

Obnova budovy obecného úradu a kulturného domu v Čakanovciach

Statické riešenie stavby

Miesto stavby: *parc. č. 131/2, kat. ú. Čakanovce*
okres Košice – okolie

Investor: *Obecný úrad Čakanovce*
Čakanovce 79, 044 45 Bidovce

Zodp. projektant ASR: *Ing. Andrea Štefanková*
Orechová 23
085 01 Bardejov – Bardejovská Nová Ves

Projektant statiky: *Ing. Tomáš Kocúr*

Zodp. projektant statiky: *Ing. Tomáš Kocúr*

Stupeň: *projektová dokumentácia pre stavebný zámer*

Dátum: *júl 2014*

STATICKE RIESHENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

Základné údaje o stavbe

Statický posudok rieši obnovu budovy obecného úradu a kultúrneho domu v čakanovciach. Objekt sa nachádza v zastavanom území obce Čakanovce, okres Košice - okolie. Objekt je jednopodlažný nepodpivničený s nevyužitým podkrovím. Riešený objekt si vyžaduje obnovu za účelom lepšieho využitia objektu a zníženiu energetickej náročnosti budovy.

Obnova objektu je rozdelená na 2 etapy. V rámci prvej etapy je riešená výmena konštrukcie krovu a strechy v celom pôdoryse. Po obhliadke konštrukcii krovu bol zistený jej havarijný stav. Počas prvej etapy budú pristavované časti pôdorysu pre vytvorenie hygienických priestorov, zázemia objektu a vytvorenia kotolne.

V druhej etape bude celý objekt zateplený kontaktným zateplovacím systémom použitím fasádneho polystyrénu hr. 100mm. Stropné konštrukcie budú zatepľované minerálnou vlnou celkovej hr. 250mm.

Konštrukčné riešenie

Základy

Základové konštrukcie pod objektom sú pôvodné. Počas rekonštrukčných prác sa neplánuje do nich zasahovať, no počas odhaliť formou prieskumných sond a overiť ich stav. Pri zistení nedostatkov je potrebné kontaktovať autora projektu, resp. statika a zhodnotiť ďalší postup.

Nové základové konštrukcie sú riešené ako plošné monolitické základové pásy a pätky z betónu pevnostnej triedy C12/15. Pred betonážou základových konštrukcií je potrebné základovú škáru zhutniť na $I_d = 0,9$.

Pod obvodovými stenami je navrhnutý základový pás prierezu 600x1550mm so spodnou hranou v úrovni -1,650.

Pod stĺpmi S11 sú navrhnuté základové pätky pôdorysných rozmerov 800x800mm, výšky 800mm so spodnou hranou v úrovni -0,900. Pod stĺpmi S12 sú navrhnuté základové pätky pôdorysných rozmerov 900x900mm, výšky 800mm so spodnou hranou v úrovni -0,900.

Pod komínom je navrhnutá základová pätká 500x500mm výšky 800mm, so spodnou hranou -0,900.

Hydrogeologický prieskum nebol vykonaný preto pri realizačnom projekte je potrebné overiť posúdenie základových konštrukcií podľa vykonaného hydrogeologického prieskumu, ktorý určí pomery v základovej pôde a únosnosť základovej škáry. V tomto výpočte sa prítomnosť podpovrchovej vody neuvažuje. A trieda zeminy pre výpočet je stanovená ako silit s nízkou plasticitou tuhej konzistencie s únosnosťou základovej pôdy $R_d = 150kPa$.

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

Zvislé konštrukcie

Pôvodné zvislé nosné konštrukcie sú z miešaného muriva. Murivo je tvorené priečne dierovanými tehľami kombinované s čiastočným použitím plynosilikátových tvárníc na maltu cementovú.

Novovytvorené zvislé nosné konštrukcie sú z tehál a sú rozkreslené vo výkresovej časti ASR.

Obvodové steny sú tvorené z tehál na systémové lepidlo. Pevnosť v tlaku 10MPa.

Obvodové konštrukcie sú zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom s izoláciou z EPS hr. 100mm.

