

Statické posúdenie

Materská škola Slniečnice

Investor: **Mestská časť Bratislava – Petržalka, Kutlíkova 17, Bratislava 851 02**
Stavba: **Materská škola Slniečnice**
Miesto: **Fialová ulica 12, Bratislava – Petržalka**
Stupeň: **Projekt pre RP**
Projektant: **Ing. Marcel Bublíš**

1. Predmet posúdenia

Predmetom tohto posúdenia je zhodnotenie navrhovaných stavebných zásahov za účelom zmeny funkčného využitia objektu novostavby obchodno – prevádzkového priestoru na materskú školu.

2. Charakteristika stavby

Jedná sa o novostavbu nachádzajúcu sa na Fialovej ulici č.12 v Bratislave - Petržalke. Objekt je pôdorysného obdĺžnikového tvaru s ustúpeným trojuholníkovým výrezom. Je nepodpivničený a tvorený dvomi nadzemnými podlažiami ukončenými plochou strechou s atikami.

3. Poskytnuté podklady

Pre vypracovanie tohto statického posúdenia boli poskytnuté nasledovné podklady:

- pôvodná realizačná projektová dokumentácia – stavebná časť
- pôvodná realizačná projektová dokumentácia – statika
- projektová dokumentácia „MŠ Slnčnice“ vypracovaná ateliérom SÁNYNOVÁK
- fotodokumentácia objektu

4. Zakladanie objektu

Objekt je založený na hĺbkových špeciálnych pilótových železobetónových základoch Ø550mm až do únosnej hĺbky. V korune pilót je realizovaný rošt zo základových pásov š x v, 600 x 500mm. Na tomto rošte je zrealizovaná základová doska hr. 300mm. Na ktorej je skladba podlahy hr.200mm.

5. Vertikálne nosné konštrukcie

Nosné konštrukcie sú tvorené stenovým nosným systémom z monolitického železobetónu hrúbky 250mm, doplnenými monolitickými železobetónovými stĺpmi kruhového a obdĺžnikového prierezu. Konštrukčná výška 1.NP je 3630mm a pre 2.NP je to 3520mm. Tieto steny vytvárajú obvodový nosný stenový systém doplnený 2 pozdĺžnymi nosnými stenami rovnobežnými s ramenom schodiska. Jedná sa o 3 trakt s modulmi osových rozmerov 7,5m / 5,235m / 7,265m. Monolitické železobetónové stĺpy kruhového pôdorysu sa nachádzajú na 1.NP pri rohoch zrkadla schodiska. Obdĺžnikový monolitický železobetónový stĺp sa nachádza v exteriéri a je vysoký cez dve podlažia. V jeho korune sa nachádza monolitický železobetónový preklad prierezu 250 x 1600mm. Obvodové steny sú zateplené kontaktným zatepľovacím systémom hr.230mm.

Pôvodné nenosné priečky sú zdvojené sadrokartónové konštrukcie hrúbky 205 mm s výplňou z minerálnej izolácie hr.60mm.

Nové nenosné priečky sú navrhované z pórobetónových tvárnic celkovej hrúbky 100 a 150mm vrátane omietok. Miestami sú doplnené novými časťami pôvodné sadrokartónové priečky hr. 205 mm.

Schodisko je železobetónové priame jednoramenné s jednou medzipodestou a je oddielované od ostatných konštrukcií. Nášľapnú vrstvu tvorí keramická dlažba.

6. Horizontálne nosné konštrukcie

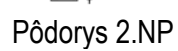
Nosné vertikálne konštrukcie podopierajú horizontálnu nosnú konštrukciu, ktorá je tvorená nad 1.NP monolitickým železobetónovým stropom hr.230mm s vrstvami podlahy hr.120mm.

Strop nad 2.NP je tiež monolitický železobetónový hrúbky 230mm. Nad okennými otvormi sú súčasťou stropnej dosky železobetónové preklady š x v, 250 x 350mm . Skladba strechy nad 2.NP je tvorená tepelnou izoláciou priemernej hrúbky 420mm z polystyrénu EPS 150S, v ktorej je vytvorený spád pomocou spádových polystyrénových klinov. Hydroizolácia je tvorená fóliovou izoláciou, ktorá je zakrytá vrstvou štrku hrúbky 50-100mm frakcie 16/32mm. Atika je tiež monolitická železobetónová hr. 250mm a výšky 1050mm.

7. Navrhované zásahy

- a.) Realizácia nových stien z pórobetónových tvárnic (objemová hmotnosť max. 550kg/m³) max. hrúbky 150mm alt. z SDK konštrukcií celk. hrúbky 205mm tak, že predmetné steny nebudú nosnou konštrukciou a nebudú podopierať strop vyššieho podlažia, ale budú od neho v ich korune oddelené polystyrénom hr.10mm. Nové priečky kotviť o stropnú konštrukciu pomocou posuvného spoja zabezpečujúceho posun vo vertikálnom smere. Nové preklady nad novými dvernými otvormi v pórobetónových priečkach použiť od rovnakého výrobcu ako tvárnice a dodržať ich uloženia predpísané v technickom liste.
- b.) Realizácia prípadných nových otvorov na prestupy ZTI rozvodov je možná s použitím jadrového vŕtania do max. Ø200 mm. Pričom ich najmenšia vzájomná vzdialenosť musí byť 2x Ø otvoru.

Pôdorys 1.NP



9. Statický výpočet

Pri statickom výpočte boli na 3D model objektu metódou MKP aplikované zaťaženia od nových nenosných priečok ako aj stále zaťaženia od podláh ako aj prislúchajúce úžitkové zaťaženia. Vyšetrované boli kritické miesta stropnej konštrukcie nad 1.NP a železobetónové stĺpy. Do stropu nad 2.NP vrátane jeho skladby, atiky a prekladov k exteriérovému železobetónovému stĺpu sa nerealizujú žiadne stavebné zásahy a teda nie sú predmetom tohto posúdenia. Priťaženie základovej dosky, realizovanej na rošte zo základových pásov osadenom na korunách pilótových základov, od nových nenosných priečok neovplyvňuje jej priehyb ani nezvyšuje potrebu jej dodatočného vystuženia.

10. Záver posúdenia

Navrhované stavebné úpravy objektu nezasahujú do nosných stien, stĺpov, stropu nad 1.NP ani stropu nad 2.NP. Zo statického hľadiska sú navrhované len nové nenosné priečky.

Všetky nosné konštrukcie objektu budú aj naďalej schopné plniť svoju nosnú funkciu a nedôjde k zníženiu celkovej tuhosti a stability objektu ako celku ani žiadnych jeho častí. Konštrukcie budú naďalej spĺňať v súčasnosti platné normové požiadavky na medzný stav únosnosti ako aj medzný stav použiteľnosti.

Poznámka:

Pri realizácii dodržať všetky technické listy a pracovné postupy predpísané výrobcami pre jednotlivé zabudovávané materiály. Predpokladá sa primeraná odborná spôsobilosť všetkých zúčastnených.

V prípade akýchkoľvek nezrovnalostí pri realizácii oproti predpokladom tohto posúdenia je nutné kontaktovať projektanta.



V Bratislave, marec 2022

Vypracoval: Ing. Marcel Bubliš

Vstupy výpočtuparciálne súčinitele spoľahlivosti pre stále zaťaženie: $\gamma_G := 1.35$ parciálne súčinitele spoľahlivosti pre úžitkové zaťaženie: $\gamma_Q := 1.5$ **Typy úžitkových zaťažení**- zaťaženie podlahy kat. C1 $q_{k.str} := 3.0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$ - zaťaženie schodiská $q_{k.sch} := 3.0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$ - zaťaženie strechy kat.H $q_{k.strecha} := 1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$

- zaťaženie snehom

NORMA:	STN EN 1991-1-3	ZAŤAŽENIE: Sneh
DATUM:	marec 2022	

3.1 ZAŤAŽENIE SNEHOM

PRE TRVALE/DOČASNE NAVRHOVE SITUÁCIE: STN EN 1991-1-3 Cl. 5.2(3-a) A STN EN 1991-1-3/NA1'2012

SÚČINITEL'			CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE NA POVRCHU ZEME				ZAŤAŽENIE NA STRECHE		
TVARU ZAŤ. SNEHOM	EXPOZÍCIE	TEPELNÝ	SÚČINITEL'	SÚČINITEL'	m n.m		CHAR.		NAVRHOVÉ
μ_i	C_e	C_t	a	b	A	s_k	s	γ_Q	s_d
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[m]	[kN.m ⁻²]	[kN.m ⁻²]	[-]	[kN.m ⁻²]
0.80	1.00	1.00	0.425	505	139	0.70	0.56	1.5	0.84
Zóna:		2	Normálna topografia: plochy, kde sa nevyskytuje výrazné odfukovanie snehu účinkami vetra na stavbu zapríčinené terénom, zástavbou alebo stromami.						
Topografia:		2_normálna (bežná)							
Typ strechy:		plochá							
Sklon strešných rovín [°]		2.00							

3.1 ZAŤAŽENIE SNEHOMPRE MIMORIADNE NAVRHOVÉ SITUÁCIE, KDE VÝNIMOČNÉ ZAŤAŽENIE SNEHOM JE MIMORIADNE ZAŤAŽENIE:
STN EN 1991-1-3 Cl. 5.2(3-b) A STN EN 1991-1-3/NA1'2012

SÚČINITEL'				CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE NA POVRCHU ZEME					CHAR. Z
TVARU ZAŤ. SNEHOM	EXPOZÍCIE	TEPELNÝ	PRE RÔZNE TOPOGRAFIE	SÚČINITEL'	SÚČINITEL'	m n.m		VÝNIMOČNÉ	NA STRECHE
μ_i	C_e	C_t	C_{esl}	a	b	A	s_k	s_{Ad}	s
[-]	[-]	[-]		[-]	[-]	[m]	[kN.m ⁻²]	[kN.m ⁻²]	[kN.m ⁻²]
0.80	1.00	1.00	2.10	0.425	505	139	0.70	1.47	1.18
Zóna:		2	Normálna topografia: plochy, kde sa nevyskytuje výrazné odfukovanie snehu účinkami vetra na stavbu zapríčinené terénom, zástavbou alebo stromami.						
Región:		1							
Topografia:		2_normálna (bežná)							
Typ strechy:		plochá							
Sklon strešných rovín [°]		2.00							

3.1 ZAŤAŽENIE SNEHOMPRE MIMORIADNE NAVRHOVÉ SITUÁCIE, KDE VÝNIMOČNÝ SNEHOVÝ ZÁVEJ JE MIMORIADNE ZAŤAŽENIE:
STN EN 1991-1-3 Cl. 5.2(3-c) A STN EN 1991-1-3/NA1'2012

