


Zodpovědný projektant	Navrhl	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	 STATIKA BÁRTA s.r.o. Bezručova 1570/1, 678 01 Blansko Tel. : 604 342 442 E-mail : barta@statikabarta.cz	
Objednatel : PORSENNA ENERGY s.r.o. Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4					
Místo stavby : Bezručova 980 280 02 Kolín II, st. 8421					
Název stavby : <h1 style="text-align: center;">FVE MŠ BEZRUČOVA</h1>				Formát	A4
Objekt : NOVÝ PAVILON				Datum	06/2023
				Stupeň	DSP
				Čís. zakázky	5516
Název výkresu : <h1 style="text-align: center;">STATICKÝ POSUDEK</h1>				Měřítko :	Č. výkresu : D.1.2

OBSAH

1	VŠEOBECNÁ ČÁST	2
1.1	Evidenční údaje	2
1.2	Úvod	2
1.3	Podklady	2
1.4	Normy, předpisy, literatura	2
1.5	Mechanická odolnost a stabilita, bezpečnost práce.....	2
1.6	Popis konstrukce.....	3
2	VÝPOČTOVÁ ČÁST	6
2.1	Postup výpočtu a výpočtové modely	6
2.2	Materiálové charakteristiky.....	6
2.3	Zatížení	7
2.4	Posouzení	8
2.4.1	Stropní konstrukce	8
3	ZÁVĚR.....	11

1 VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Evidenční údaje

Akce : **FVE MŠ BEZRUČOVA**
Objekt : **NOVÝ PAVILON**
Lokalita : Bezručova 980 280 02 Kolín II, st. 8421
Objednatel : PORSENA ENERGY s.r.o., Michelská 12a/18, 140 00 Praha
Projektant : PORSENA ENERGY s.r.o., Michelská 12a/18, 140 00 Praha
Statika : STATIKA Bárta s.r.o., Bezručova 1, 67801 Blansko, mob.: 604 342 442, ČKAIT 1004858
Autorizovaný inženýr pro obor mosty a inž. konstrukce, statika a dynamika staveb

1.2 Úvod

Předmětem řešení projektové dokumentace je návrh a posouzení zásadních prvků nosných konstrukcí spojených s výše uvedenou stavbou.

1.3 Podklady

Podkladem pro zpracování jsou:

- [1] Výkresová dokumentace konstrukční části – Gaudia Design s.r.o., K Čejovu 113, 394 52 Kežlice
- [2] Stavebně – konstrukční řešení – ELSA Consulting s.r.o., Do Podkovy 176/44, Praha 22 - Hájek 104 00
- [3] Podklady FVE – PORSENA ENERGY s.r.o.

1.4 Normy, předpisy, literatura

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1991 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN ISO 13822 - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách

Uvedené normy jsou základním výčtem norem použitých zejména při zpracování projektové dokumentace. Obecně platí, že veškeré konstrukce jsou navrženy v souladu s platnými normami, právními předpisy a nařízeními pro území ČR v době zpracování projektové dokumentace.

1.5 Mechanická odolnost a stabilita, bezpečnost práce

Statickým posudkem, je mimo jiné prokázáno, že v rámci tímto projektem uvažovaných konstrukcí a zadaných parametrů IG podloží :

1. Nedojde ke zřícení stavby nebo její části.
2. Nedojde k většímu stupni nepřijatelného přetvoření. Přetvoření konstrukce bude úměrné plánované stavební činnosti. Způsob zajištění, demontáží konstrukčních prvků nebo celků, bourání a následné výstavby

bude proveden na návrh a zodpovědnost dodavatele stavby, který případně zpracuje na jednotlivé činnosti odpovídající technologický postup. Okolní stavby ani pozemky nesmí být pracemi nikterak ovlivněny.

3. Nedojde k poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Jedná se části konstrukcí a konstrukce známé a přesně identifikované v průběhu projekčních prací či následných prohlídek a dopřesnění dodavatelem.

1.6 Popis konstrukce

Předmětem dokumentace je novostavba společného pavilonu škol. Půdorys je nepravidelného tvaru přizpůsobený dispozici propojovaných škol o rozměrech 35,84m x 13,17m. Střešní konstrukce je plochá s vnitřními svody. Objekt je zasazen do mírně svažitého až rovinatého terénu pootočený delší podélnou osou jihovýchodním směrem.

