

VÝSTAVBA NOVEJ BUDOVY STREDISKA DSS DOMÉNA (STATICKÝ POSUDOK)

Názov stavby : Výstavba novej budovy strediska DSS Doména

Názov objektu : SO.01 BUDOVA STREDISKA DSS DOMÉNA

Lokalita objektu : Žiar nad Hronom

Stavebník : Zariadenie sociálnych služieb Lipa,
SNP 594/139,
965 01 Žiar nad Hronom, IČO: 00647934

Spracovateľ : ANALYSIS, s.r.o.

Zodpovedný riešiteľ : Ing. Dušan ŽIDEK

Dátum : 03/2024

Obsah

1	Základné údaje	4
1.1	Podklady:.....	4
2	Krov	4
2.1	Zaťaženie stale	4
2.2	Zaťaženie vetrom.....	6
2.3	Zaťaženie od vetra v úrovni ž.b. venca	13
2.3.1	Vietor v smere +X	13
2.3.2	Vietor v smere -X	13
2.3.3	Vietor v smere +Y	14
2.3.4	Vietor v smere -Y	14
2.4	Zaťaženie snehom	15
3	Zaťažovacie stavy	17
4	Kombinácie zaťažovacích stavov	17
5	Statický model	18
6	Vnútorne sily a posúdenia	19
6.1	Železobetónový veniec	19
6.1.1	Ž.b. veniec (normálové sily N).....	19
6.1.2	Ž.b.veniec (šmykové sily V)	20
6.1.3	Ž.b.veniec (ohybové momenty M)	20
6.1.4	Ž.b.veniec (posúdenie výstuže)	21
6.2	Ž.b. stĺpy 300x300mm.....	23
6.2.1	šmykové sily Vy	23
6.2.2	šmykové sily Vz	24
6.2.3	ohybové momenty Mz.....	24
6.2.4	ohybové momenty My.....	25
6.2.5	Výpis vnútorných síl.....	26
6.2.6	Posúdenie výstuže.....	26
6.3	Ocelové stĺpy	29
6.3.1	Normálové sily	29
6.3.2	Posúdenie stĺpov RO 220x5mm.....	29
6.4	Ž.b. prievlaky	31
6.4.1	Značenie prútov	31
6.4.2	ohybové momenty My.....	31
6.4.3	šmykové sily Vz	32



6.4.4	Výpis vnútorných síl.....	32
6.4.5	Posúdenie výstuže prievlaku B2	33
6.4.6	Posúdenie výstuže prievlaku B6	37
7	Preklady.....	42
8	Prievlaky	42
9	Zvislé nosné konštrukcie.....	42
9.1	Murivo.....	42
9.1.1	Reakcie šmykové.....	43
9.1.2	Únosnosť muriva v šmyku:.....	44
9.2	Stĺpy	45
10	Priestorová tuhosť objektu.....	45
11	Základy.	46
11.1	Geológia územia.....	46
11.2	Popis zakladania.....	51
11.3	Posúdenie základov.....	52
12	Použité stavebné materiály.	53
12.1	Betón:	53
12.2	Murivo:.....	53
12.3	Oceľ:.....	53
12.4	Drevo:.....	53
13	Záver.....	53

1 Základné údaje.

Je spracovať statický posudok stavby v rozsahu prílohy ku projektu stavby pre vydanie stavebného povolenia a následne realizácie stavby.

1.1 Podklady:

- Architektonická časť projektu (Ing. Viliam Michálek, PhD, 02/2024)
- IGP prieskum so susedného pozemku (areál Nemocnice s poliklinikou)

2 Krov

Krov bude drevený z priehradovými väzníkov, návrh a statický posudok krovu vypracuje dodávateľ krovu. Z krovom bolo uvažované ako s balastom, ktorý vyvoláva zaťaženie vo forme reakcii na ž.b. veniec nachadzajúci sa na obvodových a vnútorných nosných stenách objektu.

2.1 Zaťaženie stale

$\alpha=$	8 st.	-sklon strechy			
VLASTNÁ TIAŽ:					
prvok:	krokva				
materiál:	drevo-SI				
prierez:	200/120 mm	-ekvivalent tiaže väzníka			
b=	0,12 m	-šírka prvku			
h=	0,2 m	-výška prvku			
$\gamma_d=$	6 kN.m ⁻³	-objemová tiaž dreva			
d=	1 m	-osová vzdialenosť krokiev			
$t_1=$	0,144 kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu $t_1=b*h/d*\gamma_d$			
$t_1'=$	0,145415 kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_1'=t_1/\cos \alpha$			
POZDĹŽNE LATY (KONTRALATY)					
prvok:	kontralaty				
materiál:	drevo-SI				
prierez:	50/50 mm				
b=	0,05 m	-šírka prvku			
h=	0,05 m	-výška prvku			
$\gamma_d=$	6 kN.m ⁻³	-objemová tiaž dreva			
d=	1 m	-osová vzdialenosť lát			
$t_2=$	0,015 kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu $t_2=b*h/d*\gamma_d$			
$t_2'=$	0,015147 kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_2'=t_2/\cos \alpha$			

LATOVANIE:			
prvok:	lata		
materiál:	drevo-SI		
prierez:	50/40	mm	
b=	0,05	m	-šírka prvku
h=	0,05	m	-výška prvku
γ_d =	6	kN.m ⁻³	-objemová tiaž dreva
d=	0,33	m	-osová vzdialenosť lát
t_3 =	0,045455	kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu $t_3=b*h/d*\gamma_d$
t_3' =	0,045901	kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_3'=t_3/\cos \alpha$
KRYTINA:			
prvok:			
materiál:			
t_4 =	0,1	kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu
t_4' =	0,100983	kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_4'=t_4/\cos \alpha$
ZATEPLENIE:			
materiál:	nobasil		
h=	0,4	m	-hrúbka
ρ =	30	kg/m ³	-objemová hmotnosť
t_5 =	0,12	kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu, $t_5=h*\rho$
t_5' =	0,121179	kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_5'=t_5/\cos \alpha$
SÁDROKARTÓN:			
materiál:	Rigips		
t_6 =	0,25	kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu
t_6' =	0,252457	kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_6'=t_6/\cos \alpha$
INÉ STÁLE:			
materiál:	splne debnenie+rezerva		
t_7 =	0,15	kN.m ⁻²	-zaťaženie na šikmú plochu
t_7' =	0,151474	kN.m ⁻²	-zaťaženie na podorysnú plochu, $t_7'=t_7/\cos \alpha$

Zaťaženie na šikmú dĺžku vazníka

	ZATAŽ.	Prevádz. kN.m ⁻²	Súč.zat'.	Extrémne kN.m ⁻²	zaťaž.šírka B _{zs} (m)	Prevádz. kN.m ⁻¹	Extrémne kN.m ⁻¹	Percent. podiel
stále	vl.tiaž	0,144	1,350	0,194	1,000	0,144	0,194	17%
	pozd.laty	0,015	1,350	0,020	1,000	0,015	0,020	2%
	latovanie	0,045	1,350	0,061	1,000	0,045	0,061	6%
	krytina	0,100	1,350	0,135	1,000	0,100	0,135	12%
	zateplenie	0,120	1,350	0,162	1,000	0,120	0,162	15%
	sádkokart	0,250	1,350	0,338	1,000	0,250	0,338	30%
	ine	0,150	1,350	0,203	1,000	0,150	0,203	18%
	Σ stále	0,824	1,350	1,113		0,824	1,113	100%
	súč.zat'.					1,350		

2.2 Zaťaženie vetrom

Vietor - Pultové strechy

Zaťaženie vetrom na pultové strechy podľa Eurocode 1 STN EN 1991-1-4

Pultové strechy sú definované ak majú uhol sklonu medzi 5° a 75°

Rozmery konštrukcie:

Výška najvyššej hrany strechy nad terénom $h = 5.6\text{m}$

Šírka strechy kolmo k smeru vetra $b = 39\text{m}$

Šírka strechy rovnobežne so smerom vetra $d = 14.2\text{m}$

Uhol sklonu $\alpha = 8^\circ$

Parametre zaťaženia vetrom:

Špičkový tlak vetra na strechu $q_p = 843\text{ Pa}$

Smer vetra 0°

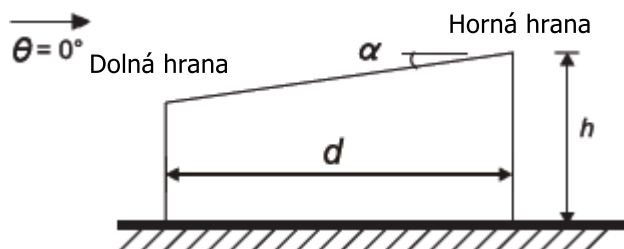
Hodnota e pre výpočet častí strechy

$$e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(39; 2 \cdot 5.6) = 11.2\text{ m}$$

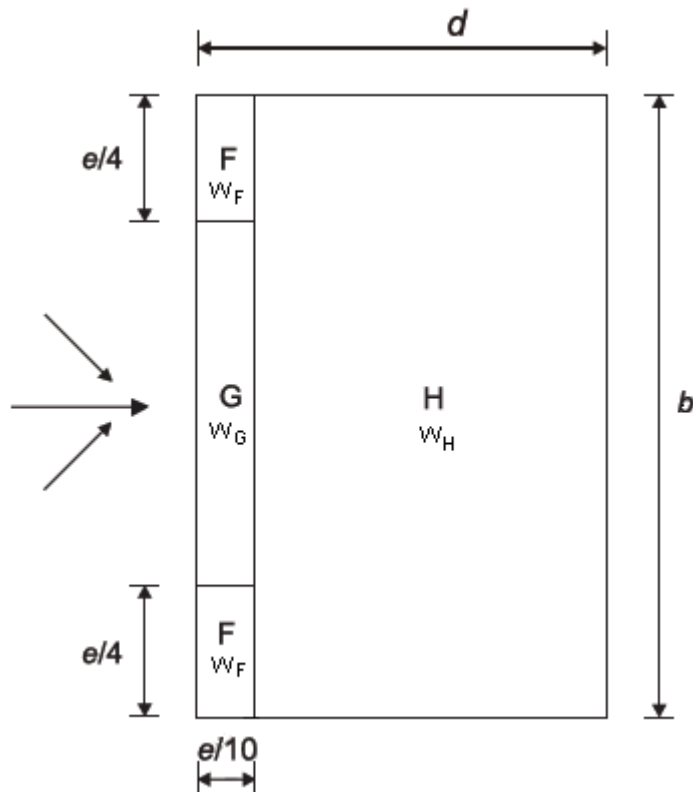
$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{4} \cdot \frac{11.2}{10} = 3.14\text{ m}^2$$

$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{2} \cdot \frac{11.2}{10} = 6.27\text{ m}^2$$

$$A_H = b \cdot \left(d - \frac{b}{10} \right) = 39 \cdot \left(14.2 - \frac{39}{10} \right) = 402\text{ m}^2$$



Koeficient vonkajšieho tlaku pre pultové strechy



$$C_{pe,F} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -2.35 - (-2.35 - -1.53) \cdot \log(3.14) = \mathbf{-1.94}$$

$$C_{pe,G} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -1.85 - (-1.85 - -1.08) \cdot \log(6.27) = \mathbf{-1.24}$$

$$C_{pe,H} = C_{pe} = \mathbf{-0.525}$$

$$C_{pe,F,pressure} = \mathbf{0.06}$$

$$C_{pe,G,pressure} = \mathbf{0.06}$$

$$C_{pe,H,pressure} = \mathbf{0.06}$$

Tlak vetra na povrchoch

Prípad 1 - Sanie na streche

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -1.94 \cdot 843 = \mathbf{-1.64 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.24 \cdot 843 = \mathbf{-1.04 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.525 \cdot 843 = \mathbf{-0.443 \text{ kN/m}^2}$$

Prípad 2 - Tlak na streche

$$W_{F,p} = C_{pe,F,pressure} \cdot q_p = 0.06 \cdot 843 = \mathbf{0.0506 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{G,p} = C_{pe,G,pressure} \cdot q_p = 0.06 \cdot 843 = \mathbf{0.0506 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{H,p} = C_{pe,H,pressure} \cdot q_p = 0.06 \cdot 843 = \mathbf{0.0506 \text{ kN/m}^2}$$

Záporná hodnota značí sanie. Kladná značí tlak.



Celková sila vetra na strechu

Dynamické účinky vetra sú zanedbané, preto súčiniteľ konštrukcie $c_s c_d = 1.0$

Celková sila vetra

$$F_{w,suction} = c_s c_d \cdot \sum (2 \cdot w_F \cdot A_F; w_G \cdot A_G; w_H \cdot A_H) \\ = 1 \cdot \sum (2 \cdot -1637 \cdot 3.14; -1042 \cdot 6.27; -443 \cdot 402) = \mathbf{-195 \text{ kN}}$$

$$F_{w,pressure} = c_s c_d \cdot \sum (2 \cdot w_{F,p} \cdot A_F; w_{G,p} \cdot A_G; w_{H,p} \cdot A_H) \\ = 1 \cdot \sum (2 \cdot 50.6 \cdot 3.14; 50.6 \cdot 6.27; 50.6 \cdot 402) = \mathbf{21 \text{ kN}}$$

Záporná hodnota značí sanie. Kladná značí tlak.

Vietor - Pultové strechy

Zaťaženie vetrom na pultové strechy podľa Eurocode 1 STN EN 1991-1-4

Pultové strechy sú definované ak majú uhol sklonu medzi 5° a 75°

Rozmery konštrukcie:

Výška najvyššej hrany strechy nad terénom $h = 5.6\text{m}$

Šírka strechy kolmo k smeru vetra $b = 39\text{m}$

Šírka strechy rovnobežne so smerom vetra $d = 14.2\text{m}$

Uhol sklonu $\alpha = 8^\circ$

Parametre zaťaženia vetrom:

Špičkový tlak vetra na strechu $q_p = 843\text{ Pa}$

Smer vetra 90°

Hodnota e pre výpočet častí strechy

$$e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(39; 2 \cdot 5.6) = 11.2\text{ m}$$

$$A_{\text{Fup}} = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{4} \cdot \frac{11.2}{10} = 3.14\text{ m}^2$$

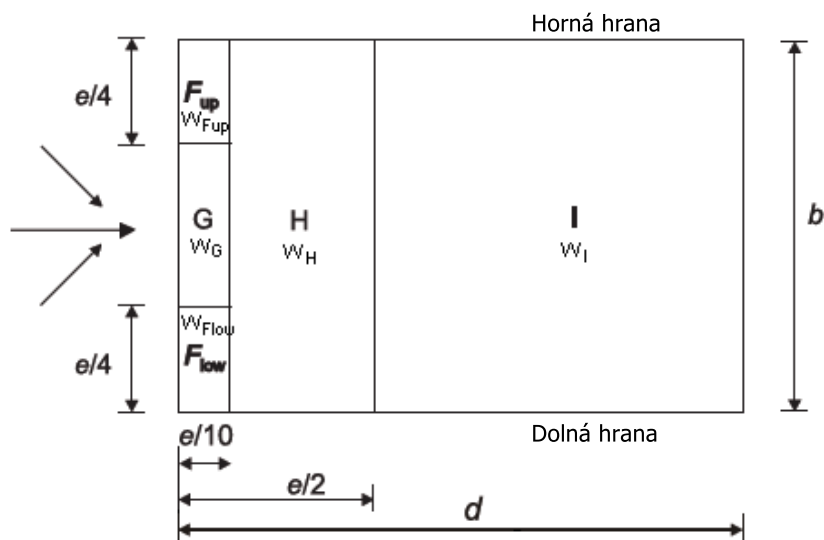
$$A_{\text{Flow}} = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{4} \cdot \frac{11.2}{10} = 3.14\text{ m}^2$$

$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{2} \cdot \frac{11.2}{10} = 6.27\text{ m}^2$$

$$A_H = \left(\frac{e}{2} - \frac{e}{10} \right) \cdot b = \left(\frac{11.2}{2} - \frac{11.2}{10} \right) \cdot 39 = 175\text{ m}^2$$

$$A_I = \left(d - \frac{e}{2} \right) \cdot b = \left(14.2 - \frac{11.2}{2} \right) \cdot 39 = 335\text{ m}^2$$

Koeficient vonkajšieho tlaku pre pultové strechy





$$C_{pe,F,up} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -2.69 - (-2.69 - -2.29) \cdot \log(3.14) = \mathbf{-2.49}$$

$$C_{pe,F,low} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -2.4 - (-2.4 - -1.95) \cdot \log(3.14) = \mathbf{-2.18}$$

$$C_{pe,G} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -2.15 - (-2.15 - -1.43) \cdot \log(6.27) = \mathbf{-1.58}$$

$$C_{pe,H} = C_{pe} = \mathbf{-0.695}$$

$$C_{pe,I} = C_{pe} = \mathbf{-0.645}$$

Tlak vetra na povrchoch

Prípad 1 - Sanie na streche

$$W_{F_up} = C_{pe,F,up} \cdot q_p = -2.49 \cdot 843 = \mathbf{-2.1 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{F_low} = C_{pe,F,low} \cdot q_p = -2.18 \cdot 843 = \mathbf{-1.84 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.58 \cdot 843 = \mathbf{-1.33 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.695 \cdot 843 = \mathbf{-0.586 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_I = C_{pe,I} \cdot q_p = -0.645 \cdot 843 = \mathbf{-0.544 \text{ kN/m}^2}$$

Záporná hodnota značí sanie. Kladná značí tlak.