Stĺpy S11 a S12 sú navrhnuté ako monolitické železobetónové stĺpy prierezu 300x300mm. Betónované budú do šalovacích dielcov, ktoré budú tvoriť stratené debnenie. Stĺpy sú navrhnuté z betónu pevnostnej triedy C25/30. Kotvené sú k základovým pätkám.

Vodorovné konštrukcie

Pôvodné stropné konštrukcie v objetke sú riešené ako monolitické železobetónové dosky uložené na obvodových a vnútorných nosných stenách.

V pristavovanej časti (kotolňa a zázemie objektu) je navrhnutá stropná doska z betónu pevnostnej triedy C25/30. Monolitická doska hr. 160mm je uložená na obvodových stenách a na novovytvorenom ráme. Doska bude zaťažená tepelnou izoláciou, ktorá bude na nej uložená.

Otvory v doskách je potrebné debniť pred betonážou nie vŕtať dodatočne.

Všetky navrhované preklady a prievlaky sú navrhnuté z monolitického betónu pevnostnej triedy C25/30.

Strecha

Konštrukciu krovu pôvodného objektu je potrebné postupne rozobrať a demontovať. Počas demontáže je potrebné postupovať počas zásad BOZP.

Pred uložením pomúrnic (väzníkov) na veniec je potrebné uložiť hydroizoláciu pre zábranie vzliňania vlhkosti z betónu do dreva. Pomúrnic je kotvená k vencu pásnicami v osových vzdialenostiach 900mm. Izolácia je uložená na stropných konštrukciách a spodnej pásnici väzníkov.

Strešná konštrukcia nad kultúrnou sálou je navrhnutá ako valbová strecha. Konštrukcia je tvorená tenkostennými priehradovými väzníkmi uloženými v osových vzdialenostiach 900mm na betónovom monolitickom venci.

Nad ostatnými priestormi objektu je riešená strešná konštrukcia ako pultová strecha. Krokvy prierezu 120/180 sú osadené na pomúrnic prierezu 150/150 a väznici v osových vzdialenostiach 900mm.

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

Väznica je prichytená k zvislým konštrukciám pomocou závitovej tyče priemeru 14mm v osoých vzdialenostiach 900mm. Krokvy sú uložené na nárožných krokvách prierezu 120/200mm.

Pred uložením pomúrnic (väzníkov) na veniec je potrebné uložiť hydroizoláciu pre zábranie vzliňaniu vlhkosti z betónu do dreva. Pomúrnic je kotvená k vencu pásnicami v osoých vzdialenostiach 900mm.

Drevené prvky sú z rastlého dreva pevnostnej triedy C24.

Jednotlivé drevené prvky je potrebné pred použitím očistiť od prachu, kôry, lyka a mechanických nečistôt a následne natrieť nátermi proti drevokazným hubám a drevokaznému hmyzu, náterom pre zvýšenie požiarnej odolnosti konštrukcie. Dôsledne uplatniť a dodržať tesárske spoje a bezpečnosť práce.

Východiskové podklady:

Podkladom pre spracovanie statického posudku bola:

- Projektová dokumentácia, vypracovaná: Ing. Andrea Štefanková
Orechová 23
085 01 Bardejov – Bardejovská Nová ves

Použité normy:

EN 1991 – 1 – 1 Zaťaženie konštrukcií – objemové hmotnosti, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia

EN 1991 – 1 – 3 Zaťaženie konštrukcií – zaťaženie snehom

EN 1991 – 1 – 4 Zaťaženie konštrukcií – zaťaženie vetrom

EN 1992 – 1 – 1 Navrhovanie betónových konštrukcií – Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

EN 1995 – 1 – 1 Navrhovanie drevených konštrukcií – Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

Predpoklady výpočtu:

V statickom výpočte bolo uvažované:

- Úžitkové zaťaženia podľa STN EN 1991 – 1 – 1 – Zaťaženie konštrukcií – objemová tiaž, súčinitele spoľahlivosti (γ_f) podľa EC, pre stále zaťaženie $\gamma_f = 1,35$, pre náhodilé zaťaženie $\gamma_f = 1,5$
- Pri posudzovaní pôvodných konštrukcií objemová tiaž a súčinitele spoľahlivosti podľa normy STN 73 0035 – Zaťaženie stavebných konštrukcií
- Náhodilé zaťaženie podlahy podľa EN 1991 – 1 – 1: 6.1 A – plochy pre obytné účely:
 $q_k = 2,0 kN/m^2$ - stropy
- Náhodilé zaťaženie strechy podľa tab. 6.9 H – strechy neprístupné, prístup len počas opráv a údržby uvažované - $q_k = 0,75 kN/m^2$
- podľa STN EN 1991 – 1 – 3 (obr. C15-NA/CD) dané územie sa nachádza v Zóne 2, nadmorská výška objektu je uvažovaná 323m.n.m
- podľa STN EN 1991 – 1 – 4 (tab.4.1) sa územie nachádza v kategórii terénu II, základný tlak vetra $v_{b,0} = 26 m/sec$
- z uvedených zaťažení boli vytvorené charakteristické kombinácie zaťaženia. Vo výpočtoch bolo uvažované s najnepriaznivejšou kombináciou

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

1. Výpočet zaťaženia konštrukcií krovu

1.1 Zaťaženie od strešného plášťa

vrstva	hrúbka (mm)	objemová tiaž (kN/m ³)	normová tiaž (kN/m ²)
Strešná plechová falcovaná krytina	-	-	0,35
Drevené debnenie	30	7,5	0,23
Tepelná izolácia z minerál.vlny	250	1,5	0,38
SDK podhl'ad	0,02	10,2	0,2

Stále zaťaženie $q_u = 1,16 \text{ kN} / \text{m}^2$

1.2 Vlastná tiaž

vlastná tiaž krokvy: $q_v = 7,5 \text{ kN} / \text{m}^3$

1.3 Úžitkové zaťaženie

H – strechy neprístupné (s výnimkou bežnej údržby) $q_k = 0,75 \text{ kN} / \text{m}^2$

1.4 Zaťaženie snehom

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme Čakanovce, okres Košice – okolie.

Nadmorská výška 271 m.n.m, Zóna 2. Súčinitele podľa národnej prílohy C.14NA/CD

Základné zaťaženie snehom na povrchu:

$$s_k = a + A/b = 0,425 + 271/505 = 0,96 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,96 = 0,77 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Sklon 6°

$$\mu_2 = 0,8 + 0,8 \cdot \alpha / 30 = 0,96$$

$$s_2 = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,96 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,96 = 0,92 \text{ kN} / \text{m}^2$$

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

1.5 Zaťaženie vetrom

Základná rýchlosť vetra: $v_{b,0} = 26 \text{ m/sec}$

merná hmotnosť vzduchu: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Základný tlak vetra: $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2(z) = 1/2 \cdot 1,25 \cdot 26^2 = 0,4225 \text{ kN/m}^2$

Súčiniteľ vystaveniu vetra: $C_e(z) = 2,0$

Špičkový tlak vetra: $q_p = c_e(z) \cdot q_b = 2,0 \cdot 0,4225 = 0,845 \text{ kN/m}^2$

Vonkajšie súčinitele pre tlak/sanie :

$$w_{e-} = q_p(z) \cdot c_{pe-} = 0,845 \cdot (-1,75) = -1,48 \text{ kN/m}^2$$

	Stále zaťaženie	Úžitkové zaťaženie	Sneh		Vietor
Charakteristické plošné zaťaženie [kN/m ²]	1,16	0,75	0,77	0,92	-1,48
Zatážovacia šírka [m]	0,83				
Charakteristické líniové zaťaženie [kN/m]	0,96	0,62	0,64	0,76	-1,23
Súčiniteľ spoľahlivosti [γ_f]	1,35	1,5			
Návrhové líniové zaťaženie [kN/m]	1,3	0,93	0,96	1,14	-1,85

