

PŮDNÍ VESTAVBA A PŘÍSTAVBA VÝTAHU V DOMĚ Dr.
Zikmunda Wintra 432/8, 160 00, Praha 6

Projektová dokumentace
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST
STATICKÝ VÝPOČET-dodatek

ADRESA: ul. Dr Zikmunda Wintra 432/8, Praha 6

V Praze dne 05.01.2015

Zodpovědný projektant:

Ing. Ladislav Vaňkát AI, ČKAIT 0004483

1. ÚVOD	3
2. PODKLADY	3
3. ZATÍŽENÍ.....	3
4. VÝPOČTOVÝ MODEL A POSTUP VÝPOČTU	10
4.1 Nosné zdivo a základová spára.....	10
5. ZÁVĚR.....	13
6. ZPRACOVATEL	13

1. ÚVOD

Dodatek statického výpočtu je součástí statické části projektové dokumentace vypracované ve stupni dokumentace pro stavební povolení. Zabývá se posouzením únosnosti nosných konstrukcí zdiva a základové spáry domu od přetížení půdní vestavbou. Přetížení základové spáry přístavbou výtahu je řešeno v původním statickém výpočtu z 22. 8. 2014.

2. PODKLADY

[1] Statický výpočet uvedeného stavebního záměru z 22.8.2014.

3. ZATÍŽENÍ

Zatížení uvažované ve smyslu ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3, ČSN EN 1991-1-4 zahrnuje účinky zatížení vlastní tíhou, stálým a užitným a technologickým zatížením, zatížení sněhem a větrem.

Vlastní tíha

Ve výpočtu je uvažovaná objemová hmotnost betonu $25,0 \text{ kN/m}^3$, objemová hmotnost zdiva $20,0 \text{ kN/m}^3$. Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

Stálé zatížení

Ve výpočtu je uvažováno stálé zatížení stropy jednotlivých podlaží průměrnou hodnotou $4,0 \text{ kN/m}^2$. Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

Užitné zatížení

Užitné zatížení se uvažuje podle údajů uvedených v původním statickém výpočtu. Součinitel zatížení je 1,5.

Zatížení sněhem

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 v I. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota $s_0=0,7 \text{ kN/m}^2$. Součinitel zatížení je 1,5.

Zatížení větrem

Podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Zatížení větrem: I. větrová oblast, kategorie terénu IV., výchozí základní rychlost větru $w_{b,0}=22,5 \text{ m/s}$, souč. zatížení je 1,5.

Souhrn zatížení v původním statickém výpočtu z 22.8.2014 :

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ - strop stávající					
Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
půdovky	20,00	25,00	0,50	1,35	0,68
betonová mazanina	30,00	23,00	0,69	1,35	0,93
zásyp	50,00	18,00	0,90	1,35	1,22
záklap	25,00	6,00	0,15	1,35	0,20
trámový strop 250 mm	50,00	6,00	0,30	1,35	0,41
podbití	20,00	6,00	0,12	1,35	0,16
omítka	20,00	20,00	0,40	1,35	0,54
Celkem - vrstvy stropu bez trámů			2,76	1,35	3,73
Konstrukce vč. trámů	425,00		3,06	1,35	4,13
Celkem					

STÁLÉ ZATÍŽENÍ - krov stávající					
Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
dvojitá bobrovka	40,00	19,00	0,76	1,35	1,03
latě + kontralatě	10,00	6,00	0,06	1,35	0,08
folie	2,00	10,00	0,02	1,35	0,03
krokve	20,00	6,00	0,12	1,35	0,16
Celkem - vrstvy krovu bez krokví			0,84	1,35	1,13
Konstrukce vč. krokví	260		0,96	1,35	1,30
Celkem					

