 KIP spol. s r.o. LITOMYŠL INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST TOULOVCOVO NAM. 156, 570 01 LITOMYŠL		VEDOUcí ZAKÁZKY Ing. Pavla Vacková	
		ZODP. PROJEKTANT Ing. Martin Šabata	
VYPRACOVAL Ing. Martin Šabata	MÍSTO STAVBY Litomyšl		DATUM 08/2020
STUPEŇ Dokumentace pro provádění stavby			ZAK. Č. 3317-63
INVESTOR Pardubický kraj, Komenského nám.125, 532 11 Pardubice			Č.PARÉ
STAVBA NPK, a.s., Litomyšlská nemocnice, Pávilon (I) – adaptace části podkroví s přístavbou výtahu a schodiště			
VÝKRES STATICKÉ POSOUZENÍ	MĚŘÍTKO	PROFESE STAVEBNĚ-KONST.	Č. VÝKR. D 1.2.3

Projekt

Akce : Výtah Litomyšl
Část : zatížení
Datum : 07.08.2020

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: Zatížení větrem

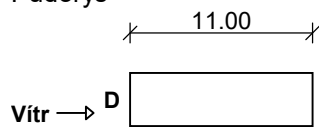
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast: II
Rychlost větru $v_{b,0}$ = 25.00 m/s
Kategorie terénu: II
Referenční výška budovy z_e = 11.70 m
Součinitel směru větru c_{dir} = 1.00
Součinitel ročního období c_{season} = 1.00
Měrná hmotnost vzduchu ρ = 1.250 kg/m³
Součinitel orografie c_o = 1.00
Maximální dynamický tlak q_p = 0.96 kN/m²
Součinitel zatížení γ_f = 1.50
Plocha pro stanovení c_{pe} A = 10.00 m²

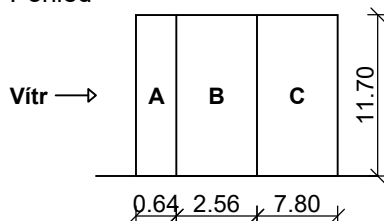
Stěny pravoúhlého objektu - směr 1

Výška objektu h = 11.70 m
Délka objektu d = 11.00 m
Šířka objektu b = 3.20 m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]				
[m]	A	B	C	D	E
11.70	-0.98 (-1.47)	-0.65 (-0.98)	-0.41 (-0.61)	0.65 (0.98)	-0.41 (-0.62)

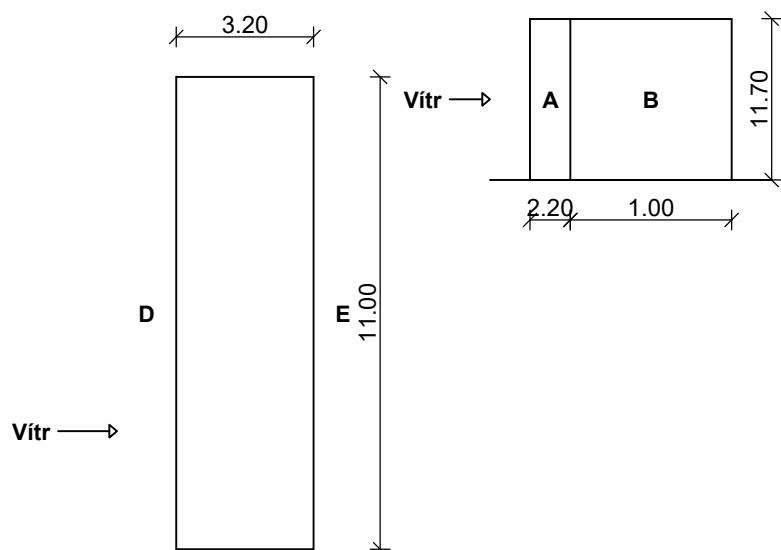
Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0.85.

Stěny pravoúhlého objektu - směr 2

Výška objektu h = 11.70 m
Délka objektu d = 3.20 m
Šířka objektu b = 11.00 m

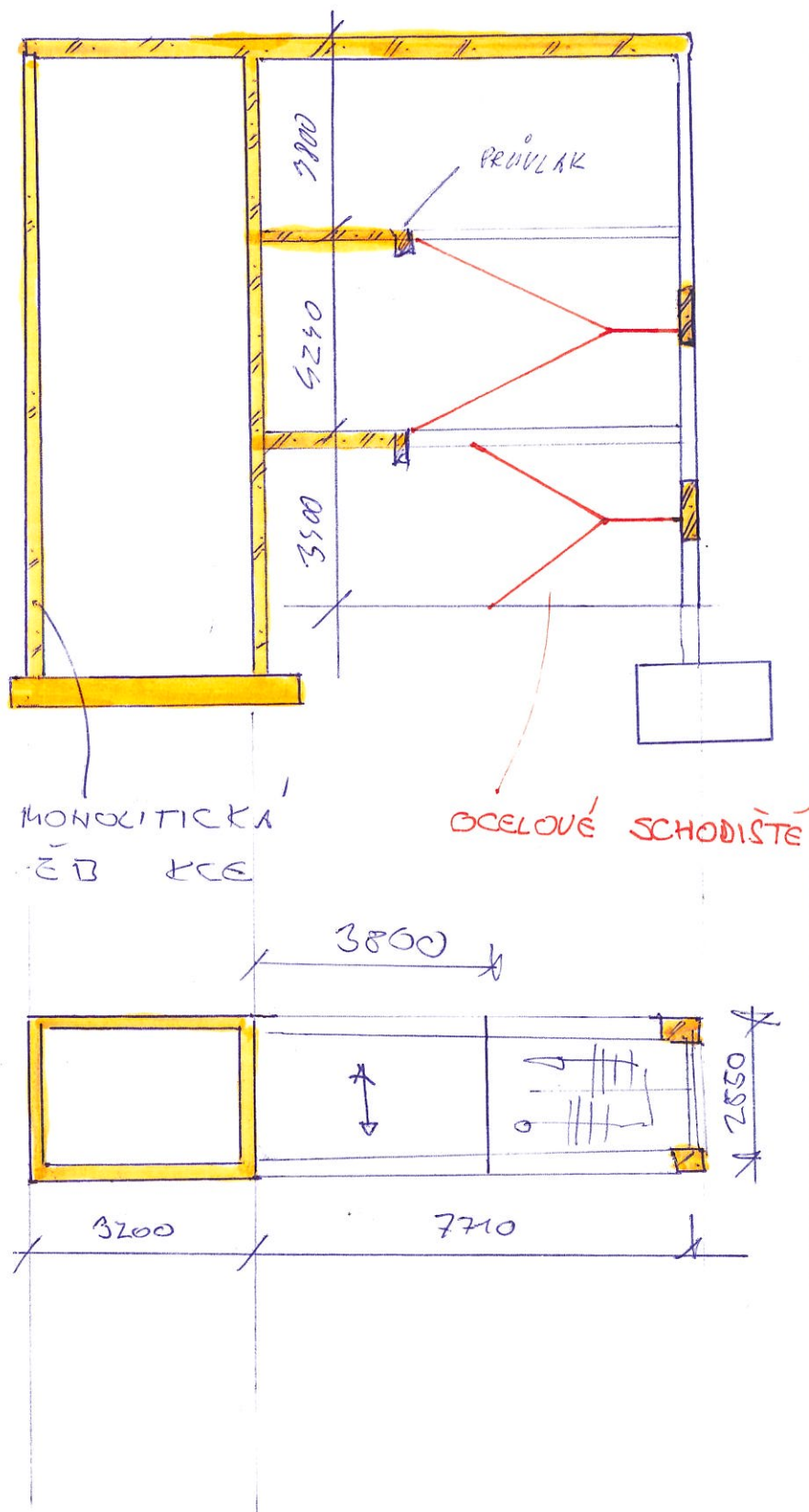
Půdorys

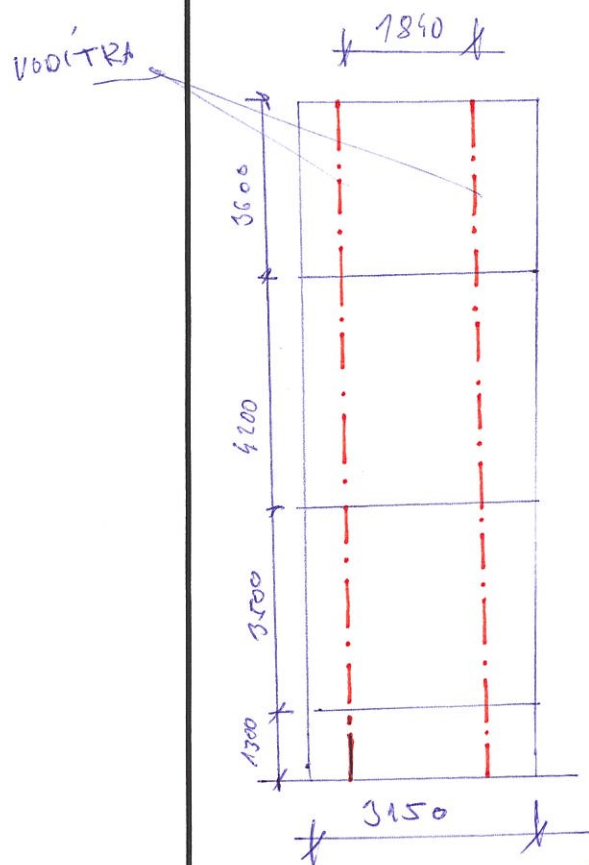
Pohled

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m ²]			
	A	B	D	E
11.70	-1.09 (-1.64)	-0.73 (-1.09)	0.73 (1.09)	-0.58 (-0.86)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0.95.





