

STATICKÝ VÝPOČET

Objednatel: **Statutární město Ostrava**
Prokešovo náměstí 1803/8
729 30 Ostrava- Moravská Ostrava

Místo stavby: **MŠ Srbská**
Ostrava - Vítkovice

Vypracoval: **Ing. Petr Jurásek – PROKAN**
ul.Bohumínská 63/789, Slezská Ostrava, 710 00 ,
tel.736 764 669
ČKAIT 1100996

Datum: **červen 2021**

Počet stran: TZ -2,SV – 5 , celk. 7 stran

Počet vyhotovení: 3

Číslo vyhotovení:

Technická zpráva ke statickému výpočtu

Předmět

Zídka, do níž bude oplocení zakotveno, má zároveň funkci opěrné zdi, neboť přilehlé terény mají rozdílnou úroveň a to až do výšky 1200 mm

Předmětem statického výpočtu je navržení této zídky z hlediska statiky a stability.

Podklady

-Výkres oplocení, návrh zídky z tvárnic ztraceného bednění

Normy a předpisy a technická literatura

-ČSN –EN 1991.1.1 -Zatížení stavebních konstrukcí- obecná zatížení

-ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

-ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

-ČSN-EN 1992.1.1 Navrhování betonových konstrukcí

Příklady posouzení betonových konstrukcí podle Eurokodů

Statické tabulky

BEST – ztracené bednění

a další.

Navržená řešení –popis

Byla navržena a posouzena dvě řešení

Alter. a)

Opěrná zídka bude provedena jako betonová stěna provedená z tvárnic ztraceného bednění tl. 300 mm. Hlavní svislá výztuž bude ze strany s vyšší úrovní terénu tvořena svislými pruty $\varnothing 12$ a 250 mm. Stabilita stěny bude zajišťována pasivním tlakem zeminy působící na zídku ze strany s nižší úrovní terénu a zakotvením zdi do zeminy. (Stěna bude zakotvena jako svislá konzola). Za tímto účelem je třeba provést řádné zakotvení zeminy do terénu, Dle statického výpočtu je nutná hloubka zakotvení rovna cca 1,15 násobku výšky opěrné stěny.

(výška opěrné stěny= rozdíl přilehlých úrovní terénu)

(hloubka založení = rozdíl mezi nižší úrovní terénu a základovou spárou stěny.)

V daném případě je pro maximální výšku opěrné stěny = 1,2 m nutná hloubka zakotvení 1,4m

Alter. b)

Průřez stěny se základem je ve tvaru písmene L, což při přitížení vodorovného ramene konstrukce zeminou zajišťuje větší stabilitu stěny. Hloubka založení byla pro tento způsob řešení navržena cca 1,0 m a šířka základového pasu pro výšku opěrné stěny 1,2 m je uvažována 0,6 m. I pro toto řešení je třeba k zajištění bezpečné stability stěny využít pasivního tlaku zeminy na stěnu ze strany nižší úrovně terénu. Za tohoto předpokladu navržení konstrukce bezpečně vyhoví. Konstrukce sestává z betonového pasu, do něhož je pomocí výztuže z betonářské oceli zakotvena svislá stěna provedená z tvárnic ztraceného

bednění. Tl. stěny opět 300 mm , hlavní výztuž stěny ze stany vyšší úrovně terénu $\varnothing 12$ á 250 mm.

Závěr:

obě varianty v navrženém provedení ze statického hlediska vyhoví a lze je použít.
Z praktického hlediska se jeví jako vhodnější varianta b) s konstantní hloubkou základové spáry a menší nutnou celkovou výškou stěny.

