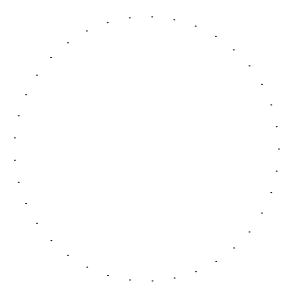


Generálny projektant: <b>ČOMOR ARCHITEKT, s.r.o.</b> Vajnorská 1358/88, 831 04 Bratislava IČO: 47368535, DIČ: 2023845472, IČ DPH: SK2023845472 M: atelier@comorarchitekt.com, +421911124616 janovic.matus@protonmail.com		Spracovateľ časti PD: <b>Ing. Peter Špánik, PhD.</b> Na Výhone 1746/67, 908 77 Borský Mikuláš IČO: 43391656, DIČ: 1045384472 M: peterspanik@gmail.com janovic.matus@protonmail.com	
C			
B			
A			
Rev	Zmena	Dátum	Podpis
Názov: Prístavba administratívnej časti		Archívne číslo, zákazkové číslo ZAK-A-21001	
Investor: VKS ELTO, s.r.o. Železničná 1529, 905 01 Senica		Paré:	
Stupeň: DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE Objekt: SO - administratívna časť Okres: Senica k.ú.: Senica, parc. č.: 1661/142			
F. Statické posúdenie stavby			
Hlavný inžinier projektu:	Ing. arch. Martin Čomor	03/2021	
Vypracoval/Kontroloval:	Ing. Matúš Janovič	03/2021	
Zodpovedný projektant:	Ing. Peter Špánik, PhD.	03/2021	
Akcia	Meno	Dátum	Podpis

## 1. Úvod

Predmetom tejto časti projektovej dokumentácie vyhotovenej vo forme technickej správy je návrh a posúdenie nových častí nosnej konštrukcie pri prístavbe administratívnej časti v meste Senica. Projekt profesie statika je vypracovaný s využitím nasledovných podkladov:

- Architektonicko-stavebná časť projektu vyhotovená Ing. Matúšom Janovičom v marci 2021
- Súbor statických tabuliek a noriem:

STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania

STN EN 1991 Eurokód1: Zaťaženie konštrukcií

STN EN 1992 Eurokód2: Navrhovanie betónových konštrukcií

STN EN 1993 Eurokód3: Navrhovanie oceľových konštrukcií

STN EN 1995 Eurokód5: Navrhovanie drevených konštrukcií

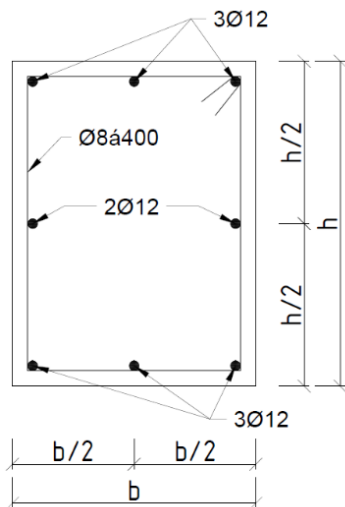
STN EN 1996 Eurokód6: Navrhovanie murovaných konštrukcií

STN EN 1997 Eurokód7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií

Objekt nachádzajúci sa v k. ú. Senica, okres Senica, parc. č. 1661/142. Dvojpodlažný objekt bez využitia podkrovných priestorov. Tvarovo jednoduchá stavba obdĺžnikového pôdorysu s maximálnymi vonkajšími obrysovými rozmermi 8,5m x 5,0m. Objekt je prekrytý pultovou strechou.

## 2. Technický popis nových konštrukcií

### Rez základovým pásom



Nové základové konštrukcie budú pásové, monolitické, odliate z betónu triedy **C20/25**. Základové pásy budú rovnakého prierezu

Základový pás s prierezom **600x500mm** (bxh) pod obvodovou nosnou stenou. Vystužiť tromi radami betonárskej výstuže a to nasledovne: Pri hornom povrchu **3Ø12**, v strede prierezu **2Ø12** a pri spodnom povrchu **3Ø12**, všetko triedy **B500B**. Strmienky **Ø6á400mm**. Základy budú uložené v hĺbke cca 1,300mm pod úrovňou hornej hrany podlahy na 1.NP. Základové konštrukcie môžu byť prekladané zdravým lomovým kameňom.

Nadzákladové murivo bude z debniacich tvaroviek hrúbky 400mm. Tvarovky budú zaliate prostým betónom triedy **C20/25**. Kompletne základy budú preliate základovou platňou hrúbky 150mm s obvodovou hranou korešpondujúcou s vonkajšou hranou debniacich tvaroviek po obvode. Základová platňa zhotovená z betónu triedy **C20/25**. Karisieť v základovej doske bude **R8/150/150**, triedy **B500B**. **Základová platňa bude v dvoch výškových úrovniach podľa výkresovej dokumentácie stavebnej časti.**

Základové konštrukcie sú navrhnuté empiricky, bez inžiniersko-geologického prieskumu základových podmienok v mieste stavby. Z uvedeného dôvodu je ich dimenzovanie orientačné, pri výskyte akýchkoľvek anomálií voči štandardným základovým podmienkam kontaktujte projektanta statiky k ich úprave, prípadne sa odporúča prizvať statika počas výkopových prác !

**Tento predpoklad je potrebné overiť v ďalšom stupni PD. Navrhnuté boli za predpokladu únosnosti zeminy 150kPa na kontakte so základom.**

Odporúča sa nerealizovať štrkový podsyp pod základovú konštrukciu.