SÍLY PŮSOBÍCÍ
NA VODÍTKA

$$F_x = 2,7 \text{ kN}$$

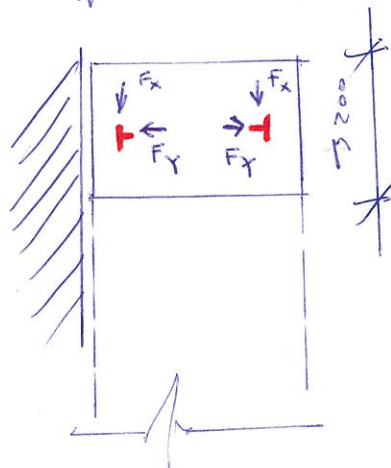
$$F_y = 2,6 \text{ kN}$$

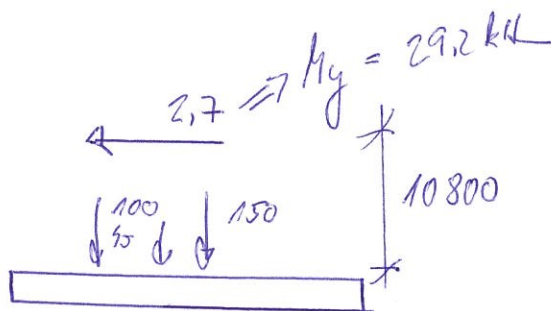
REAKCE DO DNA

$$R_{\max} = 95 \text{ kN}$$

NÁRAZNÍKY 150 kN

PROTIVAHA 100 kN





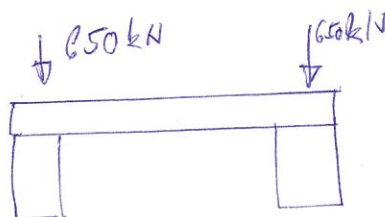
$$\Sigma F = 195 \text{ kN} \quad (\text{REAKCE VÝTAHU})$$

$$M_y = 29,2 \text{ kN}$$

Hmotnost kce

$$\begin{aligned} & (4 \times 3,2 \times 12,6 \times 0,2 + 3,2^2 \times 0,2) \times 25 \\ & = 857,6 \text{ kN} \times 1,35 = 1160 \text{ kN} \end{aligned}$$

PODEPĚRÁNÍ PASY



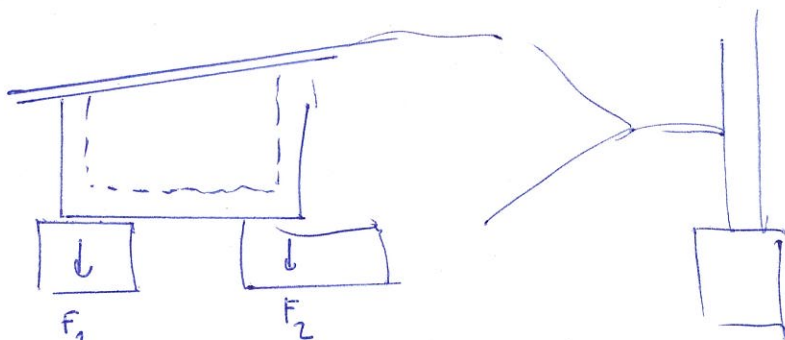
$$\begin{aligned} & 2 \times 3,2 \times 3,5 \times 0,2 \times 25 \times 1,35 \\ & + 2 \times 3,2 \times 3,5 \times 3,15 \times 2 \\ & = 107 + 150 \end{aligned}$$

$$M_y = 30 \text{ kN}$$

$$p_d = \frac{650}{3,2} = 203 \text{ kN/m} + \frac{251}{3,2} = 203 + 78 = 281 \text{ kN/m}$$

NAVRH ZÁKLADY - ŠÍŘKY 1,2 m

$$p_d = \frac{300}{1,2} = 250 \text{ kPa}$$

ZATÍŽENÍ VÝTAHOVÝCH ZÁKLADŮ

SCIA:

$$F_{10} = 591 \text{ kN}$$

$$F_{20} = 988 \text{ kN}$$

$$V_{\text{VÝTAH}} = 100 + 150 + 45 = 295 \text{ kN/VÝTAH}$$

$$h_g' = 29,2 \text{ kNm}$$

$$F_{10}' = (150 + 29,2/3) \cdot 1,5 = 290 \text{ kN}$$

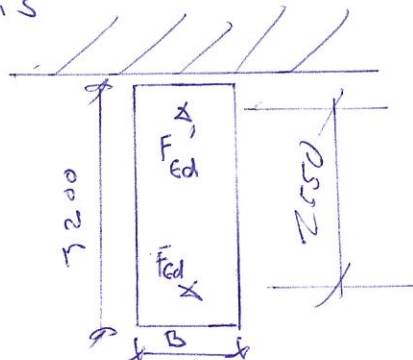
$$F_{20}' = F_{10}' = 290 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_{10} = 591 + 290 = \underline{\underline{737 \text{ kN}}}$$

$$\Sigma F_{20} = 988 + 290 = \underline{\underline{1228 \text{ kN}}}$$

ZÁKLAD POD SLOUPY

Příměrky



$$F_{Ed} = 230 \text{ kN}$$

$$\frac{2 \times 230}{3,2 \times B} = 250$$

$$\Rightarrow B = 0,575 \text{ m}$$

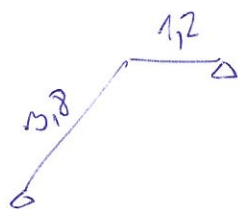
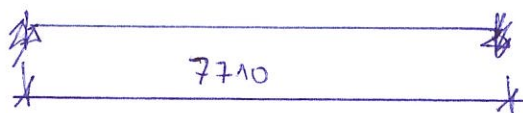
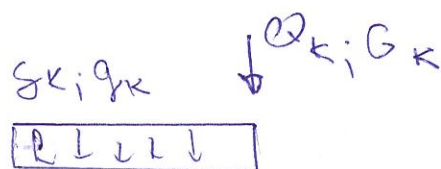
$$\text{NÁVRH} \quad B = 0,8 \text{ m}$$

$$\bar{p} = \frac{460 + 0,8 \times 0,8 \times 3,2 \times 25}{0,8 \times 3,2} = 199,7 \text{ kPa}$$

$$< 250 \text{ kPa}$$

$$\Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

SCHODY

PODÉLNÝ PRŮVLAK

$$q_k = 0,2 \times 25 \times 2,85/2 = 7,125 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 2,85/2 \times 5 = 7,125 \text{ kN/m}$$

$$G_k = (3,8 + 1,2)/2 \times 1,0 = 2,5 \text{ kN/m}$$

$$\Rightarrow 2,5 \times 2,85/2 = 3,6 \text{ kN}$$

$$Q_k = 2,5 \times 5 \times 2,85/2 = 17,8 \text{ kN}$$

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílní projekt / pozice č.:

Strana: 1
Projektant:
E-mail:
Datum: 5. 8. 2020

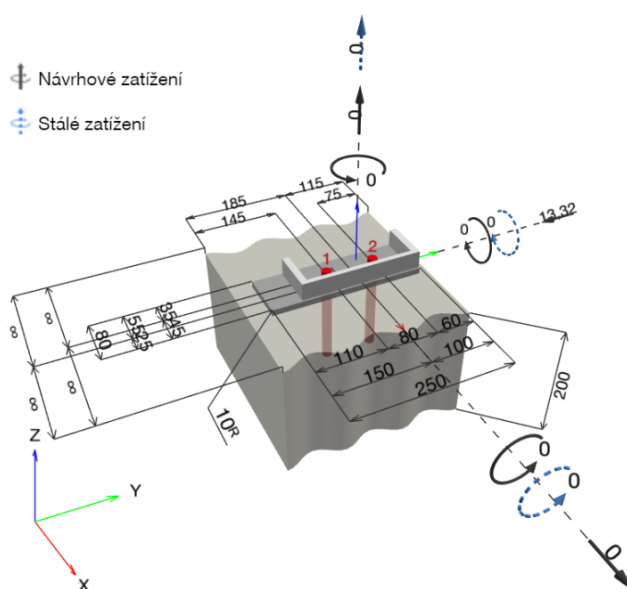
Specifíer's comments:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + AM (8.8) M16
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	50
Číslo artiklu:	407499 AM 8.8 16x1000 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 150,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný I Platný:	30. 8. 2019 -
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické
Distanční montáž:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10,0 \text{ mm}$
Kotevní deska ^R :	$l_x \times l_y \times t = 80,0 \text{ mm} \times 250,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	U profil, U 200; ($V \times \check{S} \times T \times T$) = $200,0 \text{ mm} \times 75,0 \text{ mm} \times 8,5 \text{ mm} \times 11,5 \text{ mm}$
Základní materiál:	s trhlinami beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje


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

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	2
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Kotvení schodiště - deska	Datum:	5. 8. 2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = -13,320;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	87

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|
Kotvení schodiště - deska

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

5. 8. 2020

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

Zatížení	Posouzení	Výpočtové hodnoty [kN]		Využití	Stav
		Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	
Tah	-	-	-	- / -	Není k dispozici
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru y-	13,730	15,886	- / 87	OK

Zatížení	β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk	-	-	-	-	Není k dispozici

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

Kotvení schodiště - oválný otvor

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

11. 8. 2020

Specifíer's comments:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + AM (8.8) M16

Předpokládaná životnost (životnost v letech):

50

Číslo artiklu:

407499 AM 8.8 16x1000 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,act} = 100,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál:

8.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydání I Platný:

30. 8. 2019 | -

Posouzení:

Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické

Distanční montáž:

 $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 12,0 \text{ mm}$

Kotvení deska^R:

 $l_x \times l_y \times t = 160,0 \text{ mm} \times 160,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)

Profil:

žádný profil

Základní materiál:

s trhlinami beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 300,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

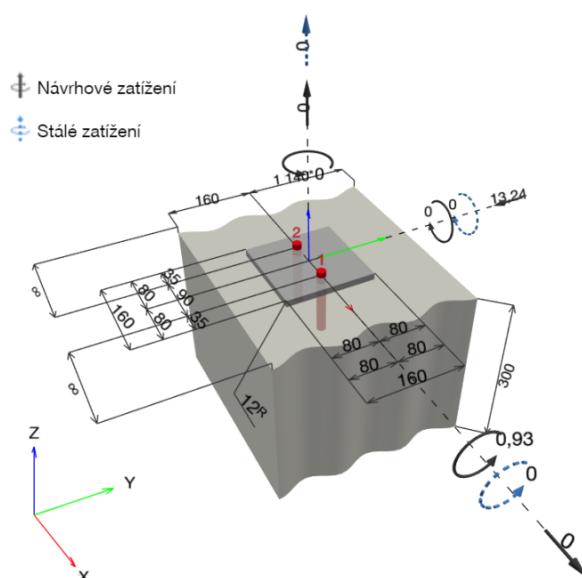
Výztuž:

Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

žádná podélná výztuž okraje

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

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	2
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Kotvení schodiště - oválný otvor	Datum:	11. 8. 2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = -13,240;$ $M_x = 0,930; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	66

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

|
Kotvení schodiště - oválný otvor

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

11. 8. 2020

2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_N / β_V [%]	Stav	
Tah	Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu	13,617	37,029	37 / -	OK	
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru y-	13,240	20,280	- / 66	OK	
Zatížení		β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0.368	0.653	1.500	76	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Výtah nemocnice
Část : základový pas pod sloupy
Datum : 06.08.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10.0 [%]


Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0.333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1.10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navazka		15.00	2.00	20.50	10.50	
2	Třída G4		30.00	4.00	19.00	9.00	
3	Třída G2, středně ulehlá		30.00	4.00	20.00	10.00	

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

Parametry zemín

navazka

Objemová tíha : $\gamma = 20.50$ kN/m³
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 2.00$ kPa

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 0.50 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.42$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15.00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4.00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 60.00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 2.10 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2.10 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0.90 \text{ m}$
 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 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1.00 \text{ m}$
 Šířka patky $y = 3.80 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0.20 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0.50 \text{ m}$

Objem patky = 3.42 m^3
 Objem výkopu = 7.98 m^3
 Objem zásypu = 4.44 m^3

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2.20	0.00 .. 2.20	navazka	
2	0.80	2.20 .. 3.00	Třída G4	
3	-	3.00 .. ∞	Třída G2, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	359.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0.00	0.00	177.45	785.64	22.59	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0.00	0.00	193.50	785.64	24.63	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 115.43 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 119.88 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1.54 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 4.61 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 785.64 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 193.50 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0.000 < 0.333

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0.000 < 0.333

Max. prostorová excentricita e_t = 0.000 < 0.333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 22.56 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 191.67 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 85.50 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 88.80 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 5.4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 5.4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 5.9 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 5.9 mm

Sednutí středu základu = 10.7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 9.5 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 31.45 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=695.28$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=12.67$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0.000 < 0.333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0.000 < 0.333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0.000 < 0.333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

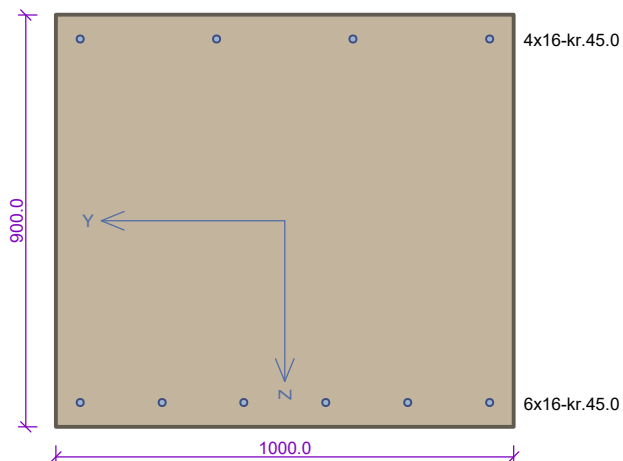
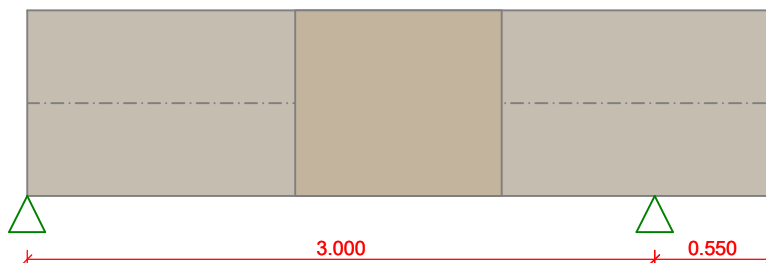
Sednutí základu = 9.5 mm

Hloubka deformační zóny = 2.62 m

Natočení ve směru x = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0.000 (tan*1000); (0.0E+00 °)

základ pod sloupy



Beton: C 20/25 XC2

$f_{ck} = 20.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: **B500B** ($f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: **B500** ($f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

S tlačnou výztuží je počítáno.

Zatížení

$f_{g,1} = 22.500 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1.35$

$f_{g,2} = 125.000 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1.35$

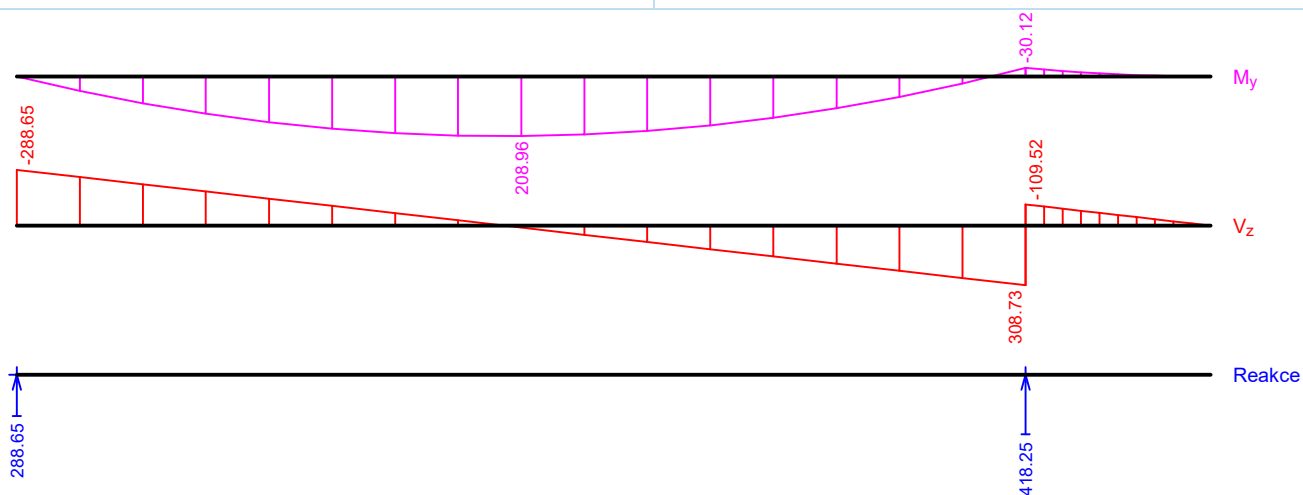
Podélná výztuž

Horní výztuž 4x $\phi 16$ - 3550 (0.0;3.55) -kr.45.0

Dolní výztuž 6x $\phi 16$ - 3550 (0.0;3.55) -kr.45.0

Smyková výztuž

2x $\phi 10/200.0$ (0.0;3.55)



