



D.1.2 - Stavebně konstrukční část

Výškový systém Bpv
Polohový systém S-JTSK

		akce Výstavba provozního zázemí ZOO Úprava prostoru s voliérymi prof. Jandy ZOO Praha, U Trojského zámku 3/120, 171 00 Praha 7	
investor a objednatel		Zoologická zahrada hl. m. Prahy, U Trojského zámku 3/120, 171 00 Praha 7	
místo stavby		ZOO Praha, U Trojského zámku 120/3, 171 00 Praha 7; parc č.1564/1 a 1546, k.ú. Troja	
autorský návrh		Ing.arch. Josef Klika, Ing.arch. Vratislav Danda, Ing.arch. Pavel Ullmann	
generální projektant		AND, spol.s r.o., Nám. Dr. V. Holého 16, 180 00 Praha 8, tel. 222 366 940, www.andarch.cz	
projektant části		Ing. Miroslava Zimolová	
vypracoval		Ing. Miroslava Zimolová	
stupeň	DZS	část Technická zpráva, příloha P1	paré
datum	05/2018		č. přílohy 01

D.1.2. Stavebně konstrukční část

01.1 Technická zpráva

01.1.1. Úvod

Obsahem konstrukční části dokumentace pro výběr zhotovitele s názvem Úprava prostoru s voliérymi prof. Jandy je posouzení stávající opěrné stěny a návrh konstrukce nové opěrné zdi. Projekt byl zpracován v souladu s celkovou a koordinační situací stavby.

01.1.2. Podklady

- DZS Expozice vzácných papoušků 07/2014
- Zoologická zahrada hlavního města Prahy, Praha 7 – Trója
Předběžný inženýrsko-geologický průzkum pro výstavbu expozice „Evropská řeka“
- Prohlídka na místě stavby

Použité normy, literatura, software

- | | |
|--|-----------------|
| • Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
ČSN EN 1991-1-4 | ČSN EN 1991-1-1 |
| • Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1:
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby | ČSN EN 1992-1-1 |
| • Základová půda pod plošnými základy | ČSN 73 1001 |
| • Zemní tlak na stavební konstrukce | ČSN 73 1037 |
| • Statické tabulky | |
| • FEAT 2000 (metoda konečných prvků) | |
| • FIN EC – Beton 3D – dimenzování betonových konstrukcí | |

01.1.3. Posouzení stávající opěrné stěny

Na základě zaměření na místě a kopaných sond byl zakreslen předpokládaný tvar stávající opěrné stěny. Železobetonová opěrná stěna má tvar obráceného T. Základová deska má tloušťku 150 mm a stěna je tloušťky 100 mm. Ztužující žebra tl.100 mm jsou rozmístěna po 2,0 m. Jednotlivý dilatační celek stěny má délku 6,0 m. Pro posouzení je konstrukce uvažována z betonu C16/20 s výztuží z oceli 10 425 (ØV). Na zatížení zemním tlakem takto navržená konstrukce stěny vyhoví na stabilitu i mezní stav únosnosti.

Při prohlídce na místě stavby byly viditelné části konstrukce v dobrém stavu bez známek porušení např. trhlinami nebo vlhkostí. Po odstranění klecí a odkrytí celé stávající opěrné stěny je nutné znovu zkontrolovat její stav a teprve poté rozhodnout o jejím zachování nebo vybourání.

V případě zachování opěrné stěny bude ubouráno i volné žebro předcházející (již vybourané) části stěny. Od nové zdi bude stávající oddělena dilatační spárou tl.10 mm, která zůstane zachovaná i v kameném obkladu.

Statický výpočet viz Příloha 1.

01.1.4. Nová opěrná stěna

Pro zájmové území byl vypracován předběžný inženýrsko-geologický průzkum pro výstavbu expozice „Evropská řeka“ v dubnu 2000.

Podle sondy KS-2, která byla provedena přímo nad ponechanou opěrnou zdí se za stěnou nachází svahové kamenité hlíny na vrstvě silně zvětralých a zvětralých břidlic. Podzemní voda založení ani konstrukci stěny neovlivní.

Opěrná stěna je navržena podél chodníku mezi novým pavilonem papoušků a voliérou. Stěna o celkové délce 16,62 m je rozdělena do 2 dilatačních celků po 8,30 m plus 20 mm dilatace. Horní hrana stěny se nachází 100 mm nad úrovní upraveného terénu. Základová spára musí být v nezámrazné hloubce tj. min. 800 mm pod úrovní upraveného terénu (komunikace) pod opěrnou zdí.

