

OBSAH:

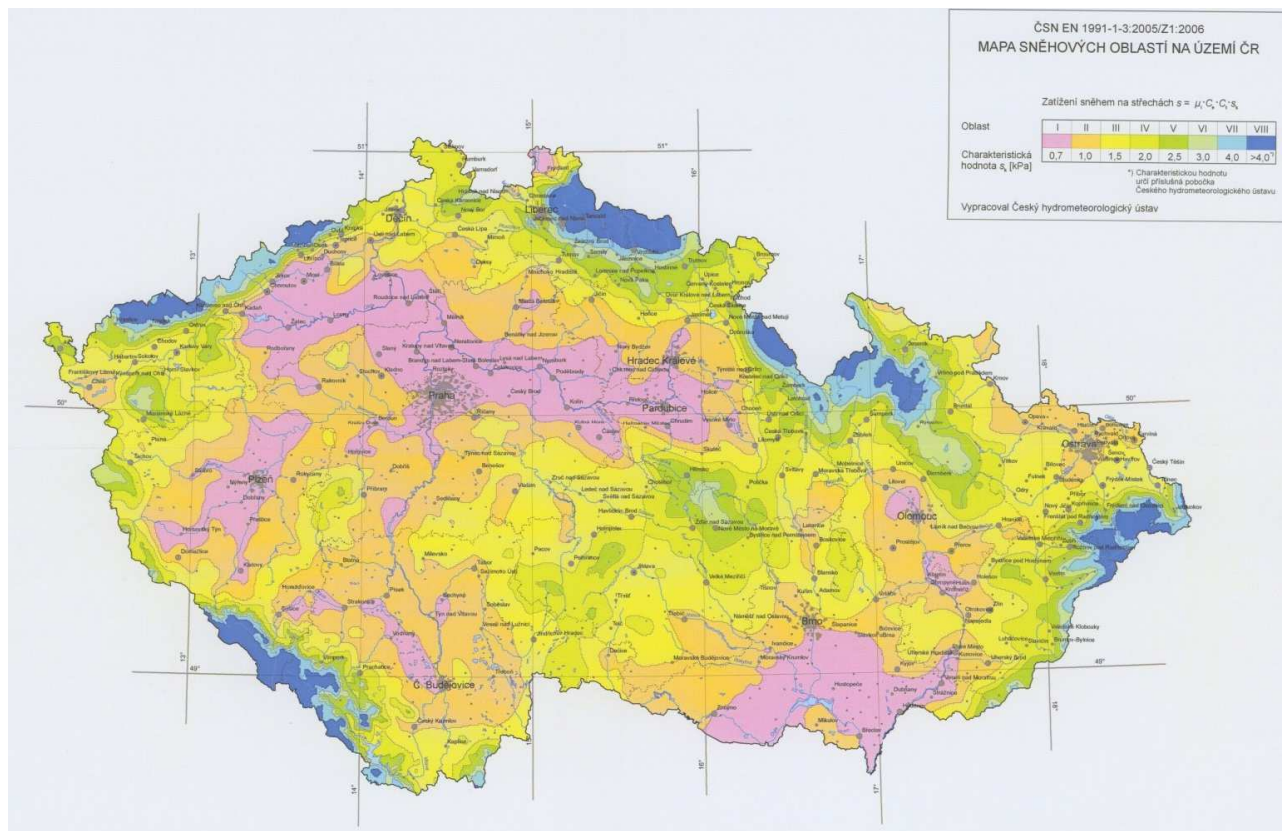
1	Statický výpočet	2
1.1	Zatížení	2
1.1.1	Zatížení sněhem	2
1.1.2	Zatížení větrem	3
1.1.3	Přehled zatížení – střechy	9
1.1.4	Přehled zatížení – stropní deska	10
1.1.5	Přehled zatížení - podlahová deska	13
1.1.6	Přehled zatížení - schodiště	14
1.1.7	Přehled zatížení - stěny	15
1.2	Krov	15
1.3	Svislé nosné konstrukce v 2.NP	15
1.3.1	Ztužení objektu pod úrovní krovu	15
1.3.2	Stabilita stěn 2.NP	16
1.3.3	Překlad v obvodové zdi světlosti 1,60 m	17
1.3.4	Překlad ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 2,50 m	18
1.3.5	Překlady ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 3,35 m	21
1.3.6	Dimenzování nejvíce zatíženého sloupu v obvodové stěně	22
1.3.7	Dimenzování sloupu na styku štítové stěny a střední nosné zdi u otvoru 3,35 m ve střední nosné zdi	24
1.3.8	Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi mezi otvory světlosti 3,35 m	26
1.3.9	Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi u otvoru světlosti 3,35 m	28
1.3.10	Dimenzování běžného sloupu ve střední nosné zdi	29
1.4	Strop nad 1.NP	30
1.4.1	Stropnice pod místností 2.03 – část herna/ložnice	30
1.4.2	Stropnice mimo místnost 2.03 – část herna/ložnice	31
1.4.3	Stropnice vynášející horní rameno schodiště	33
1.5	Svislé nosné konstrukce v 1.NP	33
1.5.1	Ztužení objektu pod úrovní stropu	33
1.5.2	Stabilita stěn 1.NP	34
1.5.3	Překlad v obvodové zdi světlosti 1,60 m	34
1.5.4	Překlad ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 2,50 m	35
1.5.5	Překlady ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 3,35 m	37
1.5.6	Dimenzování nejvíce zatíženého sloupu v obvodové stěně	39
1.5.7	Dimenzování sloupu na styku štítové stěny a střední nosné zdi u otvoru 3,35 m ve střední nosné zdi	42
1.5.8	Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi mezi otvory světlosti 3,35 m	44
1.5.9	Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi u otvoru světlosti 3,35 m	45
1.5.10	Dimenzování běžného sloupu ve střední nosné zdi	46
1.6	Základy	48
1.6.1	Podloží	48
1.6.2	Předpoklady	49
1.6.3	Základové pasy	49

1 STATICKÝ VÝPOČET

1.1 ZATÍŽENÍ

1.1.1 Zatížení sněhem

Objekt se nachází ve I. sněhové oblasti dle přílohy 4 ČSN EN "Mapa sněhových oblastí na území ČR".



Sněhová oblast	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
kN/m ²	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	>4,0
kg/m ²	70	100	150	200	250	300	400	>480

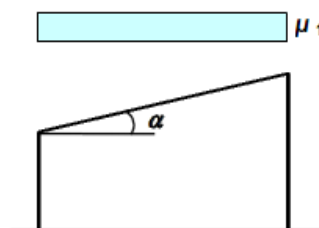
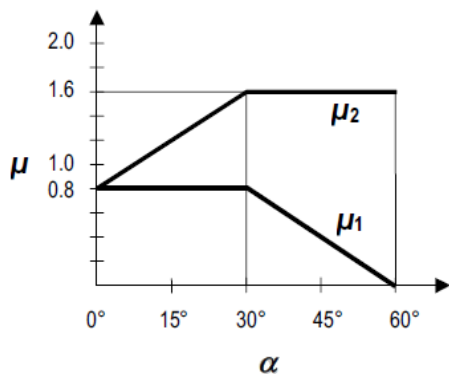
Zatížení sněhem působí svisle a je vztaženo k půdorysné ploše střechy.

Nepředpokládá se, že sníh bude mimo mimořádných situací na střeše přesouván nebo z ní odstraňován.

Zatížení nenavátým a navátým sněhem na střechách pro trvalé a dočasné návrhové situace

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$\mu_i = 0,80$ tvarový součinitel zatížení sněhem pro sklon pultové střechy 10°



Tvarové součinitele zatížení sněhem pro pultové střechy

C_e součinitel okolního prostředí

Topografie	C_e
otevřená ^{a)}	0,8
normální ^{b)}	1,0
chráněná ^{c)}	1,2

^{a)} Otevřená topografie: rovná plocha bez překážek, otevřená do všech stran, nechráněná nebo jen málo chráněná terénem, vyššími stavbami nebo stromy.
^{b)} Normální topografie: plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům.
^{c)} Chráněná topografie: plochy, kde je uvažovaná stavba výrazně nižší než okolní terén nebo je stavba obklopena vysokými stromy a/nebo vyššími stavbami.

Hodnoty součinitele C_e pro různé topografie

C_t tepelný součinitel

$C_t = 1,00$ střechy, kde díky nízké tepelné prostupnosti nedochází k odtávání sněhu

$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$ charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi v I. sněhové oblasti
 $s = 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,70 = 0,56 \text{ kN/m}^2$... pultová střecha ve sklonu 10°

→ pro pultové střechy rozhoduje užité zatížení pro kategorii H – střechy

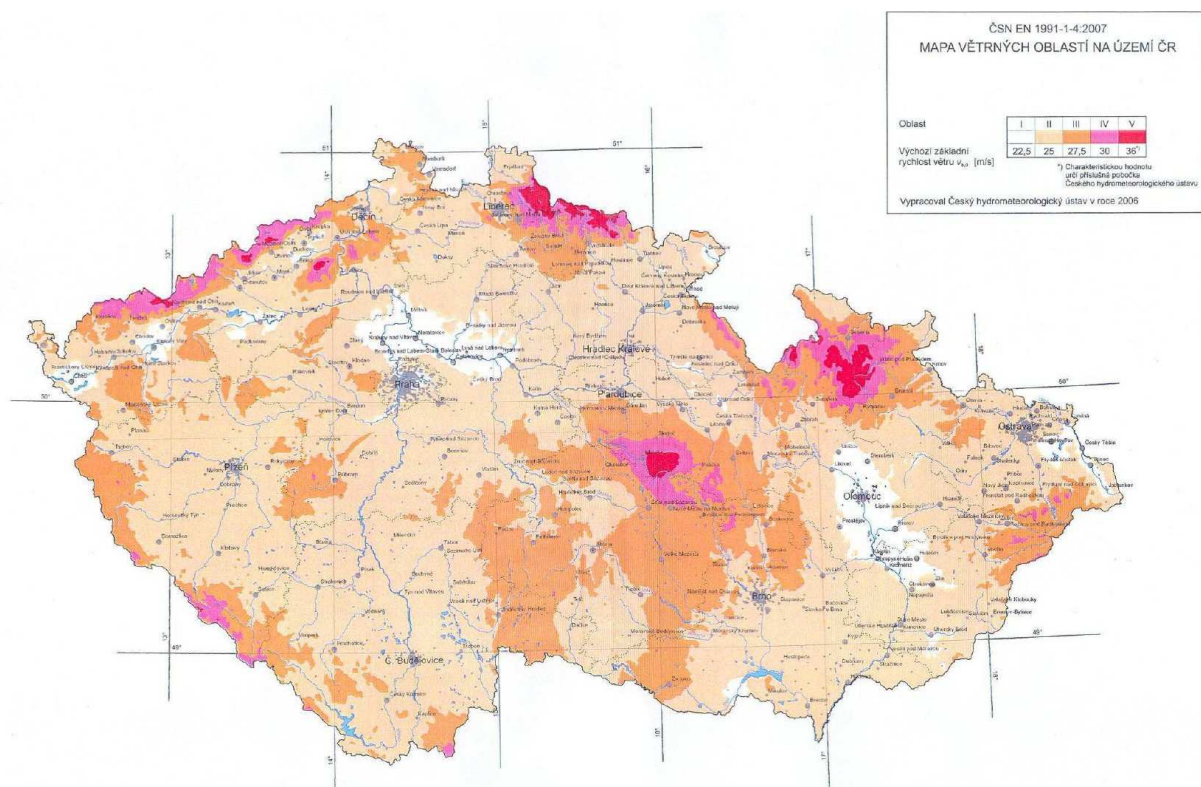
nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav ... $q = 0,75 \text{ kN/m}^2$

$\gamma_f = 1,50$ součinitel zatížení

1.1.2 Zatížení větrem

1.1.2.1 Mapa větrových oblastí

Objekt se nachází ve II. větrové oblasti dle přílohy ČSN EN 1991-1-4 "Mapa větrových oblastí na území ČR".



1.1.2.2 Základní rychlost větru

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \dots\dots\dots \text{základní rychlost větru}$$

c_{dir} součinitel směru větru – obvykle $c_{dir} = 1,00$
 c_{season} součinitel ročního období – obvykle $c_{season} = 1,00$
 $v_{b,0}$ výchozí základní rychlost větru
 – větrová oblast I $\rightarrow v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

$$v_b = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 25,0 = 25,0 \text{ m/s}$$

1.1.2.3 Základní tlak větru

$$q_b = 0,50 \cdot \rho \cdot v_b^2 \dots\dots\dots \text{základní tlak větru}$$

ρ hustota vzduchu
 – v závislosti na nadmořské výšce, teplotě a tlaku vzduchu
 většinou $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

$$q_b = 0,50 \cdot 1,25 \cdot 25,0^2 = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

1.1.2.4 Charakteristický maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b \dots\dots\dots \text{charakteristický maximální dynamický tlak větru}$$

$$c_e(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot c_0(z)^2 \cdot c_r(z)^2 \dots\dots\dots \text{součinitel expozice}$$

$c_0(z)$ součinitel ortografie – obvykle $c_0(z) = 1,00$

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \cdot \ln \frac{z}{z_0}} \dots \text{pro } z_{\min} \leq z \leq z_{\max} = 200 \text{ m} \dots\dots\dots \text{intenzita turbulence}$$

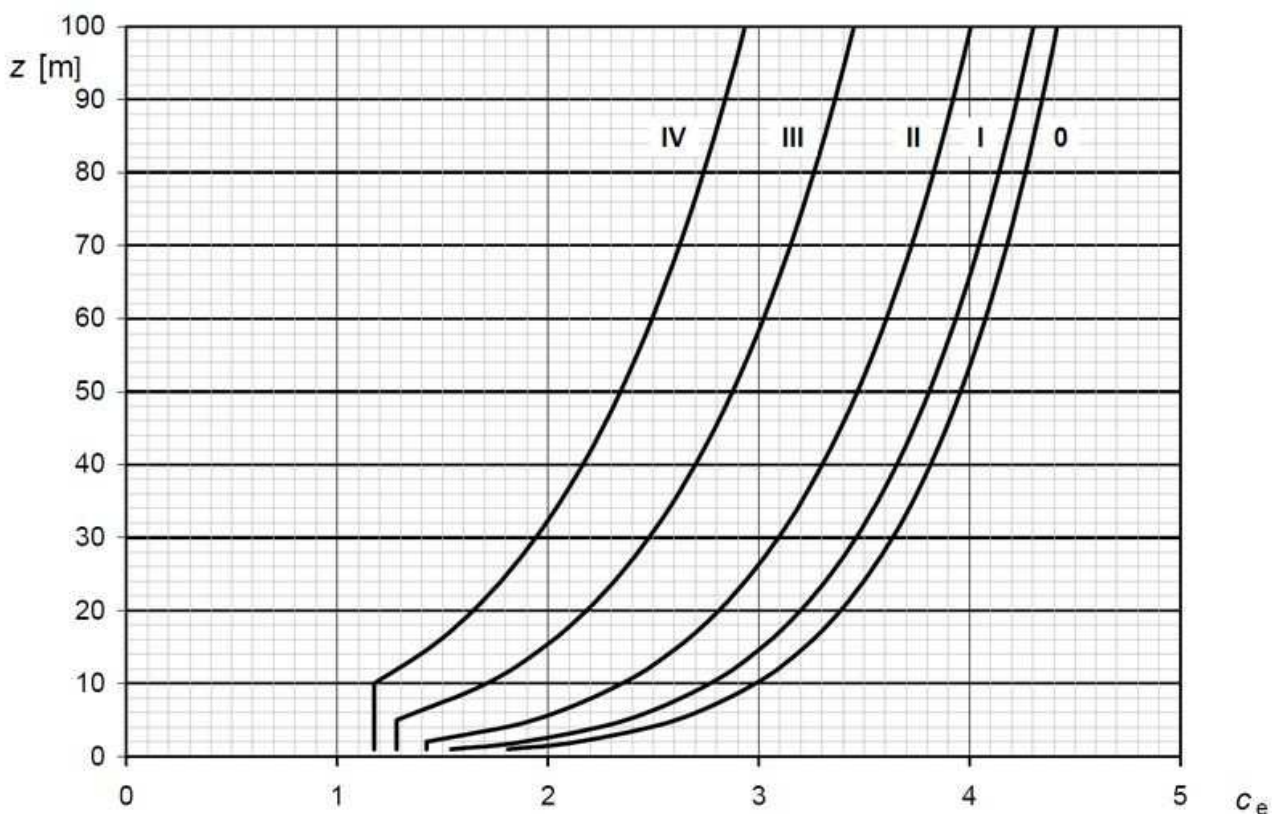
$I_v(z) = I_v(z_{\min}) \dots\dots\dots \text{pro } z \leq z_{\min} \dots\dots\dots \text{intenzita turbulence}$
 k_I součinitel turbulence – obvykle $k_I = 1,00$
 z_0 parametr drsnosti terénu – dle dále uvedené tabulky
 z_{\min} minimální výška – dle dále uvedené tabulky