Posouzení mezního stavu únosnosti

Ohyb dílce

Kritický řez v bodě $x = 1.500\text{m}$

$M_{Ed} = 208.96\text{kNm} \leq M_{Rd} = 463.71\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Smyk dílce

Kritický řez v bodě $x = 2.800\text{m}$

$V_{Ed} = 268.90\text{kN} \leq V_{Rd} = 493.00\text{kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Šířka trhlin

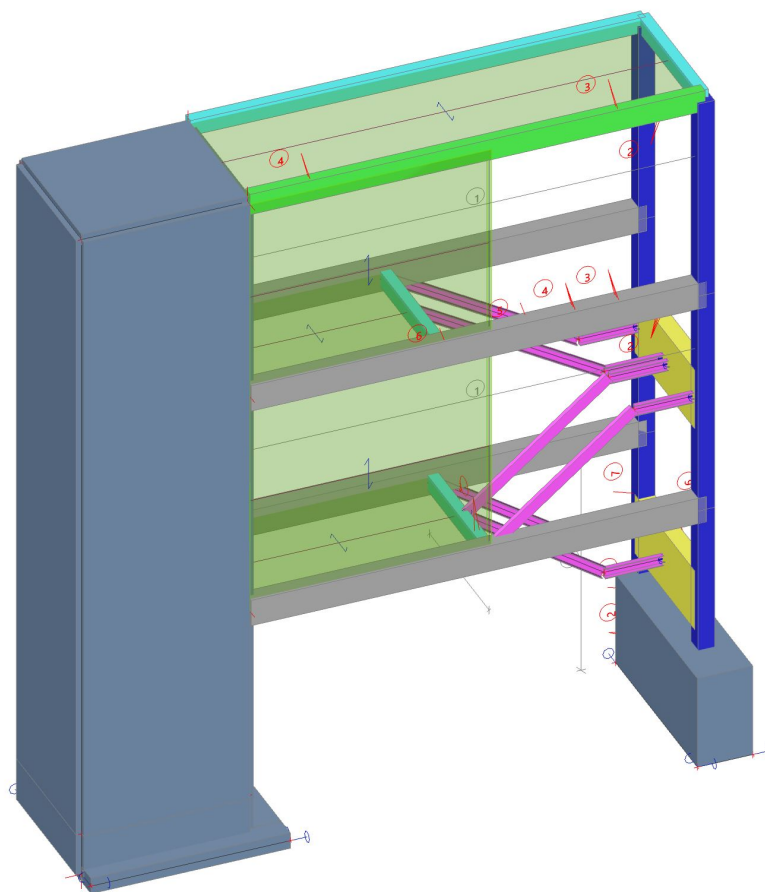
$w_k = 0.296\text{mm} \leq w_{\max} = 0.300\text{mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průhyb dílce

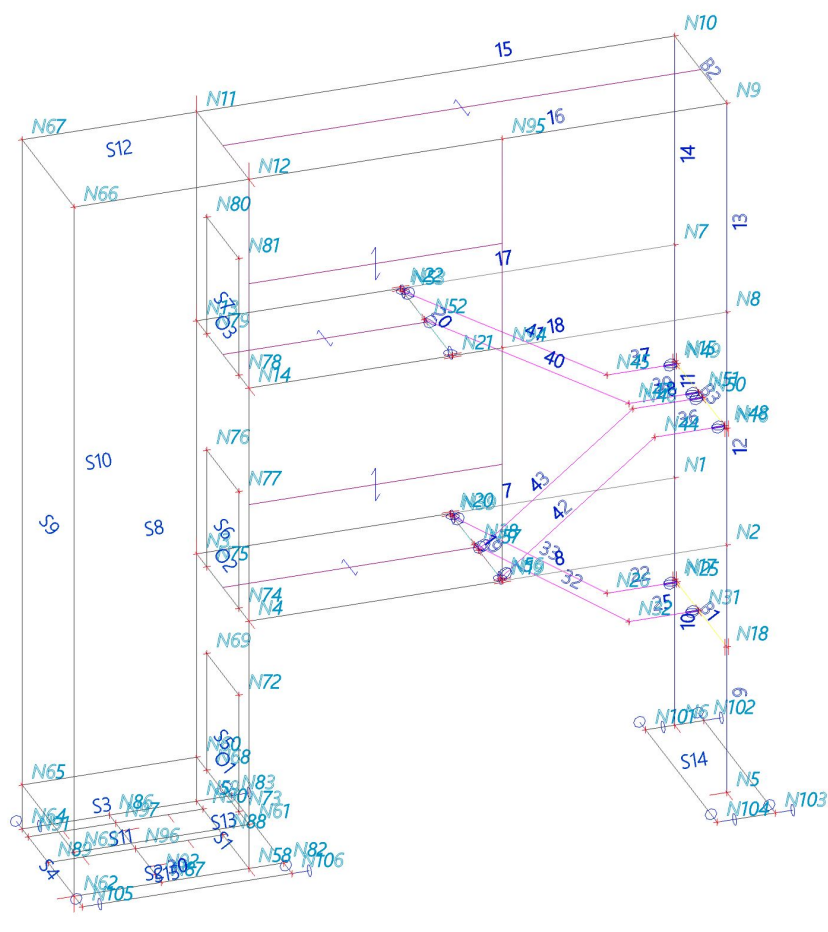
$w_{kv} = 0.3\text{mm} \leq w_{kv,lim} = 12.0\text{mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

VYHOVUJE

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. Prvky

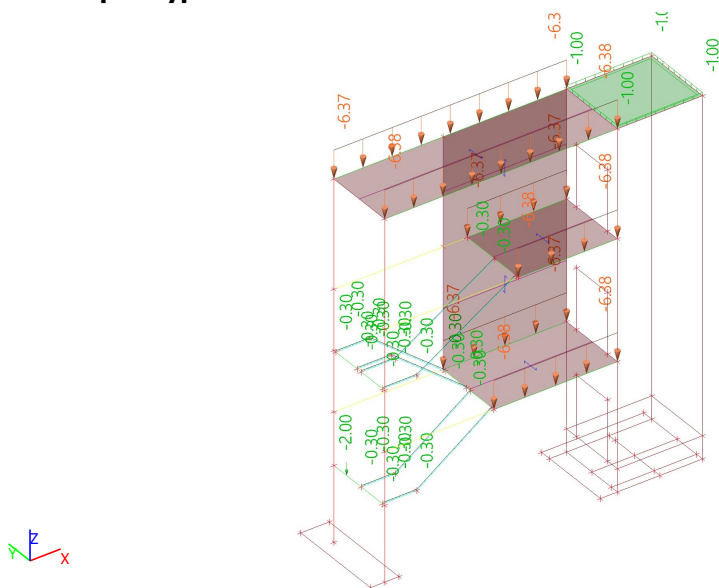
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS49 - Obdélník (1160; 300)	C30/37	2.550	N17	N18	nosník (80)
7	CS48 - Obdélník (500; 300)	C30/37	8.210	N1	N3	nosník (80)
8	CS48 - Obdélník (500; 300)	C30/37	8.210	N2	N4	nosník (80)
9	CS47 - Obdélník (300; 300)	C30/37	4.500	N5	N2	sloup (100)
10	CS47 - Obdélník (300; 300)	C30/37	4.500	N6	N1	sloup (100)
11	CS47 - Obdélník (300; 300)	C30/37	4.240	N1	N7	sloup (100)
12	CS47 - Obdélník (300; 300)	C30/37	4.240	N2	N8	sloup (100)
13	CS47 - Obdélník (300; 300)	C30/37	3.800	N8	N9	sloup (100)
14	CS47 - Obdélník (300; 300)	C30/37	3.800	N7	N10	sloup (100)
15	CS46 - Obdélník (300; 200)	C30/37	8.210	N10	N11	nosník (80)
16	CS52 - Obdélník (400; 200)	C30/37	8.210	N9	N12	nosník (80)
B2	CS46 - Obdélník (300; 200)	C30/37	2.550	N10	N9	nosník (80)
17	CS48 - Obdélník (500; 300)	C30/37	8.210	N7	N13	nosník (80)
18	CS48 - Obdélník (500; 300)	C30/37	8.210	N8	N14	nosník (80)
B3	CS49 - Obdélník (1160; 300)	C30/37	2.550	N15	N16	nosník (80)
19	CS46 - Obdélník (300; 200)	C30/37	2.550	N19	N20	nosník (80)
20	CS46 - Obdélník (300; 200)	C30/37	2.550	N21	N22	nosník (80)
22	CS51 - UPE200	S 235	1.200	N25	N26	nosník (80)
25	CS51 - UPE200	S 235	1.200	N31	N32	nosník (80)
32	CS51 - UPE200	S 235	3.236	N32	N38	nosník (80)
33	CS51 - UPE200	S 235	3.236	N26	N39	nosník (80)
36	CS51 - UPE200	S 235	1.200	N48	N44	nosník (80)
37	CS51 - UPE200	S 235	1.200	N49	N45	nosník (80)
38	CS51 - UPE200	S 235	1.200	N50	N46	nosník (80)
39	CS51 - UPE200	S 235	1.200	N51	N47	nosník (80)
40	CS51 - UPE200	S 235	4.101	N47	N52	nosník (80)
41	CS51 - UPE200	S 235	4.101	N45	N53	nosník (80)
42	CS51 - UPE200	S 235	3.398	N56	N44	nosník (80)
43	CS51 - UPE200	S 235	3.398	N57	N46	nosník (80)
30	CS51 - UPE200	S 235	3.000	N58	N62	nosník (80)