STÁLÉ ZATÍŽENÍ - strop nový					
Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
ker. dlažba	9,00	18,00	0,16	1,35	0,22
lepící tmel	5,00	15,00	0,08	1,35	0,10
hydroizolační stěrka	5,00	15,00	0,08	1,35	0,10
podlaha IZOCEST	12,00	12,00	0,14	1,35	0,19
izolační desky ISOVER	20,00	6,00	0,12	1,35	0,16
samonivelační stěrka	9,00	15,00	0,14	1,35	0,18
plechobetonová deska	100,00	20,00	2,00	1,35	2,70
ocelová konstrukce	240,00	1,50	0,36	1,35	0,49
Celkem - vrstvy stropu bez OK			2,71	1,35	3,66
Konstrukce vč OK	490,00		3,07	1,35	4,15
Celkem					

STÁLÉ ZATÍŽENÍ - krov nový					
Skladba	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
dvojitá bobrovka	40,00	19,00	0,76	1,35	1,03
latě + kontralatě	10,00	6,00	0,06	1,35	0,08
folie	2,00	10,00	0,02	1,35	0,03
krokve	20,00	6,00	0,12	1,35	0,16
podhled	100,00	5,00	0,50	1,35	0,68
Celkem - vrstvy krovu bez krokví			1,34	1,35	1,81
Konstrukce vč krokví	360		1,46	1,35	1,97
Celkem					

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - POKOJE			
	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
kategorie A			
	2,0	1,50	3,0

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - CHODBA			
	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
kategorie A			
	3,00	1,50	4,50

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

LOKALITA:

Praha

SNĚHOVÁ OBLAST:

I

→ $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Součinitel expozice:

Normální typ krajiny: Plochy, kde nedochází na stavebách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavebám nebo stromům

Otevřený typ krajiny: Rovná plocha bez otevřená do všech nechráněná nebo jen málo chráněná terénem, vyššími stavebami nebo stromy

0,8

Normální typ krajiny: Plochy, kde nedochází na stavebách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavebám nebo stromům

1,0

Chráněný typ krajiny: Plochy, kde je uvažována stavba výrazně nižší než okolní terén nebo je stavba obklopena vysokými stromy anebo vyššími stavebami

1,2

$c_e = 1,0$

Součinitel tepla:

- odtávání sněhu

$c_t = 1,0$

Tvarový součinitel:

sedlová střecha

sklon: 40 stupňů

$$\mu_1 = 0,533$$

CHARAKTERISTICKÁ HODNOTA ZATÍŽENÍ SNĚHEM

$$S_1 = S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_i = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

STŘECHY VÍCELODNÍCH BUDOV

$$\mu_2 = 1,867$$

$$S_2 = S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_i = 1,31 \text{ kN/m}^2$$

NÁVĚJE A STŘECHY SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM

Přiléhající střecha: plochá střecha sklon: 2 stupňů $\mu_1 = 0,8$

$$b_1 = 0,00 \text{ m}$$

$$b_2 = 0,00 \text{ m} < l_s = 2h = 3 \text{ m}$$

$$h = 1,50 \text{ m}$$

$$\gamma = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_s = 0,0$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h = 0,0 < 4,29 = \gamma \cdot h / S_k > 2,0 \text{ (min } 0,8)$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0,8 \quad \dots \text{strana přilehlá k vyššímu objektu}$$