Materiály:

Tvárnice ztraceného bednění pro tl. stěny 300 mm a výšku vrstev 250 mm

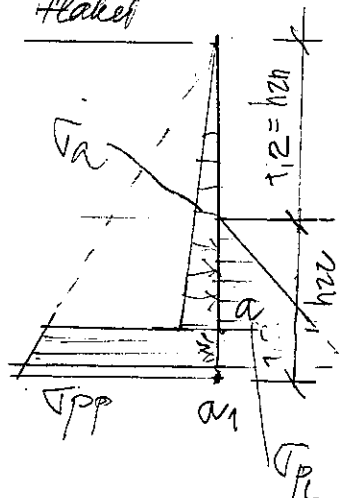
Zálivkový beton 20/25

Betonářská ocel B500B

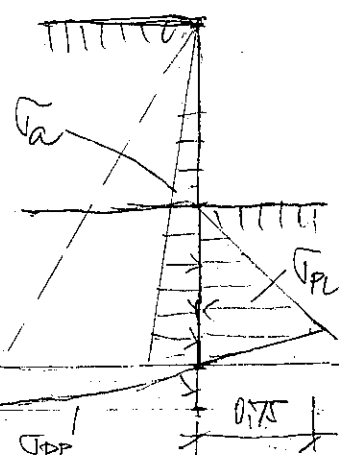
V Ostravě 29. 06. 2021

Ing. Petr Jurásek

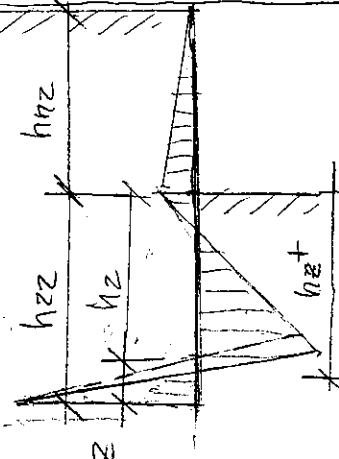
Výchozí schéma
hlávek



žlutina ka =
1.2 + 1.0 = 2.2 m



příběh hlávek na k-ci



h2+ - překročí h2

$$s_{pp} = 20 \cdot 2.3 \cdot 3 = 138 \text{ kN/m}^2$$

ŽITKA PLOTU - OPĚRNÁ ŽITKA

žlt. bez rozřezů železa

ukázáno jako ujednotěná zemina (bude uvažováno)

$$h_1 = 1.2 \text{ m}; \quad \gamma = 20 \text{ kN/m}^3; \quad \phi = 30^\circ$$

$$k_a = \lg^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) = \lg^2\left(45 - \frac{30}{2}\right) = 0.333$$

$$k_p = \lg^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) = \lg^2\left(45 + \frac{30}{2}\right) = 3.0$$

$$p_a = p_z \cdot k_a = \gamma \cdot h_{aa} \cdot 0.333 = 20 \cdot 2.2 \cdot 0.333 = 14.7 \text{ kN/m}^2$$

$$p_p = p_z \cdot k_p = \gamma \cdot h_{pa} \cdot k_p = 20 \cdot 1.0 \cdot 3.0 = 60 \text{ kN/m}^2$$

okř. moment L bodu a

$$M_a = M_{aa} - M_{pa} = \frac{s \cdot h_a^3}{6} - \frac{p_p \cdot h_{pa}^3}{6} =$$

$$= \frac{p_a \cdot h_a^3}{6} - \frac{p_p \cdot h_{pa}^3}{6} =$$

$$= \frac{1}{6} \cdot 14.7 \cdot 2.2^3 - \frac{1}{6} \cdot 60 \cdot 1.0^3 = 11.66 - 10 = 1.66 \text{ kNm}$$

$$= 1.66 \text{ kNm}$$

ve mostech aktivního zemního tlaku
ať by moment θ je třeba dodat
kloubu želez. žebra.

prokresu na 1.1 m pod úroveň úroveň
zeminy

$$p_{aa} = 20 \cdot 2.3 \cdot 0.333 = 15.32 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{pa} = 20 \cdot 1.1 \cdot 3.0 = 66 \text{ kN/m}^2$$

$$M_a = \frac{1}{6} \cdot 15.32 \cdot 2.3^3 - \frac{1}{6} \cdot 66 \cdot 1.1^3 = 13.10 - 13.31 = -0.21 \text{ kNm} \approx 0$$

$$s_a = \frac{1}{2} \cdot p_{aa} \cdot h_{aa} = \frac{1}{2} \cdot 15.32 \cdot 2.3 = 17.41 \text{ kN}$$

