



PIADA s.r.o.

Chmelenského 267, 386 01 Strakonice

IČ: 276 34 710

## **D.1.2-01: TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ POSUDEK**

**Vybudování odborné učebny, přístavba  
a změna využití skladů ve školním  
zahradnictví, Horky nad Jizerou**

**REVIZE 01**

---

Vypracoval	:	<b>PIADA s.r.o.</b>
Autorizoval	:	<b>Ing. Miloš Braňka</b> <b>ČKAIT - 0102183</b>

---

Objednatel	:	<b>Ing. Petr Žemla,</b> <b>Hradištko 733,</b> <b>289 12 Sadská</b> <b>IČ: 7106274</b>
Dokumentace	:	<b>DSP+DPS</b>
Datum	:	<b>10/2018</b>

## OBSAH

OBSAH.....	2
1. Úvodní údaje .....	3
2. Předané podklady .....	3
3. Použitá literatura a technické normy .....	3
4. Výpočty .....	3
5. Popis stavby a konstrukčního systému .....	3
5. 1. Použité materiály .....	4
6. Hodnoty zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce .....	4
6. 1. Stálé zatížení.....	4
6. 2. Užitné zatížení .....	5
6. 3. Zatížení sněhem.....	5
6. 4. Zatížení větrem.....	6
6. 5. Kombinace zatížení .....	7
7. Statický výpočet .....	7
7. 1. Konstrukce střechy .....	7
7. 2. Pozední věnec.....	9
7. 3. Překlady.....	9
7. 4. Sloup v jižním rohu obvodové stěny .....	11
7. 5. Založení objektu .....	12
8. Závěr.....	13

Zpráva obsahuje celkem 13 stran.

## 1. Úvodní údaje

Předložená zpráva se zabývá návrhem a posouzením nosných konstrukcí v projektu Vybudování odborné učebny, přístavba a změna využití skladů ve školním zahradnictví, Horky nad Jizerou na parcelách č. 266, 449, 1/1, katastrální území Horky nad Jizerou

## 2. Předané podklady

Zpracovateli byla dodána výkresová dokumentace stavebně-architektonické části navrženého stavu. Ing. Petr Žemla, červenec 2018.

## 3. Použitá literatura a technické normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. ČNI, březen 2004.
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. ČNI, březen 2004.
- [3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. ČNI, červen 2005.
- [4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. ČNI, duben 2007.
- [5] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. ČNI, prosinec 2006.
- [6] ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. ČNI, listopad 2006.
- [7] ČSN EN 1996-1-1: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce. ČNI, květen 2007
- [8] ČSN EN 1997-1: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla. ČNI, září 2006
- [9] <https://ytong.cz/>
- [10] <https://best.info/>

Uvedené normy byly použity společně s platnými Národními dodatky, Změnami a Opravami příslušné normy vydanými do doby zpracování předložené technické zprávy a statického posudku.

## 4. Výpočty

Výpočet a posouzení jednotlivých prvků bylo provedeno dle příslušných podkladů a normových předpisů. Jednotlivé části konstrukce byly dimenzovány samostatně jako oddělené prvky. Jednotlivé prvky byly posouzeny z hlediska I a II. mezního stavu únosnosti a použitelnosti.

## 5. Popis stavby a konstrukčního systému

Posuzovaným objektem je jednopodlažní odborná učebna s půdorysným tvarem obdélníku o rozměrech 13,15x11,7 m. Objekt bude zastřešen sedlovou střechou se spádem 15° a s výškovým odskokem cca 0,95 m u hřebene střechy, maximální výška budovy bude činit 5,9 m nad úrovní upraveného terénu.

Nosná konstrukce střechy je navržena z dřevěných příhradových vazníků, které budou navrženy dodavatelem těchto vazníků.

Vazníky budou uloženy na železobetonový pozední věnec, který bude zakončovat obvodové a vnitřní nosné stěny z pórobetonových tvárnic Ytong tl. 300, respektive 250 mm. Překlady budou systémové, taktéž od dodavatele Ytong. Celkem budou v objektu umístěny dvě vnitřní nosné stěny vedené kolmo na sebe.

Založení objektu bude provedeno na základové desce tl. 150 mm, uložené na ztracené bednění tl. 300 mm a základové pasy šířky 500 mm. Hloubka základové spáry bude dosahovat min. 1,05 m pod úroveň upraveného terénu. Základové pasy pod severní stěnou objektu budou výškově odsazeny o 0,5 m z důvodu prudce se svažujícího terénu směrem k místnímu potoku.

