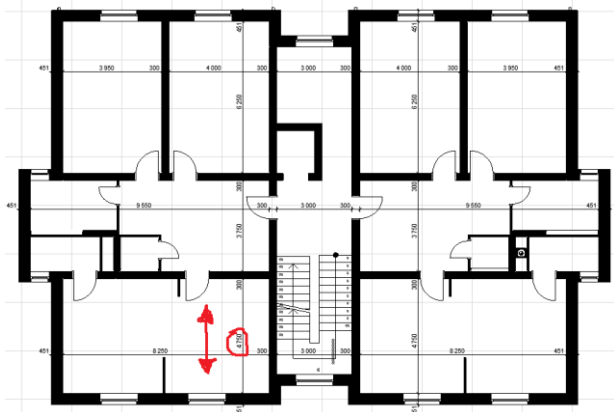


vypracoval: Petr Parkan	kreslil: Petr Parkan	předmět: 124BAPC Bakalářská práce	
vedoucí dané části:	hlavní vedoucí projektu: Ing. Anna Lounková, CSc.	 ČVUT stavební Praha	
akce: Obecní bytový dům Roosevelt Rooseveltova XXX, 160 00, Praha 6, k.ú. Bubeneč			
část PD: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení			
fáze projektu: DPP	datum: 14. května 2017	formát: A4	měřítko:
výkres: Statika - výpočet	autorizace:	číslo výkresu:	paré:

A Strop ve střeše - největší rozpětí



Popis konstrukce

Stropní konstrukce je z keramického stropu HELUZ MIAKO 19/50 s tloušťkou stropu 250mm.

Popis posuzovaného místa

Jedná se o místo s největším světlem rozpětím (4,75 m).

Podrobný popis konstrukce v posuzovaném místě

Konstrukce bude složena ze stropních nosníků HELUZ MIAKO výšky 175mm a délky 5,0 m s minimálním uložením 125mm, cihelných vložek HELUZ MIAKO výšky 190mm pro osovou vzdálenost nosníků 500mm a s nadbetonávkou tl. 60mm z betonu C 20/25 s vloženou výztuží dle výrobce z oceli B500B.

Zatížení

Stálé	g_k (kN/m ²)	γ (-)	g_d (kN/m ²)
● Střešní skladba (skladba G)	0,271	1,35	0,366
● Stropní konstrukce	3,650	1,35	4,928
Celkové stálé zatížení	3,921		5,294
Nahodilé	q_k (kN/m ²)	γ (-)	q_d (kN/m ²)
● Užitné - kategorie H (střechy nepřístupné)	0,750	1,5	1,125
● Zatížení sněhem	0,448	1,5	0,672
● Zatížení větrem (neuvažováno)	0,000	1,5	0,000
Celkové nahodilé zatížení	1,198		1,797
Celkové zatížení f_e	5,119		7,091
Celkové zatížení bez stropní konstrukce f_{e1}	1,469		2,163

Zatížení sněhem:

$$s = \mu * C_e * C_t * s_k$$

Tvarový součinitel podle tvaru střechy ... $\mu = 0,8$ (sklon menší než 30°)

Součinitel expozice podle okolí stavby ... $C_e = 1,0$ (normální)

Tepelný součinitel závislý na tepelné prostupnosti střechy ... $C_t = 1,0$ (běžně užíváno)

Zatížení sněhem na zemi ... $s_k = 0,56$ kN/m² (hodnota převzata z www.snehovamapa.cz)

Únosnost

Tabulková návrhová hodnota rovnoměrného zatížení (bez vlastní tíhy) daného stropu pro světlé rozpětí 4,75m ... $f_r = 13,010$ kN/m².

Jde o zatížení, kterým lze konstrukci zatížit tak, aby vyhověla na mezní stavy únosnosti a použitelnosti.

Závěr

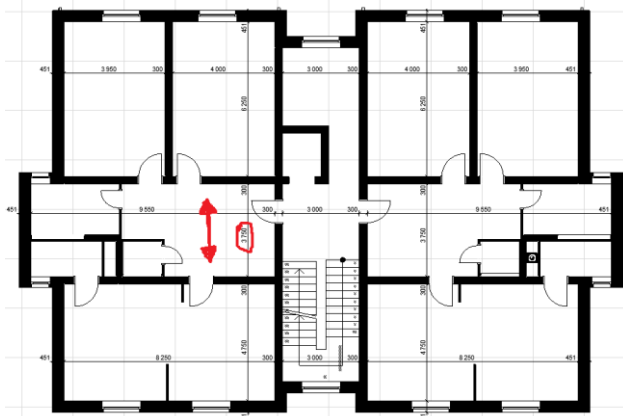
$$f_{e1} < f_r$$

$$2,163 \text{ kN/m}^2 < 13,010 \text{ kN/m}^2$$

... Konstrukce vyhoví na MSÚ a MSP

Pozn.: Nutné vzepětí nosníků při montážním stádiu o 13,6 mm, pro vyhození průhybu !!!

B Strop ve střeše - nejmenší únosnost



Popis konstrukce

Stropní konstrukce je z keramického stropu HELUZ MIAKO 19/62,5 s tloušťkou stropu 250mm.