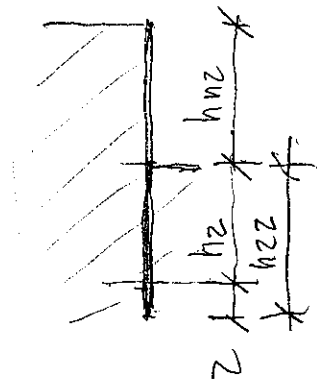
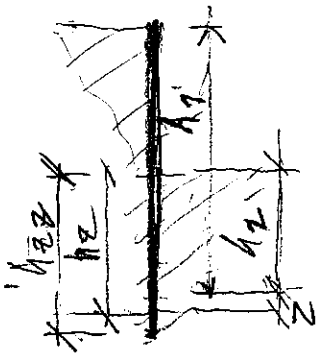
$$s_p = \frac{1}{2} \cdot p_{pa} \cdot h_{pa} = \frac{1}{2} \cdot 66 \cdot 1.1 = 36.3 \text{ kN}$$

ukázo zajištění rovnováhy vodor. síl (zkontroluj)

$$s_p - s_a = 36.3 - 17.4 = 18.9 \text{ kN}$$

spe musí být uim 16 kNm

$$h_{z1} = \frac{s_p}{\gamma} = \frac{16}{20} = 0.8 \text{ m} \Rightarrow h_2$$



$$h_2 = h_2 + z = 1,1 + 0,11 = 1,21 \text{ m} \Rightarrow \text{ogradien}$$

u bezpečenosti hrabce $h_{22} = 1,3 \text{ m}$

Obecně

hloubka záhlaví pro nakloněný ohyb moment

$$\frac{1}{6} \cdot h_1^3 \cdot 0,333 = \frac{1}{6} \cdot h_2^3 \cdot 3$$

$$h_1^3 \cdot 0,333 = h_2^3 \cdot 3,0 \Rightarrow h_2^3 = \frac{0,333}{3} \cdot h_1^3$$

$$h_2 = \sqrt[3]{\frac{0,333}{3} \cdot h_1^3} = 0,48 \cdot h_1 \Rightarrow h_{nz} = 0,52 h_1$$

nutná hloubka záhl. spary od ústředí keréce
v poměru k $h_n (= \text{výška opěr. zdi})$

$$h_2 = \frac{0,48}{0,52} = \underline{0,92} \text{ } h_{nz}$$

z - pro započtení potřebné velikosti výsledného
povrchu zemské tlaky zeva a potřebný
bezpečnost b-ce voleno učit $1/10$ k
tj. $1/10 (h_{nz} + h_2)$

$$\begin{aligned} \underline{h_{22}} \text{ pak} &= 0,92 h_{nz} + 1/10 (h_{nz} + h_2) = \dots \\ &= 0,92 h_{nz} + 1/10 (1,0 + 0,92) h_{nz} = \underline{1,11} h_{nz} \end{aligned}$$

k započtení bezpečnosti návrhu
 $h_{22} = 1,15 h_{nz}$

h_{22} - hloubka záhl. spary od ústředí d'rovce
keréce (zakopání opěr. stoupy)

h_{nz} - výška opěr. zdi (= rozdíl úrovně keréce)

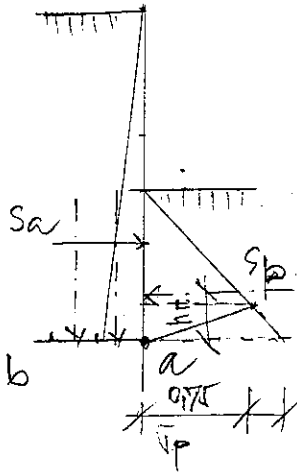
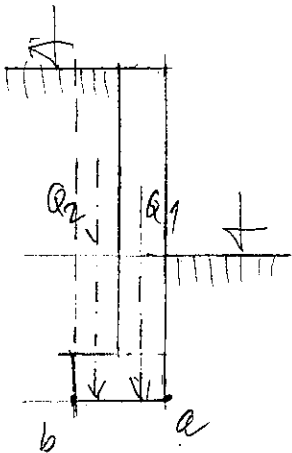
h_{nz} 1,20 1,0 0,8 0,7 0,6