## 5. 1. Použité materiály

Betonové nosné konstrukce	- beton C20/25 – XC1, výztuž B 500B (R 10 505)
Základové pasy	- beton C16/20 – XC2, výztuž B 500B (R 10 505)

## 6. Hodnoty zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

### 6. 1. Stálé zatížení

Dílčí součinitel zatížení:  $\gamma_G = 1,35$

#### Vlastní tíhy:

vlastní tíhy zahrnuty v kombinacích zatížení, resp. ve výpočtovém programu

S01 - Skladba střechy	Tl.	Objem.	Char. h.	Návrhová hodnota [kN.m <sup>-2</sup> ]	
	[mm]	hmot.	[kN.m <sup>-2</sup> ]	komb.	6.10 a 6.10 b
Plechová falcovaná krytina	-		0,10	0,14	0,11
Podbití	-	-	0,20	0,27	0,23
Latě	-	-	0,15	0,20	0,17
Foukaná minerální vata	450	100	0,45	0,61	0,52
SDK	-	-	0,35	0,47	0,40
<b>zatížení stálé na 1 m<sup>2</sup> střechy</b>			<b>1,25</b>	<b>1,69</b>	<b>1,43</b>
S02 - Obvodová nosná stěna	Tl.	Objem.	Char. h.	Návrhová hodnota [kN.m <sup>-2</sup> ]	
	[mm]	hmot.	[kN.m <sup>-2</sup> ]	komb.	6.10 a 6.10 b
Vnitřní omítka	10	1800	0,18	0,24	0,21
Zdivo Ytong	300	1200	3,60	4,86	4,13
Tepelná izolace	120	100	0,12	0,16	0,14
Vnější omítka - dřevěný obklad	30	420	0,13	0,17	0,14
<b>zatížení stálé na 1 m<sup>2</sup> stěny</b>			<b>4,03</b>	<b>5,44</b>	<b>4,62</b>
S03 - Vnitřní nosná stěna	Tl.	Objem.	Char. h.	Návrhová hodnota [kN.m <sup>-2</sup> ]	
	[mm]	hmot.	[kN.m <sup>-2</sup> ]	komb.	6.10 a 6.10 b
Vnitřní omítka	10	1800	0,18	0,24	0,21
Zdivo Ytong	250	1200	3,00	4,05	3,44
Vnitřní omítka	10	1800	0,18	0,24	0,21
<b>zatížení stálé na 1 m<sup>2</sup> stěny</b>			<b>3,36</b>	<b>4,54</b>	<b>3,86</b>

## 6. 2. Užité zátížení

Dílní součinitel zatížení:  $\gamma_Q = 1,5$

Součinitel  $\psi_0 = 0$  (kategorie H: střechy)

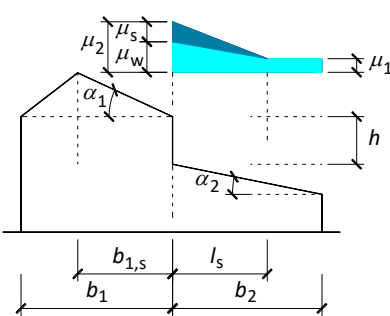
Součinitel  $\psi_0 = 0,7$  (kategorie A: obytné prostory)

Střecha rodinného domu	Char. h. [kN.m <sup>-2</sup> ]	Návrhová hodnota [kN.m <sup>-2</sup> ]	
		komb. 6.10 a	6.10 b
Střecha (kategorie H)	0,75	0,79	1,125
Podlaha	Char. h. [kN.m <sup>-2</sup> ]	Návrhová hodnota [kN.m <sup>-2</sup> ]	
		komb. 6.10 a	6.10 b
kategorie A	1,5	1,58	2,25