2. Návrh a posúdenie prvkov krovu

Uvažujem, že prierezy sú z rastlého smrekového dreva triedy C24

$$f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2 \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ N/mm}^2 \quad E_{0,05} = 7,4 \text{ kN/mm}^2$$

$$\text{návrhová pevnosť v ohybe: } f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 24 / 1,30 = 14,7692 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{návrhová pevnosť v tlaku: } f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 21 / 1,30 = 12,9231 \text{ N/mm}^2$$

2.1 Posúdenie hornej pásnice

Uvažujem, že prierez 2 x 50/150 a je z rastlého smrekového dreva predpokladanej triedy C24

$$\left(\frac{F_{c,0,d} / A_n}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{M_{z,d} / W_{z,n}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\left(\frac{48,6 / 50 \cdot 150}{12,9231} \right)^2 + \frac{1,4}{14,7692} \leq 1 \rightarrow 0,33 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

2.2 Posúdenie spodnej pásnice

Uvažujem, že prierez 2 x 50/150 a je z rastlého smrekového dreva predpokladanej triedy C24

$$\left(\frac{F_{c,0,d} / A_n}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{M_{z,d} / W_{z,n}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\left(\frac{6,2 / 50 \cdot 150}{12,9231} \right)^2 + \frac{1,3}{14,7692} \leq 1 \rightarrow 0,51 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

2.3 Posúdenie stĺpika

Uvažujem, že prierez 50/150 a je z rastlého smrekového dreva predpokladanej triedy C24

$$l = 600mm$$

$$L_{cr} = 1,0 \cdot l = 1,0 \cdot 600 = 600mm - klb - klb$$

$$i_y = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 0,05 = 0,01$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{600}{0,01} = 60$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{60}{\pi} \sqrt{\frac{21}{7400}} = 1,02$$

$$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,02 - 0,3) + 1,02^2] = 1,09$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,09 + \sqrt{1,09^2 - 1,02^2}} = 0,68$$

$$\frac{F_{c,0,d} / A}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{7,0 / 0,05 \cdot 0,15}{0,68 \cdot 12,9231} = 0,11 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$l = 600mm$$

$$L_{cr} = 1,0 \cdot l = 1,0 \cdot 600 = 600mm - klb - klb$$

$$i_z = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 0,15 = 0,04$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_z} = \frac{600}{0,04} = 15$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{15}{\pi} \sqrt{\frac{21}{7400}} = 0,25$$

$$k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (0,25 - 0,3) + 0,25^2] = 0,53$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,53 + \sqrt{0,53^2 - 0,25^2}} = 1,0$$

$$\frac{F_{c,0,d} / A}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{7,0 / 0,05 \cdot 0,15}{1,0 \cdot 12,9231} = 0,07 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

2.4 Posúdenie diagonály

Uvažujem, že prierez 35/150 a je z rastlého smrekového dreva predpokladanej triedy C24

$$l = 1110mm$$

$$L_{cr} = 1,0 \cdot l = 1,0 \cdot 1110 = 1110mm - klb-klb$$

$$i_y = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 0,035 = 0,01$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr}}{i_y} = \frac{1100}{0,01} = 110$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{110}{\pi} \sqrt{\frac{21}{7400}} = 1,87$$

$$k_y = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (1,87 - 0,3) + 1,87^2] = 2,41$$

$$k_{c,y} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,41 + \sqrt{2,41^2 - 1,87^2}} = 0,25$$

$$\frac{F_{c,0,d} / A}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{7,2 / 0,035 \cdot 0,15}{0,25 \cdot 12,9231} = 0,42 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$l = 1110mm$$

$$L_{cr} = 1,0 \cdot l = 1,0 \cdot 1110 = 1110mm - klb-klb$$

$$i_z = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 0,15 = 0,04$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr}}{i_z} = \frac{1100}{0,04} = 27,5$$

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{27,5}{\pi} \sqrt{\frac{21}{7400}} = 0,47$$

$$k_z = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,2 \cdot (0,47 - 0,3) + 0,47^2] = 0,63$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{0,63 + \sqrt{0,63^2 - 0,47^2}} = 0,95$$

$$\frac{F_{c,0,d} / A}{k_{cy} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{7,2 / 0,035 \cdot 0,15}{0,95 \cdot 12,9231} = 0,12 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