4. Zatěžovací stavy

4.1. Zatěžovací stavy - stálé-stropy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
stálé-stropy		Stálé	stálé
		Standard	

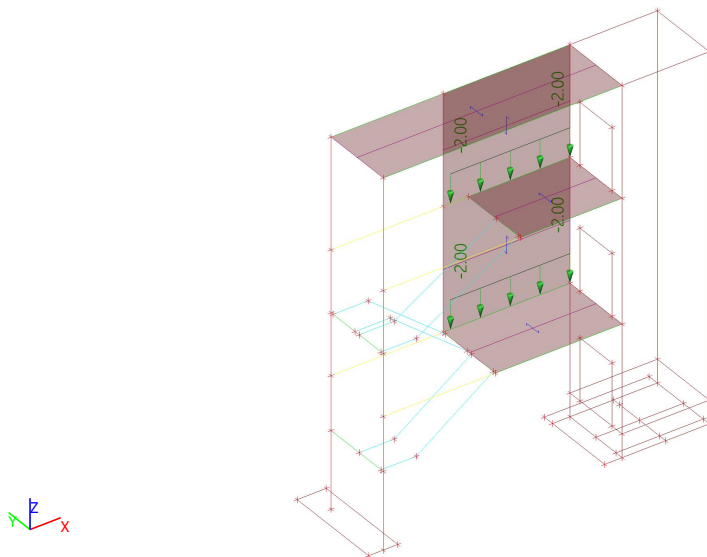
4.1.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



4.2. Zatěžovací stavy - stálé-stěny

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
stálé-stěny		Stálé	stálé
		Standard	

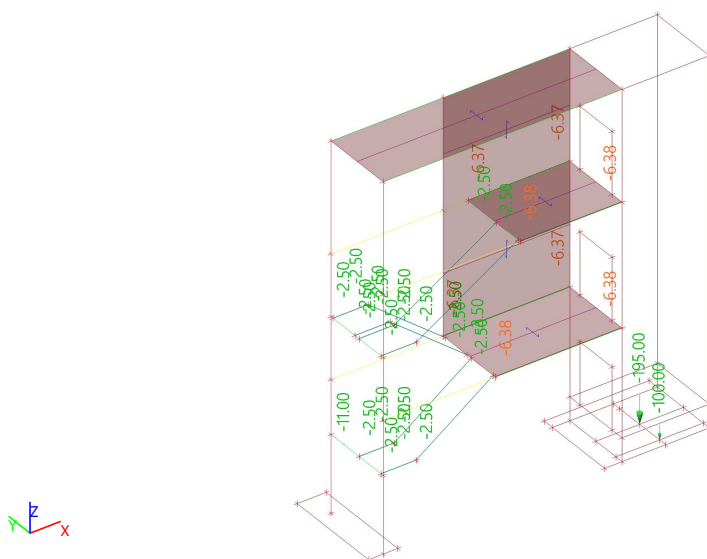
4.2.1. stál1 / Hodnota pro výpočet



4.3. Zatěžovací stavy - prom_uz

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

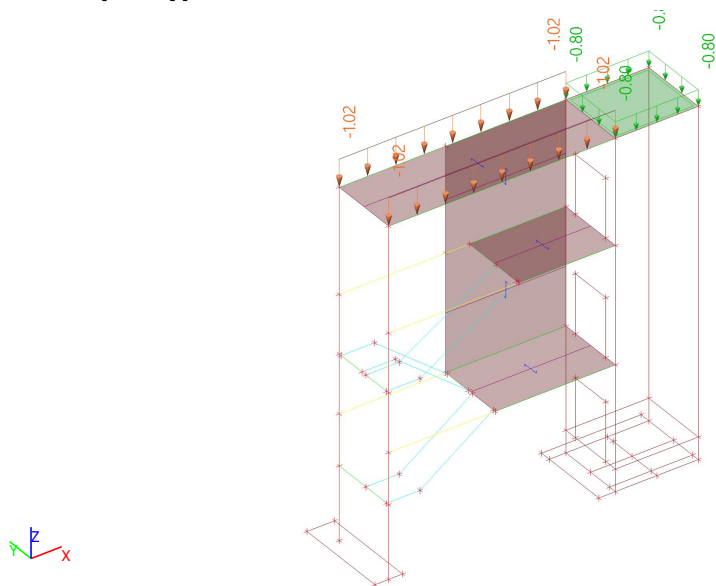
4.3.1. stál1 / Hodnota pro výpočet



4.4. Zatěžovací stavy - sníh

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

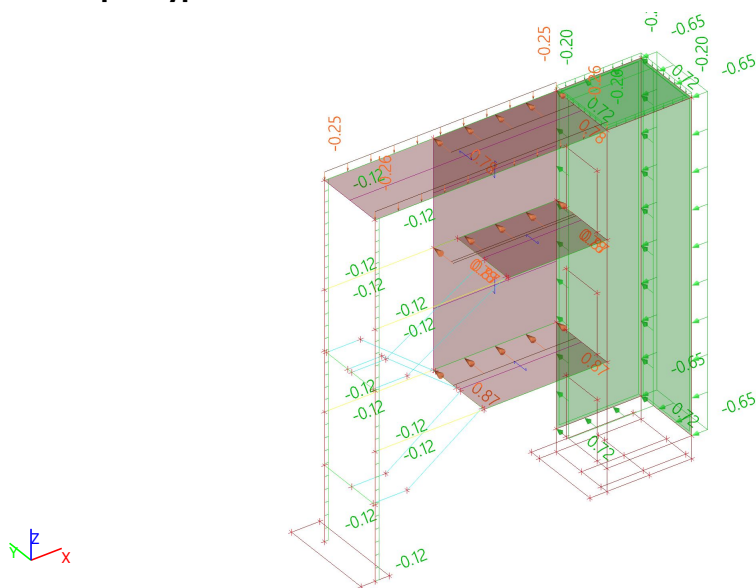
4.4.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



4.5. Zatěžovací stavy - vítr1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
vítr1		Proměnné	vítr	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

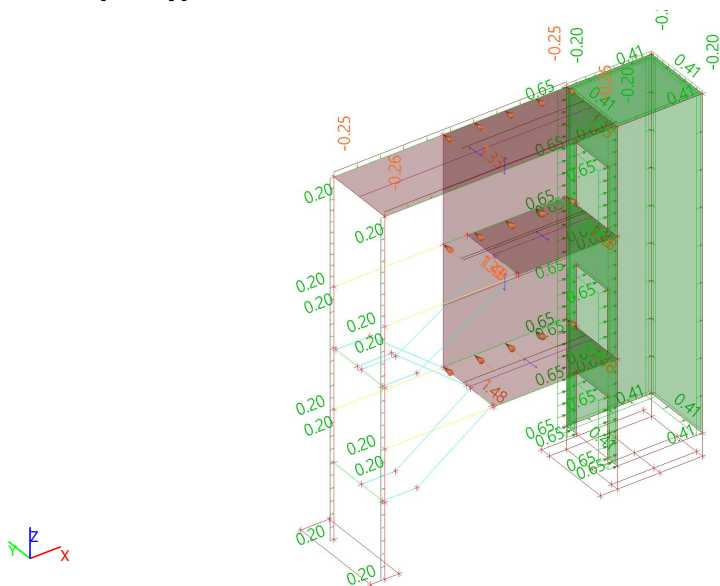
4.5.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



4.6. Zatěžovací stavy - vítr2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
vítr2		Proměnné	vítr	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