## 2.1. Zvislé konštrukcie

Obvodové murivo bude vymurované z pórobetónových tvaroviek napr. **YTONG UNIVERZAL**, hr. **300mm**, na lepiacu maltu.

Na 2.NP v obvodovej stene použiť pilierové tvárnice s otvorom, pre vytvorenie stužujúceho stĺpika nosnej steny. Pilierové tvárnice s otvorom **YTONG PIL 300**, s hrúbkou **300mm**. Vystužiť na základe technického listu výrobcu, t. j. betón triedy **C25/30**, výstuž triedy **B500B**. Výstuž **6 $\phi$ 12**, šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 150mm**.

Súčasťou stien sú prefabrikované nosné preklady, napr. **YTONG**, pre ktoré je potrebné dodržať minimálne dĺžky uloženia stanovené výrobcom a správny realizačný postup.

V rámci stien v úrovni 1.NP budú vytvorené piliere zo železobetónu o rozmere 250/250mm, možnosť použiť aj debniace tvarovky aby bolo možné prípadné rozšírenie v budúcnosti. Pórobetónové mur. Betón triedy **C25/30**, výstuž triedy **B500B**. Výstuž **4 $\phi$ 12**, šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 150mm**.

V rámci rozšírenia otvoru v pôvodnej obvodovej stene priľahlej prevádzky riešiť dvojicou plochých keramických prekladov umiestnených ponad aktuálne okenné otvory so zabezpečením dostatočného uloženia na pôvodné steny.

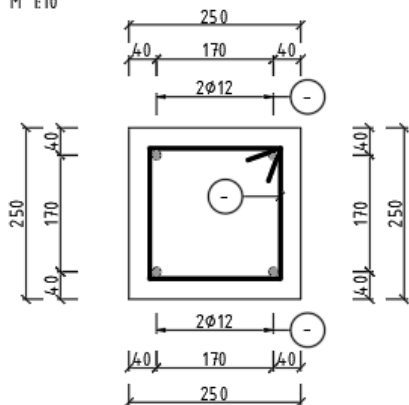
## 2.2. Vodorovné konštrukcie

Stropná konštrukcie nad 1.NP bude tvorená polomontovaným stropným systémom **YTONG Klasik** s hrúbkou 200mm, ktorý bude preliaty betónovou zálievkou o hrúbke 50mm. Celková hrúbka stropnej konštrukcie bude **250mm**. Karisieť v zálievke bude **R8/150/150**, triedy **B500B**, zálievka triedy **C25/30**.

Pre stuženie objektu bude vytvorený železobetónový veniec ponad vonkajšie nosné steny v úrovni stropnej konštrukcie medzi 1. a 2.NP. **Veniec V1.1** s prierezom **250/250 mm** triedy **C20/25**, vystužený betonárskou výstužou **4 $\phi$ 12** triedy **B500B**. Šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 300 mm**.

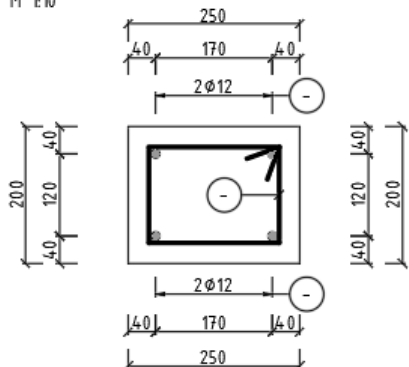
DETAIL VENIEC V1.1

M 1:10



DETAIL VENIEC V2.1

M 1:10



**Veniec V2.1** umiestnený ponad nosnú stenu nad 2.NP bude s prierezom **250/200 mm** triedy **C20/25**, vystužený betonárskou výstužou **4 $\phi$ 12** triedy **B500B**. Šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 300 mm**.

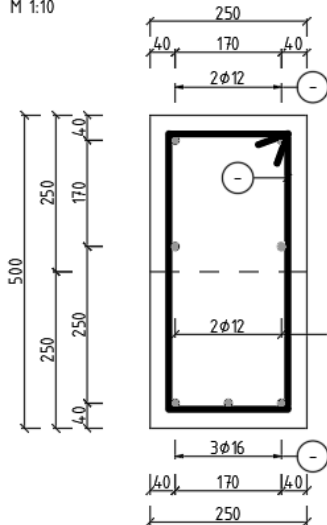
**Nosník N1.1** umiestnený ponad murivo v rámci juhozápadnej obvodovej steny na 1.NP. Bude prierezu **250/500 mm** triedy **C25/30** a vystužený pri hornom povrchu **2 $\phi$ 12**, v strede **2 $\phi$ 12** a pri spodnom povrchu **3 $\phi$ 16**, všetko triedy **B500B**. Šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 200mm**. Realizovať spolu so stropom a vencom V1.1.

**Nosník N1.2** umiestnený ponad otvor v rámci severozápadnej obvodovej steny na 1.NP. Bude prierezu **250/500 mm** triedy **C25/30** a vystužený pri hornom povrchu **2 $\phi$ 12**, v strede 2rady **2 $\phi$ 12** a pri spodnom povrchu **4 $\phi$ 16**, všetko triedy **B500B**. Šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 200mm**. Realizovať spolu so stropom a vencom V1.1.

Železobetónový nosník **N2.1** umiestnený ponad murivo v rámci juhozápadnej obvodovej steny na 2.NP. Bude prierezu **250/450 mm** triedy **C25/30** a vystužený pri hornom povrchu **2 $\phi$ 12**, v strede **2 $\phi$ 12** a pri spodnom povrchu **3 $\phi$ 16**, všetko triedy **B500B**. Šmyková výstuž  **$\phi$ 6 á 200mm**. Realizovať spolu s vencom V2.1.