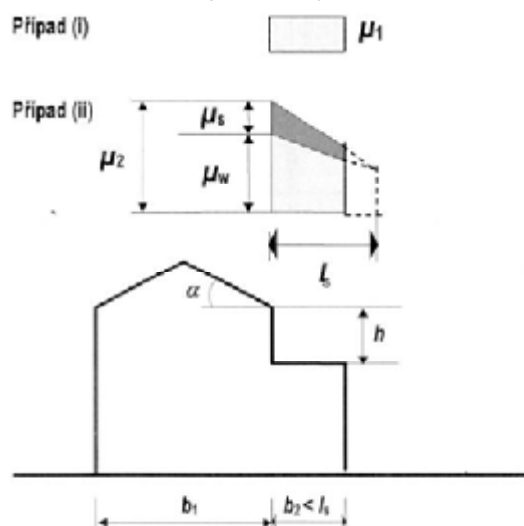
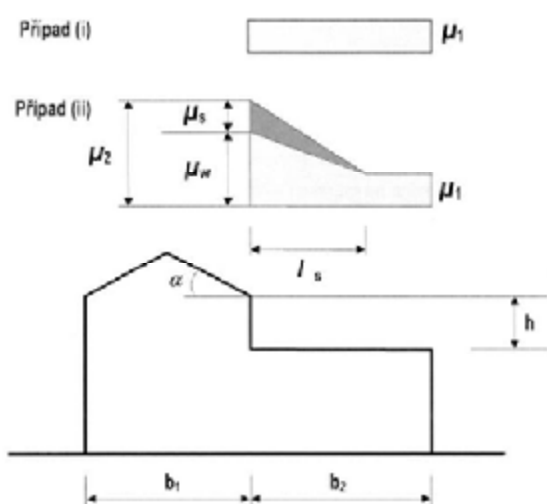
$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0,8 \quad \dots \text{strana odlehlá od vyššího objektu}$$

$$S_2 = S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_i = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

...strana přilehlá k vyššímu objektu

$$S_2 = S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_i = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

...strana odlehlá od vyššího objektu



NÁVĚJE NA VÝSTUPKY A PŘEKÁŽKY

Přiléhající střecha: sedlová střecha sklon: 40 stupňů $\mu_1 = 0$

$$h = 0,00 \text{ m}$$

$$b = 0,00 \text{ m}$$

$$l's = 2h = 0 \text{ m} \quad 5,0 < l_s < 15,0$$

$$l_s = 2h = 5$$

$$\gamma = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_2' = \gamma \cdot h / S_k = 0,0 \quad 0,8 < \mu_2 < 2,0$$

$$\mu_2 = 0,8$$

$$\mu_2 = 0,8$$

...strana odlehlá od vyššího objektu

$$S_2 = S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_i = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

...strana přilehlá k vyššímu objektu

$$S_2 = S_k \cdot C_e \cdot C_t \cdot \mu_i = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

...strana odlehlá od vyššího objektu

ZATÍŽENÍ VĚTREM

DLE ČSN EN 1991-1-4 EUROKÓD 1: Zatížení konstrukcí Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

LOKALITA:

VĚTROVÁ OBLAST:

KATEGORIE TERÉNU:

Praha

I

IV

Městské oblasti, ve kterých je méně než 15% nezastavěné plochy

GEOMETRIE OBJEKTU:

$$x = 210 \text{ m}$$

$$y = 26,5 \text{ m}$$

$$h = 26 \text{ m}$$

$$h_p = 0 \text{ m}$$

$$z_e = 26,00 \text{ m}$$

a) pro vítr příčný:

$$b = 26,5 \text{ m}$$

$$d = 210 \text{ m}$$

$$h_p/h = 0,000$$

$$h/d = 0,124$$

$$h/b = 0,981$$

$$e = 26,500 \text{ m } e/4 = 6,63 \text{ m}$$

$$e/5 = 5,30 \text{ m}$$

$$e/10 = 2,65 \text{ m}$$

b) pro vítr

podélný:

$$b = 210 \text{ m}$$

$$d = 26,5 \text{ m}$$

$$h/d = 0,981$$

$$h/b = 0,124$$

$$e = 52,00 \text{ m } e/4 = 13,00 \text{ m}$$

$$e/5 = 10,40 \text{ m}$$

$$e/10 = 5,20 \text{ m}$$

ZÁKLADNÍ RYCHLOST VĚTRU

$$V_{b,0} = 22,50 \text{ m/s}$$

$$C_{dir} = 1,0$$

$$C_{season} = 1,0$$

$$V_{b0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season}$$

$$V_b = 22,5 \text{ m/s}$$

ZÁKLADNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$q_b = \frac{\rho}{2} \cdot v_b^2 = 0,32 \text{ kN/m}^2$$

