


6			
5			
4			
3			
2			
1			
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 		
VYPRACOVAL	Ing. Bílek, Ph.D.	HIP	Ing. Kubová, Ph.D.	T. KONTROLA	Ing. Schejbal	
PROJEKTANT		ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Hanák	DATUM	10/2023	
OBJEDNATEL	Pražská vodohospodářská společnost a.s.			OKRES	Praha - Kbely	
AKCE:  Rekonstrukce ČOV Kbely - aktualizace DPS č. akce: 1/3/L22/00				ČÍSLO ZAKÁZKY	11 2160 04 01	
				STUPEŇ	DPS	
				FORMÁT	93x A4	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	006215/23/1	
ČÁST STAVBY	Stavebně konstrukční řešení			SO/PS	SO 03	
PŘÍLOHA:  Statický výpočet				ČÍSLO PŘÍLOHY	D.1.2.03.	c
					5	1

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

## OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

strana

<b>1</b>	<b>Zpráva ke statickému výpočtu .....</b>	<b>3</b>
1.1	Úvodní informace o objektu .....	3
1.2	Nový objekt šnekové čerpací stanice .....	3
<b>2</b>	<b>Geologické a hydrologické poměry .....</b>	<b>3</b>
2.1	Geotechnické parametry zemin a hornin .....	4
2.2	Geologické vyhodnocení blízké penetrační sondy .....	5
2.3	Blízká archivní sonda .....	6
2.4	Zhodnocení základových poměrů .....	6
2.5	Závěr .....	6
<b>3</b>	<b>Údaje o uvažovaných zatíženích .....</b>	<b>6</b>
3.1	Klimatická zatížení .....	6
3.2	Charakteristické hodnoty rovnoměrného užitého zatížení .....	6
<b>4</b>	<b>Betonové konstrukce - Jakost materiálů .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Návrhové normy, literatura .....</b>	<b>7</b>
5.1	Použité normy .....	7
5.2	Podklady .....	8
5.3	Literatura .....	8
5.4	Software .....	9
<b>6</b>	<b>Statický výpočet .....</b>	<b>9</b>
6.1	Posouzení žb monolitické konstrukce šnekové stanice .....	9
6.2	Posouzení piloty .....	12
6.3	Posouzení pažení .....	13
<b>7</b>	<b>Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Příloha .....</b>	<b>16</b>
9.1	Posouzení šnekové čerpací stanice .....	16
9.2	Posouzení piloty .....	41
9.3	Posouzení pažící konstrukce .....	52

# 1 ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

## 1.1 ÚVODNÍ INFORMACE O OBJEKTU

V předchozím stupni Dokumentace pro stavební povolení je navržen stavební objekt 03 Rozšíření šnekové čerpací stanice. Rozšíření bude železobetonová monolitická stěno-desková konstrukce komory pro čerpání jako přístavba podzemního prostoru. Provozovatel požadoval pohodlný přístup do nového objektu schodištěm, které má být kryté nadzemním zděným objektem. Objekt bude přimknut ke stávající šnekové čerpací stanici a z důvodu údržby bude mít společnou jednu stávající stěnu. Vnější líc stěny stávajícího objektu nádrže se ve společné oblasti po odhalení očistí a podle výsledků STP bude provedena sanace v potřebném rozsahu.

Půdorysné rozměry komory budou  $15,75 \times 3,02$  m a bude mít základovou desku v hloubce 6,5 m pod terénem, přičemž podzemní prostor je navržen rozměrů  $4,3 \times 3,02$  m, schodiště (umístěné na vzdálenější straně od stávajícího objektu)  $11,45 \times 1,8$  m. Podzemní prostor je s povrchem spojen šachtou vnitřního rozměru  $0,9 \times 0,9$  m, ke schodišti přiléhá chodba vnitřního rozměru  $1,7 \times 0,9$  m. Nadzemní konstrukce je obrysu přibližně  $7,0 \times 1,8$  m.

Přístavba bude provedena jako jeden dilatační celek oddělený těsněnou dilatační spárou od stávajícího objektu. Těsněná dilatační spára bude provedena pomocí těsnícího pásu pro vysoký tlak vody a pohyb ve spáře. Základová spára přístavby bude v nejnižším místě přibližně shodná se základovou spárou stávajícího objektu, tj. 253,40 m nad Bpv.

## 1.2 NOVÝ OBJEKT ŠNEKOVÉ ČERPACÍ STANICE

Předpokládá se otevřená stavební jáma. V horní části schodiště bude stavební jáma svahovaná, zbývající stěny výkopu budou zajištěny předvrtávanou záporovou stěnou. Pažení bude ve dvou úrovních kotvené. Stěnu výkopu v úrovni skalního podloží bude nutné zajistit nástřikem torkretu vyztuženého sítí a zajištěného kotvením pomocí hřebíkování. Podzemní vody budou po čas výstavby dočasně snižované jejich čerpáním.

V případě nepříznivého přehloubení výkopu pod základovou spáru přilehlého stávajícího objektu šnekové čerpací stanice bude nutné dodatečně navrhnout jeho podchycení.

Základová spára komory bude v úrovni skalního podloží, horní část schodiště zastihne na základové spáře navážky a sprašové hlíny. Horní podesta schodiště je podepřena dvěma pilotami průměru 300mm, které budou vetknuty do skalního podloží.

Železobetonová monolitická stěno-desková konstrukce komory má základovou desku navrženou tl. 600 mm, navazující stěny a strop mají tl. 400 mm, stěny konstrukce šachty komory mají tl. 300 mm. Konstrukce přístupového schodiště je železobetonová monolitická stěno-desková konstrukce s tloušťkou desek 300 mm a stěn tl. 400 mm.

## 2 GEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálního geologického hlediska se zájmové území nachází ve vltavsko-berounské litofaciální oblasti české křídové pánve, čemuž odpovídá přítomnost hornin bělohorského souvrství, nacházejících se v podloží kvartérního pokryvu. Ten je zde reprezentován holocénními deluviofluviálními písčitohlinitými až jílovitopísčitými sedimenty. V širším okolí ČOV jsou dále rozsáhlé pokryvy spraší pleistocenního stáří.

Z popisu archivních vrtů je zřejmé, že z křídových hornin se na zájmovém území téměř vůbec nevyskytují slínovce, které zde podle geologické mapy měly být. S výjimkou vrtů S2 a S3 jsou

zaznamenávány výhradně pískovce, popř. jejich písčité zvětraliny. Nejmělčeji jsou pevné pískovce zaznamenány ve skupině vrtů S7–S10, a to v hloubce 0,7–1,6 m a pak v profilech vrtů S16 (1,6 m) a S11 (1,9 m). Pokud jsou v ostatních vrtech zaznamenány, tak obvykle v hloubkách mezi 4–5 m (4,1–5,2 m). Nejmnocnější vrstvy písčitých zvětralin (1,6–2,9 m) jsou zaznamenány v linii vrtů S1–S2A–S6–S5 a ve vrtu S15, střední mocnosti (1,0–1,2 m) pak ve vrtech S10 a S16) a nejmenší (0,3–0,5 m) ve vrtech S9, S11, S13, S14 a S17. Mimo to se ještě vyskytují málo mocné (dm) písčité vrstvy jako vložené do sprašových pokryvů, a to ve vrtech S3 (hl. 5,0–5,4 m) a S18 (hl. 2,8–2,9 m).

Písek je v popisech sond označován jako sypký, což napovídá, že má málo jemnozrnného podílu. Prakticky tak lze uvažovat o jeho zařazení do tříd S1–S3, tj. jako SW, SP anebo S–F. Navětralé pískovce při povrchu lze odhadem řadit do tř. R5–R4, hlouběji uložené až do R3.

V popisech sond jsou označovány hlíny nebo jílovité hlíny jako tuhé až pevné (výjimečně měkké) konzistence. V zásadě je tedy možné je klasifikovat jako málo až středně plastické hlíny (ML – MI), anebo jíly (CL – CI) uvedené konzistence. Spráše jsou řazeny **Chyba! Nenalezen zdroj o dkazů.** do skupiny zemin zvláštních. Jejich náchylnost k prosedání (daná eolickým původem) by měla být ověřena laboratorními zkouškami a primárně by měly být základy staveb chráněny před provlhčením.

V úvodu sondy S3 jsou popisovány dvě celkem 4,7 m mocné vrstvy humózní jílovité hlíny pevné a tuhé konzistence. Patrně se jedná o deluviofluviální výplně koryt místních vodotečí. Granulometricky mají charakter nejspíše středně plastických hlín (MI) až jílu (CI), které však na rozdíl od spraší nemají tendenci k prosedání, protože sedimentovaly ve vodním prostředí.

## 2.1 GEOTECHNICKÉ PARAMETRY ZEMIN A HORNIN

Tabulka 1: Geotechnické charakteristiky zemin a hornin

Pojmenování a zatřídění zemín a hornin ČSN P ČSN EN ISO 14688-1,2; 14689	Objemová tíha [kNm <sup>-3</sup> ]	Koeficient filtrace k <sub>f</sub> [m.s <sup>-1</sup> ]	Přetvárné charakteristiky		Smyková pevnost		Těžitelnost dle TKP 4 ČSN (P) 731005/ČSN 733050	vrtatelnost pro piloty (VC 800-2)	Tabulková výpočtová únosnost R <sub>dt</sub> [kPa]
			Modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	Efektivní				
					Soudržnost** smyková pevnost <sup>Δ</sup> C <sub>ef</sub> , ** τ <sup>Δ</sup> [kPa]*	Úhel vnitřního tření φ <sub>ef</sub> [°]			
Pleistocén – eoloické sedimenty									
Spraše a sprašovitě hlíny se slabou písčitou příměsí, tuhé a pevné – hlinité; F5CL – F5CI (+ S)	20,0 20,5	2,5E-07 1,0E-07	1,5 8,0	0,40	10** 20**	19 23	I / 2 - 3	I	70 250
Spraše a sprašovitě hlíny, tuhé až pevné – jílovité; F6CL – CI	20,5 21,0	1,0E-07 7,5E-08	1,5 8,0	0,40	8** 16**	17 21	I / 2 - 3	I	50 200
Křída (cenoman) korycanské souvrství – marinní sediment									
Eluvium pískovců a zcela zvětralé pískovce charakteru písku; R6 – S3S-F(S2SP a S1SW)*	17,5 18,5	1,0E-05 5,0E-06	20 50	0,30 0,28	0**	26 30	I / 2 - 3	I	150 250

Pojmenování a zatřídění zemín a hornin ČSN P ČSN EN ISO 14688-1,2; 14689	Objemová tíha [kNm <sup>-3</sup> ]	Koeficient filtrace k <sub>f</sub> [m.s <sup>-1</sup> ]	Přetvárné charakteristiky		Smyková pevnost		Těžitelnost dle TKP 4 ČSN (P) 731005/ČSN 733050	vrtatelnost pro piloty (VC 800-2)	Tabulková výpočtová únosnost R <sub>dt</sub> [kPa]
			Modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	Efektivní				
					Soudržnost** smyková pevnost <sup>Δ</sup> c <sub>ef</sub> , ** τ <sup>Δ</sup> [kPa]*	Úhel vnitřního tření φ <sub>ef</sub> [°]			
Velmi a mírně zvětralé pískovce; <b>R5</b>	19,0 21,0	5,0E-05 1,0E-05	40 100	0,25	50 <sup>Δ</sup> 50 <sup>Δ</sup>	30 35	I - II / 4 - 5	II	250 400
Slabě zvětralé a zdravé pískovce; <b>R4 – R3**</b>	21,0 22,5		100 200	0,25 0,20	150 <sup>Δ</sup> 500 <sup>Δ</sup>	35 42	II / 5	II-III	400 700

\*- málo zastoupené

\*\*- zeminy

<sup>Δ</sup>- horniny

## 2.2 GEOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ BLÍZKÉ PENETRAČNÍ SONDY

Geologické vyhodnocení penetračních sond bylo provedeno na základě průběhu změřených hodnot změřených při penetraci. Dále bylo přihlédnuto k archivním sondám provedeným v areálu ČOV, k podrobné inženýrsko-geologické mapě list 2–9 Kralupy nad Vltavou a k výsledkům geofyzikálního průzkumu.

Geologický sled je popsán v následujících tabulkách (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** až REF\_Ref44680644 \h **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**).

**Tabulka 2: Geologické vyhodnocení sondy DP4**

Hloubka (m) DP1	Geologický popis sondy DP4
0,3 – 1,6*	Spraše a sprašové hlíny, tuhé, hlinitá, F5ML, MI
1,6 – 2,2	Spraše a sprašové hlíny, pevné, hlinitá; F5ML, MI
2,2 – 2,7	Spraše a sprašové hlíny, pevné, hlinitá; s písčitou příměsí, F5ML, MI +S
2,7 – 3,0	Eluvium pískovců a zcela zvětřalé pískovce charakteru písku; R6 – S3S-F (S2SP a S1SW)*
3,0 – 3,1	Velmi a mírně zvětřalé pískovce; R5 <b>korycanské souvrství – křída (cenoman)</b>

\*- redeponovaná zemina s příměsí antropogenního materiálu

Geotechnické parametry vrstev jsou uvedeny v Tabulka 1, která uvádí pro zeminy hodnoty rozptylu geotechnických parametrů od tuhé až pevnou zeminu. při jejím použití bereme nižší méně příznivé (většinou nižší) hodnoty pro tuhou konzistenci zeminy a lepší geotechnické parametry pro pevnou konzistenci.

Mocnost poslední vrstvy v **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** až **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** je uvedena pouze dle hloubky provedené penetrační sondy, ve skutečnosti bude větší.

## 2.3 BLÍZKÁ ARCHIVNÍ SONDA

Ssonda č. 9 (kóta 260,85 m n.m.)

0,00 - 0,50 m: tmavohnědá humosní hlína, tuhá

0,50 - 0,90 m: světlešedý jemnozrnný hlinitý písek slinitý, značně ulehlý

0,90 - : velmi a mírně zvětralé pískovce; R5

## 2.4 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Staveniště se v oblasti dotčené důlní činnosti nenachází a navrhovaná stavba proto nebude namáhána na účinky poddolování. Z hlediska stability zemního prostředí se vlastní staveniště ani jeho širší okolí nenachází v oblasti postižené či náchylné k zemním sesuvům.

Podle normy se jedná o složité základové poměry a nenáročnou stavební konstrukci.

## 2.5 ZÁVĚR

Bez provedení laboratorních zkoušek lze parametry zemin považovat pouze za orientační. K návrhu bude nezbytné přistoupit značně konzervativně.

## 3 ÚDAJE O UVAŽOVANÝCH ZATÍŽENÍCH

Návrh je proveden v souladu s řadou norem ČSN EN včetně odpovídajících zatížení.

### 3.1 KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

Klimatická zatížení budovy vychází z ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení sněhem a ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení větrem.

Stavba je ve sněhové oblasti I. podle Přílohy Z1:2006, s charakteristickou hodnotou  $s_k = 0,7$  kPa. Ve výpočtech je v souladu s normou uvažováno s upřesněnou hodnotou pro konkrétní místo stavby podle ČHMÚ, kde je charakteristická hodnota sněhu na zemi  $s_k = 0,56$  kPa.

Pro zatížení větrem se objekt nachází ve větrné oblasti II s výchozí základní rychlostí větru  $v_{b,0} = 25$  m/s.

### 3.2 CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY ROVNOMĚRNÉHO UŽITNÉHO ZATÍŽENÍ

Zatížení tlakem vodních suspenzí se uvažuje běžně s hodnotou objemové tíhy vody  $10 \text{ kN/m}^3$  (vyjma filtrů s pískovou náplní). Součinitel spolehlivosti může být použit s ohledem na existenci kapacitních bezpečnostních přelivů ve snížené hodnotě v souladu s ČSN 75 0250.

Zatížení pojezdem obslužného vozidla (ČSN EN 1991-1-1) kategorie G pro celkovou tíhu vozidla  $30 \text{ kN} < G \leq 160 \text{ kN}$ . Dopravní a parkovací plochy pro středně těžká vozidla (přístupové cesty, zásobovací oblasti, přístupové zóny pro požární mobilní techniku). V kategorii G pro model jedné nápravy o zatížení  $Q_k = 120 \text{ kN}$  odpovídá plošná hodnota  $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ .

Při návrhu konstrukcí a konkrétních výpočtech byla podle soustavy norem ČSN EN uvažována následující zatížení s příslušnými parciálními součiniteli spolehlivosti:

- a) zatížení stálé vlastní tíhou konstrukcí při objemové tíze pro:

Stavebně konstrukční řešení SO 03

- beton	24 kN/m <sup>3</sup>
- železobeton	25 kN/m <sup>3</sup>
- konstrukční ocel	78,5 kN/m <sup>3</sup>
- vodní náplň	10 kN/m <sup>3</sup>
- kaly	11 kN/m <sup>3</sup>
- zemina	podle geologického průzkumu nebo saturovaná 20 kN/m <sup>3</sup>

b) zatížení nahodilé - užitné v char. hodnotě:

- komunikace	5 kN/m <sup>2</sup>
- nápravové kolové tlaky	max. nápravový tlak 120 kN
-stavební technika (pás cca 3 bm ve vzdálenosti 1m)	10 kN/m <sup>2</sup>

## 4 BETONOVÉ KONSTRUKCE - JAKOST MATERIÁLŮ

### Podkladní beton

- Vyhovuje ČSN EN 206 a ČSN EN 13670
- Pevnostní třída a značka betonu C 12/15
- Stupeň vlivu prostředí podle X0
- Mez frakce kameniva (největší zrno) 22 mm
- Stupeň konzistence S2
- Doprava autodomíchávač

### Monolitický vyztužený beton

Konstrukce je navržena podle soustavy norem ČSN EN

- Vyhovuje ČSN EN 206-1, ČSN EN 13670 a ČSN P 73 2404
- Pevnostní třída a značka betonu C 25/30

- Stupeň vlivu prostředí podle EN 206:  
- základová deska, stěny a strop komory, schodiště

XC4, XA1

- šachta komory – stěny

XC4, XF3, XA1

- Zatřídění podle: F.1.1
- Mez frakce kameniva (největší zrno): 22 mm
- Maximální obsah chloridů v betonu: Cl 0,2%
- Hmotnostní koncentrace cementu max. 400 kg/m<sup>3</sup>
- Stupeň konzistence: S3

Výztuž B500 B

## 5 NÁVRHOVÉ NORMY, LITERATURA

### 5.1 POUŽITÉ NORMY

- (1) ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- (2) ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

Stavebně konstrukční řešení SO 03

- |      |                 |  |
|------|-----------------|--|
| (3)  | ČSN EN 1991-1-3 | Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem                          |
| (4)  | ČSN EN 1991-1-3 | Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení větrem                          |
| (5)  | ČSN EN 1991-4   | Zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží                                  |
| (6)  | ČSN EN 1991-1-6 | Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení při provádění                   |
| (7)  | ČSN EN 1992-1-1 | Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| (8)  | ČSN EN 1992-3   | Navrhování betonových konstrukcí - Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky                  |
| (9)  | ČSN EN 206      | Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda   |
| (10) | ČSN 73 1208     | Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských staveb                                  |
| (11) | ČSN P 73 2404   | Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace                     |
| (12) | ČSN EN 13 670   | Provádění betonových konstrukcí  |

## 5.2 PODKLADY

- (13) Stavba č. 0093 "TV Kbely", etapa 0028 ČOV Kbely, DUR, číslo zakázky 11 2160 0100; Sweco Hydroprojekt a.s., Praha 2013
- (14) Stavba č. 0093 "TV Kbely", etapa 0028 ČOV Kbely, DSP, číslo zakázky 11 2160 0103; Sweco Hydroprojekt a.s., Praha 2020
- (15) Štainbruch, J. a kol.: ČOV Kbely – Doplnkový geologický průzkum, číslo zakázky 20020189000; INSET s.r.o., Praha 2020
- (16) Varvařovský, J.: ČOV Kbely, Rešerše geologických poměrů; Sweco Hydroprojekt a.s., Praha
- (17) Plešinger: Zpráva o geologickém průzkumu základové půdy na staveništi; číslo zakázky 5-15901, evidenční značka 30.141-5483; Praha 1955
- (18) Smeták, T.: Stavba č. 0093 „TV Kbely“ – Etapa 0028 ČOV Kbely – Stavebně technický průzkum, číslo zakázky 20100201000; INSET s.r.o., Praha 2020

## 5.3 LITERATURA

- (19) Novák, Hořejší: TP 51 - Statické tabulky pro stavební praxi (SNTL, 1968)
- (20) Bažant: Metody zakládání staveb (Akademia, 1973)
- (21) Verfel: Injektování hornin a výstavba podzemních stěn (BRADLO, 1992)
- (22) Straka, Bucek, Barták: Kotvené pažení hlubokých stavebních jam (ČVUT, 1974)

## 5.4 SOFTWARE

- (1) GEO5 2020
- (2) Microsoft Office Word, Excel
- (3) AutoCAD Civil 3D 2020.2

## 6 STATICKÝ VÝPOČET

### 6.1 POSOUZENÍ ŽB MONOLITICKÉ KONSTRUKCE ŠNEKOVÉ STANICE

#### ŽB základová deska komory

Železobetonové monolitické deska je navržena tl. 600 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s dolním krytím  $t_{b,min} = 50$  mm a s horním krytím  $t_{b,min} = 30$  mm

##### Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 10,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 9,99 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 9,99 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

##### Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 12,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 12,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 11,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 11,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální dovyztužení volím +  $\varnothing 20$  a 300 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 + 10,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 23,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 18,60 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

#### ŽB stěny komory

Železobetonové monolitické stěny jsou navrženy tl. 400 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30$  mm.

##### Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 20$  a 150 mm  
 $\rightarrow A_{st,u} = 20,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 14,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 6,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

##### Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 4,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

Rekonstrukce ČOV Kbely - aktualizace DPS č. akce: 1/3/L22/00	D.1.2.03.5 Statický výpočet
	DPS

Stavebně konstrukční řešení SO 03

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 16$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

návrh příčné výztuže (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 5,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

### ŽB stropní deska komory

Železobetonové monolitické deska je navržena tl. 400 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30 \text{ mm}$ .

#### Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 10,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 20$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 20,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 18,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 16$  a 100 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 20,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 14,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

#### Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

návrh příčné výztuže (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 6,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

### ŽB stěny šachty komory

Železobetonové monolitické stěny jsou navrženy tl. 400 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30 \text{ mm}$ .

#### Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 30,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 30,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

#### Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 5,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 3,23 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 3,23 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

**ŽB základová deska schodiště**

Železobetonové monolitické deska je navržena tl. 300 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30 \text{ mm}$ .

Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,77 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,77 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 6,56 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,56 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 5,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

**ŽB stropní deska schodiště**

Železobetonové monolitické deska je navržena tl. 300 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30 \text{ mm}$ .

Horní výztuž

**podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 5,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 5,51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

....vyhovuje

**ŽB stěny schodiště**

Železobetonové monolitické stěny jsou navrženy tl. 400 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30 \text{ mm}$ .

Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 8,98 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 8,98 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ 

vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 10,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

Stavebně konstrukční řešení SO 03

volím  $\phi 16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 12,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi R16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 12,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 12,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi R16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 12,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a 100 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 20,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 13,68 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**ŽB základ zděného objektu nad schodištěm**

Železobetonové monolitické stěny jsou navrženy tl. 400 mm a vyztuženy u obou povrchu vázanou výztuží s krytím  $t_{b,min} = 30 \text{ mm}$ .

Horní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  .....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 13,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,80 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,80 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 8,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

Dolní výztuž

**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a 100 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 20,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 14,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 5,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 9,36 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

MSP - průhyb

$\delta_{lim,celk}$  = Mezní hodnota celkového průhybu

Deformace od kombinace zatěžovacích stavů MSP je

$d_{max} = 1,2 \text{ mm} < L / 250 = 3000 / 250 = 12,0 \text{ mm}$ .....průhyb vyhovuje

## 6.2 POSOUZENÍ PILOTY

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Průměr  $d = 0,30$   
Délka  $l = 6,00$

$R_c = 1234,45 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = V_d$   
Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení na tlak a ohyb  
Vyztužení - 6 ks profil 16,0 mm; krytí 40,0 mm

Zatížení :  $N_{Ed} = 200,00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 3,32 \text{ kNm}$ 

Únosnost :  $N_{Rd} = 1128,11 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 22,56 \text{ kNm}$ 

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 57,95 \text{ kN} > 7,07 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Průřez VYHOVUJE.

## 6.3 POSOUZENÍ PAŽENÍ

### Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla  $= 79,89 \text{ kN/m}$   
Maximální moment  $= 23,71 \text{ kNm/m}$   
Maximální deformace  $= 1,3 \text{ mm}$

### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu  $= 1,00$ 

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 23,71 \text{ kNm}$ ;  $Q = 71,26 \text{ kN}$   
 $Q_{max} = 79,89 \text{ kN}$ ;  $M = 16,28 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu  $M_{max} + Q$ :

Posouzení ohybu:

 $M_{max}/M_{c,Rd} = 0,468 \leq 1$  Vyhovuje

Posouzení smyku:

 $Q/V_{c,Rd} = 0,610 \leq 1$  Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 91,13 \text{ MPa}$ 

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 72,54 \text{ MPa}$ 

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,436 \leq 1$  Vyhovuje

Posouzení max. posouvající síly  $Q_{max} + M$ :

Posouzení ohybu:

 $M/M_{c,Rd} = 0,321 \leq 1$  Vyhovuje

Posouzení smyku:

 $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,684 \leq 1$  Vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed}$  = 62,59 MPa

Smykové napětí  $\tau_{Ed}$  = 81,32 MPa

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,430 \leq 1$  Vyhovuje

Průřez VYHOVUJE

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a$  = 368,47 kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p$  = 1386,89 kN/m

Moment sesouvající :  $M_a$  = 5434,95 kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p$  = 18596,96 kNm/m

Využití : 29,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

#### Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 60,46 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

## 7 POŽADAVKY NA VYPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ ZHOTOVITELEM STAVBY

Zhotovitel je povinen zajistit v rámci dodávky zpracování potřebné výrobní nebo dílenské dokumentace, a to zejména:

- Detailních výkresů tvaru a výztuže betonových konstrukcí
- Výrobních výkresů kompozitních a zámečnických prvků
- Dokumentace ostatních prvků, které budou považovány za nutné zejména ze strany investora a jeho TDS
- Technologické postupy ostatních prací považované za nutné zejména ze strany investora a jeho TDS (např. zemní práce, bourání konstrukcí, protikoroziní ochranu, montáž ocelových konstrukcí etc.)
- Další prvků dodavatelské dokumentace nezbytných pro spolehlivé provedení stavby

## 8 ZÁVĚR

Projekt byl zpracován podle platných předpisů pro projektovou dokumentaci na základě informací a všech předaných technologických podkladů známých v době jeho vyhotovení. Tato zadávací data se týkala kromě jiného i uvažovaných užitných zatížení na stavební konstrukce. V případě, že dojde ke změně velikosti nebo tvaru navržených profilů, přebírá dodavatelská firma za svůj návrh plnou odpovědnost.

V rámci dokumentace byla provedena analýza nosných konstrukcí. Byly navrženy rozměry a dimenze jednotlivých prvků. Statický výpočet prokázal, že navržené dimenze jsou reálné a ekonomické.

Pro stavbu mohou být užity pouze schválené výrobky a materiály s příslušnou certifikací. Stavební práce mohou provádět pouze firmy a osoby náležitě odborně způsobilé k výkonu stavebních profesí s příslušným oprávněním ke stavební činnosti.

Při všech stavebních pracích, dokumentovaných tímto projektem, je nutno průběžně a důsledně dodržovat vyhlášku Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích č.324/1990 Sb. v platném znění, a to včetně citovaných předpisů. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před

Rekonstrukce ČOV Kbely - aktualizace DPS č. akce: 1/3/L22/00	D.1.2.03.5 Statický výpočet
	DPS

Stavebně konstrukční řešení SO 03

zahájením prací a jsou dále povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle výše uvedených předpisů.

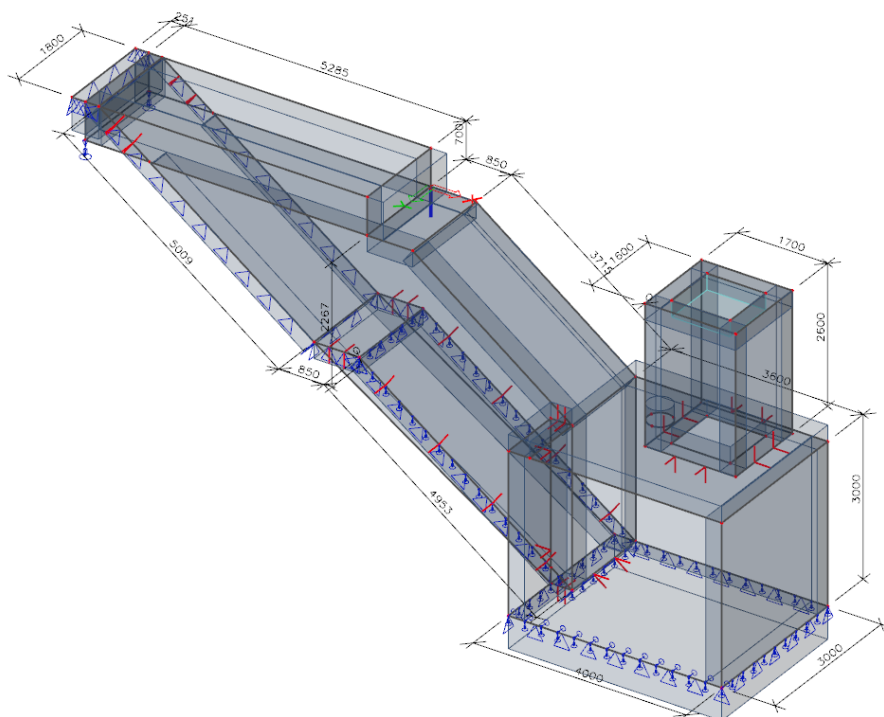
V případě jakéhokoliv nesouladu s přepokládaným řešením bude odpovědný projektant, popř. jiná oprávněná osoba neprodleně kontaktovat odpovědného projektanta stavebně konstrukční části projektové dokumentace.