Novostavba společného pavilonu škol bude dvoupodlažní zděné konstrukce z keramických tvárnic, objekt nebude podsklepen. Objekt bude vyzděn z keramických broušených tvárnic cihelných. Spojovacím materiálem pro keramické zdivo bude PUR pěna.

Fasáda bude zateplena z desek EPS 70 tl.120mm. Sokl a podzemní část základového zdiva pod upraveným terénem bude zateplena polystyrénem XPS tl.80mm.

Fasáda bude ze silikonové probarvené omítky, která bude na kontaktním zateplovacím systému s tepelnou izolací z polystyrenu.

První nadzemní podlaží novostavby slouží pro účely Základní školy Bezručova. K podlaží ZŠ Bezručova patří dvě učebny, kabinet, šatna, hygienické zázemí, chodby a bezbariérové WC.

Druhé nadzemní podlaží slouží pro účely ZŠ Masarykova. K podlaží ZŠ Masarykova patří taktéž dvě učebny, šatna, kabinet, hygienické zázemí včetně bezbariérového WC, chodby, schodiště a výtah.

Nosné obvodové zdivo

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny zdivem z keramických tvárnic v tloušťkách 250, 300 mm. Obvodové zdivo je navrženo v tloušťce 300 mm v pevnosti v tlaku 12,5 MPa na pěnu, rozměr tvárnice 247x300x249mm, objemové hmotnosti 810 kg/m³, součinitel prostupu tepla bez omítek je $U = 0,6$ [W/m²K], Požární odolnost REI 120 DP1 a třída reakce na oheň A1. Zdivo tloušťky 250 mm, je také pevnosti 12,5 MPa na pěnu, rozměr tvárnice 247x250x249mm, objemové hmotnosti 820 kg/m³, součinitel prostupu tepla bez omítek je $U = 0,85$ [W/m²K], Požární odolnost REI 120 DP1 a třída reakce na oheň A1.

Stropní konstrukce

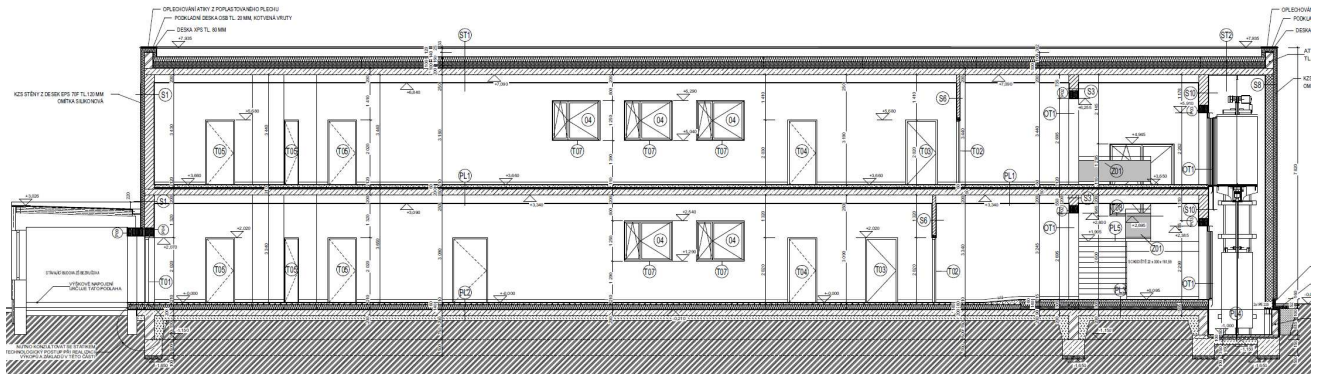
Vodorovné nosné konstrukce nad 1.NP a 2.NP jsou tvořeny monolitickou železobetonovou deskou o tloušťce 200 mm. Použitý beton je třídy C25/30-XC1. Vyztužení desky je uvažováno celoplošně v obou směrech a při obou površích. Základní rastr je Ø10/200 s lokálními příloškami o Ø8 a Ø10 v místech většího namáhání. Stanovené krytí je 20 mm. Otvorů nad 2,0m přechází deska v železobetonový monolitický překlad. Překlady vyztužit na spodním okraji výztuží 3x Ø12 a na horním 3x Ø12. Na svislé třmínky použít výztuž Ø6 á 200 mm.