Železobetonová opěrná stěna má tvar obráceného T. Základová deska má tloušťku 400 mm a stěna je tloušťky 250 mm. Celková výška stěny je 3,10 m. Konstrukce je navržena z betonu C25/30- χ C2, XF1 s výztuží z oceli 10 505.0 (\emptyset R). Opěrná stěna bude založena na podkladním betonu C8/10 tl.50 mm.

Statický výpočet viz příloha 1.

Zásyp za zdí je vhodné provést nesoudržnou propustnou zeminou (např. vykopaná svahová suť). Pokud by byla za rubem zdi soudržná (nepropustná) zemina je nezbytné zajistit odvodnění rubu zdi a to i tehdy nebyla-li při IG průzkumu zjištěna podzemní voda, protože do spáry mezi rubem zdi a zeminou se může dostat povrchová voda a její tlak by mohl narušit stabilitu zdi.

01.1.5. Závěr

Projekt byl zpracován v souladu platnými ČSN EN.

V případě betonování železobetonových konstrukcí v zimním období je nutné provést vhodné opatření pro dodržení správných technologických postupů (zejména teploty) ve smyslu ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí.

Pokud se během přípravných prací resp. při provádění stavby vyskytnou okolnosti vyžadující změny projektu, které mohou mít dopad na statické řešení objektu, je nutné tyto změny projednat s projektantem statiky.

01.2. Výkresová část

- 01 Technická zpráva, příloha P1
- 02 Nová opěrná stěna - výkres tvaru a výztuže

01.3. Statické posouzení

Viz příloha P1 - Statický výpočet.

01.4. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Kontrolní prohlídky mají za úkol zajistit, že stavba v dané fázi splňuje sledovaná kritéria z hlediska „veřejného zájmu“, dodržení vysoké kvality díla a potvrzení jeho budování v souladu s projektovou dokumentací.

Z hlediska stavebně konstrukčního řešení jsou potřebné zejména tyto kontroly:

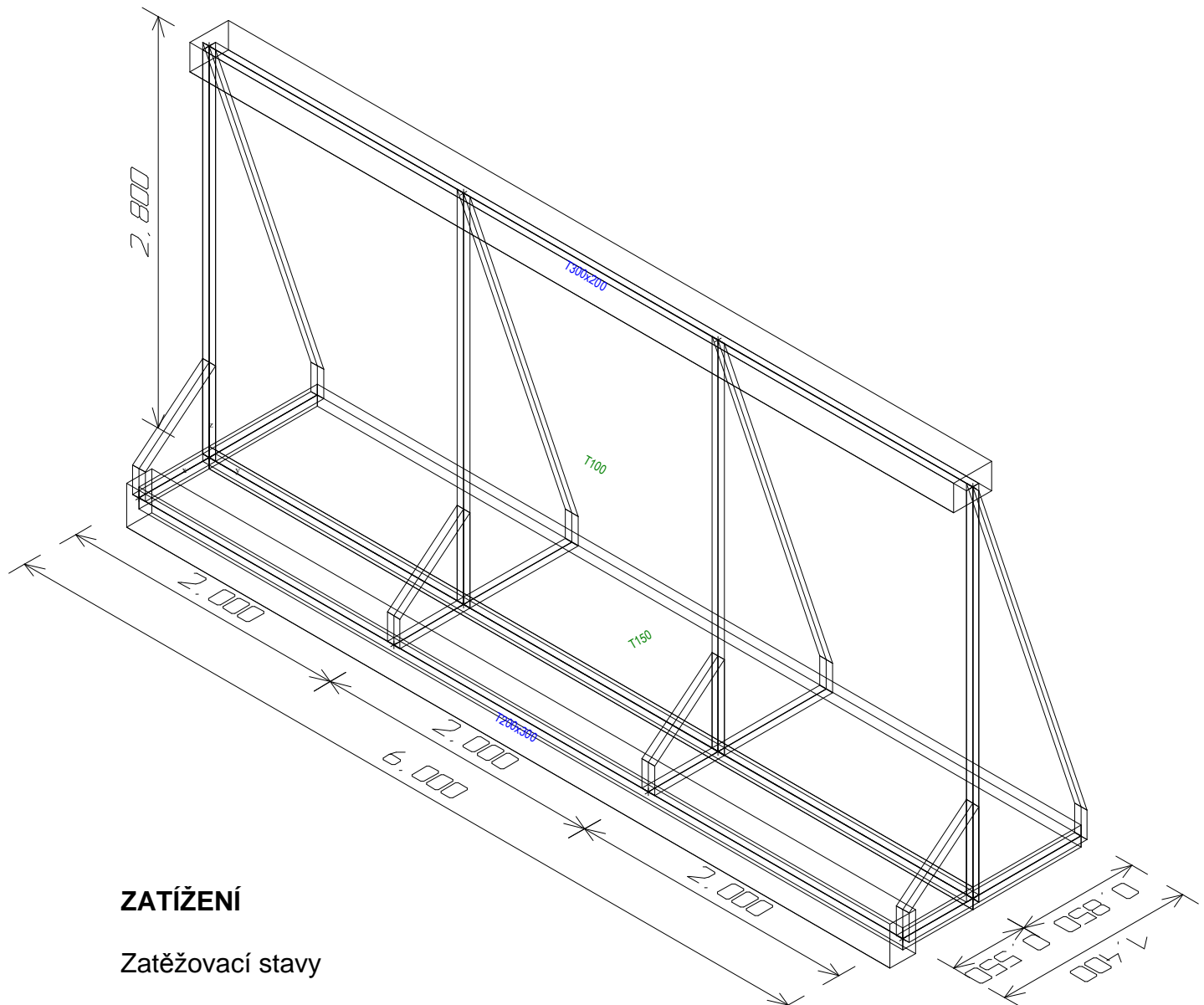
- Kontrola správnosti vytyčení stavby tj. kontrola polohového a výškového osazení.
- Kontrola složení a kvality základové půdy v rámci přejímky základové spáry.
- Kontrola v rámci provádění nosných konstrukcí, která zahrnuje kontrolu souladu realizace nosných konstrukcí s projektovou dokumentací a materiálovou variantou.