MAXIMÁLNÍ DYNAMICKÝ TLAK VĚTRU

$$c_0 = 1,00$$

$$z_0 = 1,00$$

$$k_1 = 1,00$$

$$z_{0II} = 0,05$$

$$c_r(z) = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0II}} \right)^{0,07} \cdot \ln \frac{z}{z_0} = 0,76$$

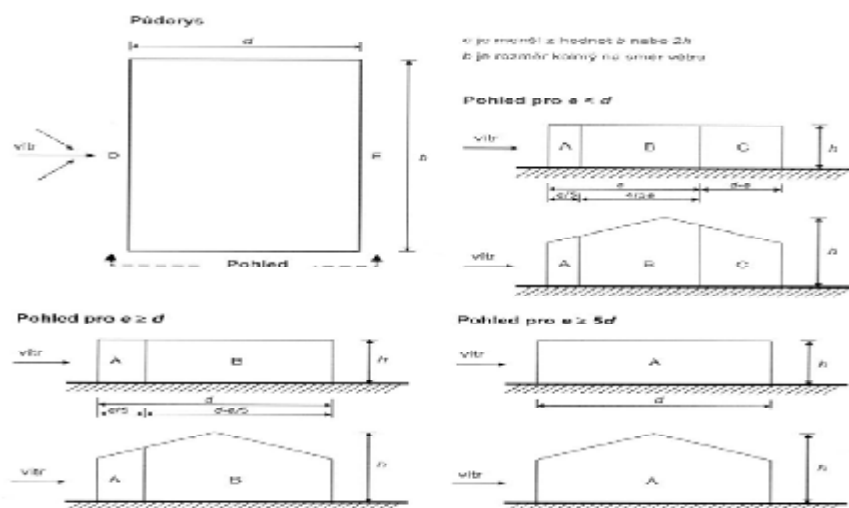
$$c_e(z) = \left(1 + 7 \cdot \frac{k_1}{c_0 \cdot \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)} \right) \cdot (c_0 \cdot c_r(z))^2 = 1,84$$

$$q_p(z) = q_b \cdot c_e(z) = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$w_x = q_p(z) \cdot c_{pe10}$$

STĚNY OBJEKTU

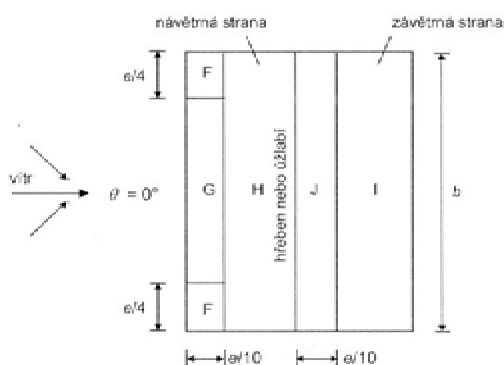
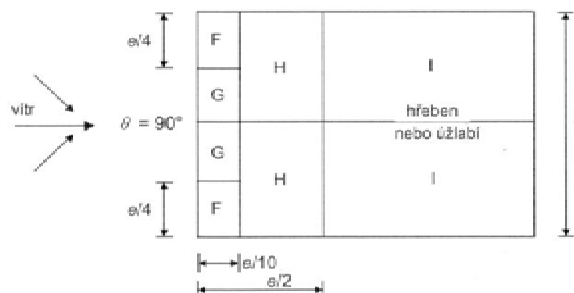
PŘÍČNÝ VÍTR				PODÉLNÝ VÍTR			
Součinitele vnějšího tlaku $c_{pe,10}$		Tlak větru na povrchy		Součinitele vnějšího tlaku $c_{pe,10}$		Tlak větru na povrchy	
A	-1,2	w_A	-0,70	A	-1,2	w_A	-0,70
B	-0,8	w_B	-0,46	B	-0,8	w_B	-0,46
C	-0,5	w_C	-0,29	C	-0,5	w_C	-0,29
D	0,7	w_D	0,41	D	0,8	w_D	0,46
E	-0,3	w_E	-0,17	E	-0,5	w_E	-0,29