Kategorie terénu	z_0 (m)	z_{\min} (m)
0 – moře a přímořské oblasti	0,003	1
I – jezera nebo vodorovná plochá krajina bez překážek	0,01	1
II – krajina s nízkou vegetací, jako je tráva nebo izolované překážky	0,05	2
III – oblast pravidelně pokrytá vegetací, budovami nebo překážkami	0,3	5
IV – alespoň 15% povrchu je pokryto budovami, průměrná výška přesahuje 15m	1	10

Tabulka kategorií terénů

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_0} \dots\dots \text{pro } z \geq z_{\min} \dots\dots\dots \text{součinitel drsnosti}$$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} \dots\dots\dots \text{součinitel terénu}$$



Graf pro přibližné určení součinitele expozice $c_e(z)$ pro $c_0=1,0$ a $k_r=1,0$

$$c_e(z) = 1,70 \leftarrow z = 9,80 \text{ m, kategorie terénu III}$$

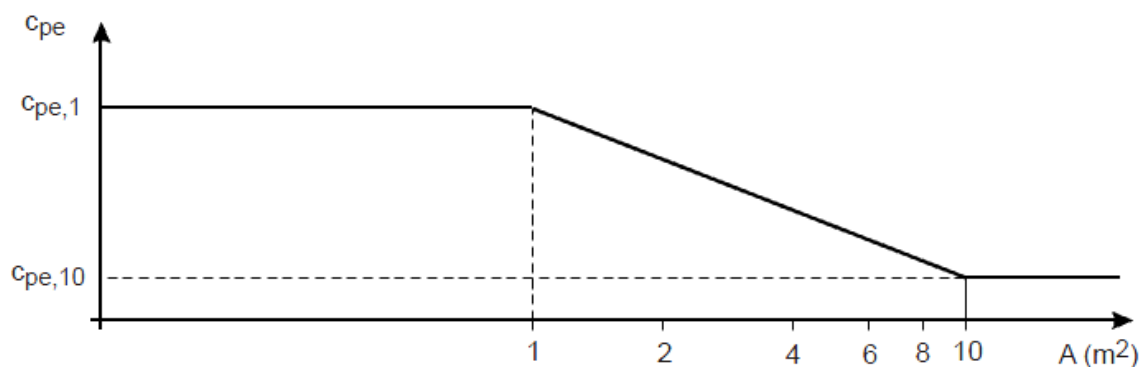
$$q_p(z) = 1,70 \cdot 0,391 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

1.1.2.5 Tlak větru na vnější povrchy

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe} \dots\dots\dots \text{tlak větru na vnější povrchy}$$

$$c_{pe} \dots\dots\dots \text{součinitel vnějšího tlaku}$$

1.1.2.5.1 Vliv velikosti plochy vystavené větru



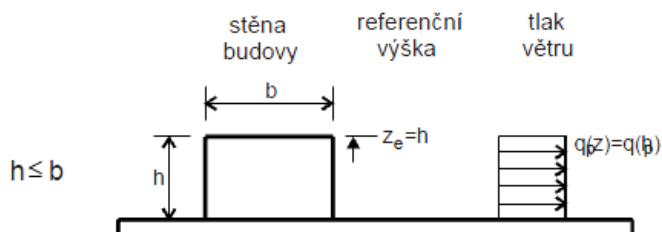
Obrázek závislosti součinitele c_{pe} na ploše vystavené větru

Pro $A < 10 \text{ m}^2$: $c_{pe} = c_{pe,1} + (c_{pe,10} - c_{pe,1}) \cdot \log_{10} A$

Pro $A = 3,70 \text{ m}^2$: $c_{pe} = 0,94 + (0,81 - 0,94) \cdot \log_{10} 3,70 = 0,87$

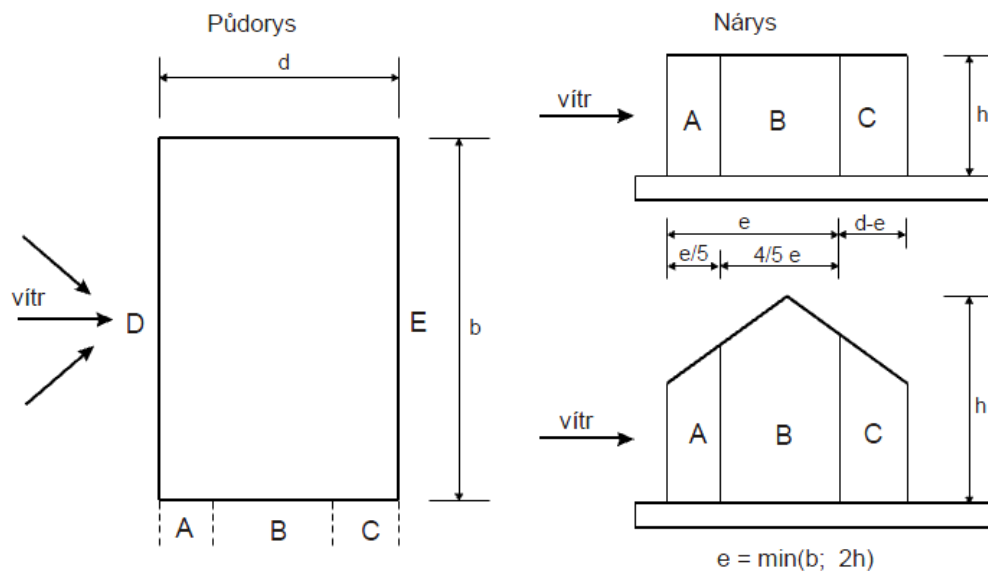
1.1.2.5.2 Referenční výška

z_e referenční výška



Obrázek rozdělení tlaku po výšce konstrukce v závislosti na šířce a výšce budovy

1.1.2.5.3 Součinitel vnějšího tlaku pro svislé stěny



Obrázek označení ploch u svislých stěn

Oblast	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	c_{pe-1}	$c_{pe,10}$	c_{pe-1}	$c_{pe,10}$	c_{pe-1}	$c_{pe,10}$	c_{pe-1}	$c_{pe,10}$	c_{pe-1}
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	
mezilehlé hodnoty lze interpolovat										

Tabulka hodnot součinitelů vnějších tlaků pro svislé stěny

Vyšší objekt:

max. tlak pro lokální posouzení jednotlivých prvků:

$$w_e = 0,67 \cdot 1,00 = 0,67 \text{ kPa}$$

max. tlak pro celkové posouzení objektu:

$$w_e = 0,67 \cdot 0,80 = 0,54 \text{ kPa}$$

max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků v rozsahu nároží (oblast A):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,40 = (-)0,94 \text{ kPa}$$

max. sání pro celkové posouzení objektu v rozsahu nároží (oblast A):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,20 = (-)0,81 \text{ kPa}$$

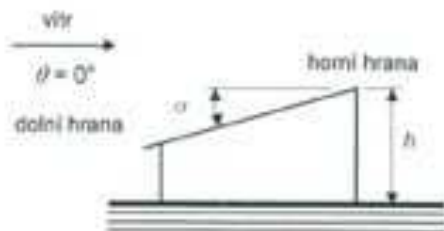
max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků mimo nároží (oblast B):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,10 = (-)0,74 \text{ kPa}$$

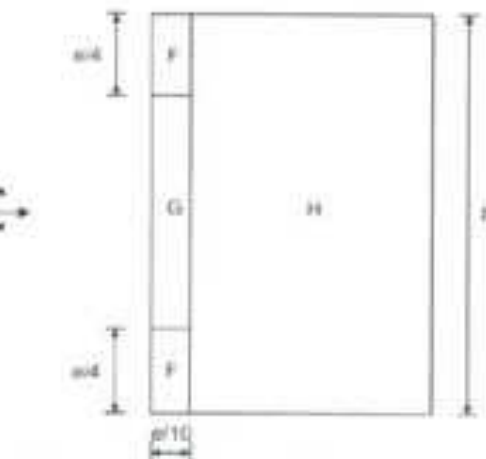
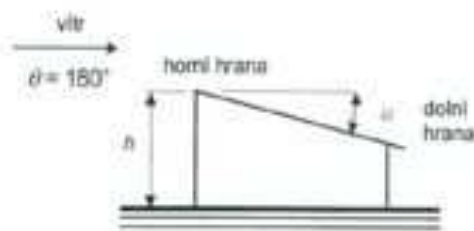
max. sání pro celkové posouzení objektu mimo nároží (oblast B):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)0,80 = (-)0,54 \text{ kPa}$$

1.1.2.5.4 Součinitel vnějšího tlaku pro pultové střechy – $\alpha = 10^\circ$

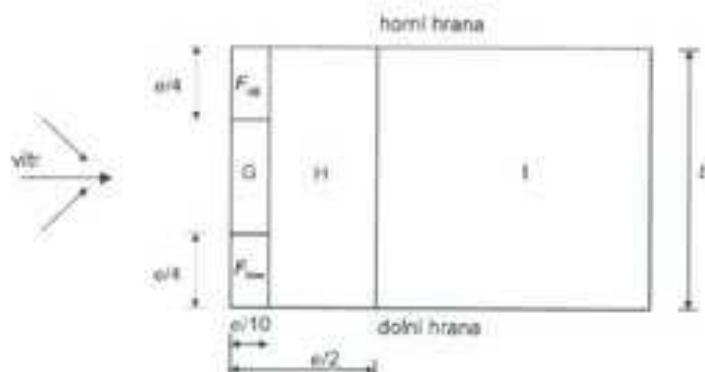


a) Všeobecně



b) Směr větru $\theta = 0^\circ$ a $\theta = 180^\circ$

a je menší z hodnot b nebo $2h$
 b je rozměr kolmo na směr větru



c) Směr větru $\beta = 90^\circ$

Obrázek označení ploch u pultových střech

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\beta = 0^\circ$						Oblast pro směr větru $\beta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-1,1	-2,3	-0,8	-1,5	-0,8	
	+0,7		+0,7		+0,4							
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,6	-1,3	-0,5		-0,7	
	+0,7		+0,7		+0,8							
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\beta = 90^\circ$									
	F_{vst}		F_{vst}		G		H		I	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5°	-2,1	-2,6	-2,1	-2,4	-1,8	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
15°	-2,4	-2,9	-1,6	-2,4	-1,9	-2,5	-0,8	-1,2	-0,7	-1,2
30°	-2,1	-2,9	-1,3	-2,0	-1,5	-2,0	-1,0	-1,3	-0,8	-1,2
45°	-1,5	-2,4	-1,3	-2,0	-1,4	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
60°	-1,2	-2,0	-1,2	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,7	-1,2
75°	-1,2	-2,0	-1,2	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,5	

POZNÁMKA 1: Při $\beta = 0^\circ$ (viz tabulka a)) se tlaky prudce mění mezi kladnými a zápornými hodnotami pro úhly sklonu přibližně $\alpha = +5^\circ$ až $+45^\circ$; proto jsou uvedeny obě kladné a záporné hodnoty. Pro tyto střechy se mají uvažovat dva případy: jeden pro všechny kladné hodnoty a druhý pro všechny záporné hodnoty. Nelze použít smíšené kladné a záporné hodnoty na stejné straně.

POZNÁMKA 2: Pro meziklehlé úhly sklonu lze použít lineární interpolaci mezi hodnotami stejného znaménka. Hodnoty rovné 0,0 jsou uvedeny pro účely interpolace.

Tabulka hodnot součinitelů vnějších tlaků pro pultové střechy

max. tlak pro lokální i celkové posouzení jednotlivých prvků na ploše střechy (oblasti F, G, H):

$$w_e = 0,67 \cdot 0,20 = 0,14 \text{ kPa}$$

max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků v rozsahu rohu střechy (oblast F):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)2,75 = (-)1,85 \text{ kPa}$$

max. sání pro celkové posouzení objektu v rozsahu rohu střechy (oblast F):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)2,25 = (-)1,51 \text{ kPa}$$

max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků situovaných podél štítů (oblast G při směru větru kolmém na štíty):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)2,25 = (-)1,51 \text{ kPa}$$

max. sání pro celkové posouzení jednotlivých prvků situovaných podél štítů (oblast G při směru větru kolmém na štíty):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,85 = (-)1,24 \text{ kPa}$$

max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků situovaných ve vnitřní části pruhu podél dolní hrany střechy podél štítů (oblast G při směru větru rovnoběžném se štíty):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,75 = (-)1,18 \text{ kPa}$$

max. sání pro celkové posouzení jednotlivých prvků situovaných ve vnitřní části pruhu podél dolní hrany střechy podél štítů (oblast G při směru větru rovnoběžném se štíty):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,00 = (-)0,67 \text{ kPa}$$

max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků situovaných ve vnitřní části pruhu podél horní hrany střechy podél štítů (oblast G při směru větru rovnoběžném se štíty):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)2,00 = (-)1,34 \text{ kPa}$$

max. sání pro celkové posouzení jednotlivých prvků situovaných ve vnitřní části pruhu podél horní hrany střechy podél štítů (oblast G při směru větru rovnoběžném se štíty):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,30 = (-)0,87 \text{ kPa}$$

max. sání pro lokální posouzení jednotlivých prvků situovaných ve vnitřní části střechy (oblast H):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)1,20 = (-)0,81 \text{ kPa}$$

max. sání pro celkové posouzení jednotlivých prvků situovaných ve vnitřní části střechy (oblast H):

$$w_e = 0,67 \cdot (-)0,85 = (-)0,57 \text{ kPa}$$

$$\gamma_f = 1,50 \dots\dots\dots \text{ součinitel zatížení}$$

1.1.3 Přehled zatížení – střechy

1.1.3.1 Krov s betonovou krytinou se zateplením - dle výrazu 6.10a ČSN EN 1990

Sklon střechy: $\alpha = 10,0^\circ$

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Plechová krytina vč. laťování			0,30	1,35	0,41
2	Difuzní fólie 0,05/cos α			0,05	1,35	0,07
3	Sbíjený vazník			0,25	1,35	0,34
4	Pojistná hydroizolace volně ložená			0,10	1,35	0,14
5	Tepelná izolace	0,320	0,50	0,16	1,35	0,22
6	Parotěsná zábrana			0,05	1,35	0,07
7	Sádkartonový podhled vč. nosného roštu			0,25	1,35	0,34
	CELKEM STÁLÉ			1,17	1,35	1,57
8	Užitné zat. 0,75*0,70			0,53	1,50	0,79
	CELKEM			1,69	1,40	2,36

1.1.3.2 Krov s betonovou krytinou se zateplením - dle výrazu 6.10b ČSN EN 1990

Sklon střechy: $\alpha = 10,0^\circ$

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Plechová krytina vč. laťování			0,30	1,15	0,35
2	Difuzní fólie 0,05/cos α			0,05	1,15	0,06
3	Sbíjený vazník			0,25	1,15	0,29
4	Pojistná hydroizolace volně ložená			0,10	1,15	0,12
5	Tepelná izolace	0,320	0,50	0,16	1,15	0,18
6	Parotěsná zábrana			0,05	1,15	0,06
7	Sádkartonový podhled vč. nosného roštu			0,25	1,15	0,29
	CELKEM STÁLÉ			1,17	1,15	1,34
8	Užitné zat. 0,75*1,00			0,75	1,50	1,13
	CELKEM			1,92	1,29	2,47

Na střechách se nemá uvažovat současné působení užitných zatížení a zatížení sněhem nebo větrem.