Popis posuzovaného místa

Jedná se o místo se světším rozpětím (3,75 m) a s nejnižší tabulkovou únosností konstrukce od výrobce.

Podrobný popis konstrukce v posuzovaném místě

Konstrukce bude složena ze stropních nosníků HELUZ MIAKO výšky 175mm a délky 4,0m s minimálním uložením 125mm, cihelných vložek HELUZ MIAKO výšky 190mm pro osovou vzdálenost nosníků 625mm a s nadbetonávkou tl. 60mm z betonu C 20/25 s vloženou výztuží dle výrobce z oceli B500B.

Zatížení

Stálé	g_k (kN/m ²)	γ (-)	g_d (kN/m ²)
● Střešní skladba (skladba G)	0,271	1,35	0,366
● Stropní konstrukce	3,470	1,35	4,685
Celkové stálé zatížení	3,741		5,051
Nahodilé	q_k (kN/m ²)	γ (-)	q_d (kN/m ²)
● Užitné - kategorie H (střechy nepřístupné)	0,750	1,5	1,125
● Zatížení sněhem	0,448	1,5	0,672
● Zatížení větrem (neuvažováno)	0,000	1,5	0,000
Celkové nahodilé zatížení	1,198		1,797
Celkové zatížení f_e	4,939		6,848
Celkové zatížení bez stropní konstrukce f_{e1}	1,469		2,163

Zatížení sněhem:

$$s = \mu * C_e * C_t * s_k$$

Tvarový součinitel podle tvaru střechy ... $\mu = 0,8$ (sklon menší než 30°)

Součinitel expozice podle okolí stavby ... $C_e = 1,0$ (normální)

Tepelný součinitel závislý na tepelné prostupnosti střechy ... $C_t = 1,0$ (běžně užíváno)

Zatížení sněhem na zemi ... $s_k = 0,56$ kN/m² (hodnota převzata z www.snehovamapa.cz)

Únosnost

Tabulková návrhová hodnota rovnoměrného zatížení (bez vlastní tíhy) daného stropu pro světlé rozpětí 3,75m ... $f_r = 12,600$ kN/m².

Jde o zatížení, kterým lze konstrukci zatížit tak, aby vyhověla na mezní stavy únosnosti a použitelnosti.

Závěr

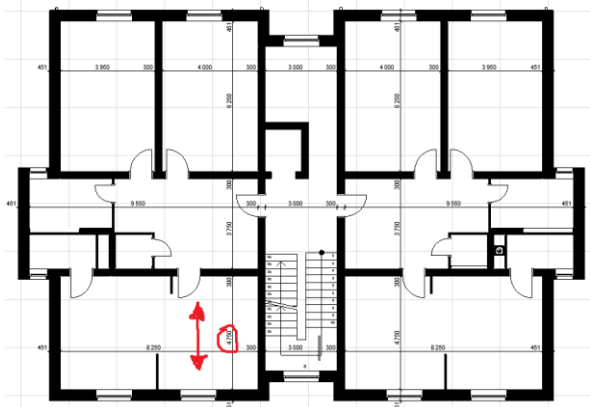
$$f_{e1} < f_r$$

$$2,163 \text{ kN/m}^2 < 12,600 \text{ kN/m}^2$$

... Konstrukce vyhoví na MSÚ a MSP

Pozn.: Vzepětí není nutné.

C Strop pod běžným podlažím - největší rozpětí



Popis konstrukce

Stropní konstrukce je z keramického stropu HELUZ MIAKO 19/50 s tloušťkou stropu 250mm.

Popis posuzovaného místa

Jedná se o místo s největším světlým rozpětím (4,75 m).

Podrobný popis konstrukce v posuzovaném místě

Konstrukce bude složena ze stropních nosníků HELUZ MIAKO výšky 175mm a délky 5,0 m s minimálním uložením 125mm, cihelných vložek HELUZ MIAKO výšky 190mm pro osovou vzdálenost nosníků 500mm a s nadbetonávkou tl. 60mm z betonu C 20/25 s vloženou výztuží dle výrobce z oceli B500B.

Zatížení

Stálé	g_k (kN/m ²)	γ (-)	g_d (kN/m ²)
● Skladba podlahy - Podlahové vytápění s Lam. náš. Vrstvou (skladba F)	1,714	1,35	2,314
● Stropní konstrukce	3,650	1,35	4,928
Celkové stálé zatížení	5,364		7,242
Nahodilé	q_k (kN/m ²)	γ (-)	q_d (kN/m ²)
● Užitné - kategorie A (obytné činnosti)	1,500	1,5	2,250
Celkové nahodilé zatížení	1,500		2,250
Celkové zatížení f_e	6,864		9,492
Celkové zatížení bez stropní konstrukce f_{e1}	3,214		4,564

Únosnost

Tabulková návrhová hodnota rovnoměrného zatížení (bez vlastní tíhy) daného stropu pro světlé rozpětí 4,75m ... $f_r = 13,010$ kN/m².

