2+		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS5 - teplota TN+	0,320
			ZS7 - teplota TM+	0,900
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-V+0,5T1-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS6 - teplota TN-	0,320
			ZS8 - teplota TM-	0,900
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-V+0,5T2-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS6 - teplota TN-	0,900
			ZS8 - teplota TM-	1,130
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-V+0,5S		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS3 - snih	0,750
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-S+0,6V		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS3 - snih	1,000
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-U +0,6V+0,5S+0,5T1		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS3 - snih	0,750
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS6 - teplota TN-	0,320
			ZS8 - teplota TM-	0,900
			ZS10 - užité	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-U +0,6V+0,5S+0,5T2-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350
			ZS3 - snih	0,750
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS6 - teplota TN-	0,900
			ZS8 - teplota TM-	0,680
			ZS10 - užité	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU U +V+0,5T1+		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečne stale	1,350

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

30



VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4

datum: 03/2023

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS5 - teplota TN+	0,320
			ZS7 - teplota TM+	0,900
			ZS10 - užité	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU-U +V+0,5T2+		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečné stáje	1,350
			ZS4 - vitr	1,500
			ZS5 - teplota TN+	0,320
			ZS7 - teplota TM+	0,900
			ZS10 - užité	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU U +0,6V+0,5T1-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečné stáje	1,350
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS6 - teplota TN-	0,320
			ZS8 - teplota TM-	0,900
			ZS10 - užité	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSU U +0,6V+0,5T2-		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,350
			ZS2 - dodatečné stáje	1,350
			ZS4 - vitr	0,900
			ZS6 - teplota TN-	0,900
			ZS8 - teplota TM-	0,680
			ZS10 - užité	1,500
			ZS11 - zemní tlak	1,350
MSP-kvazi-stáje		Lineární - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - dodatečné stáje	1,000
			ZS11 - zemní tlak	1,000
MSP+0,5T1-kvazi_T		Lineární - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - dodatečné stáje	1,000
			ZS4 - vitr	1,000
			ZS5 - teplota TN+	0,180
			ZS7 - teplota TM+	0,380
			ZS11 - zemní tlak	1,000
MSP+0,5T2-kvazi_T		Lineární - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - dodatečné stáje	1,000
			ZS5 - teplota TN+	0,180
			ZS7 - teplota TM+	0,500
			ZS11 - zemní tlak	1,000

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

31

Stavba:
SO:

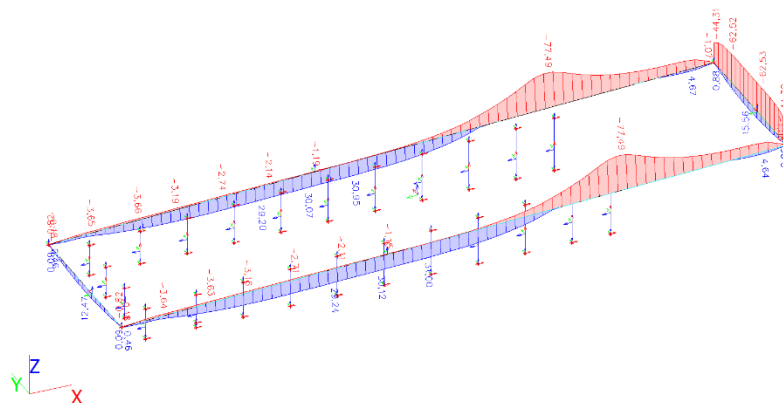
Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

5.2.3. Vnitřní síly na prutech

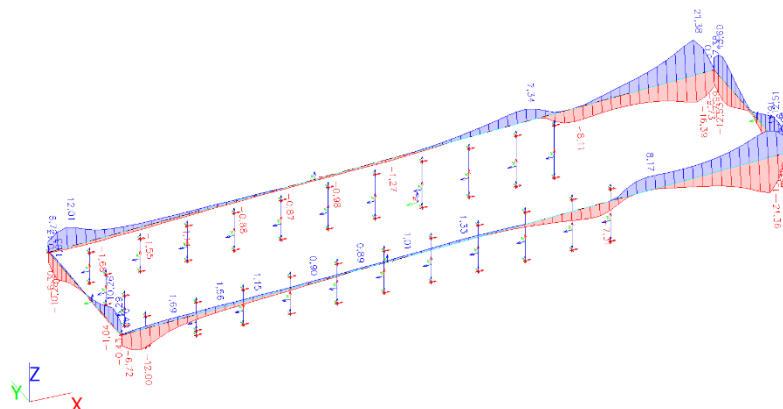
1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy



4.2. 1D vnitřní síly; M_x

Hodnoty: M_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy



Část:

Strana:

Kapitola:

5. Výpočet nosné konstrukce

32

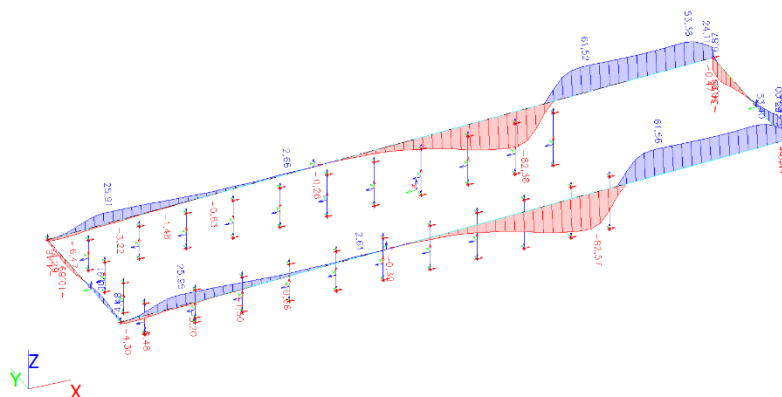
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

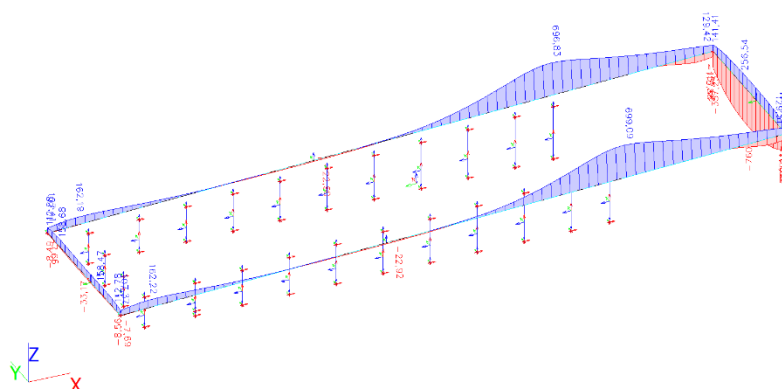
4.3. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy



4.4. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy



Část:

Strana:

Kapitola:

5. Výpočet nosné konstrukce

33

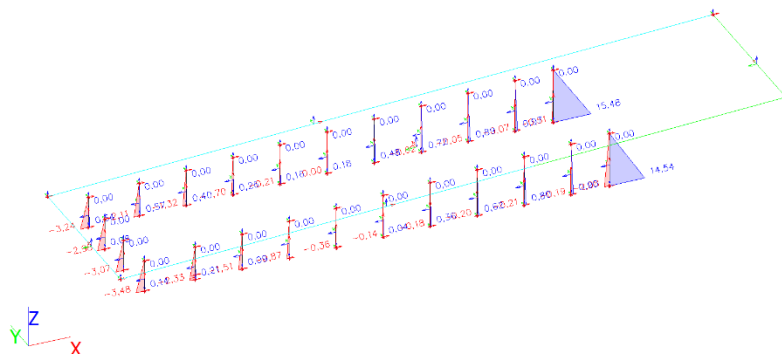
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

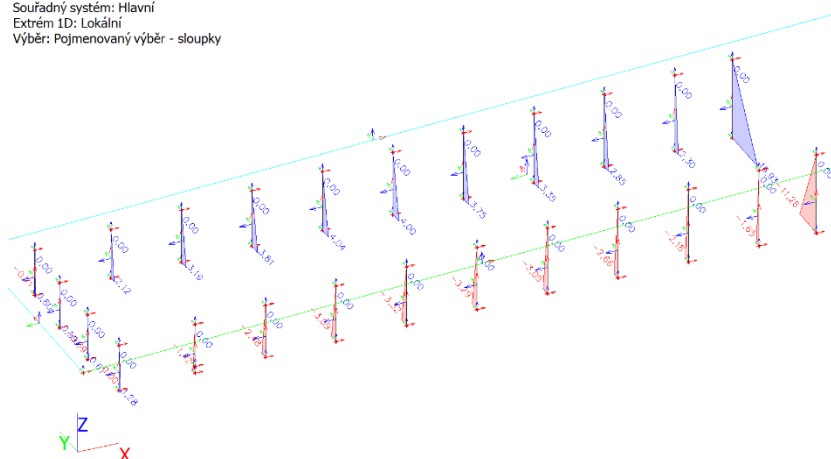
4.5. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - sloupky



4.6. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - sloupky



Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

34

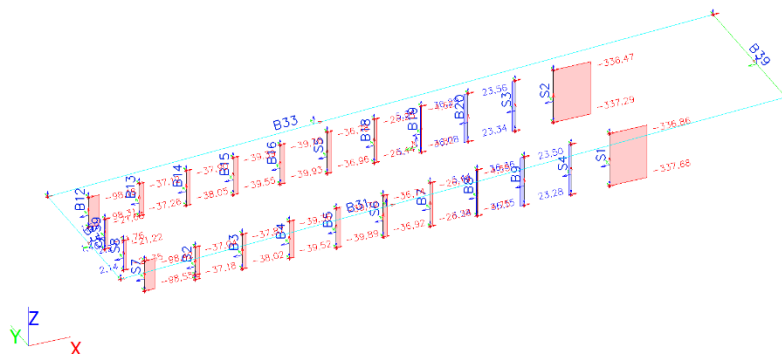
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

4.7. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Pojmenovaný výběr - sloupky



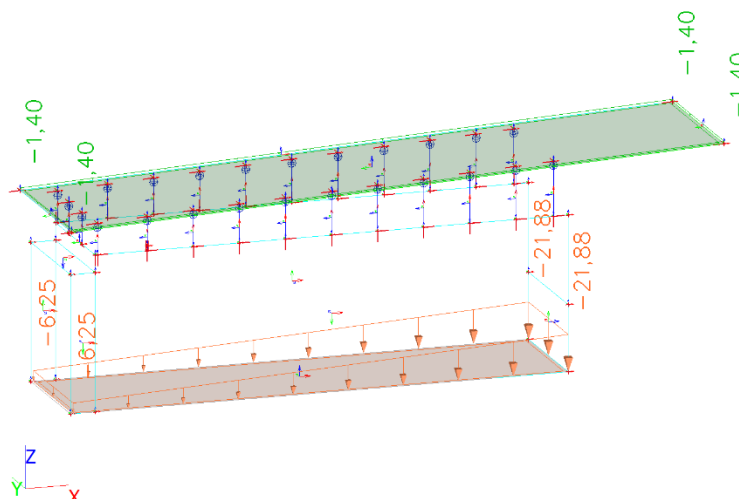
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

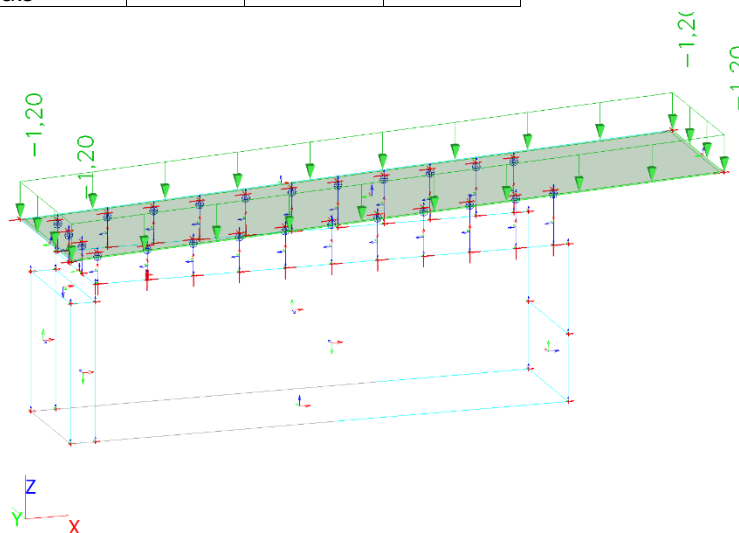
Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	dodatečně stálé	Stálé	SZ1
	Standard	Standard	



Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS3	sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Část:

Strana:

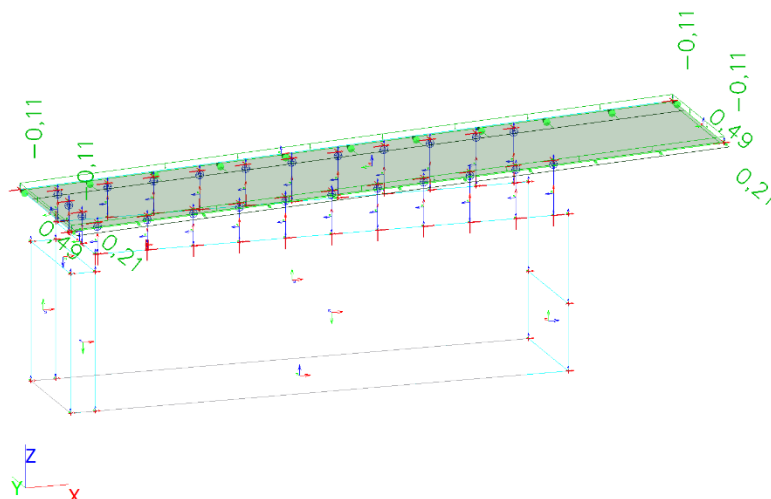
Kapitola:

5. Výpočet nosné konstrukce

36

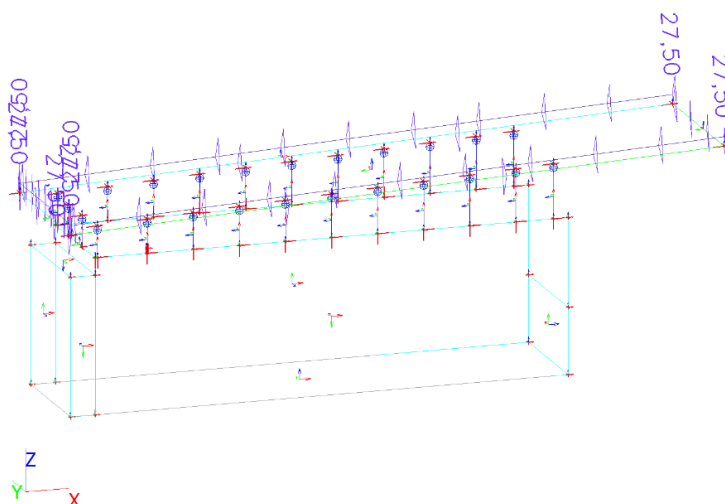
Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	vitr Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS5	teplota TN+ Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