## 6. 3. Zatížení sněhem

Dílní součinitel zatížení:  $\gamma_s = 1,5$

Součinitel  $\psi_0 = 0,5$

Sněhová oblast lokality objektu:	II	=> char. hodnota	$s_k = 1,0 \text{ kN.m}^{-2}$														
Typ krajiny v okolí objektu:	normální	=> součinitel expozice	$C_e = 1,0$														
Tepelná prostupnost střechy:	normální	=> tepelný součinitel	$C_t = 1,0$														
<b>Zatížení nenavátým sněhem:</b>																	
Úhel sklonu střechy $\alpha$	Zachytávače sněhu	Tvarový součinitel $\mu_1$	Char. zat. sněhem na střeše $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$														
15,0°	ano	$\mu_1 = 0,80$	$s = 0,80 \text{ kN.m}^{-2}$														
<b>Zatížení navátým sněhem:</b>																	
Úhel sklonu střechy $\alpha$	Zachytávače sněhu	Tvarový součinitel $0,5\mu_1$	Char. zat. sněhem na střeše $s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$														
15,0°	ano	$0,5\mu_1 = 0,40$	$s = 0,40 \text{ kN.m}^{-2}$														
<b>Zatížení navátým sněhem - střechy sousedící a přiléhající k vyšší stavbě</b>																	
<div><div></div><div><div>Zadání:</div><table><tr><td>geometrie:</td><td>sklony střech:</td></tr><tr><td><math>b_1 = 7,80 \text{ m}</math></td><td><math>\alpha_1 = -15,0^\circ</math></td></tr><tr><td><math>b_2 = 5,60 \text{ m}</math></td><td><math>\alpha_2 = 15,0^\circ</math></td></tr><tr><td><math>b_{1,s} = 0,00 \text{ m}</math></td><td></td></tr><tr><td><math>h = 0,95 \text{ m}</math></td><td></td></tr><tr><td>objemová tíha sněhu:</td><td><math>\gamma = 2,0 \text{ kN.m}^{-3}</math></td></tr><tr><td>tvarový součinitel:</td><td><math>\mu_1 = 0,80</math></td></tr></table></div></div>				geometrie:	sklony střech:	$b_1 = 7,80 \text{ m}$	$\alpha_1 = -15,0^\circ$	$b_2 = 5,60 \text{ m}$	$\alpha_2 = 15,0^\circ$	$b_{1,s} = 0,00 \text{ m}$		$h = 0,95 \text{ m}$		objemová tíha sněhu:	$\gamma = 2,0 \text{ kN.m}^{-3}$	tvarový součinitel:	$\mu_1 = 0,80$
geometrie:	sklony střech:																
$b_1 = 7,80 \text{ m}$	$\alpha_1 = -15,0^\circ$																
$b_2 = 5,60 \text{ m}$	$\alpha_2 = 15,0^\circ$																
$b_{1,s} = 0,00 \text{ m}$																	
$h = 0,95 \text{ m}$																	
objemová tíha sněhu:	$\gamma = 2,0 \text{ kN.m}^{-3}$																
tvarový součinitel:	$\mu_1 = 0,80$																
Délka návěje: $5,0 \text{ m} \leq l_s = 2 \cdot h \leq 15,0 \text{ m}$ => $l_s = 5,00 \text{ m}$																	
Sesuv sněhu: $\mu_s = (0,8 \cdot b_{1,s})/l_s$ pro $\alpha_1 > 15^\circ$ ; jinak 0 => $\mu_s = 0,00$																	
Navátí sněhu: $0,8 \leq \mu_w = (b_1 + b_2)/(2 \cdot h) \leq (\gamma \cdot h / s_k) \leq \max \mu_w$																	
kde:	sněhová oblast	I - IV	V - VI														
	max $\mu_w$	2,0	3,0														
		VII - VIII	4,0														
			$(b_1 + b_2)/(2 \cdot h) = 7,05$														
			$(\gamma \cdot h / s_k) = 1,90$														
			=> $\mu_w = 1,90$														
=>	celkem součinitel $\mu_2 = (\mu_s + \mu_w)$ v místě max. zatížení		$\mu_2 = 1,90$														
=>	max. char. zat. sněhem na střeše $s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$		$s = 1,90 \text{ kN.m}^{-2}$														

## 6. 4. Zatížení větrem

Dílčí součinitel zatížení:  $\gamma_w = 1,5$

Součinitel  $\psi_0 = 0,6$

Větrová oblast, ve které se objekt nachází II

Základní rychlost větru  $v_{b,0}$  pro oblast II 25,0 m.s<sup>-1</sup>

### Základní rychlost větru $v_b$

$v_b = C_{dir} C_{Season} v_{b,0}$  Součinitel směru větru  $C_{dir} = 1,0$

Součinitel období  $C_{Season} = 1,0$

$v_b = 25,0 \text{ m.s}^{-1}$

### Střední rychlost větru $v_m(z_e)$

$v_m(h) = c_r(h) c_0(h) v_b$

kategorie terénu III

součinitel terénu  $K_r = 0,215$

výška budovy  $h = 5,9 \text{ m}$

referenční výška  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

součinitel drsnosti  $c_r(h) = K_r \ln(h/z_0) = 0,64$

součinitel orografie  $c_0(z_e) = c_0(h) = 1,0$

$v_m(h) = 16,0 \text{ m.s}^{-1}$

### Maximální dynamický tlak větru $q_p(h)$

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

měrná hmotnost vzduchu  $\rho = 1,25 \text{ kg.m}^{-3}$

součinitel turbulence  $k_i = 1,0$

intenzita turbulence  $I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_i}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)} = 0,34$

$q_p(h) = 0,54 \text{ kPa}$

### Vnější tlak větru na střeše se sklonem 15°

$w_e = q_p(z) C_{pe,net}$

směr kolmý k hřebeni střechy

součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.2:

oblast	F	G	H	I	J
$C_{pe}$	-2,0	-1,5	-0,3	-0,4	-1
hodnoty sání větru $w_e$ [kPa]:	-1,08	-0,81	-0,16	-0,22	-0,54

součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.2:

oblast	F	G	H	I	J
$C_{pe}$	0,2	0,2	0,2	0	0
$w_e$	0,11	0,11	0,11	0,00	0,00

hodnoty tlaku větru  $w_e$  [kPa]:

směr rovnoběžný s hřebenem střechy

součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.2:

oblast	F	G	H	I
$C_{pe}$	-2,0	-2,0	-0,6	-0,5
$w_e$	-1,08	-1,08	-0,32	-0,27

hodnoty sání větru  $w_e$  [kPa]:

## 6. 5. Kombinace zatížení

MSÚ:

$$E_{d,1} = \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{kombinace 6.10a})$$

$$E_{d,2} = \xi_j \cdot \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{kombinace 6.10b})$$

Pro posouzení nosných prvků konstrukce bude vybrána nepříznivější kombinace.