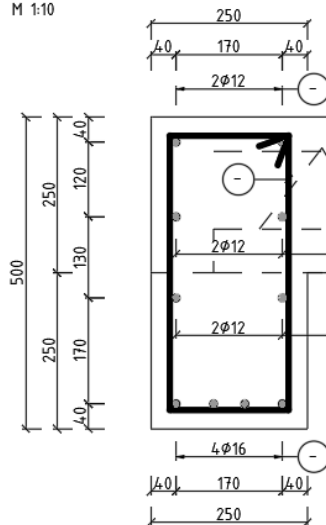
DETAIL NOSNÍK N1.1, dl. 4,9m

M 1:10



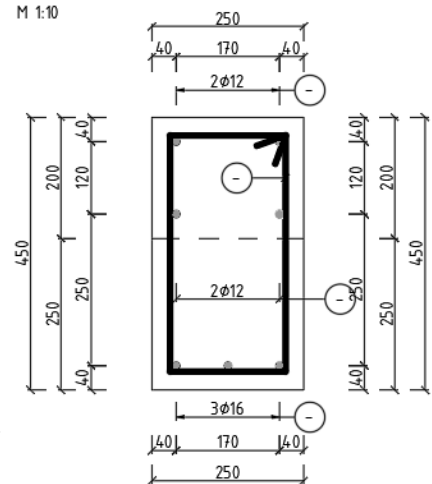
### DETAIL NOSNÍK N1.2, dl. 6,0m

M 1:10



DETAIL NOSNÍK N2.1, dl. 4,9m

M 1:10



### 2.3. Schodisko

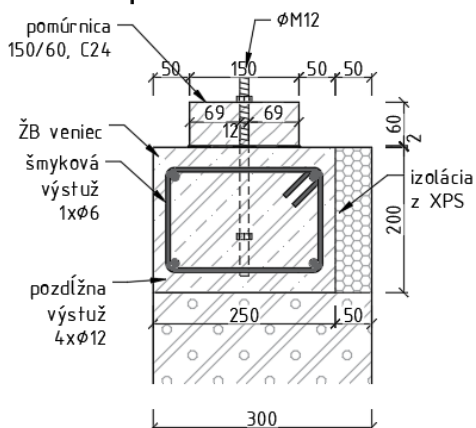
V objekte sa nachádza konštrukcia schodiska, ktorá vertikálne prepojí jednotlivé podlažia.

Schodisko bude samonosné železné, aby dotváral industriálny charakter interiéru. Presné rozmiestnenie a rozmery jednotlivých prvkov schodiska určí dodávateľ schodiskovej konštrukcie. Krivočiare schodisko pozostáva z 18 stupňov o rozmere 270/163,9mm vedúcich z 1.NP do 2.NP.

## 2.4. Krov

Konštrukcia pultovej strechy bude tvorená väzníkovým krovom, ktorý bude na stavbe zhotovený dodávateľsky. Presné rozmiestnenie a dimenzie jednotlivých prvkov je potrebné prekonzultovať s dodávateľom krovu.

## Kotvenie pomúrnic



V prípade potreby (upresní až dodávateľ konštrukcie krovu) pomúrnica s prierezom **150/60 mm** triedy **C24**, bude kotvená do železobetónového venca po obvode objektu dvomi závitovými tyčami **φ12** každých **1500 mm** (platí všeobecne) a dotiahnutá bude uholníkom **L50/30**.

**Predložený projekt vypracovaný v súlade so súvisiacimi platnými normami STN, EN a technologickými predpismi. Presné rozmiestnenie prvkov, prípadne výkresy výstuže budú súčasťou realizačnej projektovej dokumentácie.**

V prípade nezrovnalostí treba kontaktovať projektanta statiky. Každú zmenu treba prehodnotiť so statikom.

## Statický výpočet

stále zat'azenie:

parciálne súčinitele:

$$\gamma_G := 1.35$$

$$\gamma_Q := 1.5$$

Strešný plášť  
- nový

$$g_{r1.n.k} := 0.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{r1.n.d} := g_{r1.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{r1.n.d} = 0.675 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Podhľad  
- nový

$$g_{c1.n.k} := 0.35 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{c1.n.d} := g_{c1.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{c1.n.d} = 0.473 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Strop  
- nový

$$\text{hrúbka dosky: } t_{s1.n} := 0.25 \text{ m}$$

$$\gamma_c := 11 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g_{s1.n.k} := t_{s1.n} \cdot \gamma_c = 2.75 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{s1.n.d} := g_{s1.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{s1.n.k} = 2.75 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{s1.n.d} = 3.713 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Podlaha  
- nová

$$g_{p1.n.k} := 1.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$g_{p1.n.d} := g_{p1.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{p1.n.d} = 2.025 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Murivo  
- nové

$$\text{hrúbka muríva: } t_{m1.n} := 300 \text{ mm}$$

$$\text{výška steny: } h_{m1.n} := 2.75 \text{ m}$$

$$\gamma_{m1.n} := 4.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g_{m1.n.k} := \gamma_{m1.n} \cdot t_{m1.n} \cdot h_{m1.n}$$

$$g_{m1.n.d} := g_{m1.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{m1.n.k} = 3.712 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$g_{m1.n.d} = 5.012 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\text{hrúbka muríva: } t_{m2.n} := 250 \text{ mm}$$

$$\text{výška steny: } h_{m2.n} := 2.75 \text{ m}$$

$$\gamma_{m2.n} := 4.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g_{m2.n.k} := \gamma_{m2.n} \cdot t_{m2.n} \cdot h_{m2.n}$$

$$g_{m2.n.d} := g_{m2.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{m2.n.k} = 3.094 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$g_{m2.n.d} = 4.177 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