Vnitřní zdivo

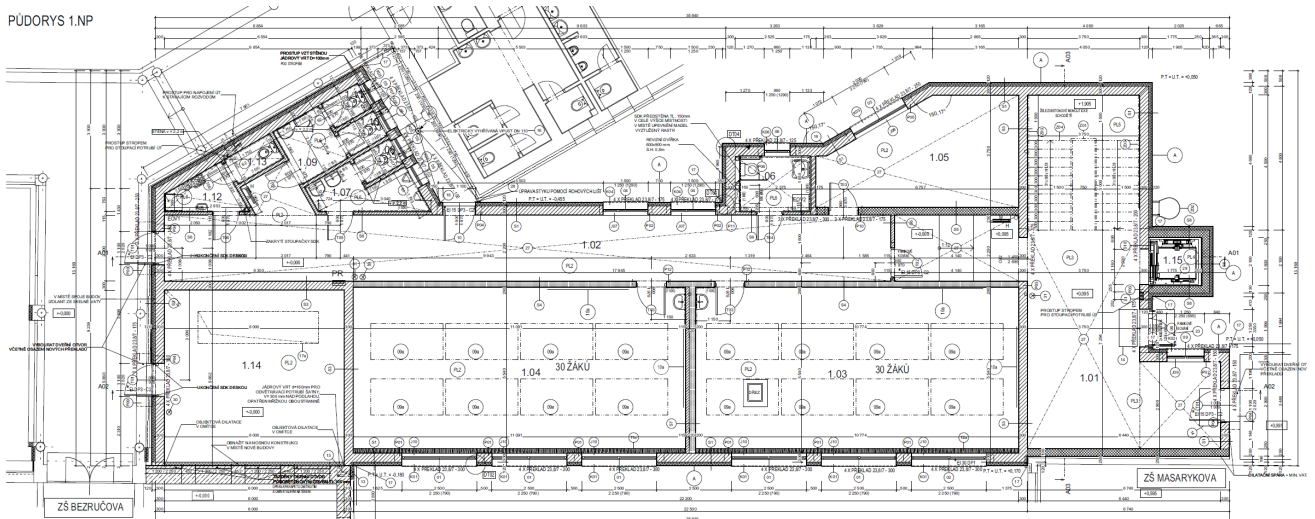
Mezi prostorem učeben bude keramické zdivo tl.200mm + tl.115mm. Rozměr tvárnice je 497x200x249mm a 497x115x249mm. Objemová hmotnost je u 200mm 750kg/m³ a u 115mm 750kg/m³, pevnost v tlaku 10MPa, vzduchová neprůzvučnost u 200mm 46dB a u 115mm 40dB, součinitel prostupu tepla bez omítek u 200mm zdiva $U = 1,03$ [W/m²K] a u 115mm zdiva $U = 1,34$ [W/m²K], Požární odolnost je EI 60 DP1. Třída reakce na oheň A1. Další vnitřní stěnou (u výtahové šachty) je keramická cihla tl.175mm. Rozměr tvárnice je 497x175x249mm. Objemová hmotnost je 680kg/m³, pevnost v tlaku 10MPa, vzduchová neprůzvučnost 43dB, součinitel

