

ING. PETER MACÁK
PROJEKTOVANIE STAVIEB
Dyčka 225, 952 01 VRÁBLE
0908/480678 petermacak@pobox.sk

STATICKÝ POSUDOK

PROJEKT PRE VYDANIE STAVEBNÉHO POVOLENIA

Názov stavby:	Prístavba k existujúcej MŠ vrátane športového areálu pre deti
Investor:	Obec Kalná nad Hronom, Červenej armády 55, 935 32 Kalná nad Hronom
Miesto stavby:	parc. č. 356/1, 356/10, 347/1, 347/2, kat. úz. Kalná nad Hronom, okres Levice
Vypracoval:	Ing. Peter Macák
Dátum:	február 2019

1. ÚVOD

1.1 PREDMET PROJEKTU, CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Predmetom tohto projektu je návrh prístavby k existujúcej budove materskej školy na parcelách číslo 356/1, 356/10, 347/1 a 347/2 v katastrálnom území obce Kalná nad Hronom v okrese Levice.

Navrhovaná prístavba má v pôdoryse tvar písmena "L" s celkovými pôdorysnými rozmermi 25,030 x 26,500 m (rozmer je uvedený spolu so zateplením obvodových stien). Objekt má 1 nadzemné podlažie. Strecha je navrhnutá ako plochá. Výška objektu od terénu po atiku strehy je cca 7,115 m.

Prístavba je navrhnutá ako samostatný objekt oddelený dilatálnou škárou (po celej výške) od existujúceho objektu. Navrhovanou prístavbou preto nedôjde k priradeniu nosnej konštrukcie existujúceho objektu MŠ.

Predmetom tohto *Statického posudku* je návrh a posúdenie nosných konštrukcií navrhovanej prístavby. Tento *Statický posudok* slúži pre potreby *Projektu pre vydanie stavebného povolenia* a nenahrádza realizačnú dokumentáciu.

1.2 POUŽITÉ PODKLADY

Podkladom na vypracovanie tohto *Statického posudku* bol *Projekt stavby pre vydanie stavebného povolenia – časť Architektúra* – vypracovaný projekčnou kanceláriou BEAST STUDIO, s.r.o., Ul. F. Hečku 510/43, 93401 Levice., z ktorého sú prevzaté rozmery a technické riešenie objektu (skladby striech, materiálové riešenie nosných a nenosných konštrukcií atď.). Pri návrhu základových konštrukcií nebol k dispozícii *Inžiniersko-geologický prieskum* základovej pôdy - pozri bod 2.1.

1.3 POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY

STN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhovania
STN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
STN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom
STN EN 1991-1-3/NA	Eurokód 1: Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie snehom. Národná príloha
STN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom.
STN EN 1991-1-4/NA	Eurokód 1: Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom. Národná príloha
STN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie
STN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN 73 1001	Základová pôda pod plošnými základmi

2. TECHNICKÉ RIEŠENIE

2.1 ZÁKLADOVÉ POMERY

Pre riešený objekt nie sú k dispozícii výsledky *Inžiniersko-geologického prieskumu* základovej pôdy. Rozmery základových konštrukcií sú pre potreby *Projektu pre vydanie stavebného povolenia* **predbežne navrhnuté** a posúdené pomocou tabuľkovej únosnosti základovej pôdy $R_{dt} = 125,0$ kPa. S vplyvom podzemnej vody sa predbežne neuvažovalo.

Podľa normy STN 73 1001 sa jedná o stavbu náročnej konštrukcie, zložitost' základových pomerov nám nie je známa (predpokladáme, že základové pomery sú jednoduché). Na stavenisku je potrebné zrealizovať *Inžiniersko-geologický prieskum* základovej pôdy pre 2. geotechnickú kategóriu (v prípade zistenia zložitých základových pomerov pre 3. geotechnickú kategóriu), tj. zistiť charakteristiky základovej pôdy na stavenisku, hladinu podzemnej vody a pod. Na stavenisku doporučujeme navštívať minimálne 2 vrty (aspoň 1 vrt do hĺbky min. 6,00 m a 1 vrt do hĺbky min. 4,00 m od terénu). Na základe výsledkov prieskumu budú v *Realizačnom projekte* posúdené (zatiaľ predbežne navrhnuté) základové konštrukcie podľa I. skupiny (únosnosť základov) a II. skupiny (sadanie základov) medzných stavov – tj. rozmer základov, hĺbka ich založenia a materiálové riešenie.

V prípade, že *Inžiniersko-geologický prieskum* nebude realizovaný, projektant statiky nepreberá zodpovednosť za únosnosť a sadanie základov navrhovaného objektu.

