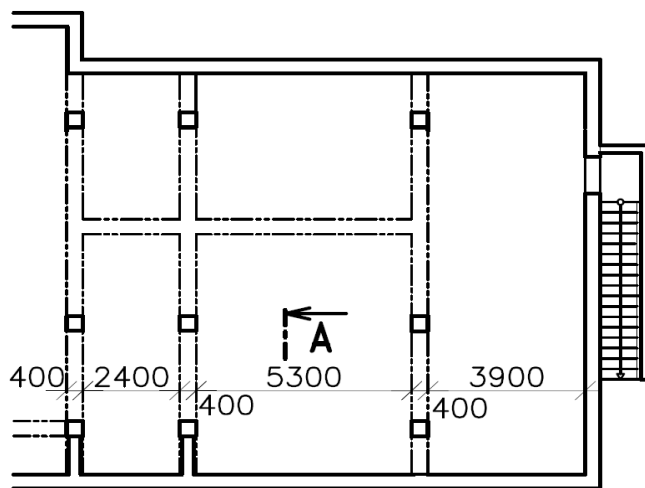


Posouzení, kdy je možno zasypávat spodní stavbu

Je třeba zjistit, kdy je možno zasypávat spodní stavbu.

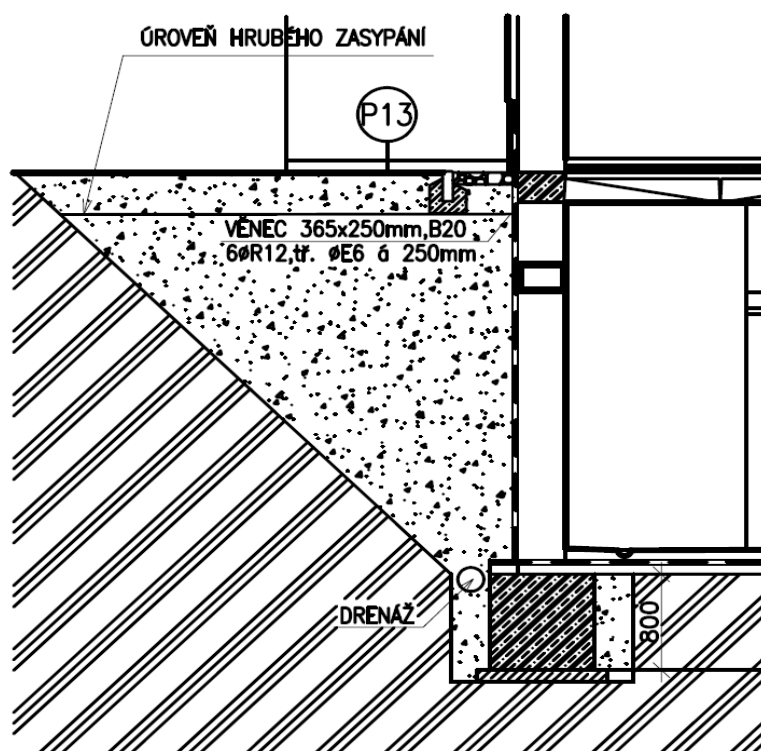
Je řešena severní stěna, která je zasypána téměř do celé výše a je to tak nejnepříznivější případ, který se vyskytuje. Jižní stěny jsou nasvyhovitém terénu zasypány jen částečně (do výše cca poloviny výšky stěny)