Celková sila vetra na strechu

Dynamické účinky vetra sú zanedbané, preto súčiniteľ konštrukcie $c_s c_d = 1.0$

$$\text{Celková sila vetra} \quad F_{w,suction} = c_s c_d \cdot \sum (W_{F_up} \cdot A_F; W_{F_low} \cdot A_F; W_G \cdot A_G; W_H \cdot A_H; W_I \cdot A_I) \\ = 1 \cdot \sum (-2101 \cdot 0; -1836 \cdot 0; -1329 \cdot 6.27; -586 \cdot 175; -544 \cdot 335) = \mathbf{-293 \text{ kN}}$$

Záporná hodnota značí sanie. Kladná značí tlak.

Vietor - Pultové strechy

Zat'azenie vetrom na pultové strechy podľa Eurocode 1 STN EN 1991-1-4

Pultové strechy sú definované ak majú uhol sklonu medzi 5° a 75°

Rozmery konštrukcie:

Výška najvyššej hrany strechy nad terénom $h = 5.6\text{m}$

Šírka strechy kolmo k smeru vetra $b = 39\text{m}$

Šírka strechy rovnobežne so smerom vetra $d = 14.2\text{m}$

Uhol sklonu $\alpha = 8^\circ$

Parametre zat'azenia vetrom:

Špičkový tlak vetra na strechu $q_p = 843\text{ Pa}$

Smer vetra 180°

Hodnota e pre výpočet častí strechy

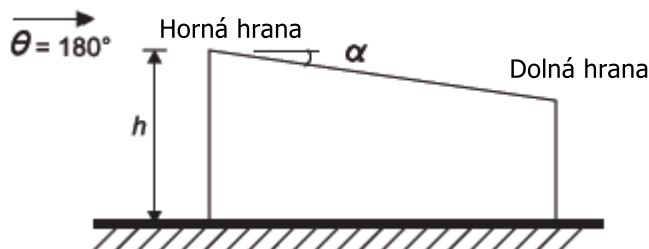
$$e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(39; 2 \cdot 5.6) = 11.2\text{ m}$$

Oblasti častí strechy

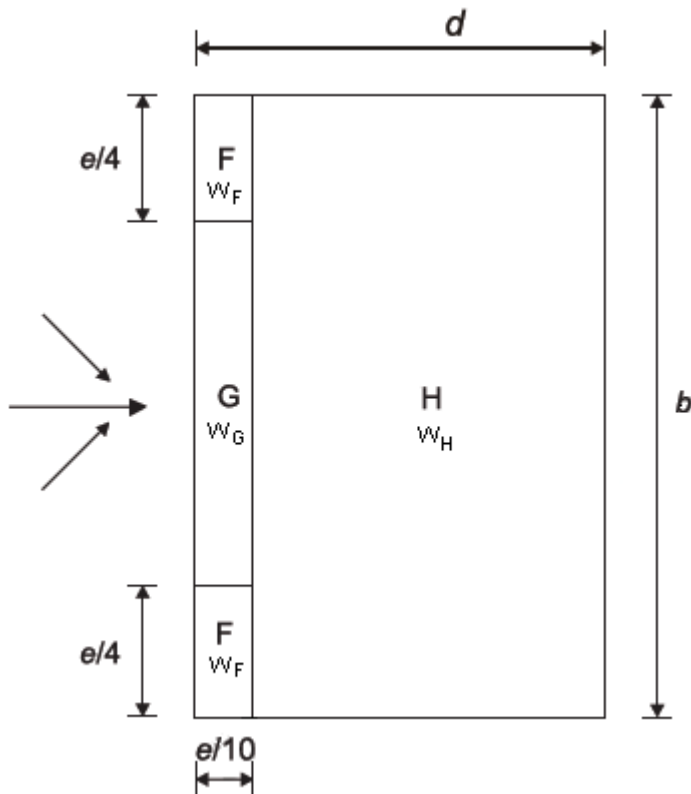
$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{4} \cdot \frac{11.2}{10} = 3.14\text{ m}^2$$

$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{11.2}{2} \cdot \frac{11.2}{10} = 6.27\text{ m}^2$$

$$A_H = b \cdot \left(d - \frac{b}{10} \right) = 39 \cdot \left(14.2 - \frac{39}{10} \right) = 402\text{ m}^2$$



Koeficient vonkajšieho tlaku pre pultové strechy



$$C_{pe,F} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -2.59 - (-2.59 - -2.39) \cdot \log(3.14) = \mathbf{-2.49}$$

$$C_{pe,G} = C_{pe} = C_{pe,1} - (C_{pe,1} - C_{pe,10}) \cdot \log(A) \\ = -2 - (-2 - -1.2) \cdot \log(6.27) = \mathbf{-1.36}$$

$$C_{pe,H} = C_{pe} = \mathbf{-0.83}$$

Tlak vetra na povrchoch

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -2.49 \cdot 843 = \mathbf{-2.1 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.36 \cdot 843 = \mathbf{-1.15 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.83 \cdot 843 = \mathbf{-0.7 \text{ kN/m}^2}$$

Záporná hodnota značí sanie. Kladná značí tlak.

Celková sila vetra na strechu

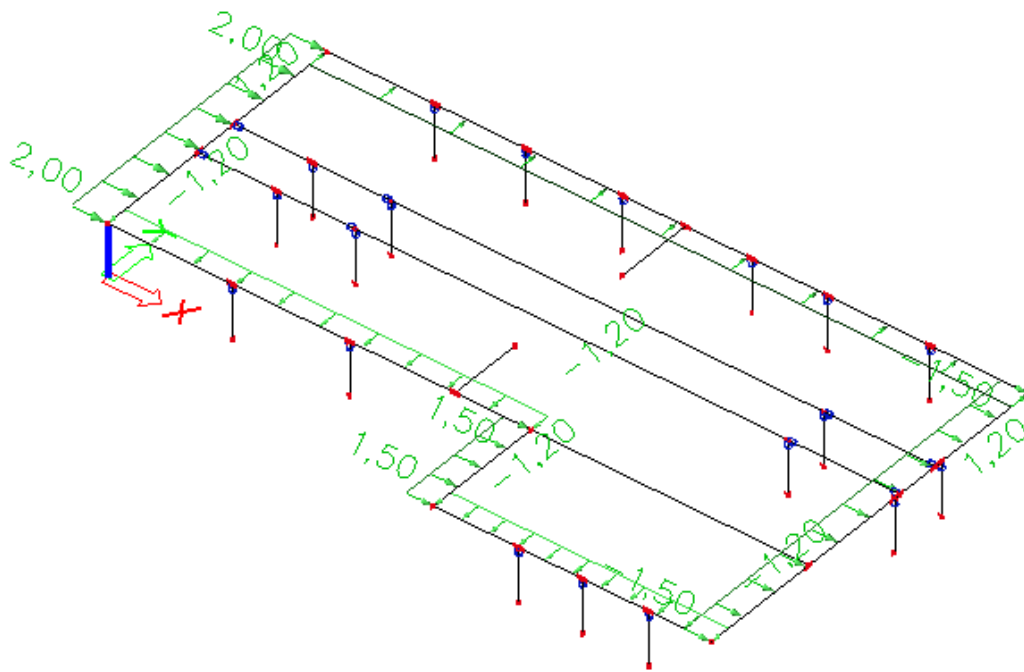
Dynamické účinky vetra sú zanedbané, preto súčiniteľ konštrukcie $c_s c_d = 1.0$

$$\text{Celková sila vetra} \quad F_{w,suction} = c_s c_d \cdot \sum (2 \cdot W_F \cdot A_F; W_G \cdot A_G; W_H \cdot A_H) \\ = 1 \cdot \sum (2 \cdot -2103 \cdot 3.14; -1149 \cdot 6.27; -700 \cdot 402) = \mathbf{-302 \text{ kN}}$$

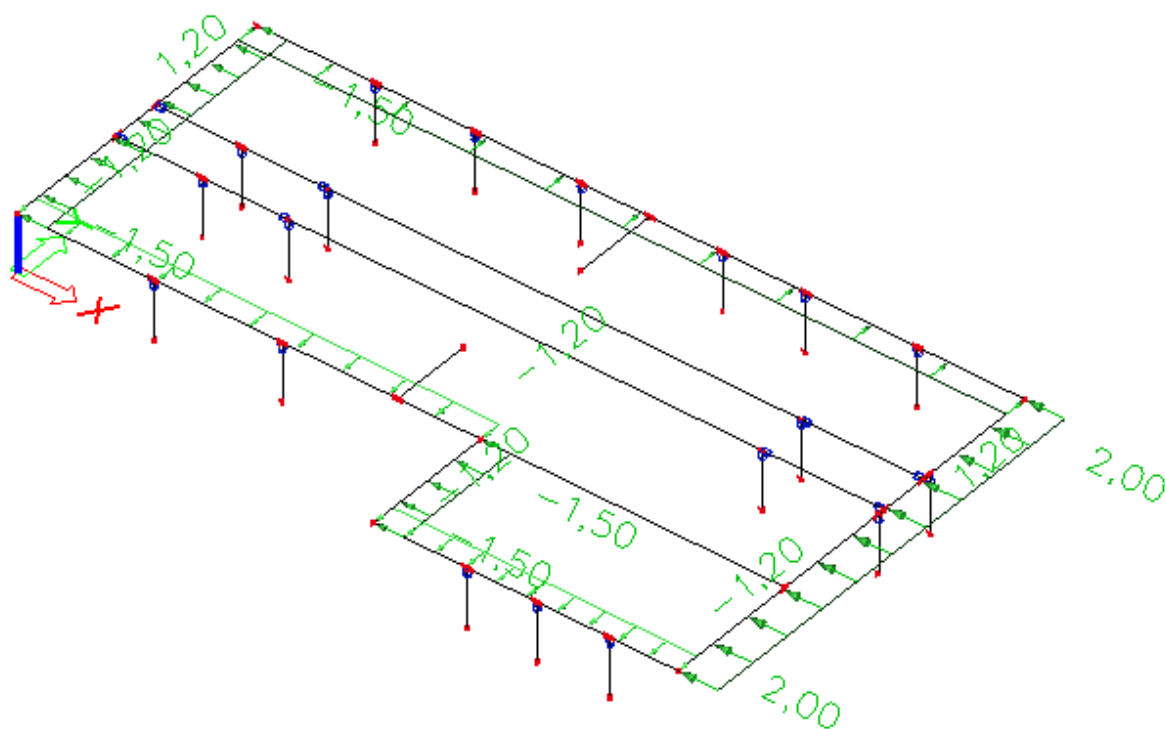
Záporná hodnota značí sanie. Kladná značí tlak.

2.3 Zaťaženie od vetra v úrovni ž.b. venca

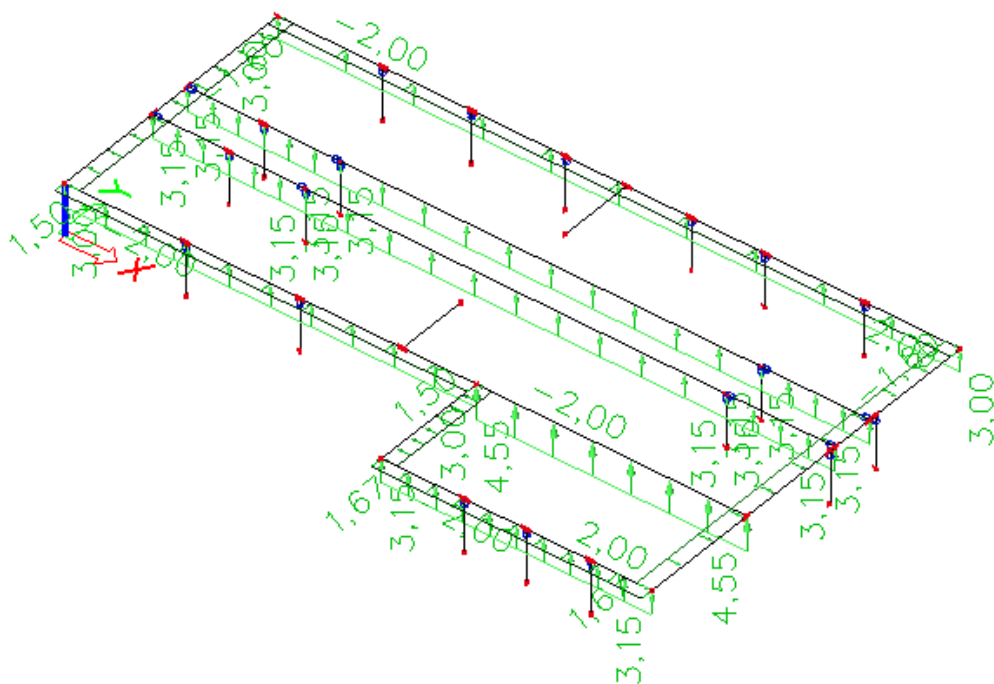
2.3.1 Vietor v smere +X



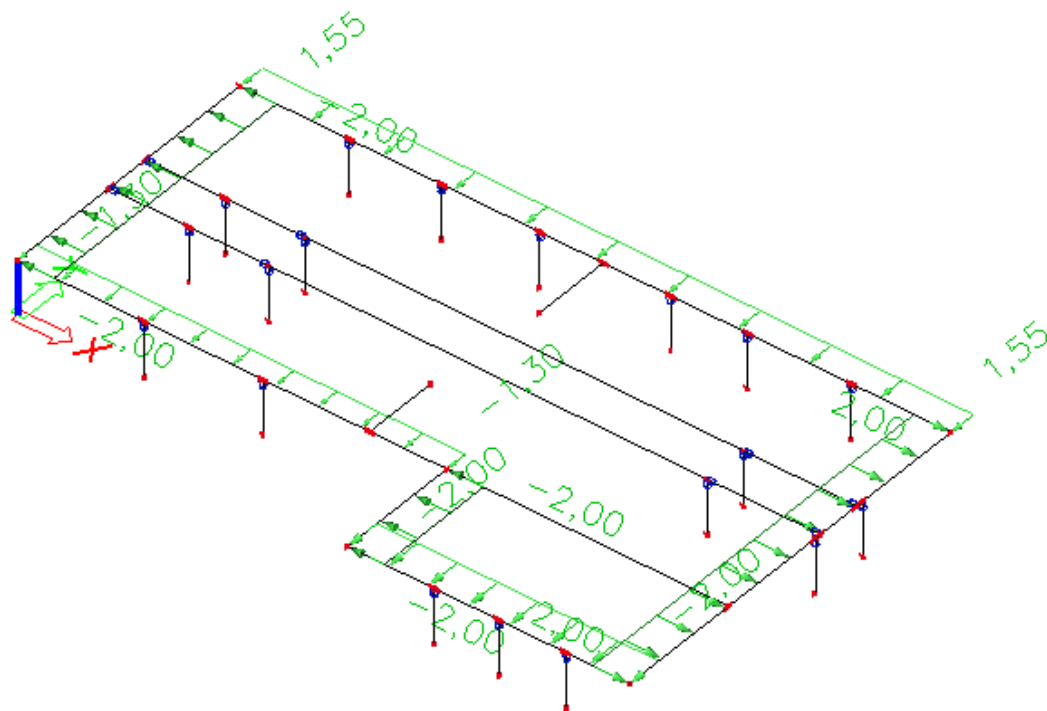
2.3.2 Vietor v smere -X



2.3.3 Vietor v smere +Y



2.3.4 Vietor v smere -Y



2.4 Zat'azenie snehom

Sneh - Sedlová strecha

Zat'azenie snehom na sedlovej streche podľa STN EN 1991-1-3

Charakteristická hodnota zat'azenia snehom na zemi

Výška nad morom

$A = 275 \text{ m}$

Snehová zóna 2

Súčinitele:

$$a = 0.425$$

$$b = 505$$

Zat'azenie snehom

$$s_k = 10^3 \cdot \left(a + \frac{A}{b} \right) = 10^3 \cdot \left(0.425 + \frac{275}{505} \right) = 0.97 \text{ kN/m}^2$$