Jde o zatížení, kterým lze konstrukci zatížit tak, aby vyhověla na mezní stavy únosnosti a použitelnosti.

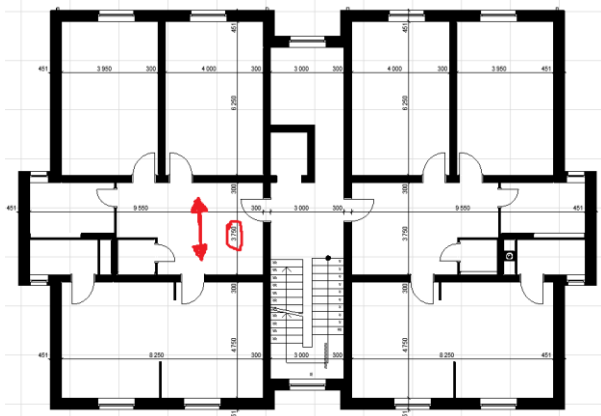
Závěr

$$f_{e1} < f_r$$

$$4,564 \text{ kN/m}^2 < 13,010 \text{ kN/m}^2$$

... Konstrukce vyhoví na MSÚ a MSP

Pozn.: Nutné vzepětí nosníků při montážním stádiu o 13,6 mm, pro vyhození průhybu !!!

D Strop pod běžným podlažím - nejmenší únosnost**Popis konstrukce**

Stropní konstrukce je z keramického stropu HELUZ MIAKO 19/62,5 s tloušťkou stropu 250mm.

Popis posuzovaného místa

Jedná se o místo se světším rozpětím (3,75 m), s nejnižší tabulkovou únosností konstrukce od výrobce a se zděnou

Podrobný popis konstrukce v posuzovaném místě

Konstrukce bude složena ze stropních nosníků HELUZ MIAKO výšky 175mm a délky 4,0m s minimálním uložením 125mm, cihelných vložek HELUZ MIAKO výšky 190mm pro osovou vzdálenost nosníků 625mm a s nadbetonávkou tl. 60mm z betonu C 20/25 s vloženou výztuží dle výrobce z oceli B500B.

Zatížení

Stálé	g_k (kN/m ²)	γ (-)	g_d (kN/m ²)
● Skladba podlahy - Podlahové vytápění s Keramická dlažba (skladba D)	1,883	1,35	2,541
● Příčky - HELUZ 8 (převáděno na plošné zatížení)	5,044	1,35	6,809
● Stropní konstrukce	3,150	1,35	4,253
Celkové stálé zatížení	10,077		13,603
Celkové stálé zatížení bez stropní konstrukce	6,927		9,351
Nahodilé	q_k (kN/m ²)	γ (-)	q_d (kN/m ²)
● Užitné - kategorie A (obytné činnosti)	1,500	1,5	2,250
Celkové nahodilé zatížení	1,500		2,250
Celkové zatížení f_e	11,577		15,853
Celkové zatížení bez stropní konstrukce f_{e1}	8,427		11,601

Zatížení příčkami:

Tabulková plošná hmotnost zdiva HELUZ 80 broušená s omítkou ... $\rho_s = 97 \text{ kg/m}^2$

Výška příček ... $v = 3,25 \text{ m}$

osová vzdálenost nosníků ... $x = 0,625 \text{ m}$

$$g_k = (\rho_s * v) / x$$

$$g_k = (97 * 3,25) / 0,625$$

$$g_k = 504,40 \text{ kg/m}^2 = 5,044 \text{ kN/m}^2$$

Únosnost

Tabulková návrhová hodnota rovnoměrného zatížení (bez vlastní tíhy) daného stropu pro světlé rozpětí 3,75m ... $f_r = 12,600 \text{ kN/m}^2$.

Jde o zatížení, kterým lze konstrukci zatížit tak, aby vyhověla na mezní stavy únosnosti a použitelnosti.

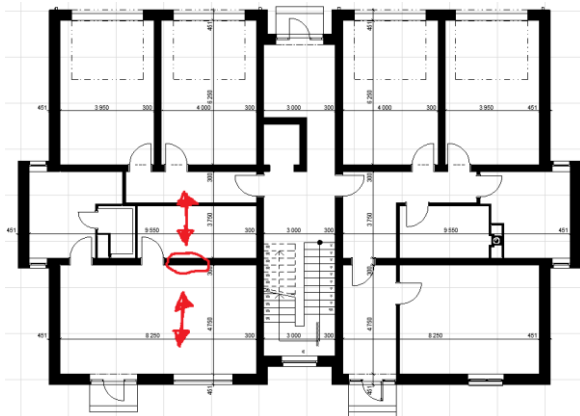
Závěr

$$f_{e1} < f_r$$

$$\underline{11,601 \text{ kN/m}^2} < \underline{12,600 \text{ kN/m}^2}$$

... Konstrukce vyhoví na MSÚ a MSP

Pozn.: Vzepětí není nutné.

E Stěna v 1.N.P. - největší zatížení**Popis konstrukce**

Stěna je z cihelných bloků HELUZ FAMILY 30 broušená s celoplošným lepidlem v ložné spáře, tl. stěny 300mm.