2.5 Posúdenie krokvy

Uvažujem, že prierez 100/180 a je z rastlého smrekového dreva predpokladanej triedy C24, uložené sú na pomúrnicki a na väznici. Podopierané sú stredovou väznicou.

$$\frac{M_{z,d} / W_{z,n}}{f_{m,z,d}} \leq 1 \quad \frac{4,7}{\frac{1/6 \cdot 100 \cdot 180^2}{14,7692}} \leq 1 \rightarrow 0,59 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

2.6 Posúdenie nárožnej krokvy

Uvažujem, že prierez 140/200 a je z rastlého smrekového dreva predpokladanej triedy C24. Osadená je na pomúrnicki a väznici. Podopieraná je roznášacím trámom prierezu 300/300

$$\left(\frac{F_{c,0,d} / A_n}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{M_{z,d} / W_{z,n}}{f_{m,z,d}} \leq 1$$
$$\left(\frac{2,6/50 \cdot 150}{12,9231} \right)^2 + \frac{7,2}{\frac{1/6 \cdot 140 \cdot 200^2}{14,7692}} \leq 1 \rightarrow 0,65 \leq 1 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

STATICKE RIESHENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

3. Posúdenie železobetónového stropu

3.1 Stále zaťaženie

vrstva	hrúbka (mm)	objemová tiaž (kN/m ³)	normová tiaž (kN/m ²)
Tepelná izolácia z minerálnej vlny	250	1,5	0,38

Stále zaťaženie $q_u = 0,38 \text{ kN/m}^2$

3.2 Vlastná tiaž

vlastná tiaž dosky: $q_v = 0,16 \cdot 25 = 4,0 \text{ kN/m}$

3.3 Úžitkové zaťaženie

Náhodilé zaťaženie podlahy podľa EN 1991 – 1 – 1:

6.1 A – plochy pre obytné účely: stropy: $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

	Vlastná tiaž	Stále zaťaženie	Úžitkové zaťaženie
Charakteristické líniové zaťaženie [kN/m']	4,0	0,38	2,0
Súčiniteľ spoľahlivosti [γ_f]	1,35		1,5
Návrhové líniové zaťaženie [kN/m']	5,4	0,51	3,0

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

3.4 Posúdenie stropnej dosky na úrovni +2,990

Betón 25/30:

$$f_{ck} = 25\text{MPa} \quad \gamma_b = 1,5 \quad f_{cd} = f_{ck} / \gamma_b = 16,67\text{MPa} \quad E_{cm} = 27\text{GPa}$$

Oceľ výstuže: B500

$$f_{yk} = 500\text{MPa} \quad \gamma_s = 1,15 \quad f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,7826\text{MPa}$$

krytie: 25mm

	M_{Ed1}	M_{Ed2}	M_{Ed3}
$M_{Ed} = [kNm]$	39,26	-27,36	5,48
$h_d = [m]$	0,16		
<i>návrh</i>	8 $\phi R12$	$\phi R12$ $\acute{a}150mm$	5 $\phi R8$
$A_{s,req} = [10^{-3}m^2]$	904,8	754,4	392,7
$A_{s,min} = (0.0013.b.d)$	136,1	136,1	137,3
$A_{s,max} = 0,04.b.h$	6400	6400	6400
$A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$	Vyhovuje		
$M_{Rd} = [kNm]$	41,01	35,00	19,4
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	Vyhovuje		

4. Návrh a posúdenie monolitických prekladov

4.1 Posúdenie prekladov na ohyb

Betón 25/30:

$$f_{ck} = 25\text{MPa} \quad \gamma_b = 1,5 \quad f_{cd} = f_{ck} / \gamma_b = 16,67\text{MPa} \quad E_{cm} = 27\text{GPa}$$

Oceľ výstuže: B500

$$f_{yk} = 500\text{MPa} \quad \gamma_s = 1,15 \quad f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,7826\text{MPa}$$

krytie: 25mm

Posúdenie na ohyb:

	P11, P12	R11, R12		P21, P22	
$M_{Ed} =$	27,9	25,9	-55,4	36,2	-28,3
<i>prierez</i>	300x250	300x300		300x250	
<i>návrh:</i>	4 ϕ R12	3 ϕ R12	5 ϕ R12	4 ϕ R12	4 ϕ R12
$A_{s,req} =$	452,4	339,3	565,5	452,4	452,4
$A_{s,min} =$	71,7	88,9	88,9	71,7	71,7
$A_{s,max} =$	3000	3600	3600	3000	3000
λ	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$x =$	61,5	46,1	76,8	61,5	61,5
$M_{Rd} =$	36,27	35,49	56,12	27,9	27,9
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	vyhovuje				

Kladné momenty sú medzipodperové momenty (výstuž pri spodnom okraji prierezu), záporné momenty sú nadpodperové momenty (výstuž pri hornom okraji prierezu).

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

4.2 Posúdenie prekladov na šmyk

Betón 25/30:

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$\gamma_b = 1,5$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_b = 16,67 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 27 \text{ GPa}$$

Oceľ výstuže: B500

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,7826 \text{ MPa}$$

krytie: 25mm

	P11, P12	R11, R12	P21, P22
$V_{Ed} =$	33,8	22,8	72,3
<i>prierez</i>	300x250	300x250	300x250
$C_{Rd,c} =$	0,12	0,12	0,12
$d = h - c - \phi / 2 =$	209	259	209
$k = 1 + \sqrt{200 / d} =$	1,98	1,88	1,98
$k_1 =$	0,15	0,15	0,15
$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b \cdot d} =$	0,0072	0,0044	0,0072
$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{2}} =$	0,436	0,403	0,436
$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot b \cdot d =$	85,6	59,1	85,6
$V_{Rdc,\min} = v_{\min} \cdot b \cdot d =$	32,7	36,3	32,7
návrh	5φR8 / m	5φR8 / m	5φR8 / m
$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot c \cot \vartheta =$	46,4	61,5	85,6

5. Návrh a posúdenie monolitických stĺpov

5.1 Posúdenie stĺpa S11

Zaťaženie od vlastnej tiaže prekladov: $N_{Ed}^P = 56,01kN$

Zaťaženie od vlastnej tiaže stĺpa: $N_{Ed}^S = b \cdot h \cdot H \cdot \gamma_b \cdot \gamma_G = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,1 \cdot 25 \cdot 1,35 = 9,42kN$

Návrhová hodnota normálovej sily v stĺpe:

$$N_{Ed} = (n_{podl} - 1) \cdot N_{Ed}^D + n_{podl} \cdot (N_{Ed}^P + N_{Ed}^S) + N_{Ed}^{SD} = 56,01 + 9,42 = 65,43kN$$

Posúdenie návrhovej odolnosti stĺpa:

- Uvažujem použitie 4 prútov priemeru 12mm (umiestnené v každom rohu)

$$N_{Rd} = b \cdot h \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 13,33 + 4 \cdot 52 \cdot 10^{-4} \cdot 400 = 1380,5N$$

$$N_{Rd} \geq N_{Ed} \rightarrow 1380,5kN \geq 65,43kN \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Návrh strmeňov:

priemer: $\phi_{ss} \geq \max[0,25\phi_{sl,max}, 6mm]$

vzdialenosť strmeňov: $s_{cl,t} \leq 300mm$, $s_{cl,t} \leq \min[b, h]$, $s_{cl,t} \leq 15\phi_{sl,min}$

Navrhujem 4 $\Phi R12$, strmienka $\Phi R8$ á 150 mm

5.2 Posúdenie stĺpa S12

Zaťaženie od vlastnej tiaže prekladov: $N_{Ed}^P = 74,9kN$

Zaťaženie od vlastnej tiaže stĺpa: $N_{Ed}^S = b \cdot h \cdot H \cdot \gamma_b \cdot \gamma_G = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,85 \cdot 25 \cdot 1,35 = 11,69kN$

Návrhová hodnota normálovej sily v stĺpe:

$$N_{Ed} = (n_{podl} - 1) \cdot N_{Ed}^D + n_{podl} \cdot (N_{Ed}^P + N_{Ed}^S) + N_{Ed}^{SD} = 74,9 + 11,69 = 86,59kN$$