SÚČINITEL'			CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE NA POVRCHU ZEME				ZAŤAŽENIE NA STRECHE
TVARU ZAŤ. SNEHOM	-	-	SÚČINITEL'	SÚČINITEL'	m n.m		s
μ_i			a	b	A	s_k	[kN.m ⁻²]
[-]			[-]	[-]	[m]	[kN.m ⁻²]	
0.80	-	-	0.425	505	139	0.70	0.56
Zóna:		2					
Typ strechy:		plochá					
Sklon strešných rovín [°]		2.00					

- zaťaženie vetrom

NORMA:	STN EN 1991-1-4	ZAŤAŽENIE:	Vietor
DATUM:	marec 2022		-1-

4. ZAŤAŽENIE VETROM

● ZÁKLADNÁ RÝCHLOSŤ VETRA:

$$v_b = 26.00 \text{ m.s}^{-1}$$

STN EN 1991-1-4 (4.1)

$$c_{dir} = 1.00$$

$$c_{season} = 1.00$$

$$v_{b,0} = 26$$

→ 2. Podľa mapy na obrázku NB1 - STN EN 1991-1-4

● STREDNÁ RÝCHLOSŤ VETRA:

$$v_m(z) = 18.20 \text{ m.s}^{-1}$$

STN EN 1991-1-4 (4.3)

$$c_r(z) = 0.70010$$

$$-0.70010$$

$$0.60598$$

TEREN

III

$$z = 7.74 \text{ m}$$

$$z_0 = 0.3 \text{ m}$$

$$z_{min} = 5 \text{ m}$$

$$z_{max} = 200 \text{ m}$$

$$k_r = 0.2154$$

$$z_{0,II} = 0.05 \text{ m}$$

$$c_0(z) = 1.00$$

$$v_b = 26.00 \text{ m.s}^{-1}$$

● TURBULENCIA VETRA:

○ smerodajná odchýlka

$$\sigma_v = 5.60 \text{ m.s}^{-1}$$

STN EN 1991-1-4 (ods. 4.3.6)

$$k_r = 0.2154$$

$$v_b = 26.00 \text{ m.s}^{-1}$$

$$k_l = 1.00$$

○ intenzita turbulencie

$$I_v = 0.30766$$

$$0.30766$$

$$0.35544$$

● ŠPIČKOVÝ TLAK VETRA:

$$q_p(z) = 653.05 \text{ Pa}$$

$$q_p(z) = 0.6531 \text{ KPa}$$

STN EN 1991-1-4 (ods. 4.5)

$$I_v(z) = 0.30766$$

$$\rho = 1.25 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$v_m(z) = 18.20 \text{ m.s}^{-1}$$

● POMOČNÉ TABUĽKY:

Tab. 4.1 - STN EN 1991-1-4		
TEREN	z_0	z_{min}
0	0.003	1
I	0.01	1
II	0.05	2
III	0.3	5
IV	1	10



Terén kategória 0

Morské, pevninské plochy vystavené otvorenému morskému



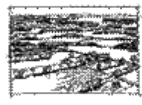
Terén kategória I

Jazerné alebo plochy so nízkoúrovňovou vegetáciou a bez prekážok



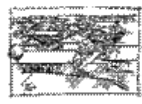
Terén kategória II

Plochy s nízkoúrovňovou vegetáciou, ako je trávna a stepná vegetácia, prímorské, pobrežné, údolné, nížinné, stepné, pasienkové, pasienkové, pasienkové



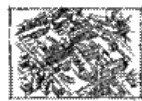
Terén kategória III

Plochy s trávovou pokrývkou, pokryté vegetáciou alebo budovami alebo zastavané plochy s nízkoúrovňovou vegetáciou, pasienkové, pasienkové, pasienkové



Terén kategória IV

Plochy, kde aspoň 15 % povrchu je pokrytých budovami a ich príslušnými výškami, ktoré sú väčšie ako 15 m



Obr. NB 1

OBLASŤ	$v_{b,0}$
→ 1. Podľa mapy na obrázku NB1 - STN EN 1991-1-4	24
→ 2. Podľa mapy na obrázku NB1 - STN EN 1991-1-4	26
→ 3. Pre 700 m n.m. až 1300 m n.m.	30
→ 4. Pre horské oblasti nad 1300 m n.m.	33

V horskom členitom teréne hlavne pre úzke údolia a vrcholy hôr sa odporúča vyžiadať si odborný posudok príslušnej odbornej organizácie (SHMU) na základe dlhodobých meraní z primeraných staníc v blízkosti staveniska.

NORMA: STN EN 1991-1-4
 DATUM: marec 2022

ZAŤAŽENIE: Vietor
 KONSTRUKCIA: Stena

-2-

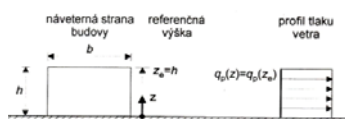
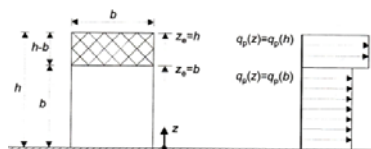
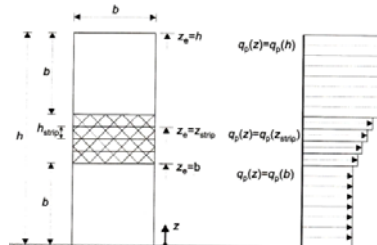
4.1 ZAŤAŽENIE VETROM - STENA

• SPIČKOVÝ TLAK VETRA:

$$q_p(z) = 0.65 \text{ kN.m}^{-2}$$

• REFERENČNÁ VÝŠKA VETRA V ZÁVISLOSTI OD h a b :

STN EN 1991-1-4 - OBR. 7.4

 $h \leq b \rightarrow \text{OK}$  $b < h \leq 2b \rightarrow \text{X}$  $h > 2b \rightarrow \text{X}$ 

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY

• OZNACENIE HODNÔT - STN EN:

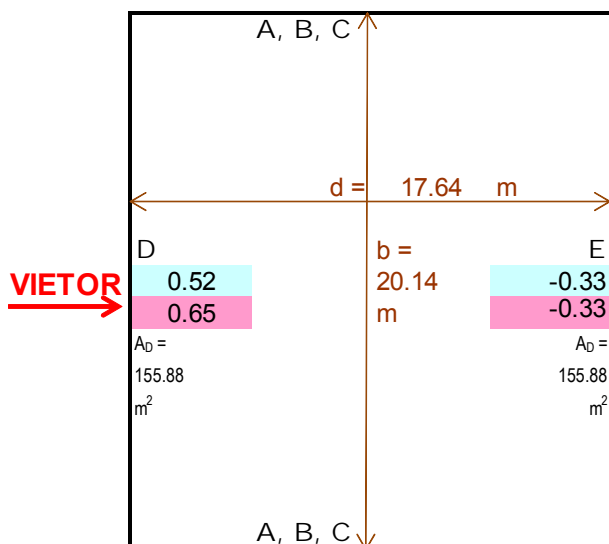
 $C_{pe,10}$ $C_{pe,1}$

• TLAK VETRA NA POVRCHY STIEN:

STN EN 1991-1-4 - TAB 7.1

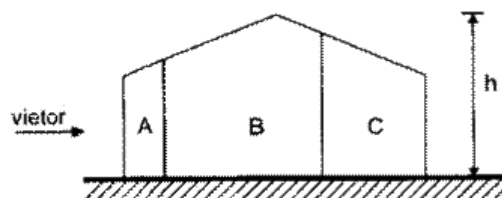
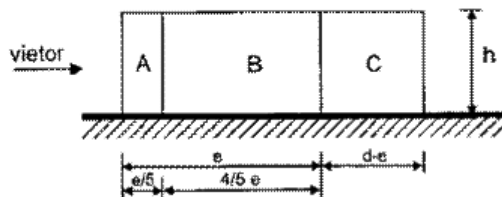
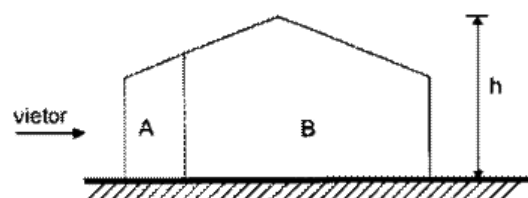
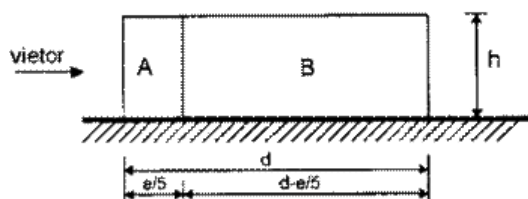
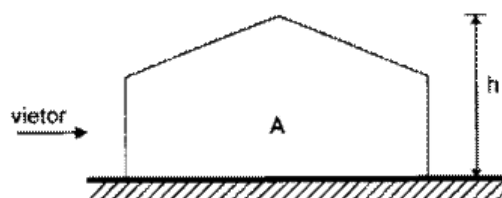
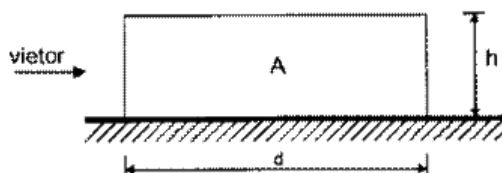
b =	20.14	m
d =	17.64	m
h =	7.74	m
e = min(b; 2h) =	15.48	m

A	-0.78	-0.91
B	-0.52	-0.72
C	-0.33	-0.33
D	0.52	0.65
E	-0.33	-0.33



VIETOR

POHLAD

Pohľad pri $e < d$ Pohľad pri $e \geq d$ Pohľad pri $e \geq 5d$ 

Výpočet zaťaženia**Strecha nad 2.NP****I. Vlastná tiaž**

Typ	g_k (kN/m ²)	γ_f	g_d (kN/m ²)
vl.tiaž žb dosky	$g_{doska.k} := 230mm \cdot 25kN \cdot m^{-3} = 5.75 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{doska.d} := g_{doska.k} \cdot \gamma_G = 7.763 \cdot kN \cdot m^{-2}$