2.2 POPIS NOSNEJ KONŠTRUKCIE

Základy

Pôdorysné rozmery základov ako aj ich hĺbka založenia uvedené vo výkresoch v časti *Architektúra* tohto projektu sú iba orientačné – slúžiace pre potreby *Projektu pre vydanie stavebného povolenia* a pre potreby predbežného rozpočtu stavby. Tieto výkresy nesmú byť v žiadnom prípade braný ako realizačné výkresy. Pre stavbu náročnej konštrukcie nie je možné zrealizovať bezpečný a spoľahlivý návrh základov bez *Inžiniersko-geologického prieskumu* staveniska. Pre potreby projektu pre vydanie stavebného povolenia predbežne uvažujeme s nasledujúcim riešením založenia objektu:

Zakladanie objektu je navrhnuté na železobetónových základových pásoch a pätkách z betónu triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC2(SK) - Cl 0,4 - $D_{max} 16$ – S3 vystuženého oceľou triedy B500A. Šírka základových pásov je 600 a 800 mm, rozmer základových pätiiek je 1200 x 1200 mm a 1200 x 1600 mm. Hĺbka založenia všetkých základov je predbežne uvažovaná na kóte -1,650 m. V každom mieste základov je potrebné dodržať nezámrznú hĺbku min. 1000 mm od upraveného terénu a základy osadiť min. 800 mm do rastlého terénu (zakladanie do násypu/navážky alebo ornice je nepripustné). Hĺbku založenia základového pásu a pätiiek pri jestvujúcom objekte MŠ je potrebné prispôbiť hĺbke založenia jestvujúceho objektu – presná hĺbka založenia sa určí až

počas výkopových prác (nové základy sú od existujúcej budovy MŠ oddielované polystyrénom XPS hrúbky 50 mm). Pod základy je potrebné urobiť zhutnenú štrkodrvovú vrstvu hrúbky 150 mm frakcie 0/32, resp. 0/63 (zhutnenú na $I_d \geq 0,9$) – v prípade, že základovú pôdu tvorí nepriepustná zemina (napr. íl) alebo štrk alebo je hladina podzemnej voda vysoko, štrkodrvové lôžko pod základmi nerealizovať – upresní sa spolu s presnou hĺbkou založenia v *Realizačnom projekte* na základe výsledkov *Inžiniersko-geologického prieskumu* staveniska.

Do základov je potrebné zabetónovať kotevnú výstuž železobetónových stĺpov.

Sokel (horná časť základových pásov výšky 500 mm) je navrhnutý ako železobetónový – s použitím betónových debniacich tvárnic šírky 300 mm zaliatych betónom triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC2(SK) - Cl 0,4 - D_{max}16 - S3 a vystužených zvislou a vodorovnou výstužou triedy 10 505 (R) (=B500A). Pod železobetónovými stĺpami je potrebné sokel zhotoviť monoliticky bez použitia betónových debniacich tvárnic (horný monolitický stupeň pätiiek má v pôdoryse rozmer 600 x 600 mm). Sokel navrhujeme vystužiť zvislou výstužou ØR10 každých 500 mm pri oboch povrchoch. Zvislú výstuž sokla je potrebné zabetónovať do monolitickej časti základov na hĺbku min. 400 mm a výstuž nechať trčať min. 400 mm nad úroveň hornej hrany sokla (výstuž bude dodatočne zahnutá do podkladného betónu).

Podkladný betón hrúbky 150 mm z betónu triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC2(SK) - Cl 0,4 - D_{max}16 - S3 navrhujeme vystužiť pri spodnom povrchu zváranými sieťami Ø8/150 - Ø8/150 mm z ocele triedy B500A. Siete stykovať na dĺžku 3 ôk. Pod podkladný betón je potrebné zhotoviť zhutnenú štrkodrvovú vrstvu hrúbky 250 mm frakcie 0/32, resp. 0/63 (zhutnenú na $I_d \geq 0,9$). Zhutnenie štrkodrvy je potrebné doložiť terénnymi zaťažovacími skúškami.

Po prevedení výkopových prác prizve dodávateľ stavby projektanta statiky k prevzatiu základovej škáry.

Zvislé konštrukcie

Obvodové a vnútorné nosné steny objektu sú navrhnuté z tehál HELUZ FAMILY 30 BRÚSENÁ pevnosti P10 murovaných na maltu pre celoplošnú tenkú škáru HELUZ SBC pevnosti M10

Stĺpy profilu 300 x 300 mm a stužujúce stĺpiky profilu 300 x 400 mm (v obvod. stenách miest. 1.02) sú navrhnuté ako monolitické železobetónové z betónu triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC3(SK) - Cl 0,4 - D_{max}16 - S3 vystuženého oceľou triedy 10 505 (R) (= B500A). Stužujúce stĺpiky v murive je potrebné previazať s murivom nosných stien pomocou ozubov v murive.

Preklady

Preklady sú navrhnuté ako monolitické železobetónové z betónu triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC3(SK) - Cl 0,4 - D_{max}16 - S3 vystuženého oceľou triedy 10 505 (R) (= B500A).

Ostatné preklady sú navrhnuté ako typové preklady HELUZ 23,8. Pri osadzovaní prekladov je potrebné dodržať predpisy a požiadavky ich výrobcu (podopretie prekladov, minimálne úložné dĺžky prekladov na murivo, ...).

Vence a atika

Vence a atiky plochých striech sú navrhnuté ako monolitické železobetónové z betónu triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC3(SK) - Cl 0,4 - D_{max} 16 - S3 vystuženého oceľou triedy 10 505 (R) (= B500A). Ako stratené debnenie atík je možné použiť betónové debniace tvárnice šírky 200 mm.