MSP:

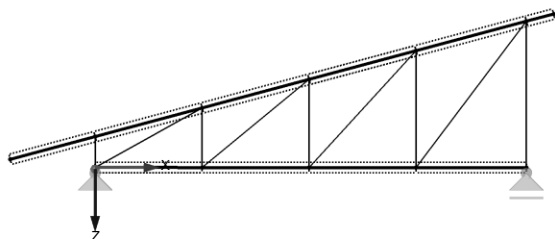
$$E_k = G_k + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{charakteristická kombinace})$$

$$E_k = G_k + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad (\text{kvazistálá kombinace})$$

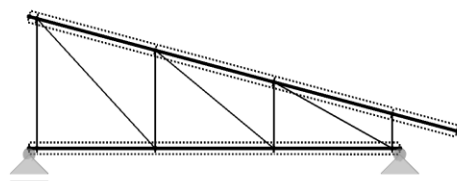
## 7. Statický výpočet

### 7. 1. Konstrukce střechy

Nosná konstrukce střechy bude tvořena dřevěnými příhradovými vazníky, které budou navrženy dodavatelem těchto vazníků. V předloženém posudku je odhadnuta dimenze vazníků pro účely posouzení navazujících nosných prvků v objektu. Níže jsou stanoveny návrhové a charakteristické reakce působící na střešní nosnou konstrukci. Uvažuji s osovou vzdáleností vazníků 1 m.



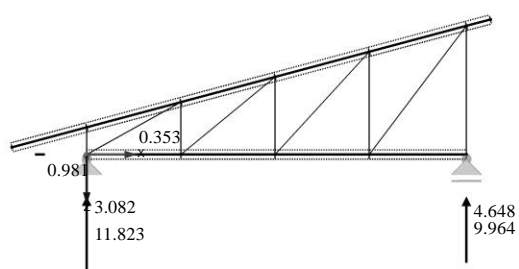
Obr. 1 – Uvažovaný výpočetní model – vazník o rozpětí 6 m



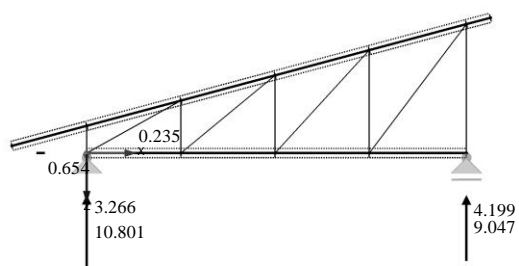
Obr. 2 – Uvažovaný výpočetní model – vazník o rozpětí 4,55 m

Stanovení reakcí:

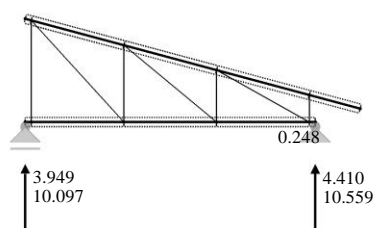
Uvažované zatěžovací stavy	Charakteristická hodnota plošného zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Stálé zatížení	1,25
Užitné zatížení	0,75
Sníh	0,8-1,9
Vítr tlak	0,11
Vítr sání	-1,08



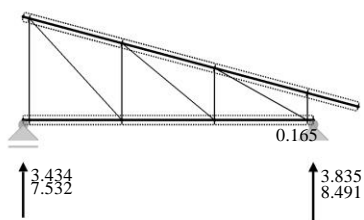
Obr. 3 – Maximální reakce pro MSÚ [kN] – vazník o rozpětí 6 m



Obr. 4 – Maximální reakce pro MSP [kN] – vazník o rozpětí 6 m



Obr. 5 – Maximální reakce pro MSÚ [kN] – vazník o rozpětí 4,55 m



Obr. 6 – Maximální reakce pro MSP [kN] – vazník o rozpětí 4,55 m



## 7. 2. Pozední věnec

Pozední věnec bude veden na všech nosných obvodových i vnitřních stěnách a bude tak ztužovat celý objekt. Z důvodu výškového odsazení střechy musí být věnec taktéž výškově odsazen pod hřebenem střechy. Konstrukce věnce je dle kapitoly 7.1 zatížena zejména svislými silami, vodorovné síly jsou zanedbatelné. Ze zmíněných důvodů vyplývá, že věnec je navržen pouze z konstrukčních důvodů.

**Navržený železobetonový věnec 300/200, respektive 250/200, vyztužený 2xØ12 při horním i spodním povrchu, třmínky Ø6 á 250 mm, beton C20/25, výztuž B500B, VYHOVUJE v mezním stavu únosnosti i v mezním stavu použitelnosti.**

## 7. 3. Překlady

Pro překlady nad otvory v nosných stěnách budou použity systémové výrobky od dodavatele YTONG, případně bude překlad zakomponován do konstrukce pozedního věnce. Níže budou porovnány tabulkové únosnosti překladů stanovené výrobcem s působícím zatížením na řešené překlady. V důsledku velkého množství překladů bude dále zobrazeno posouzení pouze vybraných nejvíce namáhaných překladů.