II. Stále zaťaženie

Typ	g_k (kN/m ²)	γ_f	g_d (kN/m ²)
štrkový zásyp	$g_{štrk.k} := 0.10m \cdot 20kN \cdot m^{-3} = 2 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{štrk.d} := g_{štrk.k} \cdot \gamma_G = 2.7 \cdot kN \cdot m^{-2}$
EPS 150S	$g_{polys.k} := 420mm \cdot 0.45kN \cdot m^{-3} = 0.189 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{polys.d} := g_{polys.k} \cdot \gamma_G = 0.255 \cdot kN \cdot m^{-2}$
HI fóliová PVC	$g_{HI.k} := 20N \cdot m^{-2} = 0.02 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{HI.d} := g_{HI.k} \cdot \gamma_G = 0.027 \cdot kN \cdot m^{-2}$
2x geotextília	$g_{geotex.k} := 10N \cdot m^{-2} = 0.01 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{geotex.d} := g_{geotex.k} \cdot \gamma_G = 0.014 \cdot kN \cdot m^{-2}$
asf.parozábrana	$g_{paro.k} := 60N \cdot m^{-2} = 0.06 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{paro.d} := g_{paro.k} \cdot \gamma_G = 0.081 \cdot kN \cdot m^{-2}$
VC omietka	$g_{om.k} := 10mm \cdot 20kN \cdot m^{-3} = 0.2 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{om.d} := g_{om.k} \cdot \gamma_G = 0.27 \cdot kN \cdot m^{-2}$
SDK podhl'ad	$g_{SDK.k} := 15mm \cdot 10kN \cdot m^{-3} = 0.15 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{SDK.d} := g_{SDK.k} \cdot \gamma_G = 0.203 \cdot kN \cdot m^{-2}$

III. Úžitkové zaťaženie

Typ	q_k (kN/m ²)	γ_f	q_d (kN/m ²)
strecha kat.H	$q_{str.k} := 1kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_Q = 1.5$	$q_{str.d} := q_{str.k} \cdot \gamma_Q = 1.5 \cdot kN \cdot m^{-2}$
sneh Bratislava	$q_{sneh.k} := 0.56kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_Q = 1.5$	$q_{sneh.d} := q_{sneh.k} \cdot \gamma_Q = 0.84 \cdot kN \cdot m^{-2}$
SPOLU	$q_{strecha.k} := 9.939kN \cdot m^{-2}$		$q_{strecha.d} := 13.653kN \cdot m^{-2}$

Strop nad 1.NP**I. Vlastná tiaž**

Typ	g_k (kN/m ²)	γ_f	g_d (kN/m ²)
vl.tiaž žb dosky	$g_{doska.k} := 230mm \cdot 25kN \cdot m^{-3} = 5.75 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{doska.d} := g_{doska.k} \cdot \gamma_G = 7.763 \cdot kN \cdot m^{-2}$

II. Stále zaťaženie

Typ	g_k (kN/m ²)	γ_f	g_d (kN/m ²)
keramická dlažba	$g_{dlazba.k} := 20mm \cdot 24kN \cdot m^{-3} = 0.48 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{dlazba.d} := g_{dlazba.k} \cdot \gamma_G = 0.648 \cdot kN \cdot m^{-2}$
extrud.polystyrén	$g_{polys.k} := 40mm \cdot 0.45kN \cdot m^{-3} = 0.018 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{polys.d} := g_{polys.k} \cdot \gamma_G = 0.024 \cdot kN \cdot m^{-2}$
cem poter	$g_{poter.k} := 60mm \cdot 23kN \cdot m^{-3} = 1.38 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{poter.d} := g_{poter.k} \cdot \gamma_G = 1.863 \cdot kN \cdot m^{-2}$
parozábrana	$g_{paro.k} := 20N \cdot m^{-2} = 0.02 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{paro.d} := g_{paro.k} \cdot \gamma_G = 0.027 \cdot kN \cdot m^{-2}$
VC omietka	$g_{om.k} := 10mm \cdot 20kN \cdot m^{-3} = 0.2 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{om.d} := g_{om.k} \cdot \gamma_G = 0.27 \cdot kN \cdot m^{-2}$
SDK podhl'ad	$g_{SDK.k} := 15mm \cdot 10kN \cdot m^{-3} = 0.15 \cdot kN \cdot m^{-2}$	$\gamma_G = 1.35$	$g_{SDK.d} := g_{SDK.k} \cdot \gamma_G = 0.203 \cdot kN \cdot m^{-2}$

III. Úžitkové zaťaženie

Typ	q_k (kN/m ²)	γ_f	q_d (kN/m ²)
kategória C1	$q_{uzi.k} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$	$\gamma_Q = 1.5$	$q_{uzi.d} := q_{uzi.k} \cdot \gamma_Q = 4.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$
SPOLU	$q_{strop.k} := 10.998 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$		$q_{strop.d} := 15.298 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$

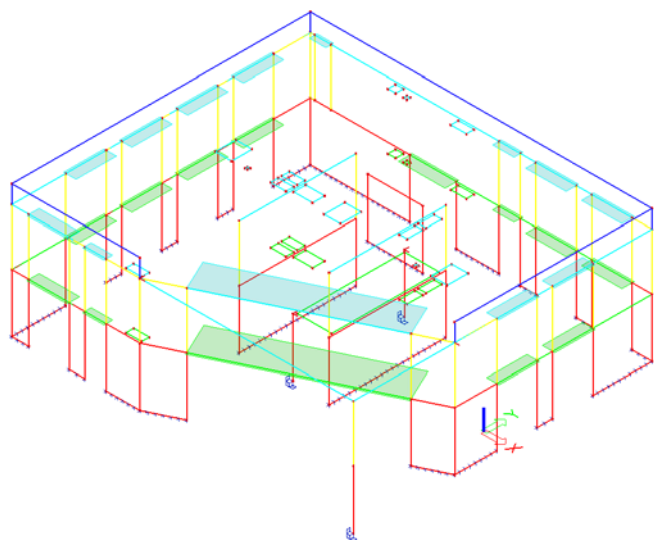
IV. Líniové úžitkové zaťaženie

pórobet. pričky
hr.150mm $q_{pričky.k} := 0.15 \text{ m} \cdot 3.17 \text{ m} \cdot 5.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} = 2.615 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$ $\gamma_Q = 1.5$ $q_{pričky.d} := q_{pričky.k} \cdot \gamma_Q = 3.923 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

okraj otvoru
schodiska $q_{schody.k} := 0.5 \cdot 6.6 \text{ m} \cdot 0.32 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} = 26.4 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$ $\gamma_G = 1.35$ $q_{schody.d} := q_{schody.k} \cdot \gamma_G = 35.64 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

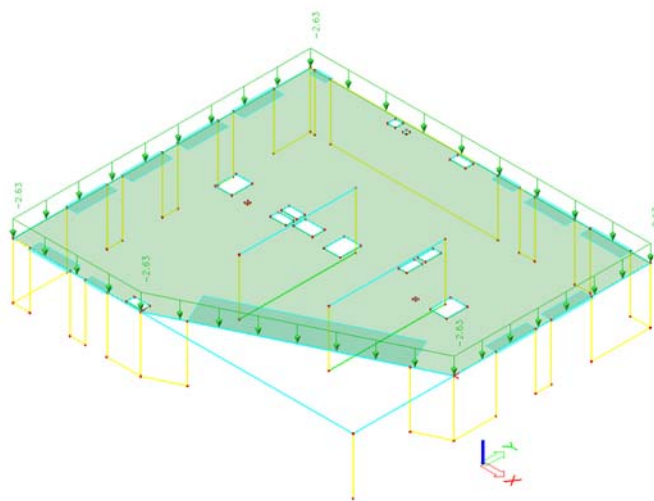
okraj otvoru
schodiska
úžitkové $q_{schody2.k} := 0.5 \cdot 6.6 \text{ m} \cdot 3 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2} = 9.9 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$ $\gamma_G = 1.35$ $q_{schody2.d} := q_{schody2.k} \cdot \gamma_G = 13.365 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

Statická schéma

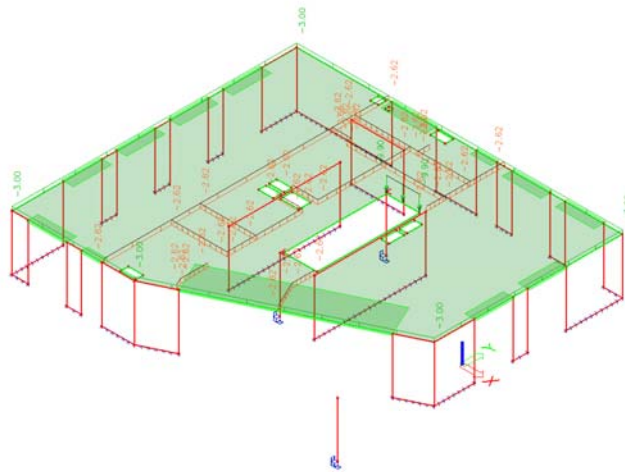
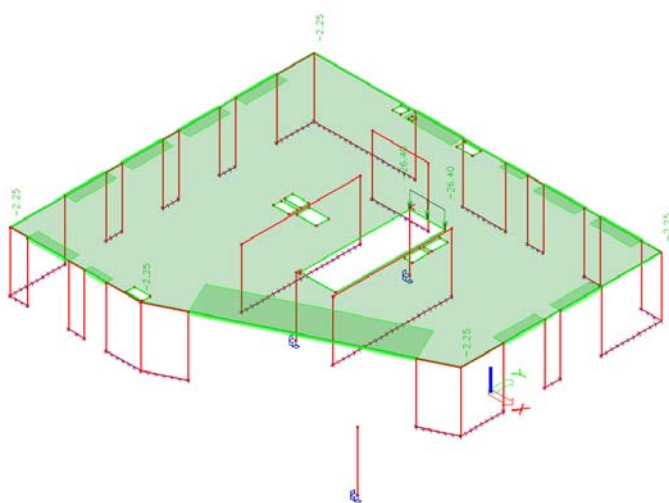


Charakteristické stále zaťaženie strop nad 1.NP

Charakteristické stále zaťaženie strop nad .2.NP

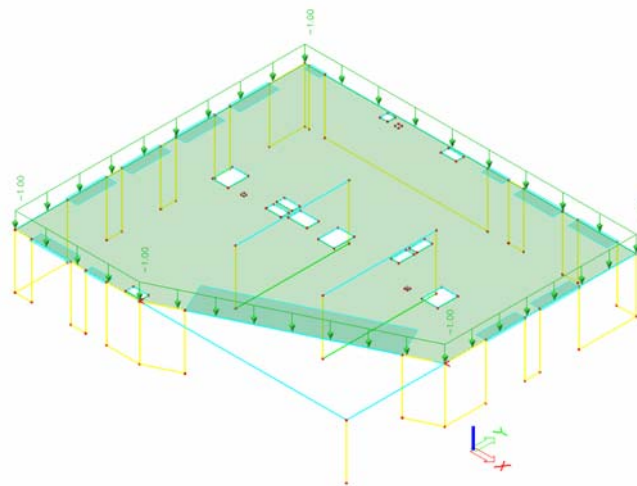
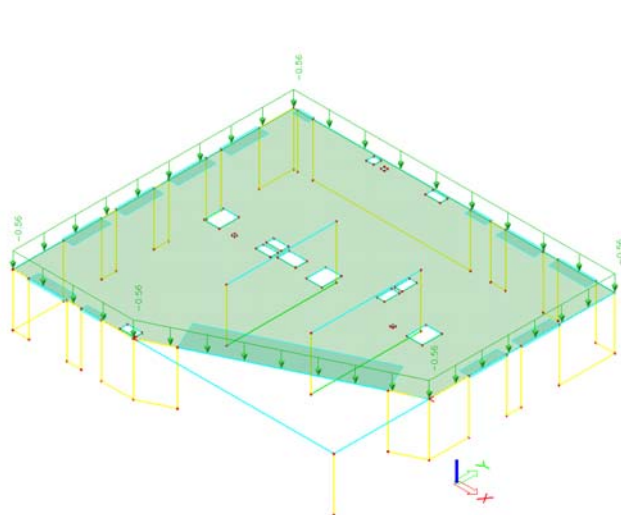