1.1.4 Přehled zatížení – stropní deska

1.1.4.1 Strop nad 1.NP – max. - dle výrazu 6.10a ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,35	0,39
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,35	0,11
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,35	0,07
4	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,35	0,39
5	Dřevovláknitá deska	0,040	1,60	0,06	1,35	0,09
6	Kročejová izolace	0,020	11,50	0,23	1,35	0,31
7	OSB-deska	0,025	6,00	0,15	1,35	0,20
8	Stropní trámy	0,025	6,00	0,15	1,35	0,20
9	Izolace	0,140	0,30	0,04	1,35	0,06
10	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,35	0,39
11	Přestavitelné příčky			1,20	1,35	1,62
	CELKEM			2,83	1,35	3,82
12	Nahodilé zatížení 5,00*0,70			3,50	1,50	5,25
	CELKEM			6,33	1,43	9,07

1.1.4.2 Strop nad 1.NP – max. - dle výrazu 6.10b ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,15	0,33
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,15	0,09
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,15	0,06
4	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,15	0,33
5	Dřevovláknitá deska	0,040	1,60	0,06	1,15	0,07
6	Kročejová izolace	0,020	11,50	0,23	1,15	0,26
7	OSB-deska	0,025	6,00	0,15	1,15	0,17
8	Stropní trámy	0,025	6,00	0,15	1,15	0,17
9	Izolace	0,140	0,30	0,04	1,15	0,05
10	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,15	0,33
11	Přestavitelné příčky			1,20	1,15	1,38
	CELKEM			2,83	1,15	3,25
12	Nahodilé zatížení 5,00*1,00			5,00	1,50	7,50
	CELKEM			7,83	1,37	10,75

1.1.4.3 Strop nad 1.NP – pod místností 2.03 – část herna/ložnice - dle výrazu 6.10a ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,35	0,39
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,35	0,11
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,35	0,07
4	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,35	0,39
5	Dřevovláknitá deska	0,040	1,60	0,06	1,35	0,09
6	Kročejová izolace	0,020	11,50	0,23	1,35	0,31
7	OSB-deska	0,025	6,00	0,15	1,35	0,20
8	Stropní trámy	0,025	6,00	0,15	1,35	0,20
9	Izolace	0,140	0,30	0,04	1,35	0,06
10	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,35	0,39
	CELKEM			1,63	1,35	2,20
11	Nahodilé zatížení 5,00*0,70			3,50	1,50	5,25
	CELKEM			5,13	1,45	7,45

1.1.4.4 Strop nad 1.NP – pod místností 2.03 – část herna/ložnice - dle výrazu 6.10b ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,15	0,33
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,15	0,09
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,15	0,06
4	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,15	0,33
5	Dřevovláknitá deska	0,040	1,60	0,06	1,15	0,07
6	Kročejová izolace	0,020	11,50	0,23	1,15	0,26
7	OSB-deska	0,025	6,00	0,15	1,15	0,17
8	Stropní trámy	0,025	6,00	0,15	1,15	0,17
9	Izolace	0,140	0,30	0,04	1,15	0,05
10	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,15	0,33
	CELKEM			1,63	1,15	1,87
11	Nahodilé zatížení 5,00*1,00			5,00	1,50	7,50
	CELKEM			6,63	1,41	9,37

1.1.4.5 Strop nad 1.NP – mimo část herny/ložnice v místnosti 2.03 - dle výrazu 6.10a ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,35	0,39
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,35	0,11
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,35	0,07
4	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,35	0,39
5	Dřevovláknitá deska	0,040	1,60	0,06	1,35	0,09
6	Kročejová izolace	0,020	11,50	0,23	1,35	0,31
7	OSB-deska	0,025	6,00	0,15	1,35	0,20
8	Stropní trámy	0,025	6,00	0,15	1,35	0,20
9	Izolace	0,140	0,30	0,04	1,35	0,06
10	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,35	0,39
11	Přestavitelné příčky			1,20	1,35	1,62
	CELKEM			2,83	1,35	3,82
12	Nahodilé zatížení 3,00*0,70			2,10	1,50	3,15
	CELKEM			4,93	1,41	6,97

1.1.4.6 Strop nad 1.NP – mimo část herny/ložnice v místnosti 2.03 - dle výrazu 6.10b ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,15	0,33
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,15	0,09
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,15	0,06
4	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,15	0,33
5	Dřevovláknitá deska	0,040	1,60	0,06	1,15	0,07
6	Kročejová izolace	0,020	11,50	0,23	1,15	0,26
7	OSB-deska	0,025	6,00	0,15	1,15	0,17
8	Stropní trámy	0,025	6,00	0,15	1,15	0,17
9	Izolace	0,140	0,30	0,04	1,15	0,05
10	Sádrovláknitá deska	0,025	11,50	0,29	1,15	0,33
11	Přestavitelné příčky			1,20	1,15	1,38
	CELKEM			2,83	1,15	3,25
12	Nahodilé zatížení 3,00*1,00			3,00	1,50	4,50
	CELKEM			5,83	1,33	7,75

1.1.5 Přehled zatížení - podlahová deska

1.1.5.1 Podlahová deska vnitřních prostor - dle výrazu 6.10a ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,35	0,39
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,35	0,11
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,35	0,07
4	Sádrovláknitá deska	0,035	11,50	0,40	1,35	0,54
5	Teplná izolace	0,180	1,50	0,27	1,35	0,36
6	Vyrovňovací podsyp	0,020	18,00	0,36	1,35	0,49
7	Hydroizolace			0,10	1,35	0,14
8	Podkladní betonová deska	0,100	25,00	2,50	1,35	3,38
9	Přestavitelné příčky			1,20	1,35	1,62
	CELKEM			5,25	1,35	7,09
10	Nahodilé zatížení 5,00*0,70			3,50	1,50	5,25
	CELKEM			8,75	1,41	12,34

1.1.5.2 Podlahová deska vnitřních prostor - dle výrazu 6.10b ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,012	24,00	0,29	1,15	0,33
2	Lepicí tmel	0,003	26,00	0,08	1,15	0,09
3	Hydroizolační stěrka	0,002	26,00	0,05	1,15	0,06
4	Sádrovláknitá deska	0,035	11,50	0,40	1,15	0,46
5	Tepelná izolace	0,180	1,50	0,27	1,15	0,31
6	Vyrovňovací podsyp	0,020	18,00	0,36	1,15	0,41
7	Hydroizolace			0,10	1,15	0,12
8	Podkladní betonová deska	0,100	25,00	2,50	1,15	2,88
9	Přestavitelné příčky			1,20	1,15	1,38
	CELKEM			5,25	1,15	6,04
10	Nahodilé zatížení 5,00*1,00			5,00	1,50	7,50
	CELKEM			10,25	1,32	13,54

1.1.6 Přehled zatížení - schodiště

1.1.6.1 Schodiště vnitřní - dle výrazu 6.10a ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,022	24,00	0,53	1,35	0,71
2	Lepicí tmel	0,005	26,00	0,13	1,35	0,18
3	Betonová výplň	0,135	24,00	3,24	1,35	4,37
4	Sádrovláknitá deska	0,055	11,50	0,63	1,35	0,85
5	Ocelová konstrukce			0,80	1,35	1,08
	CELKEM			5,33	1,35	7,20
6	Nahodilé zatížení 5,00*0,70			3,50	1,50	5,25
	CELKEM			8,83	1,41	12,45

1.1.6.2 Schodiště vnitřní - dle výrazu 6.10b ČSN EN 1990

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Keramická dlažba	0,022	24,00	0,53	1,15	0,61
2	Lepicí tmel	0,005	26,00	0,13	1,15	0,15
3	Betonová výplň	0,135	24,00	3,24	1,15	3,73
4	Sádrovláknitá deska	0,055	11,50	0,63	1,15	0,73
5	Ocelová konstrukce			0,80	1,15	0,92
	CELKEM			5,33	1,15	6,13
6	Nahodilé zatížení 5,00*1,00			5,00	1,50	7,50
	CELKEM			10,33	1,32	13,63

1.1.7 Přehled zatížení - stěny

1.1.7.1 Vnitřní stěna tl. 205 mm (Fermacell 1 HT 22-2)

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Stěna Fermacell 1 HT 22-2			0,67	1,35	0,90
2	Malba	0,004	20,00	0,08	1,35	0,11
	CELKEM			0,75	1,35	1,01

1.1.7.2 Obvodová stěna tl. 350 mm (Fermacell 1 HT 22-2 + kontaktní zateplovací vrstva)

Položka	Popis zatížení	Tloušťka [m]	Měrná tíha [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
1	Stěna Fermacell 1 HT 22-2			0,67	1,35	0,90
2	Malba	0,002	20,00	0,04	1,35	0,05
3	Teplná izolace	0,140	1,50	0,21	1,35	0,28
4	Omítka vnější	0,020	20,00	0,40	1,35	0,54
	CELKEM			1,32	1,35	1,78

1.2 KROV

Předpokládá se provedení jako atypických sbíjených pultových dřevěných vazníků s osovou vzdáleností max. 1,20 m. Předpokládá se, že vazníky budou podepřeny kromě obvodových podélných zdí i střední nosnou zdí resp. průvlaky v místech jejího přerušení. Této koncepci odpovídají i výpočty navazujících nosných prvků. Pokud by se tato koncepce změnila, oproti tomuto dokumentu dojde u některých prvků k výraznému přetížení.

Vlastní návrh sbíjených vazníků provede dodavatel až v rámci stavby. Zatížení, která jsou nutná uvažovat pro dimenzi prvků a styků sbíjených vazníků, jsou uvedena výše. Po ev. rozhodnutí o změně skladby vazníků oproti tomuto stupni projektu ev. případně i o využití stěn jako podpor (viz. výše) je nutno ověřit dopad těchto rozhodnutí na navazující konstrukční prvky.

1.3 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE V 2.NP

1.3.1 Ztužení objektu pod úrovní krovu

1.3.1.1 Zásady

Vodorovné ztužující prvky ve směru délky budovy se navrhují na extrémní výpočtové zatížení 15 kN působící na 1 m šířky budovy. Vodorovné ztužující prvky ve směru šířky budovy se navrhují na extrémní výpočtové zatížení 15 kN působící na 1 m délky budovy. Ztužení je nutné navrhnout v úrovni každého stropu a střechy.

1.3.1.2 Stanovení velikosti dřevěných ztužujících prvků

1.3.1.2.1 Ztužující prvky ve směru délky budovy

Celková síla ve ztužujících prvcích ve směru délky budovy

$$F_{d,celk} = b_{celk} \cdot 15,0 = 10,00 \cdot 15,0 = 150,00 \text{ kN}$$

→ obvodové stěny 2 x 25%, tj. 37,5 kN

→ střední nosná stěna 50%, tj. 75,0 kN

pozn.: tuto sílu musí přenést i vzájemné styky v podélném směru prvků

Posouzení profilu: $\frac{N_d}{A_{nd}} \leq \gamma_{rIII} \cdot R_{dIII} \Leftrightarrow \text{průřez vyhovuje}$

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$
 $N_d = 75,00 \text{ kN}$
dřevo: S I $R_{tdI} = 10,0 \text{ MPa}$
expoze: chráněná (vlhkost) $r_1 = 1,00$
dlouhodobost: 100% (zatížení) $r_2 = 0,85$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 120 \text{ mm}$ $d = 22 \text{ mm}$
Výstupní data: $r_{dII} = 0,85$
 $A_{nd} = 2,616E-02 \text{ m}^2$
 $N_u = 222,36 \text{ kN}$
Závěr: % využití průřezu: 33,7%

Celková síla ve ztužujících prvcích ve směru šířky budovy

$$F_{d,celk} = l_{celk} \cdot 15,0 = 19,90 \cdot 15,0 = 298,50 \text{ kN}$$

→ obvodové stěny 2 x 50%, tj. 149,25 kN

pozn.: tuto sílu musí přenést i vzájemné styky v podélném směru prvků

Posouzení profilu: $\frac{N_d}{A_{nd}} \leq \gamma_{rII} \cdot R_{tdII} \Leftrightarrow \text{průřez vyhovuje}$

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$
 $N_d = 149,25 \text{ kN}$
dřevo: S I $R_{tdI} = 10,0 \text{ MPa}$
expoze: chráněná (vlhkost) $r_1 = 1,00$
dlouhodobost: 100% (zatížení) $r_2 = 0,85$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 120 \text{ mm}$ $d = 22 \text{ mm}$
Výstupní data: $r_{dII} = 0,85$
 $A_{nd} = 2,616E-02 \text{ m}^2$
 $N_u = 222,36 \text{ kN}$
Závěr: % využití průřezu: 67,1%

Pokud se mezi ztužující prvky započtou i spodní pásy sbíjených vazníků, lze v závislosti na detailech styků vazníků se ztužujícími prvky sílu ve ztužujících prvcích ve směru šířky budovy v dalším stupni projektu redukovat.

1.3.2 Stabilita stěn 2.NP

1.3.2.1 Zásady pro definitivní stav

Skladby obvodových sendvičových a vnitřních sendvičových stěn tl. 200(205) mm jsou navrženy s obkladem sádrovláknitými deskami tl. 12,5 mm z jedné strany opláštění nosných sloupků ve dvou vrstvách. Dle technologických zásad výrobce těchto sádrovláknitých desek se desky montují ve vrstvách se vzájemně posunutými spoji, které jsou dále důkladně sešroubovány. Dodrží-li se tyto zásady, vzniká v každé stěně tuhá průběžná deska v přímém kontaktu se svislými nosnými prvky sendvičových stěn, která zajišťuje dostatečnou vodorovnou stabilitu těchto stěn v tomto podlaží.

1.3.2.2 Zásady pro montážní stav

Dle zvoleného montážního postupu se na několika místech provede ztužení vždy dvou sousedních sloupků diagonálami cca. pod úhlem 45°. Rozmístění těchto montážních ztužujících uzlů navrhne prováděcí firmy dle svých zvyklostí. Montážní ztužení mají mj. zajistit i předpokládané štíhlostní poměry jednotlivých sloupů v definitivním stavu (po obednění stěn sádrovláknitými deskami),

pakliže pro montážní zatížení není v únosnosti profilů sloupků dostatečná rezerva oproti zatížení definitivnímu.

1.3.3 Překlad v obvodové zdi světlosti 1,60 m

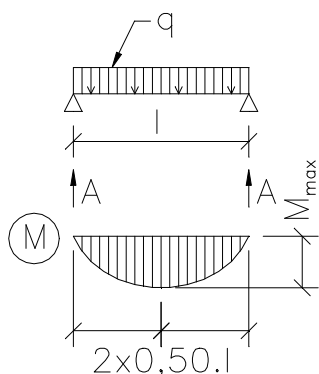
1.3.3.1 Zatížení

Statický systém: Prostý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = 2,625 \cdot 1,92 + 2,665 \cdot 1,32 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 = 8,73 \text{ kN/m}$

$q_d = 2,625 \cdot 2,47 + 2,665 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35 = 11,46 \text{ kN/m}$

1.3.3.2 Vnitřní síly



Ohybový moment: $M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$

Reakce: $A = 0,50 \cdot q \cdot l$

Vstupní data: $q = 11,46 \text{ kN/m}$

$l = 1,85 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 10,60 \text{ kN}$

$M_{\max} = 4,90 \text{ kNm}$

1.3.3.3 Posouzení únosnosti profilu 120/240 mm z hlediska napětí

Stanovení momentu únosnosti profilu: $M_{\dot{u}} = W_{nt} \cdot \gamma_{rf} \cdot R_{fd}$

Stanovení neoslabeného průřez. modulu: $W_{nt} = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2$

Posouzení profilu: $M_{\dot{u}} \geq M_d \Leftrightarrow \text{průřez vyhovuje}$

Vstupní data:

$h = 240 \text{ mm}$

$b = 120 \text{ mm}$

$M_d = 4,90 \text{ kNm}$

dřevo: S I

$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$

expozice: chráněná (vlhkost) $\gamma_{rf1} = 1,00$

dlouhodobost: 90% (zatížení) $\gamma_{rf2} = 0,87$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $\gamma_{rf} = 0,87$

$W_{nt} = 1,152 \text{E-03} \text{ m}^3$

$M_{\dot{u}} = 11,96 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 41,0%

1.3.3.4 Posouzení únosnosti profilu 120/240 mm z hlediska deformace

Stanovení krátkodobé deformace: $f_{sh} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot l^4}{E \cdot I_{nt}}$

Stanovení modulu setrvačnosti neosl. průř.: $I_{nt} = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$

Stanovení limitní deformace: $f_{lim} = \frac{1}{n} \cdot l$

Posouzení profilu: $f_{lim} \geq f_{sh} \Leftrightarrow \text{průřez vyhovuje}$

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 1,850 \text{ m}$
 $q_n = 8,73 \text{ kN/m}$
dřevo: S I $E = 10,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: překlad

$n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 1,382 \text{E-04} \text{ m}^3$
 $f_{shf} = 1,0 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 3,1 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 31,2%

Ve skutečnosti jsou deformace díky předpokládanému spojitému působení až o 80% menší oproti výše uvedenému výpočtu.

1.3.3.5 Závěr

Překlady nad otvory v obvodových stěnách a zároveň ztužující prvky objektu pod konstrukcí krovu jsou při využití systémového profilu 120/240 mm využity na 57,9%.