Posouzení standartních nosných překladů:

výrobek	rozměry š × v × d	max. světlost otvoru	min. úložná délka	expediční hmotnost	požární odolnost	návrhová hodnota ohybového momentu $M_{Rd}$	návrhová hodnota únosnosti ve smyku $V_{Rd}$	návrhová hodnota rovnoměrného zatížení včetně vlastní tíhy překladu $q_d$	průhyb od návrhového rovnoměrného zatížení $q_d$ $w_{qd}$
typ	mm	mm	mm	kg	min	kN/m	kN	kN/m	mm
NOP 375-1 300	375 × 249 × 1 300	900	200	101	R60	5,56	36,69	41,0	0,6
NOP 375-1 500	375 × 249 × 1 500	1 100	200	117	R60	5,56	36,16	29,2	0,8
NOP 375-1 750	375 × 249 × 1 750	1 350	200	137	R60	11,51	34,38	41,8	2,3
NOP 375-2 000	375 × 249 × 2 000	1 600	200	156	R60	15,55	39,18	41,4	3,9
NOP 375-2 250	375 × 249 × 2 250	1 800	225	176	R60	19,49	37,25	38,2	5,8
NOP 375-2 500	375 × 249 × 2 500	2 000	250	196	R60	19,49	36,54	32,2	7,9
NOP 300-1 300	300 × 249 × 1 300	900	200	81	R60	5,47	33,18	40,5	0,7
NOP 300-1 500	300 × 249 × 1 500	1 100	200	94	R60	5,47	32,68	28,8	1,0
NOP 300-1 750	300 × 249 × 1 750	1 350	200	109	R60	9,16	31,15	33,3	2,2
NOP 300-2 000	300 × 249 × 2 000	1 600	200	125	R60	12,47	35,29	33,2	3,7
NOP 300-2 250	300 × 249 × 2 250	1 800	225	141	R60	18,63	31,76	32,5	5,9
NOP 300-2 500	300 × 249 × 2 500	2 000	250	156	R60	18,63	31,14	28,3	8,3
NOP 250-1 300	250 × 249 × 1 300	900	200	68	R60	5,39	30,39	39,9	0,8
NOP 250-1 500	250 × 249 × 1 500	1 100	200	78	R60	5,39	29,93	28,3	1,2
NOP 250-1 750	250 × 249 × 1 750	1 350	200	91	R60	8,89	28,29	32,3	2,5
NOP 250-2 000	250 × 249 × 2 000	1 600	200	104	R60	12,06	31,43	32,1	4,1
NOP 250-2 250	250 × 249 × 2 250	1 800	225	117	R60	15,52	29,04	29,7	6,1
NOP 200-1 300	200 × 249 × 1 300	900	200	54	R60	5,27	26,96	39,1	1,0
NOP 200-1 500	200 × 249 × 1 500	1 100	200	62	R60	5,27	26,53	27,7	1,4
NOP 200-1 750	200 × 249 × 1 750	1 350	200	73	R60	8,50	24,95	30,9	2,8
NOP 200-2 000	200 × 249 × 2 000	1 600	200	83	R60	12,31	26,09	30,1	4,5

Hodnoty jsou stanovené podle EN 12602.

*Obr. 7 – Základní údaje pro výběr nosných překladů YTONG*

Posouzení překlada nad vnitřní nosnou stěnou, otvor šířky 1,5 m:

$$f_d = \frac{10 + 10,1}{1,7} + 0,2 \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 1,35 + 0,63 \cdot 3,4 \cdot 1,35 + 0,75 \cdot 1,35 = 17,4 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 17,4 \cdot 1,8^2 = 6,3 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 17,4 \cdot 1,8 = 14,8 \text{ kN}$$

Dle podkladů výrobce je nutné použít překlad NOP 250-2000.

$$M_{ed} = 6,3 \text{ kNm} \leq M_{Rd} = 12,06 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = 14,8 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 31,43 \text{ kN}$$

**Překlad YTONG NOP 250-2000 VYHOVUJE.**

Posouzení překladů v jižním rohu objektu – YTONG U profily:

**Maximální možné charakteristické zatížení překlada  $q_{k,u}$  (kN/m), v závislosti na vyztužení a rozpětí.**

délka překlada	mm	1 300	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	2 750	3 000	3 250	3 500
max. světlost otvoru	mm	900	1 100	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	2 750	3 000
<b>vyztužení – dolní výztuž: 3× Ø 10, horní výztuž: 2× Ø 10</b>											
použité třmínky	mm	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150
U 375	kN/m	28,32	24,05	20,64	17,70	15,47	13,72	11,55	9,45	7,84	6,58
U 300	kN/m	28,32	24,05	20,64	17,70	15,47	13,72	11,46	9,38	7,78	6,53
U 250	kN/m	27,05	22,97	19,70	16,90	14,76	13,09	11,37	9,30	7,72	6,48
U 200	kN/m	24,51	20,80	17,83	15,28	13,34	11,82	10,59	9,16	7,59	6,37
YQ U 225	kN/m	24,51	20,80	17,83	15,28	13,34	11,82	10,59	9,16	7,59	6,37
<b>vyztužení – dolní výztuž: 3× Ø 12, horní výztuž: 2× Ø 12</b>											
použité třmínky	mm	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150	Ø 6/150
U 375	kN/m	33,53	28,49	24,47	21,02	18,39	16,32	12,25	11,09	10,12	9,30
U 300	kN/m	33,40	28,39	24,38	20,94	18,32	16,26	12,19	11,04	10,07	9,25
U 250	kN/m	32,77	27,84	23,91	20,53	17,96	15,94	12,02	10,88	9,93	9,12
U 200	kN/m	32,13	27,30	23,44	20,13	17,61	15,63	11,73	10,62	9,69	8,90
YQ U 225	kN/m	32,13	27,30	23,44	20,13	17,61	15,63	11,73	10,62	9,69	8,90
<b>vyztužení – dolní výztuž: 3× Ø 16, pro U 200 a YQ U 225: 2× Ø 16, horní výztuž: 2× Ø 16</b>											
použité třmínky	mm	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/125	Ø 6/100	Ø 6/100	Ø 6/100	Ø 6/100
U 375	kN/m	33,40	28,39	24,38	20,94	18,32	16,26	18,90	17,16	15,69	14,45
U 300	kN/m	32,77	27,84	23,91	20,53	17,96	15,94	18,62	16,90	15,45	14,23
U 250	kN/m	32,13	27,30	23,44	20,13	17,61	15,63	18,33	16,63	15,21	14,01
U 200	kN/m	30,86	26,22	22,51	19,32	16,90	14,99	18,04	15,50	12,96	10,96
YQ U 225	kN/m	30,86	26,22	22,51	19,32	16,90	14,99	18,04	15,50	12,96	10,96

Hodnoty  $q_{k,u}$  jsou stanoveny vzhledem k ohybové a smykové únosnosti a meznímu průhybu (celkové zatížení, kterým je možné překlad zatížit).

**Výška betonového průřezu 174 mm, krytí třmínku 10 mm.**

Minimální třída betonu C20/25.

Na vyztužení se předpokládá betonářská výztuž s minimální mezí kluzu  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ .

Hodnoty jsou orientační, vždy je nutné odborné statické posouzení podle ČSN EN 1992-1-1.

*Obr. 8 – Statické parametry nosníku vybetonovaného v YTONG U profilu*

Posouzení překlada nad obvodovou nosnou stěnou, otvor šířky 2,25 m:

$$f_k = \frac{10,8 \cdot 2}{2,5} + 0,2 \cdot 0,25 \cdot 25 + 0,25 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,25 = 11,2 \text{ kN/m}$$

$$f_k = 11,2 \text{ kN/m} \leq q_{k,u} = 18,62 \text{ kN/m}$$

Překlad YTONG U 300, vyztužený 3xØ16 při spodním povrchu a 2xØ16 při horním povrchu, třmínky Ø6/100 mm, beton C20/25, výztuž B500B, VYHOVUJE.

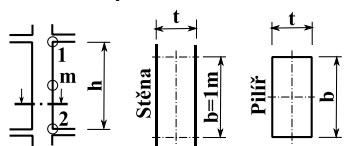
#### 7. 4. Sloup v jižním rohu obvodové stěny

Překlady v jižním rohu objektu budou uloženy na zděný pilíř 300x300 mm. Tento pilíř bude proveden z tvárnice YTONG tl. 300 mm. Výška sloupu bude 1,5 m.

Posouzení:

##### Posouzení nevyztužené zděné stěny zatížené zejména svislým zatížením

[ČSN EN 1996-1-1]



Skupina zděcího prvku:

1

Tloušťka stěny:  $t = 0,300$  [m]  
 Délka stěny/pilíře:  $b = 0,300$  [m]  
 Světlá výška stěny:  $h = 0,300$  [m]  
 Vzdálenost ztužujících stěn:  $L = 1,500$  [m]

Použité zdivo:

zděcí prvek:	$f_b$ [MPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	malta:	$f_m$ [MPa]
pórobetonová tvárnice			pro tenké spáry	
Ytong 30 (P4-550)	5,00	1,98	M 5	5,0

- charakteristická hodnota pevnosti zdiva v tlaku:

$$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta = 3,142 \text{ [MPa]} \quad \text{kde} \quad K = 0,80 \quad \alpha = 0,85$$

- návrhová hodnota pevnosti zdiva v tlaku:

$$f_d = f_k / \gamma_M = 1,257 \text{ [MPa]} \quad \text{kde} \quad \gamma_M = 2,5 \quad \beta = 0,00$$

Vzpěrná výška stěny:

- stěna je nahoře i dole podepřena ŽB stropy či střechami

$$\rho_2 = 0,75$$

- stěna je podepřena jen v úrovni hlavy a paty

$$\rho_3 = -$$

$$\rho_4 = -$$

- vzpěrná výška:

$$L_{\text{im}} = 15t = 4,500 \quad L_{\text{im}} = 30t = 9,0$$

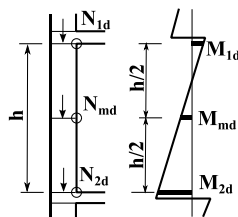
$$h_{\text{ef}} = \rho_n h = 0,225 \text{ [m]} \quad \text{výstřednost: } e_{\text{init}} = 0,001 \text{ [m]}$$