žb. veniec  
- nový

$$\text{šírka venca: } b_v := 250 \text{ mm}$$

$$\text{výška venca: } h_v := 250 \text{ mm}$$

$$\gamma_{bet} := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g_{v.n.k} := \gamma_{bet} \cdot b_v \cdot h_v$$

$$g_{v.n.d} := g_{v.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{v.n.k} = 1.563 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$g_{v.n.d} = 2.109 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

žb. nosník  
- nový

$$\text{šírka venca: } b_n := 250 \text{ mm}$$

$$\text{výška venca: } h_n := 250 \text{ mm}$$

$$\gamma_{bet} := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$g_{n.n.k} := \gamma_{bet} \cdot b_n \cdot h_n$$

$$g_{n.n.d} := g_{n.n.k} \cdot \gamma_G$$

$$g_{n.n.k} = 1.563 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$g_{n.n.d} = 2.109 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

**Premenné:**Sneh: zóna := "1"

snehová zóna pre obec Senica

$$a = 0.454 \quad b = 970$$

nadmorská výška:

$$A := 190 \text{ m.n.m.}$$

$$s_A := \left( a + \frac{A}{b} \right) \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_A = 0.65 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$\mu_1 := 0.8 \quad C_e := 1.0 \quad C_t := 1.0$$

normová záťaž:

$$s_k := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_A$$

$$s_k = 0.52 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

výpočtová záťaž:

$$s_d := s_k \cdot \gamma_Q$$

$$s_d = 0.78 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

**mimoriadne zaťaženie snehom:**zóna<sub>MZ</sub> := "1"

snehová zóna pre mimoriadne zaťaženie

$$C_{esI} = 2.1$$

$$s_{Ak} := s_k \cdot C_{esI}$$

$$s_{Ak} = 1.092 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$s_{Ad} := s_d \cdot C_{esI}$$

$$s_{Ad} = 1.638 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

viator

$$c_s := 1.0$$

$$c_d := 1.0$$

$$c_0 := 1.0$$

výška objektu:

$$z := 6.8 \text{ m}$$

zóna<sub>T</sub> := "1"

Kategória terénu

$$z_0 = 0.01$$

$$z_{0.II} := 0.05$$

$$k_r := 0.19 \cdot \left( \frac{z_0}{z_{0.II}} \right)^{0.07}$$

$$k_r = 0.17$$

$$c_r := k_r \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)$$

$$c_r = 1.107$$

základná rýchlosť vetra:

$$v_b := 26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

stredná rýchlosť vetra:

$$v_m := c_r \cdot c_0 \cdot v_b$$

$$v_m = 28.786 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\rho := 1.25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \quad k_I := 1.0$$

$$l_v := \frac{k_I}{c_0 \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)}$$

$$l_v = 0.153$$

maximálny charakteristický  
tlak vetra:

$$q_p := (1 + 7 \cdot l_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2$$

$$q_p = 1.074 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

súčiniteľ vonk. tlaku

$$c_{pe.1} := 0.8$$

...H

tlak vetra na vonk. plochy

$$w_e := q_p \cdot c_{pe.1}$$

$$w_e = 0.859 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

návrh. hodnota tlaku vetra

$$w_{d.H} := w_e \cdot \gamma_Q$$

$$w_{d.H} = 1.289 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Úžitkové:

Strecha:

$$q_{r.k} := 1.5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$q_{r.d} := q_{r.k} \cdot \gamma_Q$$

$$q_{r.d} = 2.25 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

## Posúdenie nových základových koštrucií

### Základy pod obvodovou nosnou stenou

$$\gamma_{bet} := 24 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

Rozmer základov:

$$b_{z1.n} := 600 \text{ mm}$$

$$h_{z1.n} := 500 \text{ mm}$$

$$l_{z1.n} := 8.5 \text{ m}$$

$$zs_{z1.n} := 2.3 \cdot \text{m}$$

Zaťaženie:

Nadzákladové murivo:

počet tvaroviek

$$n_{nm1.n} := 2$$

hrúbka DT

$$t_{nm1.n} := 400 \text{ mm}$$

výška 1 rady DT

$$h_{nm1.n} := n_{nm1.n} \cdot 0.25 \text{ m} = 0.5 \text{ m}$$

vl. tiaž

$$Q_{z1.n} := (b_{z1.n} \cdot h_{z1.n} \cdot l_{z1.n} \cdot \gamma_{bet} + h_{nm1.n} \cdot t_{nm1.n} \cdot l_{z1.n} \cdot \gamma_{bet}) \cdot 1.35 = 137.7 \cdot \text{kN}$$

$$N_{s1.n} := \left[ Q_{z1.n} + \left[ zs_{z1.n} \cdot l_{z1.n} \cdot (g_{r1.n.d} + 1.5g_{c1.n.d} + g_{s1.n.d} + g_{p1.n.d} + q_{r.d} + w_{d.H} + s_{Ak}) \right] \dots \right] \\ + l_{z1.n} \cdot (2g_{m1.n.d} + 2g_{v.n.d})$$

$$N_{s1.n} = 488.5 \cdot \text{kN}$$

Napätie v základovej škáre

$$\sigma_{d.z1.n} := \frac{N_{s1.n}}{b_{z1.n} \cdot l_{z1.n}}$$

$$\sigma_{d.z1.n} = 95.785 \cdot \text{kPa}$$

Predpokladaná únosnosť zeminy 150kPa

$$R_d := 150 \text{ kPa}$$

$$\text{if} \left( \frac{\sigma_{d.z1.n}}{R_d} \leq 1, \text{"Vyhovuje"}, \text{"Nevyhovuje"} \right) = \text{"Vyhovuje"}$$

Konštrukcia základov pod nosnou stenou, za predpokladu únosnosti zeminy 150kPa, **vyhovuje**.