Stavebně konstrukční řešení SO 03

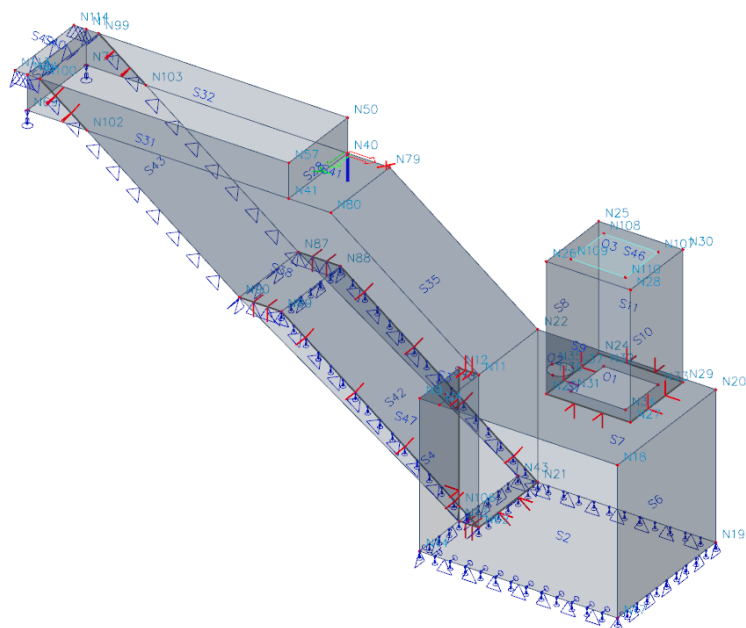
## 9 PŘÍLOHA

### 9.1 POSOUZENÍ ŠNEKOVÉ ČERPAČÍ STANICE

Modelové schéma

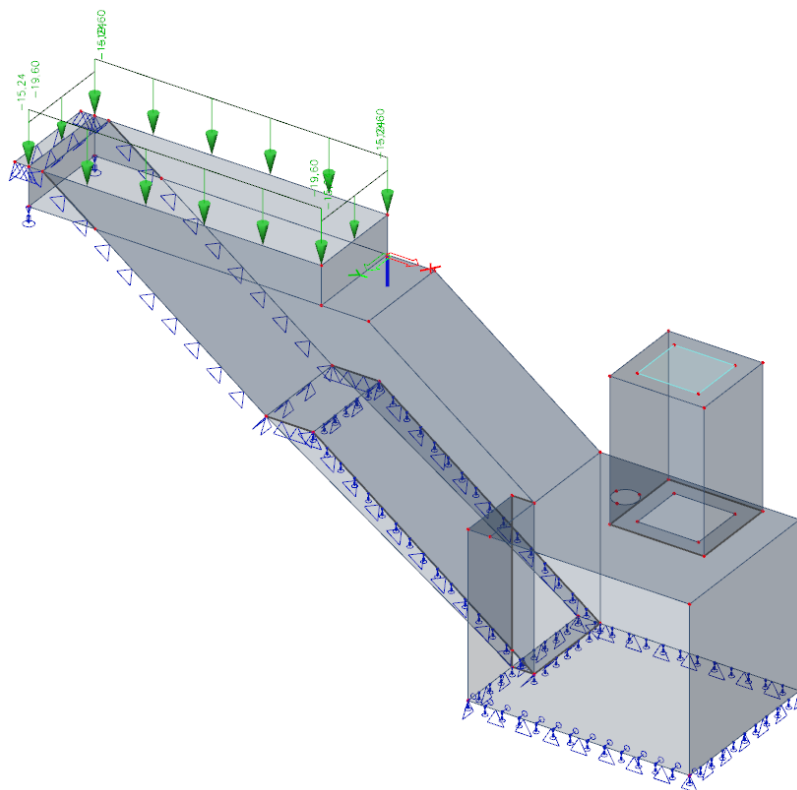


ZS1 Stálé zatížení – Vlatní tíha

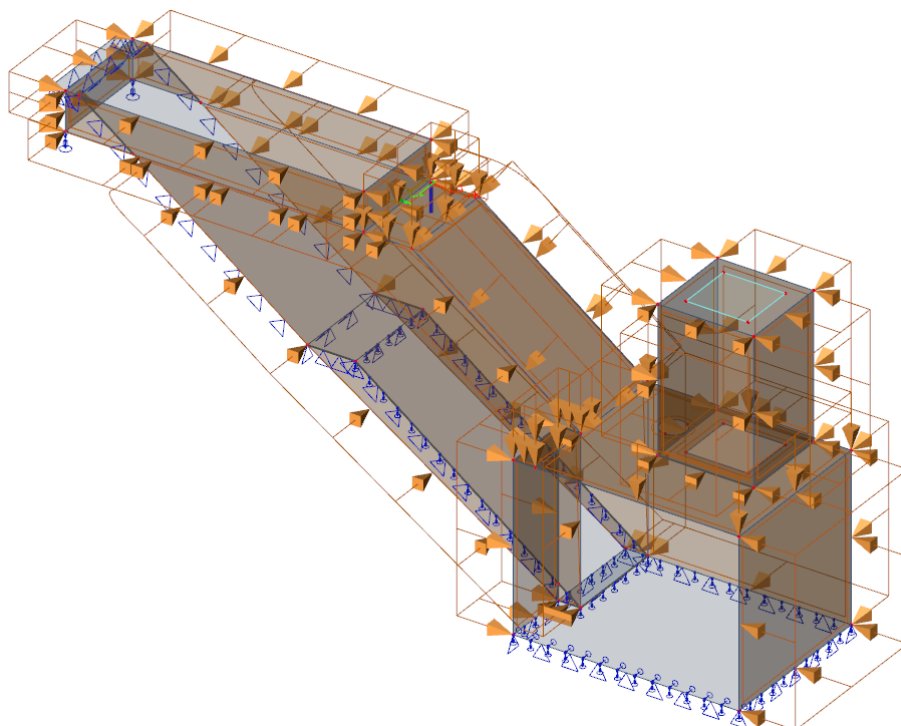


Stavebně konstrukční řešení SO 03

## ZS2 Stálé zatížení



## ZS3 Proměnné zatížení – zemina



## ZS4 Proměnné zatížení – plné užité

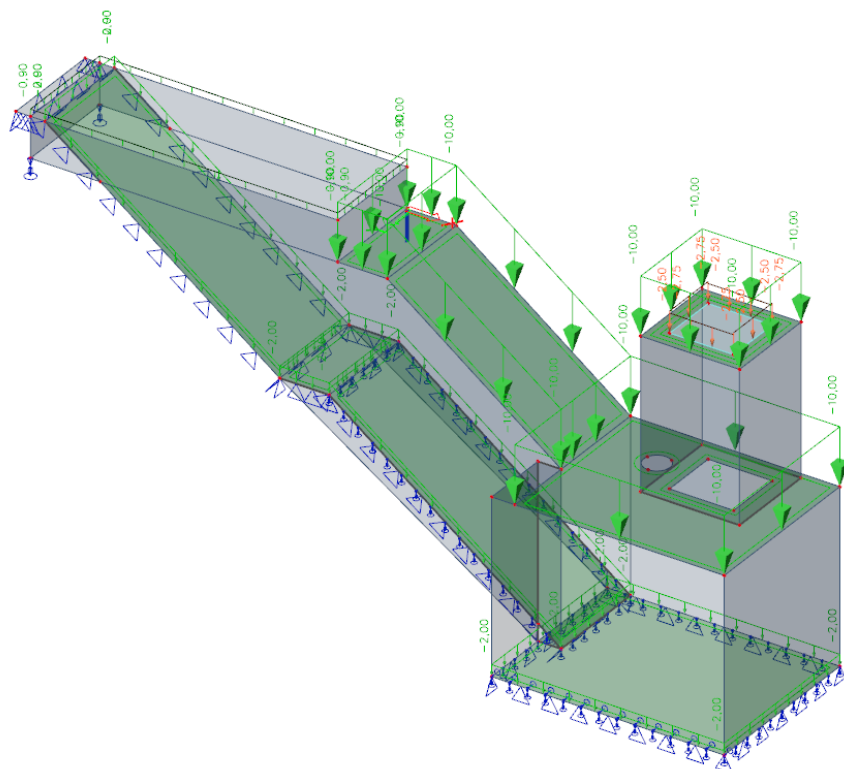
**Sweco Hydroprojekt a.s.**

17 (93)

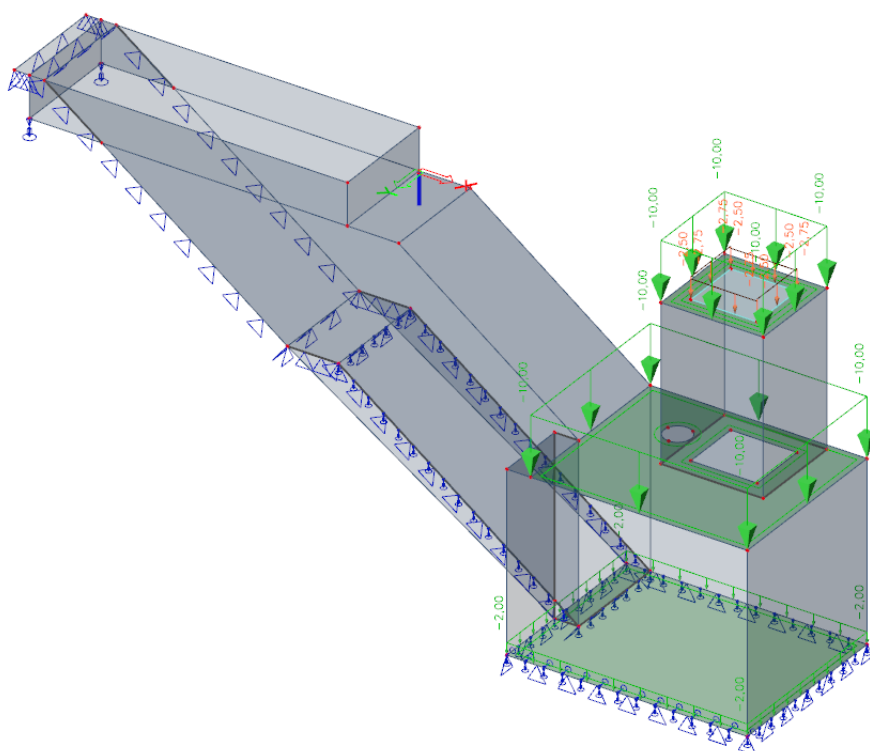
ČÍSLO ZAKÁZKY: 11 2160 04 01  
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 006215/23/1

VERZE: c  
REVIZE: 1

Stavebně konstrukční řešení SO 03

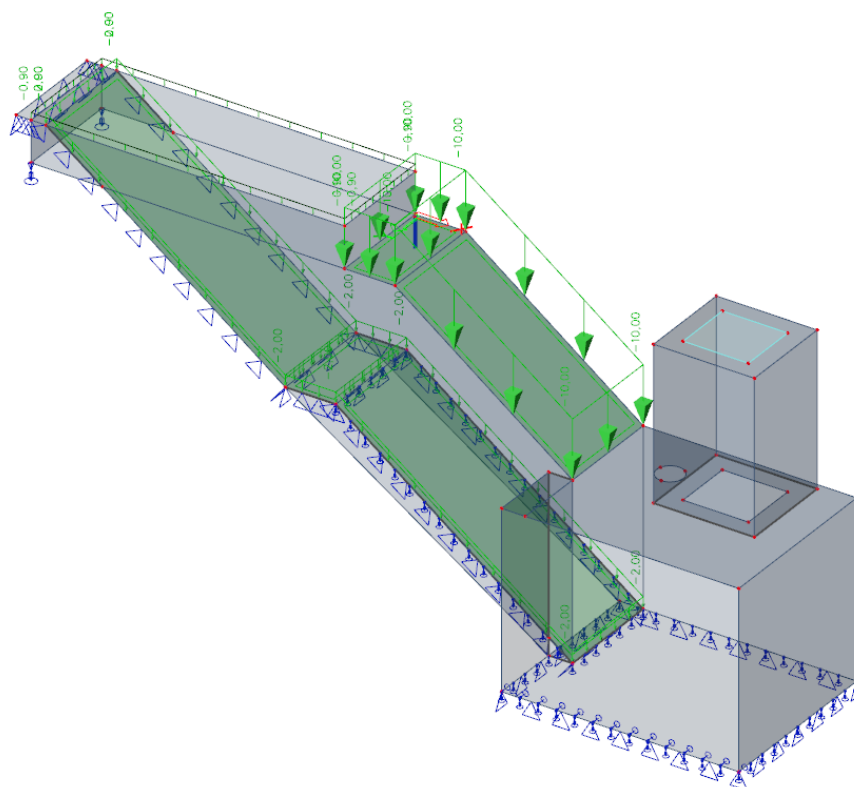


## ZS5 Promenné zatížení – Š1 užité



## ZS6 Promenné zatížení – Š2 užité

Stavebně konstrukční řešení SO 03



### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

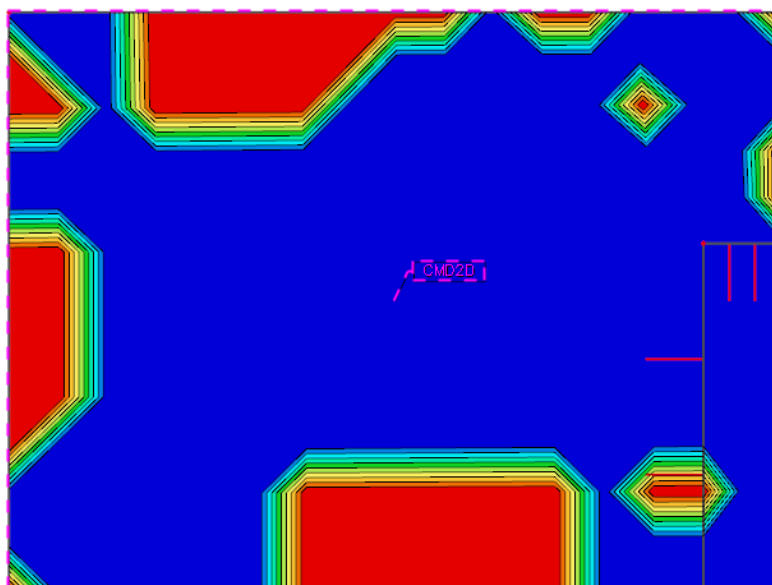
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 10,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

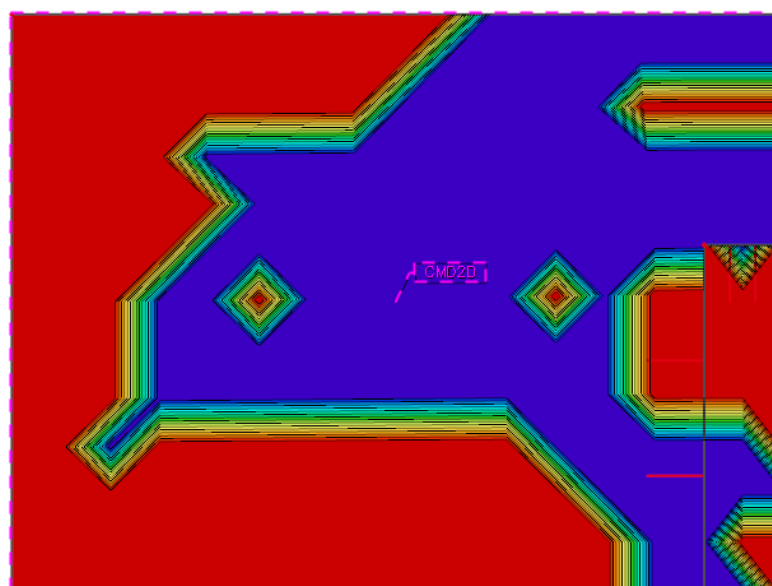
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 9,99 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 9,99 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req.1}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 12,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 12,15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req.2}$

Lineární výpočet

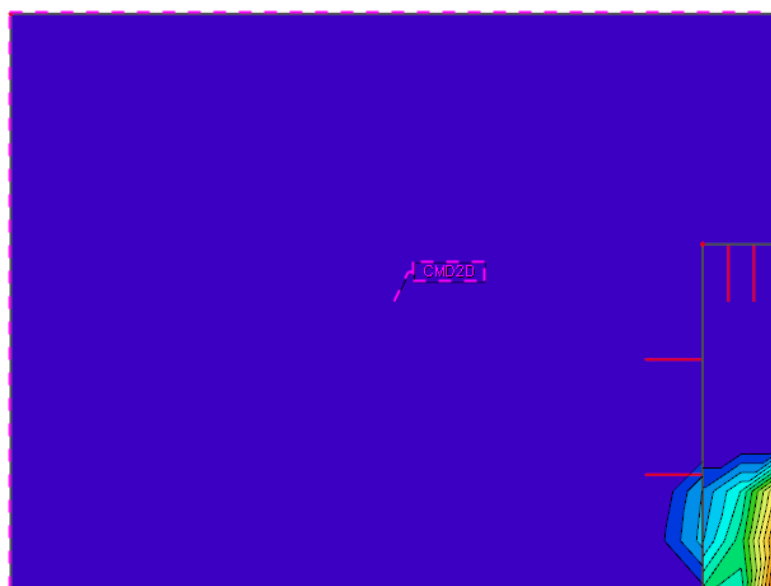
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 11,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 11,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální dovyztužení volím +  $\varnothing 20$  a 300 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 + 10,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 23,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 18,60 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

## Návrh výztuže stěn

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

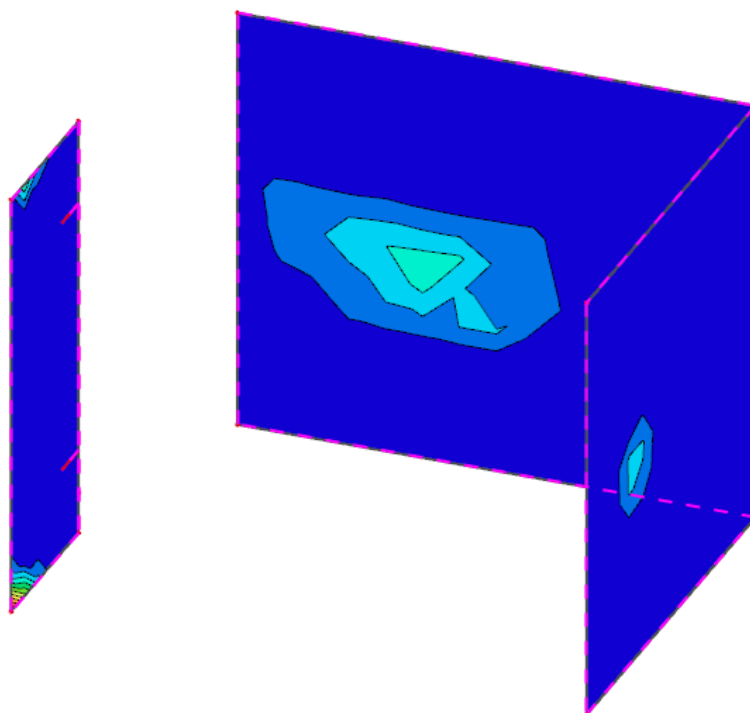
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 20$  a  $150 \text{ mm}$

$\rightarrow A_{st,u} = 20,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 14,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  ....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

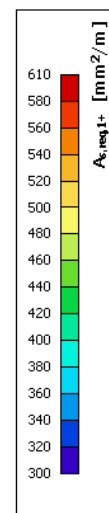
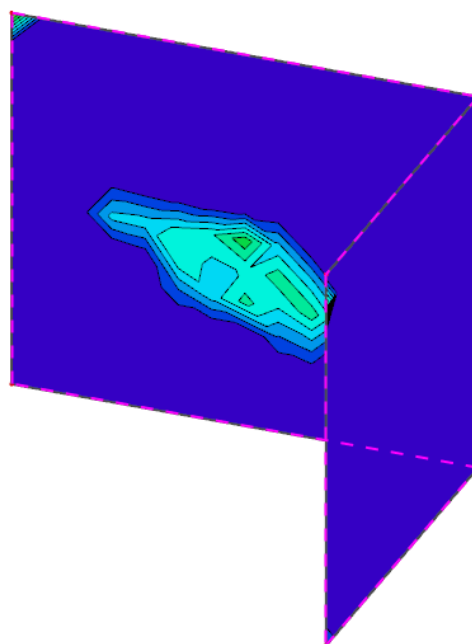
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 6,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2-}$

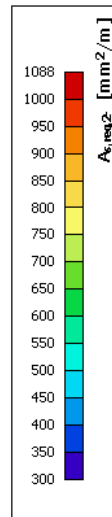
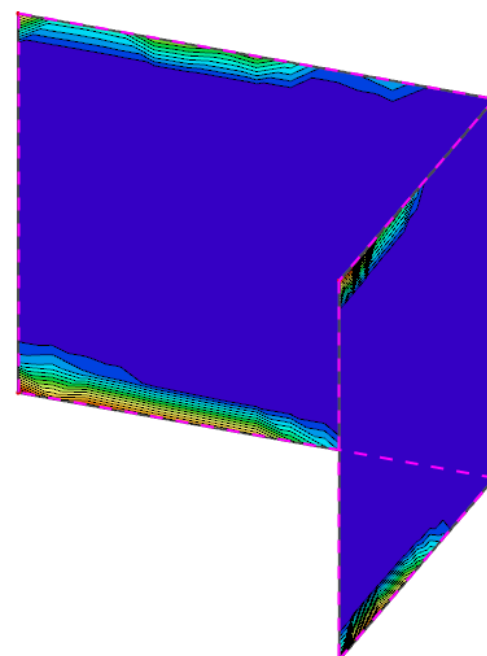
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 4,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm}$