Přehledné výkresy

REZ A1-A1



PŮDORYS 1.NP



PŮDORYS 2.NP

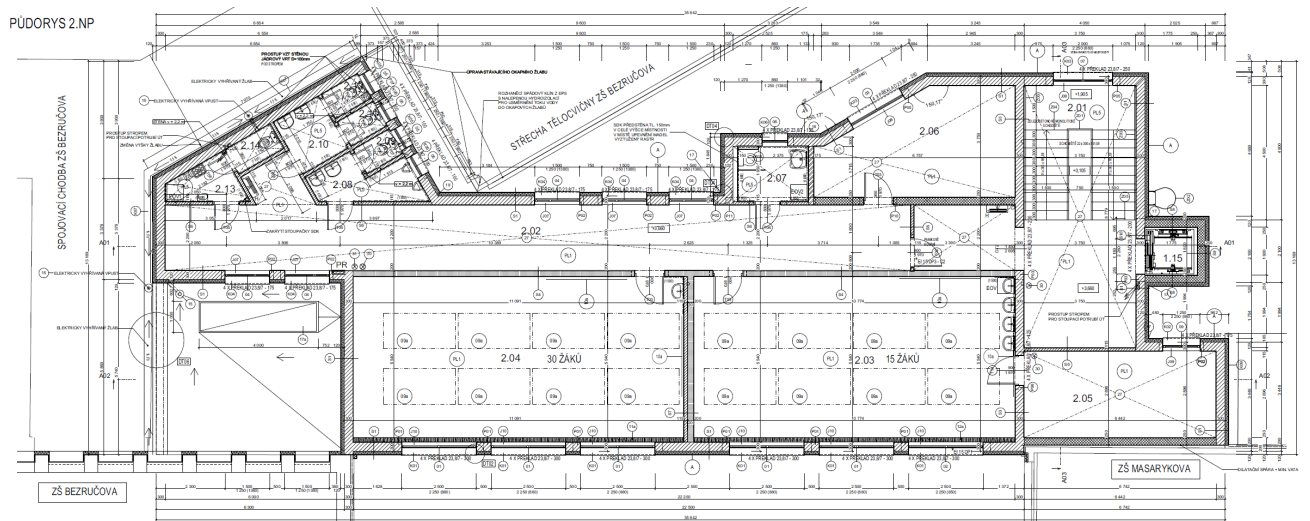
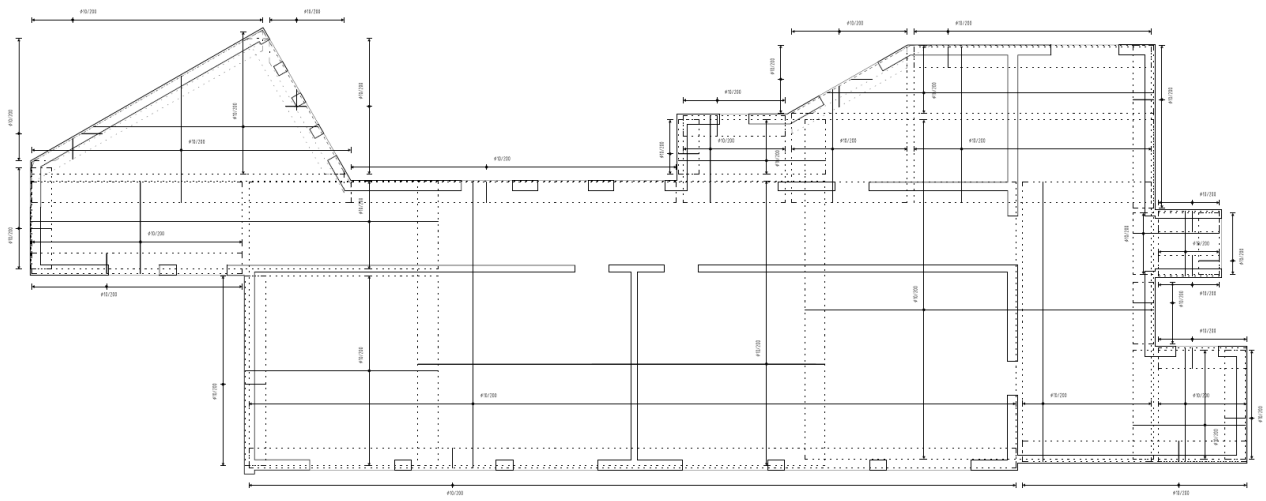
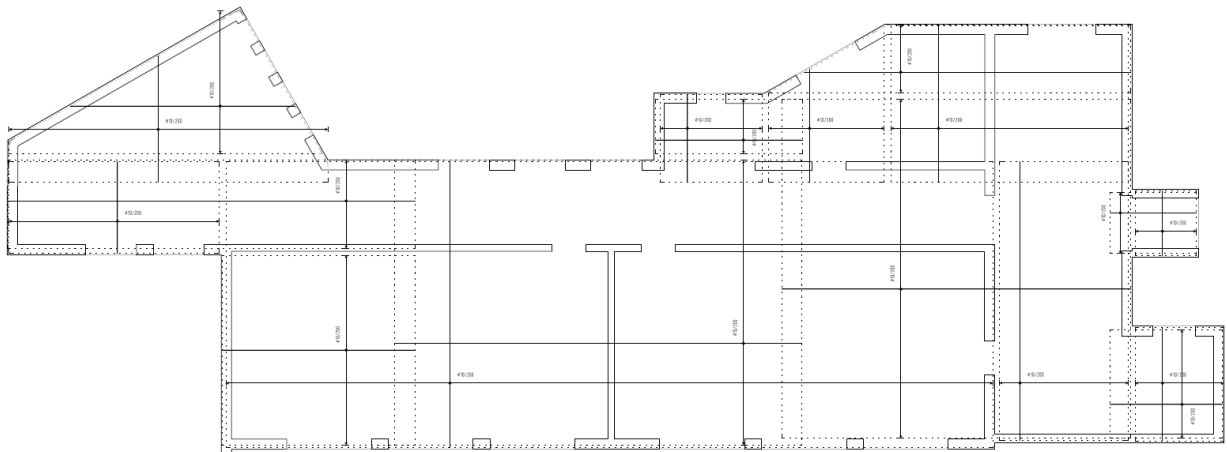