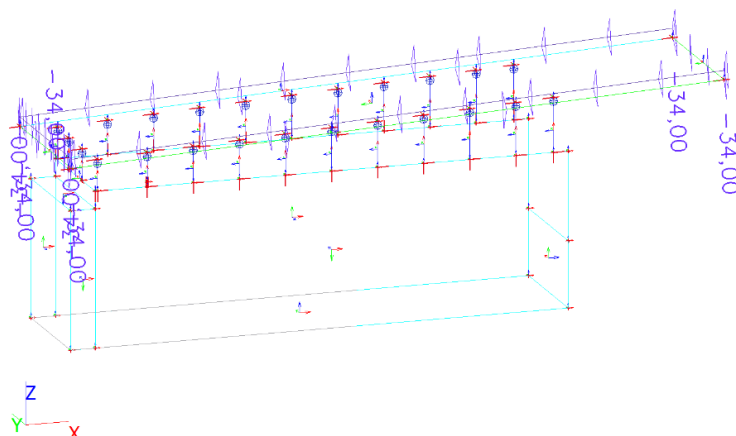
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

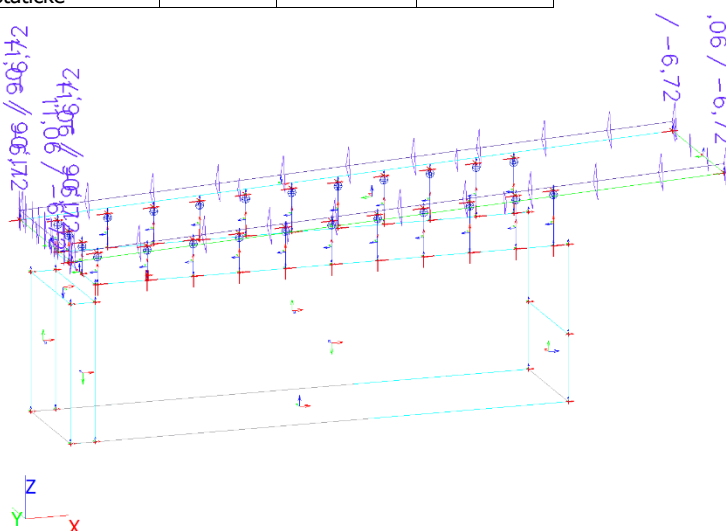
Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS6	teplota TN-Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS7	teplota TM+Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



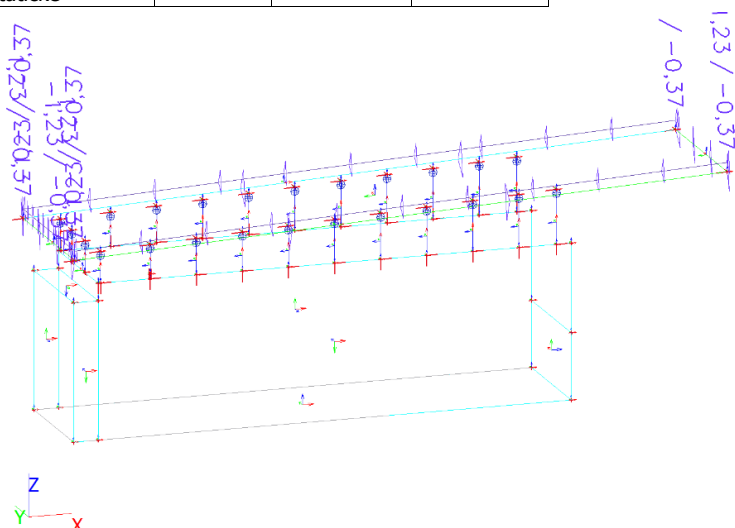
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

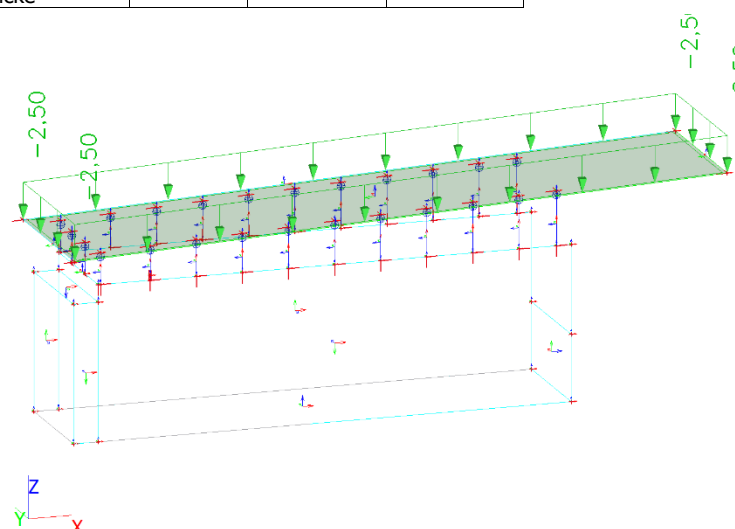
Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS8	teplota TM-Standard	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



Zatěžovací stavy - ZS9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS9	voda	Proměnné Statické	SZ2	Krátkodobé	Žádný



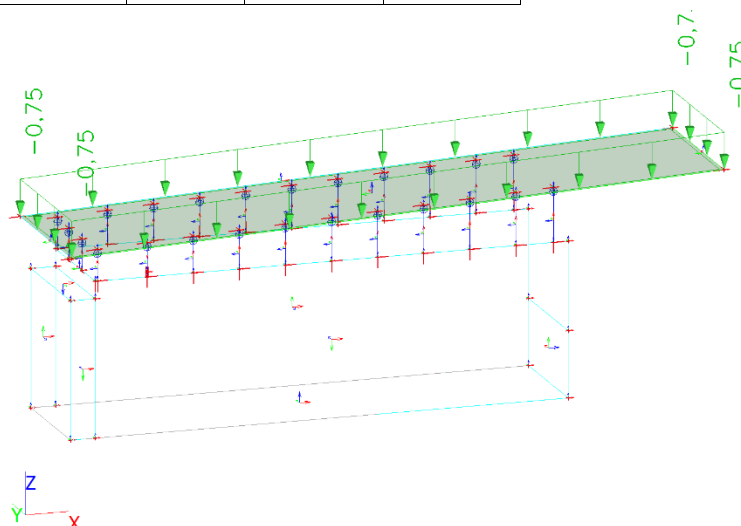
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

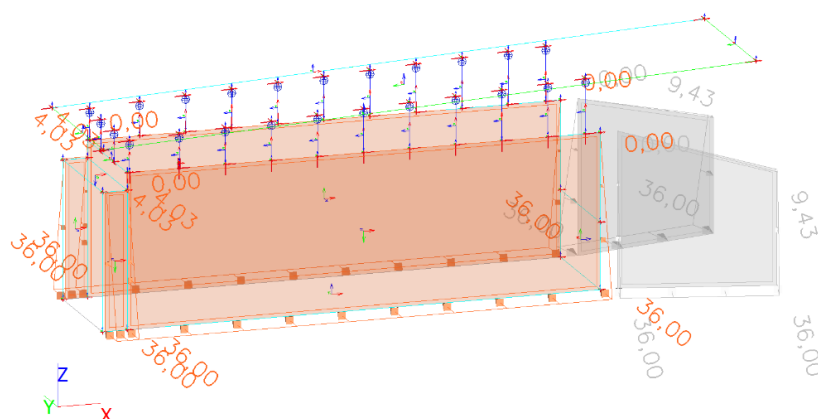
Zatěžovací stavy - ZS10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS10	užitné	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - ZS11

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS11	zemní tlak	Stálé	SZ1
		Standard	



Část:

Strana:

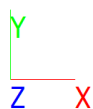
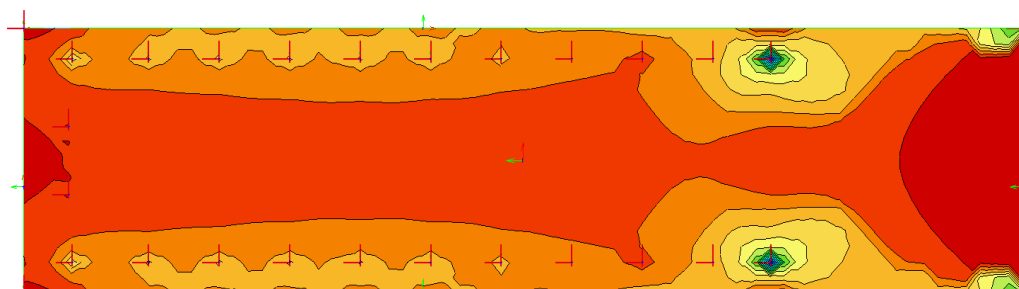
Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

40

5.2.5. Vnitřní síly na deskách

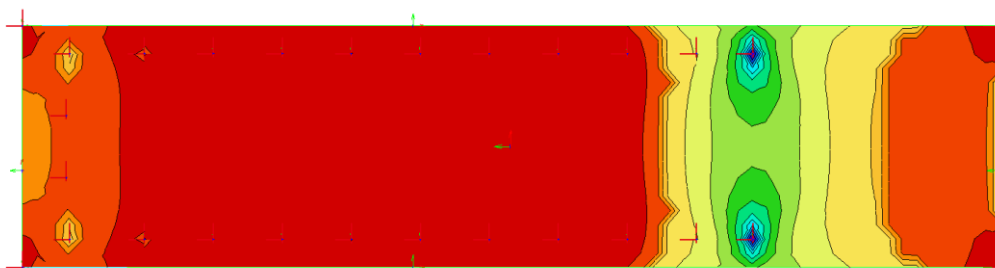
2D vnitřní síly; m_x

Hodnoty: m_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



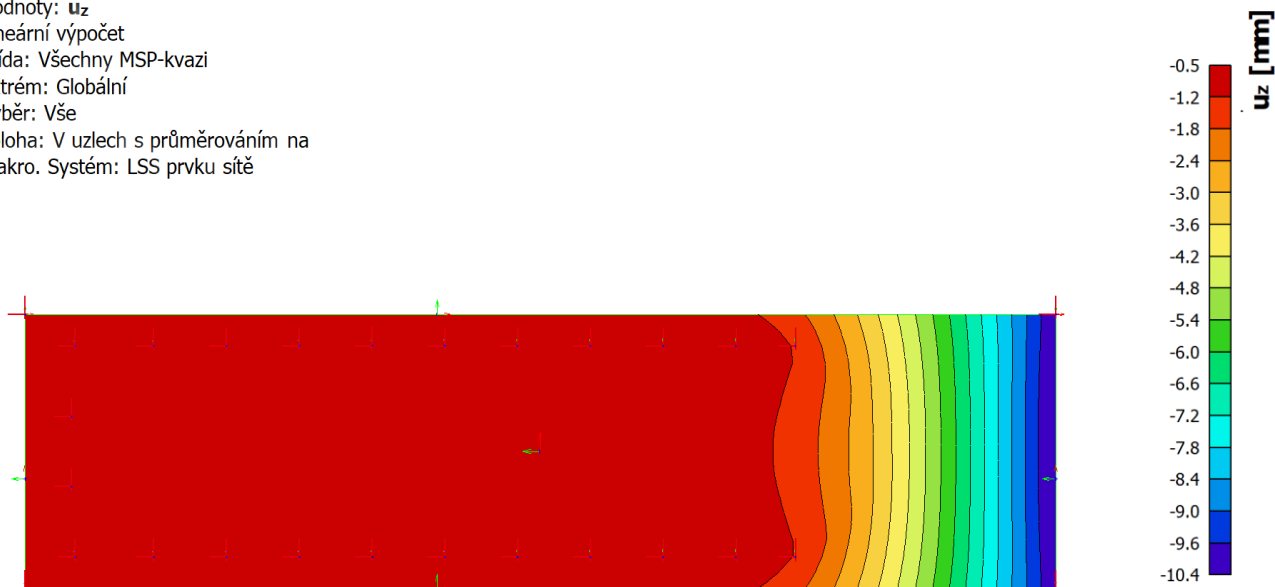
2D vnitřní síly; m_y

Hodnoty: m_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



5.2.6. Deformace střechy

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP-kvazi
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