Popis posuzovaného místa

Jedná se o místo s největší zatěžovací plochou na m².

Podrobný popis konstrukce v posuzovaném místě

Konstrukce bude složena z cihelných bloků HELUZ FAMILY 30 broušená, která je v ložných sparách spojována celoplošným lepidlem a ve styčných sparách spojena na pero a drážku. Výška stěny je 3,25m.

Zatížení

Stálé	g_k (kN/m ²)	γ (-)	g_d (kN/m ²)
● Střešní skladba (skladba G)	1,234	1,35	1,666
● Skladba podlahy - Podlahové vytápění s Lam. náš. Vrstvou (skladba F)	4,071	1,35	5,496
● Skladba podlahy - Podlahové vytápění s Keramická dlažba (skladba D)	3,530	1,35	4,765
● Stropní konstrukce	49,350	1,35	66,623
● Nosná stěna	16,510	1,35	22,289
● Nosná stěna (Vlastní tíha prvku)	8,255	1,35	11,144
Celkové stálé zatížení (v hlavě stěny)	74,695		100,838
Celkové stálé zatížení (v patě stěny)	82,950		111,982
Nahodilé	q_k (kN/m ²)	γ (-)	q_d (kN/m ²)
● Užitné - kategorie H (střechy nepřístupné)	3,413	1,5	5,119
● Zatížení sněhem	2,038	1,5	3,058
● Zatížení větrem (neuvažováno)	0,000	1,5	0,000
● Užitné - kategorie A (obytné činnosti)	12,750	1,5	19,125
Celkové nahodilé zatížení	12,750		19,125
Celkové zatížení f_{e1} (v hlavě stěny)	87,445		119,963
Celkové zatížení f_{e2} (v patě stěny)	95,700		131,107

Zatížení:

Světlá zatěžovací šířka stropní konstrukce ... $a = 4,75/2 + 3,75/2 = 4,25$ m

Zatížení vlastní tíhou stěny:

Tabulková plošná hmotnost zdiva z cihelných bloků HELUZ FAMILY 30 broušená vyrobených v Libochovicích s omítkou ... $\rho_s = 254$ kg/m²

Výška stěny ... $v = 3,25$ m

$$g_k = \rho_s \cdot v$$

$$g_k = 254 \cdot 3,25$$

$$g_k = 825,00 \text{ kg/m}^2 = 8,250 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení sněhem:

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

Tvarový součinitel podle tvaru střechy ... $\mu = 0,8$ (sklon menší než 30°)

Součinitel expozice podle okolí stavby ... $C_e = 1,0$ (normální)

Tepelný součinitel závislý na tepelné prostupnosti střechy ... $C_t = 1,0$ (běžně užíváno)

Zatížení sněhem na zemi ... $s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$ (hodnota převzata z www.snehovamapa.cz)

$$s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 0,56$$

$$s = 0,448 \text{ kN/m}^2$$

Návrhové zatížení stěny

Návrhová zatížení v hlavě stěny:

$$N_{ed1} = f_{e1} * 1$$

$$N_{ed1} = 119,963 * 1$$

$$N_{ed1} = 119,963 \text{ kN}$$

Návrhová zatížení v patě stěny:

$$N_{ed2} = f_{e2} * 1$$

$$N_{ed2} = 131,107 * 1$$

$$N_{ed2} = 131,107 \text{ kN}$$

Únosnost

Tabulková charakteristická pevnost zdiva pro celoplošné lepidlo ... $f_k = 4,10 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost zdiva v tlaku:

$$f_d = f_k / \gamma_m$$

Dílčí součinitel vlastností materiálů pro zdící prvky HELUZ ... $\gamma_m = 2,2$ (použití zjednodušených metod)

$$f_d = 4,10 / 2,2$$

$$f_d = 1,864 \text{ Mpa}$$

Posouzení

Kompletní výpočet posouzení je vyhotoven v příloze na konci předběžného návrhu.

Závěr

Posouzení v hlavě stěny

$$N_{ed1} < N_{rd1}$$

$$119,963 \text{ kN} < 486,000 \text{ kN}$$

... Konstrukce vyhoví na MSÚ a MSP

Posouzení v patě stěny stěny

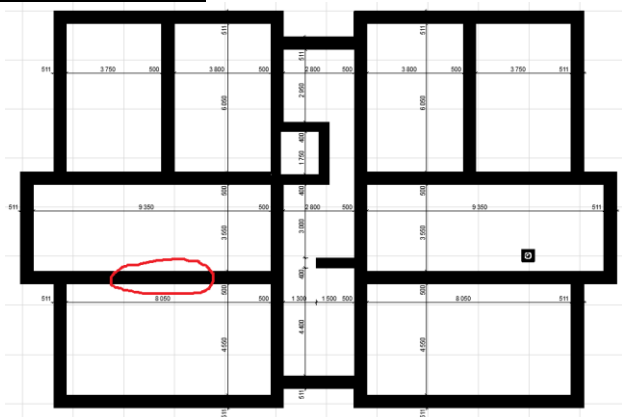
$$N_{ed2} < N_{rd2}$$

$$131,107 \text{ kN} < 486,000 \text{ kN}$$

... Konstrukce vyhoví na MSÚ a MSP

Ostatní posouzení jsou v příloze na konci předběžného návrhu.