Charakteristické úžitkové zaťaženie stropu nad 1.NP



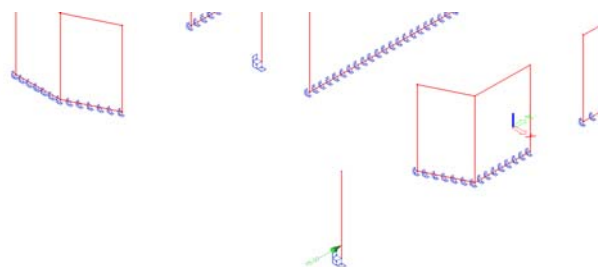
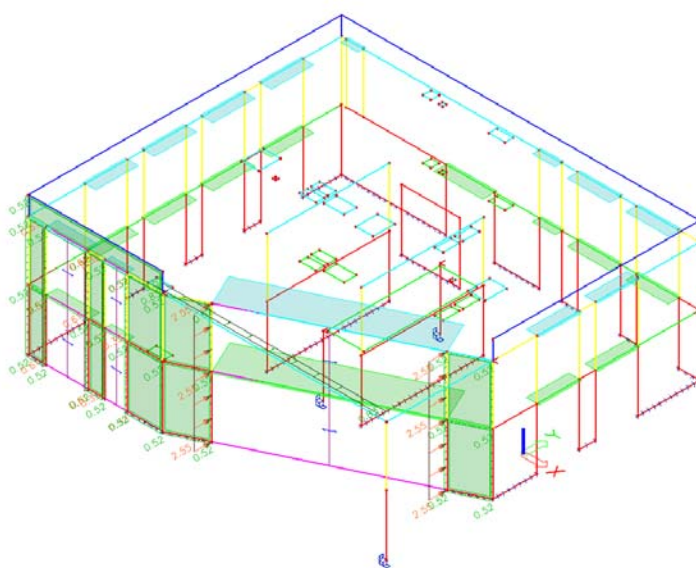
Charakter. úžitkové zaťaženie snehom strop nad 2.NP

Charakter. úžitkové zaťaženie strecha kat.H strop nad 2.NP



Charakteristické úžitkové zaťaženie vetrom

Char. mimoriadne zaťaženie od nárazu vozidla do stĺpu



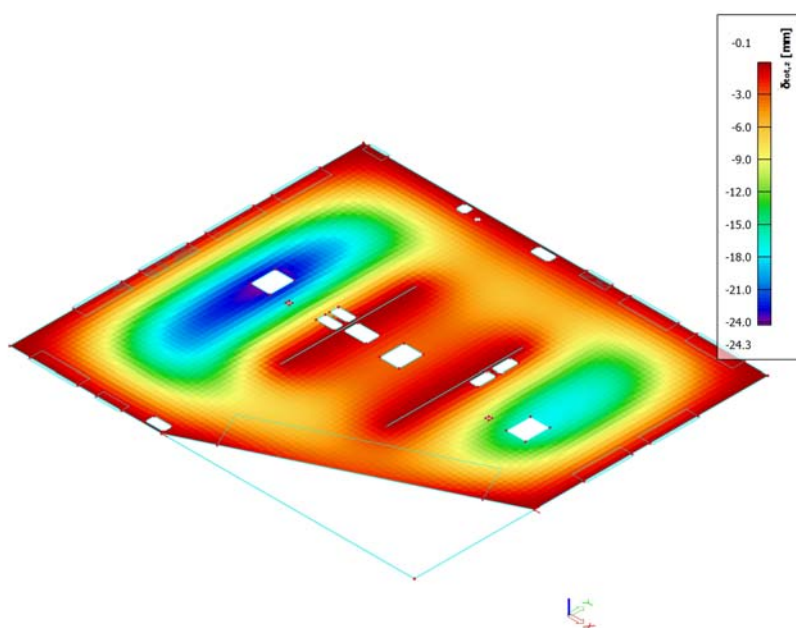
Normovo závislý prieťah stropu nad 2.NP

$$w_{\text{lim}} := \frac{7445\text{mm}}{400} = 18.613\cdot\text{mm}$$

$$\text{nadvysenie} := 10\text{mm}$$

$$w_{\text{max}} := 24.3\text{mm} - \text{nadvysenie} = 14.3\cdot\text{mm}$$

$$\frac{w_{\text{max}}}{w_{\text{lim}}} = 76.83\cdot\% < 100\% \Rightarrow \text{vyhovuje}$$



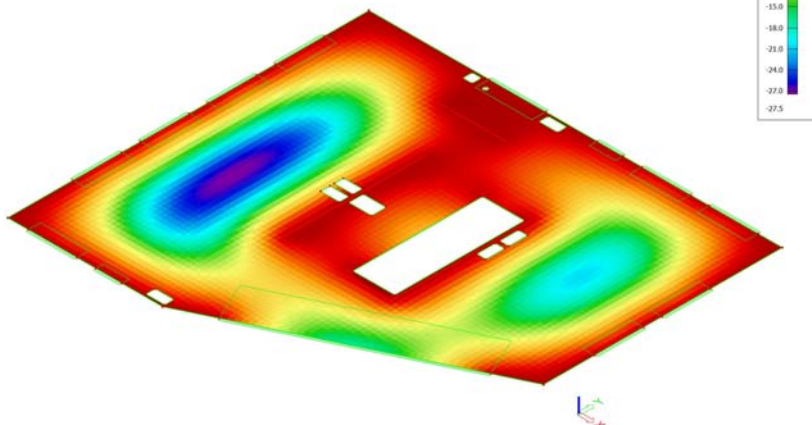
Normovo závislý priehyb stropu nad 1.NP

$$w_{\text{lim}} := \frac{7445 \text{ mm}}{400} = 18.613 \cdot \text{mm}$$

$$\text{nadvysenie} := 10 \text{ mm}$$

$$w_{\text{max}} := 27.5 \text{ mm} - \text{nadvysenie} = 17.5 \cdot \text{mm}$$

$$\frac{w_{\text{max}}}{w_{\text{lim}}} = 94.023 \% < 100 \% \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

**Posúdenie železobetónového stĺpa $\Phi 300$ (pri schodisku na 1.NP)**

Rez SC2		Kruh (300)
STN EN 1992-1-1/NA: 2007-04		Stĺp B3 [dx = 0 m]
Dĺžka prvku:	L = 3.4 m	Betón: C30/37
Vzper y-y	L _y = 3.64 m (posuvný)	Bilinéarny pracovný diagram
Vzper z-z	L _z = 3.65 m (posuvný)	Trieda prostredia: XC3
	Pozdĺžna bet.výstuž: B 500B	
	Bilinéarny s naklonenou hornou vetvou	
	6 $\phi 16$ mm (A _s = 1206 mm ²)	
	$\rho_l = 1,707 \%$ (9.47 kg/m)	
	Šmyková výstuž: B 500B	
		Bilinéarny s naklonenou hornou vetvou
		$\phi 8/150$ mm (n _s = 2) (A _{sw} = 101 mm ²)
		$\rho_w = 0,953 \%$ (5.26 kg/m) (A _{swm} = 670 mm ² /m)
		Krytie (strmeň)
		Kruh: 25 mm

$\phi 8/150$ mm, n_s=2

Zhrnutie posúdenia

Typ častí prierezu	Vláknó /Prút	ϵ_{extr} [%]	σ_{extr} [MPa]	Posúdenie pretvorenie [-]	Posúdenie napätie [-]	JP [-]	Límit [-]	Stav
Betón	16	-0.39	-4.45	0,11	0,22	0,22	1	OK
Výstuž	4	-0.321	-64.3	0,01	0,14			

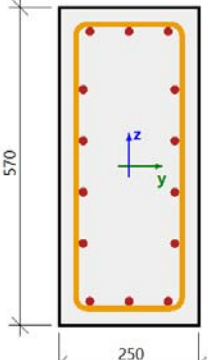
Stĺp - konštrukčné zásady pre pozdĺžnu výstuž

Konštrukčné zásady	Norma	Jedn. hodnota	Vypoč. hodnota	Požad. hodnota	Jedn. pos. [-]	Posúdenie
Min.vzdialenosť prútov výstuže	8.2(2)	[mm]	93	37	0.4	OK
Max.vzdialenosť prútov výstuže	Normovo nezávis.	[mm]	109	350	0.31	OK
Maximálna vzdialenosť prútov podľa požiadaviek na krútenie	9.2.3(4)	[mm]	109	0	0	VYP
Minimálna plocha výstuže	9.5.2(2)	[mm ²]	1206	141	0.12	OK
Maximálna plocha výstuže	9.5.2(3)	[mm ²]	1206	2827	0.43	OK
Minimálny priemer prúta	9.5.2(1)	[mm]	16	10	0.63	OK
Skontrolujte minimálny počet prútov v stĺpe	9.5.2(4)	[-]	6	4	0.67	OK

Stĺp - konštrukčné zásady pre priečnu výstuž

Konštrukčné zásady	Norma	Jedn. hodnota	Vypoč. hodnota	Požad. hodnota	Jedn. pos. [-]	Posúdenie
Min.priemer zakrivenia	8.3(2)	[mm]	0	0	0	VYP
Max.pozdĺžna vzdialenosť (šmyk)	9.5.3(3)	[mm]	150	240	0.63	OK
Min.priemer prútov výstuže	9.5.3(1)	[mm]	8	6	0.75	OK