Schéma výztuže – strop nad 2.NP

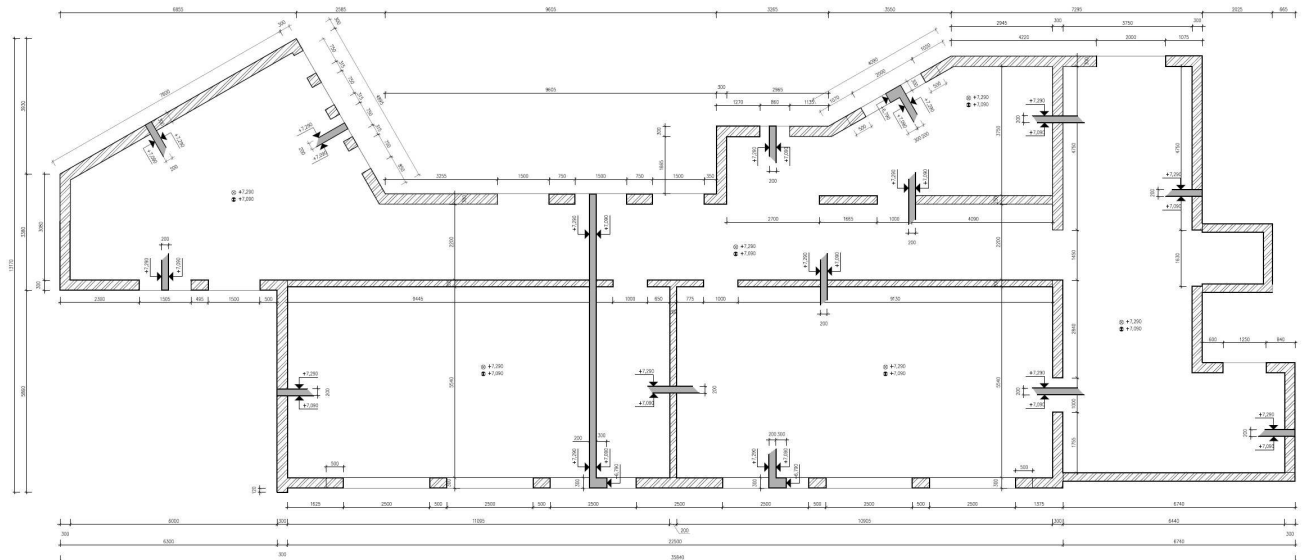
STROP NAD 2.NP - SCHÉMA DOLNÍ VÝZTUŽE



STROP NAD 2.NP - SCHÉMA HORNÍ VÝZTUŽE



Výkres tvaru – strop nad 2.NP



2 VÝPOČTOVÁ ČÁST

2.1 Postup výpočtu a výpočtové modely

Zatížení je uvažováno dle EN 1991. Posouzení nk je provedeno pomocí metody mezních stavů. Jsou vyhodnoceny odpovídající vnitřní síly v nejnepříznivějších řezech.

2.2 Materiálové charakteristiky

Betonářské oceli v ČR, jejich označení a charakteristiky dle ČSN EN 10080 a ČSN 42 0139

Označení dle EN	Označení dle národních norem	Norma	Min. mez kluzu f_{yk} [MPa]	Min. pevnost v tahu f_{tk} [MPa]	Třída tažnosti	Sortiment profilů ¹⁾	Povrch
B 420B	A 400 NR	LNEC E 449	400	460	B	Základní sortiment pro tyče (délka 6 m, 12 m): 6-8-10-12-14-16-18-20-22-25-28-32-39 ²⁾ -50 ²⁾ Sortiment pro svitky: 6-8-10-12-14-16 Sortiment pro sítě ³⁾ 4-4,2-5-5,5-6-6,5-7-7,5-	žebírkový
B 500B	10 505.9	ČSN 42 0139	500	550	B		
	A 500 NR	LNEC E 450	500	550	B		
	B500B	ZAG STS-07/014	500 - 650	550 (540)	B		
	BSt 500 S	DIN 488	500	550	B		
	BSt 500 WR		500	550	B		
B 550B	BSt 550	ÖNORM B 4200	550	620	B		