## Posúdenie piliera obvodovej nosnej steny z YTONG Univerzal, 1150x300mm

hrúbka muriva:

$$t_m := t_{m1.n} = 300 \cdot \text{mm}$$

výška steny

$$h_m := h_{m1.n} = 2.75 \text{ m}$$

dĺžka piliera:

$$l_m := 1.15 \text{ m}$$

**Zaťaženie vietor:**

$$c_s = 1$$

$$c_d = 1$$

$$c_0 = 1$$

výška objektu:

$$z = 6.8 \cdot \text{m}$$

$$z_0 = 0.01 \text{ m}$$

$$z_{0.II} := 0.05 \text{ m}$$

$$k_r := 0.19 \cdot \left( \frac{z_0}{z_{0.II}} \right)^{0.07}$$

$$k_r = 0.17$$

$$c_r := k_r \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)$$

$$c_r = 1.107$$

základná rýchlosť vetra:

$$v_b := 26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

stredná rýchlosť vetra:

$$v_m := c_r \cdot c_0 \cdot v_b$$

$$v_m = 28.786 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

merná hmotnosť vzduchu

$$\rho := 1.25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$k_f := 1.0$$

$$l_v := \frac{k_f}{c_0 \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)}$$

$$l_v = 0.153$$

maximálny charakteristický  
tlak vetra:

$$q_p := (1 + 7 \cdot l_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2$$

$$q_p = 1.074 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

súčiniteľ vonk. tlaku

$$c_{pe.1} := 0.8$$

...D

tlak vetra na vonk. plochy

$$w_{e.D} := q_p \cdot c_{pe.1}$$

$$w_{e.D} = 0.859 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

návrh. hodnota tlaku vetra

$$w_{d.D} := w_{e.D} \cdot \gamma_Q$$

$$w_{d.D} = 1.289 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Zaťažovacie šírky:

$$zs_1 := 2.3 \text{ m}$$

$$zs_2 := 1.95 \text{ m}$$

**Sila v strede muriva**

$$N_{md} := (g_{v.n.d} + g_{m1.n.d}) \cdot zs_2 + (g_{r1.n.d} + g_{c1.n.d} + q_{r.d} + w_{d.H} + s_{Ad}) \cdot zs_1 \cdot zs_2$$

$$N_{md} = 42.248 \cdot \text{kN}$$

**Ohybový moment od vodorovného zaťaženia**

$$M_{Ed.w} := \frac{1}{8} \cdot (|w_{d.D}| \cdot zs_2) \cdot h_m^2$$

$$M_{Ed.w} = 2.375 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

**Posúdenie v strede výšky steny:**

Ohybový moment od excentricity

$$M_{md} := N_{md} \cdot 0 \cdot \text{mm}$$

$$M_{md} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Excentricita od vodorovných zaťažení

$$e_{hm} := \frac{M_{Ed.w}}{N_{md}}$$

$$e_{hm} = 56.22 \cdot \text{mm}$$

$$\rho_2 := 0.75$$

... stena podoprená žb vencom a základom

Účinná výška steny

$$h_{ef} := \rho_2 \cdot h_m$$

$$h_{ef} = 2.063 \text{ m}$$

$$\rho_t := 1.0$$

... bez stužujúcich pilierov

Účinná hrúbka steny

$$t_{ef} := \rho_t \cdot t_m$$

$$t_{ef} = 0.3 \text{ m}$$

Počiatková excentricita

$$e_{init} := \frac{h_{ef}}{450}$$

$$e_{init} = 4.583 \cdot \text{mm}$$



Excentricita od pôsobiaceho zaťaženia	$e_m := \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init}$	$e_m = 60.803 \cdot \text{mm}$
Súčiniteľ dotvarovania	$\phi_{nek} := 1.0$	
Excentricita vplyvom dotvarovania	$e_k := 0.002 \cdot \phi_{nek} \cdot \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \cdot \sqrt{t_m \cdot e_m}$	$e_k = 1.857 \cdot \text{mm}$
Excentricita v strede výšky	$e_{mk} := \max(e_m + e_k, 0.05 \cdot t_m)$	$e_{mk} = 0.063 \text{ m}$
	$\frac{e_{mk}}{t_m} = 0.209$	$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 6.875$
		$\phi_m := 0.75$
priemerná pevnosť murovacích prvkov	$f_{b,orig} := 3.5 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$	
súčiniteľ tvaru murovacích prvkov	$\delta := 1.15$	
normalizovaná priemerná pevnosť prvkov	$f_b := \delta \cdot f_{b,orig}$	$f_b = 4.025 \cdot \text{MPa}$
	$K := 0.8$	
charakteristická pevnosť muriva	$f_k := K \cdot \left( \frac{f_b}{\text{MPa}} \right)^{0.85} \cdot \text{MPa}$	$f_k = 2.613 \cdot \text{MPa} \quad \dots \text{ skupina 2}$
	$\gamma_M := 2.5$	
návrhová pevnosť muriva	$f_d := \frac{f_k}{\gamma_M}$	$f_d = 1.045 \cdot \text{MPa}$
<b>Návrhová odolnosť</b>	$N_{Rd} := \phi_m \cdot t_m \cdot l_m \cdot f_d$	$N_{Rd} = 270.446 \cdot \text{kN}$

$$\text{if} \left( N_{md} \cdot N_{Rd}^{-1} \leq 1, "Vyhovuje", "Nevyhovuje" \right) = "Vyhovuje"$$