Železobetónové vence (spolu monolitickými prekladmi) slúžia na stuženie objektu vo vodorovnom smere, preto je dôležité dbať na dostatočné previazanie ich pozdĺžnej výstuže v rohoch objektu a v stykoch výstuže minimálne na dĺžku 800 mm (alternatívne je možné pozdĺžnu výstuž navzájom zväzať). Do vencov je potrebné zatiahnuť stykovaciu výstuž stropných panelov.

Stropné konštrukcie

Nosnú konštrukciu plochej strechy nad 1. NP tvoria na prevažnej časti pôdorysu predpäté dutinové panely hrúbky 265 mm (nad miestnosťou 1.02) a 200 mm (nad zvyšnou časťou objektu) – tj. panely FF265 a FF200. Návrh panelov (ich hrúbka a výstuž) a kladačský plán bol vypracovaný firmou STROP SK, s.r.o., Ľubochnianska 4, 831 04 Bratislava.

Nosnú konštrukciu plochej strechy (nad časťou miestnosti 1.01) a 2 markíz nad vstupmi tvorí monolitická doska hrúbky 200 mm. Doska je navrhnutá z betónu triedy STN EN 206-1 – C25/30 – XC3(SK) - Cl 0,4 - D_{max} 16 - S3 vystuženého oceľou triedy 10 505 (R) (= B500A).

Plochá strecha nad 1. NP bola nadimenzovaná na tiaž strešného plášťa „nepochôdznej plochej strechy“ (v skladbe: štrkový násyp hrúbky 50 mm, hydroizolácia, polystyrén EPS 100 + spádové klíny z EPS 100 v hrúbke max. 700 mm) o plošnej hmotnosti 125 kg/m² a na tiaž snehu. S horeuvedenou plošnou hmotnosťou strešného plášťa je potrebné počítať pri prípadnej zmene skladby strechy počas realizácie objektu. Pripomíname, že pri návrhu objektu sa neuvažovalo na streche s vytvorením ťažkej betónovej spádovej vrstvy.

3. ZAŤAŽENIE

3.1 POPIS ZAŤAŽENIA

Stále zaťaženia (vlastná tiaž nosných konštrukcií, tiaž stien, strechy, ...), náhodilé (úžitkové) zaťaženie, zaťaženie snehom a zaťaženie vetrom, ako aj kombinácie zaťažení sú určené v zmysle platných noriem uvedených v bode 1.3.

Zaťaženie snehom je uvažované podľa obrázka C14-NA (SK) v STN EN 1991-1-3/NA. Zaťaženie vetrom je uvažované podľa obrázka NB 1 v STN EN 1991-1-4/NA. Úžitkové zaťaženie na strope je uvažované podľa tabuľky 6.2 v STN EN 1991-1-1.

Tiaž strechy a podhl'adu je určená podľa ich skladieb (hrúbky a materiálu jednotlivých vrstiev) podľa projektovej dokumentácie uvedenej v bode 1.2.

3.2 VÝPOČET ZAŤAŽENIA NAD 1. NP (NEPOCHÔDZ. PLOCHÁ STRECHA)

A) STÁLE ZAŤAŽENIE ZO STRECHY – STROPNÉ PANELY FF200/FF265

• štrkový násyp $0,05 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 =$	1,00 kN/m ²	1,35	1,35 kN/m ²
• hydroizolácia + textília $0,05 \text{ kN/m}^2 =$	0,05	1,35	0,07
• tepelná izolácia $0,40 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ kN/m}^3 =$	0,20	1,35	0,27
• stropný panel FF200 $3,00 \text{ kN/m}^2 =$	3,00	1,35	4,05
• omietka / sadrokartón $0,02 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 =$	0,36	1,35	0,49
	$g_{k1} = 4,60 \text{ kN/m}^2$		$g_{d1} = 6,25 \text{ kN/m}^2$

B) STÁLE ZAŤAŽENIE ZO STRECHY – MONOLITICKÝ STROP HR. 200 MM

• štrkový násyp $0,05 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 =$	1,00 kN/m ²	1,35	1,35 kN/m ²
• hydroizolácia + textília $0,05 \text{ kN/m}^2 =$	0,05	1,35	0,07
• tepelná izolácia $0,40 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ kN/m}^3 =$	0,20	1,35	0,27
• stropná doska $0,200 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 =$	5,00	1,35	6,75
• omietka / sadrokartón $0,02 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3 =$	0,36	1,35	0,49
	$g_{k2} = 6,60 \text{ kN/m}^2$		$g_{d2} = 9,00 \text{ kN/m}^2$