Pevnostní třídy betonů a jejich charakteristiky:

Charakteristika betonu		Třídy betonu												Vztah		
		C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85		C 80/95	C 90/105
Pevnost v tlaku	f_{ck} [MPa]	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	$f_{ck} = f_{ck,cyl}$ [viz EN 206-1]
	$f_{ck,cube}$ [MPa]	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
	f_{cm} [MPa]	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ [MPa]
Pevnost v tahu	f_{ctm} [MPa]	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} \leq C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \ln[1+(f_{cm}/10)] > C 50/60$
	$f_{ctk;0,05}$ [MPa]	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	$f_{ctk;0,05} = 0,7 f_{ctm}$ (0,05 kvantil)
	$f_{ctk;0,95}$ [MPa]	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,6	$f_{ctk;0,95} = 1,3 f_{ctm}$ (0,95 kvantil)
	E_{cm} [GPa]	27	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	44	$E_{cm} = 22 (f_{cm}/10)^{0,3}$ (f_{cm} v MPa)

2.3 Zatížení

Stálé zatížení

		Char. hodn. kN/m ²	γ	Návrh. hodn. kN/m ²
PE folie tl. 1,5 mm	=2/100	0,02	1,35	0,03
EPS 100 S tl. 160-100 mm	=20*0.16/100	0,03	1,35	0,04
EPS 100 S tl. 100 mm	=20*0.1/100	0,02	1,35	0,03
EPS 100 S tl. 100 mm	=20*0.1/100	0,02	1,35	0,03
Σ		0,09		0,12

Zatížení sněhem

Sněhová oblast: I
 Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

FVE

- charakteristická hodnota $q_d = 0,50 \text{ kN/m}^2$



2.4 Posouzení

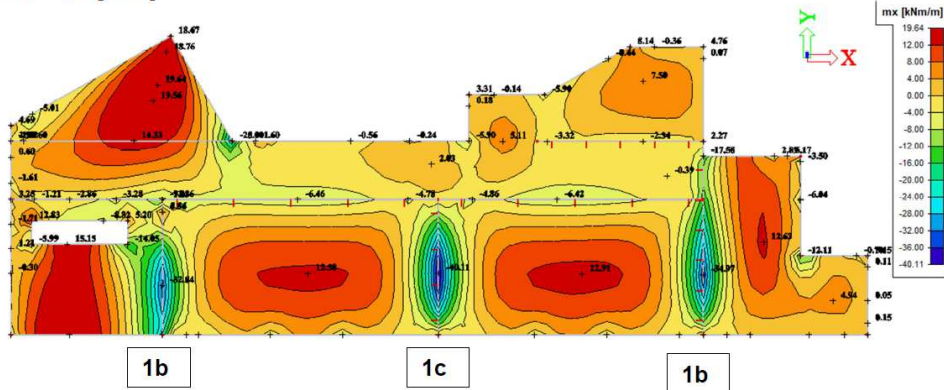
2.4.1 Stropní konstrukce

Rozměry: tl. 200 mm

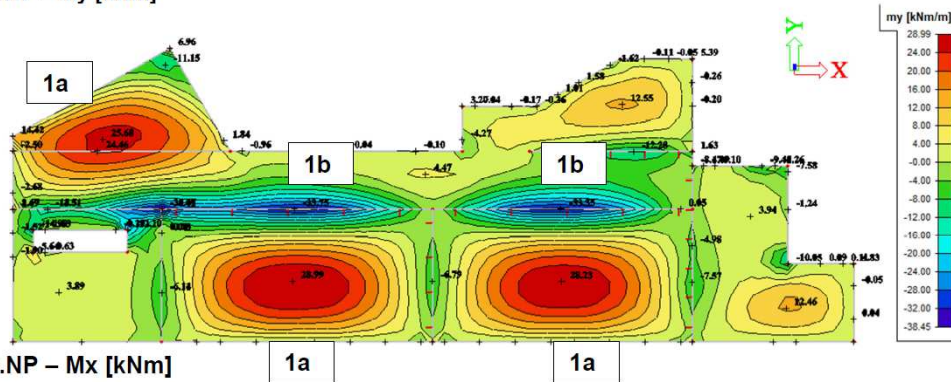
Materiál: beton C25/30, betonářská výztuž B 500B (10 505R)