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

#### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1}$ -

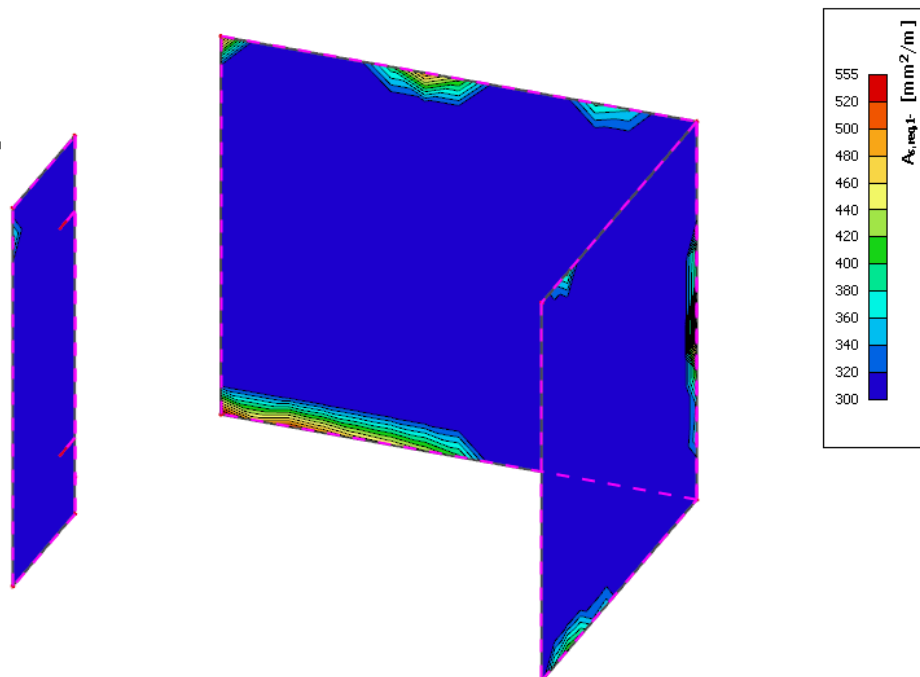
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 5,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

#### Návrh výztuže stropní desky komory

##### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

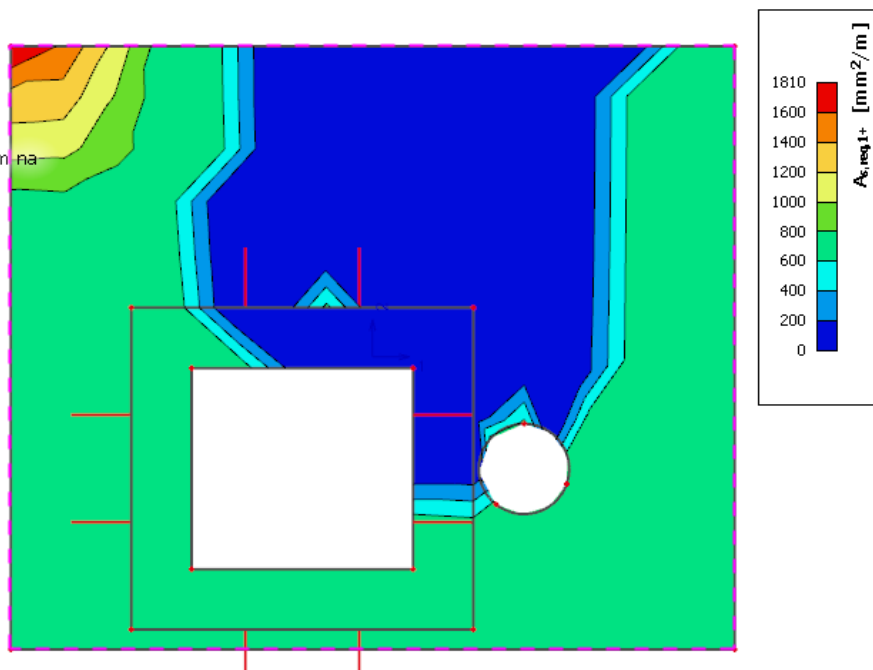
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 10,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 20$  a  $150 \text{ mm}$

$\rightarrow A_{st,u} = 20,94 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 18,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

Lineární výpočet

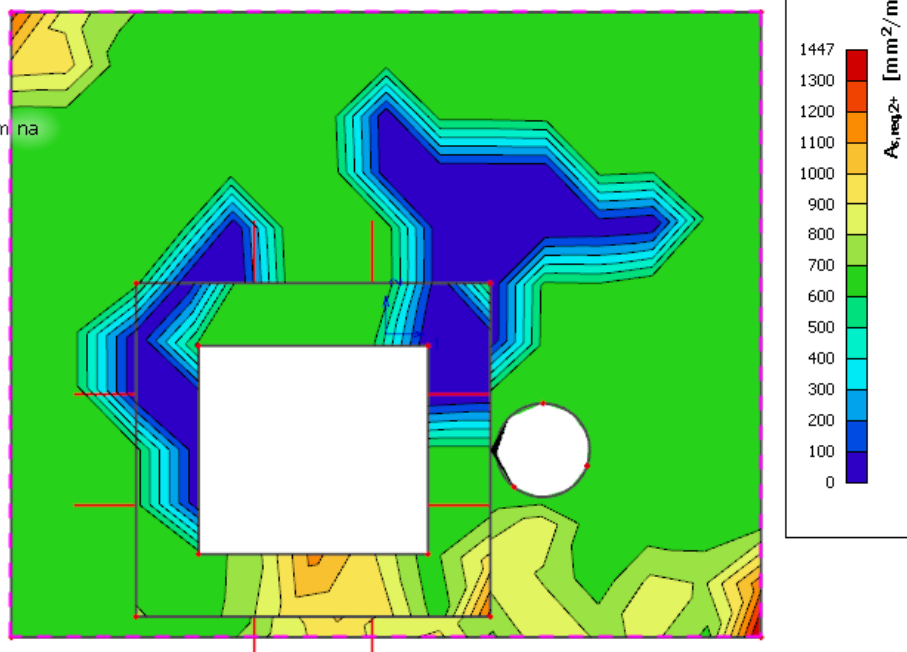
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 7,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální výztužení volím  $\varnothing 16$  a  $100 \text{ mm}$

$\rightarrow A_{st,u} = 20,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 14,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1-}$

Lineární výpočet

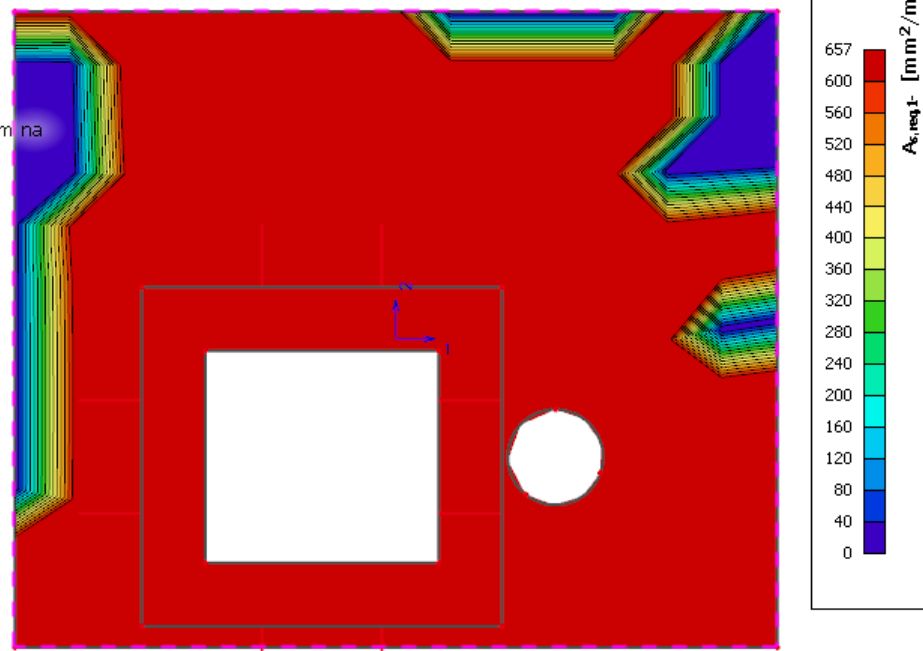
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s, req, 2}$ -

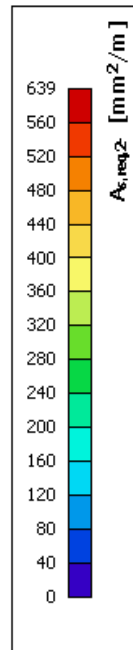
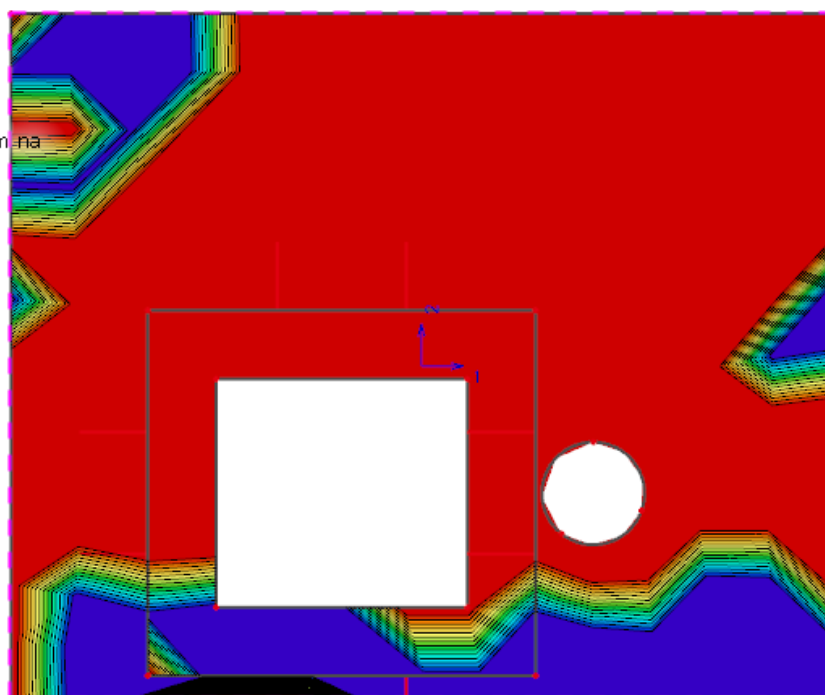
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 6,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  à 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

## Návrh výztuže stěn šachty komory

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

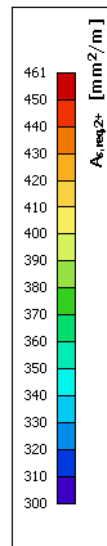
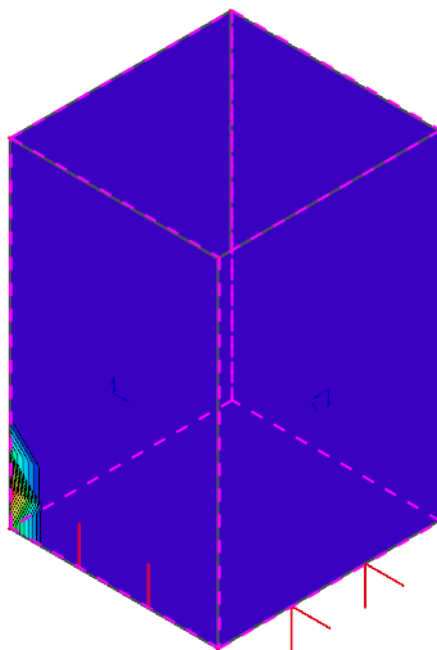
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,61 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

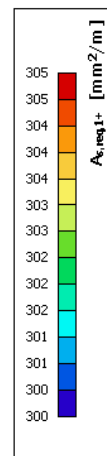
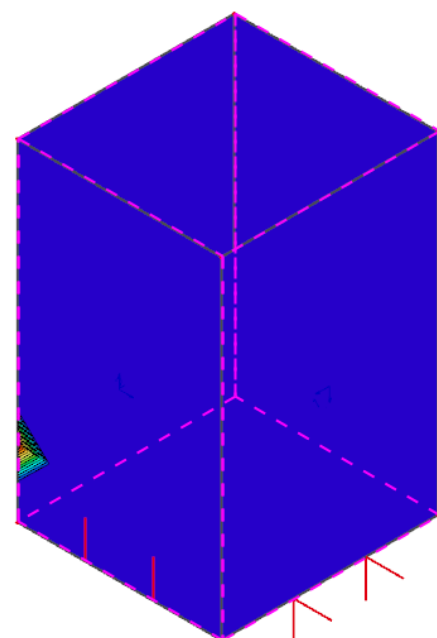
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 30,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )  
volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 30,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

#### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2}$

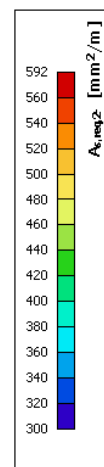
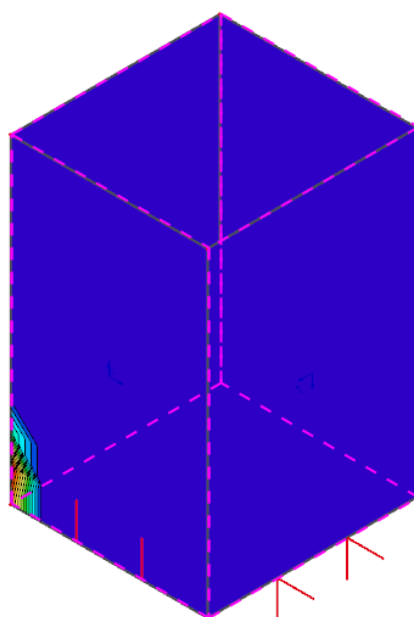
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 5,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

#### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1}$

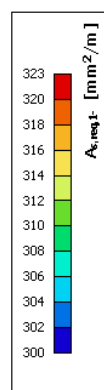
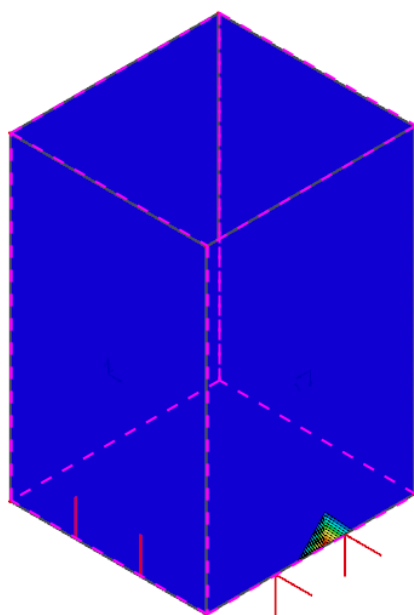
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 3,23 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 3,23 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## Návrh výztuže desky schodiště

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

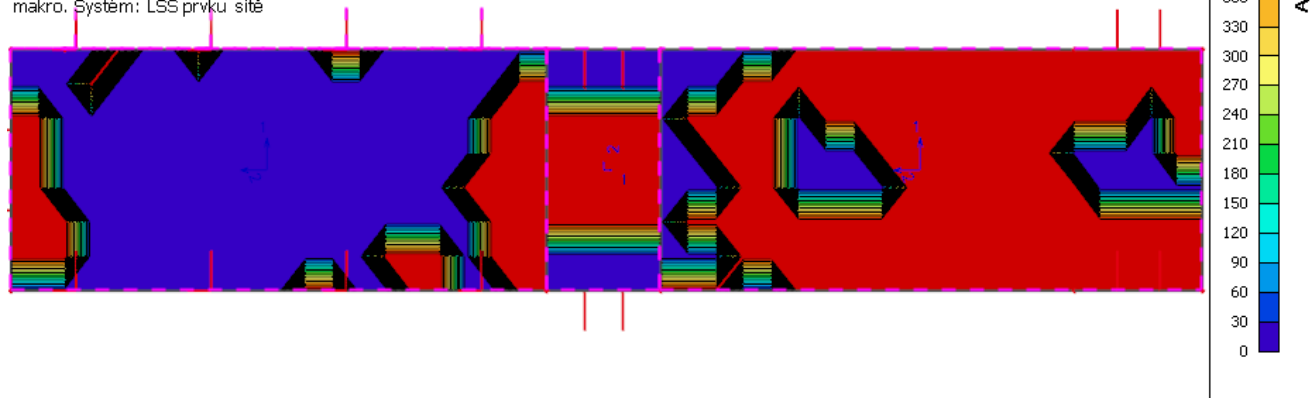
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,77 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,77 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  **$A_{s,req,2}$**

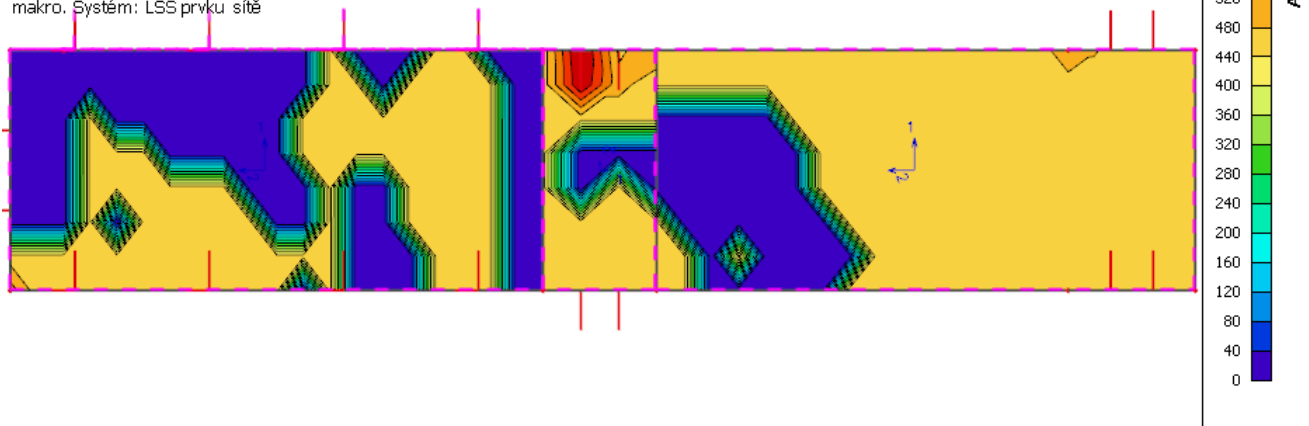
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 6,56 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,56 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  **$A_{s,req,1}$**