5.2.7. Výztuž střechy

. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$

Lineární výpočet

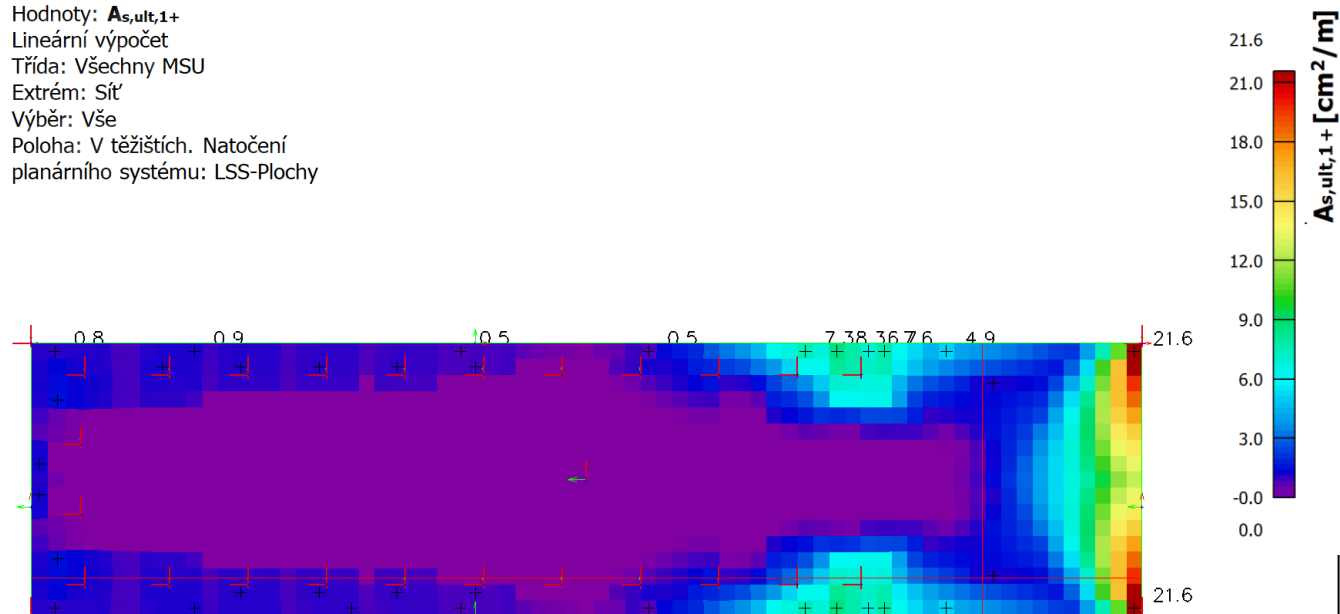
Třída: Všechny MSU

Extrém: Síť

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Natočení

planárního systému: LSS-Plochy



Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1-}$

Lineární výpočet

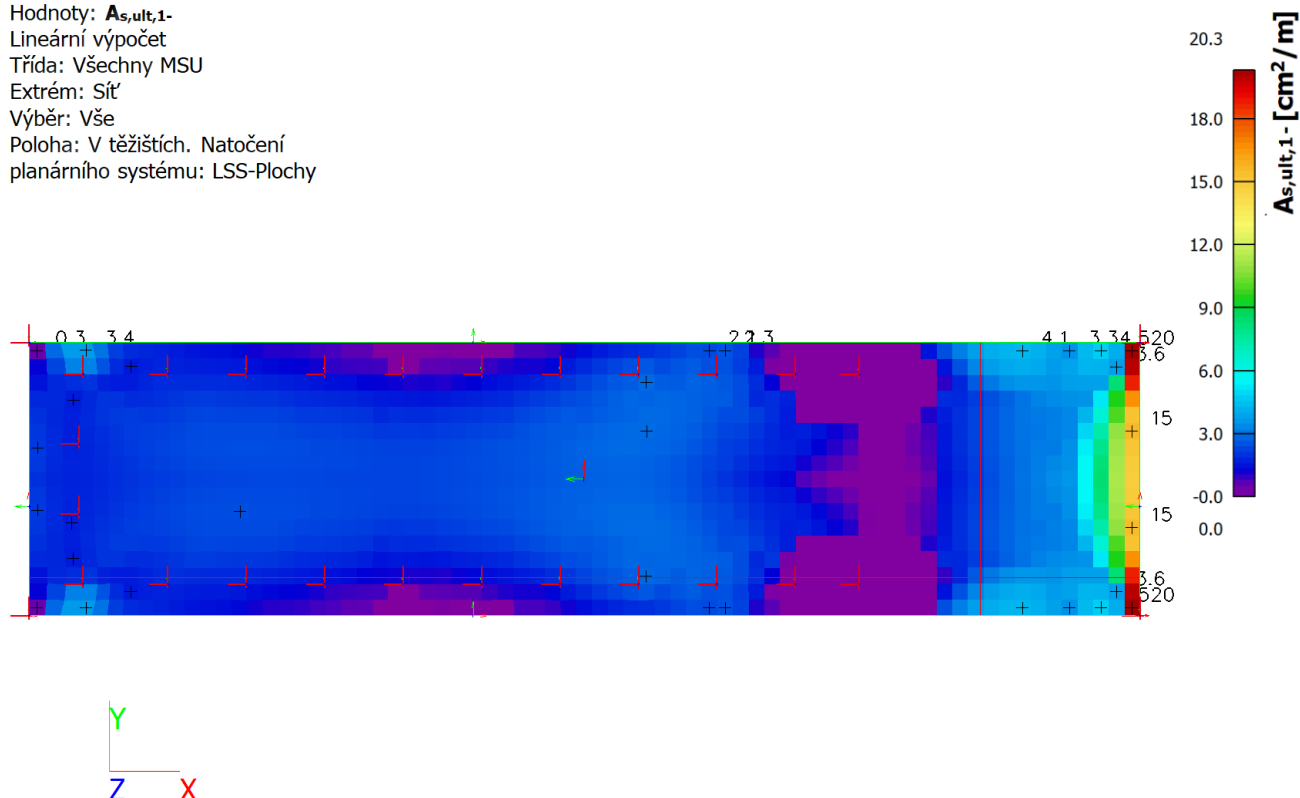
Třída: Všechny MSU

Extrém: Síť

Výběr: Vše

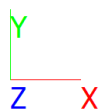
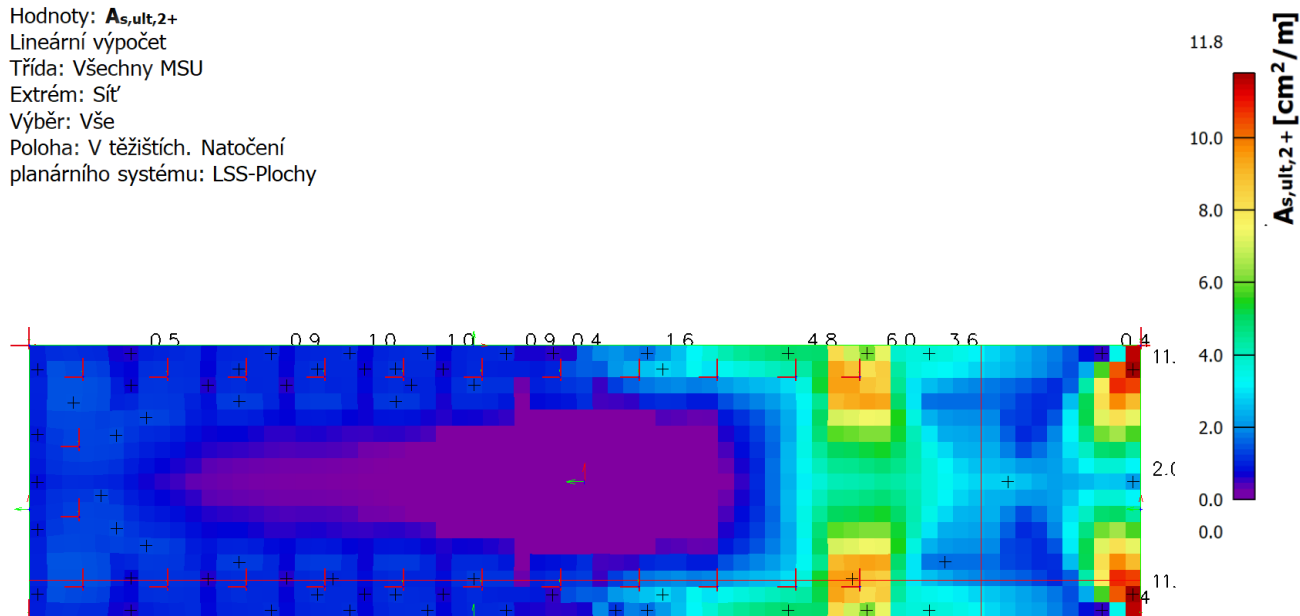
Poloha: V těžištích. Natočení

planárního systému: LSS-Plochy



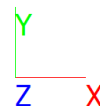
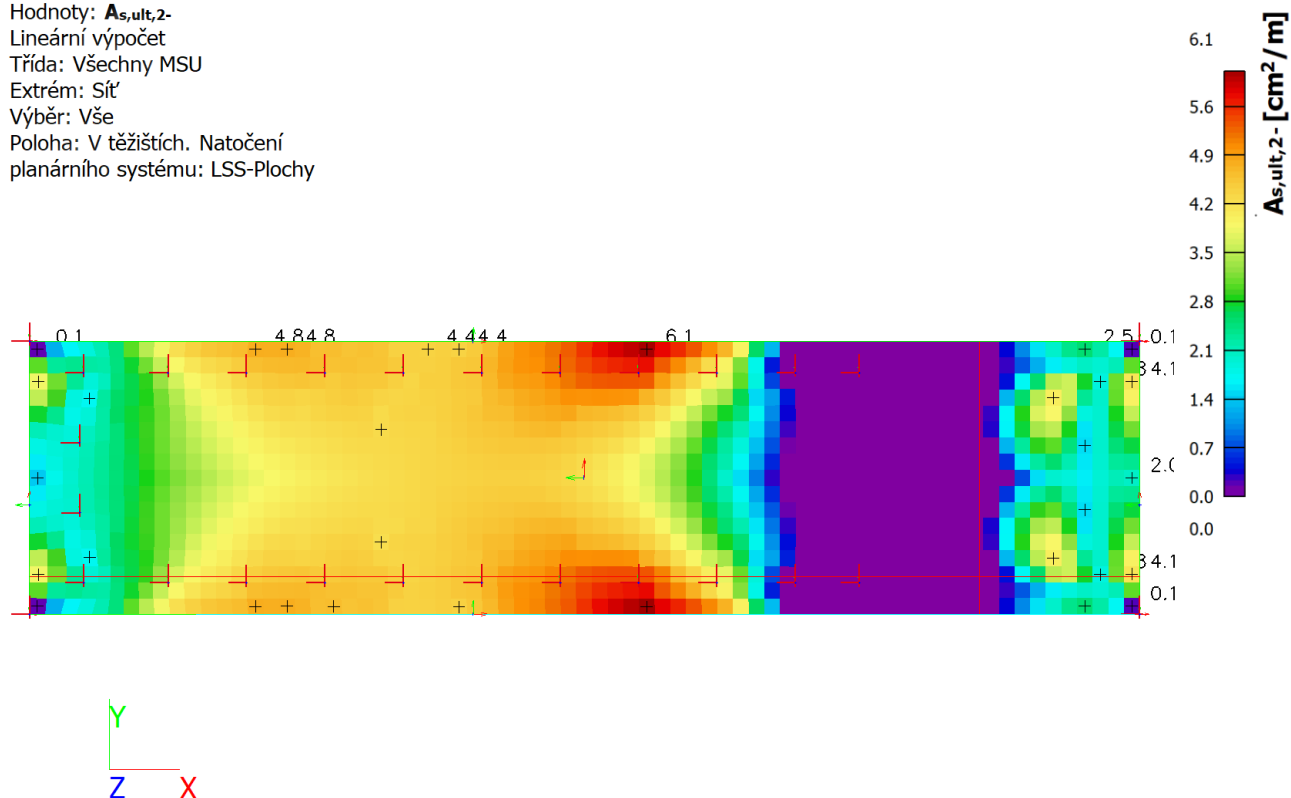
Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V těžistích. Natočení
planárního systému: LSS-Plochy



6.4. Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2-}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V těžistích. Natočení
planárního systému: LSS-Plochy



5.2.8. Výztuž atiky

Celkový návrh (MSÚ); $A_{s,req}$

Hodnoty: $A_{s,req}$

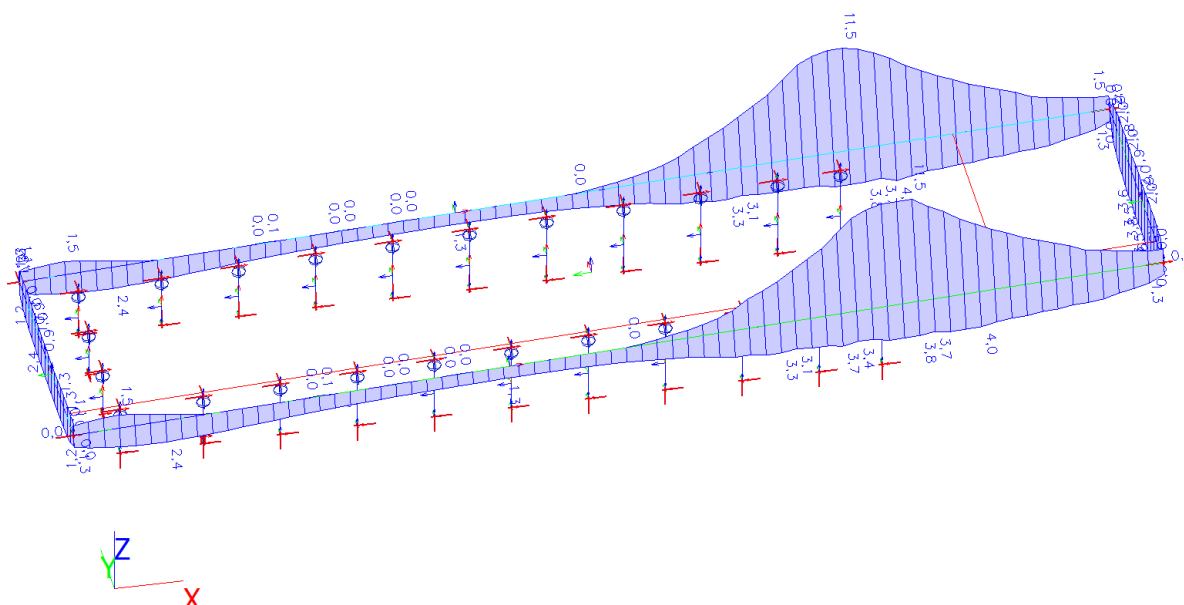
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy



7.2. Celkový návrh (MSÚ); $A_{swm,req}$

Hodnoty: $A_{swm,req}$

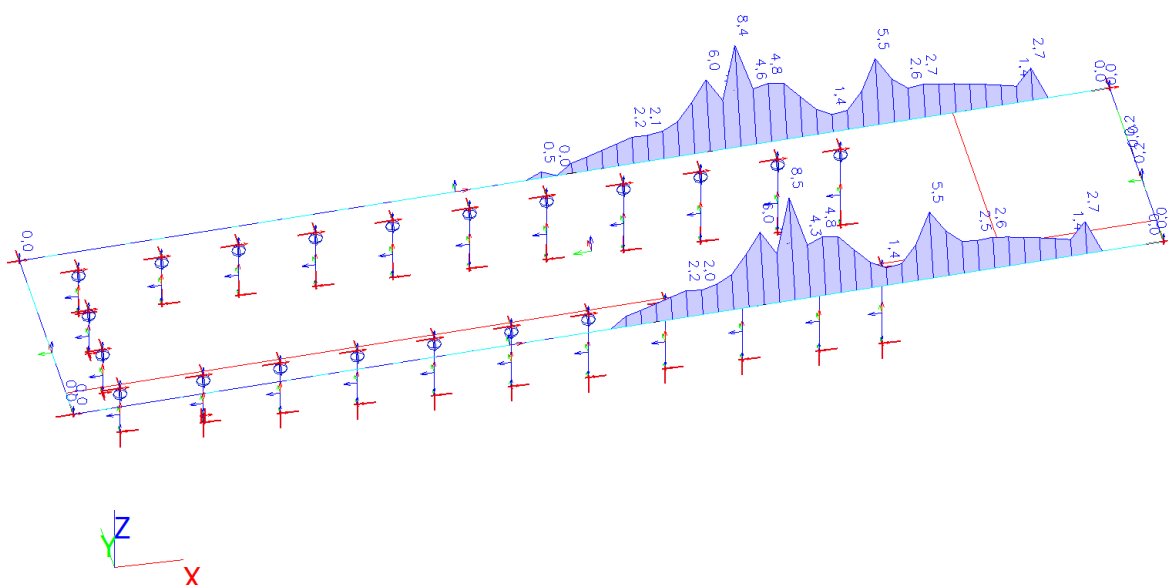
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy




Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

5.2.9. Propíchnutí desky nad sloupkem

Posouzena deska tloušťky 25 cm nad krajním sloupkem S1 (HEA200) v patě konzoly a sloupkem S7 (QR 80x80x5mm) na konci desky. Max. $N_{Ed}=320$ respektive 100 kN. Rozměr desky 22x20cm.

 <p>Leviat A CRH COMPANY</p>	Projekt Chodov	Projekt č.	Strana 1
		Pozice HEA 200	

HALFEN HDB výztuž proti protlačení, ETA-12/0454 (applicable with DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN výpočtového programu HDB, version 13.61

Návrh - včetně statických hodnot platí výhradně pro vykázané výrobky HALFEN. Únosnosti zdánlivě stejných prvků jiného výrobce se mohou lišit. Za alternativní výrobky nemůže poskytovatel tohoto programu převzít žádnou zodpovědnost.