C) ZAŤAŽENIE OD SNEHU

C.1) TRVALÉ/DOČASNÉ NÁVRHOVÉ SITUÁCIE

$$s_K = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_k = a + A/b \quad \text{- podľa NA.2.8, súčinitele a, b sú podľa tabuľky NA.1}$$

$$s_d = s_K \cdot \gamma_Q$$

$$\mu_1 = 1,0 \quad \text{- súčiniteľ tvaru zaťaženia snehom podľa čl. 5.3}$$

$$C_e = 1,0 \quad \text{- súčiniteľ expozície podľa tabuľky 5.1}$$

$$C_t = 1,0 \quad \text{- tepelný súčiniteľ}$$

$$\gamma_Q = 1,50 \quad \text{- súčiniteľ zaťaženia}$$

$$\text{zóna 1} \quad \text{- podľa obrázka C.14-NA1}$$

$$A = 180 \text{ m} \quad \text{- nadmorská výška staveniska}$$

$$a = 0,454 \quad \text{- podľa tabuľky NA.1}$$

$$b = 970 \quad \text{- podľa tabuľky NA.1}$$

$$s_k = 0,454 + 180/970 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

$$s_K = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,65 \text{ kN/m}^2 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = 0,65 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,50 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

C.2) MIMORIADNE NÁVRHOVÉ SITUÁCIE

$$s_K = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{Ad}$$

$$s_{Ad} = C_{es1} \cdot s_k$$

$$s_d = s_K \cdot \gamma_A$$

$$\mu_1, C_e, C_t, s_k \quad \text{- rovnaké ako v predchádzajúcom odseku}$$

$$\gamma_A = 1,00 \quad \text{- súčiniteľ zaťaženia}$$

$$\text{región 2 - podľa obrázka C.14-NA}$$

$$C_{es1} = 2,1 \quad \text{- podľa tabuľky NA.3}$$

$$s_{Ad} = 2,1 \cdot 0,65 \text{ kN/m}^2 = 1,37 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,37 \text{ kN/m}^2 = 1,37 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = 1,37 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 = 1,37 \text{ kN/m}^2$$

D) ZAŤAŽENIE OD VETRA

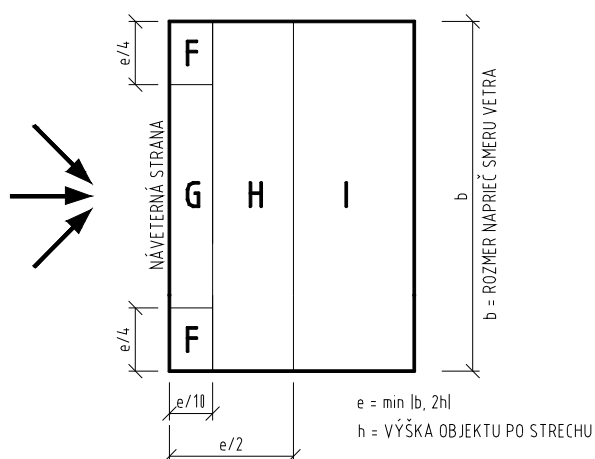
stredná rýchlosť vetra: $v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$ – podľa TABULKY NB1 v STN EN 1991-1-4/NA
 terén: kategória II – podľa bodu A.1 v Prílohe A v STN EN 1991-1-4
 hustota vzduchu $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
 základný tlak vetra $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_{b,0}^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot (24 \text{ m/s})^2 = 425 \text{ N/m}^2 = 0,36 \text{ kN/m}^2$
 súčiniteľ vystavenia vetru $c_e(z) = 2,1$ – podľa obrázka 4.2 v STN EN 1991-1-4
 špičkový tlak vetra: $q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 2,10 \cdot 0,36 \text{ kN/m}^2 = 0,75 \text{ kN/m}^2$

tlak vetra na konštrukciu – charakteristická hodnota: $w_s = q_p(z) \cdot c_{pe,10}$

súčiniteľ zaťaženia $\gamma_Q = 1,50$

tlak vetra na konštrukciu – návrhová hodnota: $w_d = w_s \cdot \gamma_Q$

súčinitele vonkajšieho tlaku vetra $c_{pe,10}$ pre jednotlivé oblasti na streche sú definované takto (schémy sú prevzaté z obrázka 7.6 v STN EN 1991-1-4, hodnoty $c_{pe,10}$ z tabuliek 7.2/NA v STN EN 1991-1-4/NA)



smer vetra $\theta = 0^\circ$ a 90°	
sklon strechy max 5°	
oblasť	$c_{pe,10}$
F	-1,4
G	-1,0
H	-0,7
I	+0,2 / -0,2