- posouzení štíhlosti stěny:

limitní štíhlost

$$\lambda = h_{\text{ef}} / t = 0,8 \quad \text{vyhovuje} \quad 0,8 \leq 27,0$$

Zatížení stěny:



Normálové síly	- od svislého zatížení
v úrovni hlavy stěny	$N_{1d} = 25,00$ [kN]
v 1/2 výšky	$N_{md} = 25,12$ [kN]
v úrovni paty stěny	$N_{2d} = 25,24$ [kN]

Momenty	- od výstřednosti zatížení	- od vodorovného zatížení
v úrovni hlavy stěny	$M_{1d} = 2,50$ [kNm]	$M_{1hd} = 0,00$ [kNm]
v 1/2 výšky	$M_{md} = 2,50$ [kNm]	$M_{mhd} = 0,00$ [kNm]
v úrovni paty stěny	$M_{2d} = 2,50$ [kNm]	$M_{2hd} = 0,00$ [kNm]

Návrhová únosnost stěny:

- v úrovni hlavy stěny:

$$e_1 = \frac{N_{1d}}{M_{1d}} + \frac{N_{1d}}{M_{1hd}} + e_{\text{init}} = 0,101 \text{ [m]} \geq 0,05t \quad \Phi_1 = 1 - 2 \frac{e_1}{t} = 0,330 [-]$$

výstřednost:  $N_{1Rd} = \Phi_1 t f_d = 37,33$  [kN]

podmínka únosnosti:

$$N_{1d} \leq N_{1Rd} \quad \text{vyhovuje} \quad 25,00 \leq 37,33$$

- v 1/2 výšky stěny:  $e_m = \frac{N_{md}}{M_{md}} + \frac{N_{md}}{M_{md}} + e_{init} = 0,100 \text{ [m]} \geq 0,05t$   $\Phi_m = 1 - 2 \frac{e_m}{t} = 0,333 \text{ [-]}$   
výstřednost:  
únosnost:  $N_{mRd} = \Phi_m t f_d = 37,69 \text{ [kN]}$  - zanedbána výstřednost od dotvarování  
podmínka únosnosti: platí  $\lambda \leq \lambda_c = 15$   
 $N_{md} \leq N_{mRd}$  **vyhovuje 25,12 ≤ 37,69**

- v úrovni paty stěny:  $e_2 = \frac{N_{2d}}{M_{2d}} + \frac{N_{2d}}{M_{2hd}} + e_{init} = 0,100 \text{ [m]} \geq 0,05t$   $\Phi_2 = 1 - 2 \frac{e_2}{t} = 0,336 \text{ [-]}$   
výstřednost:  
únosnost:  $N_{2Rd} = \Phi_2 t f_d = 38,05 \text{ [kN]}$   
podmínka únosnosti:  
 $N_{2d} \leq N_{2Rd}$  **vyhovuje 25,24 ≤ 38,05**

**Zděný pilíř 300x300 mm z tvárnice YTONG Statik (P4-550) tl. 300 mm VYHOVUJE.**

## 7.5. Založení objektu

Objekt bude založen na základových pasech šířky 0,6 m s hloubkou základové spáry minimálně 1,05 m pod úroveň upraveného terénu. Základový pas pod severní stěnou bude výškově posunut níže o 0,5 m, základová spára zde bude tedy v hloubce 1,55 m pod úroveň terénu. Na pasech bude vyskládáno 3-5 řad ztraceného bednění tl. 300 mm, na němž bude spočívat ŽB deska tl. 150 mm. Pro základové konstrukce bude použit beton C16/20 a výztuž B500B. Níže je posouzenou nejzatíženější místo.

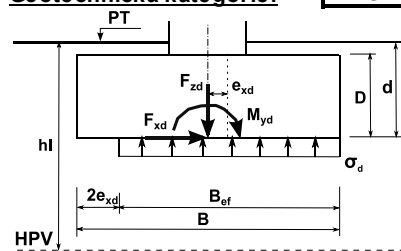
Posouzení:

### Posouzení základu z hlediska mezního stavu únosnosti (GEO) a (STR)

[ČSN EN 1997-1; NP1]

**Geotechnická kategorie:**

**GK 2**



Parametry založení:

Hloubka založení:  $d = 1,200 \text{ [m]}$   
Hl. podzemní vody:  $hl = 4,500 \text{ [m]}$   
Sklon základové spáry:  $\alpha = 0,0 \text{ [°]}$

Rozměry základu:

$B = 0,500 \text{ [m]}$   $D = 0,250 \text{ [m]}$   
 $L = 1,000 \text{ [m]}$

Namáhání v úrovni základové spáry:

$H_{xd} = 0,0 \text{ [kN]}$   $M_{xd} = 0,0 \text{ [kNm]}$   
 $N_{zd} = 48,3 \text{ [kN]}$   $M_{yd} = 0,0 \text{ [kNm]}$

- excentricity zatížení:

$e_x = M_{yd} / N_{zd} = 0,000 \text{ [m]}$   
 $e_y = M_{xd} / N_{zd} = 0,000 \text{ [m]}$

- podmínka stability:

$(e_x / B)^2 + (e_y / L)^2 \leq (1/3)^2 \Rightarrow$  **vyhovuje**

- efektivní rozměry základu:

$B_{ef} = B - 2e_x = 0,500 \text{ [m]}$   
 $L_{ef} = L - 2e_y = 1,000 \text{ [m]}$   
 $A_{ef} = B_{ef} L_{ef} = 0,500 \text{ [m}^2\text{]}$

Napětí v základové spáře:

$\sigma_d = N_{zd} / A_{ef} = 96,7 \text{ [kPa]}$

Výpočtové vlastnosti základové půdy ( $\gamma_M=1,0$ ):

popis	úhel vnitřního tření [°]		soudržnost [kPa]		objem. tíha $\gamma \text{ [kN.m}^{-3}\text{]}$
	$\varphi_{ef}$ -efektivní	$\varphi_u$ -totální	$c_{ef}$ -efektivní	$c_u$ -totální	
<b>F7 - jíl</b>	15,0	0,0	10,0	30,0	18,0

Návrhová únosnost základové spáry pro neodvodněné podmínky:

$R_d = (\pi + 2) c_u b_c s_c i_c + q = 174,2 \text{ [kPa]}$

kde  $b_c = 1 - 2\alpha(\pi + 2) = 1,00 \text{ [-]}$

$s_c = 1 + 0,2 B_{ef} / L_{ef} = 1,10 \text{ [-]}$

$i_c = 0,5 \left( 1 + \left( 1 - H_{xd} / (A_{ef} c_u) \right)^{1/2} \right) = 1,000 \text{ [-]}$

- efektivní tlak nadloží:

$q = \gamma D = 4,5 \text{ [kPa]}$

pro  $H_{xd} \leq A_{ef} c_u = 15,0 \text{ [-]}$

podmínka únosnosti ve svislém směru ( $\gamma_{RV}=1,0$ ):

$\sigma_d \leq R_d / \gamma_{RV}$  **vyhovuje 96,7 ≤ 174,2**

**Základový pas šířky 500 mm a výšky 250 mm, beton C16/20, výztuž B500B, VYHOVUJE.**

## 8. Závěr

V předložené zprávě jsou posouzeny nosné konstrukce, které budou realizovány během výstavby odborné učebny na parc. č. 266, 449 a 1/1, k.ú. Horky nad Jizerou. Jedná se o pozední věnec, překlady a základové konstrukce. Posuzované prvky jsou navrženy v následujících rozměrech:

- Pozední věnec 300/200 mm nad obvodovými nosnými stěnami, vyztužený 2xØ12.při spodním i horním povrchu a třmínky Ø6 á 250 mm. Beton C 20/25, ocel B500B (10 505R).
- Pozední věnec 250/200 mm nad vnitřními nosnými stěnami, vyztužený 2xØ12.při spodním i horním povrchu a třmínky Ø6 á 250 mm. Beton C 20/25, ocel B500B (10 505R).
- Překlady YTONG NOP 300 nad otvory v obvodových nosných stěnách, vyjma jižního rohu objektu.
- Překlady YTONG NOP 250 nad otvory ve vnitřních nosných stěnách.
- Překlady YTONG U 300 nad otvory v jižním rohu obvodové stěny objektu. Beton C 20/25, ocel B500B (10 505R).
- Obvodové nosné stěny z tvárnic YTONG Standart (P2-400) tl. 300 mm.
- Vnitřní nosné stěny z tvárnic YTONG Univerzal (P3-450) tl. 250 mm.
- Zděný pilíř 300x300 mm z tvárnic YTONG Statik (P4-550) tl. 300 mm (v jižním rohu obvodové stěny, pod překlady YTONG U 300).
- Podkladní ŽB deska tl. 150 mm, vyztužená KARI sítěmi KH 20 (Ø6 - 150/150 mm) při spodním i horním povrchu desky.
- Ztracené bednění 250x300x500 mm. Beton C 16/20, ocel B500B (10 505R).
- Základové pasy šířky 500 mm a výšky 250 mm, vyztužené 4xØ8 při spodním i horním povrchu a třmínky Ø8 á 250 mm. Beton C 16/20, ocel B500B (10 505R).
- Dřevěné střešní příhradové vazníky budou navrženy dodavatelem vazníků.

**Navržené konstrukce jsou ze statického hlediska běžnými stavebními konstrukcemi, vyhovujícími požadovaným předpokládaným zatížením.**

**Předložený statický posudek slouží k účelům získání stavebního povolení a následně k realizaci stavby. Před objednáním materiálu je nutné zohlednit vliv střešních vazníků, navržených dodavatelem, na navazující konstrukce a provést případnou korekci.**

**Při nerespektování výše uvedeného se přenáší veškerá zákonná i hmotná odpovědnost na dodavatele stavby.**

V Praze dne 5. října 2018

Ing. Lukáš Kulháněk

Ing. Miloš Bratřka