Posouzení na protlačení pro pravoúhlé podpěry v krajní oblasti, kraj rovnoběžný sb (deska - monolit)

zatížení na protlačení	V_{Ed}	=	340,0 kN
zvýšení zatížení	β	=	1,40
tloušťka desky	h	=	25 cm
statická účinná výška	d	=	19 cm
šířka sloupu	b	=	22 cm
tloušťka sloupu	a	=	22 cm
vzdálenost od okraje / Inclination	c / α	=	20 cm / 0 °
krytí betonu top / bottom	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	5 cm / 5 cm
beton / betonářská ocel / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
počet x průměr in the X direction		=	12 Ø14 ($\rho_x = 0,97 \%$)
počet x průměr in the Y direction		=	12 Ø14 ($\rho_y = 0,97 \%$)
stupeň vyztužení	ρ_l	=	0,97 % < 1,95 %

v kritickém kruhovém řezu u_i
vedení kruhového řezu analogicky vnitřní sloup
specific column perimeter u_o / d = 4,6
 u_i = 225,4 cm
 $k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d} [mm] ; 2 \}$ = 2,00
Pre-factor $V_{Rd,c,1}$ of DIN EN 1992-1-1/NA 2013-04 $C_{Rd,c}$ = 0,12
 $V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3}$ = 738,71 kN/m²
 $V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525 f_{tC} \cdot k^{3/2} \cdot f_{yk}^{1/2}$ = 542,22 kN/m²
 $V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1} ; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_i \cdot d = 316,3 \text{ kN} < 476,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$
 $V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 620,0 \text{ kN} > 476,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

ve vnějším kruhovém řezu u_{out}
 $u_{out, req} = 319,8 \text{ cm} < 349,5 \text{ cm} = u_{out, prov}$: vedení kruhového řezu analogicky vnitřní sloup
 $l_{s, req} = 39,5 \text{ cm} < 49 \text{ cm} = l_{s, prov}$
 $\beta_{red} = \max \{ \beta / (1,2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (20 \cdot d)) ; 1,1 \}$ = 1,10
Pre-factor $V_{Rd,c,out,1}$ of DIN EN 1992-1-1/NA 2013-04 $C_{Rd,c,out}$ = 0,10
 $V_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{yk})^{1/3}$ = 615,59 kN/m²
 $V_{Rd,c,out,2} = V_{min} = 0,0525 f_{tC} \cdot k^{3/2} \cdot f_{yk}^{1/2}$ = 542,22 kN/m²
 $V_{Rd,c,out} = \max \{ V_{Rd,c,out,1} ; V_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 408,8 \text{ kN} > 374,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

průměr kotev d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
oblast C :	10	8	6	4	3

zvoleno: vnitřní : HDB-12/155-2/280 (70/140/70)
vně : HDB-12/155-2/280 (70/140/70)

počet kombinací na podpěru $m_C = 5$ počet podpěr = 1

$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta_l = 491,7 \text{ kN} > 476,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ ($\eta_l = 1,00$)

rozestup prvků vnitřní / vnější = 25,1 cm / 47,9 cm

For the collapse reinforcement, DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 has to be considered.

Leviat
A CRH COMPANY

Projekt
Chodov

Projekt č

Strana
2

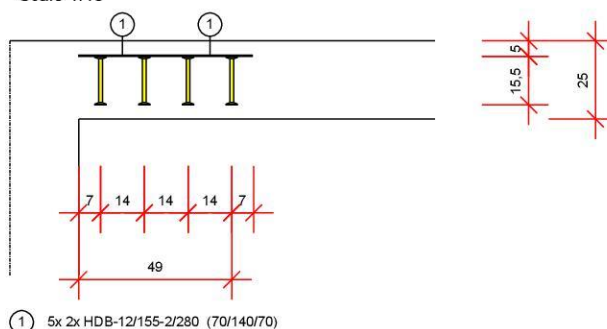
Pozice
HEA 200

$$A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 4,9 \text{ cm}^2$$

prostor pro instalaci

řez

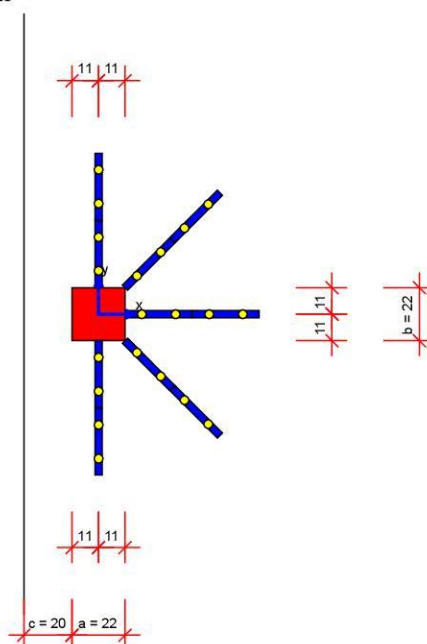
Scale 1:18



[cm]

půdorys

Scale 1:23



Minimum bar length: $l_{bar,min,x} = 138,5 \text{ cm} + l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 215 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} is the anchorage length
Minimum bar length was determined according to booklet 600 (2nd edition 2020).

Note: Due to other verifications, different minimum bar length can be decisive.

Bar length calculated without the required design anchorage length at the free edge. The anchorage length at the free edge has to be determined separately.




HDB 13.61
20.02.2023

Stavba:
SO:


Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Leviat s.r.o., Šafránkova 1238/1, 155 00 Praha 5, Tel.: +420 311 690 060, Fax: +420 235 314 308 © Leviat GmbH, Langenfeld, Germany

 A CRH COMPANY	Projekt Chodov	Projekt č.	Strana 1
	Pozice QR80x80x5		

HALFEN HDB výztuž proti protlačení, ETA-12/0454 (applicable with DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN výpočtového programu HDB, version 13.61



Navrh - včetně statických hodnot platí výhradně pro vykázané výrobky HALFEN. Únosnosti zdánlivě stejných prvků jiného výrobce se mohou lišit. Za alternativní výrobky nemůže poskytovatel tohoto programu převzít žádnou zodpovědnost.

Posouzení na protlačení pro pravouhlé podpěry v krajní oblasti, kraj rovnoběžný sb (**deska - monolit**)


zatížení na protlačení	V_{Ed}	=	100,0 kN
zvýšení zatížení	β	=	1,40
tloušťka desky	h	=	25 cm
statická účinná výška	d	=	19 cm
šířka sloupu	b	=	22 cm
tloušťka sloupu	a	=	22 cm
vzdálenost od okraje / Inclination	c / α	=	20 cm / 0 °
krytí betonu top / bottom	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	5 cm / 5 cm
beton / betonářská ocel / HDB		=	C30/37 / B500 / B500
počet x průměr in the X direction		=	6 Ø12 ($\rho_x = 0,36 \%$)
počet x průměr in the Y direction		=	6 Ø12 ($\rho_y = 0,36 \%$)
stupeň vyztužení	ρ_l	=	0,36 % < 1,95 %

v kritickém kruhovém řezu u_l
vedení kruhového řezu analogicky vnitřní sloup

specific column perimeter	u_0 / d	=	4,6
u_l		=	225,4 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Pre-factor $V_{Rd,c,1}$ of DIN EN 1992-1-1/NA 2013-04	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{tk})^{1/3}$		=	529,02 kN/m ²
$V_{Rd,c,2} = V_{min} = 0,0525 / \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	542,22 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1} ; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 232,2 \text{ kN} > 140,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Žádná výztuž proti protlačení nevyžadována

For the collapse reinforcement, DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 has to be considered.
 $A_s = V_{Ed} / (1,4 \cdot f_{yk}) = 1,4 \text{ cm}^2$

	HDB 13.61 20.02.2023
---	-------------------------

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

48

Leviat
A CRH COMPANY

Projekt
Chodov

Projekt č

Strana
2

Pozice
QR80x80x5

HALFEN HDB výztuž proti protlačení, ETA-12/0454 (applicable with DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12)
HALFEN výpočtového programu HDB, version 13.61

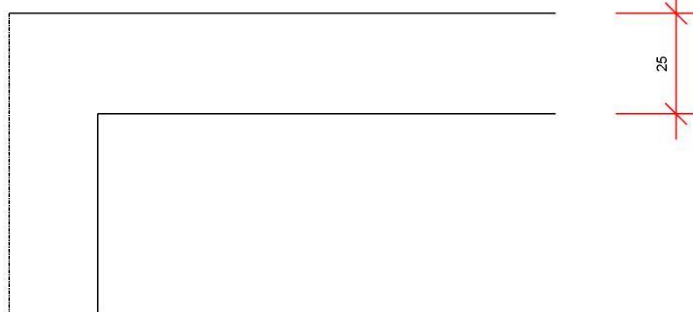


Návrh - včetně statických hodnot platí výhradně pro vykázané výrobky HALFEN. Únosnosti zdánlivě stejných prvků jiného výrobce se mohou lišit. Za alternativní výrobky nemůže poskytovatel tohoto programu převzít žádnou zodpovědnost.

prostor pro instalaci

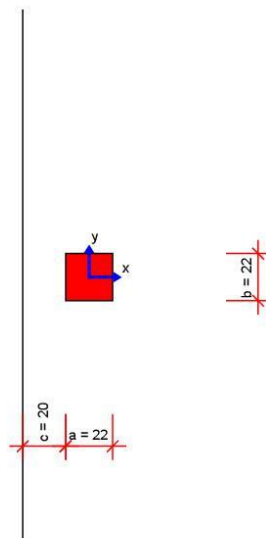
řez

Scale 1:14



půdorys

Scale 1:26



Minimum bar length: $l_{bar,min,x} = 99 \text{ cm} + l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 136 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} is the anchorage length

Minimum bar length was determined according to booklet 600 (2nd edition 2020).

Note: Due to other verifications, different minimum bar length can be decisive.

Bar length calculated without the required design anchorage length at the free edge. The anchorage length at the free edge has to be determined separately.

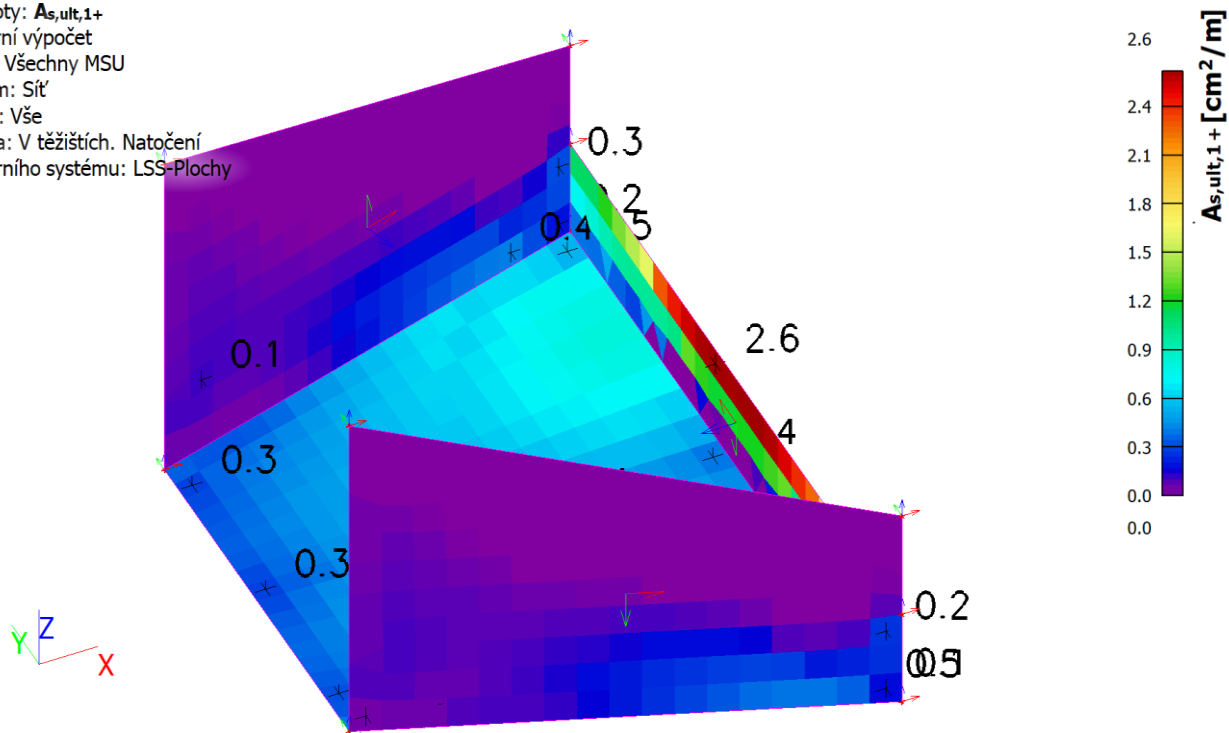


HDB 13.61
20.02.2023

5.2.10. Výztuž křídel

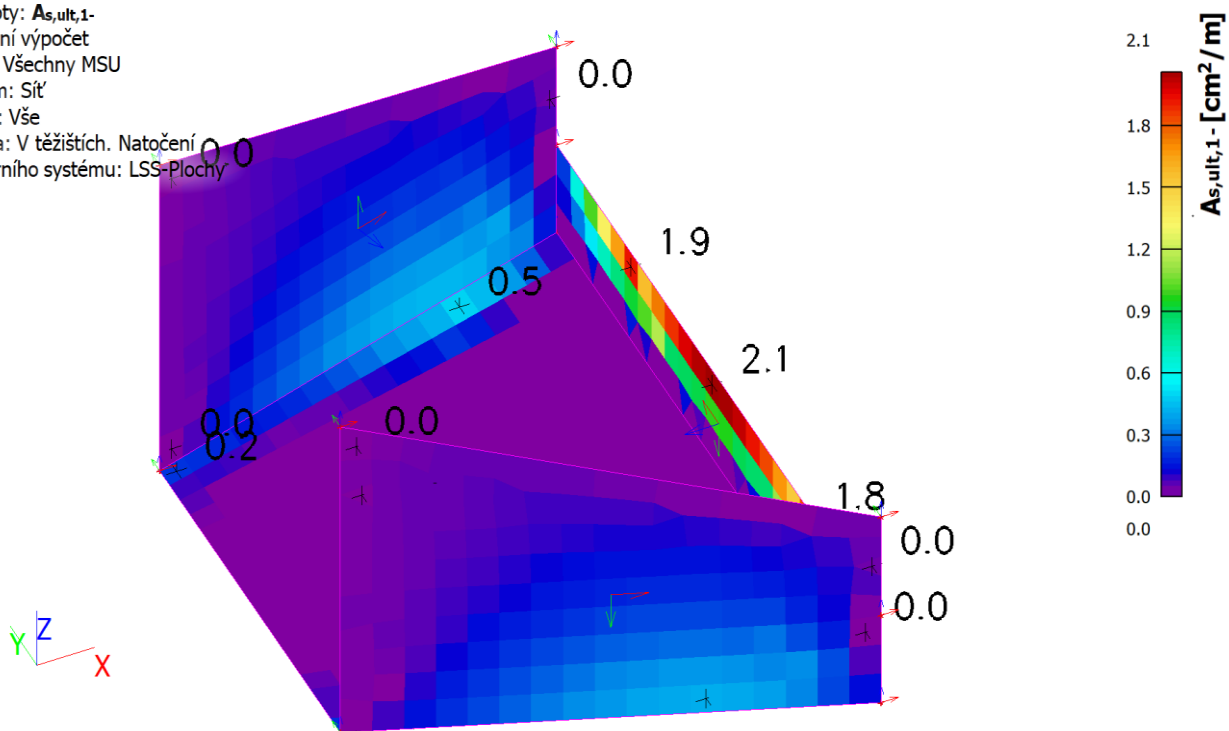
Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1+}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V těžištích. Natočení
planárního systému: LSS-Plochy