1.3.4 Překlad ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 2,50 m

1.3.4.1 Zatížení

Statický systém: Prostý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = 5,89 \cdot 1,92 + 0,50 \cdot 1,32 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 = 12,19 \text{ kN/m}$

$q_d = 5,89 \cdot 2,47 + 0,50 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 \cdot 1,35 = 15,73 \text{ kN/m}$

1.3.4.2 Vnitřní síly

Ohybový moment: $M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$

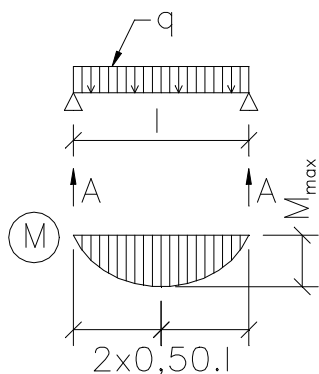
Reakce: $A = 0,50 \cdot q \cdot l$

Vstupní data: $q = 15,73 \text{ kN/m}$

$l = 2,75 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 21,63 \text{ kN}$

$M_{max} = 14,87 \text{ kNm}$



1.3.4.3 Posouzení únosnosti profilu 120/320 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data: $h = 320 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $M_d = 14,87 \text{ kNm}$
dřevo: S I $R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$
expoze: chráněná (vlhkost) $r_{f1} = 1,00$
dlouhodobost: 85% (zatížení) $r_{f2} = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $r_f = 0,87$
 $W_{nt} = 2,048 \text{E-03} \text{ m}^3$
 $M_u = 21,44 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 69,3%

1.3.4.4 Posouzení únosnosti profilu 120/320 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data: $h = 320 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 2,750 \text{ m}$
 $q_n = 12,19 \text{ kN/m}$
dřevo: S I $E = 10,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: překlad
 $n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 3,277\text{E-}04 \text{ m}^3$
 $f_{sh} = 2,8 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 4,6 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 60,4%

1.3.4.5 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/240 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $M_d = 14,87 \text{ kNm}$
dřevo: S A $R_{fd} = 18,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $0_{f1} = 1,00$
dlouhodobost: 85% (zatížení) $0_{f2} = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $0_{ff} = 0,87$
 $W_{nt} = 1,152\text{E-}03 \text{ m}^3$
 $M_u = 18,09 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 82,2%

1.3.4.6 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/270 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data: $h = 270 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 2,750 \text{ m}$
 $q_n = 12,19 \text{ kN/m}$
dřevo: S A $E = 11,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: překlad
 $n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 1,968\text{E-}04 \text{ m}^3$
 $f_{sh} = 4,2 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 4,6 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 91,5%

1.3.4.7 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE160 z hlediska napětí

Napětí:
$$\sigma = \frac{M_d}{W}$$

Posouzení:
$$\sigma \leq \varphi_{lat} \cdot R_{sd}$$

Součinitel klopení:
$$\varphi_{lat} = f(\lambda)$$

Kritická štíhlost tlačného pásu: $\lambda = \gamma \cdot \frac{\beta \cdot l_{z1}}{i_{z1}}$

Součinitel štíhlosti:

$$\gamma = f(\alpha_t, \psi, \text{pozice zatížení, uložení konce nosníku v kroucení})$$

Součinitel vzpěrné délky klopení: $\beta = f(t \text{ var momentové plochy})$

Vstupní data:	Ocel	řady 37	$R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
	Ohyb. moment:		$M_d = 14,87 \text{ kNm}$
	Vzdálenost bodů tlačného pásu zajištěných proti vybočení z roviny ohybu:		$l_{z1} = 2750 \text{ mm}$
	Tvar momentové plochy:	nosník	parabola
	Pozice zatížení:	horní pásnice	
	Uložení konce nosníku v kroucení:	kloub	
	Profil:	IPE160	$W = 109,00 \text{E-06 m}^3$
		$i_{z1} = 21,3 \text{ mm}$	$\alpha_t/l_{z1} = 930,00 \text{E-06 /mm}$
		$\psi = 0$	

Výstupní data:	Součinitel vzpěrné délky klopení:	$\beta = 0,94$
		$\alpha_t = 2,56$
		$\gamma = 0,83$
		$\lambda = 100,29$
		$\phi_{lat} = 0,84$
	Napětí:	$\sigma = 136,4 \text{ MPa}$
	Limitní max. napětí:	$\phi_{lat} \cdot R_{sd} = 176,4 \text{ MPa}$
	Posouzení:	
	Průřez vyhovuje	- % využití: 77,3 %

1.3.4.8 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE180 z hlediska deformace

Stanovení krátkodobé deformace: $w_n = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot l^4}{E \cdot I}$

Stanovení limitní deformace: $w_{lim} = \frac{1}{n} \cdot l$

Posouzení profilu: $w_{lim} \geq w_n \Leftrightarrow \text{průřez vyhovuje}$

Vstupní data:	Ocel	řady 37	$E = 210,0 \text{ GPa}$
	Svislé zatížení:		$q_n = 12,19 \text{ kN/m}$
	Rozpětí:		$l = 2,75 \text{ m}$
	Limitní deformace:		$n = 600$
	Profil:	IPE180	$I = 13,20 \text{E-06 m}^4$

Výstupní data:	Deformace:	$w_n = 3,3 \text{ mm}$
	Limitní deformace:	$w_{lim} = 4,6 \text{ mm}$
	Posouzení:	
	Průřez vyhovuje	- % využití: 71,4 %

1.3.4.9 Závěr

Překlad nad otvorem světlosti 2,50 m v nosné podélné stěně staticky působící jako prostý nosník a zároveň ztužující prvek objektu pod konstrukcí krovu vyhovuje v profilu 120/320 mm při použití dřeva pevnostní třídy S I. Při použití lepeného lamelového nosníku vyhovuje tento překlad v profilu 120/270 mm při provedení v kvalitě S A. Při použití ocelového válcovaného profilu vyhovuje tento překlad v profilu např. IPE180.

1.3.5 Překlady ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 3,35 m

1.3.5.1 Zatížení

Statický systém: Spojitý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = \dots = 12,19 \text{ kN/m}$

$q_d = \dots = 15,73 \text{ kN/m}$

1.3.5.2 Vnitřní síly

Reakce:

$$A = C = 0,375 \cdot q \cdot l$$

$$B = 1,25 \cdot q \cdot l$$

Ohybový moment:

$$M_{1,\max} = M_{2,\max} = 0,0703 \cdot q \cdot l^2 \quad M_b = 0,125 \cdot q \cdot l^2$$

Vstupní data:

$q = 15,73 \text{ kN/m}$

$l = 3,58 \text{ m}$

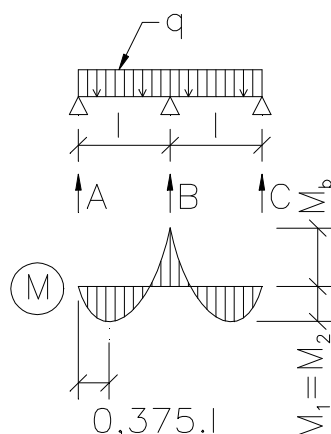
Výstupní data:

$A = C = 21,09 \text{ kN}$

$B = 70,29 \text{ kN}$

$M_1 = M_2 = 14,13 \text{ kNm}$

$M_{\max} = 25,13 \text{ kNm}$



1.3.5.3 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/310 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data:

$h = 310 \text{ mm}$

$b = 120 \text{ mm}$

$M_d = 25,13 \text{ kNm}$

dřevo: S A

$R_{fd} = 18,0 \text{ MPa}$

expozice: chráněná (vlhkost)

$\delta_{ff1} = 1,00$

dlouhodobost: 85% (zatížení)

$\delta_{ff2} = 0,87$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $\delta_{ff} = 0,87$

$W_{nt} = 1,922 \text{E-}03 \text{ m}^3$

$M_u = 30,19 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 83,3%

1.3.5.4 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/310 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data:

$h = 310 \text{ mm}$

$b = 120 \text{ mm}$

$l = 3,575 \text{ m}$

$q_n = 12,19 \text{ kN/m}$

dřevo: S A

$E = 11,0 \text{ GPa}$

oslabení vnitř. otvorem: ne

typ konstrukce: překlád

$n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 2,979 \text{E-}04 \text{ m}^3$

$f_{sht} = 7,9 \text{ mm}$

$f_{lim} = 6,0 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 132,8%

S ohledem na spojitě působení bude deformace cca. v úrovni 40% hodnoty spočtené pro prostý nosník.

1.3.5.5 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE180 z hlediska napětí

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
	Ohyb. moment:	$M_d = 25,13 \text{ kNm}$
	Vzdálenost bodů tlačného pásu zajištěných proti vybočení z roviny ohybu:	$I_{z1} = 1788 \text{ mm}$
	Tvar momentové plochy:	nosník parabola
	Pozice zatížení:	horní pásnice
	Uložení konce nosníku v kroucení:	kloub
	Profil: IPE180	$W = 146,00 \text{E-06 m}^3$
	$i_{z1} = 23,8 \text{ mm}$	$\alpha_t / I_{z1} = 780,00 \text{E-06 /mm}$
	$\psi = 0$	

Výstupní data:	Součinitel vzpěrné délky klopení:	$\beta = 0,94$
		$\alpha_t = 1,39$
		$\gamma = 1,04$
		$\lambda = 73,65$
		$\phi_{lat} = 0,93$
	Napětí:	$\sigma = 172,1 \text{ MPa}$
	Limitní max. napětí:	$\phi_{lat} \cdot R_{sd} = 195,3 \text{ MPa}$
	Posouzení:	
	Průřez vyhovuje	- % využití: 88,1 %

1.3.5.6 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE180 z hlediska deformace

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$E = 210,0 \text{ GPa}$
	Svislé zatížení:	$q_n = 12,19 \text{ kN/m}$
	Rozpětí:	$l = 3,58 \text{ m}$
	Limitní deformace:	$n = 600$
	Profil: IPE180	$I = 13,20 \text{E-06 m}^4$

Výstupní data:	Deformace:	$w_n = 9,4 \text{ mm}$
	Limitní deformace:	$w_{lim} = 6,0 \text{ mm}$
	Posouzení:	
	Průřez nevyhovuje	- % využití: 157,0 %

S ohledem na spojitě působení bude deformace cca. v úrovni 40% hodnoty spočtené pro prostý nosník.

1.3.5.7 Závěr

Překlad nad otvorem světlosti 3,35 m v nosné podélné stěně staticky působící jako spojitý nosník o dvou polích a zároveň ztužující prvek objektu pod konstrukcí krovu vyhovuje při použití lepeného lamelového nosníku v profilu 120/310 mm při provedení v kvalitě S A. Při použití ocelového válcovaného profilu vyhovuje tento překlad v profilu např. IPE180.

1.3.6 Dimenzování nejvíce zatíženého sloupu v obvodové stěně

1.3.6.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3350 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 240 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 2990 mm

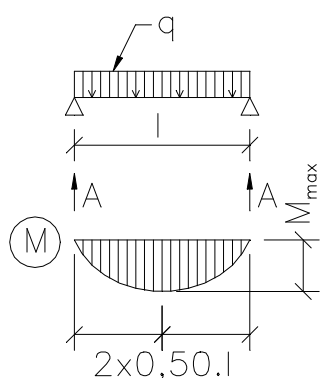
1.3.6.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,50 \cdot (1,85 + 0,625) \cdot (2,625 \cdot 2,47 + 5,52 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35) = 20,48 \text{ kN}$

Horizontální síly: $q_n = 0,50 \cdot (1,85 + 0,625) \cdot 0,87 = 1,08 \text{ kN/m}$

$q_d = 1,08 \cdot 1,50 = 1,62 \text{ kN/m}$

1.3.6.3 Vnitřní síly



Ohybový moment:

$$M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$$

Reakce:

$$A = 0,50 \cdot q \cdot l$$

Vstupní data:

$$q = 1,62 \text{ kN/m}$$

$$l = 2,99 \text{ m}$$

Výstupní data:

$$A = 2,42 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 1,81 \text{ kNm}$$

1.3.6.4 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

Vstupní data:

$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 60 \text{ mm}$$

$$M_d = 1,81 \text{ kNm}$$

dřevo: S I

$$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$$

expozice: chráněná (vlhkost)

$$\gamma_{f1} = 1,00$$

dlouhodobost: 0% (zatížení)

$$\gamma_{f2} = 1,00$$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data:

$$\gamma_f = 1,00$$

$$W_{nt} = 1,440 \text{E-}04 \text{ m}^3$$

$$M_u = 1,73 \text{ kNm}$$

Závěr:

$$\% \text{ využití průřezu: } 104,7\%$$

1.3.6.5 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od svislé síly

Posouzení profilu:

$$\frac{N_d}{\varphi \cdot A_{id}} \leq \gamma_{rel} \cdot R_{cd} \Leftrightarrow \text{průřez vyhovuje}$$

Štíhlost:

$$\lambda_h = \frac{l(h)}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot h}}, \lambda_b = \frac{l(b)}{\sqrt{\frac{1}{12} \cdot b}}, \lambda_{\max} = \max(\lambda_h, \lambda_b)$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$\varphi = 1 - 0,80 \cdot \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 \dots\dots\dots \lambda \leq 75$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} \dots\dots\dots \lambda > 75$$

Vstupní data:	$h = 120 \text{ mm}$	$b = 60 \text{ mm}$
	$N_d = 20,48 \text{ kN}$	
	$l(h) = 2990 \text{ mm}$	$l(b) = 600 \text{ mm}$
	dřevo: S I	$R_{odII} = 12,0 \text{ MPa}$
	expozice: chráněná	(vlhkost) $0_{r1} = 1,00$
	dlouhodobost: 90%	(zatížení) $0_{r2} = 0,87$
	oslabení vnitř. otvorem: ne	
	velikost vnitř. otvoru:	$c = 4 \text{ mm}$ $d = 60 \text{ mm}$
Výstupní data:	$0_{rdI} = 0,87$	
	$A_{id} = 6,960E-03$	m^2
	$0_h = 86,3$	$0_b = 34,6$
	$0_{max} = 86,3$	
	$0 = 0,42$	
	$N_u = 30,06$	kN
Závěr:	% využití průřezu:	68,1%

1.3.6.6 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska vodorovné deformace

...

Vstupní data:	$h = 120 \text{ mm}$	
	$b = 60 \text{ mm}$	
	$l = 2,990 \text{ m}$	
	$q_n = 1,08 \text{ kN/m}$	
	dřevo: S I	$E = 10,0 \text{ GPa}$
	oslabení vnitř. otvorem: ne	
	typ konstrukce: prvek svislé stěny	
		$n = 300$
Výstupní data:	$I_{nt} = 8,640E-06$	m^3
	$f_{sht} = 13,0 \text{ mm}$	
	$f_{lim} = 10,0 \text{ mm}$	
Závěr:	% využití průřezu:	130,5%

1.3.6.7 Závěr

Nejvíce zatížený sloup v obvodové stěně – pilíř mezi dvěma otvory světlosti 1,60 m – vyhovuje v profilu min. 160/120 mm. Ostatní sloupy v ostění otvorů světlosti 1,60 m vyhovují v profilu min. 105/120 mm. Běžný profil stěny 60/120 mm vyhovuje max. pro zatěžovací šířku 716 mm.

1.3.7 Dimenzování sloupu na styku štítové stěny a střední nosné zdi u otvoru 3,35 m ve střední nosné zdi

1.3.7.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3350 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 300 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 2930 mm

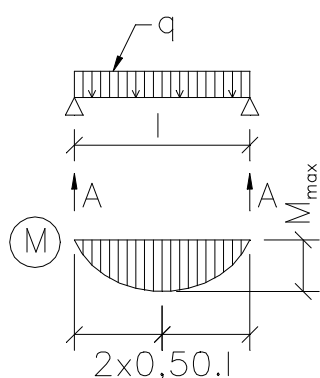
1.3.7.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,50 \cdot (0,20 + 0,625) \cdot (0,50 \cdot 2,47 + 4,48 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 0,50 \cdot 3,45 \cdot 15,73 = 31,03 \text{ kN}$

Horizontální síly: $q_n = 0,50 \cdot (0,20 + 0,625) \cdot 0,94 = 0,39 \text{ kN/m}$

$q_d = 0,39 \cdot 1,50 = 0,59 \text{ kN/m}$

1.3.7.3 Vnitřní síly



Ohybový moment:

$$M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$$

Reakce:

$$A = 0,50 \cdot q \cdot l$$

Vstupní data:

$$q = 0,59 \text{ kN/m}$$

$$l = 2,99 \text{ m}$$

Výstupní data:

$$A = 0,88 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 0,66 \text{ kNm}$$

1.3.7.4 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data:

$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 120 \text{ mm}$$

$$M_d = 0,66 \text{ kNm}$$

dřevo: S I

$$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$$

expozice: chráněná (vlhkost)

$$0_{rf1} = 1,00$$

dlouhodobost: 0% (zatížení)

$$0_{rf2} = 1,00$$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data:

$$0_{rf} = 1,00$$

$$W_{nt} = 2,880 \text{E-}04 \text{ m}^3$$

$$M_u = 3,46 \text{ kNm}$$

Závěr:

% využití průřezu: 19,1%

1.3.7.5 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data:

$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 120 \text{ mm}$$

$$N_d = 31,03 \text{ kN}$$

$$l(h) = 2990 \text{ mm}$$

$$l(b) = 600 \text{ mm}$$

dřevo: S I

$$R_{cdII} = 12,0 \text{ MPa}$$

expozice: chráněná (vlhkost)

$$r_1 = 1,00$$

dlouhodobost: 90% (zatížení)

$$r_2 = 0,87$$

oslabení vnitř. otvorem: ne

velikost vnitř. otvoru:

$$c = 4 \text{ mm}$$

$$d = 120 \text{ mm}$$

Výstupní data:

$$r_{cd} = 0,87$$

$$A_{id} = 1,392 \text{E-}02 \text{ m}^2$$

$$h = 86,3$$

$$b = 17,3$$

$$m_{\max} = 86,3$$

$$= 0,42$$

$$N_u = 60,13 \text{ kN}$$

Závěr:

% využití průřezu: 51,6%

1.3.7.6 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska vodorovné deformace

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 2,990 \text{ m}$
 $q_n = 0,39 \text{ kN/m}$
dřevo: S I $E = 10,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: prvek svislé stěny

$n = 300$

Výstupní data: $I_{nt} = 1,728 \text{E-05} \text{ m}^3$
 $f_{sht} = 2,3 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 10,0 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 23,6%

1.3.7.7 Závěr

Sloup na styku štítové stěny a střední nosné zdi u otvoru 3,35 m ve střední nosné zdi vyhovuje v profilu min. 85/120 mm.