Súčinitele

Súčiniteľ expozície

$$C_e = 1$$

Tepelný súčiniteľ

$$C_t = C_{t,0} = 1$$

Koeficient mimoriadneho zat'azenia.

$$C_{esl} = 2$$

Geometria

Ľavý bočný svah

$$\alpha_1 = 8^\circ$$

Pravý bočný svah

$$\alpha_2 = 8^\circ$$

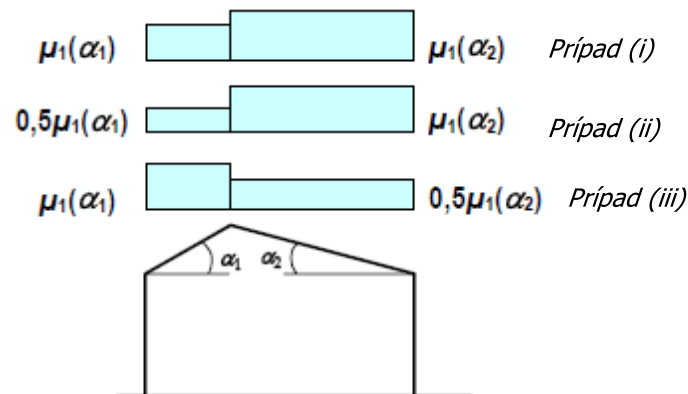
Ľavá strana, tvarový súčiniteľ

$$\mu_{1(\alpha_1)} = 0.8$$

Pravá strana, tvarový súčiniteľ

$$\mu_{1(\alpha_2)} = 0.8$$

Výpočet zat'azenia snehom



Prípad (i) - zat'azenie nenaviatym snehom

Prípad (ii) a (iii) - zat'azenie naviatym snehom

Prípad (i) - Nenaviaty sneh

Zat'azenie snehom na jednotku plochy

$$s_1 = \mu_{1(\alpha_1)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 970 = 0.776 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2 = \mu_{1(\alpha_2)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 970 = 0.776 \text{ kN/m}^2$$

Prípad (ii) - Naviaty sneh (viac vpravo)

Zaťaženie snehom na jednotku plochy

$$s_1 = 0.5 \cdot \mu_{1(a1)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.5 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 970 = 0.388 \text{ kN/m}^2$$

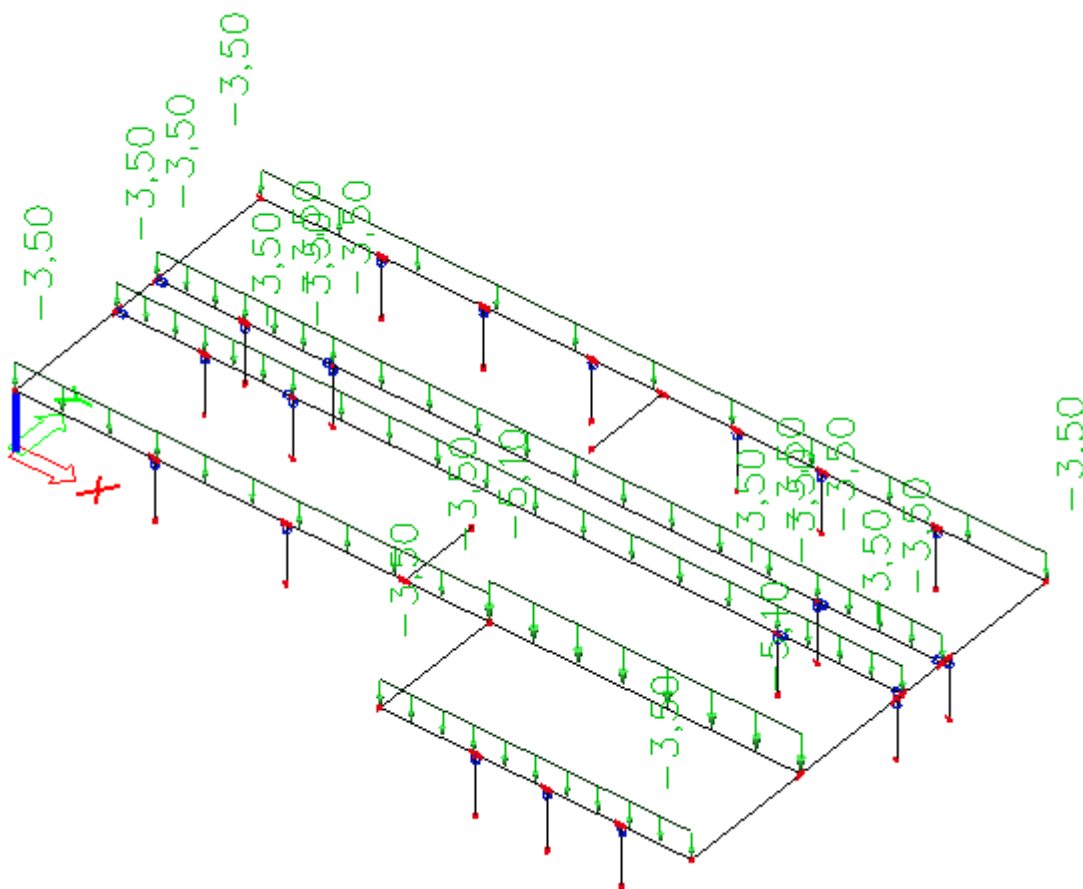
$$s_2 = \mu_{1(a2)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 970 = 0.776 \text{ kN/m}^2$$

Prípad (iii) - Naviaty sneh (viac vľavo)

Zaťaženie snehom na jednotku plochy

$$s_1 = \mu_{1(a1)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 970 = 0.776 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2 = 0.5 \cdot \mu_{1(a2)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.5 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 970 = 0.388 \text{ kN/m}^2$$



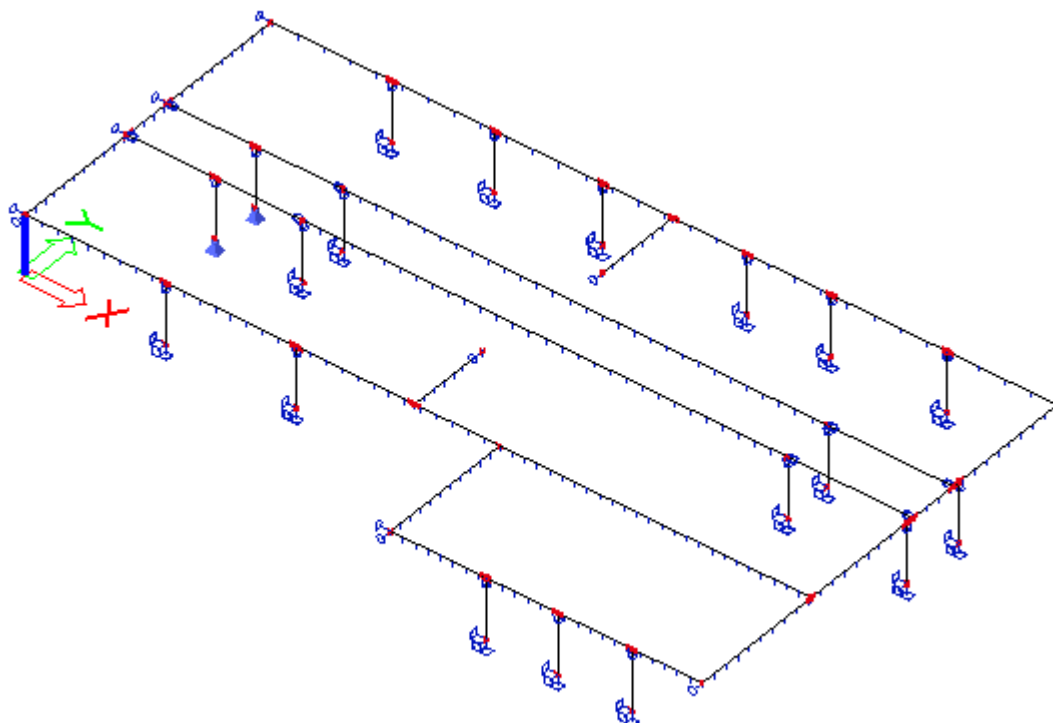
3 Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LC1	Vlastná tiaž	Stále Vlastná tiaž	LG1-stale	-Z		
LC2	krov-stale	Stále Štandard	LG1-stale			
LC3	krov-vietor +X Štandard	Premenné Statické	LG2-vietor		Krátkodobé	Žiadny
LC4	krov-vietor -X Štandard	Premenné Statické	LG2-vietor		Krátkodobé	Žiadny
LC5	krov-vietor +Y Štandard	Premenné Statické	LG2-vietor		Krátkodobé	Žiadny
LC6	krov-vietor -Y Štandard	Premenné Statické	LG2-vietor		Krátkodobé	Žiadny
LC7	krov-sneh Štandard	Premenné Statické	LG3-sneh		Krátkodobé	Žiadny

4 Kombinácie zaťažovacích stavov

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - krov-stale	1,000
			LC3 - krov-vietor +X	1,000
			LC4 - krov-vietor -X	1,000
			LC5 - krov-vietor +Y	1,000
			LC6 - krov-vietor -Y	1,000
			LC7 - krov-sneh	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - krov-stale	1,000
			LC3 - krov-vietor +X	1,000
			LC4 - krov-vietor -X	1,000
			LC5 - krov-vietor +Y	1,000
			LC6 - krov-vietor -Y	1,000
			LC7 - krov-sneh	1,000
MSP-Kvázi (auto)		EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - krov-stale	1,000
			LC3 - krov-vietor +X	1,000
			LC4 - krov-vietor -X	1,000
			LC5 - krov-vietor +Y	1,000
			LC6 - krov-vietor -Y	1,000
			LC7 - krov-sneh	1,000
MSP-casta		EN-MSP častá	LC1 - Vlastná tiaž	1,000
			LC2 - krov-stale	1,000
			LC3 - krov-vietor +X	1,000
			LC4 - krov-vietor -X	1,000
			LC5 - krov-vietor +Y	1,000
			LC6 - krov-vietor -Y	1,000
			LC7 - krov-sneh	1,000