STATICKÝ VÝPOČET

1/10

SCHÉMA KONSTRUKCE
Stávající opěrná stěna

Tloušťka: stěny 100 mm
základ. deska 150 mm

Materiál: **BETON C16/20****ZATÍŽENÍ**

Zatěžovací stavy

ZS1 - Vlastní tíha betonové konstrukce $\gamma_r = 1,35$ $q_{\text{beton}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$ **ZS2** - Zemní tlak $\gamma_r = 1,35$ $q_{\text{zem}} = 20,0 \text{ kN/m}^3$

Kombinace zatěžovacích stavů

KZS1 - Maximum $1,35 \cdot \text{ZS1} + 1,35 \cdot \text{ZS2}$

winkl-ZLSS[kPa]

-179.527

-153.912

-128.296

-102.680

-77.064

-51.449

-25.833

-0.217

25.399

51.014

76.630

Datum : 25.4.2018

Čas : 21:57

Projekt : Opěrka

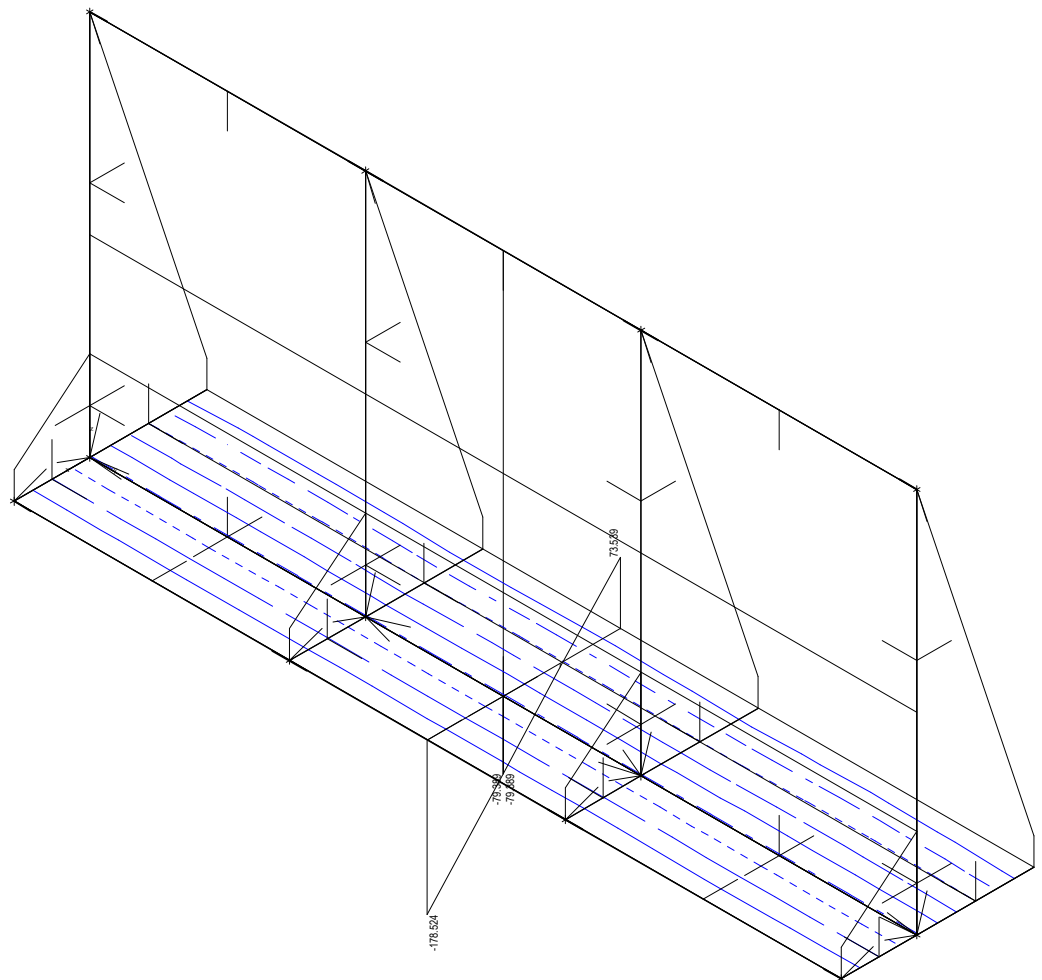
Řezy na plochách
Winklerovo kontaktní
napětí z



Napětí v základové spáře

 $\sigma_{\max} = 150,0 \text{ kPa}$

OK



dim-my[kNm/m]