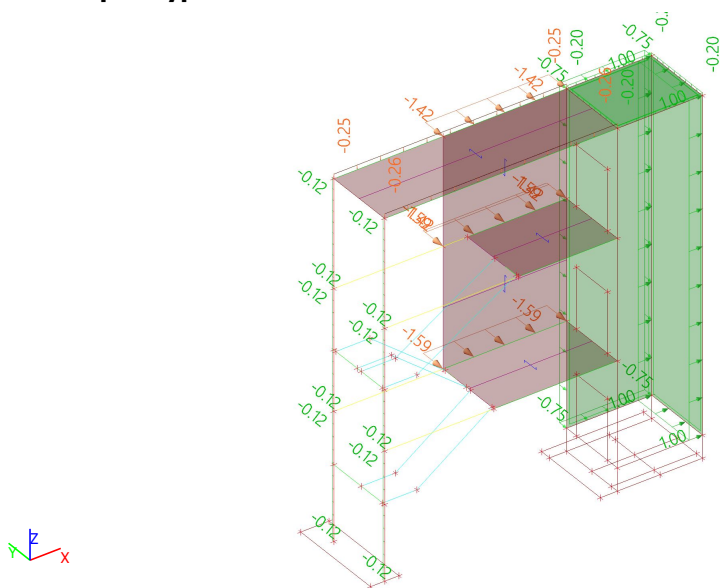
4.6.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



4.7. Zatěžovací stavy - vítr3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
vítr3		Proměnné	vítr	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

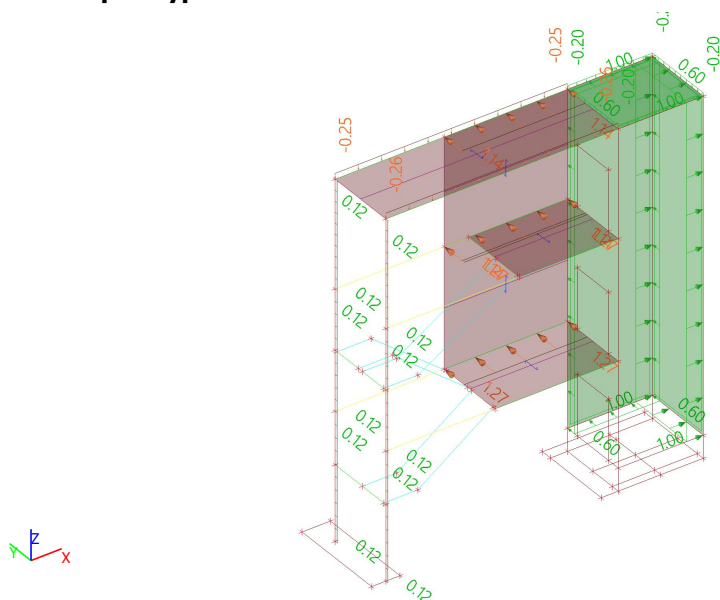
4.7.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



4.8. Zatěžovací stavy - vítr4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
vítr4		Proměnné	vítr	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

4.8.1. stale1 / Hodnota pro výpočet



5. Kombinaace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vlastní	1.00
			prom_uz - užité	1.00
			stálé-stropy	1.00
			stálé-stěny	1.00
			sníh	1.00
			vítr1	1.00
			vítr2	1.00
			vítr3	1.00
			vítr4	1.00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	vlastní	1.00
			prom_uz - užité	1.00
			stálé-stropy	1.00
			stálé-stěny	1.00
			sníh	1.00
			vítr1	1.00
			vítr2	1.00
			vítr3	1.00
			vítr4	1.00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	vlastní	1.00
			prom_uz - užité	1.00
			stálé-stropy	1.00
			stálé-stěny	1.00
			sníh	1.00
			vítr1	1.00
			vítr2	1.00
			vítr3	1.00
			vítr4	1.00
soil in		Lineární - únosnost	vlastní	1.00
			stálé-stropy	1.00
			stálé-stěny	1.00
			prom_uz - užité	1.00
			sníh	1.00

6. Plošné zatížení

Jméno	Směr	Typ	Hodnota [kN/m ²]	Plocha	Zatěžovací stav	Systém	Poloha
SF1	Z	Síla	-5.00		stálé-stropy	LSS	Délka
SF2	Z	Síla	-5.00		stálé-stropy	LSS	Délka
SF3	Z	Síla	-5.00		stálé-stropy	LSS	Délka
SF4	Z	Síla	-5.00		prom_uz - užitné	LSS	Délka
SF5	Z	Síla	-5.00		prom_uz - užitné	LSS	Délka
SF6	Z	Síla	-0.80		sníh	LSS	Délka
SF7	Z	Síla	-0.80	S12	sníh	LSS	Délka
SF8	Z	Síla	-1.00	S12	stálé-stropy	LSS	Délka
SF9	X	Síla	-0.65	S9	vítr1	GSS	Délka
SF10	Y	Síla	0.72	S8	vítr1	GSS	Délka
SF11	Y	Síla	0.41		vítr1	GSS	Délka

Jméno	Směr	Typ	Hodnota [kN/m ²]	Plocha	Zatěžovací stav	Systém	Poloha
SF12	Y	Síla	0.41		vítr1	GSS	Délka
SF13	Z	Síla	-0.20		vítr1	GSS	Délka
SF14	Z	Síla	-0.20	S12	vítr1	GSS	Délka
SF15	X	Síla	0.41	S9	vítr2	GSS	Délka
SF16	Y	Síla	0.41	S8	vítr2	GSS	Délka
SF17	Y	Síla	0.70		vítr2	GSS	Délka
SF18	Y	Síla	0.70		vítr2	GSS	Délka
SF19	Z	Síla	-0.20		vítr2	GSS	Délka
SF20	Z	Síla	-0.20	S12	vítr2	GSS	Délka
SF21	X	Síla	1.00	S9	vítr3	GSS	Délka
SF22	Y	Síla	-0.75	S8	vítr3	GSS	Délka
SF23	Y	Síla	-0.75		vítr3	GSS	Délka
SF24	Y	Síla	-0.75		vítr3	GSS	Délka
SF25	Z	Síla	-0.20		vítr3	GSS	Délka
SF26	Z	Síla	-0.20	S12	vítr3	GSS	Délka
SF27	X	Síla	0.65	S5	vítr2	GSS	Délka
SF28	X	Síla	0.65	S6	vítr2	GSS	Délka
SF29	X	Síla	0.65	S7	vítr2	GSS	Délka
SF30	X	Síla	1.00	S9	vítr4	GSS	Délka
SF31	Y	Síla	0.60	S8	vítr4	GSS	Délka
SF32	Y	Síla	0.60		vítr4	GSS	Délka
SF33	Y	Síla	0.60		vítr4	GSS	Délka
SF34	Z	Síla	-0.20		vítr4	GSS	Délka
SF35	Z	Síla	-0.20	S12	vítr4	GSS	Délka

7. Vnitřní síly na prutech

7.1. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

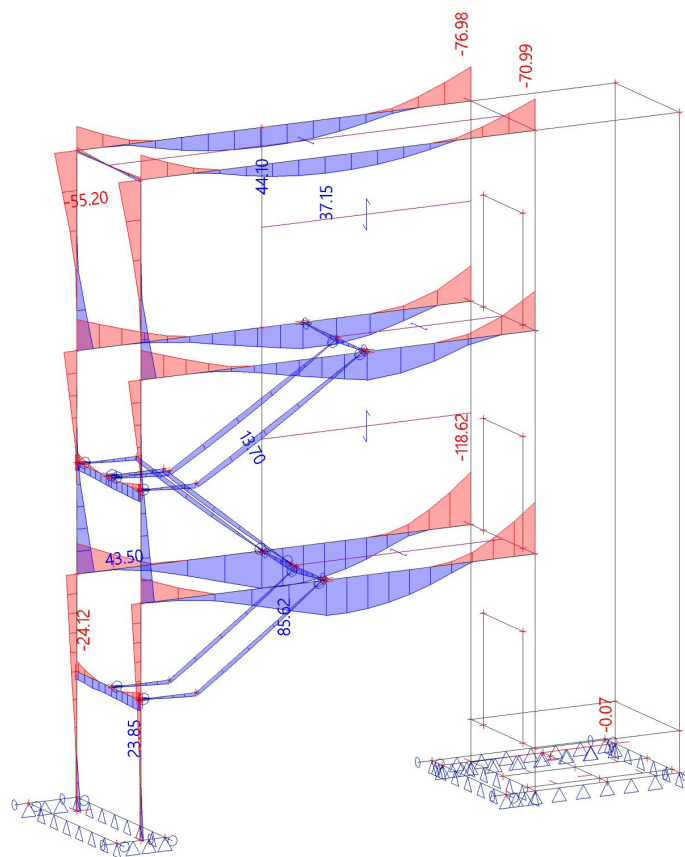
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