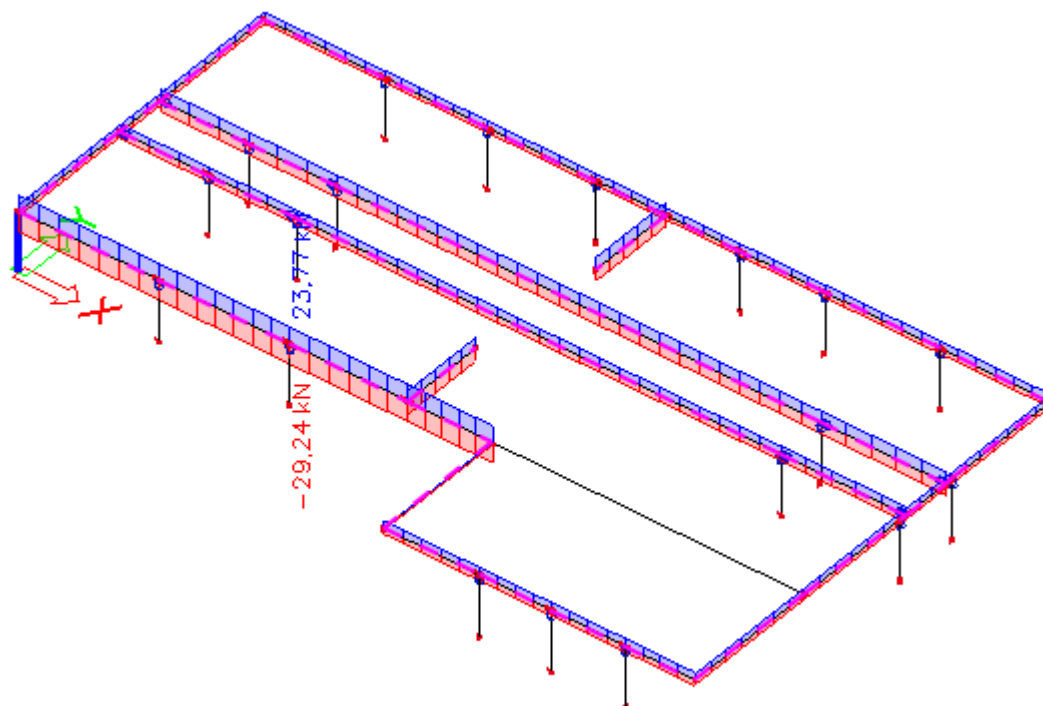
5 Statický model



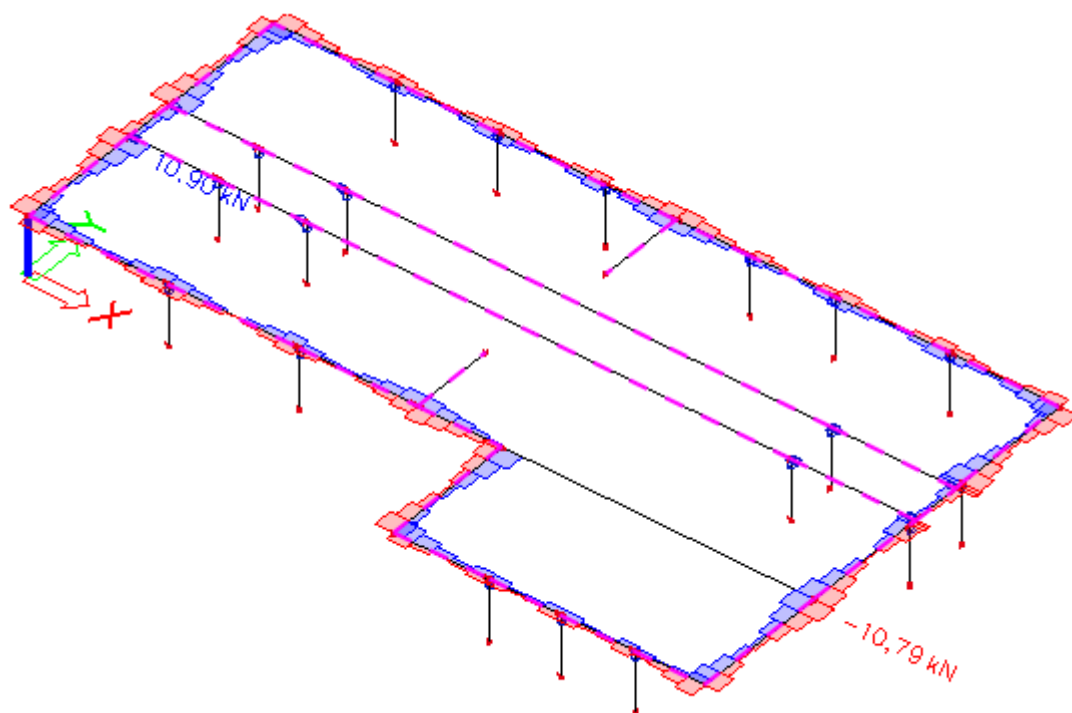
6 Vnútorné sily a posúdenia

6.1 Železobetónový veniec

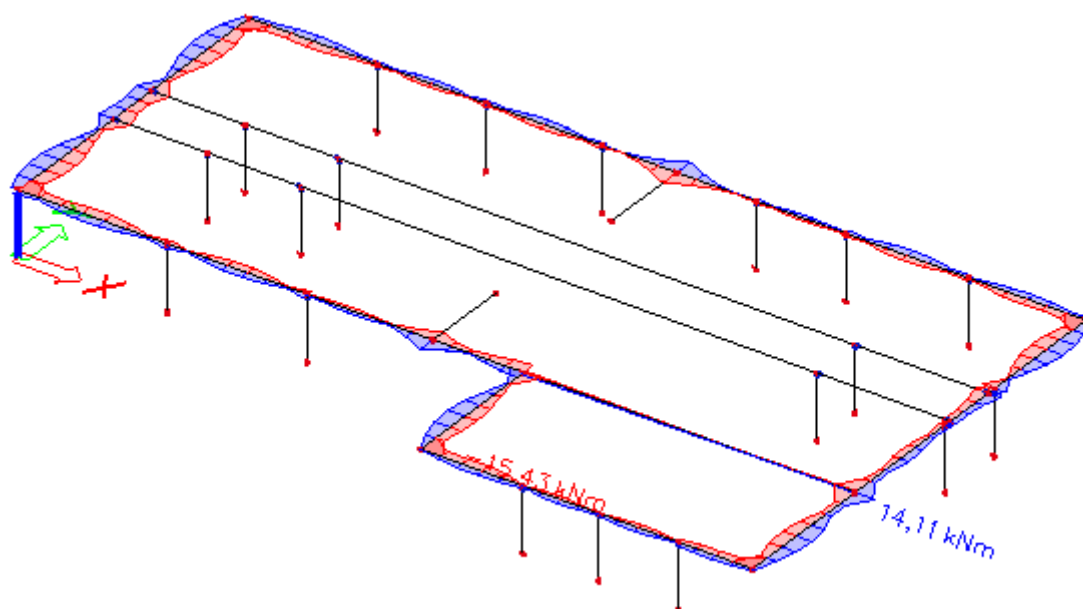
6.1.1 Ž.b. veniec (normálové sily N)



6.1.2 Ž.b.veniec (šmykové sily V)



6.1.3 Ž.b.veniec (ohybové momenty M)



Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Pomenovaný výber - vence

Názov	dx [mm]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B19	13325,000+	MSÚ-Sada B (auto)/1	-29,24	3,06	0,00	0,00	0,00	-1,13
B19	13325,000+	MSÚ-Sada B (auto)/2	23,79	2,71	0,00	0,00	0,00	-1,05
B15	5828,571+	MSÚ-Sada B (auto)/3	8,79	-10,79	0,00	0,00	0,00	-3,66
B18	8975,000+	MSÚ-Sada B (auto)/3	9,55	10,90	0,00	0,00	0,00	-12,29
B16	6800,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	-2,80	-10,08	0,00	0,00	0,00	-15,43
B15	6800,000-	MSÚ-Sada B (auto)/1	4,52	10,54	0,00	0,00	0,00	14,11

Názov	Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC6

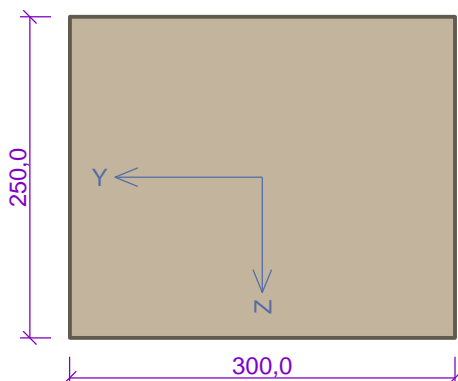
6.1.4 Ž.b.veniec (posúdenie výstuže)

Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Délka dílce: 3,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)



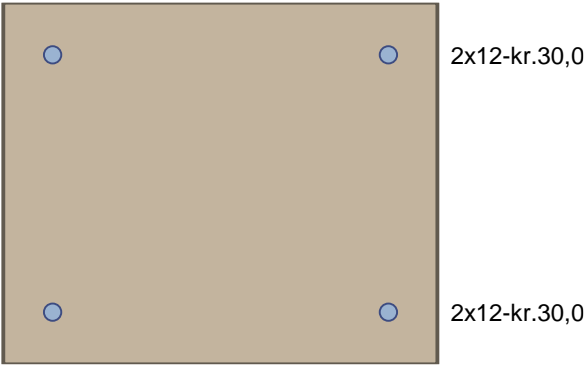
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	23,77	0,00	15,44	0,00	10,90	0,00	1,0

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,00	2,00	6,00	Y
3,00	2,00	6,00	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	12	30,0	horní výztuž
2	12	30,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové trmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 199,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 10 + 10 + 8 = 28 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0034 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00603 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00202 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 199,5 \text{ mm} \geq 199,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

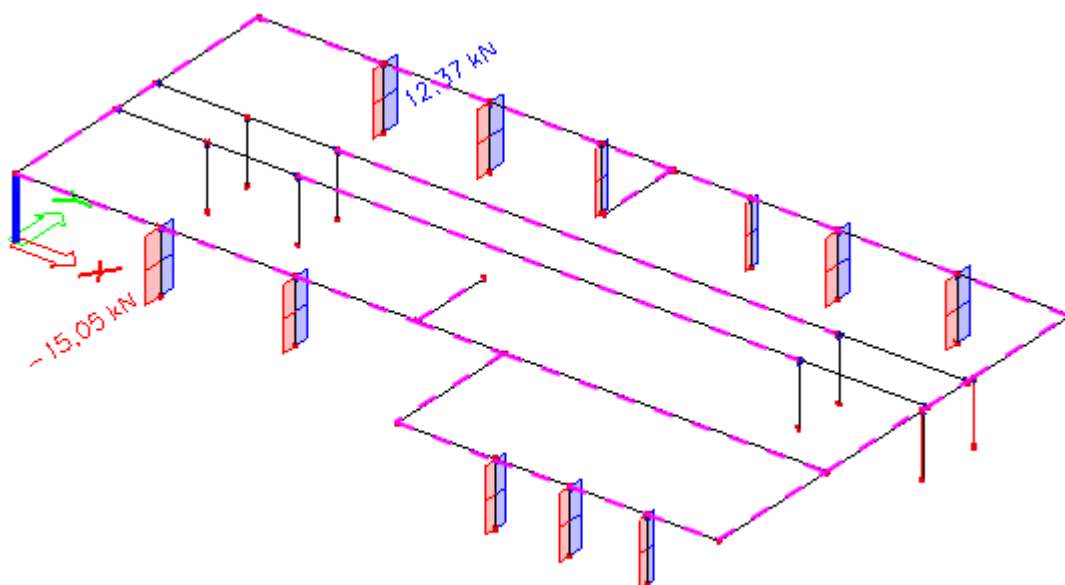
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	23,77	0,00	15,44 → 15,62	0,00	10,90	Vyhovuje
		210,78	0,00	23,20	0,00	139,23	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

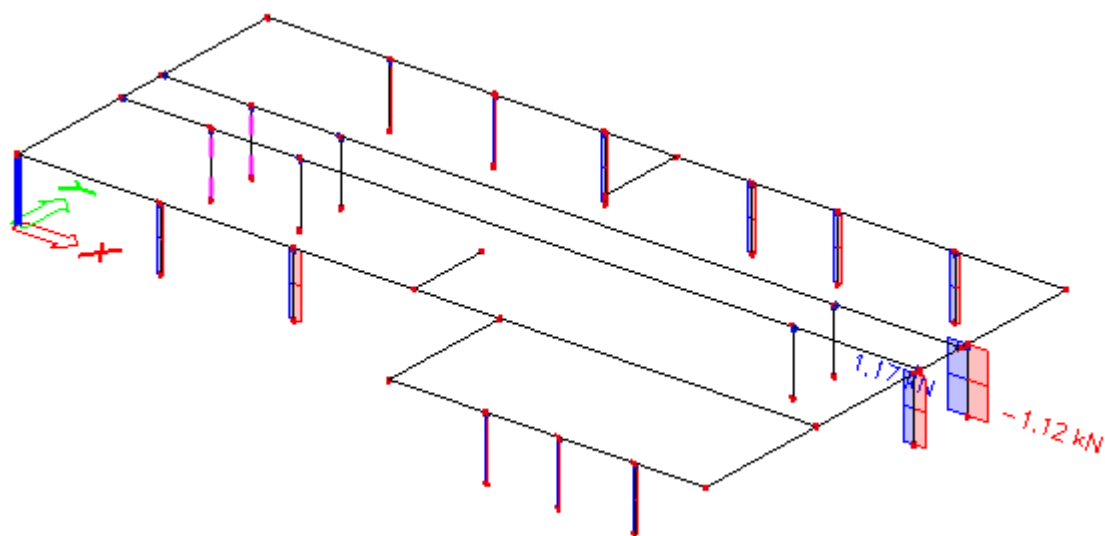
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

6.2 Ž.b. stípy 300x300mm

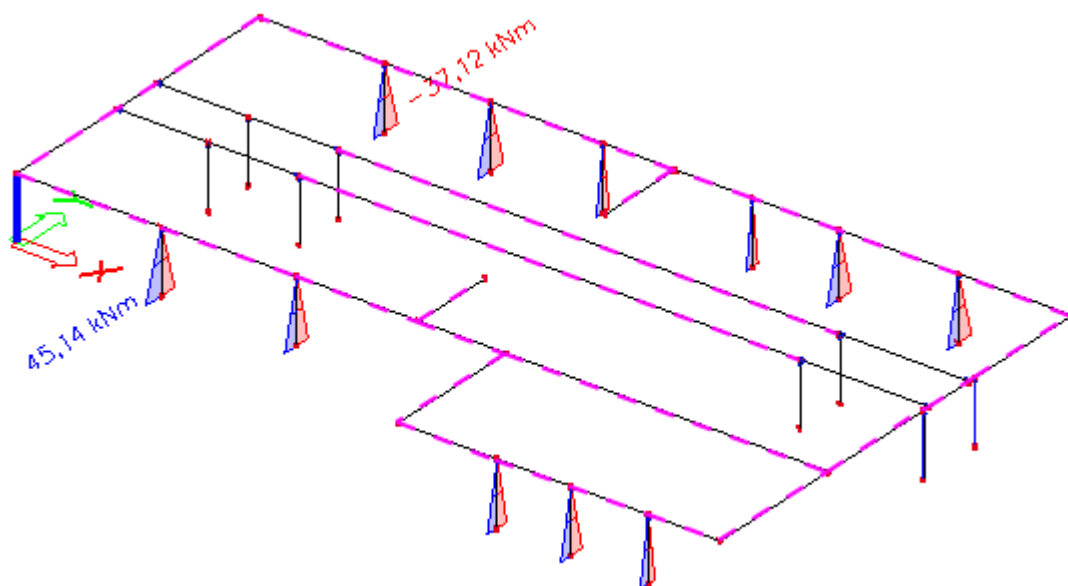
6.2.1 šmykové sily V_y



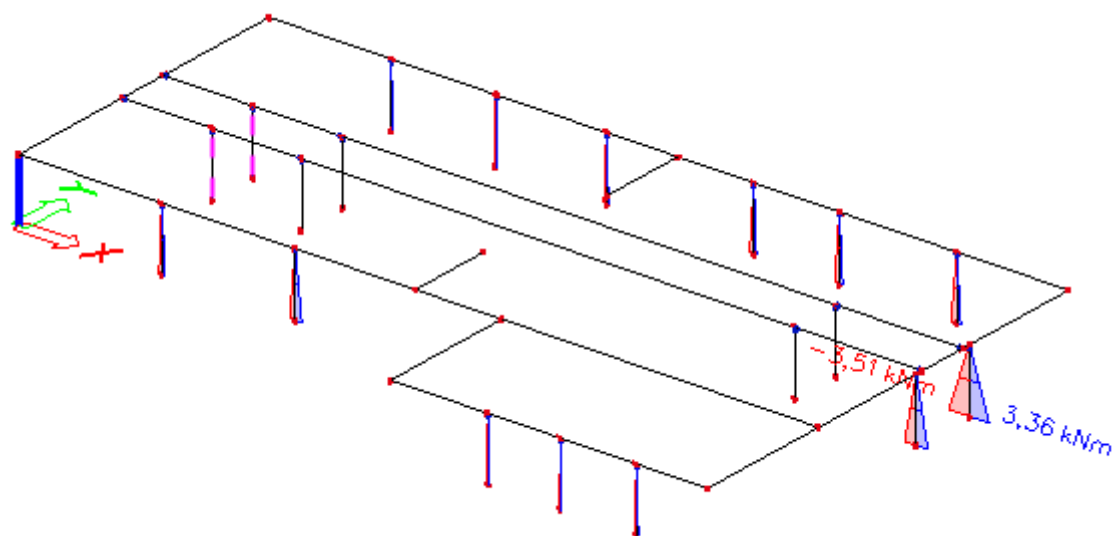
6.2.2 šmykové sily Vz



6.2.3 ohybové momenty Mz



6.2.4 ohybové momenty M_y



6.2.5 Výpis vnútorných síl

Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Globálny

Výber: Pomenovaný výber - ž.b.stlpy

Názov	dx [mm]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B32	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-77,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B8	3000,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	4,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B13	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,47	-15,05	0,07	-0,92	-0,22	45,14
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	-4,47	-0,07	-1,20	-3,13	3,61	0,22
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	-4,47	5,82	0,11	-4,30	-0,32	-17,45
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-4,47	-6,06	0,16	4,48	-0,48	18,18
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	-4,47	0,10	1,26	3,33	-3,77	-0,31
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	-4,47	12,37	0,04	0,97	-0,11	-37,12

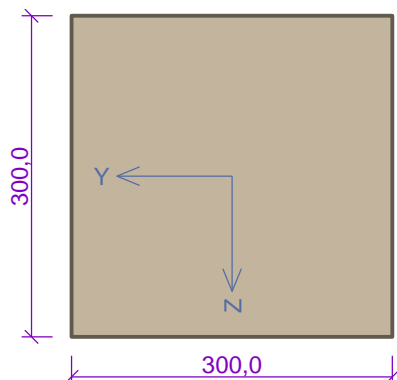
Názov	Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC7
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC6

6.2.6 Posúdenie výstuže

Typ prvku: sloup

Prostředí: X0

Délka dílce: 3,00m

Průřez**Materiály****Beton: C 25/30** $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

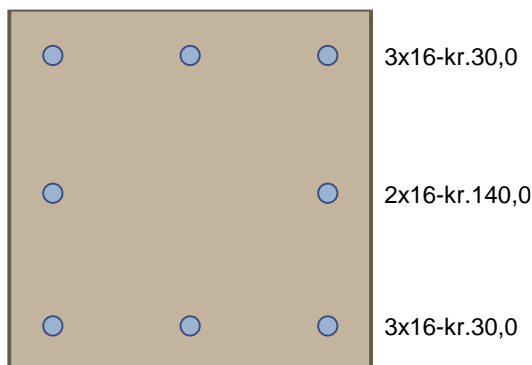
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-50,00	45,14	0,00	15,05	0,00	0,00	1,0
2	Zat. případ 2	0,00	45,14	0,00	15,05	0,00	0,00	1,0