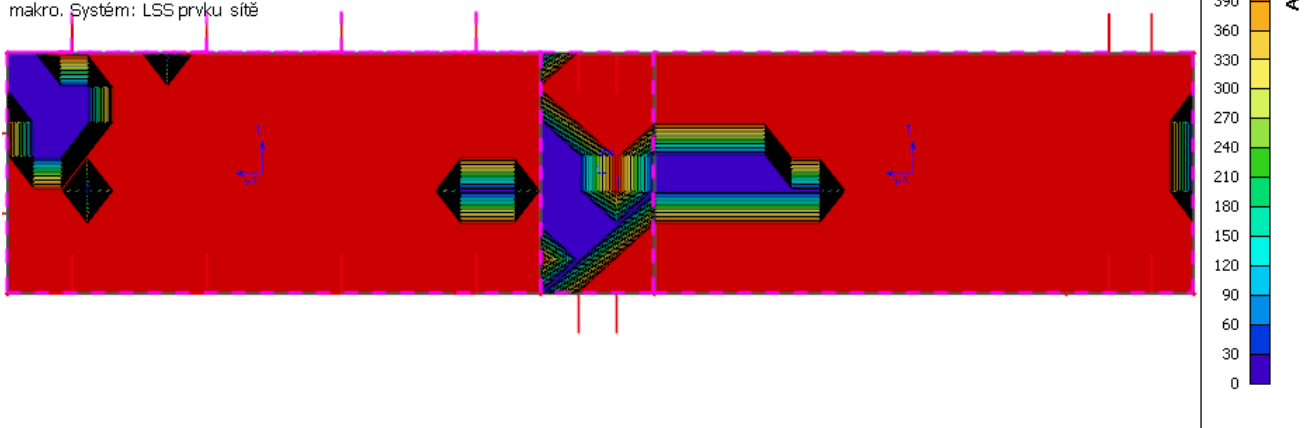
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 5,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

## Návrh výztuže stropní desky schodiště

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s, req. 2+}$

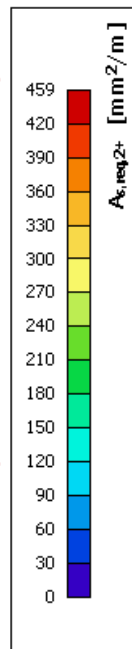
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\emptyset 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s, req. 1+}$

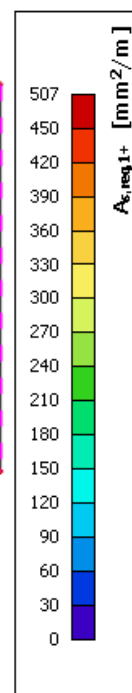
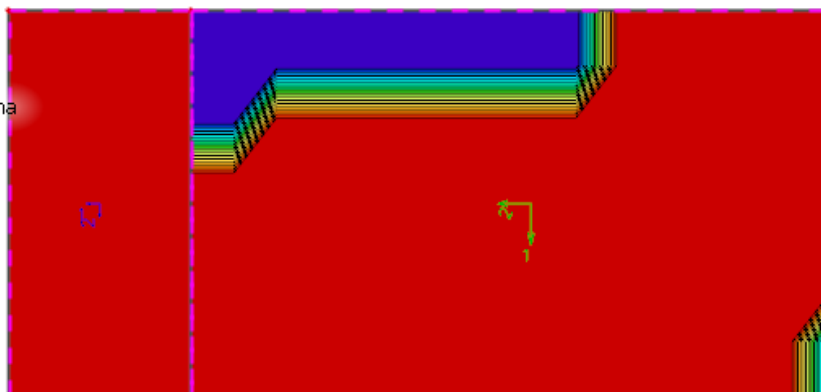
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 5,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\emptyset 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2}$

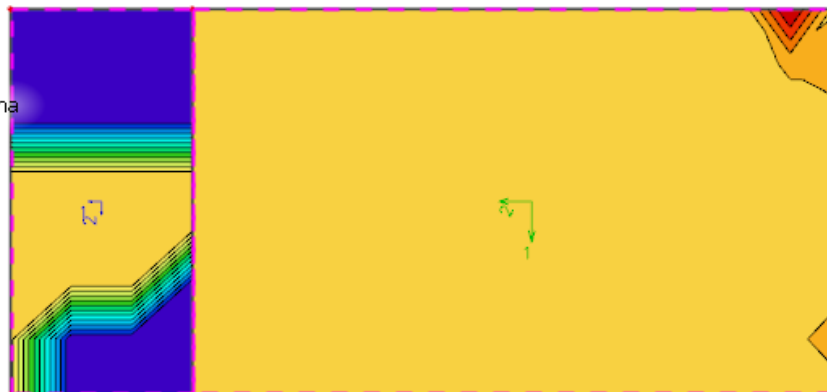
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1}$

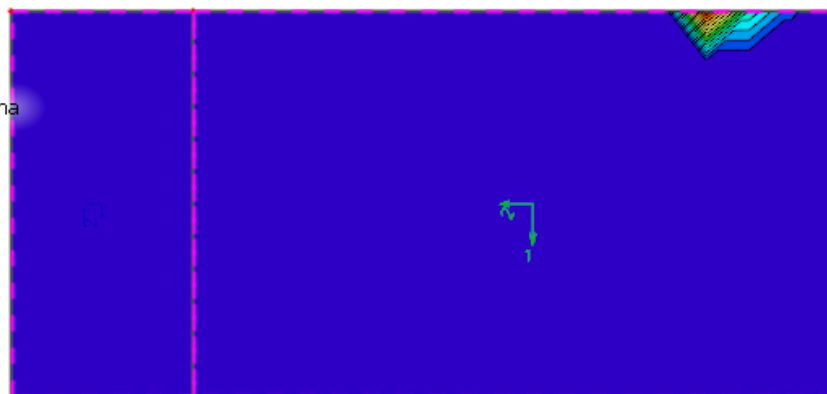
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 5,51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## Návrh výztuže stěn schodiště

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

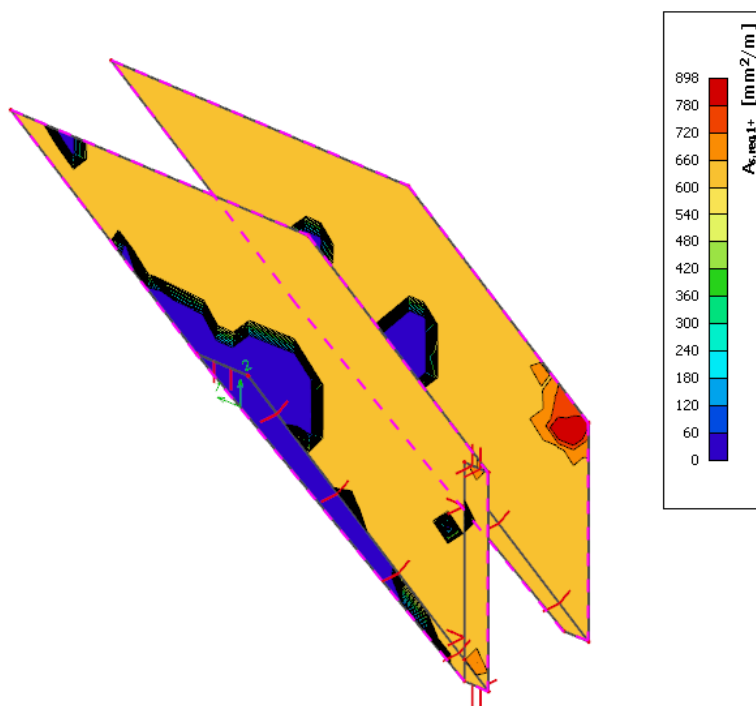
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 8,98 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 8,98 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s, req, 2+}$

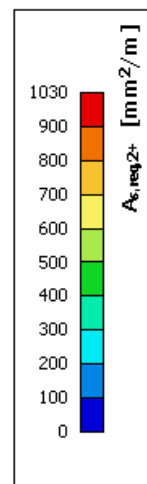
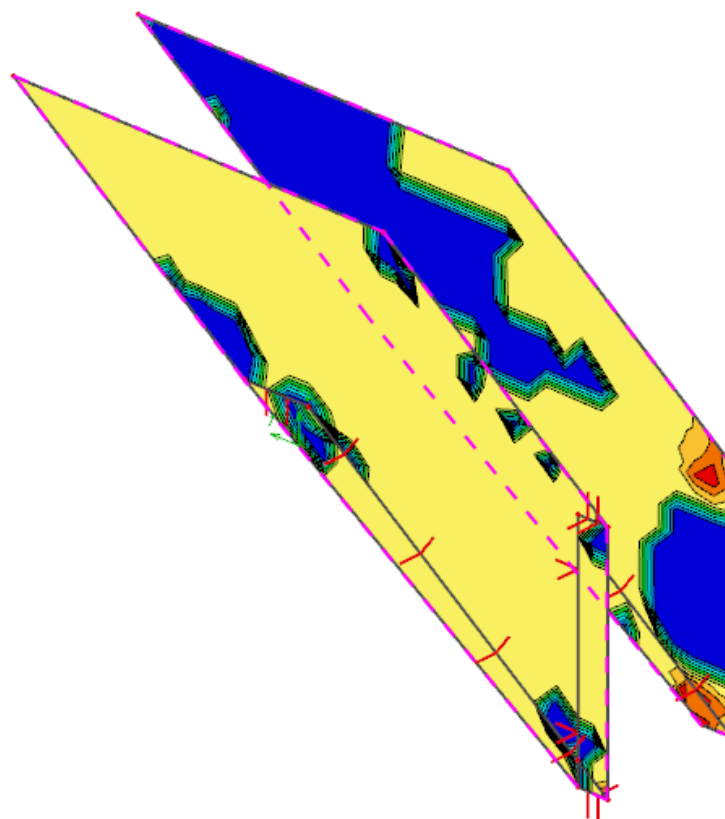
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro, Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 10,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 10,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req.1}$ -

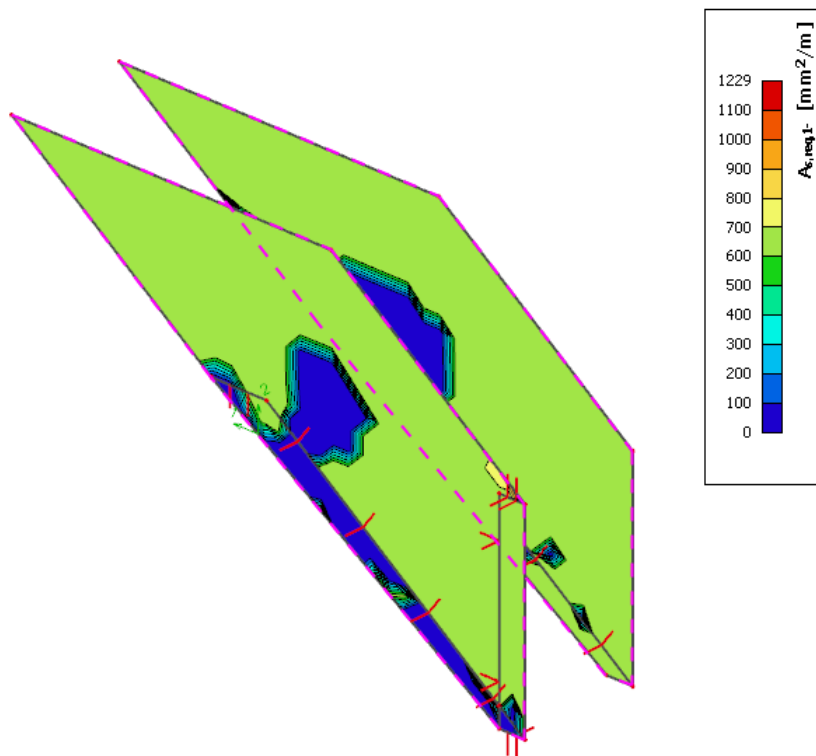
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 12,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R16$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 12,29 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req.2}$ -

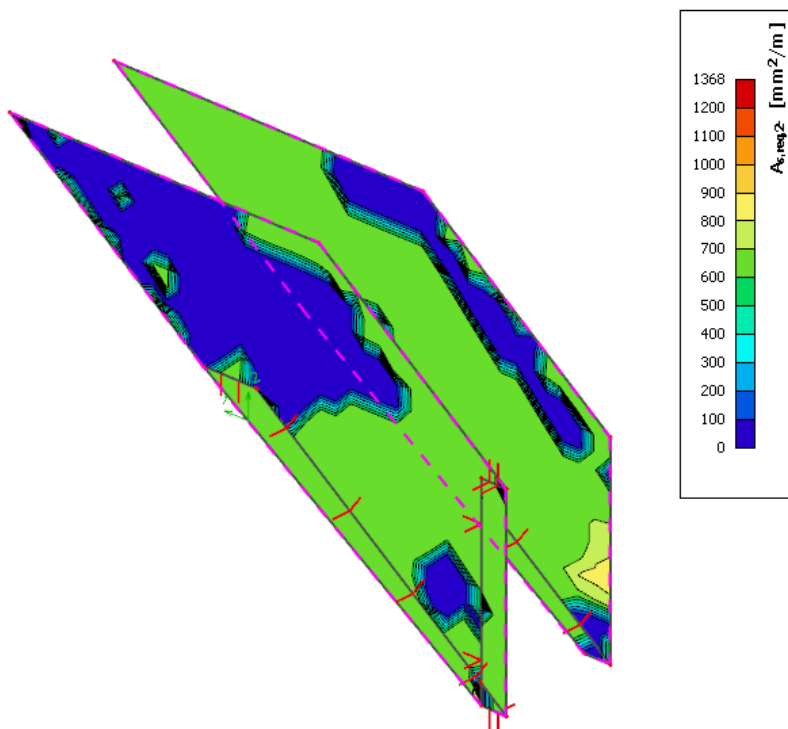
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 12,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

Stavebně konstrukční řešení SO 03

volím  $\varnothing R16$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 12,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 16$  a 100 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 20,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 13,68 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

## Návrh výztuže základu zděného objektu nad schodištěm

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,1+}$

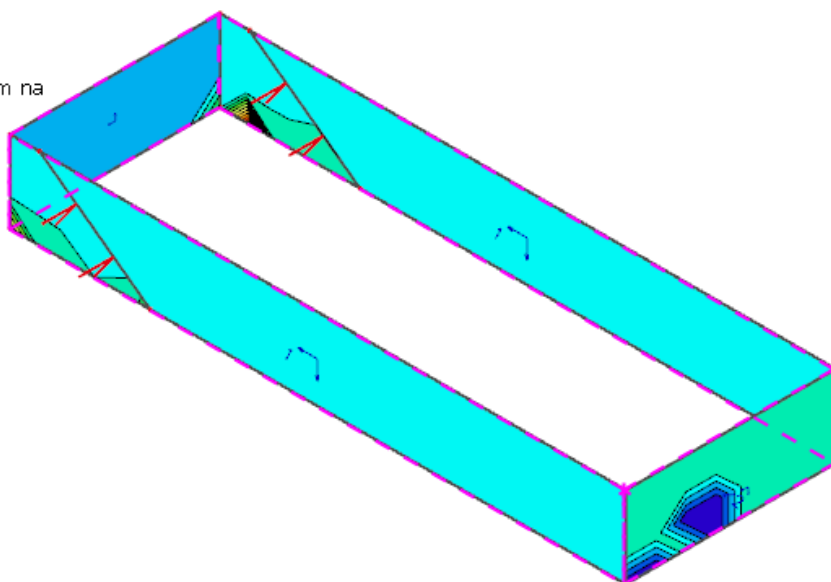
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1horní –  $A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\phi 12$  a  $150 \text{ mm} \rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\phi 16$  a  $150 \text{ mm}$

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 13,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  $A_{s,req,2+}$

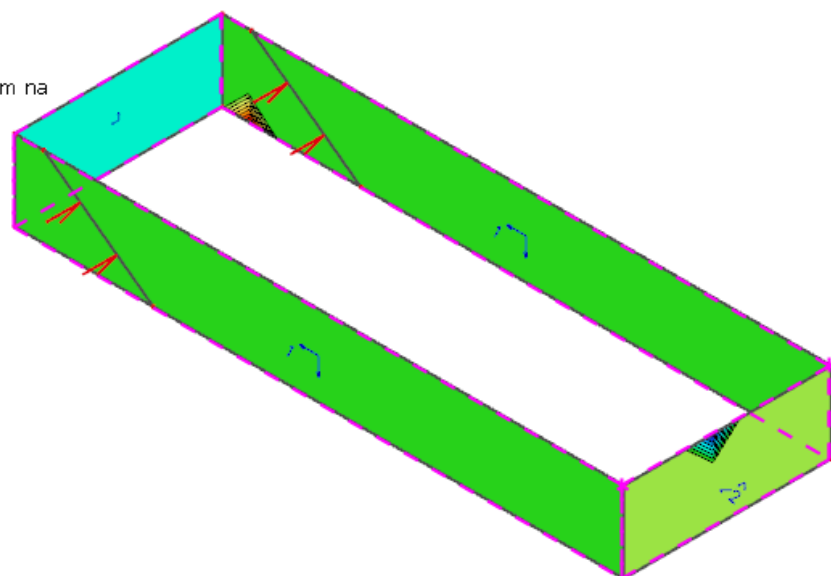
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2horní –  $A_{st,d} = 4,80 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

Stavebně konstrukční řešení SO 03

volím  $\varnothing 12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 4,80 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 16$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 8,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

#### Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty:  **$A_{s,req,1}$** -