F Základový pas



Popis konstrukce

Jedná se o základové pasy (z tvarovek ztraceného bednění vylité betonem C20/25 s vloženou výztuží).

Popis posuzovaného místa

Posouzení se týká nejvíce zatíženého místa (největší zatížení na m').

Podrobný popis konstrukce v posuzovaném místě

Základové pasy budou tvořeny z podkladní betonové mazaniny pro vyrovnání výkopu jako podklad na který se

Zatížení

Stálé	g_k (kN/m')	γ (-)	g_d (kN/m')
● Střešní skladba (skladba G)	0,000	1,35	0,000
● Skladba podlahy - Podlahové vytápění s Lam. náš. Vrstvou (skladba F)	0,000	1,35	0,000
● Skladba podlahy - Podlahové vytápění s Keramická dlažba (skladba D)	0,056	1,35	0,076
● Stropní konstrukce	49,350	1,35	66,623
● Nosná stěna	24,765	1,35	33,433
Celkové stálé zatížení	74,171		100,131
Nahodilé	q_k (kN/m')	γ (-)	q_d (kN/m')
● Užitné - kategorie H (střechy nepřístupné)	3,413	1,5	5,119
● Zatížení sněhem	2,038	1,5	3,058
● Zatížení větrem (neuvažováno)	0,000	1,5	0,000
● Užitné - kategorie A (obytné činnosti)	12,750	1,5	19,125
Celkové nahodilé zatížení	12,750		19,125
Celkové zatížení	86,921		119,256

Zatížení:

Světlá zatěžovací šířka stropní konstrukce ... $a = 4,75/2 + 3,75/2 = 4,25$ m

Zatížení vlastní tíhou stěny:

Tabulková plošná hmotnost zdiva z cihelných bloků HELUZ FAMILY 30 broušená vyrobených v Libochovicích s omítkou ... $\rho_s = 254$ kg/m²

Výška stěny ... $v = 3,25$ m

$$g_k = \rho_s * v$$

$$g_k = 254 * 3,25$$

$$g_k = 825,00 \text{ kg/m}' = 8,250 \text{ kN/m}'$$

Zatížení sněhem:

$$s = \mu * C_e * C_t * s_k$$

Tvarový součinitel podle tvaru střechy ... $\mu = 0,8$ (sklon menší než 30°)

Součinitel expozice podle okolí stavby ... $C_e = 1,0$ (normální)

Tepelný součinitel závislý na tepelné prostupnosti střechy ... $C_t = 1,0$ (běžně užíváno)

Zatížení sněhem na zemi ... $s_k = 0,56$ kN/m² (hodnota převzata z www.snehovamapa.cz)

$$s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 0,56$$

$$s = 0,448 \text{ kN/m}'^2$$

Návrhové zatížení v patě základového pasu

Návrhová zatížení na základový pas:

$$N_{ed1} = f_e$$

$$N_{ed1} = 119,256 \text{ kN/m}'$$

Návrhová zatížení v patě základového pasu:

$$N_{ed2} = f_e + (0,5 * 1,25 * 20 * 1,35)$$

$$N_{ed2} = 119,256 + (0,5 * 1,25 * 20 * 1,35)$$

$$N_{ed2} = 136,131 \text{ kN/m}'$$

Předpokládané rozměry základových pasů:

Hloubka základového pasu ... 1,25 m

Šířka základového pasu ... 0,5 m

Informace o terénu:

Z geologických map vyčteny tyto informace:

0 - 4 m ... Spraš / sprašová hlína (zatřídění do skupiny T-prosedavé zeminy(F6))

4 - 12 m ... Písčité štěrky / štěrky (zatřídění do skupiny G3-štěrky s příměsí jemnozrné zeminy)

>12 m ... Jílovitá břidlice

Podzemní voda v hloubce 11 m

Normové parametry zemín:

• Třída zeminy - F6: (index 1)

$$\nu = 0,40 \text{ kN/m}^3$$

$$\beta = 0,47 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$E_{def} = 7 \text{ Mpa}$$

$$c_u = 80 \text{ kPa}$$

$$\varphi_u = 5^\circ$$

$$c_{ef} = 16 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{ef} = 19^\circ$$

• Třída zeminy - G3: (index 2)

$$\nu = 0,25 \text{ kN/m}^3$$

$$\beta = 0,83 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$E_{def} = 90 \text{ Mpa}$$

$$c_{ef} = 0 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{ef} = 34^\circ$$