Posúdenie návrhovej odolnosti stĺpa:

- Uvažujem použitie 4 prútov priemeru 12mm (umiestnené v každom rohu)

$$N_{Rd} = b \cdot h \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 13,33 + 4 \cdot 52 \cdot 10^{-4} \cdot 400 = 1380,5N$$

$$N_{Rd} \geq N_{Ed} \rightarrow 1380,5kN \geq 86,59kN \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Návrh strmeňov:

priemer: $\phi_{ss} \geq \max[0,25\phi_{sl,max}, 6mm]$

vzdialenosť strmeňov: $s_{cl,t} \leq 300mm$, $s_{cl,t} \leq \min[b, h]$, $s_{cl,t} \leq 15\phi_{sl,min}$

Navrhujem 4 $\Phi R12$, strmienka $\Phi R8$ á $150mm$

STATICKE RIESHENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

6. Posúdenie základových konštrukcií

Na mieste stavby nebol vykonaný hydrogeologický prieskum, preto uvažujem zeminu ako silit s nízkou plasticitou tuhej konzistencie triedy F5 s predpokladanou návrhovou únosnosťou $R_{dt} = 150kPa$

6.1 Návrh základového pásu pod obvodovou stenou

Zat'azenie na základovú škáru:

Strecha	-	13,52
Veniec	0,3x0,25x25x1,35	2,53
Strop	-	23,17
Stena 1.NP	0,3x3,0x8,5x1,35	10,33
Podkladový betón	0,15x23x1,35x 0,75	3,49

$$V_d = 53,04kN$$

Návrh základového pásu pod stenou

Navrhnutý základ: $B = 0,6m$ $H = 1,55m$ $L = 1,0m$

Betón C12/15 $f_{ck} = 12MPa$ $f_{ck,cube} = 15MPa$ $f_{cm} = 20MPa$
 $f_{ctm} = 1,6MPa$ $E_{cm} = 27GPa$

Vlastná tiaž základu: $G_z = h.A.\gamma_b, \gamma_G = 0,5.1,55.1,0.23.1,35 = 24,06kN$

Zat'azovacia plocha: $A = 0,6.1,0 = 0,6m^2$

Napätie v základovej škáre: $\sigma_d = \frac{V}{A} = \frac{V_d + G_z}{A} = \frac{53,04 + 24,06}{0,6} = 128,5kPa \leq R_{dt} = 150kPa \rightarrow \text{vyhovuje}$

STATICKE RIESHENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

6.2 Návrh základovej pätky pod stĺpom S11

Zat'azenie na základovú škáru:

Zat'azenie v hlavici stĺpa	-	56,01
Vlastná tiaž stĺpa	0,3x0,3x4,55 x25x1,35	12,71

$$V_d = 68,72kN$$

Návrh základovej pätky

Navrhnutý základ: $B = 0,8m$ $H = 0,8m$ $L = 0,8m$

Betón C12/15 $f_{ck} = 12MPa$ $f_{ck,cube} = 15MPa$ $f_{cm} = 20MPa$
 $f_{ctm} = 1,6MPa$ $E_{cm} = 27GPa$

Vlastná tiaž základu: $G_z = h \cdot A \cdot \gamma_b, \gamma_G = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 23 \cdot 1,35 = 15,9kN$

Zat'azovacia plocha: $A = 0,8 \cdot 0,8 = 0,64m^2$

$$\text{Napätie v základovej škáre: } \sigma_d = \frac{V}{A} = \frac{V_d + G_z}{A} = \frac{68,72 + 15,9}{0,64} = 132,2kPa \leq R_{dt} = 150kPa \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Poznámka: počas výkopových prác je potrebné overiť stav pôvodných základov a zvážiť vhodnosť návrhu a určiť úroveň základovej škáry.

Vystuženie základovej pätky: ~~8~~ $\phi R16/m$ v oboch smeroch, krytie výstuže 50mm.