1.3.8 Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi mezi otvory světlosti 3,35 m

1.3.8.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3350 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 300 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 2930 mm

1.3.8.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,625 \cdot 3,575 \cdot 2 \cdot (15,73 + 0,50 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 2,93 \cdot (0,40 \cdot 1,01 + 0,15 \cdot 1,35) = 75,64 \text{ kN}$

Horizontální síla: $H_d = 0,50 \cdot 1,50 = 0,75 \text{ kN}$

1.3.8.3 Vnitřní síly

Ohybový moment: $M = \frac{1}{4} \cdot F \cdot l$

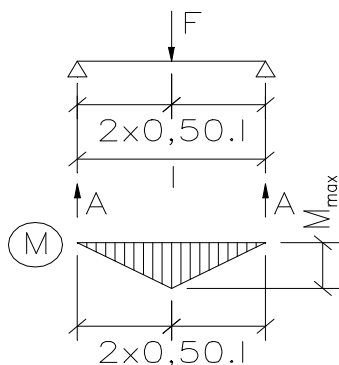
Reakce: $A = 0,50 \cdot F$

Vstupní data: $F = 0,75 \text{ kN}$

$l = 2,93 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 0,38 \text{ kN}$

$M_{max} = 0,55 \text{ kNm}$



1.3.8.4 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $M_d = 0,55 \text{ kNm}$
dřevo: S I $R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $r_{f1} = 1,00$
dlouhodobost: 0% (zatížení) $r_{f2} = 1,00$
oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $r_f = 1,00$
 $W_{nt} = 2,880 \text{E-04} \text{ m}^3$
 $M_u = 3,46 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 15,9%

1.3.8.5 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$
 $N_d = 75,46 \text{ kN}$
 $I(h) = 2930 \text{ mm}^4$ $I(b) = 2930 \text{ mm}^4$
dřevo: S I $R_{cdII} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $\gamma_1 = 1,00$
dlouhodobost: 90% (zatížení) $\gamma_2 = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 4 \text{ mm}$ $d = 120 \text{ mm}$

Výstupní data: $\gamma_{cdI} = 0,87$
 $A_{id} = 1,392E-02 \text{ m}^2$
 $\gamma_h = 84,6$ $\gamma_b = 84,6$
 $\gamma_{max} = 84,6$
 $\gamma = 0,43$
 $N_u = 62,61 \text{ kN}$

Závěr: % využití průřezu: 120,5%

1.3.8.6 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x4 z hlediska napětí od ohybového momentu

Napětí: $\sigma = \frac{M_d}{W}$

Posouzení: $\sigma \leq R_{sd}$

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
Ohyb. moment: $M_d = 0,55 \text{ kNm}$
Profil: TR4HR 120x60x4 $W = 27,08E-06 \text{ m}^3$

Výstupní data: Napětí: $\sigma = 20,3 \text{ MPa}$
Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 9,7 %

1.3.8.7 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x4 z hlediska napětí od svislé síly

$$\sigma = \frac{N_d}{\varphi \cdot A}$$

$$\varphi = f(\lambda)$$

$$\lambda = \frac{l_e}{i}$$

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
Svislé zatížení: $N_d = 75,64 \text{ kN}$
Výška: $h = 2,930 \text{ m}$
Typ uložení konců: kloub - kloub
Profil: TR4HR 120x60x4 $A = 1,34E-03 \text{ m}^2$
 $i = 24,7 \text{ mm}$

Výstupní data: Kritická délka: $l_e = 2,930 \text{ m}$
Štíhlost: $\lambda = 118,6$
Křivka součinitele vzpěrnosti: A
Součinitel vzpěrnosti: $\varphi = 0,48$
Napětí: $\sigma = 118,0 \text{ MPa}$
Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 56,2 %

1.3.8.8 Závěr

Sloup ve střední nosné zdi mezi otvory světlosti 3,35 m vyhovuje v profilu min. 165/120 mm, alt. jako ocelový v profilu např. obdélníkové trubky profilu TR4HR 120x60x4 včetně rezervy na oslabení styky s dřevěnými profily.

1.3.9 Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi u otvoru světlosti 3,35 m

1.3.9.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3350 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 300 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 2930 mm

1.3.9.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = (0,50 \cdot 3,575 + 0,50 \cdot 0,625) \cdot (15,73 + 0,50 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 2,93 \cdot (0,65 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,12 \cdot 6,00 \cdot 1,35) = 36,97 \text{ kN}$

1.3.9.3 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$ $b = 60 \text{ mm}$
 $N_d = 36,97 \text{ kN}$
 $I(h) = 600 \text{ mm}$ $I(b) = 600 \text{ mm}$
dřevo: S I $R_{cdII} = 12,0 \text{ MPa}$
expoze: chráněná (vlhkost) $0_{r1} = 1,00$
dlouhodobost: 90% (zatížení) $0_{r2} = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 4 \text{ mm}$ $d = 60 \text{ mm}$

Výstupní data: $0_{rdI} = 0,87$
 $A_{id} = 6,960E-03 \text{ m}^2$
 $0_h = 17,3$ $0_b = 34,6$
 $0_{max} = 34,6$
 $0 = 0,90$
 $N_u = 65,31 \text{ kN}$

Závěr: % využití průřezu: 56,6%

1.3.9.4 Závěr

Krajní sloup ve střední nosné zdi u otvoru světlosti 3,35 m bez možnosti vybočení v obou směrech (navazující stěny v obou směrech) vyhovuje v profilu 60/120 mm.

1.3.10 Dimenzování běžného sloupu ve střední nosné zdi

1.3.10.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3350 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 240 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 2990 mm

1.3.10.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,625 \cdot (15,73 + 3,23 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35) = 12,02 \text{ kN}$

Horizontální síla: $H_d = \dots = 0,75 \text{ kN}$

1.3.10.3 Vnitřní síly

Ohybový moment: $M = \frac{1}{4} \cdot F \cdot l$

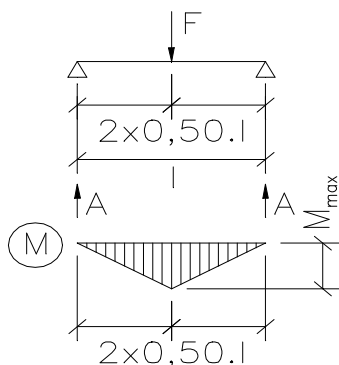
Reakce: $A = 0,50 \cdot F$

Vstupní data: $F = 0,75 \text{ kN}$

$l = 2,99 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 0,38 \text{ kN}$

$M_{\max} = 0,56 \text{ kNm}$



1.3.10.4 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data:

$h = 120 \text{ mm}$

$b = 60 \text{ mm}$

$M_d = 0,56 \text{ kNm}$

dřevo: S I

$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$

expozice: chráněná (vlhkost) $0_{ff1} = 1,00$

dlouhodobost: 0% (zatížení) $0_{ff2} = 1,00$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $0_{ff} = 1,00$

$W_{nt} = 1,440 \text{E-04} \text{ m}^3$

$M_d = 1,73 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 32,4%

1.3.10.5 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$ $b = 60 \text{ mm}$
 $N_d = 12,02 \text{ kN}$
 $I(h) = 2990 \text{ mm}^4$ $I(b) = 600 \text{ mm}^4$
dřevo: S I $R_{odII} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $\gamma_{t1} = 1,00$
dlouhodobost: 90% (zatížení) $\gamma_{t2} = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 4 \text{ mm}$ $d = 60 \text{ mm}$
Výstupní data: $\gamma_{tdI} = 0,87$
 $A_{id} = 6,960 \text{ E-03 m}^2$
 $\gamma_h = 86,3$ $\gamma_b = 34,6$
 $\gamma_{max} = 86,3$
 $\gamma = 0,42$
 $N_u = 30,06 \text{ kN}$
Závěr: % využití průřezu: 40,0%

1.3.10.6 Závěr

Běžný sloup ve střední nosné zdi vyhovuje v profilu 60/120 mm á max. 1055 mm.

1.4 STROP NAD 1.NP

1.4.1 Stropnice pod místností 2.03 – část herna/ložnice

1.4.1.1 Zatížení

Statický systém: Spojitý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = 6,63 \text{ kN/m}$

$q_d = 9,37 \text{ kN/m}$

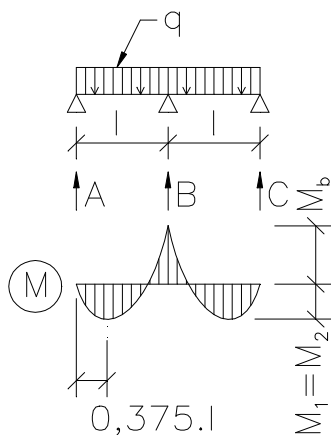
1.4.1.2 Vnitřní síly

Reakce: $A = C = 0,375 \cdot q \cdot l$ $B = 1,25 \cdot q \cdot l$

Ohybový moment: $M_{1,max} = M_{2,max} = 0,0703 \cdot q \cdot l^2$ $M_b = 0,125 \cdot q \cdot l^2$

Vstupní data: $q = 9,37 \text{ kN/m}$
 $l = 4,80 \text{ m}$

Výstupní data: $A = C = 16,87 \text{ kN}$
 $B = 56,22 \text{ kN}$
 $M_1 = M_2 = 15,18 \text{ kNm}$
 $M_{max} = 26,99 \text{ kNm}$



1.4.1.3 Posouzení únosnosti profilu 60/240 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$
 $b = 60 \text{ mm}$
 $M_d = 26,99 \text{ kNm}$
dřevo: C 24 $R_{fd} = 18,5 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $r_{f1} = 1,00$
dlouhodobost: 50% (zatížení) $r_{f2} = 0,80$
oslabení vnitř. otvorem: ne
Výstupní data: $r_f = 0,80$
 $W_{nt} = 5,760 \text{E-04} \text{ m}^3$
 $M_u = 8,51 \text{ kNm}$
Závěr: % využití průřezu: 317,3%

1.4.1.4 Posouzení únosnosti profilu 60/240 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$
 $b = 60 \text{ mm}$
 $l = 4,805 \text{ m}$
 $q_n = 6,63 \text{ kN/m}$
dřevo: C 24 $E = 11,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: stropnice
 $n = 300$
Výstupní data: $I_{nt} = 6,912 \text{E-05} \text{ m}^3$
 $f_{sht} = 60,5 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 16,0 \text{ mm}$
Závěr: % využití průřezu: 377,9%

S ohledem na spojitě působení bude deformace cca. v úrovni 40% hodnoty spočtené pro prostý nosník.

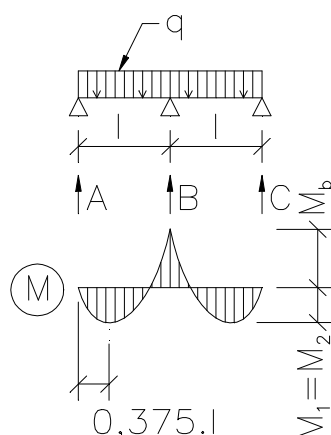
1.4.1.5 Závěr

Stropnice pod místností 2.03 – část herna/ložnice vyhovují při statickém působení jako spojitě nosníky pro třídu pevnosti C24 jako KVH profily 120/240 mm á max. 630 mm, 100/240 mm á max. 525 mm, 80/240 mm á max. 420 mm, 60/240 á max. 315 mm.

1.4.2 Stropnice mimo místnost 2.03 – část herna/ložnice

1.4.2.1 Zatížení

Statický systém: Spojitý/prostý nosník, spojitě zatížení
Zatížení: $q_n = 5,83 \text{ kN/m}$
 $q_d = 7,75 \text{ kN/m}$



1.4.2.2 Vnitřní síly – spojitý průběh

Reakce: $A = C = 0,375 \cdot q \cdot l$ $B = 1,25 \cdot q \cdot l$

Ohybový moment: $M_{1,max} = M_{2,max} = 0,0703 \cdot q \cdot l^2$ $M_b = 0,125 \cdot q \cdot l^2$

Vstupní data: $q = 7,75 \text{ kN/m}$

$l = 4,80 \text{ m}$

Výstupní data: $A = C = 13,95 \text{ kN}$

$B = 46,50 \text{ kN}$

$M_1 = M_2 = 12,55 \text{ kNm}$

$M_{max} = 22,32 \text{ kNm}$

1.4.2.3 Posouzení únosnosti profilu 60/240 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data:

$h = 240 \text{ mm}$

$b = 60 \text{ mm}$

$M_d = 22,32 \text{ kNm}$

dřevo: C 24

$R_{fd} = 18,5 \text{ MPa}$

expozice: chráněná (vlhkost)

$\gamma_{f1} = 1,00$

dlouhodobost: 50% (zatížení)

$\gamma_{f2} = 0,80$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data:

$\gamma_f = 0,80$

$W_{nt} = 5,760 \text{E-}04 \text{ m}^3$

$M_u = 8,51 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 262,4%

1.4.2.4 Posouzení únosnosti profilu 60/240 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data:

$h = 240 \text{ mm}$

$b = 60 \text{ mm}$

$l = 4,805 \text{ m}$

$q_n = 5,83 \text{ kN/m}$

dřevo: C 24

$E = 11,0 \text{ GPa}$

oslabení vnitř. otvorem: ne

typ konstrukce: stropnice

$n = 300$

Výstupní data:

$I_{nt} = 6,912 \text{E-}05 \text{ m}^3$

$f_{sht} = 53,2 \text{ mm}$

$f_{lim} = 16,0 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 332,3%

S ohledem na spojitě působení (při spojitě působení) bude deformace cca. v úrovni 40% hodnoty spočtené pro prostý nosník.

1.4.2.5 Závěr

Stropnice mimo místností 2.03 – část herna/ložnice vyhovují při statickém působení jako **spojité nosníky** (mimo prostoru schodiště) pro třídu pevnosti C24 jako KVH profily 100/240 mm á max. 635 mm, 80/240 mm á max. 505 mm, 60/240 á max. 380 mm.

Stropnice mimo místností 2.03 – část herna/ložnice vyhovují při statickém působení jako **prosté nosníky** (navazující na prostor schodiště) pro třídu pevnosti C24 jako KVH profily 140/240 á max. 700 mm, 120/240 mm á max. 600 mm, 100/240 mm á max. 500 mm, 80/240 mm á max. 400 mm, 60/240 á max. 300 mm.

1.4.3 Stropnice vynášející horní rameno schodiště

1.4.3.1 Zatížení

Statický systém: Spojitý/prostý nosník, spojitě zatížení

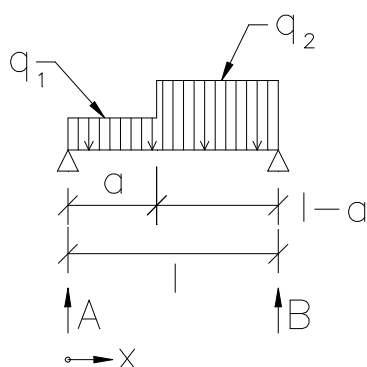
Zatížení: $q_{n,1} = 0,42 \cdot 5,83 = 2,45 \text{ kN/m}$

$q_{d,1} = 0,42 \cdot 7,75 = 3,26 \text{ kN/m}$

$q_{n,2} = 0,42 \cdot 5,83 + 0,85 \cdot 10,33 = 11,24 \text{ kN/m}$

$q_{d,2} = 0,42 \cdot 7,75 + 0,85 \cdot 13,63 = 14,85 \text{ kN/m}$

1.4.3.2 Vnitřní síly – pro posouzení účinku



Reakce:

$$A = q_1 \cdot a \cdot \frac{1 - 0,5 \cdot a}{1} + q_2 \cdot \frac{(1 - a)^2}{2 \cdot 1}$$

$$B = q_1 \cdot \frac{a^2}{2 \cdot 1} + q_2 \cdot (1 - a) \cdot \frac{0,5 \cdot (1 + a)}{1}$$

Pozice M_{\max} :

$$x_{\max,1} = \frac{A}{q_1} \Leftrightarrow q_1 \cdot a \geq A$$

$$x_{\max,2} = a + \frac{A - q_1 \cdot a}{q_2} \Leftrightarrow q_1 \cdot a < A$$

Ohybový moment:

$$M_{1,\max} = A \cdot x_{\max} - 0,50 \cdot q_1 \cdot x_{\max}^2$$

$$M_{2,\max} = B \cdot (1 - x_{\max}) - 0,50 \cdot q_2 \cdot (1 - x_{\max})^2$$

Vstupní data:

$q_1 = 14,85 \text{ kN/m}$

$q_2 = 3,26 \text{ kN/m}$

$l = 4,81 \text{ m}$

$a = 1,13 \text{ m}$

Výstupní data:

$A = 19,34 \text{ kN}$

$B = 9,36 \text{ kN}$

$x = 1,93 \text{ m}$

$M_{\max} = 13,43 \text{ kNm}$

1.4.3.3 Posouzení účinku stropnice přitížené schodištěm oproti běžným stropnicím

Pro stropnice 100/240 mm: $M_{\text{odp}} = 22,32 \cdot 0,635 = 14,17 \text{ kNm} > 13,43 \text{ kNm}$

1.4.3.4 Závěr

Stropnice přitížená horním ramenem schodiště vyhovuje v KVH profilu 100/240 mm při max. vzdálenosti sousední stropnice max. 635 mm.