Navrhované murivo z tvaroviek **YTONG Univerzal, hr.300mm VYHOVUJE.**

#### Posúdenie steny na ohyb:

Návrhová pevnosť muriva v ohybe	$f_{xd} := 0.035 f_b$	$f_{xd} = 0.141 \cdot \text{MPa}$
Náťahové tlakové napätie v stene	$\sigma_d := \min \left( \frac{N_{md}}{t_m \cdot l_m}, 0.15 \cdot \frac{N_{Rd}}{t_m \cdot l_m} \right)$	$\sigma_d = 0.118 \cdot \text{MPa}$
Zvýšená návrhová pevnosť v murive v ohybe	$f_{xd,app} := f_{xd} + \sigma_d$	$f_{xd,app} = 0.258 \cdot \text{MPa}$
Pružnostný prierezový modul	$Z := \frac{1}{6} \cdot l_m \cdot t_m^2$	$Z = 0.017 \cdot \text{m}^3$
Návrhový moment odolnosti	$M_{Rd} := f_{xd} \cdot Z$	$M_{Rd} = 2.43 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$

$$\text{if} \left( M_{Ed,w} \cdot M_{Rd}^{-1} \leq 1, "Vyhovuje", "Nevyhovuje" \right) = "Vyhovuje"$$

Navrhované murivo z tvaroviek **YTONG Univerzal, hr.300mm VYHOVUJE.**

## Návrh nosníkov

### Nosník N1.1

$$\gamma_{bet} := 1.5 \quad E_{cm} := 30 \text{ GPa}$$

#### Vstupné údaje:

$$\text{Rozmery nosníka:} \quad b_{n1.1} := 250 \text{ mm} \quad h_{n1.1} := 500 \text{ mm} \quad l_{n1.1} := 5 \text{ m}$$

$$\text{rozptie nosníka} \quad l_{eff,n1.1} := 4.5 \text{ m}$$

$$z_{s,n1.1} := 1.5 \cdot \text{m}$$

$$\text{vl. tiaž} \quad Q_{n1.1} := [b_{n1.1} \cdot h_{n1.1} \cdot (\gamma_{bet})] \cdot 1.35 = 4.05 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

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

$$f_{cd} := 0.85 \cdot f_{ck} \cdot \gamma_c^{-1} = 14.167 \cdot \text{MPa}$$

#### Ohybový moment:

$$M_{Ed,N1.1} := \left[ Q_{n1.1} + \left[ z_{s,n1.1} \cdot (g_{s1,n.d} + g_{c1,n.d} + g_{p1,n.d} + g_{r1,n.d} + q_{r.d} + w_{d.H} + s_{Ak}) \dots \right] \right] \cdot \frac{l_{eff,n1.1}^2}{8}$$

$$M_{Ed,N1.1} = 71.999 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

#### Šmyková sila:

$$V_{Ed,N1.1} := \left[ Q_{n1.1} + \left[ z_{s,n1.1} \cdot (g_{s1,n.d} + g_{c1,n.d} + g_{p1,n.d} + g_{r1,n.d} + q_{r.d} + w_{d.H} + s_{Ak}) \dots \right] \right] \cdot \frac{l_{eff,n1.1}}{2}$$

$$V_{Ed,N1.1} = 68.746 \cdot \text{kN}$$

#### GEOMETRIA:

b[m]	h[m]	Ac[m2]	
0,250	0,500	0,1250	
xt[m]	yt[m]	Sx(0)[m]	Sy(0)[m]
0,125	0,250	0,008	0,004
Jx[m4]	Jy[m4]	ix[m]	iy[m]
0,0026	0,0007	0,1443	0,072

#### BETON:

fck[MPa]	fck,cube[MPa]	gamma_M[-]	alfa_cc[-]	fcd[MPa]	Ecm[GPa]
25,0	30,0	1,5	1,00	16,7	31,5
fcm[MPa]	fctm[MPa]	fctk,0.05[MPa]	fctk,0.95[MPa]	n[-]	
33,0	2,6	1,8	3,3	2	
eps_c1[-]	eps_cu1[-]	eps_c2[-]	eps_cu2[-]	eps_c3[-]	eps_cu3[-]
-0,002069	-0,003500	-0,002000	-0,003500	-0,001750	-0,003500

#### VYSTUŽ:

oznaceni e	fyk[MPa]	eps_ud[-]	Es[GPa]	gamma_s[-]	fyd[MPa]
(R)	490,0	0,010000	200,0	1,15	426,1

#### VYPIŠ:

Oznaceni e	Med[kN.m]	Ned[kN]	As1[cm2]	Navrh1	As2[cm2]	Navrh2	lo[m]
Poznamka							
N1.1	75,0	0	3,921	4d12	0,000		
Cesta III							
N1.1	75,0	0	3,939	2d16	0,000		
Cesta III							
N1.1	75,0	0	3,958	2d20	0,000		
Cesta III							

#### prieťah

$$w_{N1.1} := \frac{5}{384} \cdot \frac{\left[ Q_{n1.1} + \left[ z_{s,n1.1} \cdot (g_{s1,n.k} + g_{c1,n.k} + g_{p1,n.k} + g_{r1,n.k} + q_{r.k} + w_e + s_{Ak}) \dots \right] \right] \cdot l_{eff,n1.1}^4}{E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{6} \cdot b_{n1.1} \cdot h_{n1.1}^3 \right)} = 0.892 \cdot \text{mm}$$

$$w_{lim,N1.1} := \frac{l_{eff,n1.1}}{250} = 18 \cdot \text{mm}$$

$$\text{if}(w_{N1.1} \leq w_{lim,N1.1}, "Vyhovuje", "Nevyhovuje") = "Vyhovuje"$$

Navrhovaný nosník vyhovuje posúdeniu na 1. a 2. medzný stav.