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
3,00	2,00	6,00	Y
3,00	2,00	6,00	Z

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	16	30,0	horní výztuž
3	16	30,0	dolní výztuž
2	16	140,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové tŕminky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 10 + 10 + 8 = 28 \text{ mm}$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0179 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0179 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení konstrukčních zásad tŕminků

Minimální průměr tŕminků $d = 6 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost tŕminků $s_{cl,max} = 240,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

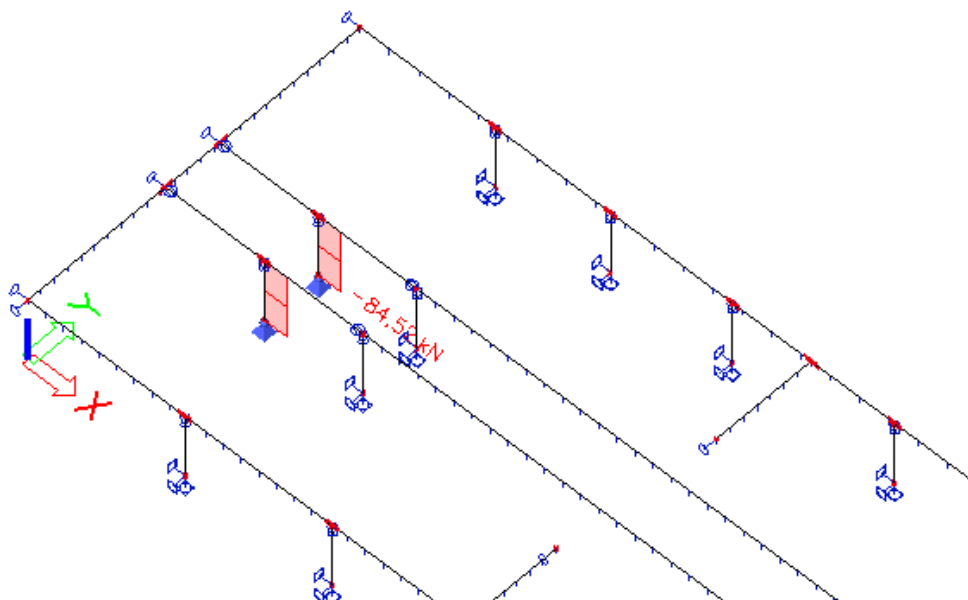
č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
1	Zat. případ 1	-50,00	45,14 → 49,16	0,00 → -3,62	15,05	0,00	Vyhovuje
		-2143,40	86,53	-6,37	166,63	0,00	
2	Zat. případ 2	0,00	45,14	0,00	15,05	0,00	Vyhovuje
		0,00	82,41	0,00	167,85	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

6.3 Ocelové stípy

6.3.1 Normálové sily



6.3.2 Posúdenie stĺpov RO 220x5mm

EN 1993 Stabilitný posudok

Posúdenie vzperu za ohybu ocel'ového prúta:RO219.1X5

EN 1993-1-1 Normový posudok §6.3.1 (6.46)

Národná príloha: Standard EN

Vstupné hodnoty:

$$N_{Ed} = 87 \text{ kN}$$

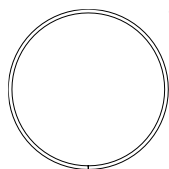
$$L_y = 6 \text{ m}$$

$$L_z = 3 \text{ m}$$

S 235

Parametre prierezu:

$$d = 0.219$$



$$A = 3360 \text{ mm}^2 \quad I_z = 19.3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$I_y = 19.3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \quad i_z = 75.8 \text{ mm}$$

$$i_y = 75.8 \text{ mm} \quad \alpha_z = 0.21$$

$$\alpha_y = 0.21 \quad t_{\max} = 5 \text{ mm}$$

Materiálové charakteristiky

$$E = 210 \text{ GPa}$$

$$f_y = 235 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{srov} = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 3.14 \cdot \sqrt{\frac{210 \cdot 10^9}{235 \cdot 10^6}} = 93.9$$

Parametre vzperu k osi y:

$$\lambda_y = \frac{L_y}{i_y} = \frac{6}{0.0758} = 79.2 \quad \lambda_{jed,y} = \frac{\lambda_y}{\lambda_{srov}} = \frac{79.2}{93.9} = 0.843 \quad \alpha_y = 0.21$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_{jed,y}^2}} = \frac{1}{0.923 + \sqrt{0.923^2 - 0.843^2}} = 0.77$$

Parametre vzperu k osi z:

$$\lambda_z = \frac{L_z}{i_z} = \frac{3}{0.0758} = 39.6 \quad \lambda_{jed,z} = \frac{\lambda_z}{\lambda_{srov}} = \frac{39.6}{93.9} = 0.422 \quad \alpha_z = 0.21$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_{jed,z}^2}} = \frac{1}{0.612 + \sqrt{0.612^2 - 0.422^2}} = 0.947$$

Výsledný súčiniteľ vzperu

$$\chi_{min} = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0.77; 0.947) = 0.77$$

Výpočet odolnosti:

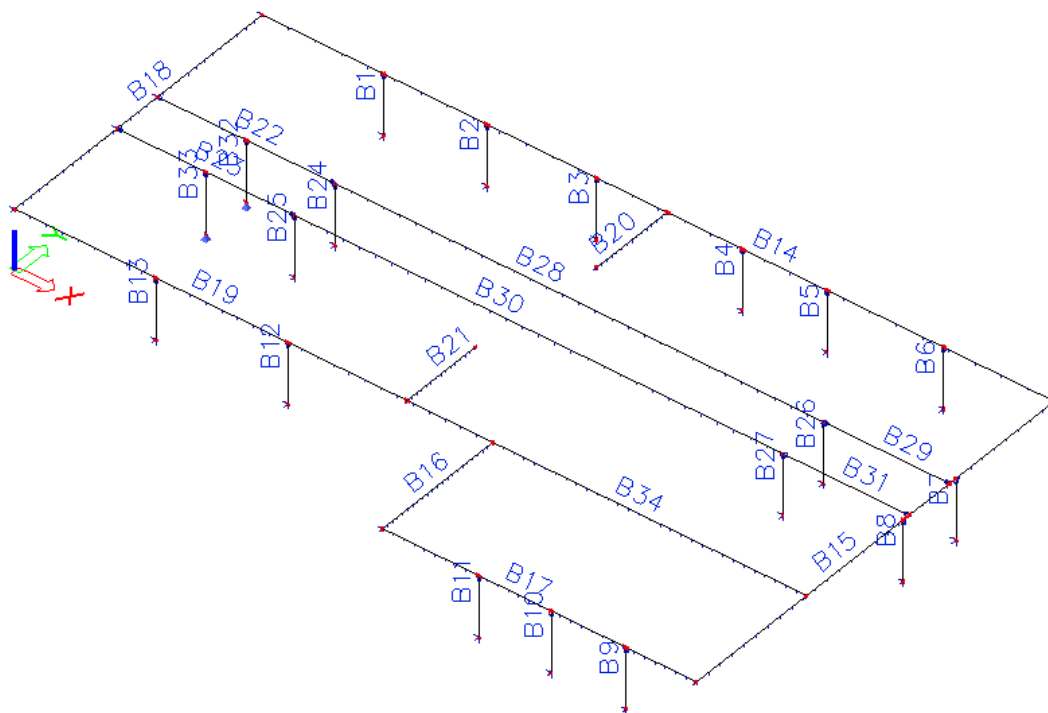
$$N_{Rd} = \frac{A \cdot \chi_{min} \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{3.36 \cdot 10^{-3} \cdot 0.77 \cdot 235 \cdot 10^6}{1} = \mathbf{608 \text{ kN}}$$

Posúdenie:

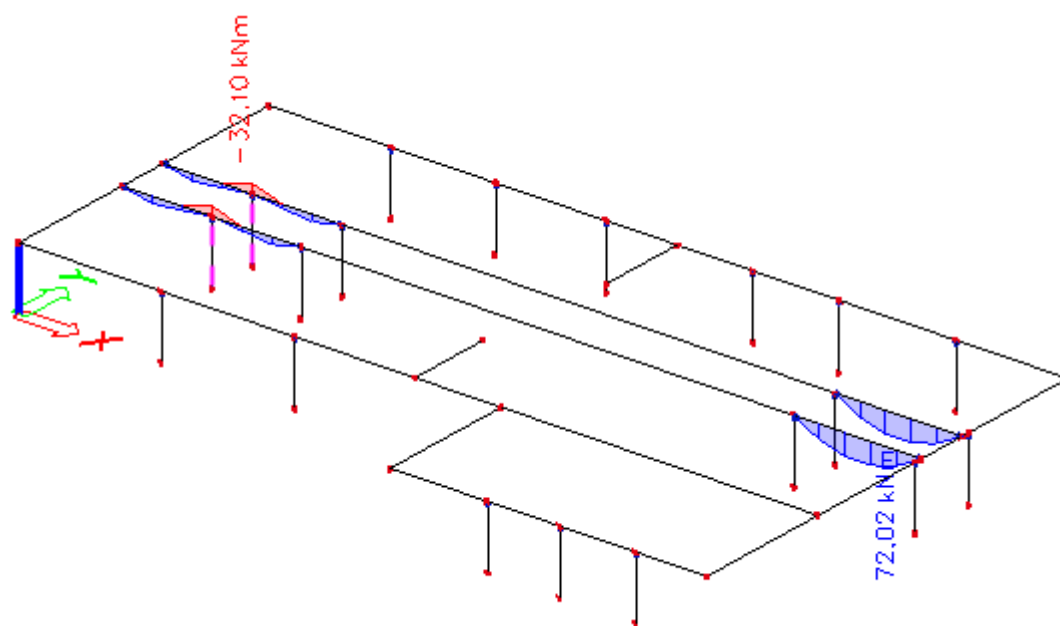
$$s = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = \frac{87 \text{ kN}}{608 \text{ kN}} = \mathbf{0.143 < 1 \Rightarrow VYHOVUJE}$$

6.4 Ž.b. prievlaky

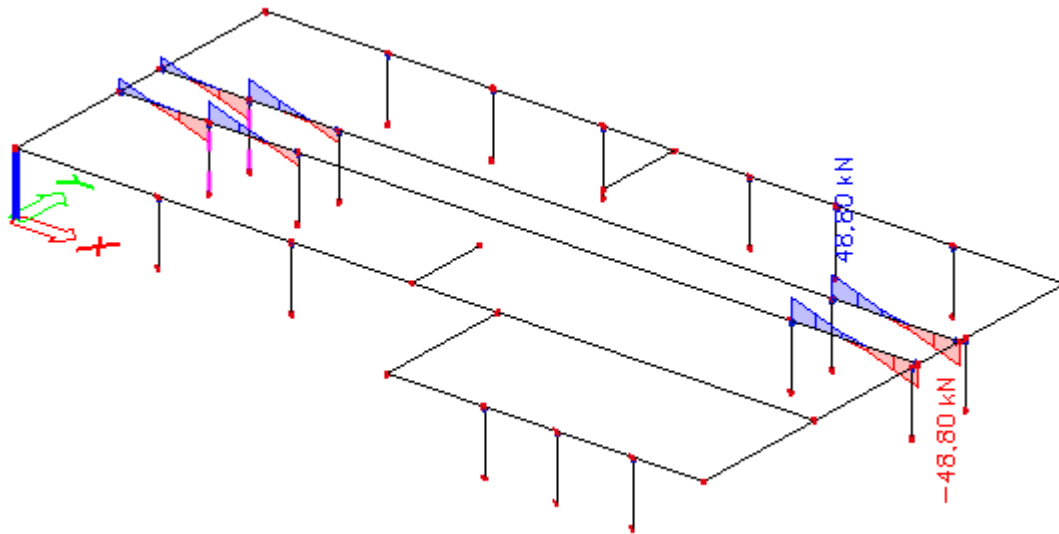
6.4.1 Značenie prútov



6.4.2 ohybové momenty M_y



6.4.3 šmykové sily Vz



6.4.4 Výpis vnútorných síl

Lineárny výpočet
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)
Súradný systém: Hlavné
Extrém 1D: Prvok
Výber: Pomenovaný výber - ž.b.prievlaky

Názov	dx [mm]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B22	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	16,07	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00
B22	4325,000+	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	41,74	0,00	-32,10	0,00
B22	4325,000-	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-41,74	0,00	-32,10	0,00
B22	7208,333	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-4,02	0,00	22,28	0,00
B22	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-15,64	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00
B23	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	10,83	0,00	9,99	0,00	0,00	0,00
B23	4325,000+	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	41,74	0,00	-32,10	0,00
B23	4325,000-	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-41,74	0,00	-32,10	0,00
B23	7208,333	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-4,02	0,00	22,28	0,00
B23	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-9,64	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00
B29	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	16,59	0,00	32,65	0,00	0,00	0,00
B29	6150,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-48,80	0,00	0,00	0,00
B29	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	48,80	0,00	0,00	0,00
B29	3690,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-9,76	0,00	72,02	0,00
B29	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-16,15	0,00	32,65	0,00	0,00	0,00

Názov	dx [mm]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B31	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	11,18	0,00	18,12	0,00	0,00	0,00
B31	6150,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-48,80	0,00	0,00	0,00
B31	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	48,80	0,00	0,00	0,00
B31	3690,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	0,00	-9,76	0,00	72,02	0,00
B31	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-9,95	0,00	32,65	0,00	0,00	0,00

Názov	Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC7
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC5

6.4.5 Posúdenie výstuže prievlaku B2

Mezní stav únosnosti je posudzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

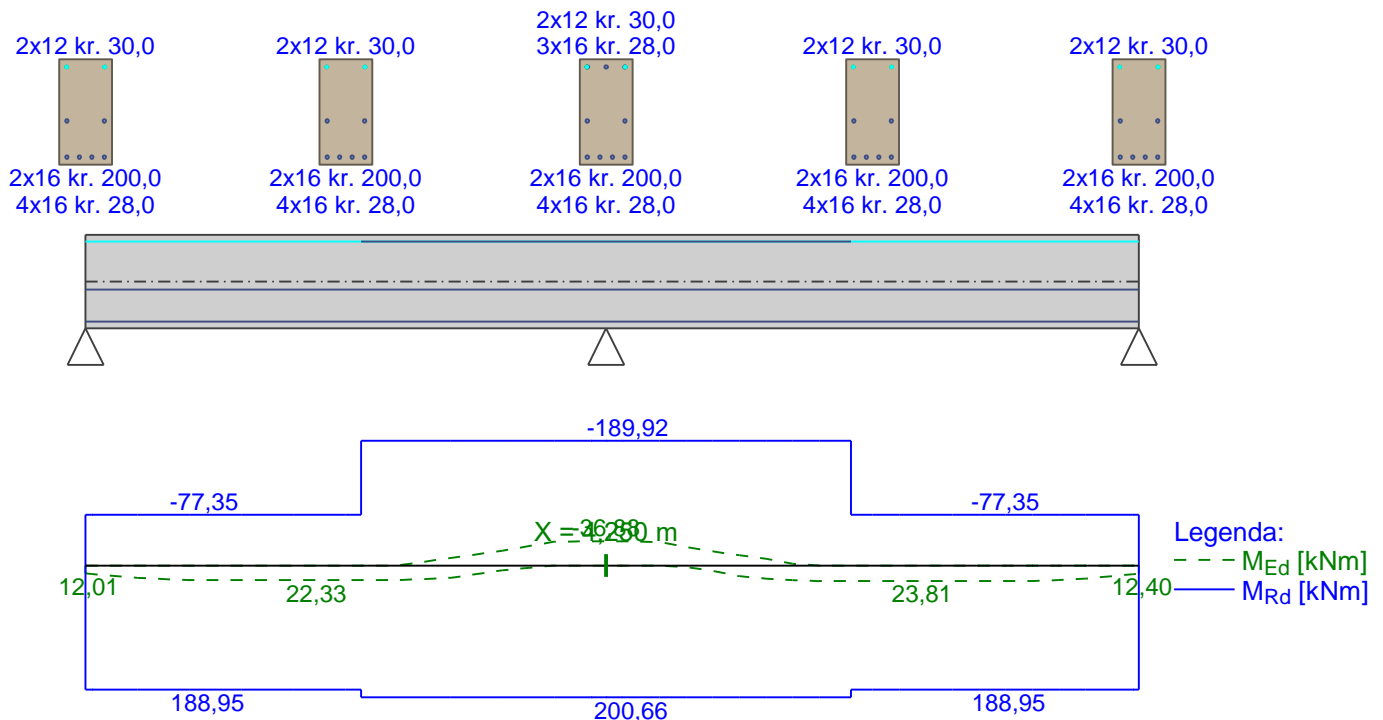
$$\rho_{s,t} = 0,00715 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0163 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Kritický řez v bodě x = 4,250m

$$M_{Ed} = -36,88\text{kNm} \leq M_{Rd} = -189,92\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 4,250\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