1.5 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE V 1.NP

1.5.1 Ztužení objektu pod úrovní stropu

1.5.1.1 Zásady

Vodorovné ztužující prvky ve směru délky budovy se navrhují ...

1.5.1.2 Stanovení velikosti dřevěných ztužujících prvků

1.5.1.2.1 Ztužující prvky ve směru délky budovy

Analogicky jako u ztužení objektu pod úrovní krovu

1.5.1.2.2 Ztužující prvky ve směru šířky budovy

Celková síla ve ztužujících prvcích ve směru šířky budovy

Analogicky jako u ztužení objektu pod úrovní krovu

Pokud se mezi ztužující prvky započtou i stropnice, lze v závislosti na detailech styků stropnic se ztužujícími prvky sílu ve ztužujících prvcích ve směru šířky budovy v dalším stupni projektu redukovat.

1.5.2 Stabilita stěn 1.NP

Analogicky jako u stěn v 2.NP.

1.5.3 Překlad v obvodové zdi světlosti 1,60 m

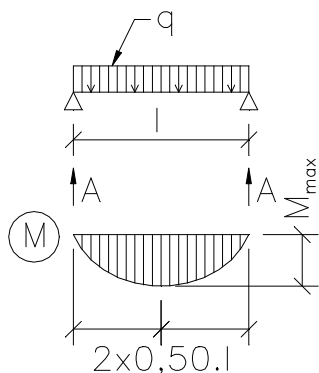
1.5.3.1 Zatížení

Statický systém: Prostý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = 1,50 \cdot 1,92 + 2,665 \cdot 6,63 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 = 20,72 \text{ kN/m}$

$q_d = 1,50 \cdot 2,47 + 2,665 \cdot 9,37 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35 = 28,91 \text{ kN/m}$

1.5.3.2 Vnitřní síly



Ohybový moment:

$$M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$$

Reakce:

$$A = 0,50 \cdot q \cdot l$$

Vstupní data:

$q = 28,91 \text{ kN/m}$

$l = 1,85 \text{ m}$

Výstupní data:

$A = 26,74 \text{ kN}$

$M_{\max} = 12,37 \text{ kNm}$

1.5.3.3 Posouzení únosnosti profilu 120/240 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data:

$h = 240 \text{ mm}$

$b = 120 \text{ mm}$

$M_d = 12,37 \text{ kNm}$

dřevo: S I

$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$

expozice: chráněná (vlhkost)

$\beta_{f1} = 1,00$

dlouhodobost: 90% (zatížení)

$\beta_{f2} = 0,87$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $\beta_f = 0,87$

$W_{nt} = 1,152 \text{E-}03 \text{ m}^3$

$M_d = 11,96 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 103,4%

1.5.3.4 Posouzení únosnosti profilu 120/240 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data: $h = 240 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 1,850 \text{ m}$
 $q_n = 20,72 \text{ kN/m}$
dřevo: S I $E = 10,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: překlad $n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 1,382 \text{E-04} \text{ m}^3$
 $f_{sh} = 2,3 \text{ mm}$
 $f_{lm} = 3,1 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 74,1%

Ve skutečnosti jsou deformace díky předpokládanému spojitému působení až o 80% menší oproti výše uvedenému výpočtu.

1.5.3.5 Posouzení únosnosti profilu 120/270 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data: $h = 270 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $M_d = 12,37 \text{ kNm}$
dřevo: S I $R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $\leq_{f1} = 1,00$
dlouhodobost: 90% (zatížení) $\leq_{f2} = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $\leq_{f1} = 0,87$
 $W_{nt} = 1,458 \text{E-03} \text{ m}^3$
 $M_u = 15,13 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 81,7%

1.5.3.6 Závěr

Překlady nad otvory v obvodových stěnách a zároveň ztužující prvky objektu pod konstrukcí stropu jsou při využití systémového profilu 120/240 mm využity na 120,0% při statickém působení jako prostý nosník. Při statickém působení jako spojitý nosník (styky ve vzdálenosti min. 1,00 m za ostěním na obě strany) by statické využití systémového profilu 120/240 mm bylo již pouze 89,0%.

1.5.4 Překlad ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 2,50 m

1.5.4.1 Zatížení

Statický systém: Prostý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = 5,89 \cdot 5,83 + 0,50 \cdot 1,32 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 = 35,22 \text{ kN/m}$

$q_d = 5,89 \cdot 7,75 + 0,50 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 \cdot 1,35 = 46,83 \text{ kN/m}$

1.5.4.2 Vnitřní síly

Ohybový moment: $M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$

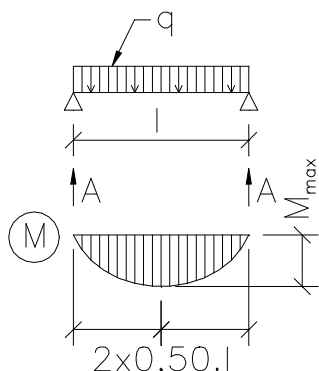
Reakce: $A = 0,50 \cdot q \cdot l$

Vstupní data: $q = 46,83 \text{ kN/m}$

$l = 2,75 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 64,39 \text{ kN}$

$M_{max} = 44,27 \text{ kNm}$



1.5.4.3 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/390 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data: $h = 390 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $M_d = 44,27 \text{ kNm}$
dřevo: S A $R_{fd} = 18,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $\cdot r_{f1} = 1,00$
dlouhodobost: 50% (zatížení) $\cdot r_{f2} = 0,93$
oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $\cdot r_f = 0,93$
 $W_{nt} = 3,042 \text{E-}03 \text{ m}^3$
 $M_u = 50,65 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 87,4%

1.5.4.4 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/390 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data: $h = 390 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 2,750 \text{ m}$
 $q_n = 35,22 \text{ kN/m}$
dřevo: S A $E = 11,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: překlad
 $n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 5,932 \text{E-}04 \text{ m}^3$
 $f_{sht} = 4,0 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 4,6 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 87,7%

1.5.4.5 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE220 z hlediska napětí

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
Ohyb. moment: $M_d = 44,27 \text{ kNm}$
Vzdálenost bodů tlačného pásu zajištěných proti vybočení
z roviny ohybu: $l_{z1} = 2750 \text{ mm}$
Tvar momentové plochy: nosník parabola
Pozice zatížení: horní pásnice
Uložení konce nosníku v kroucení: kloub
Profil: IPE220 $W = 252,00 \text{E-}06 \text{ m}^3$
 $i_{z1} = 28,7 \text{ mm}$ $\alpha_t / l_{z1} = 620,00 \text{E-}06 / \text{mm}$
 $\psi = 0$

Výstupní data: Součinitel vzpěrné délky klopení: $\beta = 0,94$
 $\alpha_t = 1,71$
 $\gamma = 0,97$
 $\lambda = 87,81$
 $\phi_{lat} = 0,89$
Napětí: $\sigma = 175,7 \text{ MPa}$
Limitní max. napětí: $\phi_{lat} \cdot R_{sd} = 186,9 \text{ MPa}$
Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 94,0 %

1.5.4.6 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE220 z hlediska deformace

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$E = 210,0 \text{ GPa}$
	Svislé zatížení:	$q_n = 35,22 \text{ kN/m}$
	Rozpětí:	$l = 2,75 \text{ m}$
	Limitní deformace:	$n = 600$
	Profil: IPE220	$I = 27,70 \text{E-06 m}^4$

Výstupní data:	Deformace:	$w_n = 4,5 \text{ mm}$
	Limitní deformace:	$w_{lim} = 4,6 \text{ mm}$
	Posouzení:	Průřez vyhovuje - % využití: 98,4 %

1.5.4.7 Závěr

Překlad nad otvorem světlosti 2,50 m v nosné podélné stěně 1.NP staticky působící jako prostý nosník a zároveň ztužující prvek objektu pod konstrukcí krovu vyhovuje v profilu 120/400 mm při provedení v kvalitě S A. Při použití ocelového válcovaného profilu vyhovuje tento překlad v profilu např. IPE220.

1.5.5 Překlady ve vnitřní nosné podélné zdi světlosti 3,35 m

1.5.5.1 Zatížení

Statický systém: Spojitý nosník, spojitě zatížení

Zatížení: $q_n = 5,89 \cdot 6,63 + 0,50 \cdot 1,32 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 = 39,93 \text{ kN/m}$

$q_d = 5,89 \cdot 9,37 + 0,50 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,30 \cdot 6,00 \cdot 1,35 = 56,37 \text{ kN/m}$

1.5.5.2 Vnitřní síly

Reakce: $A = C = 0,375 \cdot q \cdot l$ $B = 1,25 \cdot q \cdot l$

Ohybový moment: $M_{1,max} = M_{2,max} = 0,0703 \cdot q \cdot l^2$ $M_b = 0,125 \cdot q \cdot l^2$

Vstupní data: $q = 56,37 \text{ kN/m}$

$l = 3,58 \text{ m}$

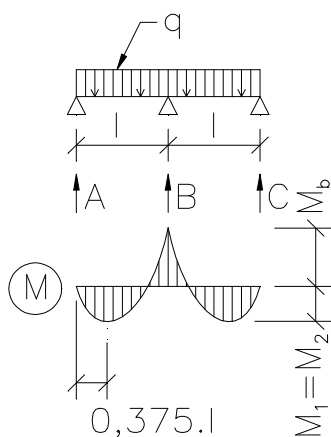
Výstupní data:

$A = C = 75,57 \text{ kN}$

$B = 251,90 \text{ kN}$

$M_1 = M_2 = 50,65 \text{ kNm}$

$M_{max} = 90,06 \text{ kNm}$



1.5.5.3 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/560 mm z hlediska napětí

...

Vstupní data:	$h = 560 \text{ mm}$	
	$b = 120 \text{ mm}$	
	$M_d = 90,06 \text{ kNm}$	
	dřevo: S A	$R_{fd} = 18,0 \text{ MPa}$
	expozice: chráněná (vlhkost)	$\delta_{ff1} = 1,00$
	dlouhodobost: 85% (zatížení)	$\delta_{ff2} = 0,87$
	oslabení vnitř. otvorem: ne	
Výstupní data:	$\delta_{ff} = 0,87$	
	$W_{nt} = 6,272 \text{E-03 m}^3$	
	$M_u = 98,50 \text{ kNm}$	
Závěr:	% využití průřezu:	91,4%

1.5.5.4 Posouzení únosnosti lepeného lamelového profilu 120/560 mm z hlediska deformace

...

Vstupní data: $h = 560 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 3,575 \text{ m}$
 $q_n = 39,93 \text{ kN/m}$
dřevo: S A $E = 11,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: překlad

$n = 600$

Výstupní data: $I_{nt} = 1,756E-03 \text{ m}^3$
 $f_{sh} = 4,4 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 6,0 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 73,8%

S ohledem na spojitě působení bude deformace cca. v úrovni 40% hodnoty spočtené pro prostý nosník.

1.5.5.5 Posouzení únosnosti ocelového profilu IPE240 z hlediska napětí

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
Ohyb. moment: $M_d = 90,06 \text{ kNm}$
Vzdálenost bodů tlačného pásu zajištěných proti vybočení
z roviny ohybu: $l_{z1} = 1788 \text{ mm}$
Tvar momentové plochy: nosník parabola
Pozice zatížení: horní pásnice
Uložení konce nosníku v kroucení: kloub
Profil: IPE240 $W = 324,00E-06 \text{ m}^3$
 $i_{z1} = 31,0 \text{ mm}$ $\alpha_t/l_{z1} = 580,00E-06 / \text{mm}$
 $\psi = 0$

Výstupní data: Součinitel vzpěrné délky klopení: $\beta = 0,94$
 $\alpha_t = 1,04$
 $\gamma = 1,12$
 $\lambda = 60,81$
 $\phi_{lat} = 0,95$
Napětí: $\sigma = 278,0 \text{ MPa}$
Limitní max. napětí: $\phi_{lat} \cdot R_{sd} = 199,5 \text{ MPa}$
Posouzení:
Průřez nevyhovuje - % využití: 139,3 %

1.5.5.6 Posouzení únosnosti ocelového profilu I260 z hlediska napětí

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
	Ohyb. moment:	$M_d = 90,06 \text{ kNm}$
	Vzdálenost bodů tlačného pásu zajištěných proti vybočení z roviny ohybu:	$l_{z1} = 1788 \text{ mm}$
	Tvar momentové plochy:	nosník parabola
	Pozice zatížení:	horní pásnice
	Uložení konce nosníku v kroucení:	kloub
	Profil: I280	$W = 541,00E-06 \text{ m}^3$
	$i_{z1} = 29,2 \text{ mm}$	$\alpha_t/l_{z1} = 820,00E-06 / \text{mm}$
	$\psi = 0$	

Výstupní data:	Součinitel vzpěrné délky klopení:	$\beta = 0,94$
		$\alpha_t = 1,47$
		$\gamma = 1,03$
		$\lambda = 59,14$
		$\phi_{lat} = 0,96$
	Napětí:	$\sigma = 166,5 \text{ MPa}$
	Limitní max. napětí:	$\phi_{lat} \cdot R_{sd} = 201,6 \text{ MPa}$
	Posouzení:	
	Průřez vyhovuje	- % využití: 82,6 %

1.5.5.7 Posouzení únosnosti ocelového profilu I280 z hlediska deformace

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$E = 210,0 \text{ GPa}$
	Svislé zatížení:	$q_n = 39,93 \text{ kN/m}$
	Rozpětí:	$l = 3,575 \text{ m}$
	Limitní deformace:	$n = 600$
	Profil: I280	$I = 75,80E-06 \text{ m}^4$

Výstupní data:	Deformace:	$w_n = 5,3 \text{ mm}$
	Limitní deformace:	$w_{lim} = 6,0 \text{ mm}$
	Posouzení:	
	Průřez vyhovuje	- % využití: 89,5 %

S ohledem na spojitě působení bude deformace cca. v úrovni 40% hodnoty spočtené pro prostý nosník.

1.5.5.8 Závěr

Překlad nad otvorem světlosti 3,35 m v nosné podélné stěně 1.NP staticky působící jako spojitý nosník o dvou polích a zároveň ztužující prvek objektu pod konstrukcí krovu vyhovuje při použití lepeného lamelového nosníku v profilu 120/560 mm při provedení v kvalitě S A. Při použití ocelového válcovaného profilu vyhovuje tento překlad v profilu např. I280.

1.5.6 Dimenzování nejvíce zatíženého sloupu v obvodové stěně

1.5.6.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3410 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 240 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 3050 mm

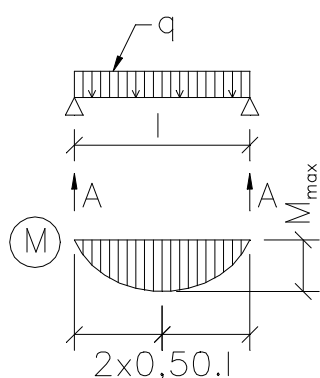
1.5.6.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,50 \cdot (1,85 + 0,625) \cdot (2,625 \cdot 2,47 + 9,05 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35 \cdot 2 + 2,275 \cdot 9,37) = 54,92 \text{ kN}$

Horizontální síly: $q_n = \dots = 1,08 \text{ kN/m}$

$q_d = \dots = 1,62 \text{ kN/m}$

1.5.6.3 Vnitřní síly



Ohybový moment:

$$M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$$

Reakce:

$$A = 0,50 \cdot q \cdot l$$

Vstupní data:

$$q = 1,62 \text{ kN/m}$$

$$l = 3,05 \text{ m}$$

Výstupní data:

$$A = 2,47 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 1,88 \text{ kNm}$$

1.5.6.4 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data:

$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 60 \text{ mm}$$

$$M_d = 1,88 \text{ kNm}$$

dřevo: S I

$$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$$

expozice: chráněná (vlhkost)

$$0_{rf1} = 1,00$$

dlouhodobost: 0% (zatížení)

$$0_{rf2} = 1,00$$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data:

$$0_{rf} = 1,00$$

$$W_{nt} = 1,440 \text{E-}04 \text{ m}^3$$

$$M_u = 1,73 \text{ kNm}$$

Závěr:

$$\% \text{ využití průřezu: } 108,8\%$$

1.5.6.5 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data:

$$h = 120 \text{ mm}$$

$$b = 60 \text{ mm}$$

$$N_d = 54,92 \text{ kN}$$

$$l(h) = 3050 \text{ mm}$$

$$l(b) = 600 \text{ mm}$$

dřevo: S I

$$R_{cdII} = 12,0 \text{ MPa}$$

expozice: chráněná (vlhkost)

$$\gamma_1 = 1,00$$

dlouhodobost: 90% (zatížení)

$$\gamma_2 = 0,87$$

oslabení vnitř. otvorem: ne

velikost vnitř. otvoru:

$$c = 4 \text{ mm}$$

$$d = 60 \text{ mm}$$

Výstupní data:

$$\gamma_{cdI} = 0,87$$

$$A_{id} = 6,960 \text{E-}03 \text{ m}^2$$

$$\gamma_h = 88,0$$

$$\gamma_b = 34,6$$

$$\gamma_{\max} = 88,0$$

$$\gamma = 0,40$$

$$N_u = 28,89 \text{ kN}$$

Závěr:

$$\% \text{ využití průřezu: } 190,1\%$$

1.5.6.6 Posouzení únosnosti profilu 120/60 mm z hlediska vodorovné deformace

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$
 $b = 60 \text{ mm}$
 $l = 3,050 \text{ m}$
 $q_n = 1,08 \text{ kN/m}$
 dřevo: S I $E = 10,0 \text{ GPa}$
 oslabení vnitř. otvorem: ne
 typ konstrukce: prvek svislé stěny