Posúdenie železobetónového stĺpa 250x570

Rez SC1		Obdĺžnik (570; 250)
STN EN 1992-1-1/NA: 2007-04		Stĺp B1 [dx = 0 m]
Dĺžka prvku:	L = 3.4 m	Betón: C30/37
Vzper y-y	L _y = 6.89 m (posuvný)	Bilineárny pracovný diagram
Vzper z-z	L _z = 6.77 m (posuvný)	Trieda prostredia: XC3
	3φ16 (603 mm ²)	Pozdĺžna bet.výstuž: B 500B
	2φ16 (402 mm ²)	Bilineárny s naklonenou hornou vetvou
	2φ16 (402 mm ²)	14φ16 mm (A _s = 2815 mm ²)
	2φ16 (402 mm ²)	ρ _l = 1,975 % (22.1 kg/m)
	2φ16 (402 mm ²)	Šmyková výstuž: B 500B
	2φ16 (402 mm ²)	Bilineárny s naklonenou hornou vetvou
	2φ16 (402 mm ²)	φ10/100 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 157 mm ²)
	3φ16 (603 mm ²)	ρ _w = 1,102 % (12.3 kg/m) (A _{swm} = 1571 mm ² /m)
	φ10/100 mm, ns=2	Krytie (strmeň)
		Hore: 25 mm
		Dole: 25 mm
		Vľavo: 25 mm
		Vpravo: 25 mm

Zhrnutie posúdenia

Typ časti prierezu	Vláknó /Prút	ε _{extr} [%]	σ _{extr} [MPa]	Posúdenie pretvorenie [-]	Posúdenie napätie [-]	JP [-]	Limit [-]	Stav
Betón	1	-0.336	-3.84	0,10	0,19	0,19	1	OK
Výstuž	12	-0.288	-57.6	0,01	0,12			

Zhrnutie posúdenia

d = 488 mm z = 392 mm b_w = 250 mm b_{w1} = 250 mm V_{Rdc} = 97.6 kN V_{Rds} = 293 kN V_{Edmax} = 644 kN V_{Rdmax} = 579 kN

A_k = 78800 mm² u_k = 1292 mm T_{Rdc} = 18.3 kNm T_{Rds} = 64.1 kNm T_{Rdmax} = 71.2 kNm

Typ posudku	Sily	Odolnosti	JP [-]	Stav
Posúdenie šmyku	110,1 kN	293,3 kN	0,38	OK
Posudok krútenia	0,5 kNm	18,3 kNm	0,03	OK
Posúdenie interakcie Vy+Vz+T (betón)			0,20	OK
Posúdenie interakcie Vy+Vz+T (šmyk)	153,7 MPa	400,0 MPa	0,38	OK
Zhrnutie posúdenia			0,38	OK

Stĺp - konštrukčné zásady pre pozdĺžnu výstuž

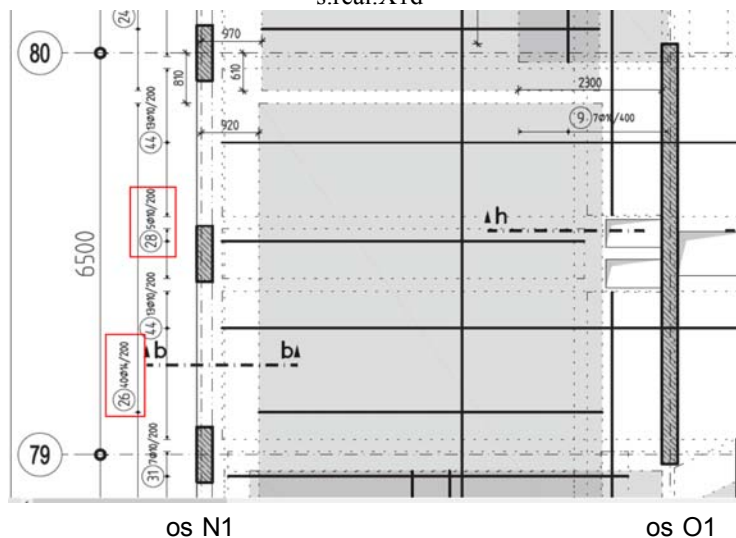
Konštrukčné zásady	Norma	Jedn.	Vypoč. hodnota	Požad. hodnota	Jedn. pos. [-]	Posúdenie
Min.vzdialenosť prútov výstuže	8.2(2)	[mm]	54	37	0.69	OK
Max.vzdialenosť prútov výstuže	Normovo nezávis.	[mm]	105	350	0.3	OK
Maximálna vzdialenosť prútov podľa požiadaviek na krútenie	9.2.3(4)	[mm]	105	350	0.3	OK
Minimálna plocha výstuže	9.5.2(2)	[mm ²]	2815	285	0.1	OK
Maximálna plocha výstuže	9.5.2(3)	[mm ²]	2815	5700	0.49	OK
Minimálny priemer prúta	9.5.2(1)	[mm]	16	10	0.63	OK
Skontrolujte minimálny počet prútov v stĺpe	9.5.2(4)	[-]	14	4	0.29	OK

Stĺp - konštrukčné zásady pre priečnu výstuž

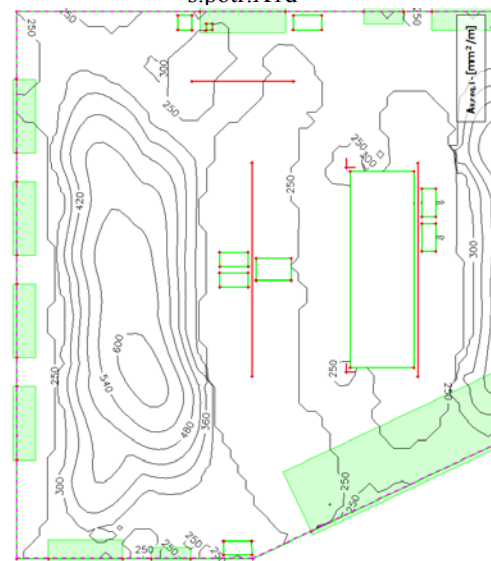
Konštrukčné zásady	Norma	Jedn.	Vypoč. hodnota	Požad. hodnota	Jedn. pos. [-]	Posúdenie
Min.priemer zakrivenia	8.3(2)	[mm]	0	0	0	VYP
Max.pozdĺžna vzdialenosť (šmyk)	9.5.3(3)	[mm]	100	240	0.42	OK
Min.priemer prútov výstuže	9.5.3(1)	[mm]	10	6	0.6	OK

Posúdenie dolnej výstuže stropu nad 1.NP v smere X podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž $A_{s,real.X1d} := 7.7\text{cm}^2 + 3.93\text{cm}^2 = 11.63\text{cm}^2$



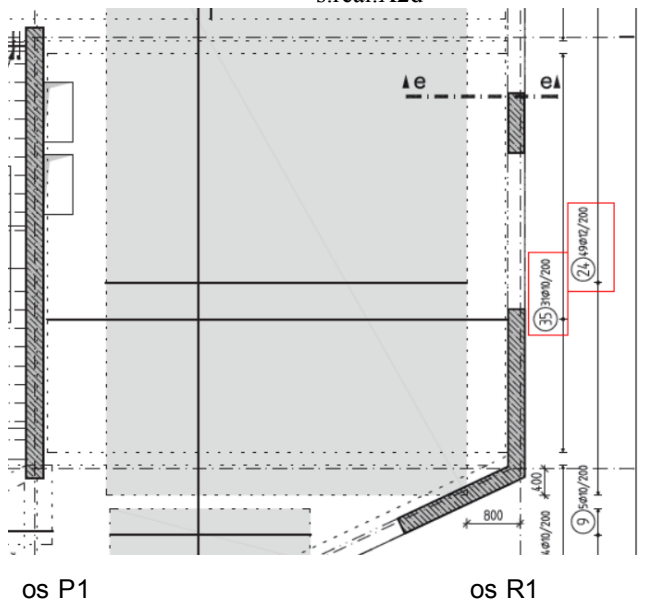
Potrebná výstuž $A_{s,potr.X1d} := 6.29\text{cm}^2$



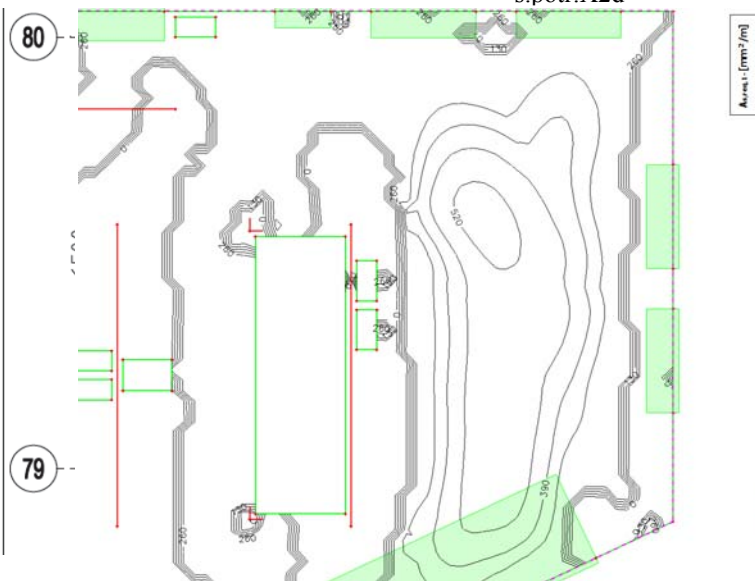
Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie dolnej výstuže stropu nad 1.NP v smere X podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž $A_{s,real.X2d} := 5.65\text{cm}^2 + 3.93\text{cm}^2 = 9.58\text{cm}^2$



Potrebná výstuž $A_{s,potr.X2d} := 5.2\text{cm}^2$

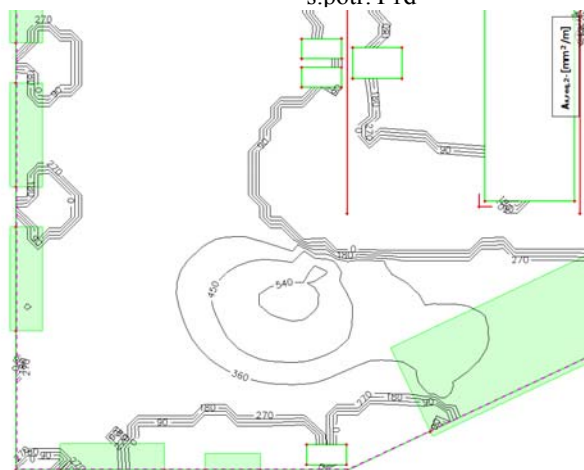
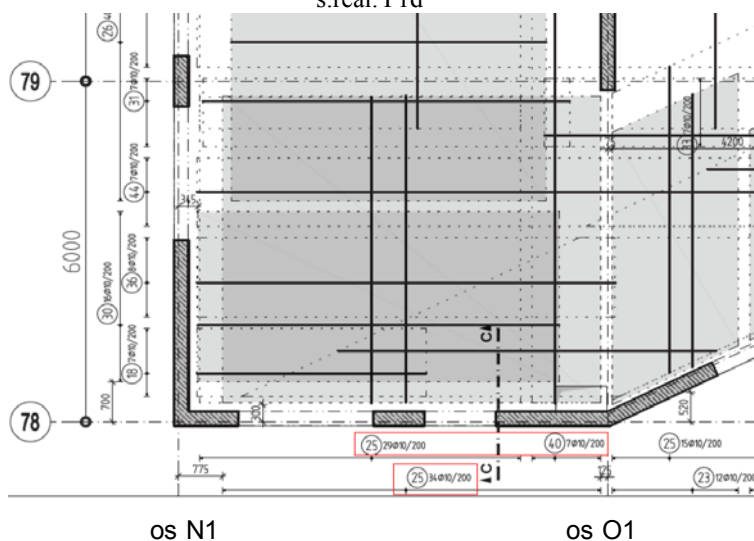


Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie dolnej výstuže stropu nad 1.NP v smere Y podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž $A_{s,real.Y1d} := 3.93\text{cm}^2 + 3.93\text{cm}^2 = 7.86\text{cm}^2$

Potrebná výstuž $A_{s.potr.Y1d} := 5.74\text{cm}^2$

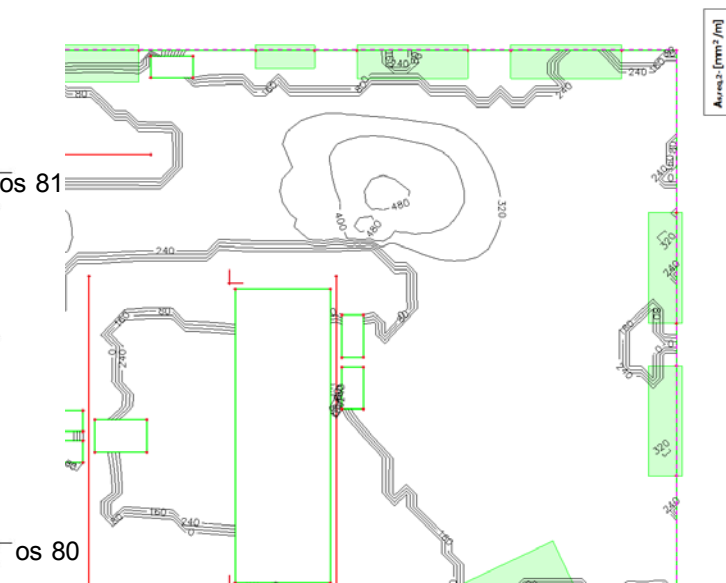
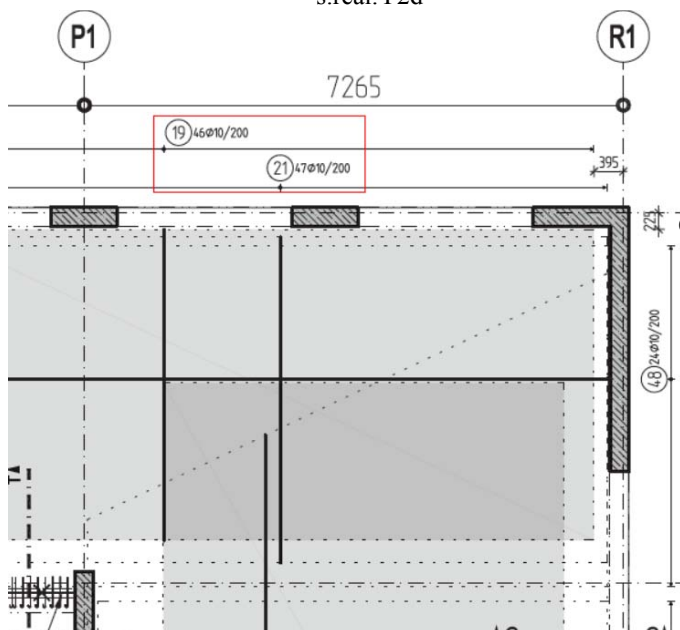


Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie dolnej výstuže stropu nad 1.NP v smere Y podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž $A_{s,real.Y2d} := 3.93\text{cm}^2 + 3.93\text{cm}^2 = 7.86\text{cm}^2$

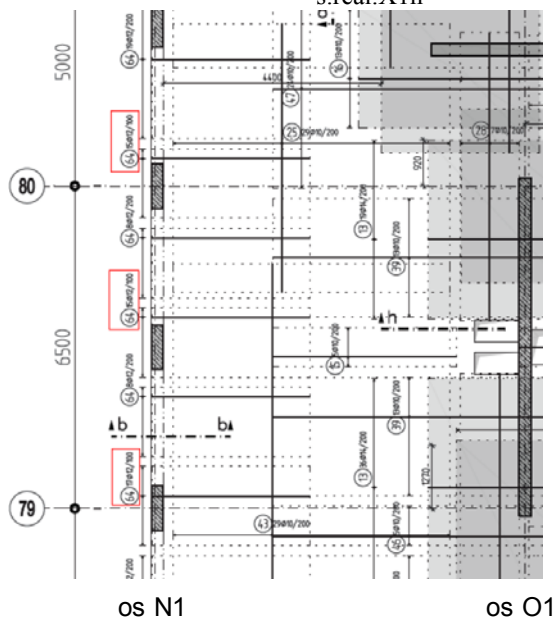
Potrebná výstuž $A_{s.potr.Y2d} := 5.2\text{cm}^2$



Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

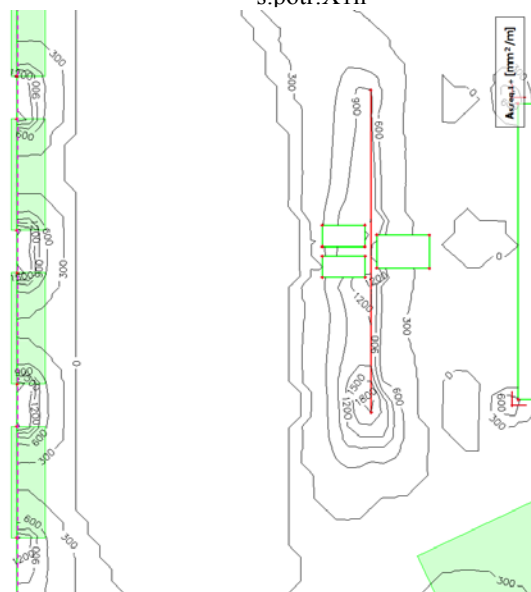
Posúdenie hornej výstuže stropu nad 1.NP v smere X podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž $A_{s,real.X1h} := 11.3\text{cm}^2$



Potrebná výstuž

$A_{s,potr.X1h} := 11.00\text{cm}^2$

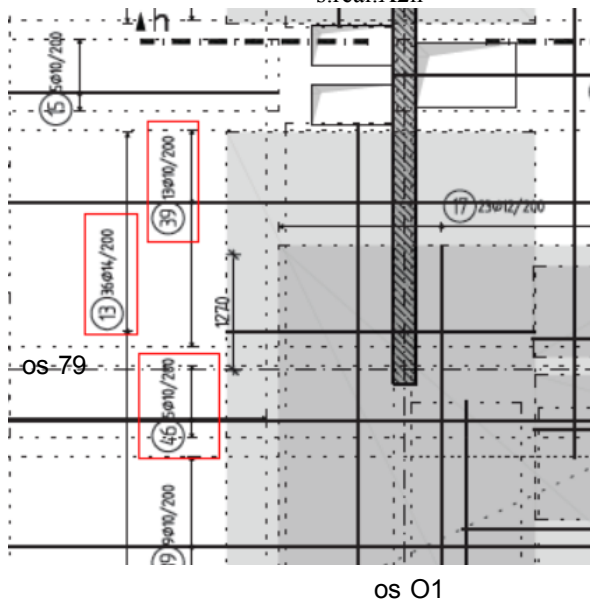


Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

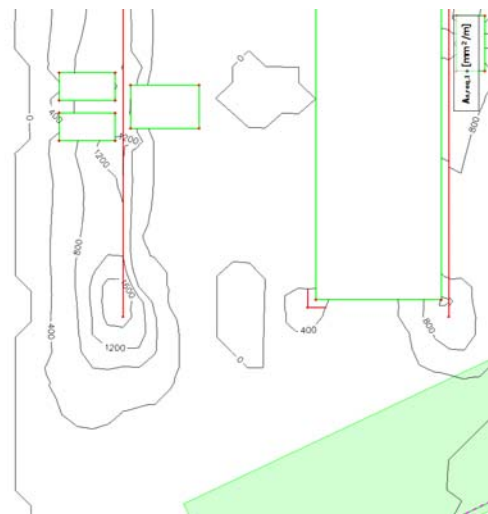
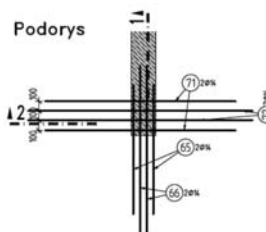
Posúdenie hornej výstuže stropu nad 1.NP v smere X podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž $A_{s,real.X2h} := 7.70\text{cm}^2 + 3.93\text{cm}^2 + 6.16\text{cm}^2 = 17.79\text{cm}^2$