Únosnost

Únosnost bude počítána podle návrhového přístupu 2: A1+M1+R2

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

$$\gamma_{c'} = 1,0$$

$$\gamma_{\varphi'} = 1,0$$

$$\gamma_V = 1,0$$

$$\gamma_{riv} = 1,4$$

$$\gamma_{rih} = 1,1$$

Návrhové parametry zeminy:

$$c'_{d1} = c_{ef1} / \gamma_{c'} = 16 / 1,0 = 16 \text{ kPa}$$

$$\varphi'_{d1} = \arctg(\tg(\varphi_{ef1}) / \gamma_{\varphi'}) = \arctg(\tg(19^\circ) / 1,0) = 19^\circ$$

$$\gamma_{d1} = \gamma_1 / \gamma_V = 21 / 1,0 = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$c'_{d2} = c_{ef2} / \gamma_{c'} = 0 / 1,0 = 0 \text{ kPa}$$

$$\varphi'_{d2} = \arctg(\tg(\varphi_{ef2}) / \gamma_{\varphi'}) = \arctg(\tg(34^\circ) / 1,0) = 34^\circ$$

$$\gamma_{d2} = \gamma_2 / \gamma_V = 19 / 1,0 = 19 \text{ kN/m}^3$$

Posouzení

$$(R/A') = c_d * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma_1 * h * N_d * s_d * d_d * i_d + 1/2 * \gamma_2 * B * N_b * s_b * d_b * i_b$$

$$(R/A') = 16 * 13,94 * 1,09 * 1,17 * 1 + 21 * 1,25 * 5,8 * 1,14 * 1,13 * 1 + 1/2 * 21 * 0,5 * 2,48 * 0,87 * 1 * 1$$

$$(R/A') = 491,90 \text{ kPa}$$

N - součinitele únosnosti:

$$N_d = \tg^2(45^\circ + \varphi'_{d1}/2) * e^{-(\pi * \tg(\varphi'_{d1}))} = \tg^2(45^\circ + 19/2) * e^{-(\pi * \tg(19))} = 5,80$$

$$N_c = (N_d - 1) * \cotg(\varphi'_{d1}) = (5,8 - 1) * \cotg(19^\circ) = 13,94$$

$$N_b = 1,5 * (N_d - 1) * \tg(\varphi'_{d1}) = 1,5 * (5,8 - 1) * \tg(19^\circ) = 2,48$$

s - součinitele tvaru základu:

$$s_c = 1 + 0,2 * B' / L' = 1 + 0,2 * 450 / 1000 = 1,09$$

$$s_d = 1 + B' / L' * \sin(\varphi'_d) = 1 + 450 / 1000 * \sin(19^\circ) = 1,14$$

$$s_b = 1 - 0,3 * B' / L' = 1 - 0,3 * 450 / 1000 = 0,87$$

d - součinitele hloubky založení:

$$d_c = 1 + 0,1 * \sqrt{h / B'} = 1 + 0,1 * \sqrt{1250 / 450} = 1,17$$

$$d_d = 1 + 0,1 * \sqrt{h / B' * \sin(2 * \varphi'_d)} = 1 + 0,1 * \sqrt{1250 / 450 * \sin(2 * 19^\circ)} = 1,13$$

$$d_b = 1$$

i - součinitele šikmosti zatížení:

$$i_c = i_d = i_b = (1 - H_d / (V_d + G_p + G_z))^2 = (1 - 0 / (146,256 + 0))^2 = 1$$

Závěr

Posouzení v základové spáře

$$N_{ed2} / (B' * L') < (R / A') / \gamma_{riv}$$

$$136,131 / (0,45 * 1) < 491,90 / 1,4$$

$$\underline{\underline{302,51 \text{ kPa} < 351,36 \text{ kPa}}}$$

Název akce:	Obecní bytový dům Roosevelt
Název řešeného prvku:	Stěna v největším zatížení
Vypracoval:	Parkan Petr
Dne:	3.4.2017

Legenda	Vstupy - nutno vyplnit
	Buňky obsahující neplatný vstup nebo nevyhovující výsledek - nutno opravit
	Konečné výsledky

Cihly	
Typ zdiva	Obvodové zdivo
Typ cihel	Cihly HELUZ pro zdivo tloušťky 30 cm
Cihla	PLUS 30 broušená
Pevnostní třída cihly	P10
Rozměry cihly D x Š x V	247 x 300 x 249 mm
Normalizovaná pevnost zdícího prvku	$f_b = \delta f_u = 11,55$ MPa
Skupina zdících prvků	skupina = 3

Malta	
Druh malty	HELUZ malta pro broušené zdivo
Malta	<input type="checkbox"/> Použitá malta není ze sortimentu HELUZ - specifikovat vlastní návrhovou maltu
Tlaková pevnost malty	<input checked="" type="checkbox"/> HELUZ celoplošné lepidlo (malta pro zdění na celoplošnou tenkou spáru) $f_m = 10,00$ MPa

Materiálové charakteristiky zdiva

Plošná hmotnost zdiva

<input checked="" type="radio"/> Uvažovat dle technické příručky HELUZ ¹⁾	$\rho_{ms} = 267,00$ kg.m ⁻²
<input type="radio"/> Uvažovat vlastní zadanou hodnotu	$\rho_{ms} =$ kg.m ⁻²