**Nosník N1.2**

$$\gamma_{bet} := 1.5 \quad E_{cm} := 30 \text{ GPa}$$

**Vstupné údaje:**

Rozmery nosníka:  $b_{n1.2} := 250 \text{ mm}$   $h_{n1.2} := 500 \text{ mm}$   $l_{n1.2} := 6 \text{ m}$   
rozpätie nosníka  $l_{eff,n1.2} := 5.5 \text{ m}$   
 $z_{s,n1.2} := 2.2 \cdot \text{m}$

vl. tiaž  $Q_{n1.2} := [b_{n1.2} \cdot h_{n1.2} \cdot (\gamma_{bet})] \cdot 1.35 = 4.05 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

$f_{ck} := 25 \text{ MPa}$   
 $f_{ctd} := 0.85 \cdot f_{ck} \cdot \gamma_c^{-1} = 14.167 \cdot \text{MPa}$

Ohybový moment:

$$M_{Ed,N1.2} := \left[ Q_{n1.2} + \left[ z_{s,n1.2} \cdot (g_{s1,n.d} + g_{c1,n.d} + g_{p1,n.d} + g_{r1,n.d} + q_{r,d} + w_{d,H} + s_{Ak}) \dots \right] + (g_{m1,n.d} + g_{v,n.d}) \right] \cdot \frac{l_{eff,n1.2}^2}{8}$$

$$M_{Ed,N1.2} = 138.034 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Šmyková sila:

$$V_{Ed,N1.2} := \left[ Q_{n1.2} + \left[ z_{s,n1.2} \cdot (g_{s1,n.d} + g_{c1,n.d} + g_{p1,n.d} + g_{r1,n.d} + q_{r,d} + w_{d,H} + s_{Ak}) \dots \right] + (g_{m1,n.d} + g_{v,n.d}) \right] \cdot \frac{l_{eff,n1.2}}{2}$$

$$V_{Ed,N1.2} = 100.389 \cdot \text{kN}$$

GEOMETRI A:

b[m]	h[m]	Ac[m <sup>2</sup> ]	
0,250	0,500	0,1250	
xt[m]	yt[m]	Sx(0)[m]	Sy(0)[m]
0,125	0,250	0,008	0,004
Jx[m <sup>4</sup> ]	Jy[m <sup>4</sup> ]	ix[m]	iy[m]
0,0026	0,0007	0,1443	0,072

BETON:

f <sub>ck</sub> [MPa]	f <sub>ck, cube</sub> [MPa]	gama_M[-]	alfa <sub>CC</sub> [-]	f <sub>cd</sub> [MPa]	E <sub>cm</sub> [GPa]
25,0	30,0	1,5	1,00	16,7	31,5
f <sub>cm</sub> [MPa]	f <sub>ctm</sub> [MPa]	f <sub>ctk, 0.05</sub> [MPa]	f <sub>ctk, 0.95</sub> [MPa]	n[-]	
33,0	2,6	1,8	3,3	2	
eps <sub>c1</sub> [-]	eps <sub>cu1</sub> [-]	eps <sub>c2</sub> [-]	eps <sub>cu2</sub> [-]	eps <sub>c3</sub> [-]	eps <sub>cu3</sub> [-]
-0,002069	-0,003500	-0,002000	-0,003500	-0,001750	-0,003500

VYSTUŽ:

oznaci e (R)	f <sub>yk</sub> [MPa]	eps <sub>ud</sub> [-]	Es[GPa]	gama <sub>s</sub> [-]	f <sub>yd</sub> [MPa]
	490,0	0,010000	200,0	1,15	426,1

VÝPIS:

Oznaci e	Med[kN.m]	Ned[kN]	As1[cm <sup>2</sup> ]	Navrh1	As2[cm <sup>2</sup> ]	Navrh2	l o[m]
Poznamka							
N1.2	145,0	0	7,944	8d12	0,000		
Cesta III							
N1.2	145,0	0	7,985	4d16	0,000		
Cesta III							
N1.2	145,0	0	8,027	3d20	0,000		
Cesta III							

priehyb

$$w_{N1.2} := \frac{5}{384} \cdot \frac{\left[ Q_{n1.2} + \left[ z_{s,n1.2} \cdot (g_{s1,n.k} + g_{c1,n.k} + g_{p1,n.k} + g_{r1,n.k} + q_{r,k} + w_e + s_{Ak}) \dots \right] + (g_{m1,n.d} + g_{v,n.d}) \right] \cdot l_{eff,n1.2}^4}{E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{6} b_{n1.2} \cdot h_{n1.2}^3 \right)} = 2.286 \cdot \text{mm}$$

$$w_{lim,N1.2} := \frac{l_{eff,n1.2}}{250} = 22 \cdot \text{mm}$$

$$\text{if}(w_{N1.2} \leq w_{lim,N1.2}, \text{"Vyhovuje"}, \text{"Nevyhovuje"}) = \text{"Vyhovuje"}$$

Navrhovaný nosník vyhovuje posúdeniu na 1. a 2. medzný stav.