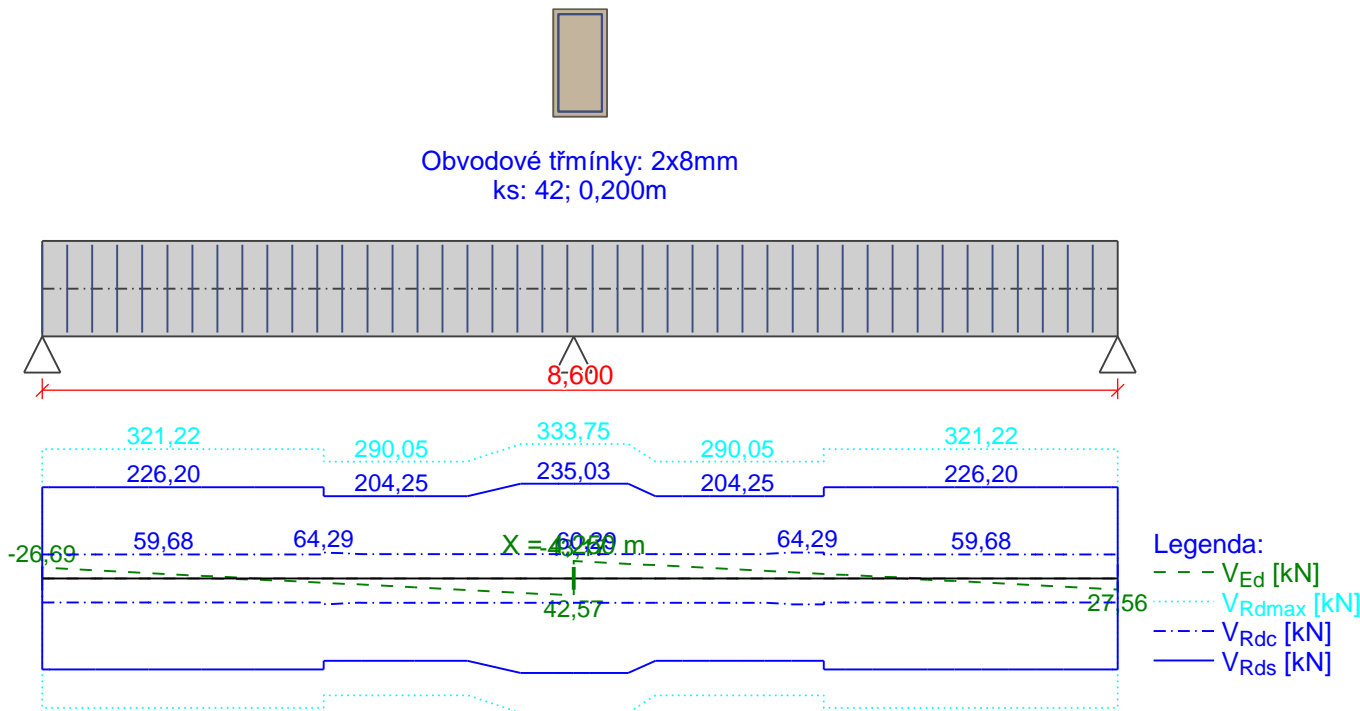
$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 348,0\text{ mm} \geq 200,0\text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 348,0\text{ mm} \geq 202,0\text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$V_{Ed} = 43,17\text{kN} \leq V_{Rd} = 235,03\text{kN} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Smyk dílce VYHOVUJE



Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Horní	12	434,78	0,535	434,78	0,535	8,600	9,670
Horní	16	434,78	0,817	434,78	0,817	4,000	5,633
Dolní	16	53,00	0,160	51,76	0,160	8,500	8,820
Dolní	16	53,00	0,160	51,76	0,160	8,500	8,820

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

1.2 Posouzení mezního stavu použitelnosti

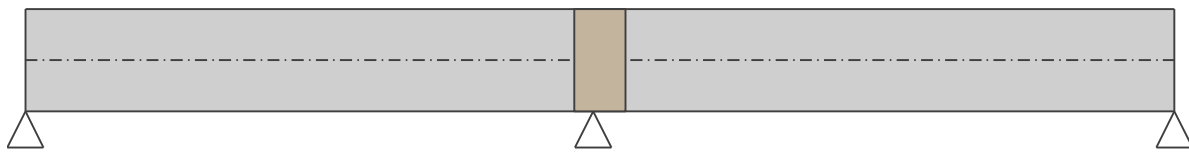
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,051\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin **VYHOVUJE**



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

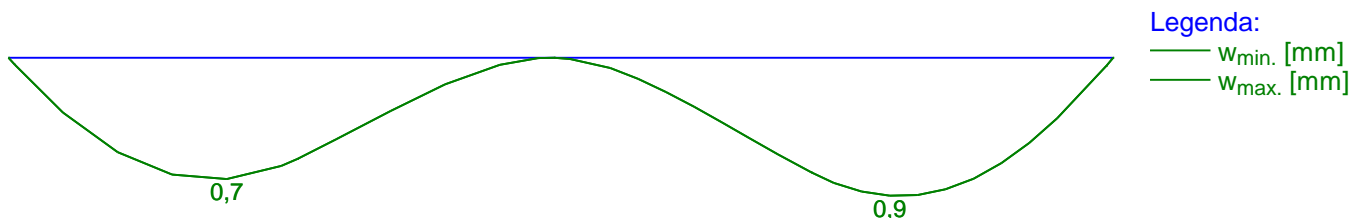
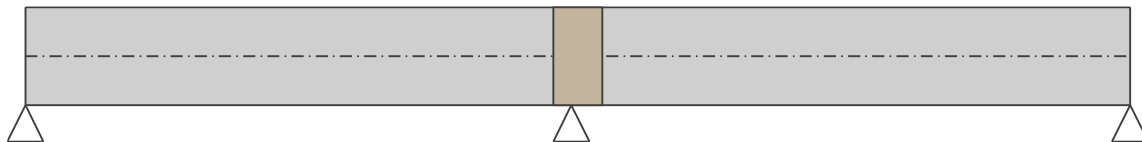
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 0,9mm v bodě $x = 6,860$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 17,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

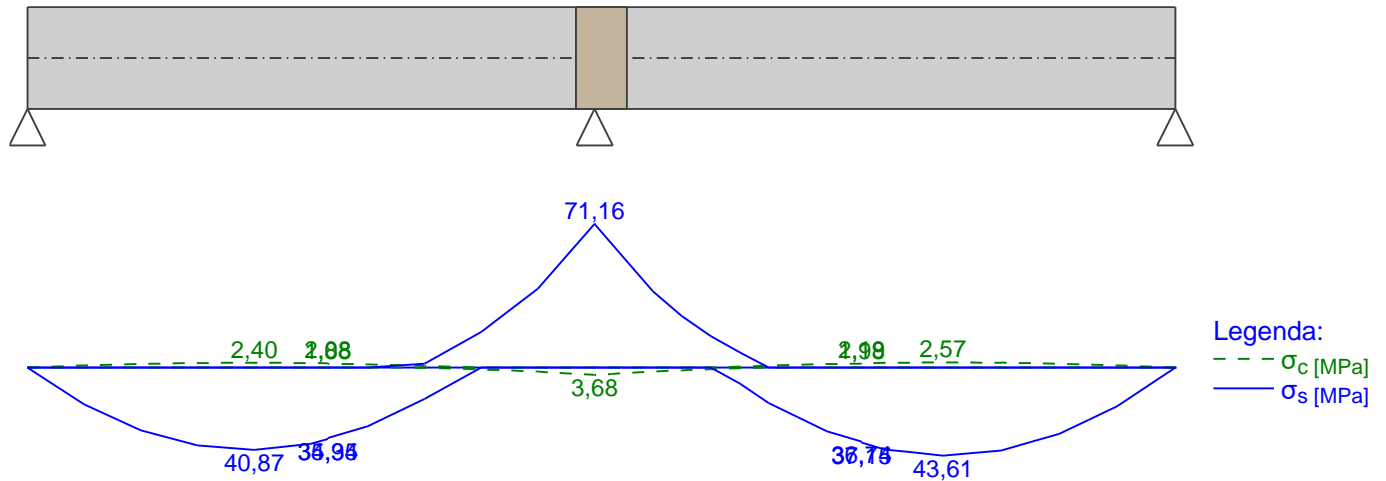
$\sigma_c = 3,7\text{MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0\text{MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 3,7\text{MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2\text{MPa} \Rightarrow$ Lineárny dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 71,2\text{MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0\text{MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

6.4.6 Posúdenie výstuže prievlaku B6

Mezní stav únosnosti je posuzován pro všechny zatěžovací případy

Ohyb

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne; vliv smyku uvažován

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

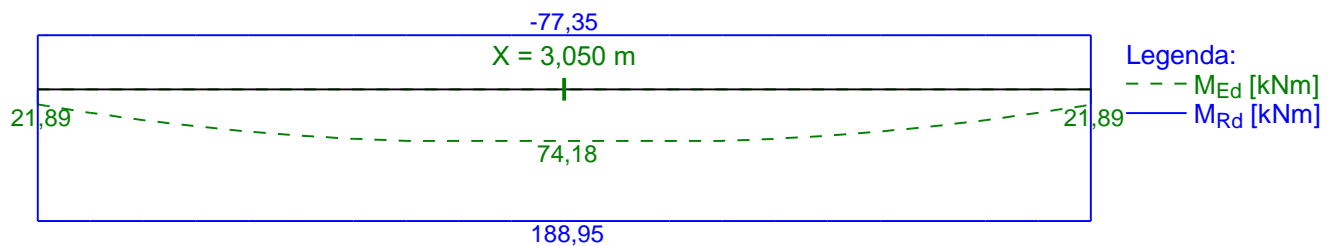
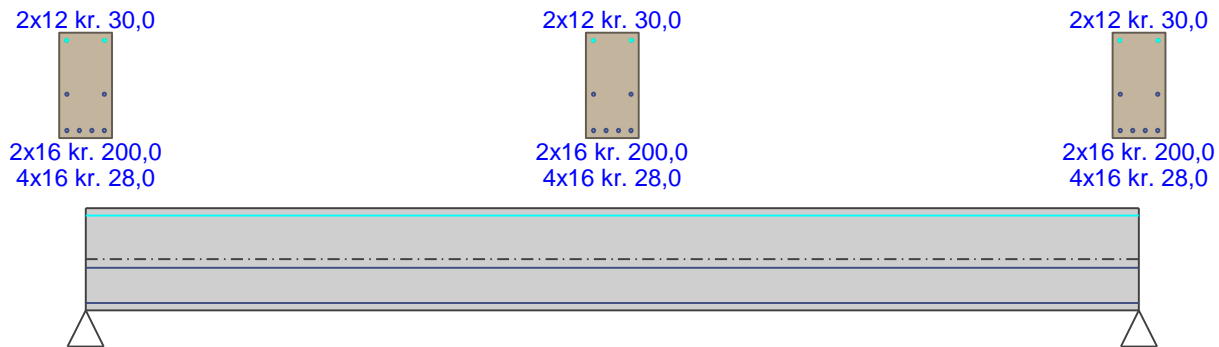
$\rho_{s,t} = 0,00693 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0115 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě $x = 3,050\text{m}$

$M_{Ed} = 74,18\text{kNm} \leq M_{Rd} = 188,95\text{kNm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě x = 0,000m

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

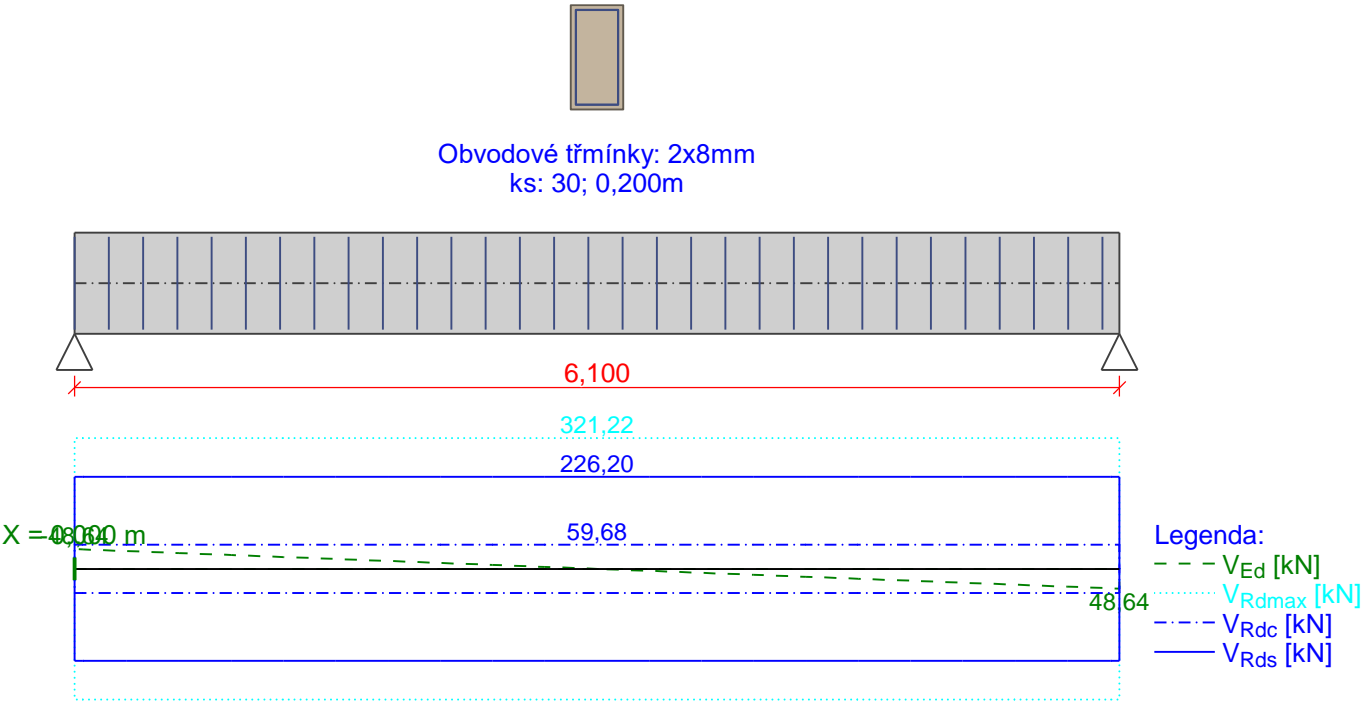
$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 348,0 \text{ mm} \geq 200,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 348,0 \text{ mm} \geq 202,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$V_{Ed} = 48,64 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 226,20 \text{ kN} \Rightarrow$ Vyhovuje

Smyk dílce VYHOVUJE



Kotvení

Koncová úprava vložek - Pŕímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]	σ_{sd} [MPa]	l_{bd} [m]		
Horní	12	434,78	0,535	434,78	0,535	6,100	7,170
Dolní	16	98,26	0,160	92,84	0,160	6,000	6,320
Dolní	16	98,26	0,160	92,84	0,160	6,000	6,320