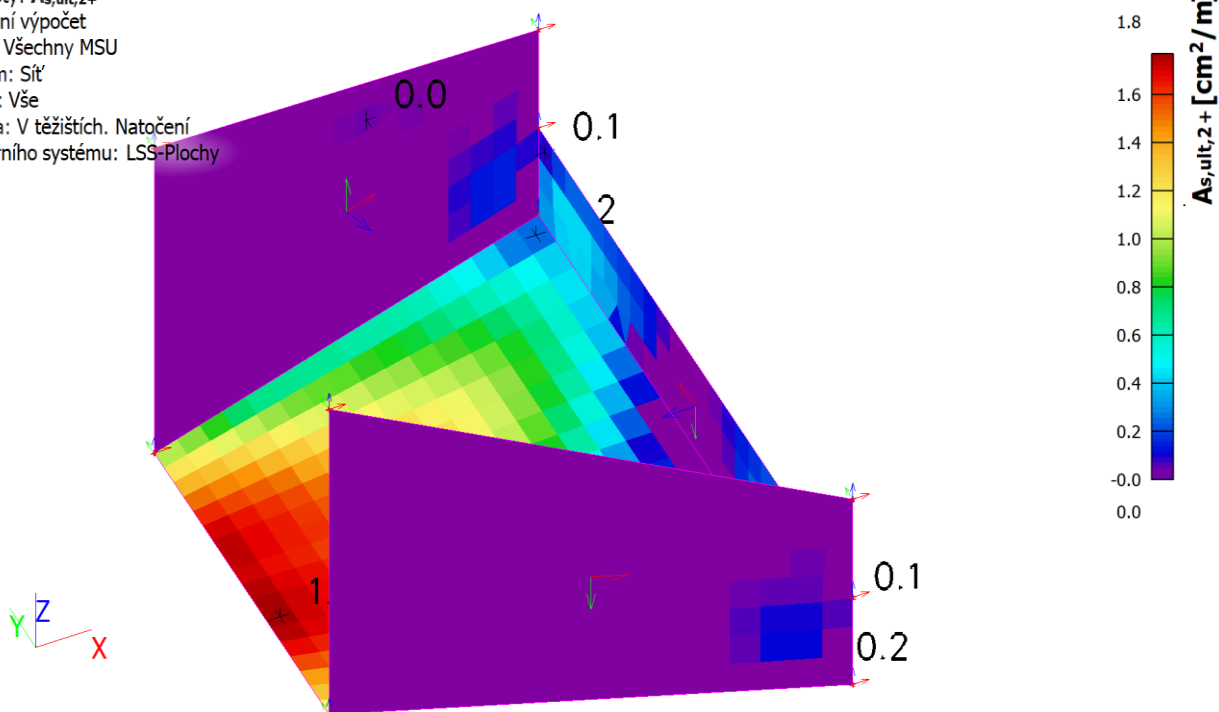
Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,1-}$

Hodnoty: $A_{s,ult,1-}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V těžištích. Natočení
planárního systému: LSS-Plochy



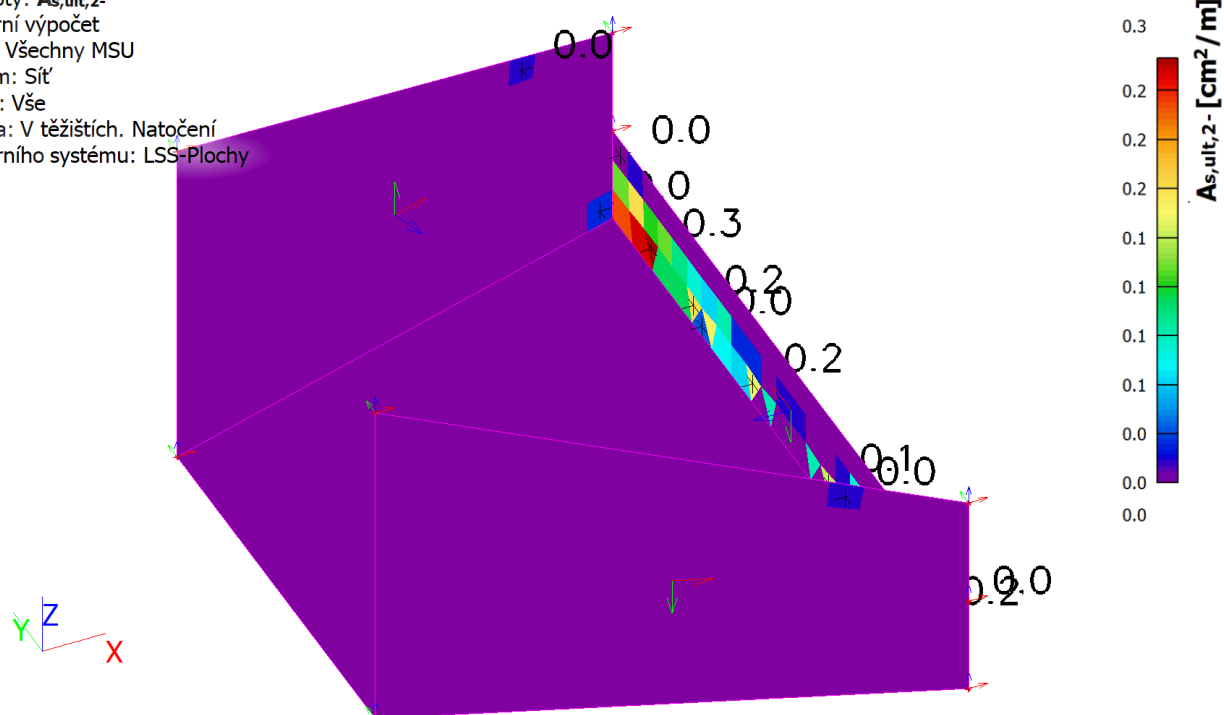
Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2+}$

Hodnoty: $A_{s,ult,2+}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V těžištích. Natočení
planárního systému: LSS-Plochy



Návrh výztuže (MSÚ+MSP); $A_{s,ult,2-}$

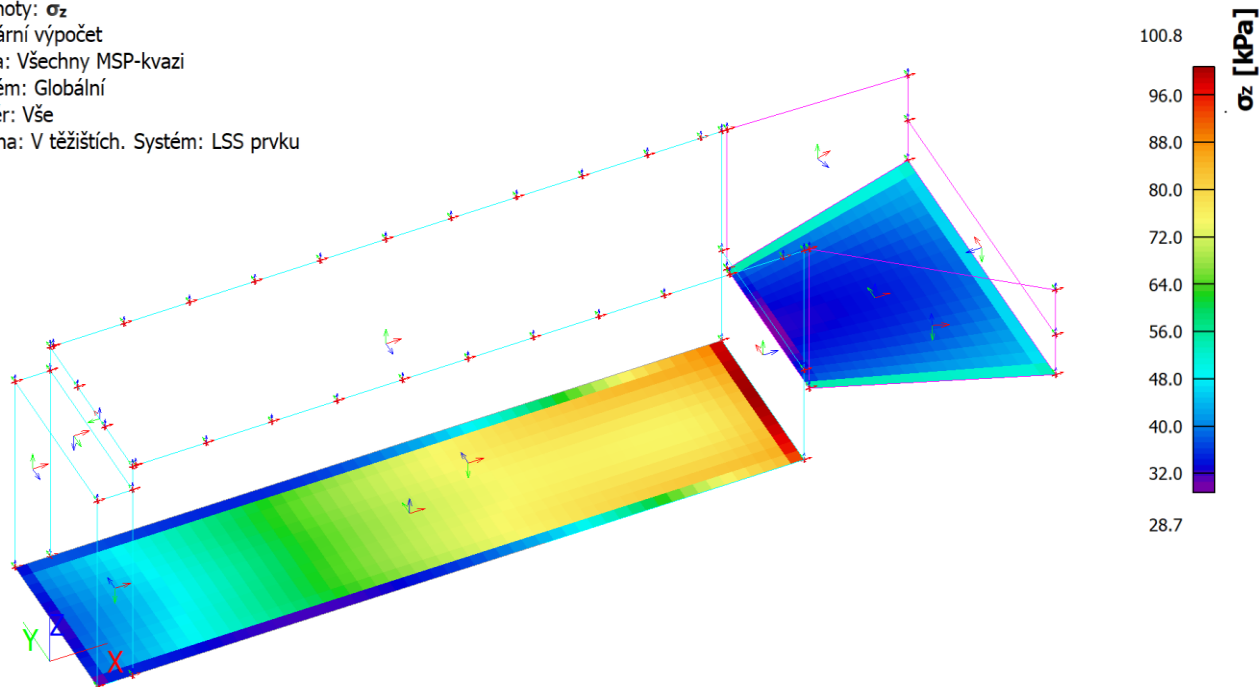
Hodnoty: $A_{s,ult,2-}$
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Extrém: Síť
Výběr: Vše
Poloha: V těžištích. Natočení
planárního systému: LSS-Plochy



5.2.11. Napětí v základové spáře

2D kontaktní napětí; σ_z

Hodnoty: σ_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP-kvazi
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
sítě



Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

5.2.12. Rekapitulace výsledků

								zvolená výztuž				
konstr. část	směr	vrstva	c	d	min.výztuž	propíchnutí	MSÚ model 3D	ϕ	a	b	A _s	
			[cm]	[cm]	[cm ² /m]		[cm ² /m]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm ² /m]	
základová deska	příč	hor.	5	34	9,94		1,8	14	15	-	10,26	✓
		spod.			9,94		0,1	14	15	-	10,26	✓
	podél.	hor.			9,94		0,3	14	15	-	10,26	✓
		spod.			9,94		0,1	14	15	-	10,26	✓
	spony						0,0	0	0	0	0,00	✓
křídla	vodor.	vněj.	5	25	9,94		7,0	14	15	-	10,26	✓
		vnitř.			9,94		0,0	14	15	-	10,26	✓
	svisla	vněj.			0		0,0	14	15	-	10,26	✓
		vnitř.			0		0,0	12	15	-	7,54	✓
	spony						0,0	0	0	0	0,00	✓
střecha běžná	příč	hor.	5	25	6,98	7,54	6,0	12	15	-	7,54	✓
		spod.			6,98	0,00	6,0	12	15	-	7,54	✓
	podél.	hor.			6,98	7,54	4,0	12	15	-	7,54	✓
		spod.			6,98	0,00	6,0	12	15	-	7,54	✓
	spony						0,0	0	0	0	0,00	✓
střecha konec konzoly	příč	hor.	5	25	6,98		12,0	16	15	-	13,40	✓
		spod.			6,98		10,0	14	15	-	10,26	✓
	podél.	hor.			6,98		11,0	16	15	-	13,40	✓
		spod.			6,98		4,2	12	15	-	7,54	✓
	spony						0,0	0	0	0	0,00	✓
střecha pata konzoly	příč	hor.	5	25	6,98	21,4	8,4	14	15	-	23,67	✓
							příl.	16	15	-		
		spod.			6,98	0	0,0	12	15	-	7,54	✓
	podél.	hor.			6,98	21,4	9,4	14	15	-	23,67	✓
							0,0	16	15	-		
	spod.	6,98			0	0,0	12	15	-	7,54	✓	
	spony							0,0	0	0	0	0,00
Pozn.												
Rozměry základové desky jsou malé, drobné překročení min. výztuže nebude mít vliv na velikost trhlin.												
								ϕ	ks		A _s	
atika podélná	podélná	horní	5,5	50	0		11,5	20	2	-	12,32	✓
								16	3	-		
		spodní			0		1,7	16	2	-	4,02	✓
					0		0,0	0	0	-	0,00	✓
					0		0,0	0	0	-	0,00	✓
									a (cm)	střihů		
	třminky					9,0	8	15	2	6,70		
atika příčná	podélná	horní	5,5	50	konstruktivní		0,0	16	2	-	4,02	✓
		spodní			konstruktivní		0,0	16	2	-	4,02	✓
					0		0,0	0	0	-	0,00	✓
					0		0,0	0	0	-	0,00	✓
									a (cm)	střihů		
konstr	třminky					6,0	8	15	2	6,70	✓	
max	třmínkv					8,5	8	10	2	10,05	✓	