Pevnost zdiva

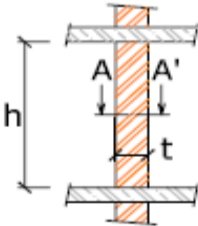
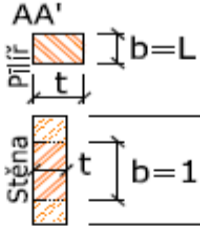
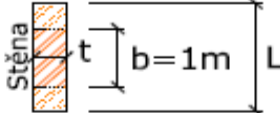
Součinitel K podle skupiny zdících prvků a použité malty (ve zdivu není podélná styčná spára)	K = 0,50
<input type="checkbox"/> Ve zdivu se vyskytuje podélná styčná spára - přenásobit tabulkový součinitel K hodnotou 0,8	
Dílčí součinitel bezpečnosti materiálu (prvky kategorie I na návrhovou maltu)	$\gamma_M = 2,00$
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku stanovená výpočtem ²⁾	$f_{k,v} = 2,77$ MPa
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku stanovená ze zkoušek (je-li k dispozici)	$f_{k,zk} = 3,60$ MPa
Návrhová pevnost zdiva v tlaku ³⁾	$f_d = f_k/\gamma_M = 1,80$ MPa

¹⁾ Tloušťka stěny (pilíře) odpovídá šířce jedné cihly, použita doporučená malta a omítka, uvažuje se nejvyšší objemová hmotnost cihel

²⁾ Použije se vztah $f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3}$ pro zdivo na obyčejnou či lehkou maltu a $f_k = K f_b^{0,7}$ pro zdivo na maltu pro tenké spáry (lepidlo). Pro zdivo na pěnu neexistuje výpočetní vztah, pevnost lze stanovit jediňe experimentálně.

³⁾ Je-li k dispozici hodnota f_k ze zkoušek, použije se pro výpočet f_d . Jinak je uvažována hodnota f_k stanovená výpočtem.

Geometrie

Světlá výška stěny (pilíře)		$h = 3,250$ m
Šířka celé stěny (pilíře)		$L = 8,250$ m
Šířka posuzovaného průřezu stěny (pilíře) bez omítky (rozměr ve směru kolmém na rovinu ohybu)		$b = 1,000$ m
Tloušťka stěny (pilíře) bez omítky (rozměr ve směru roviny ohybu)		$t = 0,300$ m
<input type="checkbox"/> Uvažovat vlastní hodnotu t (t neodpovídá šířce cihly - jde např. o pilíř ohýbaný ve směru delšího rozměru)		

Zatížení posuzovaného průřezu

V hlavě stěny (pilíře)

Normálová síla od návrhového zatížení horních podlaží

Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V polovině výšky stěny (pilíře)

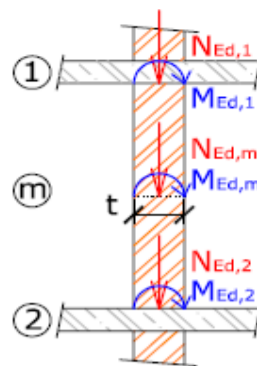
Normálová síla od návrhového zatížení

Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

V patě stěny (pilíře)

Normálová síla od návrhového zatížení

Moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení



$$N_{Ed,1} = 120,0 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,1} = 0,0 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,m} = 124,3 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,m} = 0,0 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,2} = 128,6 \text{ kN}$$

$$M_{Ed,2} = 0,0 \text{ kNm}$$

Ověření štíhlosti

Účinná výška stěny (pilíře)

Stropní (popř. střešní) konstrukce podpírající hlavu a patu stěny je:

- Železobetonová nebo keramická zmonolitněná (např. stropy HELUZ MIAKO)
- Dřevěná trámová
- Uložená z obou stran stěny
- Uložená pouze z jedné strany stěny, délka uložení je min. 2/3 tloušťky stěny a min. 85 mm
- Uložená pouze z jedné strany stěny, délka uložení je menší než 2/3 tloušťky stěny nebo menší než 85 mm

Stěna (pilíř) je:

- Podepřena pouze v úrovni hlavy a paty
- Podepřena v úrovni hlavy, paty a podél jednoho svislého okraje
- Podepřena v úrovni hlavy, paty a podél obou svislých okrajů

Výstřednost zatížení působícího v hlavě stěny (pilíře)

$$M_{Ed1}/N_{Ed1} = 0,000 \text{ m}$$

Součinitel ρ_2 pro stanovení vzpěrné výšky

$$\rho_2 = 0,750$$

Uvažovat vlastní hodnotu ρ_2 (není zaručeno nepoddajné podepření hlavy stěny, lze vyjít např. z ČSN 73 1101)

Součinitel ρ_n pro stanovení vzpěrné výšky

$$\rho_n = 0,690$$

Vzpěrná výška stěny (pilíře)

$$h_{ef} = \rho_n h = 2,242 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře)