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

2.2 Posouzení mezního stavu použitelnosti

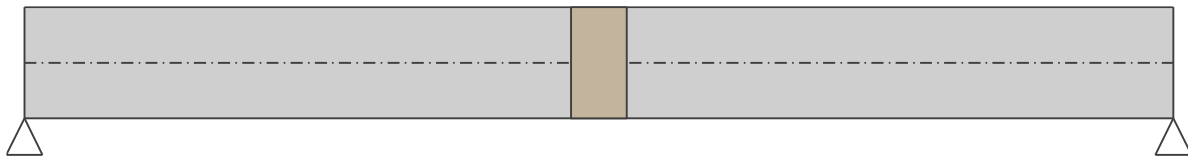
Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

Maximální velikost trhlin: $w_k = 0,051\text{mm}$

Maximální povolená šířka trhliny: $w_{max} = 0,400\text{mm}$ (Prostředí - X0 nebo XC1 - šířka trhliny neovlivňuje trvanlivost)

Šířka trhlin VYHOVUJE



Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

Počátek vysychání: $t_s = 7$ [dny]

Konec vysychání: $t = 29200$ [dny]

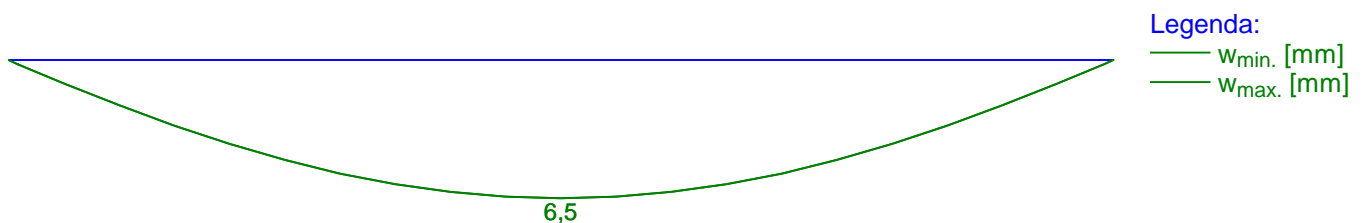
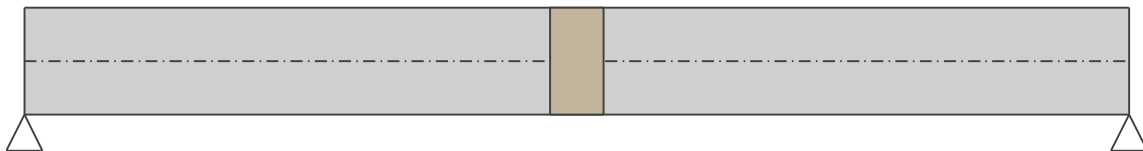
Počátek zatěžování: $t_0 = 28$ [dny]

Konec zatěžování: $t = 29200$ [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 6,5mm v bodě $x = 3,050$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 24,4mm

Průhyb dílce VYHOVUJE



Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

Největší tlakové napětí v betonu:

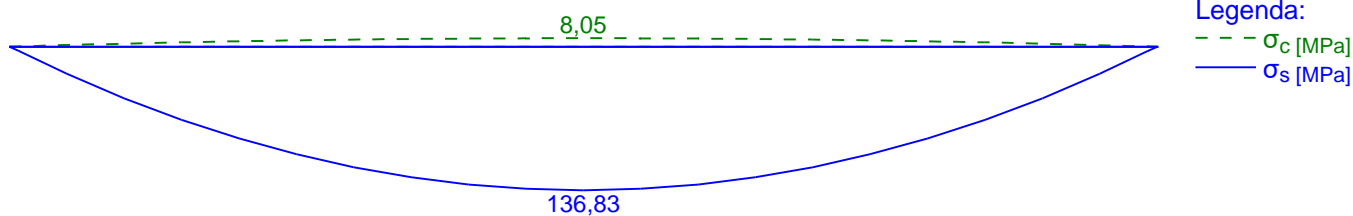
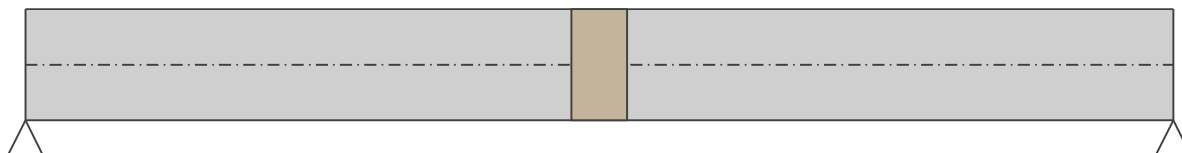
$\sigma_c = 8,1 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0 \text{ MPa} \Rightarrow$ Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 8,1 \text{ MPa} < k_2 \times f_{ck} = 11,2 \text{ MPa} \Rightarrow$ Lineárny dotvarování

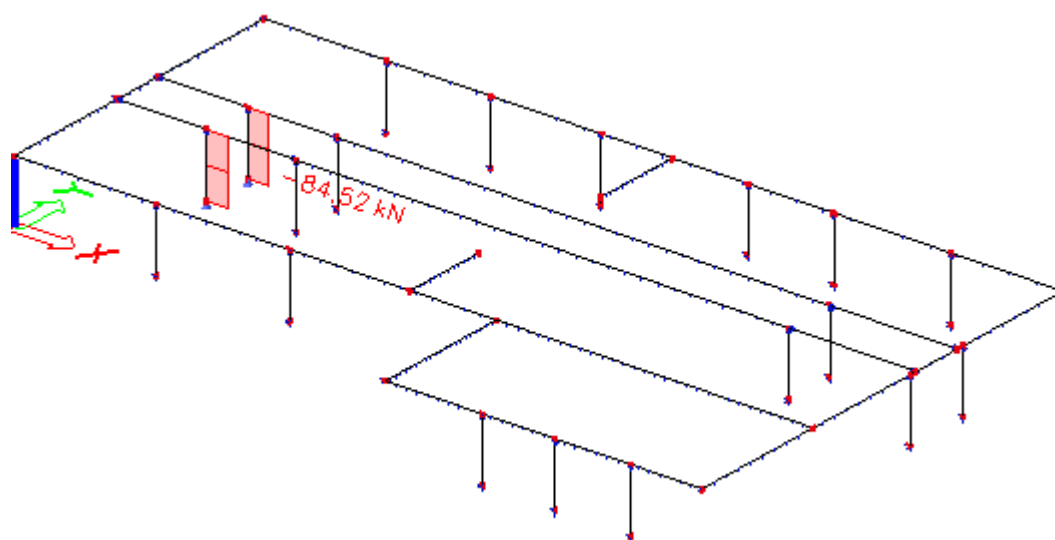
Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 136,8 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow$ Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

Napětí na dílci VYHOVUJE



Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE





7 Preklady.

Preklady nad stavebnými otvormi (okná, dvere) budú väčšinou keramické. Ide o prefabrikované preklady KP7 Porotherm. Presná skladba jednotlivých prekladov a ich výškové osadenie je vo výkresovej dokumentácii.

8 Prievlaky

Prievlaky sú železobetónové monolitické š.300mm (obvodové steny), resp. 250mm (vnútorné steny). Výška prievlakov 500mm, resp. prievlak B5 nad vstupom do objektu má výšku 750mm. Žiadna tepelná izolácia do prievlakov sa nedáva. Výstuž prievlakov je vo výkresovej dokumentácii.

9 Zvislé nosné konštrukcie.

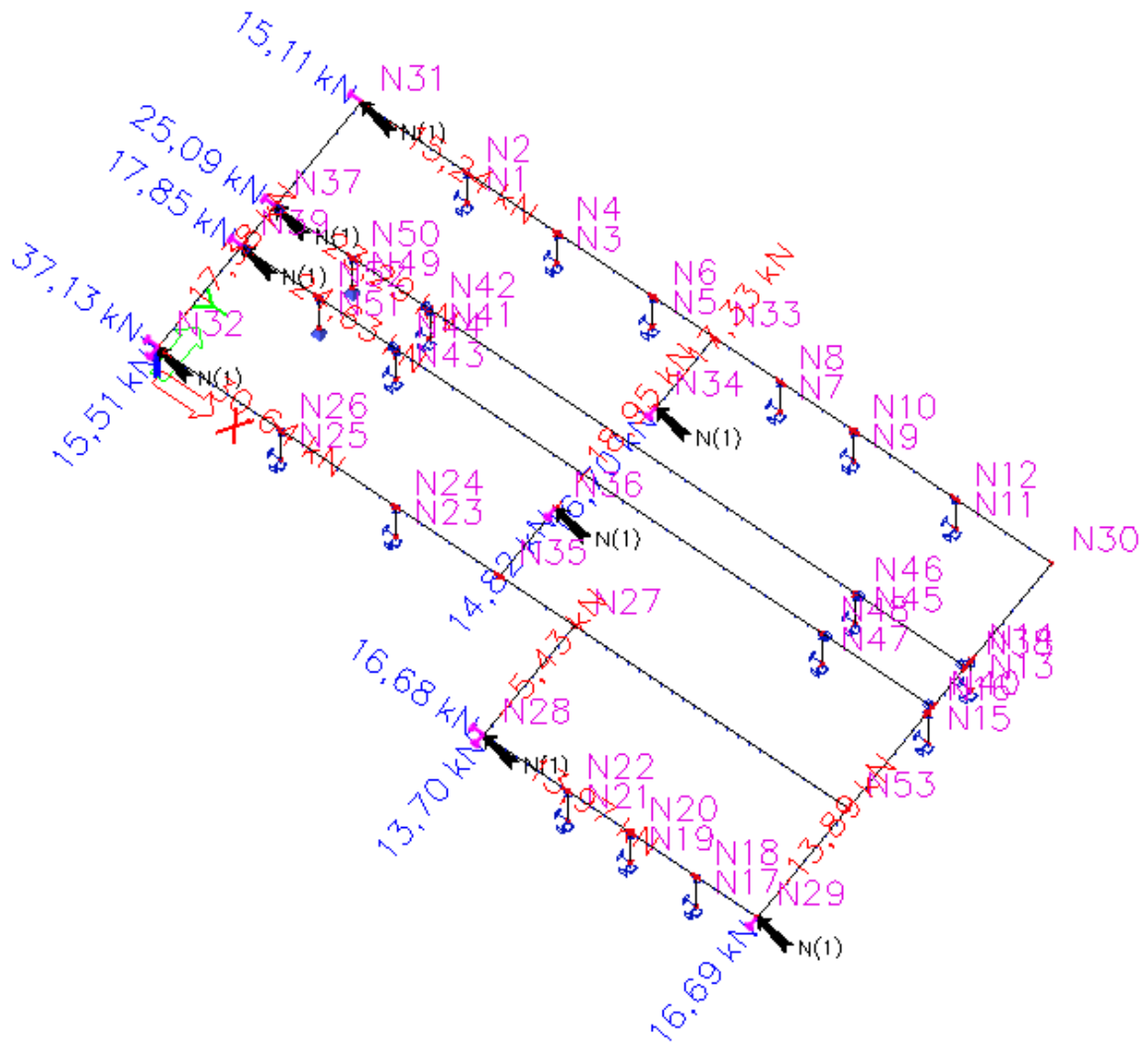
Steny na 1.NP budú z pálených tehál Porotherm, Britterm, resp. Ytong P4-550 (Statik) . Obvodové steny sú hr.300mm. Vnútorné nosné steny sú hr.250mm. Všetky steny budú murované na tenkovrstvovú maltu alebo montážnu penu.

Ž.b. stĺpy v obvodových stenách 300x300mm plnia najmä stužujúcu funkciu vo vodorovnom smere (sily od vetra). Ž.b. stĺpy vo vnútorných stenách 250x300mm plnia funkciu pre uloženie betónových monolitických prievlakov väčšieho rozpätia.

9.1 Murivo

Pre započítanie muriva do priestorovej tuhosti je potrebné jeho šmykové posúdenie v ložných škárach, či vplyv vodorovných síl od vetra nenastane porušenie muriva v šmyku.

9.1.1 Reakcie šmykové



Názov	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	CH/V/P
Sn9/N17	MSÚ-Sada B (auto)/1	-0,12	6,19	
Sn9/N17	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,10	5,82	
Sn9/N17	MSÚ-Sada B (auto)/3	-0,09	-7,59	
Sn16/N28	MSÚ-Sada B (auto)/4	-13,97	4,15	N_RES_OVER01
Sn16/N28	MSÚ-Sada B (auto)/2	16,68	9,01	N_RES_OVER01
Sn16/N28	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,35	-5,43	N_RES_OVER01
Sn16/N28	MSÚ-Sada B (auto)/1	1,00	13,70	N_RES_OVER01
Sn18/N31	MSÚ-Sada B (auto)/2	15,11	0,00	N_RES_OVER01
Sn18/N31	MSÚ-Sada B (auto)/4	-15,24	0,00	N_RES_OVER01
Sn14/N32	MSÚ-Sada B (auto)/4	-30,64	0,89	N_RES_OVER01
Sn14/N32	MSÚ-Sada B (auto)/2	37,13	0,50	N_RES_OVER01
Sn14/N32	MSÚ-Sada B (auto)/3	-3,99	-17,38	N_RES_OVER01
Sn14/N32	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,41	15,51	N_RES_OVER01
Sn25/N34	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	-17,33	N_RES_OVER01
Sn25/N34	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	16,70	N_RES_OVER01
Sn17/N36	MSÚ-Sada B (auto)/3	0,00	-18,95	N_RES_OVER01
Sn17/N36	MSÚ-Sada B (auto)/4	0,00	14,82	N_RES_OVER01
Sn26/N37	MSÚ-Sada B (auto)/2	25,09	0,00	N_RES_OVER01
Sn26/N37	MSÚ-Sada B (auto)/4	-23,29	0,00	N_RES_OVER01
Sn27/N39	MSÚ-Sada B (auto)/2	17,85	0,00	N_RES_OVER01
Sn27/N39	MSÚ-Sada B (auto)/4	-24,63	0,00	N_RES_OVER01

Názov	Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3

9.1.2 Únosnosť muriva v šmyku:

- Ytong P4 (statik) na tenkovrstvovú maltu: 0,3MPa
- Porotherm na tenkovrstvovú maltu: 0,3MPa
- Britterm na tenkovrstvovú maltu: 0,3MPa (nenašiel som, je to len odhad resp. predpoklad)
- Porotherm na penu Dryfix: 0,06MPa
- Britterm na penu Dryfix: 0,06MPa (nenašiel som, je to len odhad resp. predpoklad)

Šmyková sila v murive: $37,13\text{kN}/(0,3\text{m}\cdot 4,2\text{m})=29,5\text{kPa}$

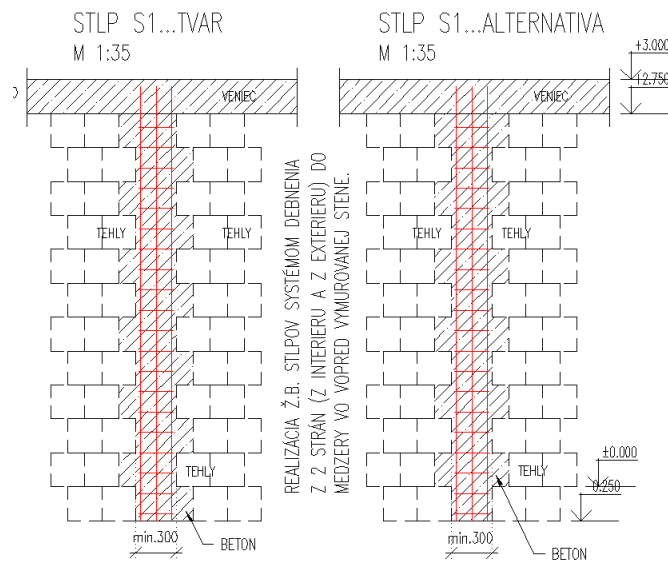
Šmyková únosnosť muriva: $0,06\text{MPa}/2=30\text{kPa}$

Posúdenie: šmyková únosnosť je vyhovujúca pri dĺžke steny min 4,2m (bez prerušenia otvorom v stene) čo prakticky vyhovujú všetky steny.