h_{22} 1,38 1,15 0,92 0,80 0,69 - nez'mnut hloubka

1,40 ✓

0,80 ✓

alt 6



$$Q_1 = 0,30 \cdot 220 \cdot 24 = 15,84 \text{ kN}$$

$$Q_2 = 0,30 \cdot 220 \cdot 20 = 13,20 \text{ kN}$$

$$S_a = 1/2 \cdot \sqrt{2} \cdot h_i \cdot k_a = 1/2 \cdot 220^2 \cdot 20 \cdot 0,33 = 15,97 \text{ kN}$$

$$S_p = 1/2 \cdot \sqrt{2} \cdot h_i \cdot k_p = 1/2 \cdot 10^2 \cdot 20 \cdot 3,0 = 30,0 \text{ kN}$$

Prilopet (moment e bode a)

$$M_a = S_a \cdot 1/3 h_1 - S_p \cdot 1/3 h_2 - Q_1 \cdot 0,15 - Q_2 \cdot 0,42 =$$

$$15,97 \cdot 220/3 - 30,0 \cdot 10/3 - 15,84 \cdot 0,15 - 13,2 \cdot 0,42 =$$

$$11,71 - 9,99 - 2,39 - 5,94 =$$

$$11,71 - 18,32 = -6,61 \text{ kNm (e mprek bazeve)}$$

tanint kax nukur redukoral

$$S_p = 1/2 \cdot 0,75 S_p \cdot h = 0,75 S_p = 22,5 \text{ kN}$$

$$h_r = \frac{1}{2} \cdot 0,75 h \cdot 0,75 \cdot (0,25 + 0,25) + \frac{1}{2} \cdot 0,25 h \cdot 0,75 \cdot \sqrt{2}$$

$$= \frac{0,75^2 \cdot 1 \cdot 0,5 + 0,25 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot \frac{2 \cdot 0,25}{3}}{0,75 \cdot 1}$$

$$\frac{0,28125 + 0,03125}{0,75} = 0,4166 = 0,417 \text{ m}$$

Oprava M_a

$$M_a = 11,71 - S_p \cdot h_r - 2,39 - 5,94 = 11,71 - 22,5 \cdot 0,417 -$$

$$- 2,39 - 5,94 = 11,71 - 9,38 = 2,33 \text{ kNm}$$

k mprek bazeve

fusi kishollu dle bode a
slope bazeve

$$s = \frac{11,71}{11,71} = 1,57 \text{ k} > 1,5 \text{ k}$$

$$\text{bez parimto kax} \\ M_{a0} = 11,71 - 2,39 - 5,94 = + 3,38 \text{ kNm}$$

je zrejme, ze bez olivu parimto kax
k-eel k-eel

INHERZOVANÍ STĚNY

albet. 9

$$S_a = \frac{1}{2} \cdot \sigma_{a23} \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 23 \cdot 0,333 \cdot 23 = 17,62 \text{ kN}$$

$$S_{p1} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_{p1} \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 1,1 \cdot 3,0 \cdot 1,1 = 36,3 \text{ kN}$$

$$S_{pL} = S_a - S_{p1} = 36,3 - 17,62 = 18,76 \text{ N}$$

$$M = 18,7 \cdot 0,57 = 10,66 \text{ kNm} \sim 10,60 \text{ kNm}$$

$$97,6 \cdot 0,60 = 10,16 \text{ kNm}$$

$$\chi \cdot \gamma = 1,2$$

$$M_{max} = 10,60 \cdot 1,2 = 12,70 \text{ kNm}$$

pro dimenzování

$$d = h - d_1 = 300 - 80 = 220 \text{ mm}$$

$$z = 220 \cdot 0,9 = 200 \text{ mm}$$

$$A_g = \frac{12,70}{0,20 \cdot 43,3} = 1,46 \text{ cm}^2 = 1,46 \text{ m}^2 \cdot 10^{-4}$$