Řešená část stěny

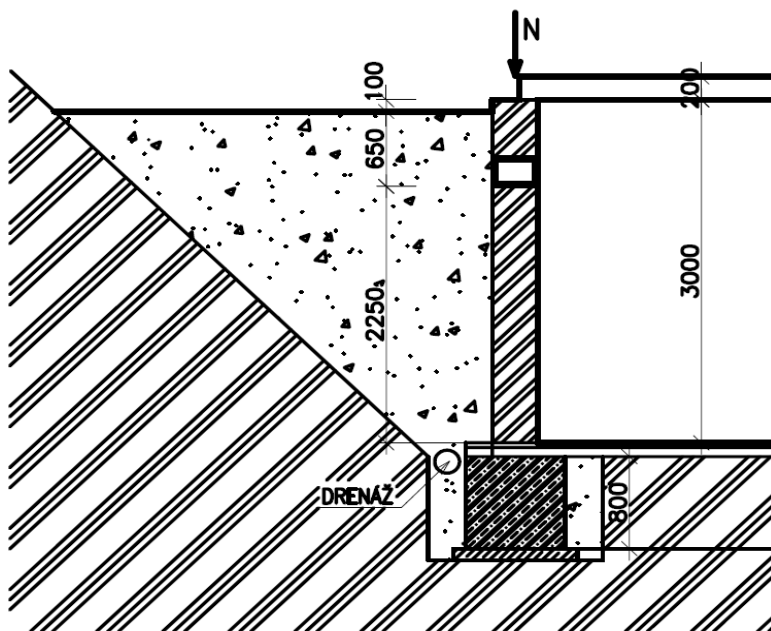


ŘEZ A - A



Obvodové zdivo včetně suterenního je z tvárníc Porotherm 36,5 P+D v pevnosti P10. Dispozičně volný prostor v suterénu tvoří železobetonové sloupky z betonu C 20/25. Nosnou konstrukci stropů nad 1.PP až 3.NP tvoří železobetonové předepjaté stropní panely (Partek) tl.200mm.Pod stropy a pod podestami schodiště jsou vybetonovány věnce z betonu C20/25 s příslušnou výztuží. Do 1. věnce v 1.PP jsou zavázány průvlaky podporované železobetonovými sloupky.

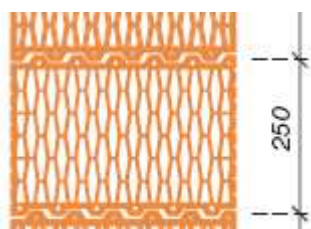
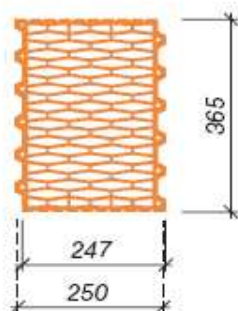
- charakteristický efektivní úhel vnitřního tření: $\varphi_{ef} = 35^\circ$
- charakteristická objemová tíha zeminy: $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- návrhový efektivní úhel tření: $\varphi_d = \varphi_{ef} / \gamma_d = 35 / 1,25 = 28^\circ$
- návrhová efektivní tíha zeminy: $\gamma_d = \gamma / \gamma_s = 19/1 = 19 \text{ kN/m}^3$



str. 2 / 12

Materiálové charakteristiky zdiva:
Zdivo POROTHERM 36,5 P+D na MVC 2,5

POROTHERM 36,5 P+D



hmotnost zdiva: $\rho_{ms} \approx 386 \text{ kg/m}^2$

součinitel spolehlivosti materiálu
(kategorie provádění B, výrovní kontrola
zdících prvků I)

$\gamma_m = 2,2$

Pevnost zdiva ve smyku:

$f_{vko} = 0,15 \text{ MPa}$

$f_{vk,max} = 1,2 \text{ MPa}$

součinitel δ - vliv šířky a výšky zdícího prvku

Interpolací:

výška zdícího prvku	zdící prvek nejmenší vodorovný rozměr		
	200 mm	247 mm	250 mm
200 mm	1,15		1,1
238 mm	1,226	1,143	1,138
250 mm	1,25		1,15

$\delta = 1,143$

Cihly:

– rozměry d/š/v	247x365x238 mm
– skupina zdících prvků	2
– objem. hmot. prvku	730-790 kg/m ³
– hmotnost	cca 16,7 kg/ks
– pevnost v tlaku (kat. I)	15/10/8 N/mm ²
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– přídržnost	0,15 N/mm ²

NPD – není stanoven žádný požadavek

Zdivo:

– tloušťka	365 mm
– spotřeba cihel	16 ks/m ² 43,8 ks/m ³
– spotřeba malty	34 l/m ² 94 l/m ³
– výpočtová pevnost zdiva v tlaku R_d a součinitel přetvárnosti α	

R_d (MPa)	M10	M5	M2,5	LM5
cihly P15	1,94	1,63	1,37	1,22
P10	1,49	1,25	1,05	0,94
P8	1,29	1,08	0,91	0,81
α	1000	1000	750	1000

Normalizovaná pevnost zdíciho prvku v tlaku při průměrné pevnosti P10

$$f_b = \delta * f_m = 1,143 * 10 = 11,43 \text{ MPa}$$

Charakteristická pevnost v tlaku nevyztuženého zdiva na obyčejnou maltu bez podélných styčných spár:

$$f_k = K * f_b^{0,65} * f_m^{0,25} = 0,45 * 11,43^{0,65} * 2,5^{0,25} = 2,76 \text{ MPa}$$

z tabulky: $K = 0,45$;

$f_m = 2,5 \text{ MPa}$

$$\text{Návrhová pevnost zdiva v tlaku: } f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{2,76}{2,2} = 1,25 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti zdiva:

$$E_{ms} = \alpha_{sec} * f_k = 750 * 2,76 = 2068 \text{ MPa}$$

Výpočet tlaku na zdivo od zeminy:

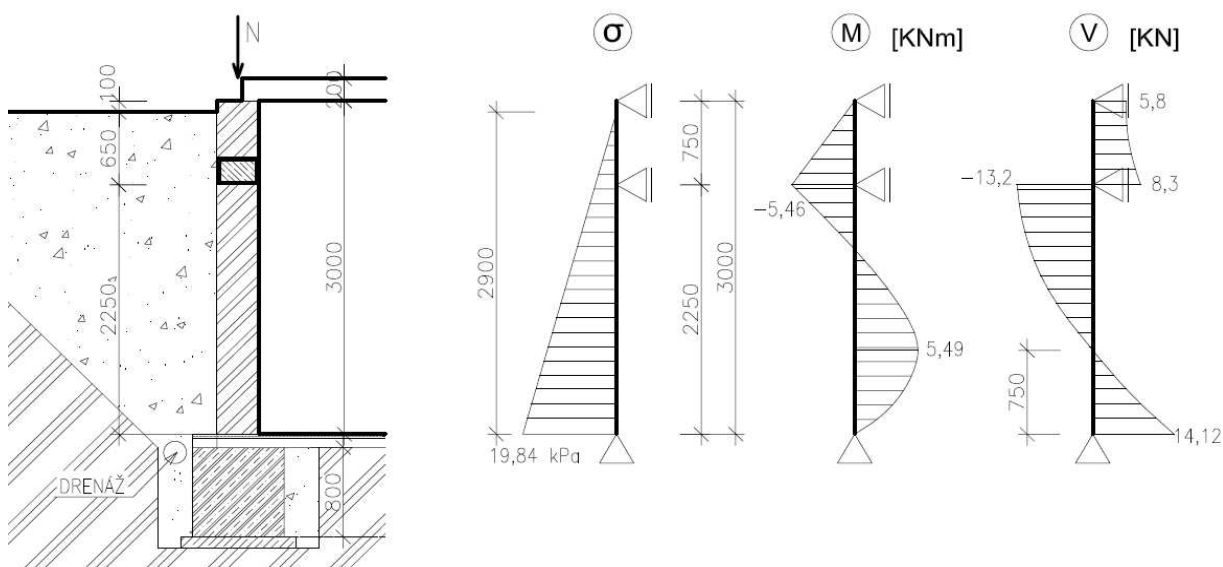
V místě stavby nebyla zjištěna hladina podzemní vody.

Aktivní zemní tlak:

$$k_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi_d}{2} \right) = \tan^2 \left(45 - \frac{28}{2} \right) = 0,36 \text{ kPa}$$

$$\sigma = \gamma * h * k_a = 19 * 2,9 * 0,36 = \underline{19,84 \text{ kPa}}$$

Výpočet proveden v programu FEAT viz příloha.



1) Přetížení stavby zdiva pouze stropem

Jedná se o hrubou stavbu, proto se uvažuje jen tíha panelu. Jelikož se počítá stavba na nejmenší přetížení, počítá se s charakteristickými hodnotami a neuvažuje se ve výpočtu ani nahodilé zatížení.

Zatížení:

Panel PARTEK $1799 * 9,81 / (2 * 1,2) = 8,824 \text{ kN/m}$

$$\sigma_d = \frac{N}{A} = \frac{8,824 + 3,86 * 3}{0,365 * 10^3} = 0,056 \text{ MPa}$$

Charakteristická pevnost ve smyku f_{vk} zdiva s obyčejnou maltou s nevyplněnými příčnými spárami, avšak s těsně přiléhajícími bočními plochami zdících prvků v těchto spárách není menší než nejmenší hodnota z následujících tří:

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \sigma_d = 0,5 * 0,15 + 0,4 * 0,056 = \underline{0,0974 \text{ MPa}}$$

$$f_{vk} < 0,045 f_b = 0,045 * 11,43 = 0,514 \text{ MPa} > f_{vk} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$f_{vk} < 0,7 f_{vk,max} = 0,7 * 1,2 = 0,84 \text{ MPa}$$

$$N_{sdm} = N_{min} + \sigma_{ms} * x_m * \gamma_{f,min} = 8,824 + 3,86 * 2,25 * 1 = 17,51 \text{ kN/m}$$

$$M_{fm} = 5,49 \text{ kNm/m}$$

index m značí vyšetřovaný úsek zdiva (v místě kde je největší moment)

Předběžné informativní ověření spolehlivosti stěny z hlediska stability:

$$M_{fm} \leq \frac{t * N_{sdm}}{\gamma_M} \quad \gamma_M - \text{součinitel spolehlivosti}$$

$$5,49 \text{ kNm/m} > \frac{0,365 * 17,51}{1,5} = 4,26 \text{ kNm/m} \quad \underline{\underline{\text{NEVYHOVÍ}}}$$

Příliš malé přetížení stěny, musí se počkat na přetížení dalším patrem.