9.2 Stĺpy

Sú železobetónové monolitické rozmerov $A \times B$, kde A je šírky muriva. Druhý rozmer B (v rovine steny) je min. 300mm, t.z. ide o stĺpy min. 300x300mm (v obvodových stenách) a 250x300mm (v stredových stenách).

Realizácia ž.b. stĺpov bude systémom debnenia z 2 strán (z interieru a z exterieru) do medzery vo vopred vymurovanej steny. Betón stĺpov bude potom vytesňovať tehlu.



Stĺpy plnia dôležitú priestorovo-stabilizačnú funkciu nakoľko objektu chýba tuhá stropná konštrukcia. Stavba je zaklopená len väzníkovým krovom, ktorý nemá z hľadiska vodorovnej tuhosti žiadny pozitívny efekt na stavbu.

10 Priestorová tuhosť objektu.

Priestorová vodorovná tuhosť objektu je zabezpečená tuhosťou systému:

- obvodových nosných stien, v ktorých sú integrované ž.b. stĺpy 300x300mm ktoré plnia funkciu zosilnenia vodorovnej tuhosti objektu
- ž.b. vence na h.h. obvodových nosných stien a ž.b. stĺpov.

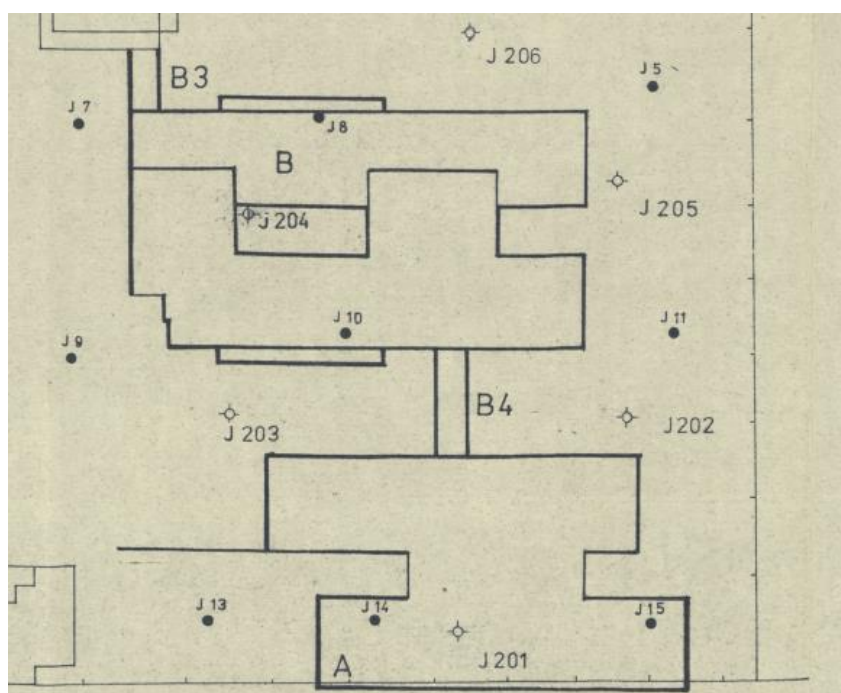
Väzníkový krov, ktorý bude osadený na obvodových a vnútorných nosných stenách je nesený týmito stenami a nie je s ním do priestorovej vodorovnej tuhosti objektu ako takého uvažované.

11 Základy.

11.1 Geológia územia

IGP na predmetnej parcele robený priamo nebol. Z digitálneho archívu (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra) sa podarili získať IGP k objektu nemocnice, ktorá sa nachádza na susednom pozemku. V nasledovnom je výťah z tohto IGP:

Pôdorys areálu nemocnice s poliklinikou

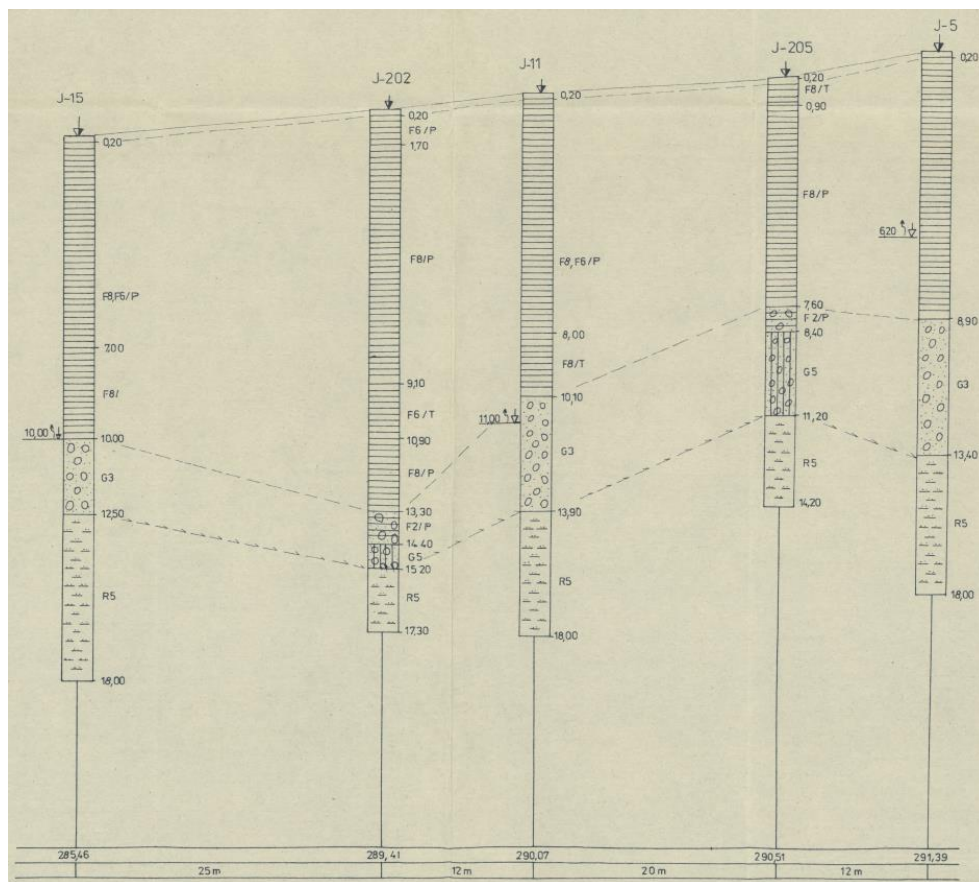


Rez sondami, ktoré sú pri hranici s našou predmetnou parcelou:

Objekty: SO.01 BUDOVA STREDISKA DSS DOMÉNA

email: dusan.zidek@gmail.com
tel: +421 907 154 614

ANALYSIS, s.r.o.
STATIKA-GEOTECHNIKA-ZAKLADANIE STAVIEB



Popis sond:

Sonda J-11 (290,07)

0,00 - 0,20 - humus

0,20 - 10,10 - hlina ílovitá, hnedá a tmavohnedá, tuhá i pevná s Fe a Mn konkréciami a obsahom sivého ílu (odobraté vzorky č. 1491 - 1498)

10,10 - 13,90 - štrk hlinitopiesčitý, cca 30 % výplň tvorí hlina ílovitopiesčitá, tmavohnedá a piesok rôznozrnný, tmavohnedý s valúnami veľkosti 1 - 11 cm, cca 45 % a veľkosti 11 - 16 cm, cca 25 %, valúny sú dobre opracované (odobratá vzorka č. 1498)

13,90 - 18,00 - tufit prachovitý a pieskový sivozelenohnedej a žltohnedej farby zvetraný a puklinový s nepravidelným rozpadom po puklinách, ktoré majú hrdzavohnedé povlaky od oxidov Fe

Podzemná voda zistená v hĺbke 11,00 m - priesak.

Sonda J-202 (289,41)

0,00 - 0,20	- trávnatý drn	ťaž. 2. tr.
0,20 - 1,20	- svetlohmedý slabo šedo a hrdzavoškvrnitý íl strednoplatický pevný	tr. F6-CI, ťaž. 3. tr.
1,20 - 2,30	- dtto, s Fe a Mn konkréciami, s vysokou plasticitou	tr. F8-CH, ťaž. 3. tr.
2,30 - 3,60	- dtto	
3,60 - 4,80	- dtto	
4,80 - 5,60	- dtto	
5,60 - 6,60	- dtto	
6,60 - 7,70	- dtto	
7,70 - 9,10	- dtto	
9,10 - 10,40	- dtto, svetlejšie sfarbený so strednou plasticitou, tuhý	tr. F6-CI, ťaž. 3. tr.
10,40 - 10,90	- dtto	
10,90 - 12,20	- dtto, ale tmavohmedý, s vyššou plasticitou a pevný	tr. F8-CV, ťaž. 3. tr.
12,20 - 13,30	- dtto	
13,30 - 14,40	- hmedý íl štrkovitý, valúny sú tvorené andezitmi Ø do 8 cm, časť rozložená na piesok, pevný	tr. F2-CG, ťaž. 3. tr.
14,40 - 15,20	- dtto, Ø valúnov do 10-12 cm, väčšie % valúnov až nadobúdajú charakter štrkov	tr. G5-GC, ťaž. 4. tr.
15,20 - 15,90	- šedozelenkavý silne zvetralý ílovitý tufit charakteru poloskalnej horniny s polohami rozloženými na piesčiny íl	tr. R5, ťaž. 4. tr.
15,90 - 17,30	- dtto, ale hrdzavohmedý, čier-noškvrnitý	
Hladina podzemnej vody nebola narazená.		

Celý stavebný pozemok tvoria íly vysokoplastické (F8) tuhej a pevnej konzistencie.

Od našej $+0,000=290,20\text{m.n.m.}$ siahajú íly do hĺbky 7,29m až 14,74m podľa sond prevzatých z pozemku nemocnice. Viď tab.:

				0,000=290,20
	h.h.sondy	s.h.ílov		
	(m.n.m)	(m)	(m.n.m)	(m)
J-15	285,46	10	275,46	-14,74
J-202	289,41	13,3	276,11	-14,09
J-11	290,07	10,1	279,97	-10,23
J-205	290,51	7,6	282,91	-7,29
J-5	291,39	8,9	282,49	-7,71

11.2 Popis zakladania

Základy tvoria základové pásy (dolná monolitická liata časť do výkopu a horná šalovaná časť) a podlahová doska. Šírka obvodových a vnútorných dolných základových pásov min. 600mm, Pásy budú v spodnej časti (š. min. 600mm) monolitické vystužené z betónu C25/30-XA1-XC2-CI 0,4-Dmax=16mm-S3. V hornej časti (š.300mm) vystužené (základové stužidlo). Vystuženie je vo výkresovej časti projektovej dokumentácie. Pri ukladaní výstuže do základov nezabudnúť osadiť aj čakáciu výstuž pre ž.b. stĺpy integrované v murovaných stenách.

Základová škára bude začistená hladkou lyžicou (nie zubatou). Na začistenú hladkú škáru sa vyleje podkladný betón hr. min 50mm (v ten istý deň ako bude realizovaný odkop) ktorý základovú škáru ochráni pre degradáciou od dažďa.

Podlahová doska hr.200mm bude vystužená sieťovinou 150/150/8/8mm. Spätné zásypy budú zo štrkopiesku resp. štrkodrvy fr. 0-32mm. Zhutnenie na $I_d, \min=0,7$.

Žiadny makadam ani štrk sa do základovej škáry nebude dávať. Držala by sa v ňom voda a to je to posledné čo by som si priali v ílovom podloží.

Pri dosiahnutí základovej škáry je nutné prizvať geológa, alebo statika (Ing. Dušan Židek 0907 154 614), ktorý overí stav geológie s predpokladom. Ide hlavne o overenie stavu ílov – ich konzistencie , či ide o mäkké, tuhé alebo pevné íly. Konzistencia ílov má na únosnosť základovej škáry veľký vplyv.

11.3 Posúdenie základov

Zaťaženie na základ.skaru:	kN/m	suc.	kN/m
zaklady dolne	6,25	1,35	8,44
zaklady horne	3,75	1,35	5,06
podlah.doska	5,00	1,35	6,75
stena hr.300	9,00	1,35	12,15
ž.b.veniec	1,88	1,35	2,53
krov stale	7,00	1,35	9,45
krov sneh	5,10	1,50	7,65
	37,98		52,03

Zaťaženie na základovú škáru: 52kN/m

Kontaktné napätie v základovej škáre: 52kN/m / 0,6m=87kPa

Únosnosť základovej pôdy pre zeminu F8 tuhej až pevnej konzistencie:
(80kPa+160kPa)/2=120kPa

Posudenie: 87kPa/120kPa...VYHOVUJE 73%

Tab. 15. HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI R_{dt} kPa
ZEMIN JEMNOZRNÝCH PŘI HLOUBCE ZALOŽENÍ
0,8 až 1,5 m PRO ŠÍŘKU ZÁKLADU ≤ 3 m

Třída	Symbol	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} kPa			
		Konzistence			
		Měkká	Tuhá	Pevná	Tvrdá
F 1	MG	110	200	300	500
F 2	CG	100	175	275	450
F 3	MS	100	175	275	450
F 4	CS	80	150	250	400
F 5	ML; MI	70	150	250	400
F 6	CL; CI	50	100	200	350
F 7	MH; MV; ME	50	100	200	350
F 8	CH; CV; CE	40	80	160	300

Tab. 16. HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI R_{dt} kPa
ZEMIN PÍŠČITÝCH PŘI HLOUBCE ZALOŽENÍ 1m

Třída	Symbol	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} kPa			
		šířka základu b m			
		0,5	1	3	6
S 1	SW	300	500	800	600
S 2	SP	250	350	600	500
S 3	S-F	225	275	400	325
S 4	SM	175	225	300	250
S 5	SC	125	175	225	175

Poznámka: Pro třídu S 1 až S 3 platí hodnoty pro zeminy uhlé. Pro zeminy středně uhlé se hodnoty násobí součinitelem 0,65. Pro třídy S 4 a S 5 platí hodnoty pro konzistenci tuhou až pevnou.

12 Použité stavebné materiály.

12.1 Betón:

STN EN 206-1:	C25/30-XA1-XC2-CI 0,4-Dmax16-S3...	základy, podlahová doska
STN EN 206-1:	C25/30—XC1-CI 0,4-Dmax16-S3...	vence, prievlaky, stĺpy

12.2 Murivo:

- nosné obvodové steny:
BRITTERM brúsená hr.300mm:trieda pevnosti P12
resp.POROTHERM brúsená hr.300mm:trieda pevnosti P12
obe murované na tenkovrstvovú maltu resp. na murovaciu penu
resp- Ytong P4-550 (Statik) murované na tenkovrstvovú maltu
- nenosné vnútorné steny BRITTERM hr.140mm, resp. POROTHERM HR.140mm
resp. Ytong P4-550 (Statik) murované na tenkovrstvovú maltu

12.3 Oceľ:

Betonárska: B500B

Profilovaná : S235

12.4 Drevo:

Špecifikuje dodávateľ väzníkového krovu

13 Záver.

Tento statický posudok:

- je vypracovaný v rozsahu pre vydanie stavebného povolenia a realizáciu stavby a preukazuje, že stavebné konštrukcie vyhovujú z hľadiska medzného stavu únosnosti (MSÚ) a medzných stavov použiteľnosti (MSP) pri uvažovaní stálych a premenných zaťažení podľa STN EN 1990 Zásady navrhovania konštrukcií.

V Žiline 03/ 2024

Ing. Dušan ŽIDEK