$n = 300$

Výstupní data: $I_{nt} = 8,640E-06 \text{ m}^3$
 $f_{sht} = 14,1 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 10,2 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 138,5%

1.5.6.7 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x3 z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
 Ohyb. moment: $M_d = 1,88 \text{ kNm}$
 Profil: TR4HR 120x60x3 $W = 31,52E-06 \text{ m}^3$

Výstupní data: Napětí: $\sigma = 59,6 \text{ MPa}$

Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 28,4 %

1.5.6.8 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x3 z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
 Svislé zatížení: $N_d = 54,92 \text{ kN}$
 Výška: $h = 3,050 \text{ m}$
 Typ uložení konců: kloub - kloub
 Profil: TR4HR 120x60x3 $A = 1,02E-03 \text{ m}^2$
 $i = 43,0 \text{ mm}$

Výstupní data: Kritická délka: $l_e = 3,050 \text{ m}$
 Štíhlost: $\lambda = 70,9$
 Křivka součinitele vzpěrnosti: A
 Součinitel vzpěrnosti: $\varphi = 0,84$
 Napětí: $\sigma = 64,1 \text{ MPa}$
 Posouzení:

Průřez vyhovuje - % využití: 30,5 %

1.5.6.9 Závěr

Nejvíce zatížený sloup v obvodové stěně – pilíř mezi dvěma otvory světlosti 1,60 m – vyhovuje jako ocelový např. z obdélníkové trubky TR4HR 120x60x3 včetně rezervy na oslabení styky s dřevěnými prvky. Dřevěný profil 270/120 mm je na pilíř mezi dvěma otvory světlosti 1,60 m příliš robustní. Ostatní sloupy v ostění otvorů světlosti 1,60 m vyhovují v profilu min. 180/120 mm. Běžný profil stěny 60/120 mm vyhovuje max. pro zatěžovací šířku 414 mm, alt. v profilu 80/120 mm pro zatěžovací šířku max. 554 mm, alt. v profilu 80/120 mm pro zatěžovací šířku max. 696 mm.

V dalším stupni projektu je možné dle skutečného zatížení v konkrétní stěně vzdálenosti sloupků zvětšit ev. zmenšit rozměr profilů sloupků (menší zatížení štítových obvodových stěn).

1.5.7 Dimenzování sloupu na styku štítové stěny a střední nosné zdi u otvoru 3,35 m ve střední nosné zdi

1.5.7.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3410 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 280 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 2970 mm

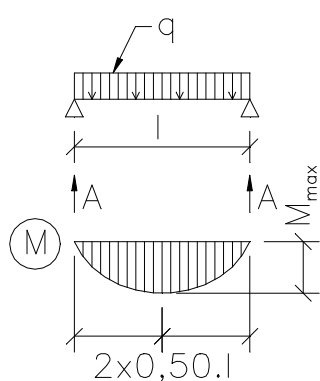
1.5.7.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,50 \cdot (0,20 + 0,625) \cdot (3,57 \cdot 1,78 + 0,12 \cdot 0,36 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 0,50 \cdot 3,45 \cdot 56,37 + 31,03 = 131,04 \text{ kN}$

Horizontální síly: $q_n = \dots = 0,39 \text{ kN/m}$

$q_d = \dots = 0,59 \text{ kN/m}$

1.5.7.3 Vnitřní síly



Ohybový moment: $M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l^2$

Reakce: $A = 0,50 \cdot q \cdot l$

Vstupní data: $q = 0,59 \text{ kN/m}$

$l = 2,97 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 0,88 \text{ kN}$

$M_{\max} = 0,65 \text{ kNm}$

1.5.7.4 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data:

$h = 120 \text{ mm}$

$b = 120 \text{ mm}$

$M_d = 0,65 \text{ kNm}$

dřevo: S I

$R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$

expozice: chráněná (vlhkost)

$z_{f1} = 1,00$

dlouhodobost: 0% (zatížení)

$z_{f2} = 1,00$

oslabení vnitř. otvorem: ne

Výstupní data: $z_{f1} = 1,00$

$W_{nt} = 2,880 \text{E-}04 \text{ m}^3$

$M_u = 3,46 \text{ kNm}$

Závěr: % využití průřezu: 18,8%

1.5.7.5 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$
 $N_d = 131,04 \text{ kN}$
 $I(h) = 2970 \text{ mm}^4$ $I(b) = 600 \text{ mm}^4$
dřevo: S I $R_{odII} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $\gamma_{r1} = 1,00$
dlouhodobost: 65% (zatížení) $\gamma_{r2} = 0,90$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 4 \text{ mm}$ $d = 120 \text{ mm}$
Výstupní data: $\gamma_{dII} = 0,90$
 $A_{id} = 1,392E-02 \text{ m}^2$
 $\gamma_h = 85,7$ $\gamma_b = 17,3$
 $\gamma_{max} = 85,7$
 $\gamma = 0,42$
 $N_u = 63,58 \text{ kN}$
Závěr: % využití průřezu: 206,1%

1.5.7.6 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska vodorovné deformace

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $l = 2,970 \text{ m}$
 $q_n = 0,39 \text{ kN/m}$
dřevo: S I $E = 10,0 \text{ GPa}$
oslabení vnitř. otvorem: ne
typ konstrukce: prvek svislé stěny
 $n = 300$

Výstupní data: $I_{nt} = 1,728E-05 \text{ m}^3$
 $f_{sht} = 2,3 \text{ mm}$
 $f_{lim} = 9,9 \text{ mm}$

Závěr: % využití průřezu: 23,1%

1.5.7.7 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x4 z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
Ohyb. moment: $M_d = 0,65 \text{ kNm}$
Profil: TR4HR 120x60x4 $W = 40,12E-06 \text{ m}^3$

Výstupní data: Napětí: $\sigma = 16,2 \text{ MPa}$

Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 7,7 %

1.5.7.8 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x4 z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
	Svislé zatížení:	$N_d = 131,04 \text{ kN}$
	Výška:	$h = 2,970 \text{ m}$
	Typ uložení konců:	kloub - kloub
	Profil: TR4HR 120x60x4	$A = 1,34E-03 \text{ m}^2$
		$i = 42,5 \text{ mm}$

Výstupní data:	Kritická délka:	$l_e = 2,970 \text{ m}$
	Štíhlost:	$\lambda = 69,9$
	Křivka součinitele vzpěrnosti:	A
	Součinitel vzpěrnosti:	$\varphi = 0,84$
	Napětí:	$\sigma = 116,9 \text{ MPa}$
	Posouzení:	
	Průřez vyhovuje	- % využití: 55,6 %

1.5.7.9 Závěr

Sloup na styku štítové stěny a střední nosné zdi u otvoru 3,35 m ve střední nosné zdi vyhovuje v profilu min. 270/120 mm, alt. jako ocelový v profilu např. obdélníkové trubky profilu TR4HR 120x60x3 včetně rezervy na oslabení styky s dřevěnými profily.

1.5.8 Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi mezi otvory světlosti 3,35 m

1.5.8.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3410 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 280 mm (vodorovný profil ve zhlaví průvlaku) = 2970 mm

1.5.8.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,625 \cdot 3,575 \cdot 2 \cdot (56,37 + 0,60 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,60 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 2,97 \cdot (0,40 \cdot 1,01 + 0,25 \cdot 1,35) + 75,64 = 335,04 \text{ kN}$

Horizontální síla: $H_d = 0,50 \cdot 1,50 = 0,75 \text{ kN}$

1.5.8.3 Vnitřní síly

Ohybový moment: $M = \frac{1}{4} \cdot F \cdot l$

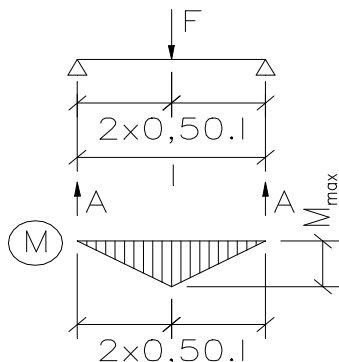
Reakce: $A = 0,50 \cdot F$

Vstupní data: $F = 0,75 \text{ kN}$

$l = 2,97 \text{ m}$

Výstupní data: $A = 0,38 \text{ kN}$

$M_{max} = 0,56 \text{ kNm}$



1.5.8.4 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x120x6 z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data:	Ocel řady 37	$R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
	Ohyb. moment:	$M_d = 0,56 \text{ kNm}$
	Profil: TR4HR 120x120x6	$W = 93,69E-06 \text{ m}^3$

Výstupní data: Napětí: $\sigma = 6,0 \text{ MPa}$

Posouzení:

Průřez vyhovuje

- % využití: 2,8 %

1.5.8.5 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x120x6 z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd} = 210,0 \text{ MPa}$
Svislé zatížení: $N_d = 335,04 \text{ kN}$
Výška: $h = 2,970 \text{ m}$
Typ uložení konců: kloub - kloub
Profil: TR4HR 120x120x6 $A = 2,64E-03 \text{ m}^2$
 $i = 46,1 \text{ mm}$

Výstupní data: Kritická délka: $l_e = 2,970 \text{ m}$
Štíhlost: $\lambda = 64,4$
Křivka součinitele vzpěrnosti: A
Součinitel vzpěrnosti: $\varphi = 0,87$
Napětí: $\sigma = 145,7 \text{ MPa}$
Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 69,4 %

1.5.8.6 Závěr

Sloup ve střední nosné zdi mezi otvory světlosti 3,35 m vyhovuje jako ocelový v profilu např. čtvercové trubky profilu TR4HR 120x120x5 včetně rezervy na oslabení styky s dřevěnými profily.

1.5.9 Dimenzování sloupu ve střední nosné zdi u otvoru světlosti 3,35 m

1.5.9.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3410 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 280 mm (vodorovný profil ve zhlaví průvlaku) = 2970 mm

1.5.9.2 Zatížení

Svislé síly: $N_d = 0,50 \cdot 3,575 \cdot (56,37 + 0,60 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,60 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 0,50 \cdot 0,625 \cdot (46,83 + 0,60 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,60 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 2,97 \cdot (0,65 \cdot 1,01 + 0,25 \cdot 1,35) + 36,97 = 157,82 \text{ kN}$

1.5.9.3 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$
 $N_d = 157,82 \text{ kN}$
 $I(h) = 600 \text{ mm}$ $I(b) = 600 \text{ mm}$
dřevo: S I $R_{cdII} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $z_{t1} = 1,00$
dlouhodobost: 90% (zatížení) $z_{t2} = 0,87$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 4 \text{ mm}$ $d = 60 \text{ mm}$

Výstupní data: $z_{cdI} = 0,87$
 $A_{id} = 1,416E-02 \text{ m}^2$
 $z_h = 17,3$ $z_b = 17,3$
 $z_{max} = 17,3$
 $z = 0,98$
 $N_u = 143,45 \text{ kN}$

Závěr: % využití průřezu: 110,0%

1.5.9.4 Posouzení únosnosti ocelového profilu TR4HR 120x60x3 z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: Ocel řady 37 $R_{sd}= 210,0 \text{ MPa}$
Svislé zatížení: $N_d= 157,82 \text{ kN}$
Výška: $h= 0,600 \text{ m}$
Typ uložení konců: kloub - kloub
Profil: TR4HR 120x60x3 $A= 1,02E-03 \text{ m}^2$
 $i= 43,0 \text{ mm}$

Výstupní data: Kritická délka: $l_e= 0,600 \text{ m}$
Štíhlost: $\lambda= 14,0$
Křivka součinitele vzpěrnosti: A
Součinitel vzpěrnosti: $\varphi= 1,00$
Napětí: $\sigma= 154,7 \text{ MPa}$
Posouzení:
Průřez vyhovuje - % využití: 73,7 %

1.5.9.5 Závěr

Krajní sloup ve střední nosné zdi u otvoru světlosti 3,35 m bez možnosti vybočení v obou směrech (navazující stěny v obou směrech) vyhovuje v profilu min. 135/120 mm, alt. jako ocelový v profilu např. obdélníkové trubky profilu TR4HR 120x60x3 včetně rezervy na oslabení styky s dřevěnými profily.

1.5.10 Dimenzování běžného sloupu ve střední nosné zdi

1.5.10.1 Předpoklady

Výška sloupu činí 3410 mm – 120 mm (vodorovný profil v patě stěny) – 240 mm (vodorovný profil ve zhlaví stěny) = 3050 mm

1.5.10.2 Zatížení

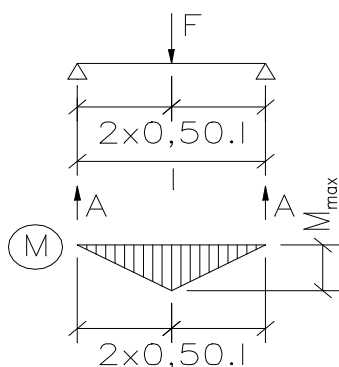
Svislé síly: $N_d = 0,625 \cdot (46,83 + 3,29 \cdot 1,01 + 0,12 \cdot 0,24 \cdot 6,00 \cdot 1,35) + 12,02 = 43,52 \text{ kN}$

Horizontální síla: $H_d = \dots = 0,75 \text{ kN}$

1.5.10.3 Vnitřní síly

Ohybový moment: $M = \frac{1}{4} \cdot F \cdot l$
Reakce: $A = 0,50 \cdot F$

Vstupní data: $F = 0,75 \text{ kN}$
 $l = 3,05 \text{ m}$
Výstupní data: $A = 0,38 \text{ kN}$
 $M_{max} = 0,57 \text{ kNm}$



1.5.10.4 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od ohybového momentu

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$
 $b = 120 \text{ mm}$
 $M_d = 0,57 \text{ kNm}$
dřevo: S I $R_{fd} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $0_{ff1} = 1,00$
dlouhodobost: 0% (zatížení) $0_{ff2} = 1,00$
oslabení vnitř. otvorem: ne
Výstupní data: $0_{ff} = 1,00$
 $W_{nt} = 2,880E-04 \text{ m}^3$
 $M_u = 3,46 \text{ kNm}$
Závěr: % využití průřezu: 16,5%

1.5.10.5 Posouzení únosnosti profilu 120/120 mm z hlediska napětí od svislé síly

...

Vstupní data: $h = 120 \text{ mm}$ $b = 120 \text{ mm}$
 $N_d = 50,14 \text{ kN}$
 $I(h) = 3050 \text{ mm}^4$ $I(b) = 600 \text{ mm}^4$
dřevo: S I $R_{cdII} = 12,0 \text{ MPa}$
expozice: chráněná (vlhkost) $0_{r1} = 1,00$
dlouhodobost: 65% (zatížení) $0_{r2} = 0,90$
oslabení vnitř. otvorem: ne
velikost vnitř. otvoru: $c = 4 \text{ mm}$ $d = 120 \text{ mm}$
Výstupní data: $0_{rdI} = 0,90$
 $A_{id} = 1,392E-02 \text{ m}^2$
 $0_h = 88,0$ $0_b = 17,3$
 $0_{max} = 88,0$
 $0 = 0,40$
 $N_u = 60,29 \text{ kN}$
Závěr: % využití průřezu: 83,2%

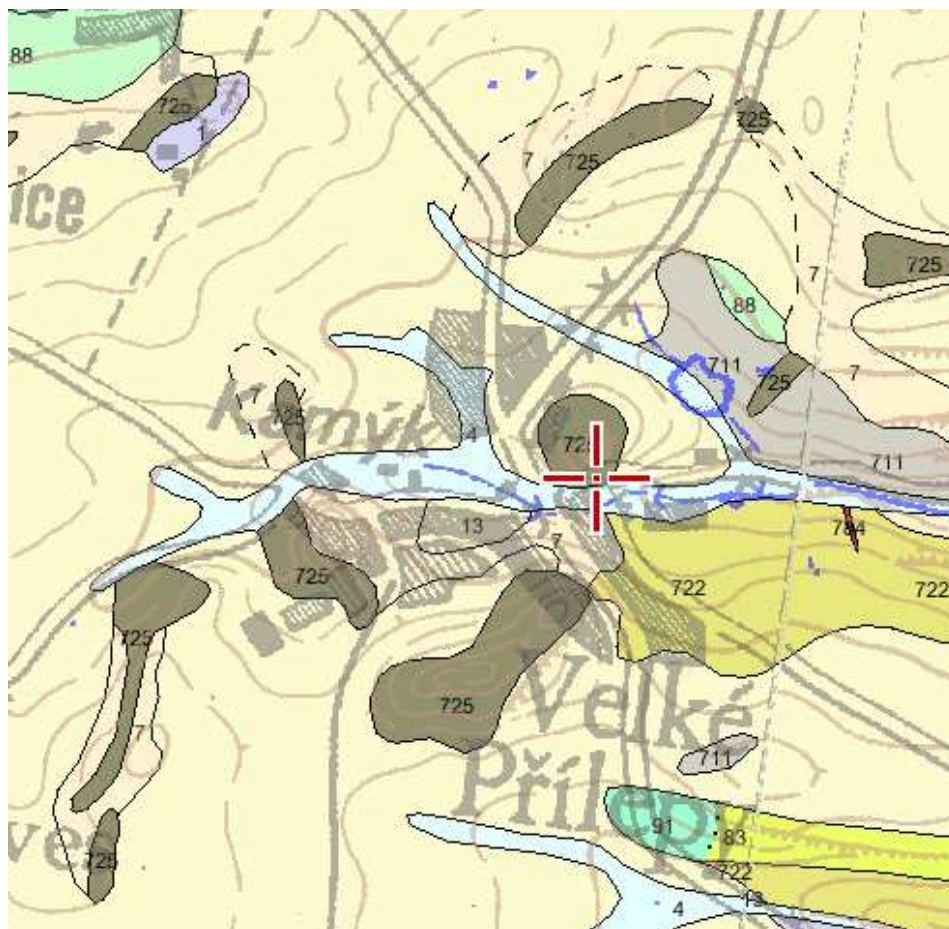
1.5.10.6 Závěr

Běžný sloup ve střední nosné zdi vyhovuje v profilu 60/120 mm á max. 290 mm, v profilu 80/120 mm á max. 430 mm, v profilu 100/120 mm á max. 570 mm, v profilu 120/120 mm á max. 720 mm.

