2) Přetížení stavby zdiva stropem + celým patrem

Zatížení:

2 x Panel PARTEK	$2 * 1799 * 9,81 / (2 * 1,2) = 17,65 \text{ kN/m}$
zdivo (uvažováno 10% na okna)	$3,86 * 2,7 = 10,42 \text{ kN/m}$
	<hr/>
	28,07 kN/m

$$\sigma_d = \frac{N}{A} = \frac{28,07 + 3,86 * 3}{0,365 * 10^3} = 0,108 \text{ MPa}$$

Charakteristická pevnost ve smyku f_{vk} zdiva s obyčejnou maltou s nevyplněnými příčnými spárami, avšak s těsně přiléhajícími bočními plochami zdících prvků v těchto spárách není menší než nejmenší hodnota z následujících tří:

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \sigma_d = 0,5 * 0,15 + 0,4 * 0,108 = \underline{0,118 \text{ MPa}}$$

$$f_{vk} < 0,045 f_b = 0,045 * 11,43 = 0,514 \text{ MPa} > f_{vk} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$f_{vk} < 0,7 f_{vk,max} = 0,7 * 1,2 = 0,84 \text{ MPa}$$

$$N_{sdm} = N_{min} + \sigma_{ms} * x_m * \gamma_{f,min} = 28,07 + 3,86 * 2,25 * 1 = 36,755 \text{ kN/m}$$

$$M_{fm} = 5,49 \text{ kNm/m}$$

index m značí vyšetřovaný úsek zdiva (v místě kde je největší moment)

Předběžné informativní ověření spolehlivosti stěny z hlediska stability:

$$M_{fm} \leq \frac{t * N_{sdm}}{\gamma_M} \quad \gamma_M - \text{součinitel spolehlivosti}$$

$$5,49 \text{ kNm/m} < \frac{0,365 * 36,755}{1,5} = 8,94 \text{ kNm/m} \quad \underline{\underline{\text{VYHOVÍ}}}$$

Ověření spolehlivosti stěny v tlaku v průřezu:

$$e_{fm} = \frac{M_{fm}}{N_{sdm}} = \frac{5,49}{36,755} = 0,149 \text{ MPa}$$

$$h_{ef} = \rho_2 * h = 0,75 * 2,25 = 1,69 \text{ MPa}$$

$$e_a = \frac{h_{ef}}{450} = \frac{1,69}{450} = 0,004 \text{ MPa}$$

$$e_{mh} = e_{fm} + e_a = 0,149 + 0,004 = 0,153 \text{ MPa}$$

$$\frac{e_{mk}}{t} = \frac{0,153}{0,365} = 0,419 > 0,33 \quad \text{NEVYHOVÍ}$$

3) Přetížení stavby zdiva stropem + dvěma celými patry

Zatížení:

$$3 \times \text{Panel PARTEK} \quad 3 * 1799 * 9,81 / (2 * 1,2) = 26,47 \text{ kN/m}$$

$$2 \times \text{zdivo (uvažováno 10% na okna)} \quad 2 * 3,86 * 2,7 = 20,84 \text{ kN/m}$$

$$\underline{\underline{47,31 \text{ kN/m}}}$$

$$\sigma_d = \frac{N}{A} = \frac{47,31 + 3,86 * 3}{0,365 * 10^3} = 0,161 \text{ MPa}$$

Charakteristická pevnost ve smyku f_{vk} zdiva s obyčejnou maltou s nevyplněnými příčnými spárami, avšak s těsně přiléhajícími bočními plochami zdících prvků v těchto spárách není menší než nejmenší hodnota z následujících tří:

$$f_{vk} = 0,5 f_{vko} + 0,4 \sigma_d = 0,5 * 0,15 + 0,4 * 0,161 = \underline{0,139 \text{ MPa}}$$

$$f_{vk} < 0,045 f_b = 0,045 * 11,43 = 0,514 \text{ MPa} > f_{vk} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$f_{vk} < 0,7 f_{vk,max} = 0,7 * 1,2 = 0,84 \text{ MPa}$$

$$N_{sdm} = N_{min} + \sigma_{ms} * x_m * Y_{f,min} = 47,31 + 3,86 * 2,25 * 1 = 55,99 \text{ kN/m}$$

$$M_{fm} = 5,49 \text{ kNm/m}$$

index m značí vyšetřovaný úsek zdiva (v místě kde je největší moment)