4. POSÚDENIE ODOLNOSTI OBVODOVEJ NOSNEJ STENY

PRVOK

Posudzujem stenu hrúbky 300 mm (v miestnosti 1.02) pri okne

VÝPOČET ZAŤAŽENIA

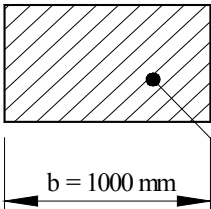
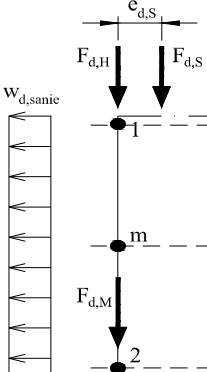
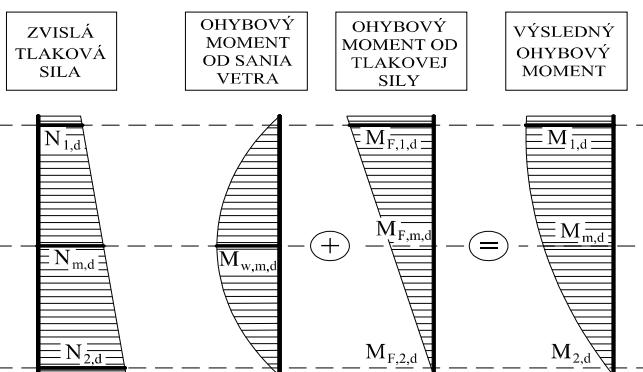
- zaťaženie zo strechy – zaťažovacia plocha $A = 10,0 \text{ m}^2$
 $N_1 = (g_{d1} + s_d) \cdot A = (6,25 \text{ kN/m}^2 + 0,90 \text{ kN/m}^2) \cdot 10,0 \text{ m}^2 = 72,0 \text{ kN}$
- zaťaženie od tiaže atiky
 $N_2 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{zb} \cdot \gamma_G = 0,20 \text{ m} \cdot 0,75 \text{ m} \cdot 1,45 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 8,0 \text{ kN}$
- zaťaženie od tiaže venca a prekladu
 $N_3 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{zb} \cdot \gamma_G = 0,30 \text{ m} \cdot 0,55 \text{ m} \cdot 1,45 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 8,0 \text{ kN}$
- tiaž muriva
 $N_4 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{mur} \cdot \gamma_G = 1,00 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 6,00 \text{ m} \cdot 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 25,0 \text{ kN}$
- zaťaženie pôsobiace na stenu:
 - zaťaženie zo strechy a prekladu $F_{dH} = N_1 + N_2 + N_3 = 88,0 \text{ kN}$
 - excentricky pôsobiace zaťaženie $F_{dS} = 0,0 \text{ kN}$
 - tiaž muriva $F_{d,m} = N_4 = 25,0 \text{ kN}$
 - vodorovné zaťaženie $w_d = 1,00 \text{ kN/m}$

POSÚDENIE

Obvodové nosné steny navrhujeme z tehál HELUZ UNI 30 BRÚSENÁ pevnosti P12 murovaných na maltu pre celoplošné tenké škáry HELUZ SBC pevnosti M10. Posúdenie odolnosti je urobené na nasledujúcej strane v **TABULKE M.1**.

tabuľka M.1	POSÚDENIE ODOLNOSTI OBVODOVEJ NOSNEJ STENY V ZVISLOM SMERE PODĽA NORIEM STN EN 1996-1-1 A STN EN 1996-1-1/NA
Prvok je posúdený podľa noriem STN EN 1996-1-1 a STN EN 1996-1-1/NA. Označenie veličín, konštánt a súčiniteľov je zhodné s uvedenými normami, použité články, vzorce a tabuľky, sú uvedené v hranatých zátvorkách [1996-1-1] a 2 zátvorkách [[1996-1-1/NA]].	

VSTUPNÉ HODNOTY VÝPOČTU

<i>Murivo</i>		<i>Pevnosť muriva, názov posudzovaného prvku</i>	
Murovacie prvky:	HELUZ	Charakt. pevnosť muriva:	$f_k = 3,99$ MPa [3.6.1.2]
Pevnosť mur. prvkov:	P12	Parciál. súč. spoľahlivosti:	$\gamma_M = 2,2$ [[tab NA 1]]
Druh malty:	malta pre tenké škáry	Konštanta:	$K = 0,70$ [Tab. 3.3]
Pevnosť malty:	M10	Návrhová pevnosť muriva:	$f_d = 1,81$ MPa
Skupina mur. prvkov:	skupina 2 [tab 3.1]	Názov prvku:	obvodová noná stena
<i>Rozmer prierezu, výška steny</i>		<i>Zaťaženie pôsobiace na stenu</i>	
$b = 1000$ mm		$F_{d,H} = 88,0$ kN	
$t = 300$ mm		$F_{d,S} = 0,0$ kN	
$h = 6000$ mm		$F_{d,M} = 25,0$ kN	
$\rho_n = 0,90$ [5.5.1.2]		$w_{d,sanie} = 0,7$ kN/m	
$h_{ef} = 5400$ mm		$e_{d,S} = 0,00$ m	
<i>Prierez</i>		<i>A = 0,3 m²</i>	
			
<i>Statická schéma, priebeh vnútorných síl</i>			
			
		OZNAČENIE PRIEREZOV: prierez "1" - hlava steny/súpa prierez "m" - stred steny/súpa prierez "2" - päta steny/súpa	

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL

$N_{1,d} = 88,0$ kN	$N_{m,d} = 100,5$ kN	$N_{2,d} = 113,0$ kN
$M_{1,d} = 0,0$ kNm	$M_{m,d} = 3,2$ kNm	$M_{2,d} = 0,0$ kNm