7.2. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

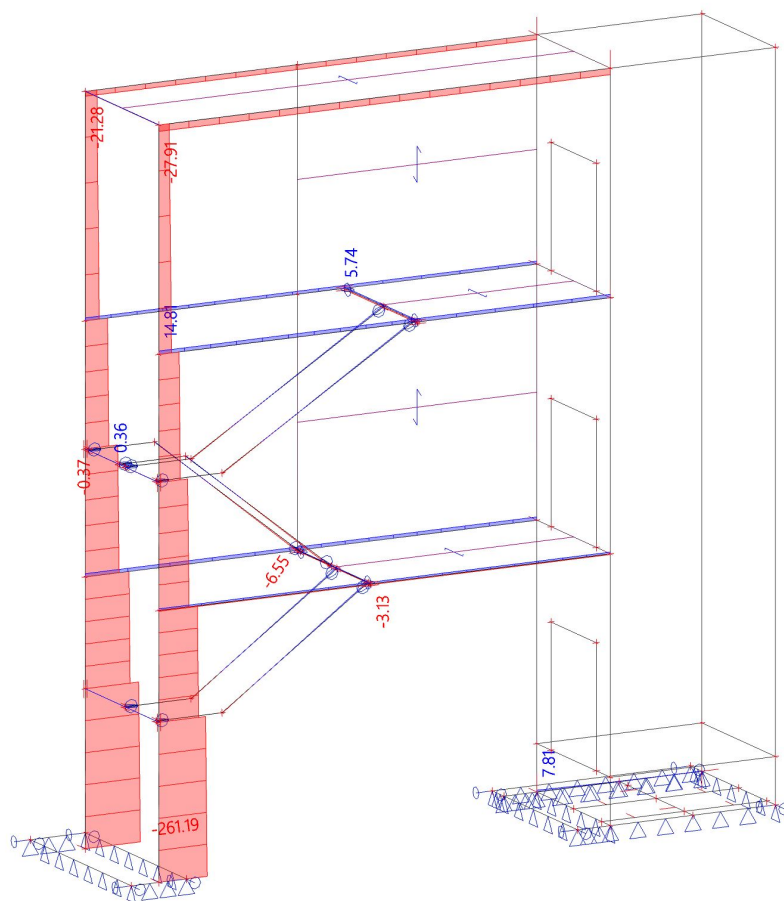
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



7.3. 1D vnitřní síly; Vz

Hodnoty: V_z

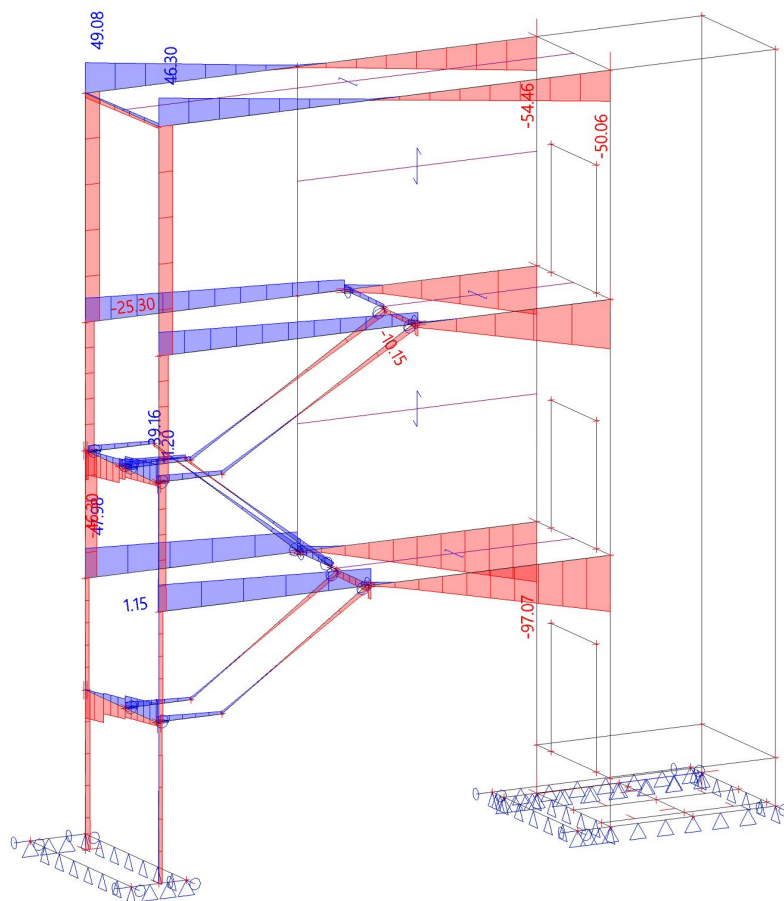
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



7.4. 1D vnitřní síly_sloupy

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = sloupy

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
9	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-261.19	-4.64	-8.00	0.00	8.24	6.28
14	3.800	MSÚ-Sada B (auto)/2	-29.32	-1.14	-15.23	1.77	-35.81	-4.95
9	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-238.13	-8.09	-4.83	0.00	3.46	10.78
10	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/4	-155.02	6.28	-0.78	0.01	-1.36	-8.30
13	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-66.44	-1.22	-25.30	0.82	40.86	0.22
11	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/5	-66.67	-3.84	1.15	1.53	3.37	-0.43
12	2.120+	MSÚ-Sada B (auto)/6	-101.17	-4.08	-14.38	-4.68	1.38	10.46
14	3.040-	MSÚ-Sada B (auto)/7	-39.06	-1.36	-18.76	2.06	-29.88	-3.78
14	3.800	MSÚ-Sada B (auto)/1	-45.33	-0.89	-24.30	1.48	-55.20	-3.33
12	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/8	-151.35	-3.39	-20.34	1.59	43.50	-0.75
12	2.120-	MSÚ-Sada B (auto)/3	-138.66	-5.32	-13.83	1.62	-0.08	-11.94
9	2.650+	MSÚ-Sada B (auto)/3	-186.59	-7.37	-3.29	-1.90	-9.27	14.09

7.5. 1D vnitřní síly_průvlaky

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = průvlaky

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
7	3.855+	MSÚ-Sada B (auto)/1	-3.13	0.68	-1.22	0.55	31.62	-3.81
17	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/2	14.81	0.83	26.76	0.71	-38.36	-0.57
18	8.210	MSÚ-Sada B (auto)/3	8.04	10.34	-43.88	0.52	-54.01	4.77
8	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/4	13.65	-1.17	47.98	1.74	-68.97	3.41
17	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/5	9.55	-2.55	17.23	0.07	-19.85	4.54
8	5.162	MSÚ-Sada B (auto)/6	14.19	-1.26	-16.45	1.85	67.63	-4.35
8	8.210	MSÚ-Sada B (auto)/7	8.02	-4.75	-97.07	1.34	-118.62	-6.35
8	4.290	MSÚ-Sada B (auto)/4	13.65	-1.80	-0.84	1.74	85.62	-1.97
18	8.210	MSÚ-Sada B (auto)/8	6.80	-12.77	-71.02	1.15	-78.35	-13.27
17	4.710-	MSÚ-Sada B (auto)/9	11.52	2.11	0.95	0.62	22.65	7.04

7.6. 1D vnitřní síly_trámy

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

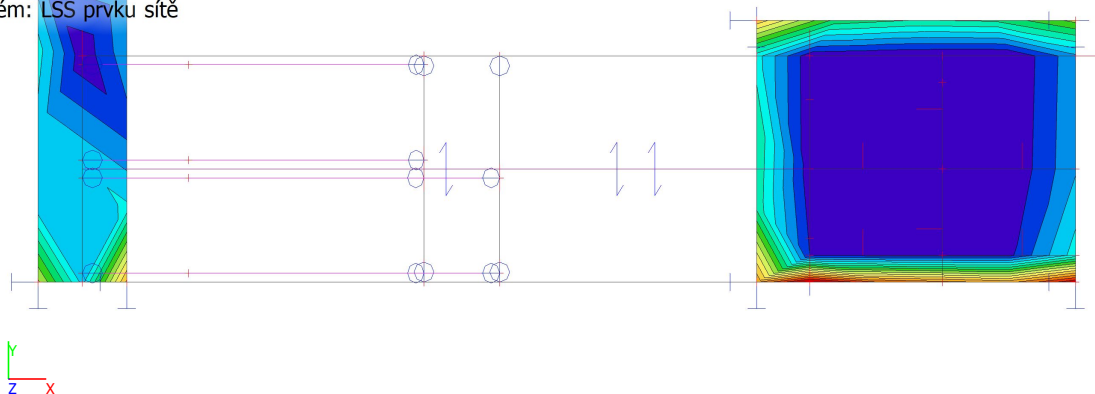
Výběr: Vše

Filtr: Vrstva = trámy

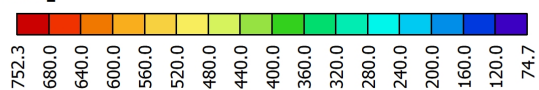
Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
20	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-5.70	0.00	2.59	0.24	0.00	0.00
20	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/2	5.74	0.00	6.55	-0.72	0.00	0.00
B3	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/3	0.35	-2.01	26.45	0.11	-17.06	2.51
B3	2.550	MSÚ-Sada B (auto)/4	-0.24	3.87	-46.30	1.43	-18.43	4.94
B3	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0.29	-1.03	39.16	0.21	-14.39	1.27
19	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/6	1.49	0.00	17.56	-0.92	0.00	0.00
B3	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/7	-0.16	4.32	1.73	1.97	17.16	-5.49
B1	2.550	MSÚ-Sada B (auto)/8	-0.24	1.54	-44.83	0.07	-24.12	1.90
B1	0.100+	MSÚ-Sada B (auto)/8	-0.24	1.54	-0.13	0.07	23.85	-1.88
B3	0.000	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0.22	5.12	12.92	1.94	19.29	-6.51
B3	2.550	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0.22	5.12	-42.75	1.94	-20.35	6.55