SEDLOVÁ STŘECHA

SKLON: 40,00

		PŘÍČNÝ VÍTR $\theta = 0^\circ$				PODÉLNÝ VÍTR $\theta = 90^\circ$			
		Součinitele vnějšího tlaku $c_{pe,10}$		Tlak větru na povrchy		Součinitele vnějšího tlaku $c_{pe,10}$		Tlak větru na povrchy	
Alt. 1	F	-0,25	w_F	-0,15	F	-1,1	w_F	-0,64	
	G	-0,25	w_G	-0,15	G	-1,4	w_G	-0,81	
	H	-0,1	w_H	-0,06	H	-0,9	w_H	-0,49	
	I	-0,3	w_I	-0,17	I	-0,5	w_I	-0,29	
	J	-0,4	w_J	-0,23					
Alt. 2	F	0,7	w_F	0,41	F	-1,1	w_F	-0,64	
	G	0,7	w_G	0,41	G	-1,4	w_G	-0,81	
	H	0,35	w_H	0,20	H	-0,9	w_H	-0,49	
	I	0	w_I	0,00	I	-0,5	w_I	-0,29	
	J	0	w_J	0,00					

b) Směr větru $\theta = 0^\circ$ c) Směr větru $\theta = 90^\circ$ **Výpočtové kombinace**

Pro statický výpočet jsou uvažovány ZS: vlastní tíha, stálé a užitné zatížení, zatížení sněhem a zatížení větrem. Posuzuje se nejnepříznivější kombinace zatížení.

4. VÝPOČTOVÝ MODEL A POSTUP VÝPOČTU**4.1 Nosné zdivo a základová spára.**

Nejprve byl vytvořen výpočtový model nejvíce zatížené střední nosné stěny uložené na základový pás. Základový pás i nosná stěna jsou počítány na délku 1 bm.

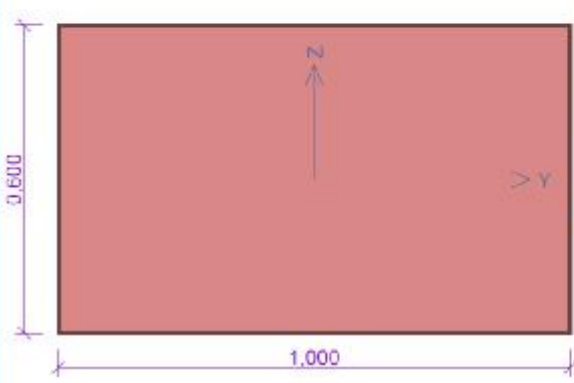

Statický výpočet vnitřních sil je proveden pro stav před a po provedení půdní vestavby.

Posouzení nosného zdiva v nejnižším podlaží je provedeno pomocí software Fine. Posouzení základových konstrukcí je provedeno posouzením kontaktního napětí v základové spáře.

Zatížení původní	Zatížení po vestavbě
Váha zdiva $23,0 \times 0,5 \times 20,0 = 230,00 \text{ kN/m}$ (310,50 kN/m)	$25,5 \times 0,5 \times 20,0 = 255,00 \text{ kN/m}$ (344,25 kN/m)
Zatížení stropy stálé $5,25 \times 4,0 \times 7 = 147,00 \text{ kN/m}$ (198,45 kN/m)	$5,25 \times 4,0 \times 8 = 168,00 \text{ kN/m}$ (226,80 kN/m)
Zatížení stropy užité $5,25 \times 2,0 \times 7 = 73,50 \text{ kN/m}$ (99,25 kN/m)	$5,25 \times 2,0 \times 8 = 84,00 \text{ kN/m}$ (126,00 kN/m)
Zatížení střechou stálé $5,25 \times 1,0 \times 1 = 5,25 \text{ kN/m}$ (7,00 kN/m)	$5,25 \times 1,5 \times 1 = 7,90 \text{ kN/m}$ (10,70 kN/m)
Zatížení sněhem $5,25 \times 0,56 \times 1 = 2,95 \text{ kN/m}$ (4,45 kN/m)	$5,25 \times 0,56 \times 1 = 2,95 \text{ kN/m}$ (4,45 kN/m)
Celkem $458,70 \text{ kN/m}$ (619,25 kN/m)	$517,85 \text{ kN/m}$ (712,20 kN/m)