Lineární výpočet

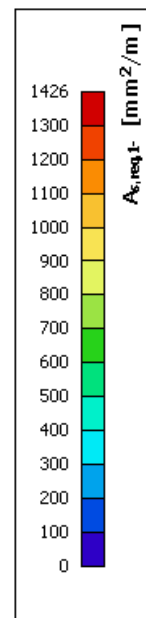
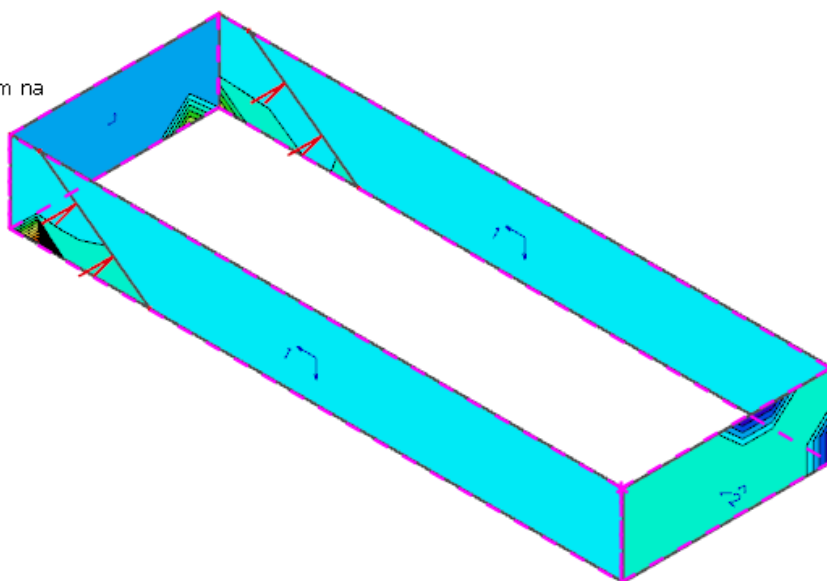
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh podélné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s1dolní –  $A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 16$  a 100 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 20,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 14,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Návrh výztuže (MSÚ + MSP)

Hodnoty:  **$A_{s, req, 2}$** -

Lineární výpočet

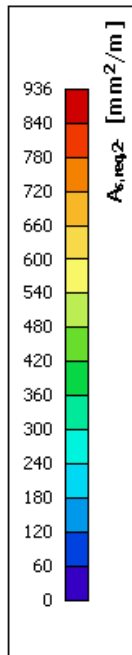
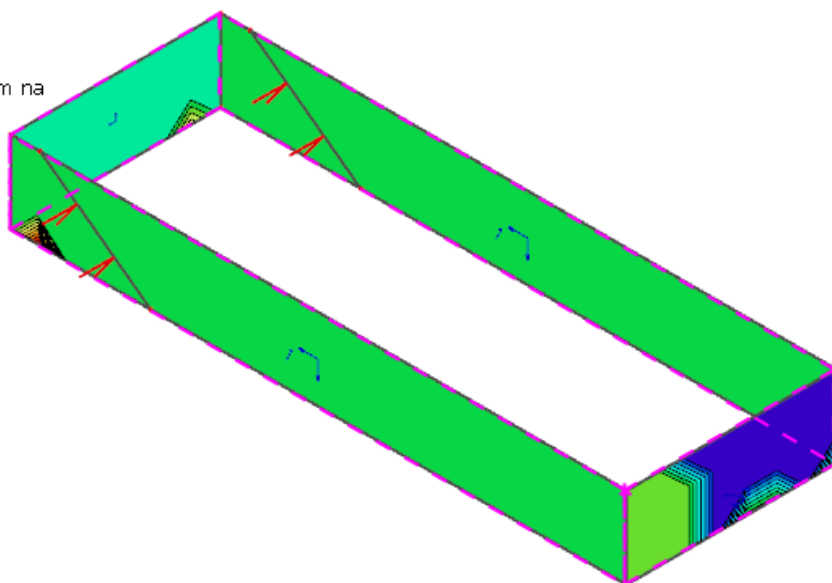
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



**návrh příčné výztuže** (viz návrh plochy výztuže a-s2dolní –  $A_{st,d} = 5,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ )

volím  $\varnothing R12$  a 150 mm  $\rightarrow A_{st,u} = 7,53 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 5,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

lokální vyztužení volím  $\varnothing 16$  a 150 mm

$\rightarrow A_{st,u} = 13,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st,d} = 9,36 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

....vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## MSP - průhyb

δ<sub>lim,celk</sub> = Mezní hodnota celkového průhybu

### 3D přemístění

Hodnoty: **U<sub>total</sub>**

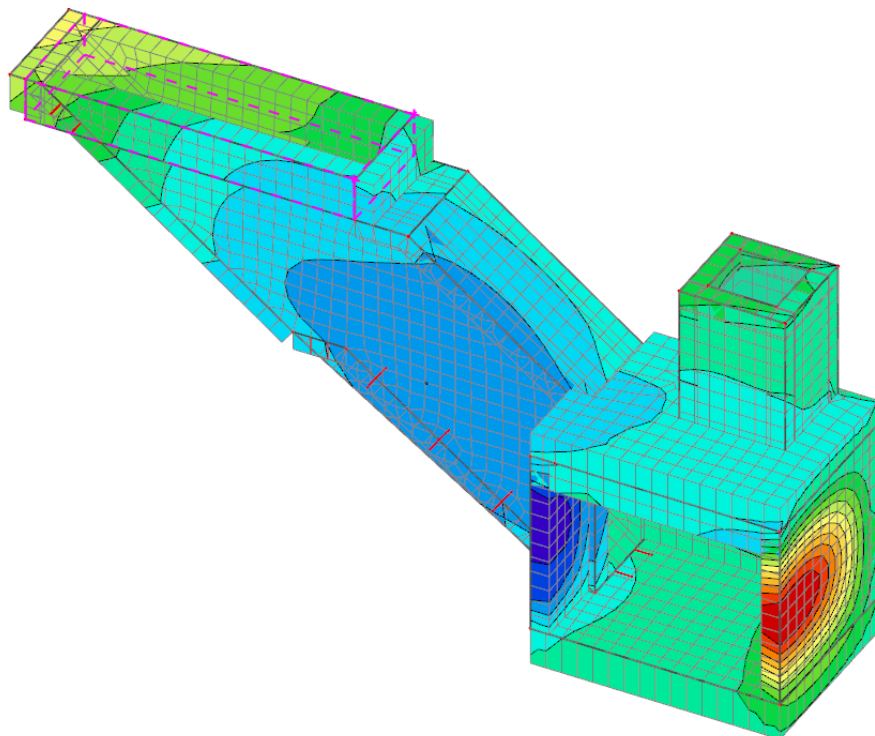
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



Deformace desky od kombinace zatěžovacích stavů MSP je

$d_{\max} = 1,2 \text{ mm} < L / 250 = 3000 / 250 = 12,0 \text{ mm}$ .....průhyb vyhovuje

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## 9.2 POSOUZENÍ PILOTY

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 23.05.2022

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$


#### Piloty





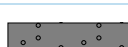
Výpočet pro odvozené podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

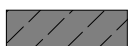
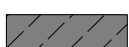
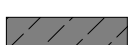
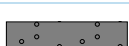


Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

#### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Hlína, konzistence tuhá		21,00	12,00	19,50	0,40

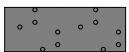
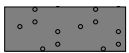
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		21,00	30,00	19,50	0,40
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	16,00	19,50	0,40
4	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	0,20
5	Třída R5		30,00	50,00	19,00	0,25
6	Třída R4		35,00	150,00	21,00	0,25

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Hlína, konzistence tuhá		8,50	-	20,00	-	-
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,00	-	20,00	-	-
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		14,00	-	20,00	-	-
4	Třída S3, ulehlá		28,50	-	18,50	-	-
5	Třída R5		-	40,00	21,00	-	-
6	Třída R4		-	40,00	22,50	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
1	Hlína, konzistence tuhá		5,00
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		5,00
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		5,00
4	Třída S3, ulehlá		8,00

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
5	Třída R5		7,00
6	Třída R4		9,00

### Parametry zemín

#### Hlína, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef}$  = 21,00 °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 12,00 kPa  
 Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,40  
 Edometrický modul :  $E_{oed}$  = 8,50 MPa  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 20,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel roznášení :  $\beta$  = 5,00 °

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef}$  = 21,00 °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 30,00 kPa  
 Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,40  
 Edometrický modul :  $E_{oed}$  = 18,00 MPa  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 20,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel roznášení :  $\beta$  = 5,00 °

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma$  = 19,50 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef}$  = 21,00 °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 16,00 kPa  
 Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,40  
 Edometrický modul :  $E_{oed}$  = 14,00 MPa  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 20,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel roznášení :  $\beta$  = 5,00 °

#### Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma$  = 17,50 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef}$  = 31,50 °  
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa  
 Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,20  
 Edometrický modul :  $E_{oed}$  = 28,50 MPa  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 18,50 kN/m<sup>3</sup>  
 Úhel roznášení :  $\beta$  = 8,00 °

#### Třída R5

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 40,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel roznášení :  $\beta = 7,00^\circ$

#### Třída R4

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 150,00 \text{ kPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 40,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel roznášení :  $\beta = 9,00^\circ$

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,30 \text{ m}$ 

Délka  $l = 6,00 \text{ m}$ 

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 7,07\text{E-}02 \text{ m}^2$ 

Moment setrvačnosti  $I = 3,98\text{E-}04 \text{ m}^4$ 

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$ 

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,60 \text{ m}$ 

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$ 

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ 

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Hlína, konzistence tuhá	
2	1,70	0,30 .. 2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
3	0,70	2,00 .. 2,70	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	0,30	2,70 .. 3,00	Třída S3, ulehlá	
5	1,00	3,00 .. 4,00	Třída R5	
6	4,00	4,00 .. 8,00	Třída R4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída R4	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	200,00	0,00	0,00	5,00	5,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	160,00	0,00	0,00	3,00	3,00

## HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 6,50 m od původního terénu.

## Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

## Posouzení čís. 1

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c$	=	46,12
Součinitel únosnosti	$N_d$	=	33,30
Součinitel únosnosti	$N_b$	=	33,92
Součinitel únosnosti	$K_1$	=	1,00

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 12556,62 \text{ kPa}$ 

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 7,07E-02 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,78 \text{ m}$ 

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
1,40	1,40	21,00	30,00	19,50	1,00	35,24	42,27
2,10	0,70	21,00	16,00	10,00	1,00	27,82	16,69
2,40	0,30	31,50	0,00	8,50	1,00	21,80	5,60
3,40	1,00	30,00	50,00	11,00	1,00	74,45	63,79
5,22	1,82	35,00	150,00	12,50	1,00	191,49	299,22

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 427,57 \text{ kN}$ 

Únosnost piloty v patě  $R_b = 806,89 \text{ kN}$ 

Únosnost piloty  $R_c = 1234,45 \text{ kN}$ 

Extrémní svislá síla  $V_d = 200,00 \text{ kN}$ 
 $R_c = 1234,45 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = V_d$ 
**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,40	1,40	6,90	46,00	20,00
2	1,40	2,10	0,70	17,60	97,00	108,00
3	2,10	2,40	0,30	16,40	86,60	43,20
4	2,40	3,40	1,00	15,00	131,00	94,00
5	3,40	6,00	2,60	15,00	169,00	139,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ 

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$ 

Regresní součinitel  $e = 957,00$ 

Regresní součinitel  $f = 704,00$ 

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 441,46 \text{ kN}$

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 921,80$  kPa  
Průměrné plášťové tření  $q_s = 111,52$  kPa  
Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 13,48$  MPa  
Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,09$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,09$   
Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,07$   
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 0,28$

### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	437,05
5,0	514,91
7,5	551,63
10,0	588,36
12,5	625,08
15,0	661,80
17,5	698,53
20,0	735,25
22,5	771,98
25,0	808,70

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 487,07$  kN  
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 3,1$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 367,24$  kN  
Celková únosnost  $R_c = 808,70$  kN

Pro zatížení  $Q = 160,00$  kN je sednutí piloty 0,5 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.90	0.43	22.78	7.07	0.00
0.27	35.75	0.74	0.42	18.65	4.70	1.12

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.30	35.75	0.72	0.42	18.20	4.46	1.21
0.57	35.75	0.57	0.38	14.34	2.60	1.88
0.60	35.75	0.55	0.38	13.94	2.42	1.93
0.87	35.75	0.42	0.33	10.53	1.03	2.26
0.90	35.75	0.40	0.32	10.19	0.89	2.28
1.17	35.75	0.29	0.27	7.33	0.07	2.35
1.20	35.75	0.28	0.26	7.04	0.14	2.34
1.47	27.80	0.19	0.21	3.69	0.59	2.24
1.50	27.80	0.18	0.21	3.52	0.62	2.22
1.77	27.80	0.11	0.16	2.16	0.85	2.02
1.80	27.80	0.10	0.15	2.03	0.87	2.00
2.07	27.80	0.05	0.11	1.04	0.99	1.74
2.10	27.80	0.05	0.11	2.19	1.00	1.71
2.10	100.11	0.05	0.11	2.19	1.00	1.71
2.40	100.11	0.01	0.07	1.11	1.18	1.38
2.40	160.57	0.01	0.07	1.11	1.18	1.38
2.43	160.57	0.01	0.06	1.05	1.19	1.35
2.70	160.57	0.01	0.04	1.55	1.18	1.02
2.73	160.57	0.01	0.03	1.79	1.17	0.99
3.00	160.57	0.01	0.02	3.28	1.02	0.69
3.03	160.57	0.01	0.01	3.38	1.00	0.66
3.30	160.57	0.02	0.00	3.81	0.79	0.42
3.33	160.57	0.02	0.00	3.82	0.77	0.39
3.60	151.89	0.02	0.01	3.43	0.56	0.22
3.63	151.89	0.02	0.01	3.39	0.54	0.20
3.90	151.89	0.01	0.01	2.90	0.36	0.08
3.93	151.89	0.01	0.01	2.83	0.34	0.07
4.20	151.89	0.01	0.02	2.23	0.19	0.00
4.23	151.89	0.01	0.02	2.16	0.18	0.01
4.50	151.89	0.01	0.01	1.55	0.07	0.06
4.53	151.89	0.01	0.01	1.49	0.06	0.06
4.80	151.89	0.00	0.01	0.95	0.01	0.07
4.83	151.89	0.00	0.01	0.89	0.02	0.07
5.10	151.89	0.00	0.01	0.41	0.07	0.06
5.13	151.89	0.00	0.01	0.37	0.07	0.06
5.37	151.89	0.00	0.01	0.00	0.09	0.04
5.40	151.89	0.00	0.01	0.04	0.09	0.03
5.41	151.89	0.00	0.01	0.05	0.09	0.03
5.67	151.89	0.00	0.01	0.31	0.07	0.01
5.70	151.89	0.00	0.01	0.34	0.06	0.01
5.97	151.89	0.01	0.01	0.60	0.01	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
6.00	151.89	0.01	0.01	0.63	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.64	-0.61	-32.22	-5.00	-0.00
0.27	35.75	-0.52	-0.59	-26.38	-3.32	-1.58
0.30	35.75	-0.51	-0.59	-25.74	-3.16	-1.72
0.57	35.75	-0.40	-0.54	-20.28	-1.84	-2.66
0.60	35.75	-0.39	-0.53	-19.71	-1.71	-2.74
0.87	35.75	-0.29	-0.46	-14.90	-0.73	-3.19
0.90	35.75	-0.28	-0.46	-14.40	-0.63	-3.22
1.17	35.75	-0.20	-0.38	-10.36	-0.10	-3.32
1.20	35.75	-0.20	-0.37	-9.96	-0.19	-3.32
1.47	27.80	-0.13	-0.30	-5.22	-0.83	-3.17
1.50	27.80	-0.13	-0.29	-4.98	-0.88	-3.14
1.77	27.80	-0.08	-0.22	-3.05	-1.20	-2.86
1.80	27.80	-0.07	-0.22	-2.87	-1.22	-2.82
2.07	27.80	-0.04	-0.16	-1.47	-1.40	-2.47
2.10	27.80	-0.03	-0.15	-3.10	-1.41	-2.42
2.10	100.11	-0.03	-0.15	-3.10	-1.41	-2.42
2.40	100.11	-0.01	-0.09	-1.57	-1.67	-1.95
2.40	160.57	-0.01	-0.09	-1.57	-1.67	-1.95
2.43	160.57	-0.01	-0.09	-1.49	-1.68	-1.90
2.70	160.57	-0.01	-0.05	-1.10	-1.67	-1.45
2.73	160.57	-0.01	-0.05	-1.27	-1.66	-1.40
3.00	160.57	-0.02	-0.02	-2.32	-1.44	-0.97
3.03	160.57	-0.02	-0.02	-2.39	-1.41	-0.93
3.30	160.57	-0.02	-0.00	-2.70	-1.12	-0.59
3.33	160.57	-0.02	-0.00	-2.70	-1.08	-0.56
3.60	151.89	-0.02	-0.01	-2.43	-0.79	-0.30
3.63	151.89	-0.02	-0.01	-2.40	-0.76	-0.28
3.90	151.89	-0.02	-0.01	-2.05	-0.50	-0.11
3.93	151.89	-0.02	-0.01	-2.00	-0.48	-0.10
4.20	151.89	-0.01	-0.01	-1.57	-0.27	-0.00
4.23	151.89	-0.01	-0.01	-1.53	-0.25	-0.01
4.50	151.89	-0.01	-0.01	-1.10	-0.10	-0.04
4.53	151.89	-0.01	-0.01	-1.05	-0.09	-0.04
4.80	151.89	-0.01	-0.01	-0.67	-0.01	-0.05
4.83	151.89	-0.01	-0.01	-0.63	-0.01	-0.05
5.10	151.89	-0.00	-0.01	-0.29	-0.05	-0.04