Vnitřní síly

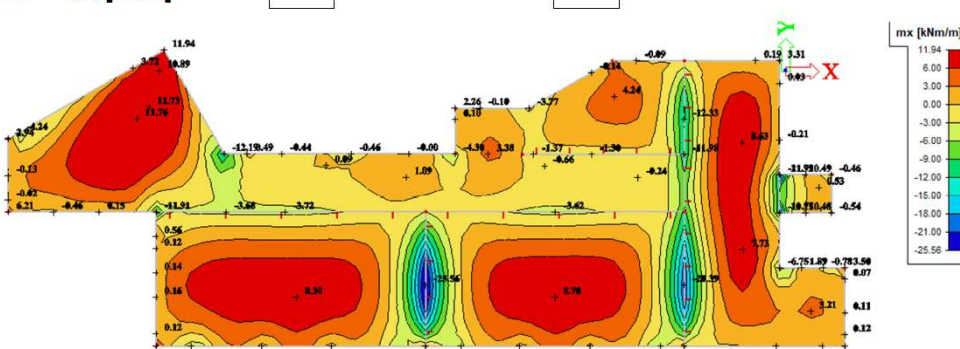
1.NP – Mx [kNm]



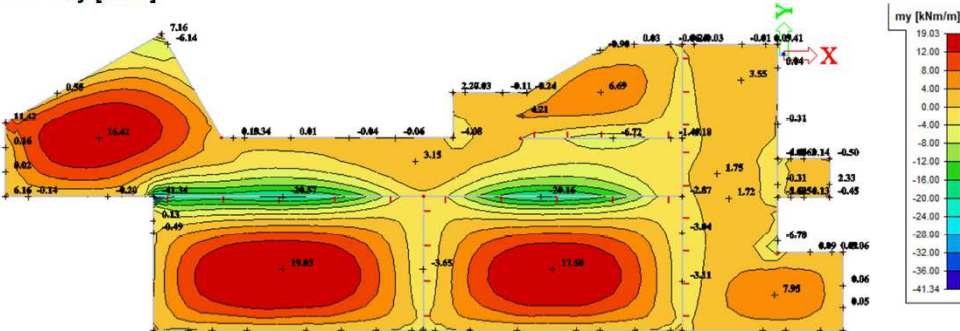
1.NP – My [kNm]



2.NP – Mx [kNm]

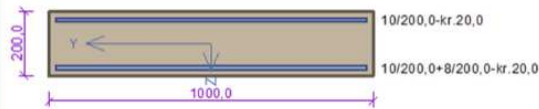


2.NP – My [kNm]



Dimenzování

Deska 1a



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00367 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00322 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

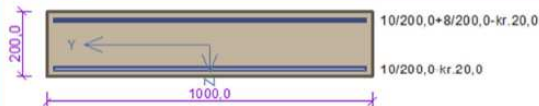
$$\rho_s = 0,00518 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	29,00	48,37	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Deska 1b



Typ prvku: deska

Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00367 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00322 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00518 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-35,00	-48,37	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Deska 1c



Typ prvku: deska

Prostředí: XC1

Beton: C 25/30

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

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00449 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

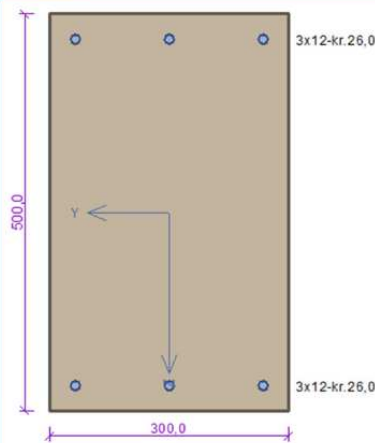
$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00393 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00589 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-40,00	-57,69	0,00	0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Překlad

 Typ prvku: nosník
 Prostředí: XC1

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: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Krycí: 20,0 mm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