8. 2D kontaktní napětí; σ_z

Hodnoty: σ_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: LSS prvku sítě



σ_z [kPa]



9. 2D přemístění; U_{total}

Hodnoty: U_{total}

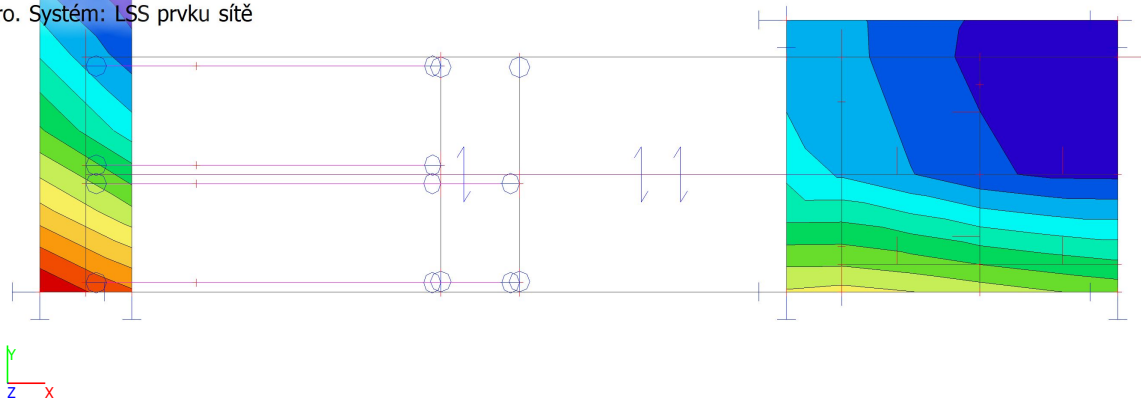
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

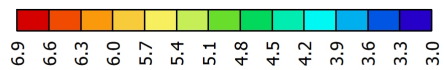
Extrém: Globální

Výběr: S11, S13..S15

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



U_{total} [mm]

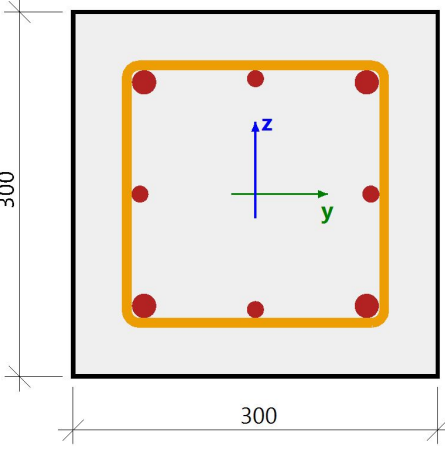


10. Souhrnný posudek

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Dílec
Výběr: 10, 16, 18, 19

Sloup 10

ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07



Obdélník (300; 300)

Řez 19 [dx = 4.5 m]

Beton: C30/37
Bilineární pracovní diagram
Třída prostředí: XC4, XF1

Podélná výztuž: B 500B
Bilineární s nakloněnou horní větví
4φ14 mm + 4φ20 mm ($A_s = 1872 \text{ mm}^2$)
 $\rho_l = 2.080 \%$ (14.7 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B
Bilineární s nakloněnou horní větví
φ8/185 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101 \text{ mm}^2$)
 $\rho_w = 0.604 \%$ (4.27 kg/m) ($A_{swm} = 543 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)
Horní: 40 mm
Spodní: 40 mm
Levý: 40 mm
Pravý: 40 mm

1φ14 (154 mm²)
2φ20 (628 mm²)

2φ14 (308 mm²)

2φ20 (628 mm²)
1φ14 (154 mm²)

φ8/185 mm, ns=2

Jméno	dx [m]	Kombinační klíč	UC _{resp}	UC _{int}	UC _{VT}	UC _{stress}	UC _{crack}	UC _{defl}	UC _{det}	UC
10	4.500	1.35*vlastní+ 1.05*prom_uz+ 1.35*stálé-stropy+ 1.35*stálé-stěny+ 0.75*sníh+0.90*vítr3	1.00	0.61	0.00	-	-	-	-	1.00

Nosník 16		Obdélník (400; 200)	
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 21 [dx = 8.21 m]	

$2\phi 16$ (402 mm²)
 $2\phi 16$ (402 mm²)
 $2\phi 16$ (402 mm²)
 $\phi 6/75$ mm, ns=2

Beton: C30/37
Bilineární pracovní diagram
Třída prostředí: XC4, XF1

Podélná výztuž: B 500B
Bilineární s nakloněnou horní větví
 $6\phi 16$ mm ($A_s = 1206$ mm²)
 $\rho_l = 1.508$ % (9.47 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B
Bilineární s nakloněnou horní větví
 $\phi 6/75$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5$ mm²)
 $\rho_w = 0.942$ % (5.92 kg/m) ($A_{swm} = 754$ mm²/m)

Krytí (třmínek)
Horní: 40 mm
Spodní: 40 mm
Levý: 40 mm
Pravý: 40 mm

Jméno	dx [m]	Kombinační klíč	UC _{resp}	UC _{int}	UC _{VT}	UC _{stress}	UC _{crack}	UC _{defl}	UC _{det}	UC
16	8.210	1.15*vlastní+ 1.05*prom_uz+ 1.15*stálé-stropy+ 1.15*stálé-stěny+ 0.75*sníh+1.50*vítr3	0.98	0.68	0.48	-	-	-	-	0.98

Nosník 18		Obdélník (500; 300)	
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 24 [dx = 8.21 m]	

$3\phi 12$ (339 mm²)
 $3\phi 12$ (339 mm²)
 $2\phi 8$ (101 mm²)
 $4\phi 14$ (616 mm²)
 $\phi 8/143$ mm, ns=2

Beton: C30/37
Bilineární pracovní diagram
Třída prostředí: XC4, XF1

Podélná výztuž: B 500B
Bilineární s nakloněnou horní větví
 $2\phi 8$ mm + $6\phi 12$ mm + $4\phi 14$ mm ($A_s = 1395$ mm²)
 $\rho_l = 0.930$ % (10.9 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B
Bilineární s nakloněnou horní větví
 $\phi 8/143$ mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 101$ mm²)
 $\rho_w = 0.389$ % (4.58 kg/m) ($A_{swm} = 583$ mm²/m)

Krytí (třmínek)
Horní: 40 mm
Spodní: 40 mm
Levý: 40 mm
Pravý: 40 mm

Jméno	dx [m]	Kombinační klíč	UC _{resp}	UC _{int}	UC _{VT}	UC _{stress}	UC _{crack}	UC _{defl}	UC _{det}	UC
18	8.210	1.15*vlastní+ 1.05*prom_uz+ 1.15*stálé-stropy+ 1.15*stálé-stěny+ 1.50*vítr3	0.81	0.65	0.71	-	-	-	-	0.81

Nosník 19		Obdélník (300; 200)	
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 0 [dx = 0 m]	

300

200

2φ12 (226 mm²)

3φ12 (339 mm²)

φ6/159 mm, ns=2

Beton: C30/37
 Bilineární pracovní diagram
 Třída prostředí: XC4, XF1

Podélná výztuž: B 500B
 Bilineární s nakloněnou horní větví
 5φ12 mm ($A_s = 565 \text{ mm}^2$)
 $\rho_l = 0.942 \%$ (4.44 kg/m)

Smyková výztuž: B 500B
 Bilineární s nakloněnou horní větví
 φ6/159 mm ($n_s = 2$) ($A_{sw} = 56.5 \text{ mm}^2$)
 $\rho_w = 0.672 \%$ (3.17 kg/m) ($A_{swm} = 403 \text{ mm}^2/\text{m}$)

Krytí (třmínek)
 Horní: 40 mm
 Spodní: 40 mm
 Levý: 40 mm
 Pravý: 40 mm

Jméno	dx [m]	Kombinační klíč	UC _{resp}	UC _{int}	UC _{VT}	UC _{stress}	UC _{crack}	UC _{defl}	UC _{det}	UC
19	0.000	1.15*vlastní+ 1.50*prom_uz+ 1.15*stálé-stropy+ 1.15*stálé-stěny+ 0.90*vítr3	0.00	0.00	0.49	-	-	-	-	0.49

KONEC STATICKÉHO POSUDKU	12.08.2020 ve Vysokém Mýtě
VYPRACOVAL:	Ing. Martin Šabata