-16.839

-11.838

-6.838

-1.838

3.162

8.163

13.163

18.163

23.163

28.164

33.164

Datum : 25.4.2018

Čas : 22:1

Projekt : Opěrka

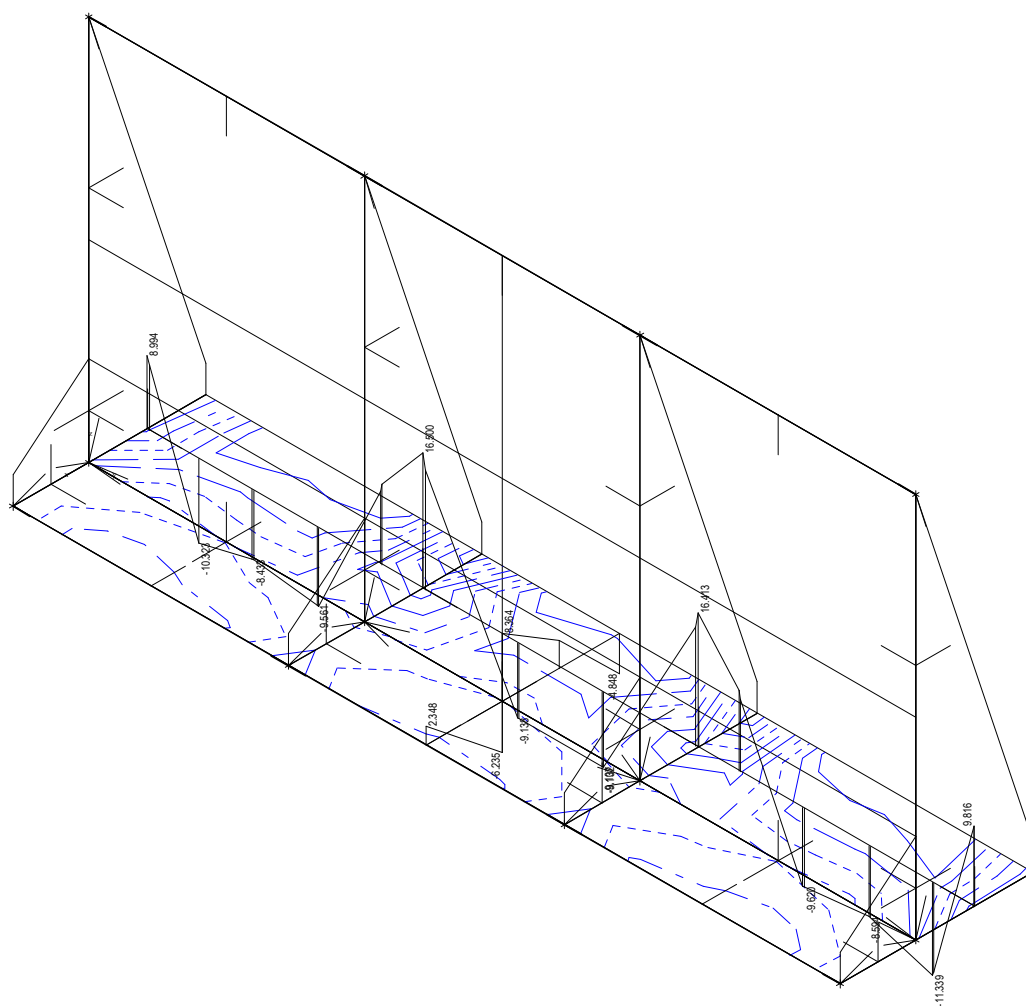
Řezy na plochách

dimenzační moment mx

dimenzační moment my

**Základ tl.150 mm**

Dimenzační momenty

dim $m_{x,y} = +/-20,0$ kNm/m

$\text{dim-my}[\text{kNm/m}]$

-12.716

-11.090

-9.465

-7.840

-6.214

-4.589

-2.964

-1.338

0.287

1.912

3.538

Datum : 25.4.2018

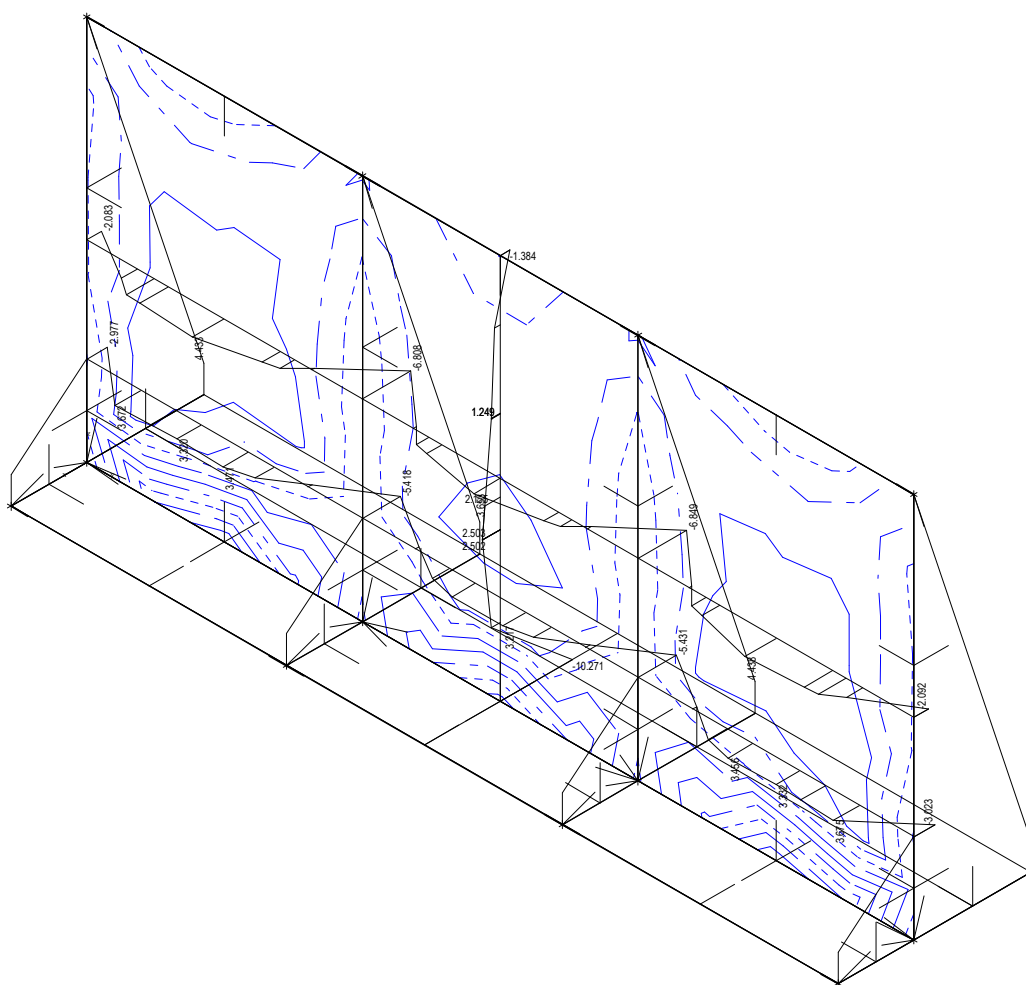
Čas : 22:3

Projekt : Opěrka

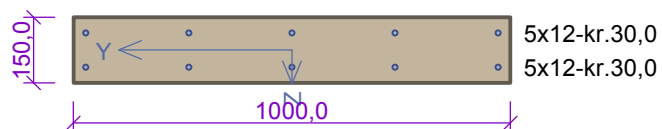
Řezy na plochách

dimenzační moment m_x dimenzační moment m_y **Stěna tl.100 mm**

Dimenzační momenty

 $\text{dim } m_{x,y} = \pm 10,0 \text{ kNm/m}$ 