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

53

5.2.13. Schéma výztuže

strecha.esa
PK
14.02.2023 10:57

7. Výztaž atiky

7.1. Celkový návrh (MSÚ); $A_{s,req}$

Hodnoty: **As,req**

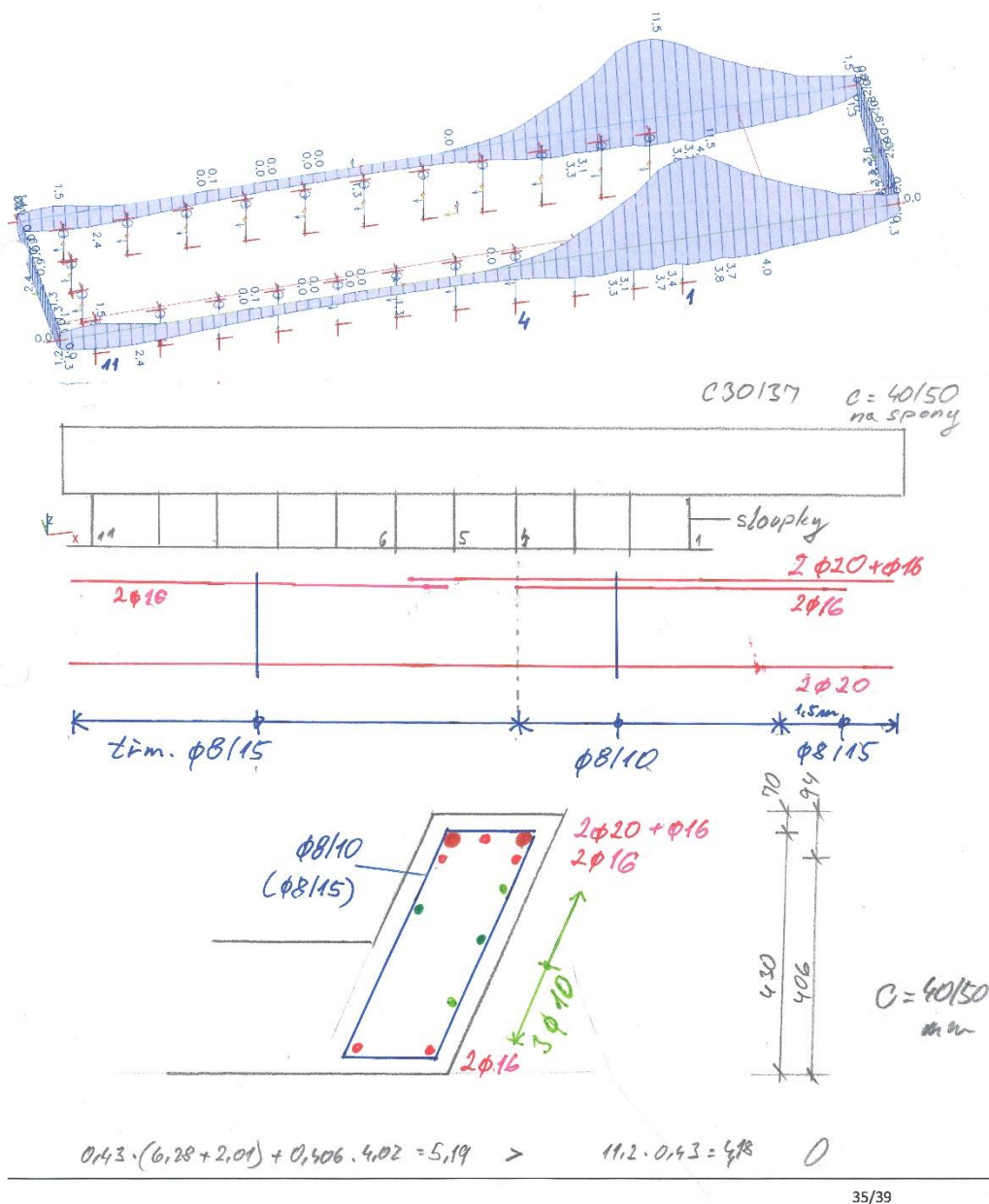
Lineární výpočet

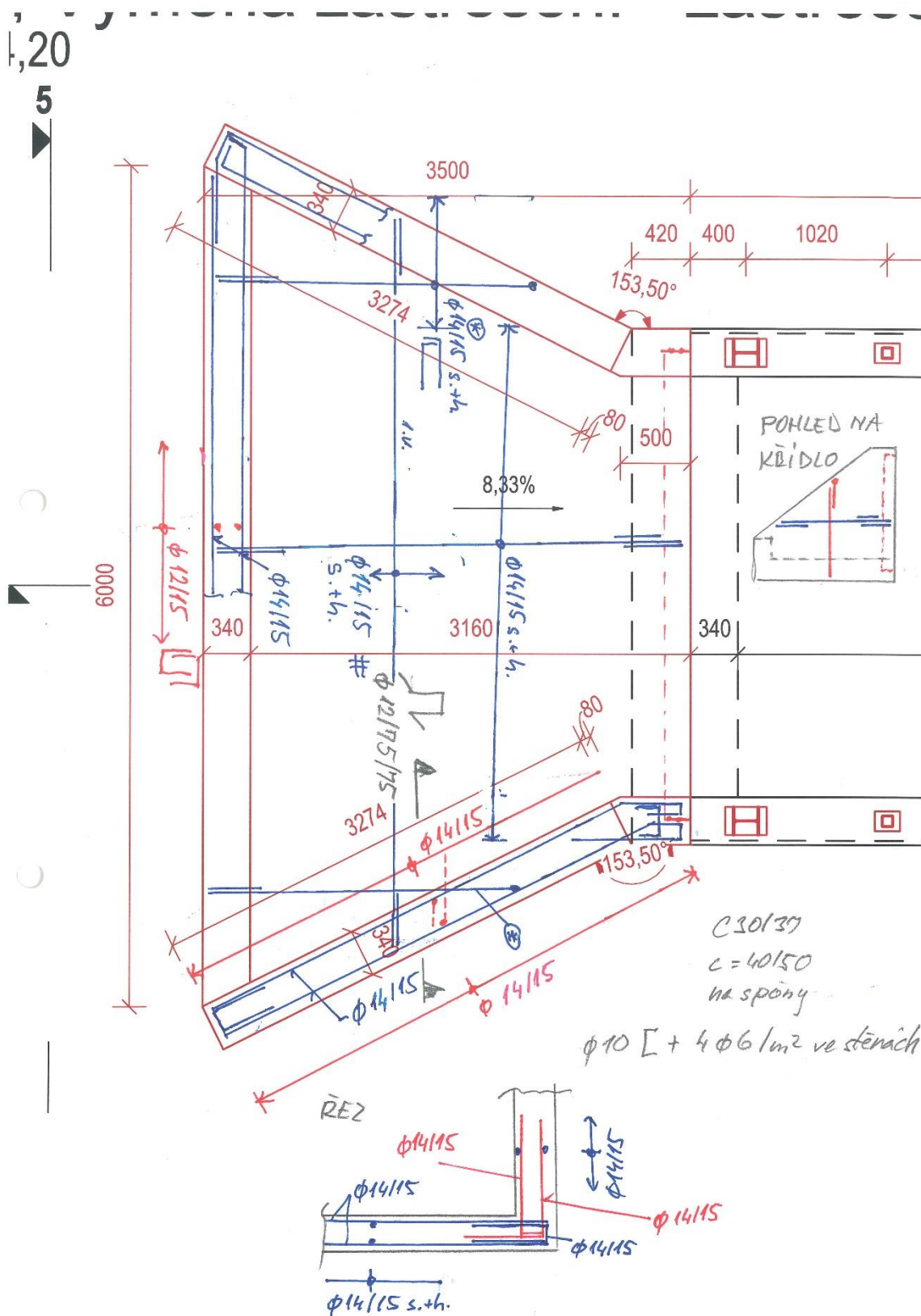
Třída: Všechny MSU

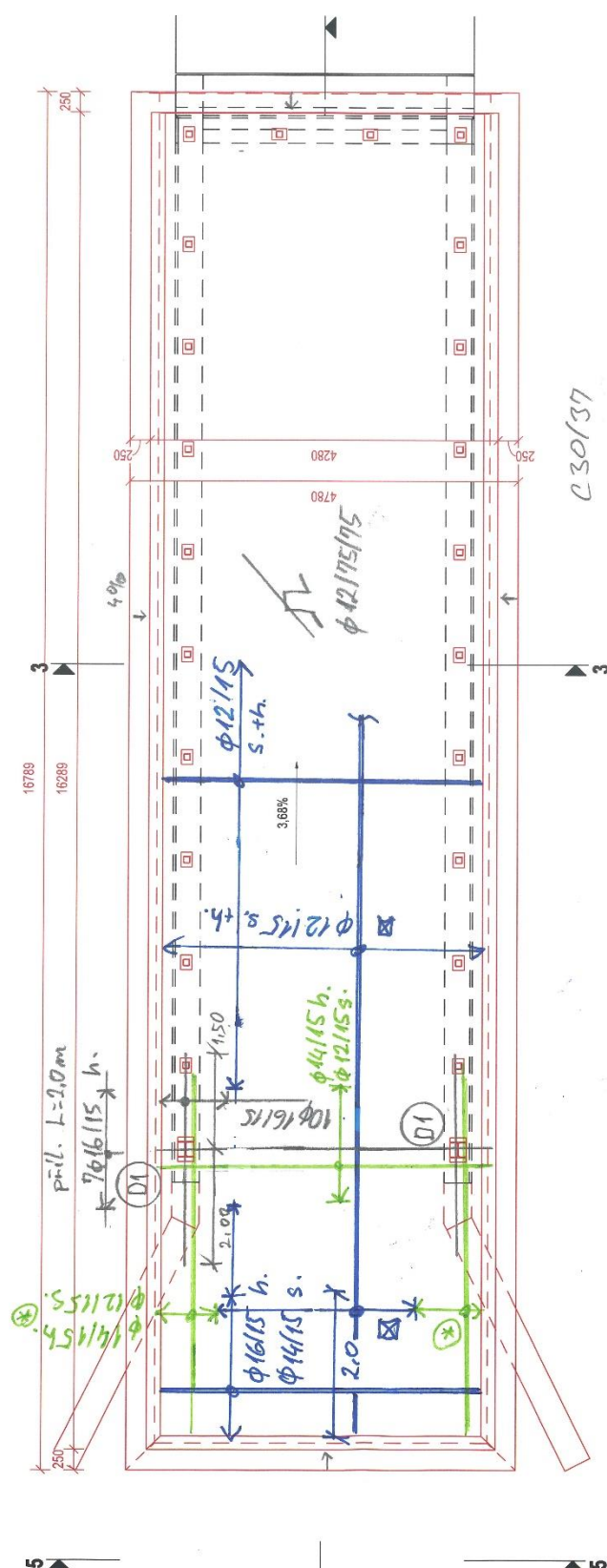
Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Pojmenovaný výběr - tramy



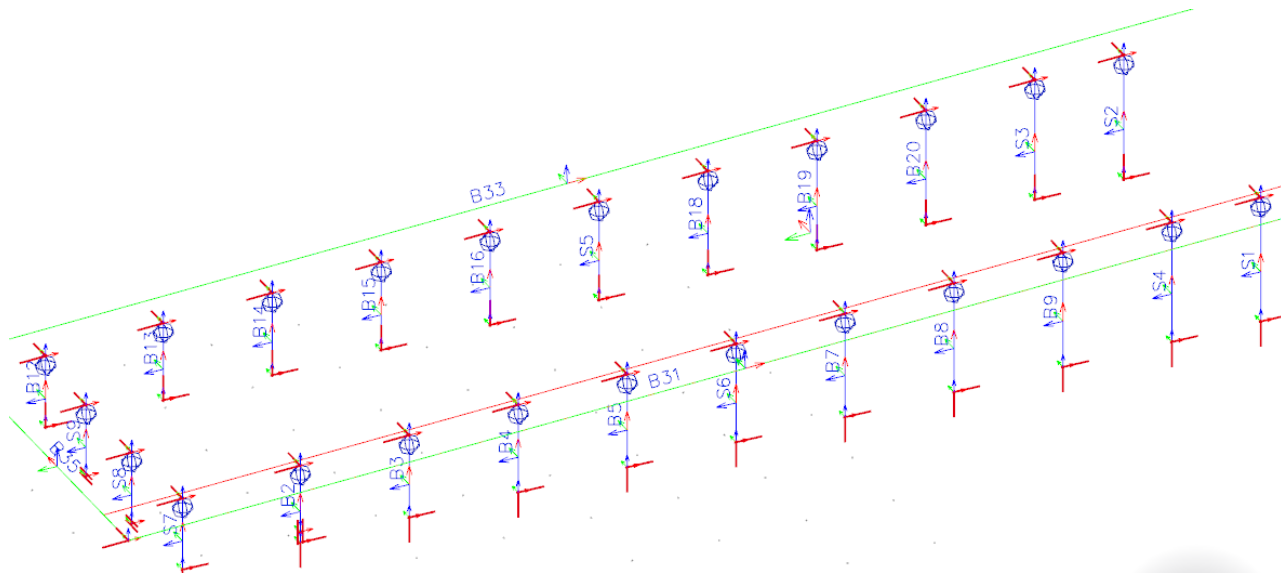




5.3. Výpočet ocelové konstrukce

Ocelovou konstrukci tvoří ocelové sloupky v patě vetknuté do stěn podchodu a v hlavě kloubově připojené do desky.

5.3.1. Vnitřní síly ve sloupcích





VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4

datum: 03/2023

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	0	MSU U +V+0,5T1+/1	-337,68	4,39	1,36	0	-2,01	-6,48
S1	0	MSU-stálé/4	-270,96	7,64	-0,92	0	1,36	-11,26
S1	0	MSU-V+0,5S+0,5T2-/7	-290,86	3,13	-5,97	0	8,8	-4,61
S1	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	-288,2	3,91	-9,86	0	14,54	-5,76
S1	0	MSU-V+0,5T1+/5	-314,88	4,44	1,41	0	-2,08	-6,54
S1	1,474	MSU U +V+0,5T1+/1	-336,86	4,39	1,36	0	0	0
S1	1,474	MSU-stálé/4	-270,14	7,64	-0,92	0	0	0
S2	0	MSU U +V+0,5T1+/1	-337,29	-11,44	0,3	0	-0,43	16,86
S2	0	MSU-stálé/4	-270,96	-7,64	-0,92	0	1,36	11,26
S2	0	MSU-V+0,5T1+/5	-314,49	-11,48	0,35	0	-0,51	16,93
S2	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	-287,97	-8,13	-10,5	0	15,48	11,99
S2	1,474	MSU U +V+0,5T1+/1	-336,47	-11,44	0,3	0	0	0
S2	1,474	MSU-stálé/4	-270,14	-7,64	-0,92	0	0	0
S3	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	8,1	-1,45	-0,46	0	0,65	2,06
S3	0	MSU-V+0,5T1+/5	23,34	-1,61	0,05	0	-0,07	2,29
S3	0	MSU-stálé/4	22,93	-1,61	0,05	0	-0,07	2,3
S3	1,422	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	9,14	-1,16	-0,03	0	0,05	1,65
S3	1,422	MSU-V+0,5T1+/5	8,2	-1,2	-0,69	0	0,97	1,71
S4	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	8,32	-1,45	-0,46	0	0	0
S4	0	MSU-V+0,5T1+/5	23,56	-1,61	0,05	0	0	0
S4	0	MSU-V+0,5S+0,5T2-/7	8,04	0,62	-0,37	0	0,52	-0,88
S4	0	MSU-stálé/4	23,28	0,78	0,14	0	-0,19	-1,11
S4	1,422	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	8,7	0,62	-0,36	0	0,52	-0,88
S4	1,422	MSU-V+0,5T1+/5	9,14	1,16	-0,03	0	0,05	-1,65
S5	0	MSU-U +0,6V+0,5S+0,5T1/6	8,16	0,7	-0,63	0	0,9	-1
S5	0	MSU-stálé/4	22,87	0,78	0,14	0	-0,19	-1,12
S5	0	MSU-V+0,5T1+/5	8,26	0,62	-0,37	0	0	0
S5	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	23,5	0,78	0,14	0	0	0
S5	1,169	MSU-U +0,6V+0,5S+0,5T1/6	-36,96	-3,01	-0,07	0	0,09	3,52
S5	1,169	MSU-stálé/4	-31,42	-2,81	0	0	0	3,29
S6	0	MSU-U +0,6V+0,5S+0,5T1/6	-31,66	-3,42	-0,07	0	0,08	4
S6	0	MSU-stálé/4	-33,98	-2,73	-0,15	0	0,17	3,2
S6	0	MSU-V+0,5S+0,5T2-/7	-31,85	-3,11	-0,15	0	0,18	3,63
S6	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	-36,78	-3,01	-0,07	0	0	0
S6	0	MSU U +V+0,5T1+/1	-31,24	-2,81	0	0	0	0
S6	1,169	MSU-U +0,6V+0,5S+0,5T1/6	-36,92	2,37	0,04	0	-0,05	-2,78
S6	1,169	MSU-stálé/4	-31,42	2,81	0	0	0	-3,29
S7	0	MSU U +V+0,5T1+/1	-34,11	2,04	0,04	0	-0,05	-2,38
S7	0	MSU-V+0,5T2-/2	-33,93	2,1	-0,04	0	0,04	-2,45
S7	0	MSU-T2- +0,6V+0,5S/3	-34,52	2,34	0,12	0	-0,14	-2,74
S7	0	MSU-stálé/4	-36,74	2,37	0,04	0	0	0
S7	0	MSU-V+0,5T1+/5	-31,24	2,81	0	0	0	0
S7	0,848	MSU U +V+0,5T1+/1	-98,55	-0,41	-0,14	0	0,12	0,35
S7	0,848	MSU-V+0,5T2-/2	-34,54	-1,27	2,72	0	-2,31	1,07

5.3.2. Posouzení sloupků na vzpěr

RIB Posudek vzpěru s klopením © 2020 RIB Software SE

ŽST Chodov - výměna zastřešení - S2.1

Posudek vzpěru s klopením, šikmý ohyb s/bez normálové síly:

Část:

Strana:

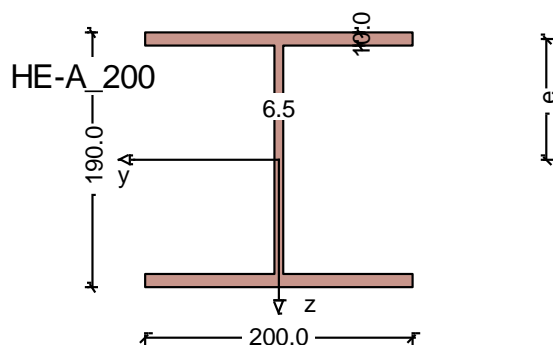
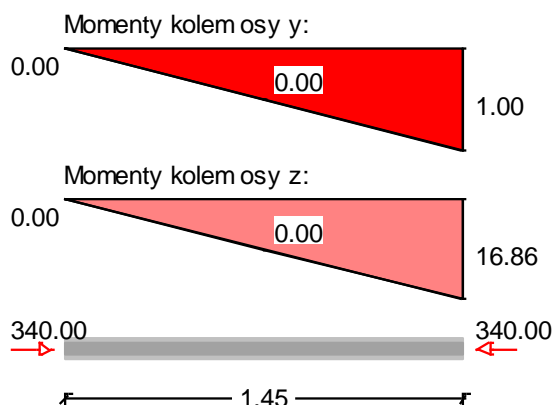
Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

58

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1

Systém:

$l = 1450 \text{ mm}$ $\beta_y = 2.00$ $\beta_z = 2.00$ $\beta_0 = 1.00$ $\beta = 0.50$

Zatížení:

$N_d = 340.00 \text{ kN}$

$M_{y1,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{yq,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{y2,d} = 1.00 \text{ kNm}$

$M_{z1,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{zq,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{z2,d} = 16.86 \text{ kNm}$

Návrhový řez: $N = 340.00 \text{ kN}$ $M_y = 1.00 \text{ kNm}$ $M_z = 16.86 \text{ kNm}$

Vlastnosti materiálu:

Ocel S235 (t>40) $\lambda_a = 98.2$ $\gamma_M = 1.1$

Hodnoty průřezu pro HE-A_200:

$A = 53.8 \text{ cm}^2$

$I_y = 3690.0 \text{ cm}^4$ $I_z = 1340.0 \text{ cm}^4$ $I_t = 21.1 \text{ cm}^4$ $I_w = 108540.0 \text{ cm}^6$

$i_y = 82.8 \text{ mm}$ $i_z = 49.9 \text{ mm}$ $i_p = 96.7 \text{ mm}$

$e = 90.0 \text{ mm}$ $z_m = -0.0 \text{ mm}$

$W_{el,y} = 389.0 \text{ cm}^3$ $W_{el,z} = 134.0 \text{ cm}^3$

$W_{pl,y} = 429.5 \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} = 203.8 \text{ cm}^3$

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením:

Třídy: Stojina: 1 Pásnice: 1 Průřez: 1 ==> Třída 3 dodržena

$\lambda_{k,y}^I = 0.357$ Vzpěrný tvar b

$\lambda_{k,z}^I = 0.592$ Vzpěrný tvar c

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením (kapitola 6.3.2.3):

Tvar vzpěrných napětí b ==> $\alpha_{LT} = 0.34$

Kritický moment ohybového vzpěru s klopením dle DIN 18800, část 2, rovnice (19):

$\zeta = 1.77$ $c = 48.5 \text{ mm}$ $z_p = 0.0 \text{ mm}$

$N_{cr,z} = 52838.18 \text{ kN}$ $M_{cr,y} = 4531.59 \text{ kNm}$

$\lambda_{LT}^I = 0.143$ $\lambda_{LT,0}^I = 0.4$ $\beta = 0.75$ $\phi_{LT} = 0.464$

$k_c = 1.00$ $f = 1.00$ $\chi_{LT} = 1.000$ $M_{b,Rd} = 83.95 \text{ kNm}$

Posudek ohybu s tlakem (kapitola 6.3.3, metoda 2):

$C_{my} = 0.900$ $C_{mz} = 0.900$ $C_{mLT} = 0.900$

$k_{yy} = 0.948$ $k_{yz} = 0.669$ $k_{zy} = 0.963$ $k_{zz} = 1.115$

$\chi_y = 0.943$ $\chi_z = 0.790$ $\chi_{LT,mod} = 1.000$

$N_{Rk} = 1156.70 \text{ kN}$ $M_{y,Rk} = 92.34 \text{ kNm}$ $M_{z,Rk} = 43.82 \text{ kNm}$

Posudek (podmínka 6.62): $\ln P = 0.893 \leq 1$ ==> vyhovuje

RIB Posudek vzpěru s klopením © 2020 RIB Software SE

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

59

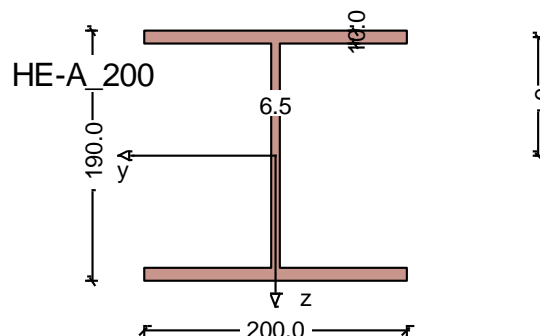
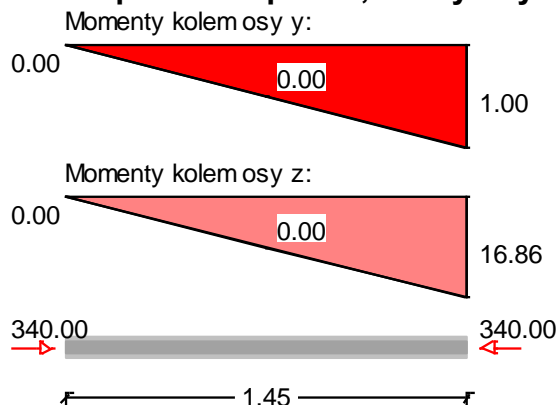
Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

ŽST Chodov - výměna zastřešení - S2.1

Posudek vzpěru s klopením, šikmý ohyb s/bez normálové síly:



Návrhová norma: ČSN EN 1993-1

Systém:

 $l = 1450 \text{ mm}$ $\beta_y = 2.00$ $\beta_z = 2.00$ $\beta_0 = 1.00$ $\beta = 0.50$

Zatížení:

 $N_d = 340.00 \text{ kN}$
 $M_{y1,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{yq,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{y2,d} = 1.00 \text{ kNm}$
 $M_{z1,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{zq,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{z2,d} = 16.86 \text{ kNm}$

Návrhový řez: $N = 340.00 \text{ kN}$ $M_y = 1.00 \text{ kNm}$ $M_z = 16.86 \text{ kNm}$

Vlastnosti materiálu:

Ocel S235 (t>40) $\lambda_a = 98.2$ $\gamma_M = 1.1$

Hodnoty průřezu pro HE-A 200:

 $A = 53.8 \text{ cm}^2$
 $I_y = 3690.0 \text{ cm}^4$ $I_z = 1340.0 \text{ cm}^4$ $I_t = 21.1 \text{ cm}^4$ $I_w = 108540.0 \text{ cm}^6$
 $i_y = 82.8 \text{ mm}$ $i_z = 49.9 \text{ mm}$ $i_p = 96.7 \text{ mm}$
 $e = 90.0 \text{ mm}$ $z_m = -0.0 \text{ mm}$
 $W_{el,y} = 389.0 \text{ cm}^3$ $W_{el,z} = 134.0 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,y} = 429.5 \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} = 203.8 \text{ cm}^3$

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením:

Třídy: Stojina: 1 Pásnice: 1 Průřez: 1 ==> Třída 3 dodržena

 $\lambda_{k,y} = 0.357$ Vzpěrný tvar b

 $\lambda_{k,z} = 0.592$ Vzpěrný tvar c

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením (kapitola 6.3.2.3):

Tvar vzpěrných napětí b ==> $\alpha_{LT} = 0.34$

Kritický moment ohybového vzpěru s klopením dle DIN 18800, část 2, rovnice (19):

 $\zeta = 1.77$ $c = 48.5 \text{ mm}$ $z_p = 0.0 \text{ mm}$
 $N_{cr,z} = 52838.18 \text{ kN}$ $M_{cr,y} = 4531.59 \text{ kNm}$
 $\lambda_{LT} = 0.143$ $\lambda_{LT,0} = 0.4$ $\beta = 0.75$ $\phi_{LT} = 0.464$
 $k_c = 1.00$ $f = 1.00$ $\chi_{LT} = 1.000$ $M_{b,Rd} = 83.95 \text{ kNm}$

Posudek ohybu s tlakem (kapitola 6.3.3, metoda 2):

 $C_{my} = 0.900$ $C_{mz} = 0.900$ $C_{mLT} = 0.900$
 $k_{yy} = 0.948$ $k_{yz} = 0.669$ $k_{zy} = 0.963$ $k_{zz} = 1.115$
 $\chi_y = 0.943$ $\chi_z = 0.790$ $\chi_{LT,mod} = 1.000$

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

60

Stavba:
SO:

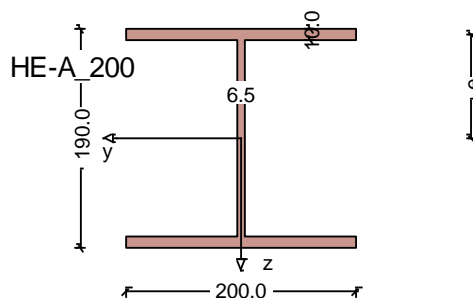
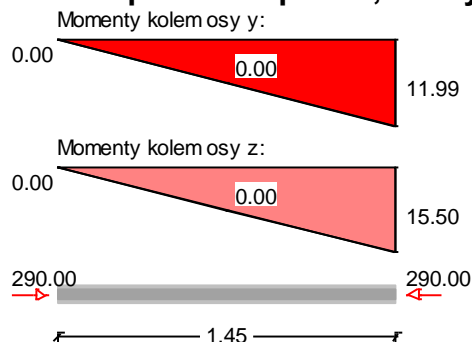
Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

$N_{Rk} = 1156.70 \text{ kN}$ $M_{y,Rk} = 92.34 \text{ kNm}$ $M_{z,Rk} = 43.82 \text{ kNm}$
Posudek (podmínka 6.62): $\ln P = 0.893 \leq 1 \implies \text{vyhovuje}$

ŽST Chodov - výměna zastřešení - S2.2

Posudek vzpěru s klopením, šikmý ohyb s/bez normálové síly:



Návrhová norma: DIN EN 1993-1

Systém:

$l = 1450 \text{ mm}$ $\beta_y = 2.00$ $\beta_z = 2.00$ $\beta_0 = 1.00$ $\beta = 0.50$

Zatížení:

$N_d = 290.00 \text{ kN}$
 $M_{y1,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{yq,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{y2,d} = 11.99 \text{ kNm}$
 $M_{z1,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{zq,d} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{z2,d} = 15.50 \text{ kNm}$
Návrhový řez: $N = 290.00 \text{ kN}$ $M_y = 11.99 \text{ kNm}$ $M_z = 15.50 \text{ kNm}$

Vlastnosti materiálu:

Ocel S235 ($t > 40$) $\lambda_a = 98.2$ $\gamma_M = 1.1$

Hodnoty průřezu pro HE-A 200:

$A = 53.8 \text{ cm}^2$
 $I_y = 3690.0 \text{ cm}^4$ $I_z = 1340.0 \text{ cm}^4$ $I_t = 21.1 \text{ cm}^4$ $I_w = 108540.0 \text{ cm}^6$
 $i_y = 82.8 \text{ mm}$ $i_z = 49.9 \text{ mm}$ $i_p = 96.7 \text{ mm}$
 $e = 90.0 \text{ mm}$ $z_m = -0.0 \text{ mm}$
 $W_{el,y} = 389.0 \text{ cm}^3$ $W_{el,z} = 134.0 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,y} = 429.5 \text{ cm}^3$ $W_{pl,z} = 203.8 \text{ cm}^3$

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením:

Třídy: Stojina: 1 Pásnice: 1 Průřez: 1 \implies Třída 3 dodržena

$\lambda_{k,y}^I = 0.357$ Vzpěrný tvar b

$\lambda_{k,z}^I = 0.592$ Vzpěrný tvar c

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením (kapitola 6.3.2.3):

Tvar vzpěrných napětí b $\implies \alpha_{LT} = 0.34$

Kritický moment ohybového vzpěru s klopením dle DIN 18800, část 2, rovnice (19):

$\zeta = 1.77$ $c = 48.5 \text{ mm}$ $z_p = 0.0 \text{ mm}$

$N_{cr,z} = 52838.18 \text{ kN}$ $M_{cr,y} = 4531.59 \text{ kNm}$

$\lambda_{LT}^I = 0.143$ $\lambda_{LT,0}^I = 0.4$ $\beta = 0.75$ $\phi_{LT} = 0.464$

$k_c = 1.00$ $f = 1.00$ $\chi_{LT} = 1.000$ $M_{b,Rd} = 83.95 \text{ kNm}$

Posudek ohybu s tlakem (kapitola 6.3.3, metoda 2):

$C_{my} = 0.900$ $C_{mz} = 0.900$ $C_{mLT} = 0.900$

$k_{yy} = 0.941$ $k_{yz} = 0.650$ $k_{zy} = 0.968$ $k_{zz} = 1.083$

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

61

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

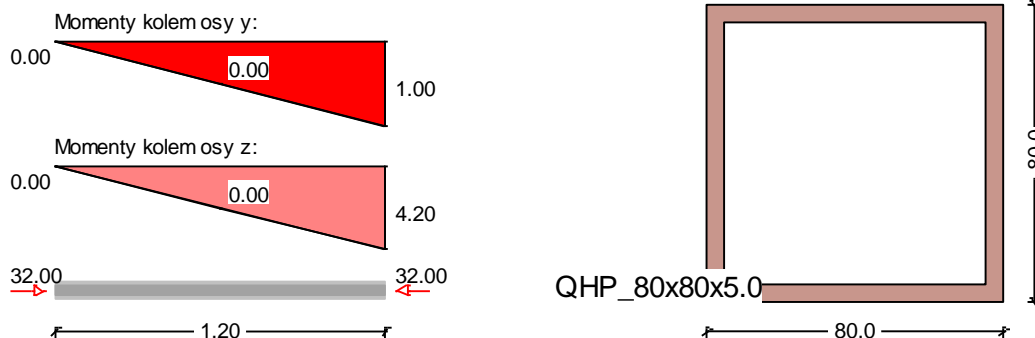
zak.č.: 70521.1-2

$$\begin{aligned} \chi_y &= 0.943 & \chi_z &= 0.790 & \chi_{LT,mod} &= 1.000 \\ N_{Rk} &= 1156.70 \text{ kN} & M_{y,Rk} &= 92.34 \text{ kNm} & M_{z,Rk} &= 43.82 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Posudek (podmínka 6.62): $\ln P = 0.909 \leq 1 \implies \text{vyhovuje}$

ŽST Chodov - výměna zastřešení - S5

Posudek vzpěru s klopením, šikmý ohyb s/bez normálové síly:



Návrhová norma: DIN EN 1993-1

Systém:

$$l = 1200 \text{ mm} \quad \beta_y = 2.00 \quad \beta_z = 2.00 \quad \beta_0 = 1.00 \quad \beta = 1.00$$

Zatížení:

$$\begin{aligned} N_d &= 32.00 \text{ kN} \\ M_{y1,d} &= 0.00 \text{ kNm} & M_{yq,d} &= 0.00 \text{ kNm} & M_{y2,d} &= 1.00 \text{ kNm} \\ M_{z1,d} &= 0.00 \text{ kNm} & M_{zq,d} &= 0.00 \text{ kNm} & M_{z2,d} &= 4.20 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Návrhový řez: $N = 32.00 \text{ kN} \quad M_y = 1.00 \text{ kNm} \quad M_z = 4.20 \text{ kNm}$

Vlastnosti materiálu:

$$\text{Ocel} \quad S355(t>40) \quad \lambda_a = 78.7 \quad \gamma_M = 1.1$$

Hodnoty průřezu pro QHP_80x80x5.0:

$$\begin{aligned} A &= 14.7 \text{ cm}^2 \\ I_y &= 137.0 \text{ cm}^4 & I_z &= 137.0 \text{ cm}^4 & I_t &= 217.0 \text{ cm}^4 & I_w &= 108540.0 \text{ cm}^6 \\ i_y &= 30.5 \text{ mm} & i_z &= 30.5 \text{ mm} & i_p &= 43.2 \text{ mm} \\ e &= 0.0 \text{ mm} & z_m &= -0.0 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$W_{el,y} = 34.2 \text{ cm}^3 \quad W_{el,z} = 34.2 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,y} = 42.8 \text{ cm}^3 \quad W_{pl,z} = 42.8 \text{ cm}^3$$

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením:

Třídy: Stojina: 1 Pásnice: 1 Průřez: 1 \implies Třída 3 dodržena

$$\lambda_{k,y} = 0.999 \text{ Vzpěrný tvar a}$$

$$\lambda_{k,z} = 0.999 \text{ Vzpěrný tvar a}$$

Posudek ohybového vzpěru (kapitola 6.3.1.1):

$$\begin{aligned} \chi_y &= 0.666 & \chi_z &= 0.666 \\ N_{Rk} &= 492.45 \text{ kN} \end{aligned}$$

Posudek: $\text{Využití} = 0.498 \leq 1 \implies \text{není ohybový vzpěr}$

Torzně tuhé profily nejsou ohroženy vzpěrem s klopením.
Posuzuje se proto jen ohybový vzpěr.