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.13	151.89	-0.00	-0.01	-0.26	-0.05	-0.04
5.37	151.89	-0.00	-0.01	-0.01	-0.06	-0.03
5.40	151.89	-0.00	-0.01	-0.05	-0.06	-0.02
5.41	151.89	-0.00	-0.01	-0.07	-0.06	-0.02
5.67	151.89	-0.00	-0.01	-0.44	-0.05	-0.01
5.70	151.89	-0.00	-0.01	-0.48	-0.04	-0.01
5.97	151.89	-0.00	-0.01	-0.85	-0.01	-0.00
6.00	151.89	-0.00	-0.01	-0.89	-0.00	-0.00

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,9 mm

Max.posouvající síla = 7,07 kN

Maximální moment = 3,32 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 6 ks profil 16,0 mm; krytí 40,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 1,707 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 200,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 3,32$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = 1128,11$  kN;  $M_{Rd} = 22,56$  kNm

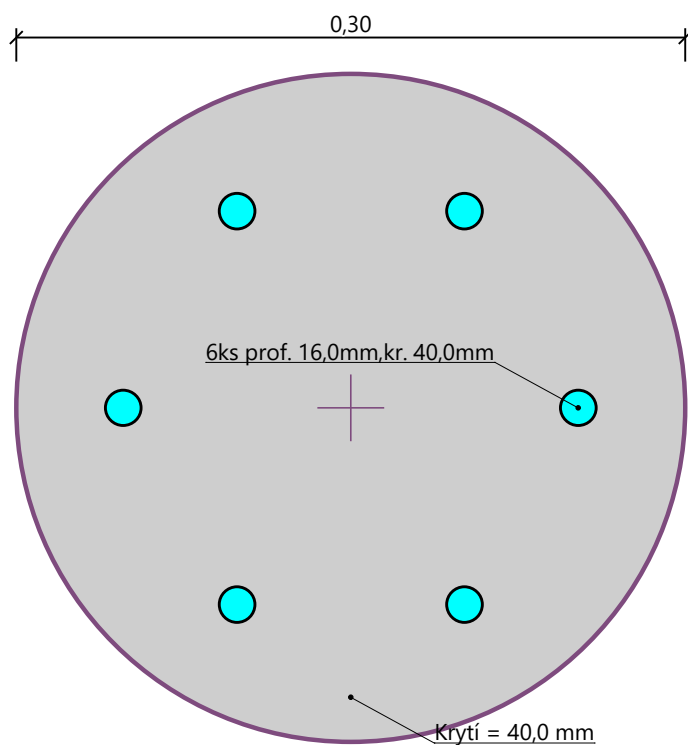
**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 57,95$  kN  $> 7,07$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Schéma vyztužení



## 9.3 POSOUZENÍ PAŽÍCÍ KONSTRUKCE

### Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

Stavebně konstrukční řešení SO 03

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu A = 4,30E-03 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti I = 1,51E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 2,156E-04 m<sup>3</sup>/m

Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 2,454E-04 m<sup>3</sup>/m

### Materiál konstrukce

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu f<sub>y</sub> = 235,00 MPa




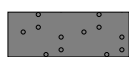
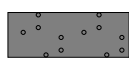
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

### Modul reakce podloží


Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.



### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ <sub>ef</sub> [°]	c <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>su</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	δ [°]
1	Hlína, konzistence tuhá		21,00	12,00	19,50	10,00	7,00
2	Třída F5, konzistence pevná, Sr < 0,8		21,00	30,00	19,50	10,00	7,00
3	Třída F5, konzistence pevná, Sr > 0,8		21,00	16,00	19,50	10,00	7,00
4	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	8,50	11,00
5	Třída R5		30,00	50,00	19,00	11,00	10,00
6	Třída R4		35,00	150,00	21,00	12,50	12,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]
1	Hlína, konzistence tuhá		0,40	8,50	-

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		0,40	18,00	-
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		0,40	14,00	-
4	Třída S3, ulehlá		0,20	28,50	-
5	Třída R5		0,25	-	40,00
6	Třída R4		0,25	-	40,00

### Parametry zemin

#### Hlína, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 18,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 14,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stavebně konstrukční řešení SO 03

**Třída S3, ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 11,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 28,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 150,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Hlína, konzistence tuhá	
2	1,70	0,30 .. 2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
3	0,70	2,00 .. 2,70	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	0,30	2,70 .. 3,00	Třída S3, ulehlá	
5	1,00	3,00 .. 4,00	Třída R5	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	4,00	4,00 .. 8,00	Třída R4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída R4	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,65 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,15	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		300,00

### Seznam nových kotev

#### VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka :  $z = 1,15$  m

Volná délka :  $l = 6,50$  m

Délka kořene :  $l_k = 4,50$  m

Sklon :  $\alpha = 25,00^\circ$

Vzd. mezi :  $b = 2,00$  m

Plocha pramence :  $A_1 = 150,00$  mm<sup>2</sup>

Počet pramenců :  $n = 4$

Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPa

Předpínací síla :  $F = 300,00$  kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy :  $R_e = 150,00$  kN/m

Únosnost na vytržení ze zálivky :  $R_c = 150,00$  kN/m

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.25
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	3.75	37.90
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	3.75	78.78
1.65	0.00	0.00	0.00	6.43	20.64	126.66
1.65	0.00	-0.00	-48.38	4.57	14.66	89.93
2.00	0.00	-3.11	-57.19	5.54	17.77	98.75
2.00	0.00	-3.11	-34.62	5.54	17.77	76.17
2.37	0.00	-6.36	-43.84	6.55	21.02	85.39
2.70	0.00	-9.33	-52.24	7.48	23.99	93.80
2.70	-5.58	-6.94	-48.62	14.34	17.85	125.02
3.00	-7.01	-8.72	-61.09	15.77	19.63	137.49
3.00	0.00	-9.13	-155.43	8.22	20.55	222.35
4.00	0.00	-15.88	-194.94	10.92	27.30	261.86
4.00	0.00	-13.54	-485.89	10.92	23.28	578.11
6.00	0.00	-26.26	-606.26	16.88	36.00	698.48

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

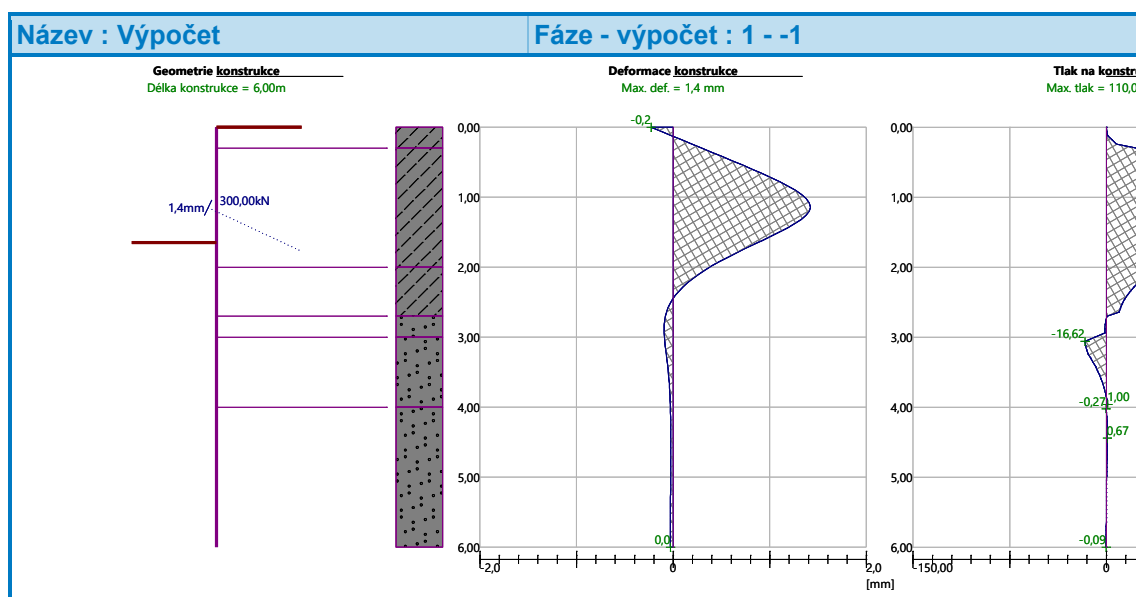
Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.00	-0.00
0.30	0.00	67.44	0.30	23.80	-1.41	0.08
0.60	0.00	67.44	0.82	62.62	-14.41	2.16
0.90	0.00	67.44	1.26	96.40	-38.52	9.84
1.14	0.00	0.00	1.42	108.57	-63.46	21.99
1.15	0.00	11.24	1.42	108.81	71.40	22.63
1.20	0.00	67.44	1.41	110.02	65.92	19.22
1.50	0.00	67.44	1.10	92.81	34.98	4.22
1.62	0.00	67.44	0.92	82.24	24.47	0.66
1.65	0.00	67.44	0.88	79.89	22.36	0.05
1.65	0.00	47.89	0.87	56.21	21.81	-0.12
1.68	0.00	47.89	0.83	54.54	20.37	-0.67
1.80	0.00	47.89	0.65	47.00	14.29	-2.74
2.10	0.00	34.25	0.26	27.73	3.07	-5.19
2.40	34.25	34.25	0.02	16.25	-3.75	-5.00
2.70	88.37	88.37	-0.08	0.50	-7.11	-3.29
3.00	177.08	0.00	-0.09	-9.08	-6.62	-1.18
3.30	177.08	177.08	-0.07	-12.13	-2.24	0.14
3.60	177.08	177.08	-0.04	-3.95	0.09	0.40
3.90	177.08	177.08	-0.03	0.50	0.52	0.27
4.20	177.08	177.08	-0.03	0.46	0.42	0.14

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.50	177.08	177.08	-0.03	0.65	0.23	0.04
4.80	177.08	177.08	-0.03	0.39	0.07	-0.01
5.10	177.08	177.08	-0.03	0.15	-0.00	-0.02
5.40	177.08	177.08	-0.03	0.01	-0.02	-0.01
5.70	177.08	177.08	-0.03	-0.04	-0.02	-0.00
6.00	177.08	177.08	-0.03	-0.09	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 71,40 kN/m  
 Maximální moment = 22,63 kNm/m  
 Maximální deformace = 1,4 mm

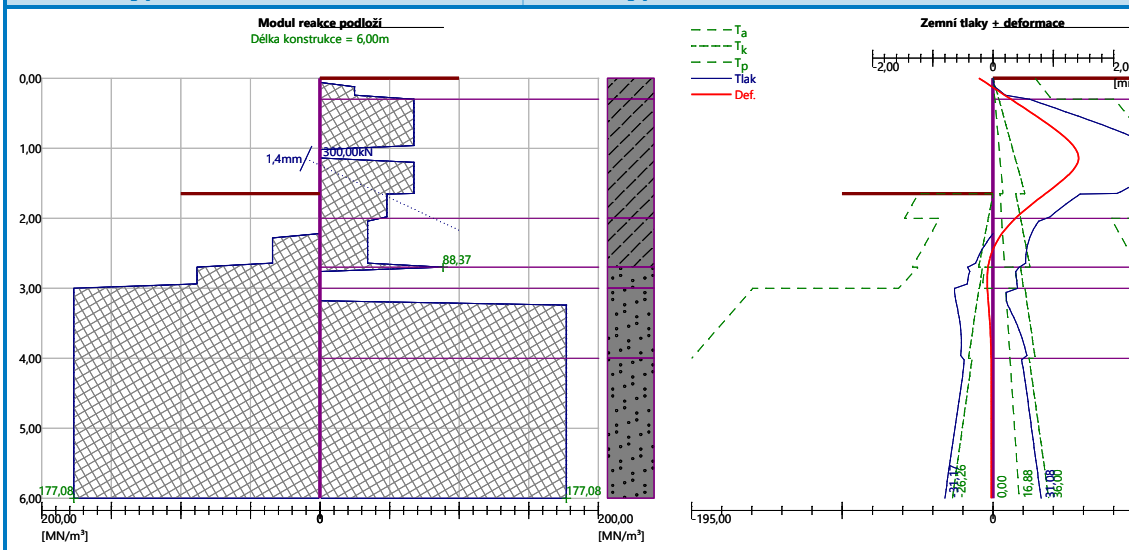
#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,15	1,4	300,00



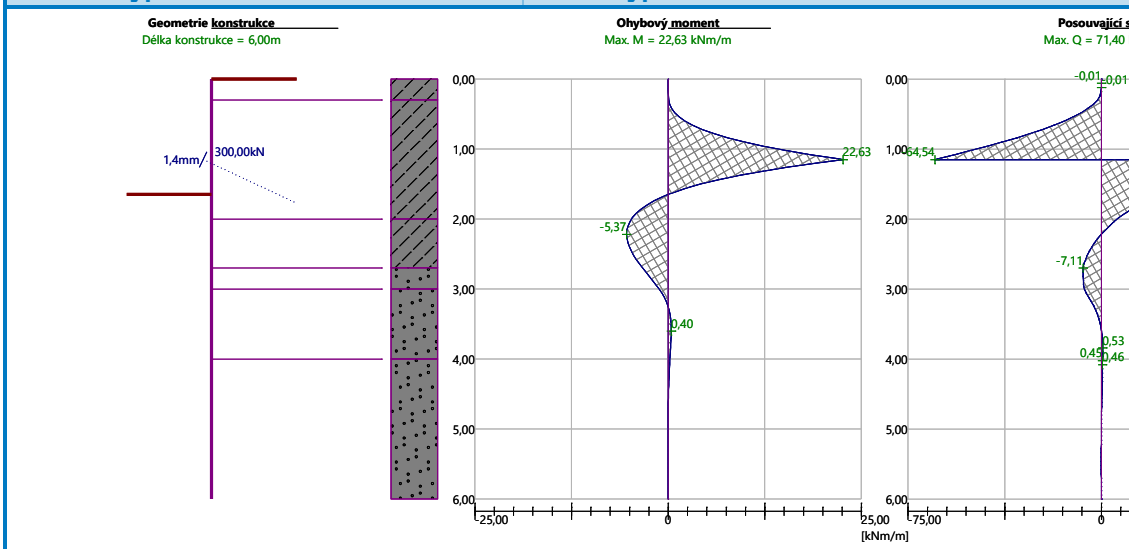
Název : Výpočet

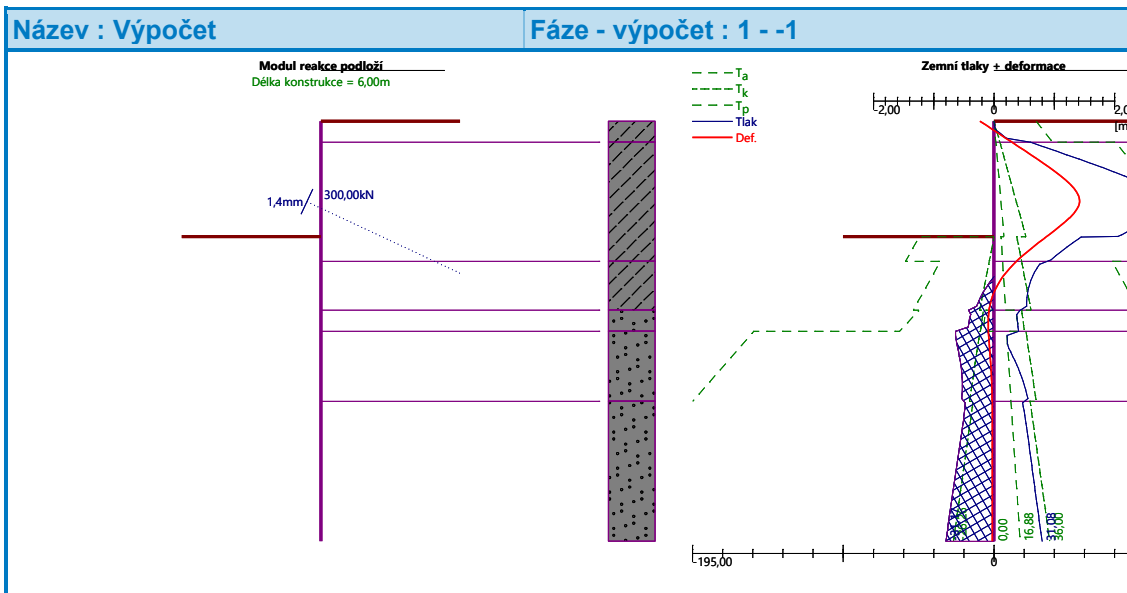
Fáze - výpočet : 1 --1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 --1





### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$$E_A = 5,88 \text{ kN/m} \quad \delta = 0,00^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,09 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	46,32	3,41	509,14	255,56	-21,42		487,38	580,73	1161,46

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	300,00	1055,87	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1055,87 \text{ kN} > 300,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

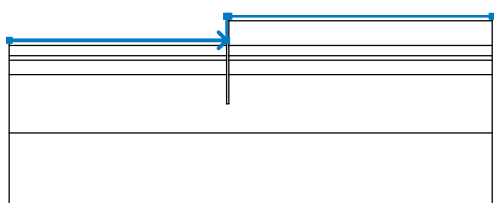
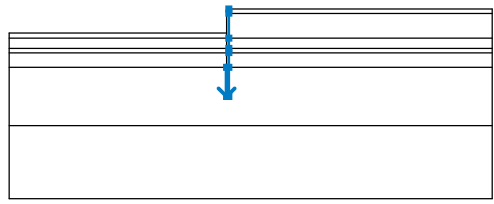
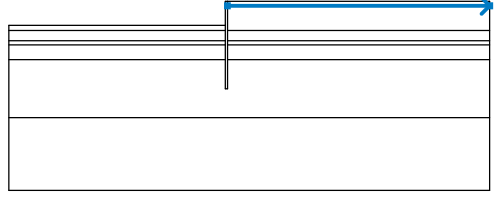
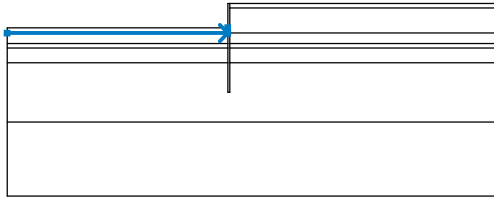
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