VÝPOČET NÁVRHOVEJ ODOLNOSTI STENY V ZVISLOM SMERE

$e_{he,1} = 0,000$ m	$e_{hm} = 0,031$ m	$e_{he,2} = 0,000$ m
$e_{init,1} = 0,012$ m	$e_m = 0,076$ m	$e_{init,2} = 0,012$ m
$e_{i,1} = 0,015$ m	$A_1 = 0,46$	$e_{i,2} = 0,015$ m
$\Phi_{i,1} = 0,90$	$\Phi_m = 0,21$	$\Phi_{i,2} = 0,90$
$N_{Rd,1} = 489,2$ kN	$N_{Rd,m} = 115,8$ kN	$N_{Rd,2} = 489,2$ kN

POSÚDENIE ODOLNOSTI A ŠTÍHLosti OBVODOVEJ NOSNEJ STENY

1. HLAVA STENY - prierez 1	$N_{1,d} = 88,0$ kN	$<$	$N_{Rd,1} = 489,2$ kN	...vyhovuje
2. STRED STENY - prierez m	$N_{m,d} = 100,5$ kN	$<$	$N_{Rd,m} = 115,8$ kN	...vyhovuje
3. PÄTA STENY - prierez 2	$N_{2,d} = 113,0$ kN	$<$	$N_{Rd,2} = 489,2$ kN	...vyhovuje
4. ŠTÍHLosť STENY	$\lambda = 18,0$	$<$	$\lambda_{max} = 27$...vyhovuje

ZÁVER

OBVODOVÁ NOSNÁ STENA VYHOVUJE, REZERVA V ODOLNOSTI JE 13 %

5. POSÚDENIE ZÁKLADOVÉHO PÁSU POD OBVOD. NOSNOU STENOU

VÝPOČET ZAŤAŽENIA

- zaťaženie z hornej stavby – prevzaté z bodu 4
 $N_1 = F_{d,H} / 1,45 + F_{d,S} + F_{d,M} = 88,0 \text{ kN} / 1,45 + 0,0 \text{ kN} + 25,0 \text{ kN} = 86,0 \text{ kN}$
- tiaž základu
 - tiaž sokla
 $N_2 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{bet} \cdot \gamma_G = 0,30 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 23 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 6,0 \text{ kN}$
 - tiaž monolitického pásu
 $N_3 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{bet} \cdot \gamma_G = 0,80 \text{ m} \cdot 0,85 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 23 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 22,0 \text{ kN}$
- zaťaženie spolu
 $V_{de} = N_1 + N_2 + N_3 = 114,0 \text{ kN}$
 $M_{de} = (N_1 + N_2) \cdot 0,05 \text{ m} = 4,6 \text{ kNm}$

POSÚDENIE

excentricita $e_b = M_{de} / V_{de} = 4,6 \text{ kNm} / 114,0 \text{ kN} = 0,040 \text{ m}$
 $b_{ef} = b - 2 \cdot e_b = 0,800 \text{ m} - 2 \cdot 0,040 \text{ m} = 0,720 \text{ m}$
 $l_{ef} = l = 1,000 \text{ m}$
 efekt. rozmery základu: $A_{ef} = b_{ef} \cdot l_{ef} = 0,720 \text{ m} \cdot 1,000 \text{ m} = 0,720 \text{ m}^2$

$$\sigma_k = \frac{V_{de} / \gamma_{G,Q}}{A_{ef}} \leq R_{dt}$$

$$\sigma_k = \frac{114,0 \text{ kN} / 1,40}{0,720 \text{ m}^2} = 113,0 \text{ kPa} < R_{dt} = 125,0 \text{ kPa} \dots \text{vyhovuje}$$

ZÁVER

NAVRHNUITÉ ZÁKLADOVÉ PÁSY ŠIRKY 800 MM PREDBEŽNE VYHOVUJÚ (POZRI BOD 2.1).

6. POSÚDENIE ODOLNOSTI VNÚTORNEJ NOSNEJ STENY

PRVOK

Posudzujem stenu hrúbky 300 mm (medzi miestnosťami 1.04 a 1.13)