STATICKE RIESHENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

6.3 Návrh základovej pätky pod stĺpom S12

Zat'azenie na základovú škáru:

Zat'azenie v hlavici stĺpa	-	74,9
Vlastná tiaž stĺpa	0,3x0,3x3,85 x25x1,35	11,69

$$V_d = 86,59kN$$

Návrh základovej pätky

Navrhnutý základ: $B = 0,9m$ $H = 0,8m$ $L = 0,9m$

Betón C12/15 $f_{ck} = 12MPa$ $f_{ck,cube} = 15MPa$ $f_{cm} = 20MPa$

$f_{ctm} = 1,6MPa$ $E_{cm} = 27GPa$

Vlastná tiaž základu: $G_z = h \cdot A \cdot \gamma_b, \gamma_G = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 23 \cdot 1,35 = 20,12kN$

Zat'azovacia plocha: $A = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81m^2$

Napätie v základovej škáre:

$$\sigma_d = \frac{V}{A} = \frac{V_d + G_z}{A} = \frac{86,59 + 20,12}{0,81} = 131,74kPa \leq R_{dt} = 150kPa \rightarrow \text{vyhovuje}$$

Vystuženie základovej pätky: ~~8~~ $\phi R16/m$ v oboch smeroch, krytie výstuže 50mm.

STATICKE RIESHENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

6.4 Návrh základovej pätky pod komínom

Zat'azenie na základovú škáru:

Vlastná tiaž komína	19x0,55x1,35	14,11
---------------------	--------------	-------

$$V_d = 14,11 kN$$

Návrh základovej pätky

Navrhnutý základ: $B = 0,5m$ $H = 0,6m$ $L = 0,5m$

Betón C12/15 $f_{ck} = 12MPa$ $f_{ck,cube} = 15MPa$ $f_{cm} = 20MPa$
 $f_{ctm} = 1,6MPa$ $E_{cm} = 27GPa$

Vlastná tiaž základu: $G_z = h \cdot A \cdot \gamma_b, \gamma_G = 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 23 \cdot 1,35 = 6,21 kN$

Zat'azovacia plocha: $A = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 m^2$

Napätie v základovej škáre: $\sigma_d = \frac{V}{A} = \frac{V_d + G_z}{A} = \frac{14,11 + 6,21}{0,25} = 81,28 kPa \leq R_{dt} = 150 kPa \rightarrow \text{vyhovuje}$

Vystuženie základovej pätky: 8 ϕ R16/m v oboch smeroch, krytie výstuže 50mm.

STATICKÉ RIEŠENIE STAVBY

Obnova budovy obecného úradu a kultúrneho domu v Čakanovciach

Záver

Pri dodržaní navrhovaných zásad počas prác na objekte a pri použití navrhnutých materiálov a pri predpísanej technológii výstavby, bude riešený objekt vyhovovať.

Taktiež pri vzniku nepredpokladaných udalostí počas prác je potrebné ďalší postup konzultovať s hlavným projektantom, projektantom statiky, stavebným dozorom.

Práce mimo rozsah tohto posudku bez predchádzajúcej konzultácie s projektantom stavby a statikom sú na vlastnú zodpovednosť stavebníka.

Tento posudok bol spracovaný v súvislosti s podávaním žiadosti na stavebné povolenie. Pri zmene ovplyvňujúcich statické riešenie objektu ďalší postup treba konzultovať so statikom.

Hydrogeologický prieskum nebol vykonaný preto pri realizačnom projekte je potrebné overiť rozmery základových pásov pomocou vykonania sond a posúdenie základových konštrukcií podľa vykonaného hydrogeologického prieskumu, ktorý určí pomery v základovej pôde a únosnosť základovej škáry. V tomto výpočte sa prítomnosť podpovrchovej vody neuvažuje. Trieda zeminy pre výpočet je stanovená ako silit s názkou plasticitou tuhej konzistencie s únosnosťou základovej pôdy $R_d = 150 \text{ kPa}$.

V Bardejove, júl 2014

Vypracoval: Ing. Tomáš Kocúr

Zodpovedný projektant: Ing. Tomáš Kocúr