Potrebná výstuž $A_{s,potr.X2h} := 16.00\text{cm}^2$



Detail dovystuženia rohu steny



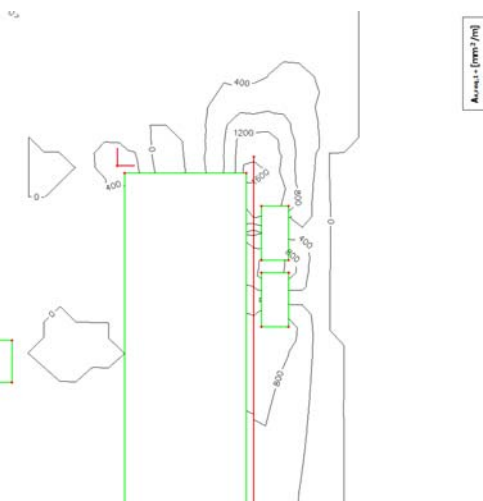
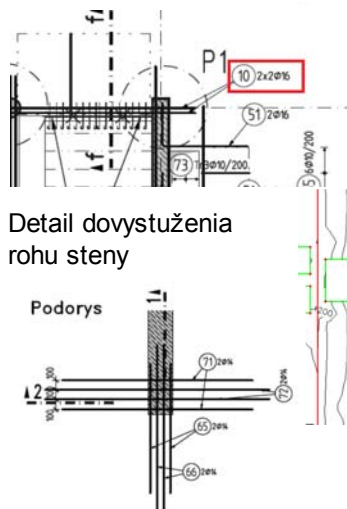
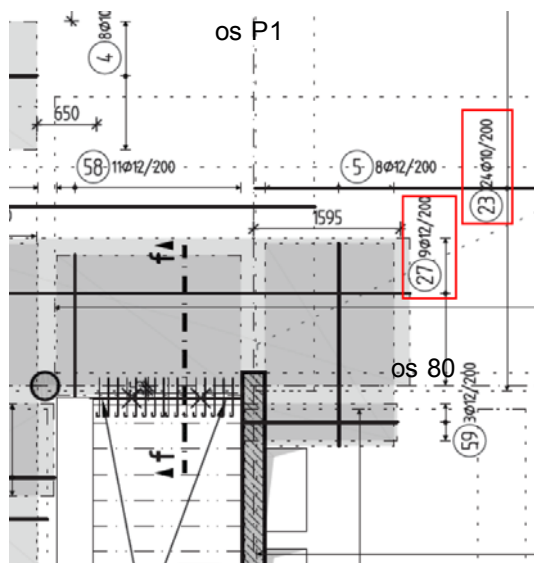
Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie hornej výstuže stropu nad 1.NP v smere X podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž

$$A_{s,real.X3h} := 5.65\text{cm}^2 + 3.93\text{cm}^2 + 6.16\text{cm}^2 + 4.02\text{cm}^2 = 19.76\text{cm}^2$$

$$\text{Potrebná výstuž } A_{s.potr.X3h} := 18.00\text{cm}^2$$

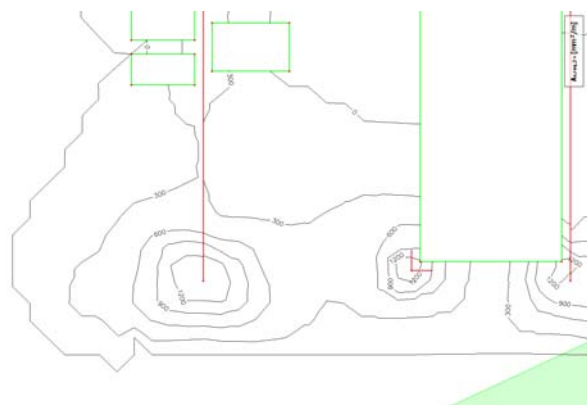
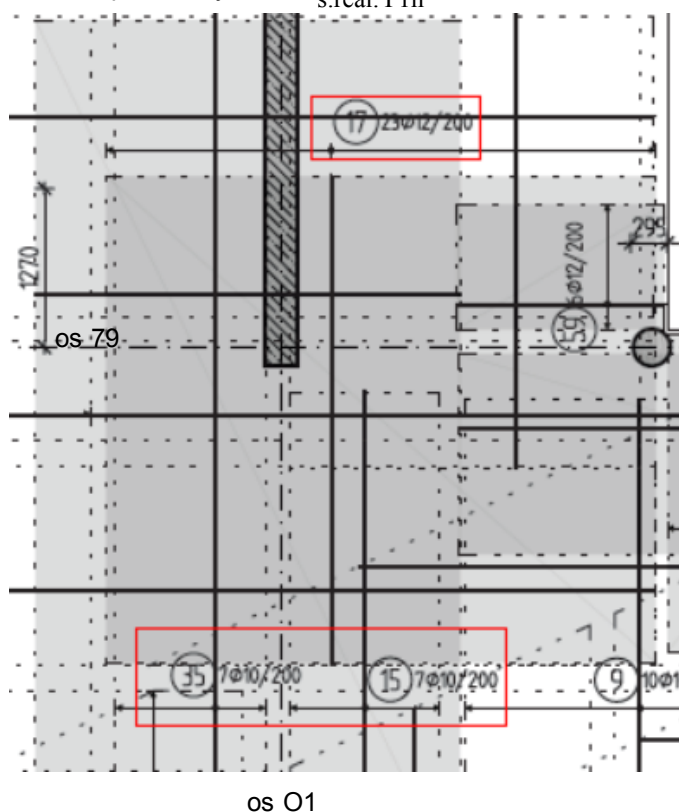


Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie hornej výstuže stropu nad 1.NP v smere Y podľa MSÚ

$$\text{Reálna použitá výstuž } A_{s,real.Y1h} := 3.93\text{cm}^2 + 5.65\text{cm}^2 + 4.62\text{cm}^2 = 14.2\text{cm}^2$$

$$\text{Potrebná výstuž } A_{s.potr.Y1h} := 13\text{cm}^2$$

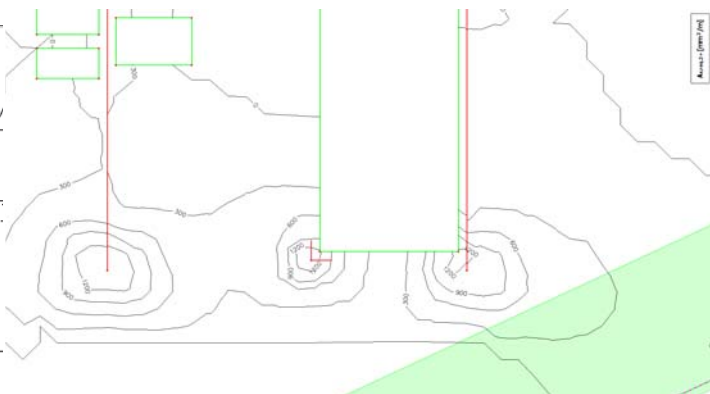
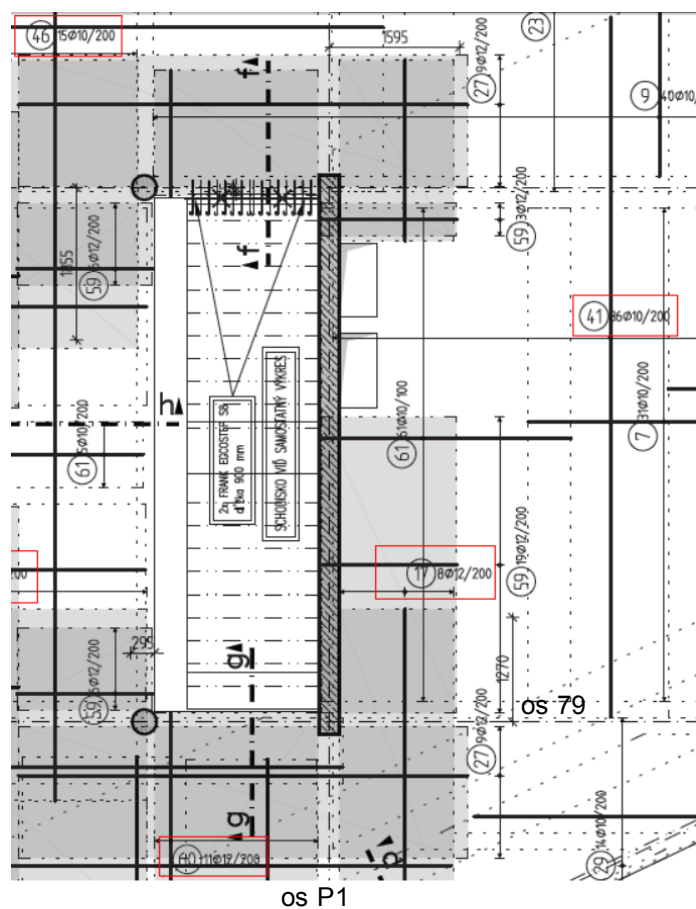


Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

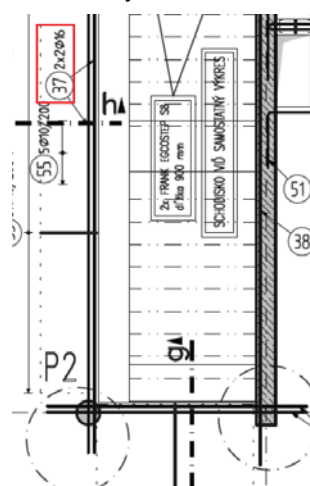
Posúdenie hornej výstuže stropu nad 1.NP v smere Y podľa MSÚ

Reálna použitá výstuž

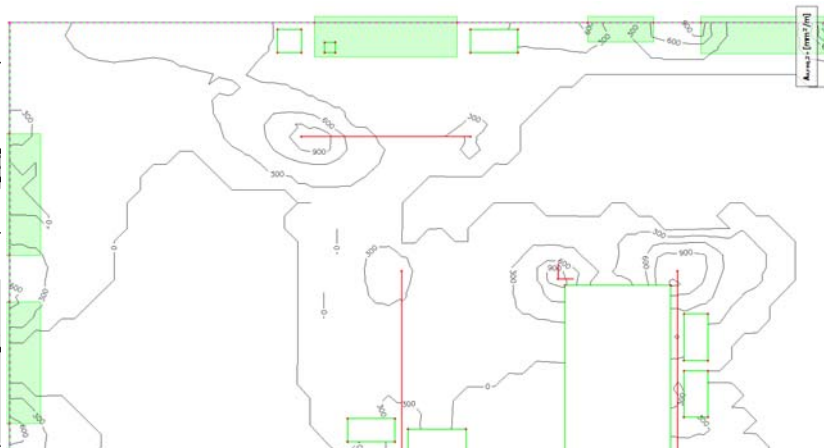
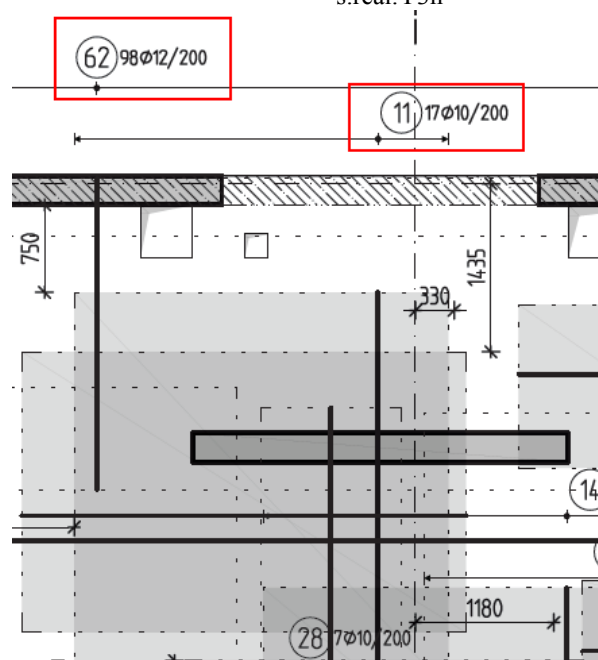
$$A_{s,\text{real},Y2h} := 3.93\text{cm}^2 + 5.65\text{cm}^2 + 4.02\text{cm}^2 = 13.6\text{cm}^2$$