V dalším stupni projektu je možné dle skutečného zatížení v konkrétní stěně vzdálenosti sloupků zvětšit ev. zmenšit rozměr profilů sloupků (menší zatížení u stěn navazující na schodišťový trakt).

1.6 ZÁKLADY

1.6.1 Podloží



Legenda:

	1: antropogenní uložení, vytěžené prostory Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	3: říční sedimenty (písek, štěrk) Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	4: nivní sedimenty (hlína, písek, štěrk) Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	5: splachové sedimenty (hlína, písek, štěrk) Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	6: svahové sedimenty (hlína, písek) Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	7: svahové sedimenty (hlína, kameny) Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	13: naváté sedimenty (spraš, sprašová hlína) Stáří: kvartér, Typ hornin: sedimenty nezpevněné, Geologický region: kvartér Českého masivu a Karpat
	83: křemenný pískovec Stáří: křída, Typ hornin: sedimenty zpevněné, Geologický region: Česká křídová pánev
	88: spongilitický slínovec a prachovec Stáří: křída, Typ hornin: sedimenty zpevněné, Geologický region: Česká křídová pánev
	91: vápenec Stáří: křída, Typ hornin: sedimenty zpevněné, Geologický region: Česká křídová pánev
	592: vápenec Stáří: devon, Typ hornin: sedimenty zpevněné, Geologický region: bohémikum - Barrandien a ostrovní zóna střeďočeského plutonu
	711: fylitická břidlice, droba Stáří: svrchní proterozoikum, Typ hornin: metamorfity, Geologický region: bohémikum - Barrandien a ostrovní zóna střeďočeského plutonu
	722: droba, prachovec Stáří: svrchní proterozoikum, Typ hornin: sedimenty zpevněné, Geologický region: bohémikum - Barrandien a ostrovní zóna střeďočeského plutonu
	725: silicit Stáří: svrchní proterozoikum, Typ hornin: sedimenty zpevněné, Geologický region: bohémikum - Barrandien a ostrovní zóna střeďočeského plutonu
	784: žilný křemenný diorit Stáří: svrchní proterozoikum až spodní paleozoikum, Typ hornin: magmatické intruze, Geologický region: bohémikum - magmatity
	789: porfýr Stáří: svrchní proterozoikum až spodní paleozoikum, Typ hornin: magmatické intruze, Geologický region: bohémikum - magmatity

1.6.2 Předpoklady

Kvalita základové spáry bude ověřena v rámci výkopových prací. Pro potřeby tohoto posudku bylo uvažováno s limitním napětím v základové spáře - s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 150$ kPa.

1.6.3 Základové pasy

1.6.3.1 Základový pas pod západní obvodovou stěnou

1.6.3.1.1 Zatížení

Pol.	Popis	q_n [kN/m ²]	q_d [kN/m ²]	A / b(h) [m ² / m]	Q_n [kN (kN/m)]	Q_d [kN (kN/m)]
1	Střecha	1,92	2,47	2,63	5,05	6,50
2	Atika - zaslepení pultové střechy	1,32	1,78	2,17	2,86	3,86
3	Obvodové zdivo 2.NP	1,92	2,47	3,35	6,43	8,27
4	Otvory ve zdivu - 10%				-0,64	-0,87
5	Strop nad 1.NP	7,83	10,75	2,28	17,85	24,51
6	Obvodové zdivo 1.NP	1,92	2,47	3,65	7,01	9,02
7	Otvory ve zdivu - 10%				-0,70	-0,95
8	Podlaha 1.NP	10,25	13,54	1,00	10,25	13,54
9	Betonový pas šířky 300 mm	7,20	9,72	1,25	9,00	12,15
10	Betonový pas šířky 900 mm	21,60	29,16	1,15	24,84	33,53
	Celkem				81,95	109,57

1.6.3.1.2 Posouzení šířky základové spáry

$$b_{\min} = \frac{q_d}{R_d}$$

q_d [kN/m] 109,57

R_d [kPa] 150,00

b_{\min} [m] 0,74

Výše spočtená šířka pasu je ideální pro pozici těžiště síly v základové spáře. S ohledem na skladbu zatížení lze toto těžiště očekávat ve vzdálenosti +/- 50 mm od os sloupků v obvodové stěně.

Předpokládá se, že střešní vazníky jsou uloženy i na střední nosné stěně resp. průvlacích v linii této stěny. Pokud bude zvolen systém, kdy střešní vazníky budou ležet pouze na obvodových podélných stěnách, pak bude tento základ přetížen.

Pokud bude betonový základ šířky 900 mm přesazen oboustranně o 300 mm oproti horní části základu z prolívaných tvarovek ztraceného bednění, postačuje výška spodní širší části pasu 600 mm, aby se nemusela tato část pasu vyztužovat pro příčný roznos zatížení. U jižní části objektu, kde je rozdíl mezi podlahou v 1.NP a upraveným terénem vyšší, je potřeba provést vyztužení dutin tvarovek ztraceného bednění kvůli zemnímu tlaku.

1.6.3.2 Základový pas pod východní obvodovou stěnou

1.6.3.2.1 Zatížení

Pol.	Popis	q_n [kN/m ²]	q_d [kN/m ²]	A / b(h) [m ² / m]	Q_n [kN (kN/m)]	Q_d [kN (kN/m)]
1	Střecha	1,92	2,47	3,13	6,01	7,73
2	Obvodové zdivo 2.NP	1,92	2,47	3,35	6,43	8,27
3	Otvory ve zdivu - 10%				-0,64	-0,87
4	Strop nad 1.NP	7,83	10,75	2,28	17,85	24,51
5	Obvodové zdivo 1.NP	1,92	2,47	3,65	7,01	9,02
6	Otvory ve zdivu - 10%				-0,70	-0,95
7	Podlaha 1.NP	10,25	13,54	1,00	10,25	13,54
8	Betonový pas šířky 300 mm	7,20	9,72	1,25	9,00	12,15
9	Betonový pas šířky 800 mm	19,20	25,92	1,15	22,08	29,81
	Celkem				77,29	103,21

1.6.3.2.2 Posouzení šířky základové spáry

...

q_d [kN/m] 103,21
 R_d [kPa] 150,00
 b_{min} [m] 0,69

Výše spočtená šířka pasu je ideální pro pozici těžiště síly v základové spáře. S ohledem na skladbu zatížení lze toto těžiště očekávat ve vzdálenosti +/- 50 mm od os sloupků v obvodové stěně.

Předpokládá se, že střešní vazníky jsou uloženy i na střední nosné stěně resp. průvlacích v linii této stěny. Pokud bude zvolen systém, kdy střešní vazníky budou ležet pouze na obvodových podélných stěnách, pak bude tento základ přetížen.

Pokud bude betonový základ šířky 800 mm přesazen oboustranně o 250 mm oproti horní části základu z prolívaných tvarovek ztraceného bednění, postačuje výška spodní širší části pasu 500 mm, aby se nemusela tato část pasu vyztužovat pro příčný roznos zatížení. U jižní části objektu, kde je rozdíl mezi podlahou v 1.NP a upraveným terénem vyšší, je potřeba provést vyztužení dutin tvarovek ztraceného bednění kvůli zemnímu tlaku.

1.6.3.3 Základový pas pod jižní obvodovou stěnou

1.6.3.3.1 Zatížení

Pol.	Popis	q_n [kN/m ²]	q_d [kN/m ²]	$A / b(h)$ [m ² / m]	Q_n [kN (kN/m)]	Q_d [kN (kN/m)]
1	Střecha	1,92	2,47	0,95	1,82	2,35
2	Atika - zaslepení pultové střechy	1,32	1,78	1,75	2,31	3,12
3	Obvodové zdivo 2.NP	1,92	2,47	3,35	6,43	8,27
4	Otvory ve zdivu - 20%				-1,29	-1,74
5	Strop nad 1.NP	7,83	10,75	0,50	3,92	5,38
6	Obvodové zdivo 1.NP	1,92	2,47	3,65	7,01	9,02
7	Otvory ve zdivu - 20%				-1,40	-1,89
8	Podlaha 1.NP	10,25	13,54	1,00	10,25	13,54
9	Betonový pas šířky 300 mm	7,20	9,72	1,25	9,00	12,15
10	Betonový pas šířky 700 mm	16,80	22,68	1,15	19,32	26,08
	Celkem				57,37	76,27

1.6.3.3.2 Posouzení šířky základové spáry

...

q_d [kN/m] 76,27
 R_d [kPa] 150,00
 b_{min} [m] 0,51

Výše spočtená šířka pasu je ideální pro pozici těžiště síly v základové spáře. S ohledem na skladbu zatížení lze toto těžiště očekávat ve vzdálenosti +/- 50 mm od os sloupků v obvodové stěně.

Pokud bude betonový základ šířky 700 mm přesazen oboustranně o 200 mm oproti horní části základu z prolívaných tvarovek ztraceného bednění, postačuje výška spodní širší části pasu 400 mm, aby se nemusela tato část pasu vyztužovat pro příčný roznos zatížení. Mezi podlahou v 1.NP a upraveným terénem je vysoká vzdálenost. Je tedy potřeba provést vyztužení dutin tvarovek ztraceného bednění kvůli zemnímu tlaku.

1.6.3.4 Základový pas pod severní obvodovou stěnou

1.6.3.4.1 Zatížení

Pol.	Popis	q_n [kN/m ²]	q_d [kN/m ²]	A / b(h) [m ² / m]	Q_n [kN (kN/m)]	Q_d [kN (kN/m)]
1	Střecha	1,92	2,47	0,95	1,82	2,35
2	Atika - zaslepení pultové střechy	1,32	1,78	1,75	2,31	3,12
3	Obvodové zdivo 2.NP	1,92	2,47	3,35	6,43	8,27
4	Otvory ve zdivu - 10%				-0,64	-0,87
5	Strop nad 1.NP	7,83	10,75	0,50	3,92	5,38
6	Obvodové zdivo 1.NP	1,92	2,47	3,65	7,01	9,02
7	Otvory ve zdivu - 10%				-0,70	-0,95
8	Podlaha 1.NP	10,25	13,54	1,00	10,25	13,54
9	Betonový pas šířky 300 mm	7,20	9,72	0,50	3,60	4,86
10	Betonový pas šířky 600 mm	14,40	19,44	1,15	16,56	22,36
	Celkem				50,56	67,07

1.6.3.4.2 Posouzení šířky základové spáry

...

q_d [kN/m] 67,07
 R_d [kPa] 150,00
 b_{min} [m] 0,45

Výše spočtená šířka pasu je ideální pro pozici těžiště síly v základové spáře. S ohledem na skladbu zatížení lze toto těžiště očekávat ve vzdálenosti +/- 50 mm od os sloupků v obvodové stěně.

Pokud bude betonový základ šířky 600 mm přesazen oboustranně o 150 mm oproti horní části základu z prolívaných tvarovek ztraceného bednění, postačuje výška spodní širší části pasu 300 mm, aby se nemusela tato část pasu vyztužovat pro příčný roznos zatížení.

1.6.3.5 Základový pas pod vnitřní nosnou podélnou stěnou

1.6.3.5.1 Zatížení

Pol.	Popis	q_n [kN/m ²]	q_d [kN/m ²]	A / b(h) [m ² / m]	Q_n [kN (kN/m)]	Q_d [kN (kN/m)]
1	Střecha	1,92	2,47	5,89	11,31	14,55
2	Nosná stěna 2.NP	0,75	1,01	3,35	2,51	3,38
3	Otvory ve zdivu - 0%				0,00	0,00
4	Strop nad 1.NP	7,83	10,75	5,69	44,55	61,17
5	Nosná stěna 1.NP	0,75	1,01	3,65	2,74	3,69
6	Otvory ve zdivu - 0%				0,00	0,00
7	Podlaha 1.NP	10,25	13,54	2,00	20,50	27,08
8	Betonový pas šířky 300 mm	7,20	9,72	1,25	9,00	12,15
9	Betonový pas šířky 1300 mm	31,20	42,12	1,15	35,88	48,44
	Celkem				126,49	170,45

1.6.3.5.2 Posouzení šířky základové spáry

...

q_d [kN/m] 170,45
 R_d [kPa] 150,00
 b_{min} [m] 1,14

Výše spočtená šířka pasu je ideální pro pozici těžiště síly v základové spáře. S ohledem na skladbu zatížení lze toto těžiště očekávat ve vzdálenosti +/- 50 mm od os sloupků v nosné stěně.

Předpokládá se, že střešní vazníky jsou uloženy i na střední nosné stěně resp. průvlacích v linii této stěny. Pokud bude zvolen systém, kdy střešní vazníky budou ležet pouze na obvodových podélných stěnách, pak bude tento základ odtížen.

Pokud bude betonový základ šířky 1300 mm přesazen oboustranně o 500 mm oproti horní části základu z prolívaných tvarovek ztraceného bednění, postačuje výška spodní širší části pasu 1000 mm, aby se nemusela tato část pasu vyztužovat pro příčný roznos zatížení. Při provádění hutněných zásypů pod podlahou 1.NP je třeba zajistit rovnoměrné provádění zásypů z obou stran, aby horní část základu nebyla při jednostranném provádění zásypů vystavena zemním tlakům.

Pod 3 ks velkých otvorů a navazujících částech základového pasu bude potřeba roznášení koncentrovaných sil do podzákladí zajistit vyztužením základového pasu.

1.6.3.6 Základový pas pod vnitřní nenosnou příčnou stěnou

1.6.3.6.1 Zatížení

Pol.	Popis	q_n [kN/m ²]	q_d [kN/m ²]	$A / b(h)$ [m ² / m]	Q_n [kN (kN/m)]	Q_d [kN (kN/m)]
1	Střecha	1,92	2,47	1,20	2,30	2,96
2	Nenosná stěna 2.NP	0,75	1,01	3,35	2,51	3,38
3	Otvory ve zdivu - 0%				0,00	0,00
4	Strop nad 1.NP	7,83	10,75	1,20	9,40	12,90
5	Nenosná stěna 1.NP	0,75	1,01	3,65	2,74	3,69
6	Otvory ve zdivu - 0%				0,00	0,00
7	Podlaha 1.NP	10,25	13,54	2,00	20,50	27,08
8	Betonový pas šířky 300 mm	7,20	9,72	1,00	7,20	9,72
9	Betonový pas šířky 700 mm	16,80	22,68	1,15	19,32	26,08
	Celkem				63,97	85,82

1.6.3.6.2 Posouzení šířky základové spáry

...

q_d [kN/m]	85,82
R_d [kPa]	150,00
b_{min} [m]	0,58

Výše spočtená šířka pasu je ideální pro pozici těžiště síly v základové spáře. S ohledem na skladbu zatížení lze toto těžiště očekávat ve vzdálenosti +/- 50 mm od os sloupků v nosné stěně.

Pokud bude betonový základ šířky 700 mm přesazen oboustranně o 200 mm oproti horní části základu z prolívaných tvarovek ztraceného bednění, postačuje výška spodní širší části pasu 400 mm, aby se nemusela tato část pasu vyztužovat pro příčný roznos zatížení. Při provádění hutněných zásypů pod podlahou 1.NP je třeba zajistit rovnoměrné provádění zásypů z obou stran, aby horní část základu nebyla při jednostranném provádění zásypů vystavena zemním tlakům.

Ing. Vladimír Šprungl