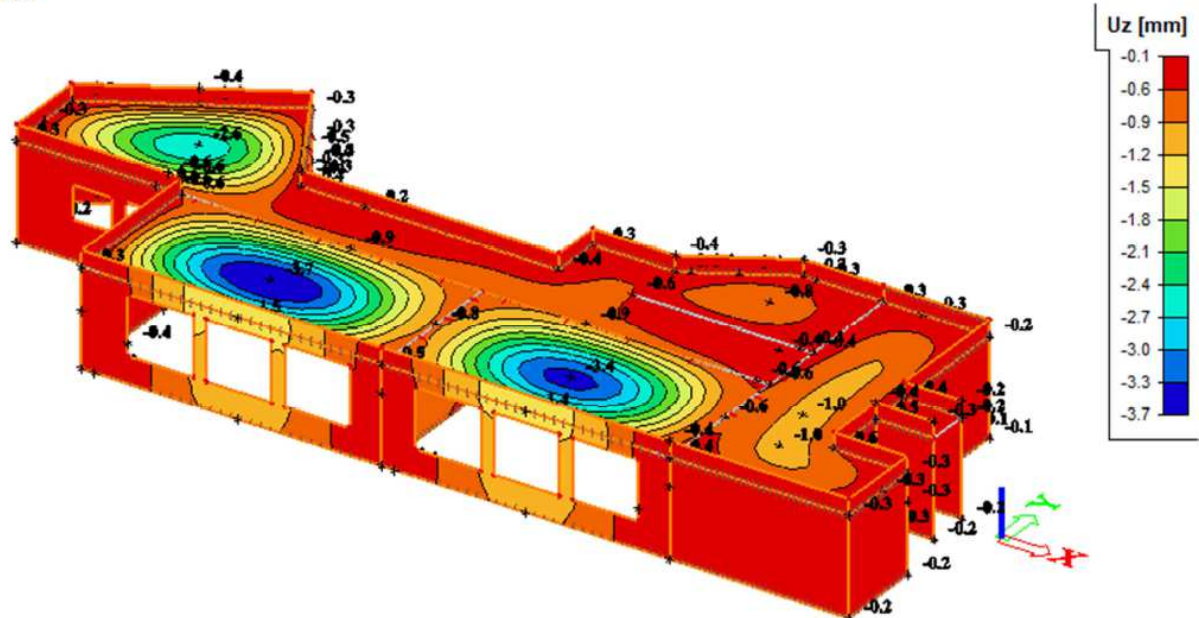
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00242 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00452 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
Stupeň vyztužení smykovou výztuží
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,000942 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

 Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 351,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

 Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 351,0 \text{ mm}$
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-40,00	-70,80	80,00	97,09	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	0,00	0,00	35,00	70,80	0,00	0,00	Vyhovuje

 Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**
2.NP


POSUDEK – 1.MS

Deska 1a – výztuž ØR8,10 po 200 mm

$$M_{Edy} = 1,1 \times 29,0 = 31,9 \text{ kNm} < M_{Rdy} = 48,37 \text{ kNm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

Deska 1b – výztuž ØR8,10 po 200 mm

$$M_{Edy} = 1,1 \times 35,0 = 38,5 \text{ kNm} < M_{Rdy} = 48,37 \text{ kNm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

Deska 1c – výztuž ØR10 po 200 mm

$$M_{Edy} = 1,1 \times 40 = 44,0 \text{ kNm} < M_{Rdy} = 57,69 \text{ kNm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

Překlad – výztuž 2 x 3ØR12, třmínky ØR6 po 200 mm,

$$M_{Edy} = 1,1 \times 40 = 44,0 \text{ kNm} < M_{Rdy} = 70,80 \text{ kNm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

$$V_{Edy} = 1,1 \times 80 = 88,0 \text{ kN} < V_{Rdy} = 97,09 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

POSUDEK 2.MS

$$w = 1,1 \times 3,7 = 4,1 \text{ mm} < w_{lim} = 5600 / 250 = 22,4 \text{ mm} \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

3 ZÁVĚR

Po prostudování stavebně-konstrukční části lze konstatovat, že střešní konstrukce objektu smí být zatížena FVE. Maximální zatížení v těchto vyznačených plochách smí být maximálně 50 kg/m².

Za předpokladu, že budou dodrženy výše popsané požadavky, je možné osazení FVE. Stávající objekt bude staticky bezpečný a nehrozí mu, žádné statické poruchy vlivem přitížení FVE.

V Blansku, leden 2023

Vypracoval : Ing. Vlastimil Bárta