ŽST Chodov - výměna zastřešení - S7

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

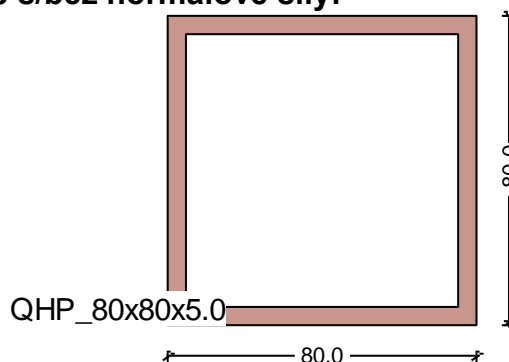
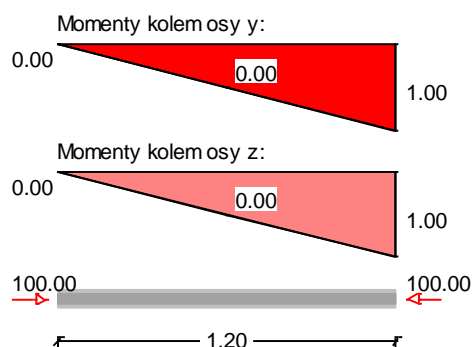
62

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

Posudek vzpěru s klopením, šikmý ohyb s/bez normálové síly:



Návrhová norma: DIN EN 1993-1

Systém:

$l = 1200 \text{ mm}$ $\beta_y = 2.00$ $\beta_z = 2.00$ $\beta_0 = 1.00$ $\beta = 1.00$

Zatížení:

$N_d = 100.00 \text{ kN}$

$M_{y1'd} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{yq'd} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{y2'd} = 1.00 \text{ kNm}$

$M_{z1'd} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{zq'd} = 0.00 \text{ kNm}$ $M_{z2'd} = 1.00 \text{ kNm}$

Návrhový řez: $N = 100.00 \text{ kN}$ $M_y = 1.00 \text{ kNm}$ $M_z = 1.00 \text{ kNm}$

Vlastnosti materiálu:

Ocel S355 ($t > 40$) $\lambda_a = 78.7$ $\gamma_M = 1.1$

Hodnoty průřezu pro QHP_80x80x5.0:

$A = 14.7 \text{ cm}^2$

$I_y = 137.0 \text{ cm}^4$ $I_z = 137.0 \text{ cm}^4$ $I_t = 217.0 \text{ cm}^4$ $I_w = 108540.0 \text{ cm}^6$

$i_y = 30.5 \text{ mm}$ $i_z = 30.5 \text{ mm}$ $i_p = 43.2 \text{ mm}$

$e = 0.0 \text{ mm}$ $z_m = -0.0 \text{ mm}$

$W_{el'y} = 34.2 \text{ cm}^3$ $W_{el'z} = 34.2 \text{ cm}^3$

$W_{pl'y} = 42.8 \text{ cm}^3$ $W_{pl'z} = 42.8 \text{ cm}^3$

Počáteční hodnoty vzpěru s klopením:

Třídy: Stojina: 1 Pásnice: 1 Průřez: 1 ==> Třída 3 dodržena

$\lambda_{k'y} = 0.999$ Vzpěrný tvar a

$\lambda_{k'z} = 0.999$ Vzpěrný tvar a

Posudek ohybového vzpěru (kapitola 6.3.1.1):

$\chi_y = 0.666$ $\chi_z = 0.666$

$N_{Rk} = 492.45 \text{ kN}$

Posudek: Využití = 0.496 <= 1 ==> není ohybový vzpěr

Torzně tuhé profily nejsou ohroženy vzpěrem s klopením.

Posuzuje se proto jen ohybový vzpěr.

Všechny sloupky vyhovují na vzpěr.

5.3.3. Kotvení sloupků

Sloupky jsou v patě kotveny pomocí dodatečně vlepených kotev.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

www.hilti.cz

Společnost:	VINConsult
Adresa:	
Telefon i fax:	+420244104030
Návrh:	Kopírovat - S2 min N 275
Dílčí projekt / pozice č.:	

Strana: 1
Projektant: Pavel Kormanak
E-mail: pavel.kormanak@winconsult.cz
Datum: 08.02.2023

Komentář projektanta:

1 Návrh kotvy

1.1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Předpokládaná životnost (životnost v letech):	100
---	-----

Číslo artiklu: 2018412 HIT-Z M12x140 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef,occl} = 60,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 144,0 \text{ mm}$)

Materiál: DIN EN ISO 4042

Certifikát č.: ETA 12/0006

Vydaný / Platný: 28.10.2020 | -

Posouzení: Návrhová metoda EN 1992-4, Mechanické

Distanční montáž: bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 20,0$ mm; $t = 20,0$ mm

Hilti podtlití: CB-G EG, epoxidová, $f_{c, \text{GROUT}} = 120,00 \text{ N/mm}^2$
 $l_x \times l_y \times t = 220,0 \text{ mm} \times 310,0 \text{ mm} \times 20,0 \text{ mm};$

Profil: IPBI/HEA profil, IPBI 200 / HE 200 A; (V x Š x T x T) = 190,0 mm x 200,0 mm x 6,5 mm x 10,0 mm

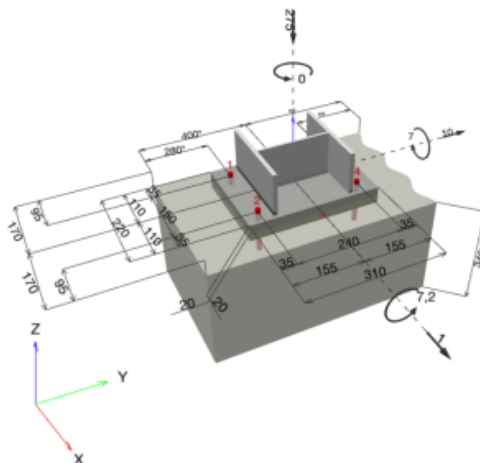
Základní materiál: s trhlinami beton, C30/37, $f_{ct,eff} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 340,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

Montáž: kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž: Žiadna výztuž alebo osová vzdialenosť výztuže ≥ 150 mm (akýkoľvek \varnothing) alebo ≥ 100 mm ($\varnothing \leq 10$ mm)
 Žiadna podélna výztuž okraja

^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

64



VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4

datum: 03/2023

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

www.hilti.cz

Společnost: VINConsult
Adresa:
Telefon I fax: +420244104030 |
Návrh: Kopírovat - S2 min N 275
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 2
Projektant: Pavel Kormanak
E-mail: pavel.kormanak@vinconsult.cz
Datum: 08.02.2023

1.1.1 Kombinace zatížení

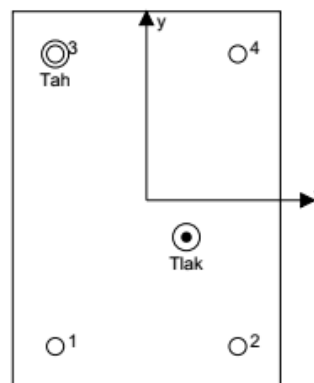
Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = -275,000; V_x = 1,000; V_y = 10,000;$ $M_x = 7,200; M_y = 7,000; M_z = 0,000;$	Ne	ne	68

1.2 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	-0,003	2,497	0,221	2,487
2	-0,008	2,502	0,279	2,486
3	0,249	2,521	0,211	2,512
4	-0,005	2,531	0,289	2,514



výsledná tahová síla v (x/y)=(-75,0/120,0): 0,233 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(32,8/-30,3): 275,682 [kN]

Síla v kotvě je vypočtena pomocí metody konečných prvků (CBFEM)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

www.hilti.cz

Společnost: VINConsult
Adresa:
Telefon I fax: +420244104030 |
Návrh: Kopírovat - S2 min N 275
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 17
Projektant: Pavel Kormanak
E-mail: pavel.kormanak@vinconsult.cz
Datum: 08.02.2023

3 Souhrn výsledků

Návrh kotevní desky, kotev, svarů a dalších prvků je založen na CBFEM (metoda konečných prvků) a pravidel Eurokódu.

	Kombinace zatížení	Max. využití	Status
Kotvy	Kombinace 1	68%	OK
Patní deska	Kombinace 1	45%	OK
Svary	Kombinace 1	20%	OK
Beton	Kombinace 1	31%	OK
Profil	Kombinace 1	59%	OK

Upevnění je bezpečné!

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

65

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

www.hilti.cz

Společnost: VINConsult
Adresa:
Telefon / fax: +420244104030 |
Návrh: S6
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 1
Projektant: Pavel Kormanak
E-mail: pavel.kormanak@vinconsult.cz
Datum: 07.02.2023

Komentář projektanta:

1 Návrh kotvy

1.1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M12

Předpokládaná životnost (životnost v letech): 100

Číslo artiklu: 2018412 HIT-Z M12x140 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef,opd} = 60,0$ mm ($h_{ef,lim} = 144,0$ mm)

Materiál: DIN EN ISO 4042

Certifikát č.: ETA 12/0006

Vydáný / Platný: 28.10.2020 | -

Posouzení: Návrhová metoda EN 1992-4, Mechanické

Distanční montáž: bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00; $e_b = 20,0$ mm; $t = 16,0$ mm

Kotevní deska^{CBFEM}: Hilti podlití: CB-G EG, epoxidová, $f_{c,Grout} = 120,00$ N/mm²

Profil: $l_x \times l_y \times t = 200,0$ mm x 150,0 mm x 16,0 mm;

Základní materiál: Čtvercový dutý profil, 80 x 80 x 5,0; ($V \times \bar{S} \times T$) = 80,0 mm x 80,0 mm x 5,0 mm

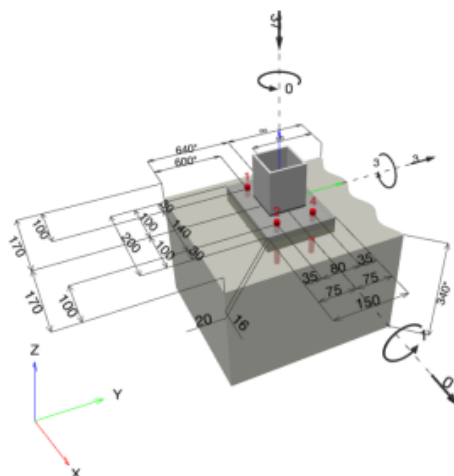
s trhlinami beton, C30/37, $f_{ct,cr} = 30,00$ N/mm²; $h = 340,0$ mm, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

Montáž: kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž: Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže ≥ 150 mm (jakýkoliv \emptyset) nebo ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm)
Žádná podélná výztuž okraje

^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

66



VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4

datum: 03/2023

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

www.hilti.cz

Společnost: VINConsult
Adresa:
Telefon / fax: +420244104030 |
Návrh: S6
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 2
Projektant: Pavel Kormanak
E-mail: pavel.kormanak@vinconsult.cz
Datum: 07.02.2023

1.1.1 Kombinace zatížení

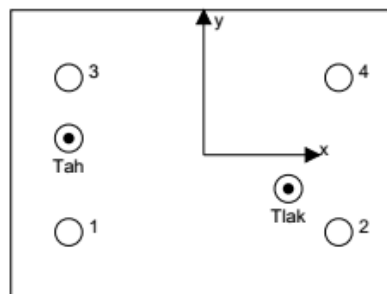
Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	MSU	$N = -37,000; V_x = 0,000; V_y = 3,000;$ $M_x = 1,000; M_y = 3,000; M_z = 0,000;$	Ne	ne	82

1.2 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	5,514	0,757	-0,010	0,757
2	-0,003	0,734	0,015	0,734
3	8,541	0,747	-0,006	0,747
4	-0,002	0,763	0,001	0,763



výsledná tahová síla v (x/y)=(-70,0/8,6): 14,050 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(43,9/-17,5): 51,310 [kN]

Síla v kotvě je vypočtena pomocí metody konečných prvků (CBFEM)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

www.hilti.cz

Společnost: VINConsult
Adresa:
Telefon / fax: +420244104030 |
Návrh: S6
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 16
Projektant: Pavel Kormanak
E-mail: pavel.kormanak@vinconsult.cz
Datum: 07.02.2023

3 Souhrn výsledků

Návrh kotevní desky, kotev, svarů a dalších prvků je založen na CBFEM (metoda konečných prvků) a pravidel Eurokódu.

	Kombinace zatížení	Max. využití	Status
Kotvy	MSU	82%	OK
Patní deska	MSU	37%	OK
Beton	MSU	16%	OK
Profil	MSU	89%	OK

Upevnění je bezpečné!

Část:

Strana:

Kapitola: 5. Výpočet nosné konstrukce

67



VIN Consult s.r.o.
Antala Staška 1859/34, 140 00 Praha 4

datum: 03/2023

Stavba:
SO:

Prodloužení podchodu v Žst. Chodov - Výměna zastřešení
SO 01-20-01

zak.č.: 70521.1-2

6. Poslední strana statického výpočtu

VIN Consult s.r.o
Antala Staška 1859/34
140 00 Praha 4

Ing. Pavel Kormaňák

Část:

Strana:

Kapitola: 6. Poslední strana statického výpočtu

68