proby $\bar{\sigma}$ 250 mm $\rightarrow 4 \text{ kN/cm}^2$

$$A_1 \text{ nuby } 1,46 / 4 = 0,365 \text{ cm}^2$$

$$\text{navýšení } \phi 8 \quad A_1 = 0,50 \text{ cm}^2$$

navýšení však na minimum vyžaduje

$$A_{smin} = 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 30 \cdot 100 = 6,0 \text{ cm}^2$$

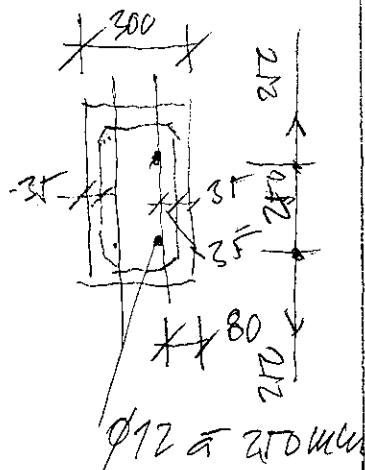
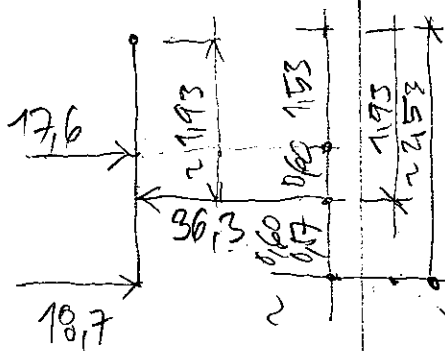
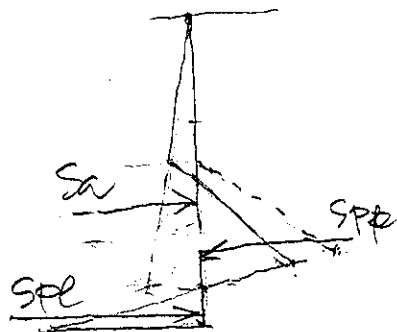
desky

$$A_{smin} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 20 = 2,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{navýšení } \phi 12 \bar{\sigma} 250 \text{ mm} = 4,52 \text{ cm}^2$$

$$> 2,6 \text{ cm}^2$$

VÝHODU



Príloha . altar b

z dôvodu min. výšky steny uctiev
ponedat $4\phi 12/1m'$ (4 a 250mm).

podla železobetónu má byť hrúbka

betón C 20/25

výška $\pm 500 B$.

to prevedú stenu výš p radu zhrubiť!!

železo

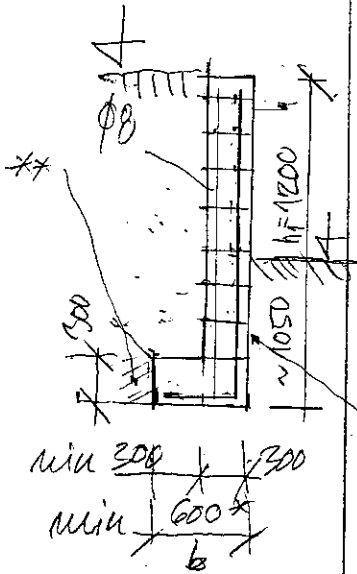
jeť se jako ohodnotit prevedúť
do altar. b.

Výkop zo steny (je masy uctiev ľavú
je treba radu zhrubiť - je uctiev
s prímou kľasou s kto steny steny
(práve)

** je masy leve - mabetonovat žele
pale do uctiev (nebo ožal radu zhrubiť
do uctiev žele. práve

V Oľavě
29.06.2024

kyjov



pro min výšku
h₁ uctiev 1200mm
je stena železobetónu
b. výška
pro výšku h₁ = 800
je stena železobetónu b = 300
(je kľasou žele
1000mm)