Základ tl.150 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10425 (V)B ($f_{yk} = 420,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10425 (V) ($f_{yk} = 420,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00496 \geq \rho_{s,min} = 0,0013$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00377 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00754 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

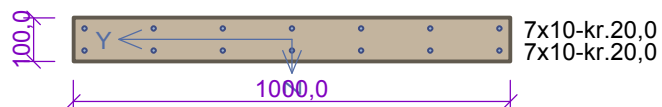
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	88,9	Vyhovuje
		0,00	22,51	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 88,9 %

Využití: 88,9 %

88,9 % VYHOVUJE

Stěna tl.100 mm



Typ prvku: stěna
Prostředí: X0

Beton: C 16/20

$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 29000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10425 (V)B ($f_{yk} = 420,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10425 (V) ($f_{yk} = 420,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,011 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,011 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 274,9 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00 0,00	10,00 13,26	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	75,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 75,4 %

Využití: 75,4 %

75,4 % VYHOVUJE

STATICKÝ VÝPOČET

SCHÉMA KONSTRUKCE
Nová opěrná stěna

⑤ SVAHOVÁ SOŤ G1-G3

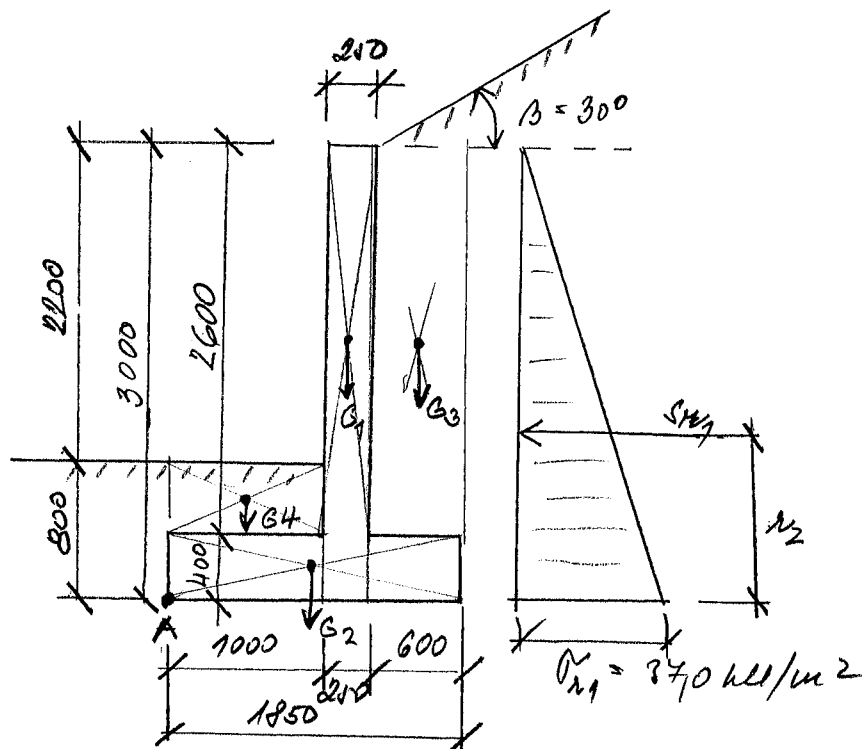
$$\rho_2 = 20,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi_f = 35^\circ$$