Potrebná výstuž $A_{s,\text{potr},Y2h} := 12\text{cm}^2$ 

Detail dovystuženia nad stĺpom



Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie hornej výstuže stropu nad 1.NP v smere Y podľa MSÚReálna použitá výstuž $A_{s,\text{real},Y3h} := 3.93\text{cm}^2 + 5.65\text{cm}^2 = 9.58\text{cm}^2$ Potrebná výstuž $A_{s,\text{potr},Y3h} := 9\text{cm}^2$ 

Plocha potrebnej výstuže je menšia ako plocha reálne použitej výstuže => výstuž pre danú oblasť **vyhovuje**

Posúdenie šmykovej výstuže stropu nad 1.NP podľa MSÚ**Bezprievlaková doska stropu nad 1.NP**Materiálové charakteristiky:

Betón C30/37:

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa} \quad \alpha_{cc} := 1 \quad \gamma_c := 1.5$$

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \cdot \alpha_{cc} = 20 \cdot \text{MPa} \quad \gamma_{bet} := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$f_{ctm} := 0.3 \cdot \sqrt[3]{f_{ck}^2} \text{ MPa} = 2.9 \cdot \text{MPa}$$

Oceľ B 550B:

$$f_{yk} := 490 \text{ MPa} \quad \gamma_s := 1.15$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 32 \text{ GPa}$$

Posúdenie kruhového stĺpa

$$\text{Návrhové zaťaženie dosky: } f_D := 15.298 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$\text{Hrúbka stropnej dosky: } h_d := 230 \text{ mm} \quad l_x := 6367.5 \text{ mm}$$

$$\text{Rozmery stĺpa: } b_s := 250 \text{ mm} \quad h_s := 250 \text{ mm} \quad l_y := 6250 \text{ mm}$$

$$\text{Plocha stĺpa: } A_s := b_s \cdot h_s = 0.063 \text{ m}^2$$

$$\text{Súčiniteľ vplyvu nevyrovnaných momentov } M_{Ed} \text{ pre vnútorný stĺp: } \beta := 1.15$$

$$\text{Účinná výška prierezu: } c_{nom,d} := 25 \text{ mm} \quad \phi_d := 12 \text{ mm} - \text{horná výstuž dosky}$$

$$d := h_d - c_{nom,d} - \phi_d = 0.193 \text{ m}$$

$$\text{Dĺžka obvodu stĺpa: } u_0 := 2 \cdot (b_s + h_s) = 1 \text{ m}$$

$$\text{Redukčný súčiniteľ: } \nu := 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250 \text{ MPa}} \right) = 0.528$$

Posúdenie odolnosti proti rozdrveniu tlakových diagonál v doske na obvode stĺpa

$$V_{Ed,max} := \beta \cdot \frac{f_D \cdot (l_x \cdot l_y - A_s)}{d \cdot u_0} = 3.622 \cdot \text{MPa}$$

$$V_{Rd,max} := 0.5 \cdot \nu \cdot f_{cd} = 5.28 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{podmienka} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } V_{Ed,max} \leq V_{Rd,max} \\ \text{"nevyhovuje je potrebné zvýšiť pevnosť betónu alebo hrúbku dosky"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

podmienka = "vyhovuje"

Posúdenie šmykovej únosnosti bezprievlakovej dosky bez šmykovej výstuže:**1.kontrolný obvod**

$$V_{Rd,c.1} > V_{Ed.1}$$

$$a_1 := 2 \cdot d = 0.386 \text{ m}$$

$$u_1 := 2 \cdot (b_s + h_s) + 2 \pi \cdot a_1 = 3.425 \text{ m} - \text{základný kontrolný obvod dosky}$$

$$A_1 := b_s \cdot h_s + 2 \cdot a_1 \cdot (b_s + h_s) + \pi \cdot (a_1)^2 = 0.917 \text{ m}^2 - \text{plocha základ. kontrolného obvodu}$$

$$k_h := 1 + \left(\frac{0.2m}{d} \right)^2 = 2.018 \Rightarrow k_h := 2 \quad - \text{súčiniteľ vplyvu výšky prierezu}$$

$$C_{Rd.c} := \frac{180kPa}{\gamma_c} = 120 \cdot kPa$$

$$c_x := b_s + 6d = 1.408 \text{ m}$$

$$c_y := h_s + 6d = 1.408 \text{ m}$$

$$A_{s,prov.x} := 17.79cm^2 \quad - \text{plocha pozdĺžnej výstuže pri hornom povrchu v smere X}$$

$$A_{s,prov.y} := 14.2cm^2 \quad - \text{plocha pozdĺžnej výstuže pri hornom povrchu v smere Y}$$

$$\rho_{l.x} := A_{s,prov.x} \cdot (c_y \cdot d)^{-1} = 6.547 \times 10^{-3} \quad - \text{stupeň vystuženia v smere X}$$

$$\rho_{l.y} := A_{s,prov.y} \cdot (c_x \cdot d)^{-1} = 5.226 \times 10^{-3} \quad - \text{stupeň vystuženia v smere Y}$$

$$\rho_l := \sqrt{(\rho_{l.x} \cdot \rho_{l.y})} = 5.849 \times 10^{-3} \quad - \text{priemerný stupeň vystuženia}$$

$$v_{Ed.1} := \beta \cdot \frac{f_D \cdot (l_x \cdot l_y - A_l)}{u_l \cdot d} = 1.035 \cdot MPa$$

$$v_{Rd.c.1} := C_{Rd.c} \cdot k_h \cdot \left(100 \cdot \rho_l \cdot \frac{f_{ck}}{MPa} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.624 \cdot MPa$$

$$\text{podmienka} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } v_{Ed.1} \leq v_{Rd.c.1} \\ \text{"nevyhovuje je potrebná šmyková výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

podmienka = "nevyhovuje je potrebná šmyková výstuž"

$$v_{Rd.c} > v_{Rd.c.min} = v_{l.min} \quad v_{l.min} - \text{minimálna šmyková únosnosť dosky bez šmykovej výstuže}$$

$$v_{l.min} := 35kPa \cdot (k_h)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{f_{ck}}{MPa} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.542 \cdot MPa$$

$$\text{podmienka} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } v_{l.min} \leq v_{Rd.c.1} \\ \text{"nevyhovuje je potrebná šmyková výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

podmienka = "vyhovuje"

2.kontrolný obvod

$$v_{Rd.c.2} > v_{Ed.2}$$

$$a_2 := 4 \cdot d = 0.772 \text{ m}$$

$$u_2 := 2 \cdot (b_s + h_s) + 2\pi \cdot a_2 = 5.851 \text{ m} \quad - \text{druhý kontrolný obvod dosky}$$

$$A_2 := b_s \cdot h_s + 2 \cdot a_2 \cdot (b_s + h_s) + \pi \cdot (a_2)^2 = 2.707 \text{ m}^2 \quad - \text{plocha druhého kontrolného obvodu}$$

$$C_{Rd.c} := \frac{180kPa}{\gamma_c} = 120 \cdot kPa$$

$$k_h := 1 + \left(\frac{0.2m}{d} \right)^2 = 2.018 \Rightarrow k_h := 2 \quad - \text{súčiniteľ vplyvu výšky prierezu}$$

$$c_x := b_s + 10d = 2.18 \text{ m}$$

$$c_y := h_s + 10d = 2.18 \text{ m}$$

$$A_{s,prov.x} := 35.58 \text{ cm}^2 \quad \text{- plocha pozdĺžnej výstuže pri hornom povrchu v smere X}$$

$$A_{s,prov.y} := 28.4 \text{ cm}^2 \quad \text{- plocha pozdĺžnej výstuže pri hornom povrchu v smere Y}$$

$$\rho_{2,x} := A_{s,prov.x} \cdot (c_y \cdot d)^{-1} = 8.457 \times 10^{-3} \quad \text{- stupeň vystuženia v smere X}$$

$$\rho_{2,y} := A_{s,prov.y} \cdot (c_x \cdot d)^{-1} = 6.75 \times 10^{-3} \quad \text{- stupeň vystuženia v smere Y}$$

$$\rho_2 := \sqrt{(\rho_{2,x} \cdot \rho_{2,y})} = 7.555 \times 10^{-3} \quad \text{- priemerný stupeň vystuženia}$$

$$v_{Ed.2} := \beta \cdot \frac{f_D \cdot (l_x \cdot l_y - A_2)}{u_2 \cdot d} = 0.578 \cdot \text{MPa} \quad v_{Rd.c.2} := C_{Rd.c} \cdot k_h \cdot \left(100 \cdot \rho_2 \cdot \frac{f_{ck}}{\text{MPa}} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.679 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{podmienka} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } v_{Ed.2} \leq v_{Rd.c.2} \\ \text{"nevyhovuje je potrebná šmyková výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

podmienka = "vyhovuje"

$$v_{Rd.c.2} > v_{Rd.c.min} = v_{l.min} \quad v_{l.min} \text{ - minimálna šmyková únosnosť dosky bez šmykovej výstuže}$$

$$v_{l.min} := 35 \text{ kPa} \cdot (k_h)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{f_{ck}}{\text{MPa}} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.542 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{podmienka} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } v_{l.min} \leq v_{Rd.c.2} \\ \text{"nevyhovuje je potrebná šmyková výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

podmienka = "vyhovuje"

Posúdenie šmykovej únosnosti bezprievlakovej dosky so šmykovou výstužou:

Dimenzovanie šmykovej výstuže:

OHYBY

$\alpha := 45 \text{ deg}$ - návrh ohybov

$$F_s := 12 \cdot 61.575 \cdot \sin(45 \text{ deg}) = 522.481$$

$$F_s := 522.481 \text{ kN}$$

$$v_{Ed.i} < v_{Rd.csi}$$

$$v_{Ed.1} := \beta \cdot \frac{f_D \cdot (l_x \cdot l_y - A_1)}{u_1 \cdot d} = 1.035 \cdot \text{MPa}$$

$$v_{Rd.csi.1} := 0.75 \cdot v_{Rd.c.1} + \frac{F_s}{d \cdot u_1} = 1.258 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{podmienka} := \begin{cases} \text{"vyhovuje"} & \text{if } v_{Ed.1} \leq v_{Rd.csi.1} \\ \text{"nevyhovuje je potrebná ďalšia šmyková výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{podmienka} = \text{"vyhovuje"}$$

12ks ohybov $\phi 14$