Účinná tloušťka stěny (pilíře)

$$t_{ef} = t = 0,300 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře) ve směru roviny ohybu

$$h_{ef}/t_{ef} = 7,473$$

Účinná šířka stěny (pilíře)

$$b_{ef} = b = 1,000 \text{ m}$$

Štíhlost stěny (pilíře) ve směru kolmém na rovinu ohybu

$$h_{ef}/b_{ef} = 2,242$$

Štíhlost stěny (pilíře)

$$\lambda = \max(h_{ef}/t_{ef}; h_{ef}/b_{ef}) = 7,473$$

Štíhlost 7,473 vyhovuje, neboť je menší než mezní štíhlost 27

Posouzení únosnosti průřezu "1"

Výstřednost od návrhového zatížení
Počáteční výstřednost
Výstřednost v hlavě
Zmenšující součinitel
Návrhová únosnost průřezu "1"

$$\begin{aligned}e_{f,1} &= M_{Ed,1}/N_{Ed,1} = 0,000 \text{ m} \\e_{init} &= h_{ef}/450 = 0,005 \text{ m} \\e_1 &= \max(e_{f,1} + e_{init}; 0,05t) = 0,015 \text{ m} \\ \Phi_1 &= 1 - 2(e_1/t) = 0,900 \\ N_{Rd,1} &= \Phi_1 b t f_d = 486,0 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$N_{Rd,1} = 486,0 \text{ kN} \geq N_{Ed,1} = 120,0 \text{ kN} \Rightarrow \text{Únosnost průřezu vyhovuje}$$

Posouzení únosnosti průřezu "m" ve směru roviny ohybu

Výstřednost od návrhového zatížení
Počáteční výstřednost
Konečná hodnota součinitele dotvarování pro zdivo z pálených cihel
Výstřednost od dotvarování
Výstřednost v polovině výšky stěny (pilíře)
Součinitel modulu pružnosti

$$\begin{aligned}e_{f,m} &= M_{Ed,m}/N_{Ed,m} = 0,000 \text{ m} \\e_{init} &= h_{ef}/450 = 0,005 \text{ m} \\ \Phi_\infty &= 1,000 \\ e_k &= 0,002 \Phi_\infty \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t(e_{f,m} + e_{init})} = 0,001 \text{ m} \\ e_{mk} &= \max(e_{f,m} + e_k + e_{init}; 0,05t) = 0,015 \text{ m} \\ K_E &= 1000\end{aligned}$$

Zmenšující součinitel

$$\Phi_m = \left(1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}\right) \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_E}} - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}} \right)^2 \right] = 0,871$$

Návrhová únosnost průřezu "m" ve směru roviny ohybu

$$N_{Rd,m} = \Phi_m b t f_d = 470,1 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,m} = 470,1 \text{ kN} \geq N_{Ed,m} = 124,3 \text{ kN} \Rightarrow \text{Únosnost průřezu vyhovuje}$$

Posouzení únosnosti průřezu "m" ve směru kolmém k rovině ohybu

Výstřednost od návrhového zatížení
Počáteční výstřednost
Konečná hodnota součinitele dotvarování pro zdivo z pálených cihel
Výstřednost od dotvarování
Výstřednost v polovině výšky stěny (pilíře)
Součinitel modulu pružnosti

$$\begin{aligned}e'_{f,m} &= 0,000 \text{ m} \\e'_{init} &= h_{ef}/450 = 0,005 \text{ m} \\ \Phi'_\infty &= 1,000 \\ e'_k &= 0,002 \Phi'_\infty \frac{h_{ef}}{b_{ef}} \sqrt{b(e'_{f,m} + e'_{init})} = 0,000 \text{ m} \\ e'_{mk} &= \max(e'_{f,m} + e'_k + e'_{init}; 0,05b) = 0,050 \text{ m} \\ K_E &= 1000\end{aligned}$$

Zmenšující součinitel

$$\Phi'_m = \left(1 - 2 \frac{e'_{mk}}{b}\right) \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\frac{h_{ef}}{b_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{1}{K_E}} - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e'_{mk}}{b}} \right)^2 \right] = 0,900$$

Návrhová únosnost průřezu "m" ve směru kolmém na rovinu ohybu

$$N'_{Rd,m} = \Phi'_m b t f_d = 486,0 \text{ kN}$$

$$N'_{Rd,m} = 486,0 \text{ kN} \geq N_{Ed,m} = 124,3 \text{ kN} \Rightarrow \text{Únosnost průřezu vyhovuje}$$

Posouzení únosnosti průřezu "2"

Výstřednost od návrhového zatížení
Počáteční výstřednost
Výstřednost v patě
Zmenšující součinitel
Návrhová únosnost průřezu "2"

$$\begin{aligned}e_{f,2} &= M_{Ed,2}/N_{Ed,2} = 0,000 \text{ m} \\e_{init} &= h_{ef}/450 = 0,005 \text{ m} \\e_2 &= \max(e_{f,2} + e_{init}; 0,05t) = 0,015 \text{ m} \\ \Phi_2 &= 1 - 2(e_2/t) = 0,900 \\ N_{Rd,2} &= \Phi_2 b t f_d = 486,0 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$N_{Rd,2} = 486,0 \text{ kN} \geq N_{Ed,2} = 128,6 \text{ kN} \Rightarrow \text{Únosnost průřezu vyhovuje}$$

Konstrukce VYHOVUJE