Předběžné informativní ověření spolehlivosti stěny z hlediska stability:

$$M_{fm} \leq \frac{t * N_{sdm}}{\gamma_M}$$
$$5,49 \text{ kNm/m} < \frac{0,365 * 55,99}{1,5} = 13,62 \text{ kNm/m} \quad \underline{\underline{\text{VYHOVÍ}}}$$

Ověření spolehlivosti stěny v tlaku v průřezu:

$$e_{fm} = \frac{M_{fm}}{N_{sdm}} = \frac{5,49}{55,99} = 0,098 \text{ MPa}$$

$$h_{ef} = \rho_2 * h = 0,75 * 2,25 = 1,69 \text{ MPa}$$

$$e_a = \frac{h_{ef}}{450} = \frac{1,69}{450} = 0,004 \text{ MPa}$$

$$e_{mh} = e_{fm} + e_a = 0,098 + 0,004 = 0,103 \text{ MPa}$$

$$\frac{e_{mk}}{t} = \frac{0,103}{0,365} = 0,28 < 0,33 \quad \underline{\underline{\text{VYHOVÍ}}}$$

$$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} = \frac{2,175}{0,365} = 5,96$$

Z tabulky: $\phi_m = 0,32$

$$N_{Rd} = \phi_m * t * f_d = 0,32 * 0,365 * 1,25 * 10^3 = 146 \text{ kN/m} > N_{sd} = 55,99 \text{ kN/m}$$

VYHOVÍ

Stěna v Průřezu "m" VYHOVÍ na působení tlaku.

Ověření spolehlivosti na usmyknutí v patě stěny:

Návrhová únosnost průřezu v patě stěny:

$$V_{Rd} = \frac{f_{vd} * b * l_c}{\gamma_M} = \frac{0,0974 * 10^3 * 1 * 0,365}{2,2} = 16,16 \text{ kN/m}$$

Výška tlačené oblasti l_c při $M_{sd} \approx 0$ se rovná tloušťce stěny t

$$V_{RD} = 16,16 \text{ kN/m} > V_{sd} = 14,12 \text{ kN/m}$$

VYHOVÍ

Stěna VYHOVÍ na posunutí (usmyknutí) v patě

Závěr:

Spodní stavbu je možno zasypávat až po osazení stropu nad druhým nadzemním podlažím.

V Praze dne 17.12.2007

Vypracoval: Radomil Hejduk

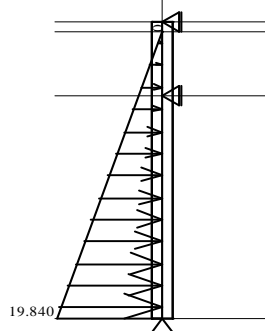
Zat. stav : ZS1

Datum : 3.10.2009

Čas : 23:39

Projekt : suterenní stěna

$\frac{z}{x-y}$



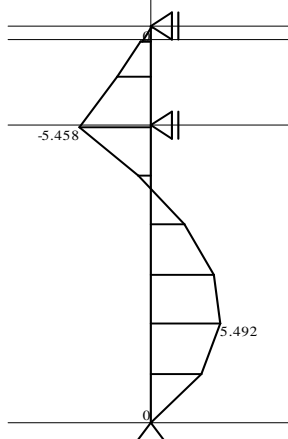
FEAT2000 pro Windows

Zat. stav : ZS1

Datum: 3.10.2009
Čas : 23:46
Projekt : suterenní stina

Pruty
osy veličiny lokální
moment M_y [kNm]

$\begin{matrix} z \\ x-y \end{matrix}$



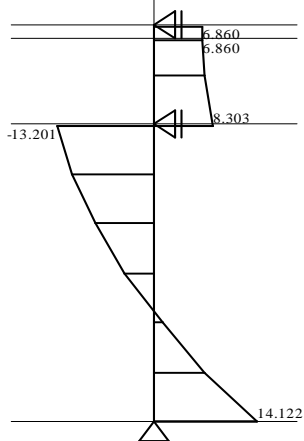
FEAT2000 pro Windows

Zat. stav : ZS1

Datum: 3.10.2009
Čas : 23:46
Projekt : suterenní stěna

$\begin{matrix} |z \\ x-y \end{matrix}$

Pruty
osy veličiny lokální
posouvající síla Q_z [kN]



FEAT2000 pro Windows