VÝPOČET ZAŤAŽENIA

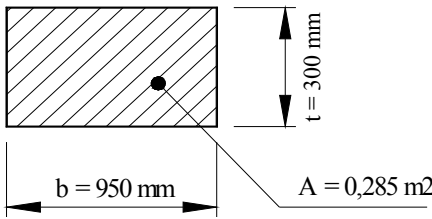
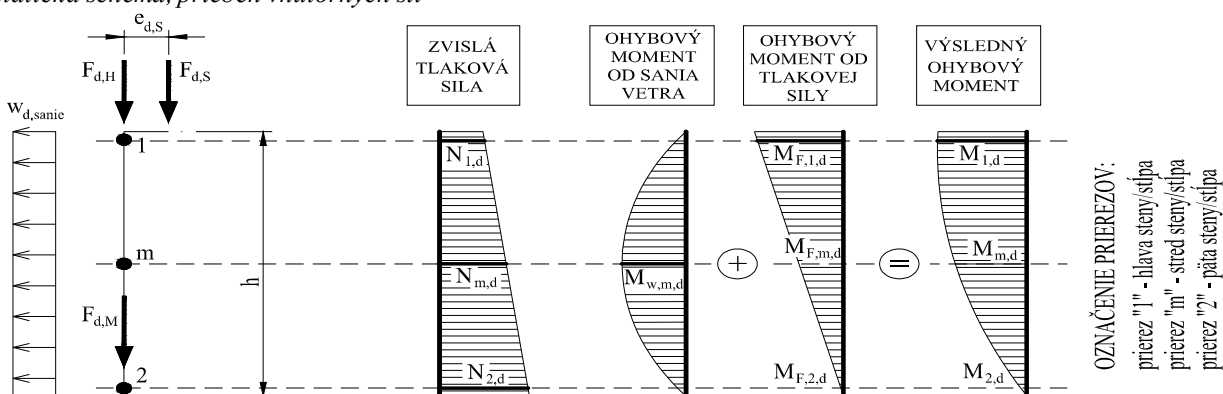
- zaťaženie zo strechy – zaťažovacia plocha $A = 20,5 \text{ m}^2$
 $N_1 = (g_{d1} + s_d) \cdot A = (6,25 \text{ kN/m}^2 + 0,90 \text{ kN/m}^2) \cdot 20,5 \text{ m}^2 = 147,0 \text{ kN}$
- zaťaženie od tiaže венca a prekladu
 $N_3 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{zb} \cdot \gamma_G = 0,30 \text{ m} \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 3,10 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 8,0 \text{ kN}$
- tiaž muriva
 $N_4 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{mur} \cdot \gamma_G = 1,00 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 3,25 \text{ m} \cdot 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 14,0 \text{ kN}$
- zaťaženie pôsobiace na pilier:
 - zaťaženie zo strechy a prekladu $F_{d,H} = N_1 + N_2 = 155,0 \text{ kN}$
 - excentricky pôsobiace zaťaženie $F_{d,S} = 0,0 \text{ kN}$
 - tiaž muriva $F_{d,m} = N_3 = 14,0 \text{ kN}$
 - vodorovné zaťaženie $w_d = 0,0 \text{ kN/m}$

POSÚDENIE

Obvodové nosné steny navrhujeme z tehál HELUZ UNI 30 BRÚSENÁ pevnosti P12 murovaných na maltu pre celoplošné tenké škáry HELUZ SBC pevnosti M10. Posúdenie odolnosti je urobené na nasledujúcej strane v **TABUŁKE M.2.**

tabuľka M.2	POSÚDENIE ODOLNOSTI PILIERA VO VNÚTORNEJ NOSNEJ STENE V ZVISLOM SMERE PODĽA NORIEM STN EN 1996-1-1 A STN EN 1996-1-1/NA
Prvok je posúdený podľa noriem STN EN 1996-1-1 a STN EN 1996-1-1/NA. Označenie veličín, konštánt a súčiniteľov je zhodné s uvedenými normami, použité články, vzorce a tabuľky, sú uvedené v hranatých zátvorkách [1996-1-1] a zátvorkách [[1996-1-1/NA]].	

VSTUPNÉ HODNOTY VÝPOČTU

<i>Murivo</i>	<i>Pevnosť muriva, názov posudzovaného prvku</i>		
Murovacie prvky: HELUZ	Charakt. pevnosť muriva:	$f_k = 3,99$ MPa	[3.6.1.2]
Pevnosť mur. prvkov: P12	Parciál. súč. spoľahlivosti:	$\gamma_M = 2,2$	[[tab NA1]]
Druh malty: malta pre tenké škáry	Konštanta:	$K = 0,70$	[Tab. 3.3]
Pevnosť malty: M10	Návrhová pevnosť muriva:	$f_d = 1,81$ MPa	
Skupina mur. prvkov: skupina 2 [tab 3.1]	Názov prvku:	pilier vo vnútornej stene	
<i>Rozmer prierezu, výška piliera</i>	<i>Prierez</i>	<i>Zaťaženie pôsobiace na pilier</i>	
$b = 950$ mm		$F_{d,H} = 155,0$ kN	
$t = 300$ mm		$F_{d,S} = 0,0$ kN	
$h = 3250$ mm		$F_{d,M} = 14,0$ kN	
$\rho_n = 0,90$ [5.5.1.2]		$w_{d,sanie} = 0,0$ kN/m	
$h_{ef} = 2925$ mm		$e_{d,S} = 0,00$ m	
<i>Statická schéma, priebeh vnútorných síl</i>			

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL

$N_{1,d} = 155,0$ kN	$N_{m,d} = 162,0$ kN	$N_{2,d} = 169,0$ kN
$M_{1,d} = 0,0$ kNm	$M_{m,d} = 0,0$ kNm	$M_{2,d} = 0,0$ kNm