Hodnoty v závorkách představují návrhové zatížení, hodnoty bez závorek zatížení charakteristické.

Předpokládám šířku základového pásu 1,20 m. Původní napětí v základové spáře činí max. $382,0 \text{ kN/m}^2$, po vestavbě $431,5 \text{ m}^2$. Vzhledem k této skutečnosti lze předpokládat, že zemina v základové spáře je kvalitní. Přetížení vestavbou činí potom v základové spáře $49,5 \text{ kN/m}^2$, tj. 11% původního zatížení. Předpokládá se, že uvedené zvýšené namáhání daná zemina bez dalšího přenesení. Před provedením přístavby výtahu ověřit šířku základového pásu a kvalitu zemin v základové spáře střední nosné zdi geologem stavby.

Půdní vestavba Dr. Z. Wintra 432/8, Praha 6 Nosné zdivo																									
Řez 1																									
				<p>Materiál</p> <p>Název: Zdivo pálené P12 - Malta obyčejná M1</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Pevnost v tlaku</td> <td>f_k</td> <td>3,132 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost ve smyku</td> <td>f_{vk0}</td> <td>0,1 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy</td> <td>f_{tk1}</td> <td>0,1 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy</td> <td>f_{tk2}</td> <td>0,2 MPa</td> </tr> <tr> <td>Dílčí součinitel materiálu</td> <td>γ_m</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>Součinitel dotvarování</td> <td>φ</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Podepření</p> <p>Způsob podepření: </p> <p>Výška stěny: 3,000m Vzpěrná výška: 2,250m</p>				Pevnost v tlaku	f_k	3,132 MPa	Pevnost ve smyku	f_{vk0}	0,1 MPa	Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{tk1}	0,1 MPa	Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{tk2}	0,2 MPa	Dílčí součinitel materiálu	γ_m	2,2	Součinitel dotvarování	φ	1
Pevnost v tlaku	f_k	3,132 MPa																							
Pevnost ve smyku	f_{vk0}	0,1 MPa																							
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{tk1}	0,1 MPa																							
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{tk2}	0,2 MPa																							
Dílčí součinitel materiálu	γ_m	2,2																							
Součinitel dotvarování	φ	1																							
Mezní stav únosnosti																									
Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 3,75 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje																									
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	V_{Edz} V_{Ed} [kN]	V_{Edy} V_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Ed} [kNm]	M_{Edz} M_{Rd} 	Posouzení																		
1	Zat. případ 1	-712,20 -749,41	0,00 0,00	0,00 156,76	0,00 0,00	0,00 -	Vyhovuje																		
Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE																									
Mezní stav použitelnosti																									
Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,600m \geq 0,100m \Rightarrow$ Vyhovuje Poměr výšky a tloušťky prvku $h_{ef}/t_{ef} = 5,000 < 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje																									
Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE																									
VYHOVUJE																									

5. ZÁVĚR

Výpočet byl proveden dle platných ČSN a EN. Posuzované nosné prvky vyhovují z hlediska prvního a druhého mezního stavu na zatížení před i po provedení uvedené půdní vestavby. Konstrukce domu jako celek ze statického hlediska vyhovuje.

6. ZPRACOVATEL

Zodpovědný projektant : Ing. Ladislav Vaňkát AI, ČKAIT 0004483
 Cypřichova 710/8, Praha 11, 149 00