ZEMNÍ TLAK V MÍČO

$$k_2 = 1 - \sin \varphi_f = 1 - \sin 35^\circ = 0,43$$

$$\rho_2 = 3,0 \cdot 20,0 \cdot 0,43 = 25,8 \text{ kN/m}^2$$



$$\rho_{k1} = \frac{\rho_2 \cdot k_2 \cdot \sin \varphi \cdot \cos \beta}{\sin \varphi - \sin^2 \beta} = \frac{25,8 \cdot \sin 35^\circ \cdot \cos 30^\circ}{\sin 35^\circ - \sin^2 30^\circ}$$

$$\rho_{k1} = \frac{25,8 \cdot 0,574 \cdot 0,866}{(0,574 - 0,25)} = 39,6 \text{ kN/m}^2$$

$$S_{21} = \frac{1}{2} \cdot 39,6 \cdot 3,0 = 59,4 \text{ kN}$$

$$x_{21} = \frac{3,0}{3} = 1,0 \text{ m}$$

$$G_1 = 2,6 \cdot 0,25 \cdot 25,0 = 16,3 \text{ kN}$$

$$x_1 = 1,125 \text{ m}$$

$$G_2 = 1,85 \cdot 0,4 \cdot 25,0 = 18,5 \text{ kN}$$

$$x_2 = 0,925 \text{ m}$$

$$G_3 = 0,6 \cdot 2,6 \cdot 20,0 = 31,2 \text{ kN}$$

$$x_3 = 1,15 \text{ m}$$

$$G_4 = 1,0 \cdot 0,4 \cdot 20,0 = 8,0 \text{ kN}$$

$$x_4 = 0,5 \text{ m}$$

KOPÍČKOVÝ MOMENT K 3000 "A"

$$M_K = 59,4 \cdot 1,0 = 59,4 \cdot 1,35 = \underline{\underline{80,2 \text{ kNm}}}$$

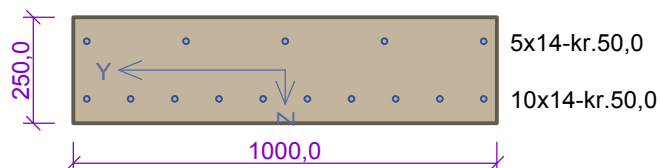
STABILIZAČNÍ MOMENT K 3000 "A"

$$\begin{aligned} M_S &= 16,3 \cdot 1,125 + 18,5 \cdot 0,925 + 31,2 \cdot 1,15 + 8,0 \cdot 0,5 = \\ &= 97,2 \cdot 0,9 = \underline{\underline{87,5 \text{ kNm}}} \end{aligned}$$

$$M_K = 80,2 < M_S = 87,5 \text{ kNm} \quad (s = 1,10)$$

O.K.

Stěna tl.250 mm



Typ prvku: stěna
Prostředí: X0

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10505 (R)B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00924 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00924 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 577,3 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

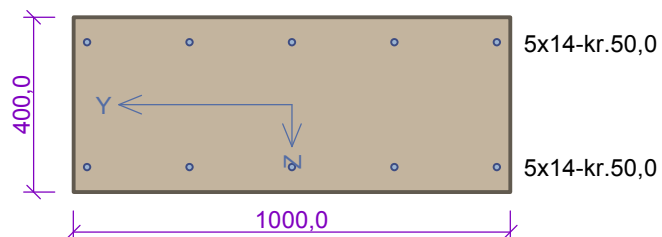
č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	80,20	0,00	0,00	0,00	68,5	Vyhovuje
		0,00	117,10	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 68,5 %

Využití: 68,5 %

68,5 % VYHOVUJE

Základ tl.400 mm



Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10505 (R)B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00224 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00192 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00385 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	80,20	0,00	0,00	0,00	66,0	Vyhovuje
		0,00	121,60	0,00	0,00	0,00		

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 66,0 %

Využití: 66,0 %

66,0 % VYHOVUJE