**Nosník N2.1**

$$\gamma_c := 1.5 \quad E_{cm} := 30 \text{ GPa}$$

**Vstupné údaje:**

Rozmery nosníka:  $h_{n2.1} := 450 \text{ mm}$   $b_{n2.1} := 250 \text{ mm}$   $l_{n2.1} := 5 \text{ m}$   
rozpätie nosníka  $l_{eff.n2.1} := 4.5 \text{ m}$   
 $z_{s_{n2.1}} := 1.5 \cdot \text{m}$

vl. tiaž  $Q_{n2.1} := [b_{n2.1} \cdot h_{n2.1} \cdot (\gamma_{bet})] \cdot 1.35 = 3.645 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$

$f_{ak} := 25 \text{ MPa}$   
 $f_{cd} := 0.85 \cdot f_{ck} \cdot \gamma_c^{-1} = 14.167 \cdot \text{MPa}$

Ohybový moment:

$$M_{Ed.N2.1} := \left[ Q_{n2.1} + \left[ z_{s_{n2.1}} \cdot (g_{c1.n.d} + g_{r1.n.d} + q_{r.d} + w_{d.H} + s_{Ak}) \dots \right] + (g_{m1.n.d} + g_{v.n.d}) \right] \cdot \frac{l_{eff.n2.1}^2}{8}$$

$$M_{Ed.N2.1} = 49.19 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Šmyková sila:

$$V_{Ed.N2.1} := \left[ Q_{n2.1} + \left[ z_{s_{n2.1}} \cdot (g_{c1.n.d} + g_{r1.n.d} + q_{r.d} + w_{d.H} + s_{Ak}) \dots \right] + (g_{m1.n.d} + g_{v.n.d}) \right] \cdot \frac{l_{eff.n2.1}}{2}$$

$$V_{Ed.N2.1} = 43.724 \cdot \text{kN}$$

GEOMETRIA:

b[m]	h[m]	Ac[m <sup>2</sup> ]	
0,250	0,450	0,1125	
xt[m]	yt[m]	Sx(0)[m]	Sy(0)[m]
0,125	0,225	0,006	0,004
Jx[m <sup>4</sup> ]	Jy[m <sup>4</sup> ]	ix[m]	iy[m]
0,0019	0,0006	0,1299	0,072

BETON:

fck[MPa]	fck, cube[MPa]	gama_M[-]	alfa_cc[-]	fcd[MPa]	Ecm[GPa]
25,0	30,0	1,5	1,00	16,7	31,5
fcm[MPa]	fctm[MPa]	fctk, 0.05[MPa]	fctk, 0.95[MPa]	n[-]	
33,0	2,6	1,8	3,3	2	
eps_c1[-]	eps_cu1[-]	eps_c2[-]	eps_cu2[-]	eps_c3[-]	eps_cu3[-]
-0,002069	-0,003500	-0,002000	-0,003500	-0,001750	-0,003500

VYSTUŽ:

označenie (R)	fyk[MPa]	eps_ud[-]	Es[GPa]	gama_s[-]	fyd[MPa]
	490,0	0,010000	200,0	1,15	426,1

VÝPIS:

Označenie	Med[kN.m]	Ned[kN]	As1[cm <sup>2</sup> ]	Navrh1	As2[cm <sup>2</sup> ]	Navrh2	l o[m]
Poznamka							
N2.1	50,0	0	2,904	3d12	0,000		
Cesta III							
N2.1	50,0	0	2,919	2d16	0,000		
Cesta III							
N2.1	50,0	0	2,934	1d20	0,000		
Cesta III							

priehyb

$$w_{N2.1} := \frac{5}{384} \cdot \frac{\left[ Q_{n2.1} + \left[ z_{s_{n2.1}} \cdot (g_{s1.n.k} + g_{c1.n.k} + g_{p1.n.k} + g_{r1.n.k} + q_{r.k} + w_e + s_{Ak}) \dots \right] + (g_{m1.n.d} + 2g_{v.n.d}) \right] \cdot l_{eff.n2.1}^4}{E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{6} b_{n2.1} \cdot h_{n2.1}^3 \right)} = 1.205 \cdot \text{mm}$$

$$w_{lim.N2.1} := \frac{l_{eff.n2.1}}{250} = 18 \cdot \text{mm}$$

$$\text{if}(w_{N2.1} \leq w_{lim.N2.1}, \text{"Vyhovuje"}, \text{"Nevyhovuje"}) = \text{"Vyhovuje"}$$

Navrhovaný nosník vyhovuje posúdeniu na 1. a 2. medzný stav.

## Návrh prekladov

### Nosník Pr01e

#### Vstupné údaje:

Označenie prekladu:

$pr_{01e} := \text{"NOP 300-1250"}$

Rozmery nosníka:

$h_{pr1} := 250\text{mm}$

$b_{n2} := 250\text{mm}$

rozpätie nosníka:

$l_{eff,pr1} := 1.00\text{m}$

zaťaž. šírka nosníka:

$z_{s,pr1} := 2.2\cdot\text{m}$

zaťaženie

$$q_{Ed,pr1} := \left[ z_{s,pr1} \cdot \left( g_{r1,n.d} + g_{c1,n.d} + g_{p1,n.d} + q_{r,d} + w_{d,H} + s_{Ak} \right) \dots \right] \\ + \left( g_{m1,n.d} + 2g_{v,n.d} \right)$$

$$q_{Ed,pr1} = 26.397 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

návrhová hodnota normového zaťaženia

podľa tab. výrobcu, vrátane vl. tiaže prekladiu:

$$q_{Ed,pr1.lim} := 40.5 \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\text{if} \left( q_{Ed,pr1} \leq q_{Ed,pr1.lim}, \text{"Vyhovuje"}, \text{"Nevyhovuje"} \right) = \text{"Vyhovuje"}$$

Navrhovaný preklad vyhovuje posúdeniu na 1.