VÝPOČET NÁVRHOVEJ ODOLNOSTI STENY V ZVISLOM SMERE

$e_{he,1} = 0,000$ m	$e_{hm} = 0,000$ m	$e_{he,2} = 0,000$ m
$e_{init,1} = 0,007$ m	$e_m = 0,007$ m	$e_{init,2} = 0,007$ m
$e_{i,1} = 0,015$ m	$A_1 = 0,90$	$e_{i,2} = 0,015$ m
$\Phi_{i,1} = 0,90$	$\Phi_m = 0,84$	$\Phi_{i,2} = 0,90$
$N_{Rd,1} = 464,7$ kN	$N_{Rd,m} = 434,5$ kN	$N_{Rd,2} = 464,7$ kN

POSÚDENIE ODOLNOSTI A ŠTÍHLOSTI PILIERA VO VNÚTORNEJ NOSNEJ STENE

1. HLAVA PILIERA - prierez 1	$N_{1,d} = 155,0$ kN	$< N_{Rd,1} = 464,7$ kN	...vyhovuje
2. STRED PILIERA - prierez m	$N_{m,d} = 162,0$ kN	$< N_{Rd,m} = 434,5$ kN	...vyhovuje
3. PÁTA PILIERA - prierez 2	$N_{2,d} = 169,0$ kN	$< N_{Rd,2} = 464,7$ kN	...vyhovuje
4. ŠTÍHLOSŤ PILIERA	$\lambda = 9,8$	$< \lambda_{max} = 27$...vyhovuje

ZÁVER

PILIER VO VNÚTORNEJ NOSNEJ STENE VYHOVUJE, REZERVA V ODOLNOSTI JE 62 %

7. POSÚDENIE ZÁKLADOVÉHO PÁSU POD VNÚT. NOSNOU STENOU

VÝPOČET ZAŤAŽENIA

- zaťaženie z hornej stavby – prevzaté z bodu 6
 $N_1 = (F_{d,H} + F_{d,S} + F_{d,M}) / 2,2 = (155,0 \text{ kN} + 0,0 \text{ kN} + 14,0 \text{ kN}) / 2,2 = 80,0 \text{ kN}$
- tiaž základu
 - tiaž sokla
 $N_2 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{\text{bet}} \cdot \gamma_G = 0,30 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 23 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 6,0 \text{ kN}$
 - tiaž monolitického pásu
 $N_3 = b \cdot h \cdot L \cdot \gamma_{\text{bet}} \cdot \gamma_G = 0,80 \text{ m} \cdot 0,85 \text{ m} \cdot 1,00 \text{ m} \cdot 23 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 22,0 \text{ kN}$
- zaťaženie spolu
 $V_{\text{de}} = N_1 + N_2 + N_3 = 108,0 \text{ kN}$
 $M_{\text{de}} = (N_1 + N_2) \cdot 0,05 \text{ m} = 4,3 \text{ kNm}$

POSÚDENIE

excentricita $e_b = M_{\text{de}} / V_{\text{de}} = 4,3 \text{ kNm} / 108,0 \text{ kN} = 0,040 \text{ m}$
 $b_{\text{ef}} = b - 2 \cdot e_b = 0,800 \text{ m} - 2 \cdot 0,040 \text{ m} = 0,720 \text{ m}$
 $l_{\text{ef}} = l = 1,000 \text{ m}$
 efekt. rozmery základu: $A_{\text{ef}} = b_{\text{ef}} \cdot l_{\text{ef}} = 0,720 \text{ m} \cdot 1,000 \text{ m} = 0,720 \text{ m}^2$

$$\sigma_k = \frac{V_{\text{de}} / \gamma_{G,Q}}{A_{\text{ef}}} \leq R_{\text{dt}}$$

$$\sigma_k = \frac{108,0 \text{ kN} / 1,40}{0,720 \text{ m}^2} = 107,0 \text{ kPa} < R_{\text{dt}} = 125,0 \text{ kPa} \dots \text{vyhovuje}$$

ZÁVER

NAVRHNUITÉ ZÁKLADOVÉ PÁSY ŠÍRKY 800 MM PREDBEŽNE VYHOVUJÚ (POZRI BOD 2.1).

8. ZÁVER

Navrhnuté riešenie pri dodržaní podmienok uvedených v tomto posudku spĺňa podmienky statickej bezpečnosti stavby. Statickým výpočtom bolo dokázané, že všetky nosné prvky sú navrhnuté bezpečne a spĺňajú podmienky spoľahlivosti pre I. a II. skupinu medzných stavov.

Tento *Statický posudok* slúži pre potreby *Projektu pre vydanie stavebného povolenia* a v žiadnom prípade nenahrádza realizačnú dokumentáciu. Pred realizáciou stavby je potrebné vypracovať *Realizačný projekt*, ktorý bude - v časti *Statika* - obsahovať výkres 1. NP a výkresy výstuže jednotlivých železobetónových prvkov. *Realizačný projekt* bude okrem toho obsahovať aj posúdenie základových konštrukcií na základe výsledkov *Inžiniersko-geologického prieskumu* staveniska. V prípade, že *Inžiniersko-geologický prieskum* nebude realizovaný, projektant statiky nepreberá zodpovednosť za únosnosť a sadanie základov navrhovaného objektu.

Pri práci sa treba riadiť ustanoveniami vyhlášky č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností, zákonom č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a vyhláškou č. 398/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.

Vypracoval: Ing. Peter Macák
január 2019