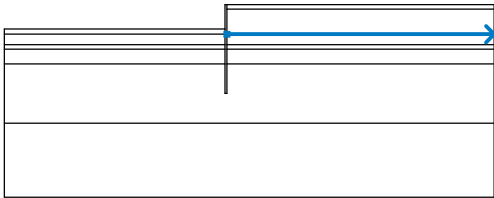
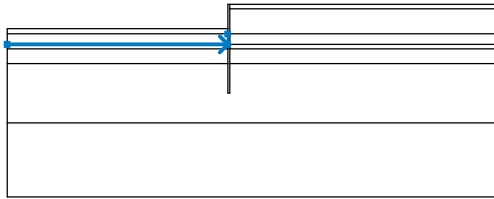
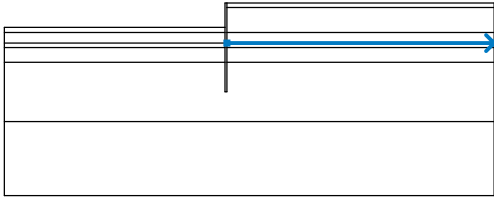
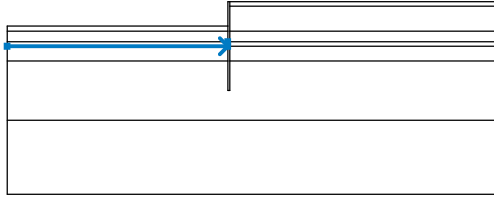

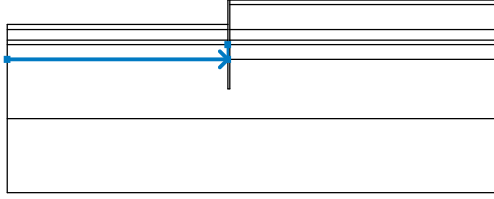
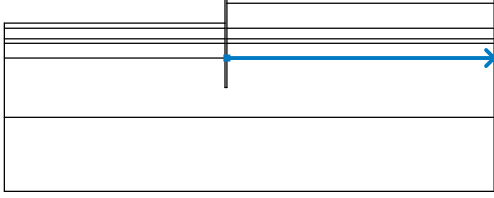
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

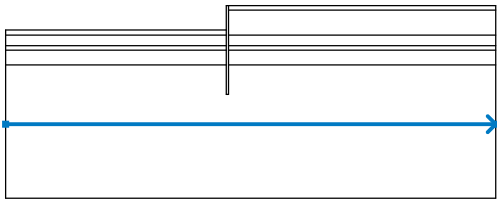
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

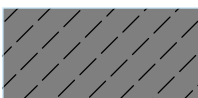
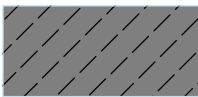
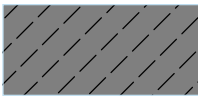
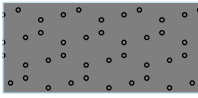
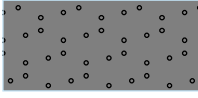

## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-1,65	-0,14	-1,65	-0,14	0,00
		0,00	0,00	18,00	0,00		
2		-0,14	-4,00	-0,14	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,00	0,00	-3,00	0,00	-2,70
		0,00	-2,00	0,00	-0,30	0,00	0,00
3		0,00	-0,30	18,00	-0,30		
4		-15,00	-2,00	-0,14	-2,00	-0,14	-1,65

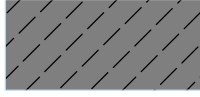

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		0,00	-2,00	18,00	-2,00		
6		-15,00	-2,70	-0,14	-2,70	-0,14	-2,00
7		0,00	-2,70	18,00	-2,70		
8		-15,00	-3,00	-0,14	-3,00	-0,14	-2,70
9		0,00	-3,00	18,00	-3,00		
10		-15,00	-4,00	-0,14	-4,00	-0,14	-3,00
11		0,00	-4,00	18,00	-4,00		

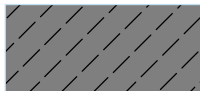
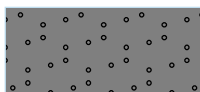
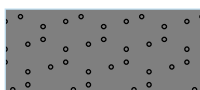
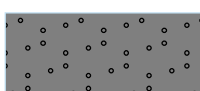
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
12		-15,00	-8,00	18,00	-8,00		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Hlína, konzistence tuhá		21,00	12,00	19,50
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		21,00	30,00	19,50
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	16,00	19,50
4	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50
5	Třída R5		30,00	50,00	19,00
6	Třída R4		35,00	150,00	21,00

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Hlína, konzistence tuhá		20,00		
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		20,00		
4	Třída S3, ulehlá		18,50		
5	Třída R5		21,00		
6	Třída R4		22,50		

### Parametry zemín

#### Hlína, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída R5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Třída R4

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

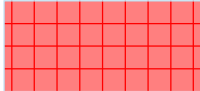
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

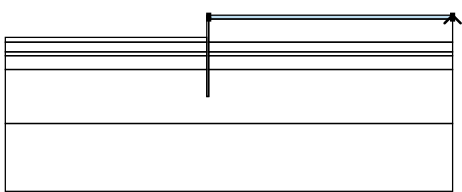
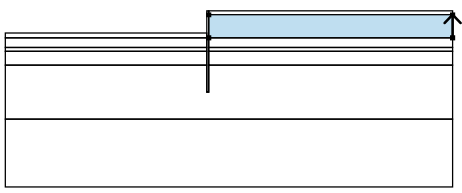
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 150,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,0	-0,30	18,0	0,00	Hlína, konzistence tuhá
		0,00	0,00	0,00	-0,30	
2		18,0	-2,00	18,0	-0,30	Třída F5, konzistence pevná, Sr < 0,8
		0,00	-0,30	0,00	-2,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,14	-2,00	-0,14	-1,65	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		-	-	-	-	
		15,0	-1,65	15,0	-2,00	
4		0	0	0	0	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$
		-	-	-	-	
		15,0	-2,00	15,0	-2,70	
5		18,0	-2,70	18,0	-2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$
		0	0	0	0	
		0,00	-2,00	0,00	-2,70	
6		-0,14	-3,00	-0,14	-2,70	Třída S3, ulehlá
		-	-	-	-	
		15,0	-2,70	15,0	-3,00	
7		18,0	-3,00	18,0	-2,70	Třída S3, ulehlá
		0	0	0	0	
		0,00	-2,70	0,00	-3,00	
8		-0,14	-4,00	-0,14	-3,00	Třída R5
		-	-	-	-	
		15,0	-3,00	15,0	-4,00	
		0	0	0	0	
		-	-	-	-	
		15,0	-2,00	15,0	-2,70	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		18,0	-4,00	18,0	-3,00	Třída R5
		0		0		
		0,00	-3,00	0,00	-4,00	
10		-0,14	-4,00	-0,14	-6,00	Materiál konstrukce
		0,00	-6,00	0,00	-4,00	
		0,00	-3,00	0,00	-2,70	
		0,00	-2,00	0,00	-0,30	
		0,00	0,00	-0,14	0,00	
		-0,14	-1,65	-0,14	-2,00	
		-0,14	-2,70	-0,14	-3,00	
11		18,0	-8,00	18,0	-4,00	Třída R4
		0		0		
		0,00	-4,00	0,00	-6,00	
		-0,14	-6,00	-0,14	-4,00	
12		-		-		Třída R4
		15,0	-4,00	15,0	-8,00	
		0		0		
12		-		-		Třída R4
		15,0	-8,00	15,0	13,0	
		0		0		
12		18,0	-	18,0	-	Třída R4
		0	13,0	0	-8,00	
		0		0		

## Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	-0,14	-1,15	6,50	4,50	25,00	2,00	300,00

## Voda

Typ vody : Voda není

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,40 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-65,42 [°]
	z =	1,47 [m]		$\alpha_2$ =	78,70 [°]
Poloměr :	R =	7,50 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 147,83$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 2826,54$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 1108,71$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 19271,85$  kNm/m

Využití : 5,8 %

### Stabilita svahu VYHOVUJE

## Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Hlína, konzistence tuhá	
2	1,70	0,30 .. 2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
3	0,70	2,00 .. 2,70	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	0,30	2,70 .. 3,00	Třída S3, ulehlá	
5	1,00	3,00 .. 4,00	Třída R5	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	4,00	4,00 .. 8,00	Třída R4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída R4	

## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,15	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		300,80

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.25
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	3.75	37.90
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	3.75	78.78
2.00	0.00	0.00	0.00	7.80	25.02	139.08
2.00	0.00	0.00	0.00	7.80	25.02	107.28
2.37	0.00	0.00	0.00	9.23	29.61	120.27
2.70	0.00	0.00	0.00	10.53	33.78	132.11
2.70	0.00	0.00	0.00	20.19	25.14	176.09
3.00	0.00	0.00	0.00	22.21	27.65	193.64
3.00	0.00	0.00	0.00	11.58	28.95	313.16
3.50	0.00	0.00	0.00	13.48	33.70	340.99
3.50	0.00	-0.00	-101.92	9.57	23.93	242.11
4.00	0.00	-3.37	-121.68	10.92	27.30	261.86
4.00	0.00	-2.88	-384.94	10.92	23.28	578.11
6.00	0.00	-15.59	-505.31	16.88	36.00	698.48

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	24.80	-0.17	0.93	-0.00	0.00
0.30	0.00	67.44	0.34	26.71	-1.88	0.15
0.60	0.00	67.44	0.84	64.22	-15.56	2.48
0.90	0.00	67.44	1.26	96.05	-39.88	10.56
1.14	0.00	67.44	1.38	107.24	-64.67	23.05
1.15	0.00	67.44	1.38	107.10	70.56	23.70
1.20	0.00	67.44	1.35	106.35	65.22	20.30
1.50	0.00	67.44	0.96	83.80	36.13	5.27
1.80	0.00	67.44	0.41	49.93	16.03	-2.29
2.10	0.00	48.24	-0.10	21.59	5.74	-5.34
2.40	0.00	0.00	-0.45	9.36	1.49	-6.31
2.70	0.00	0.00	-0.63	10.53	-1.49	-6.32
3.00	0.00	0.00	-0.64	22.21	-7.56	-5.01
3.30	0.00	0.00	-0.50	12.72	-11.53	-2.12
3.48	0.00	0.00	-0.39	13.40	-13.88	0.17
3.50	177.08	0.00	-0.37	-56.03	-13.92	0.50
3.50	177.08	0.00	-0.37	-56.03	-13.92	0.50
3.60	177.08	0.00	-0.31	-45.49	-9.05	1.60
3.90	177.08	0.00	-0.15	-19.15	0.34	2.71
4.20	177.08	177.08	-0.07	-4.44	3.65	2.00
4.50	177.08	177.08	-0.04	5.07	3.19	0.90
4.80	177.08	177.08	-0.04	5.08	1.54	0.19
5.10	177.08	177.08	-0.05	2.70	0.37	-0.07
5.40	177.08	177.08	-0.06	0.80	-0.14	-0.09
5.70	177.08	177.08	-0.06	-0.28	-0.20	-0.04
6.00	177.08	177.08	-0.06	-1.04	-0.00	0.00

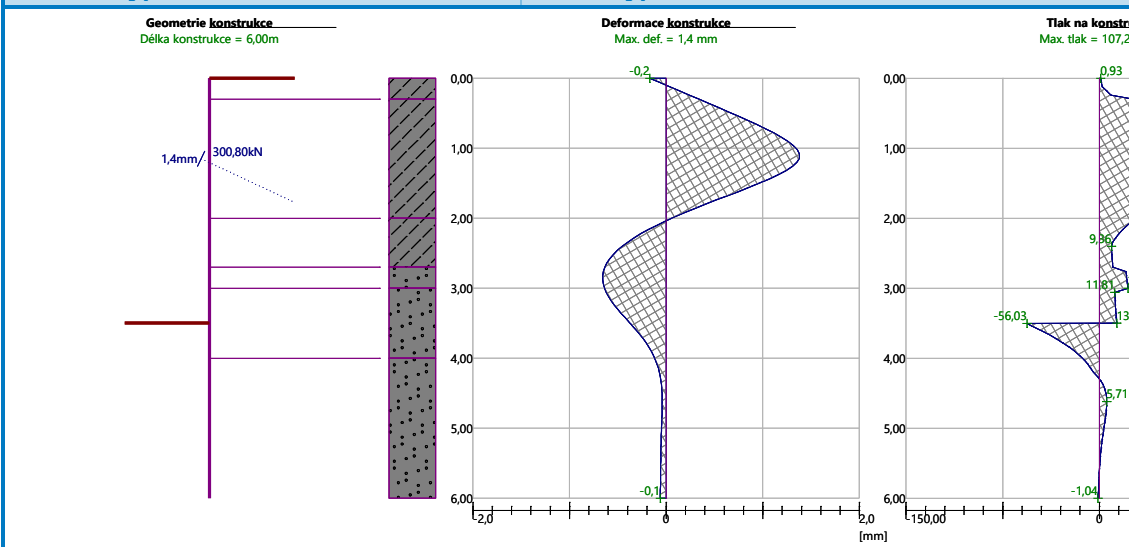
Maximální posouvající síla = 70,56 kN/m  
 Maximální moment = 23,70 kNm/m  
 Maximální deformace = 1,4 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,15	1,4	300,80

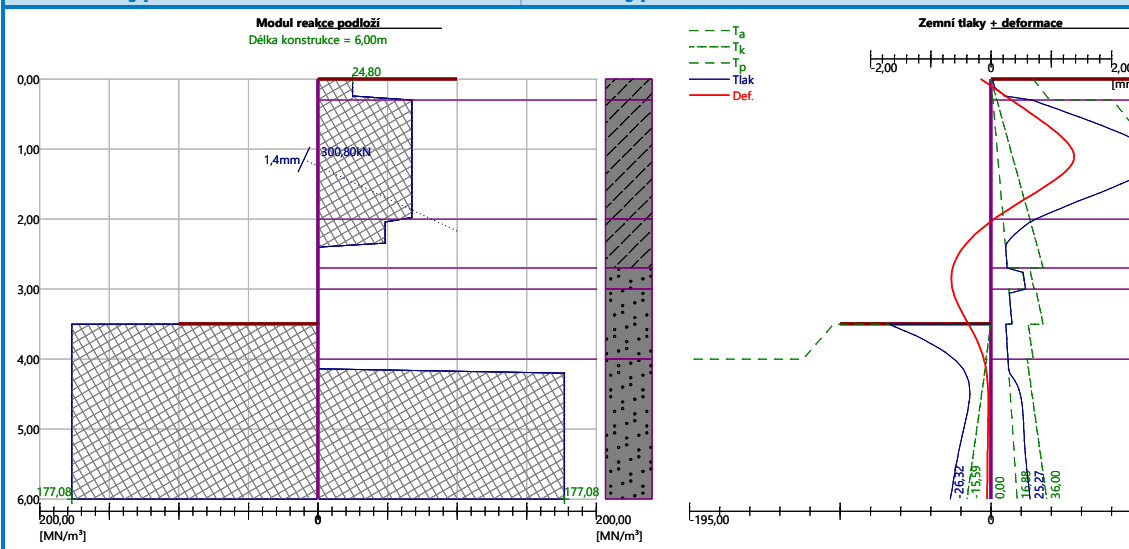
Název : Výpočet

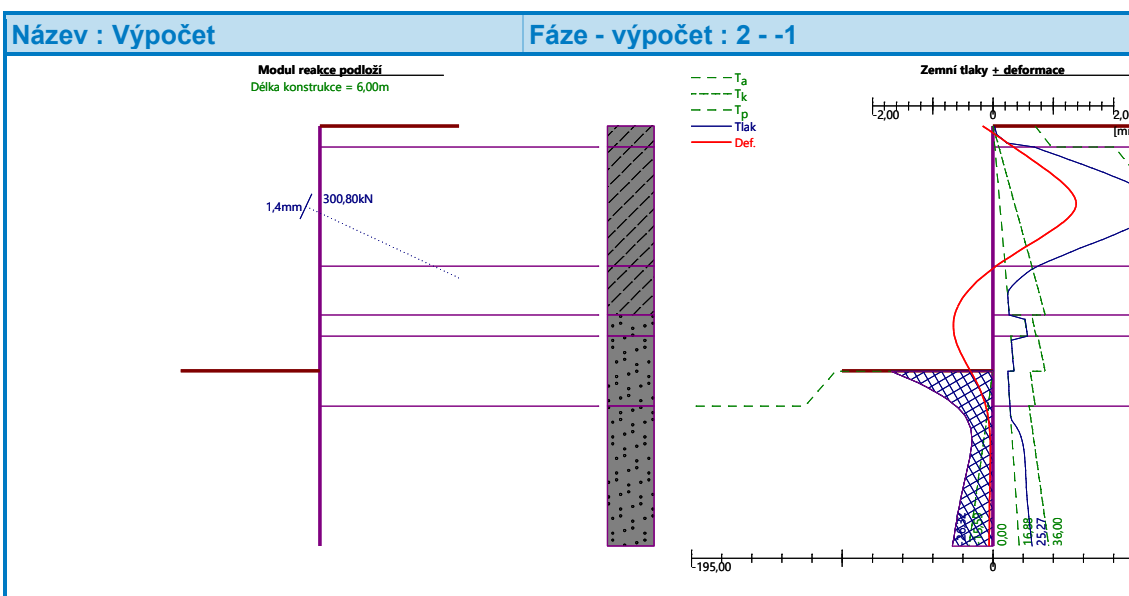
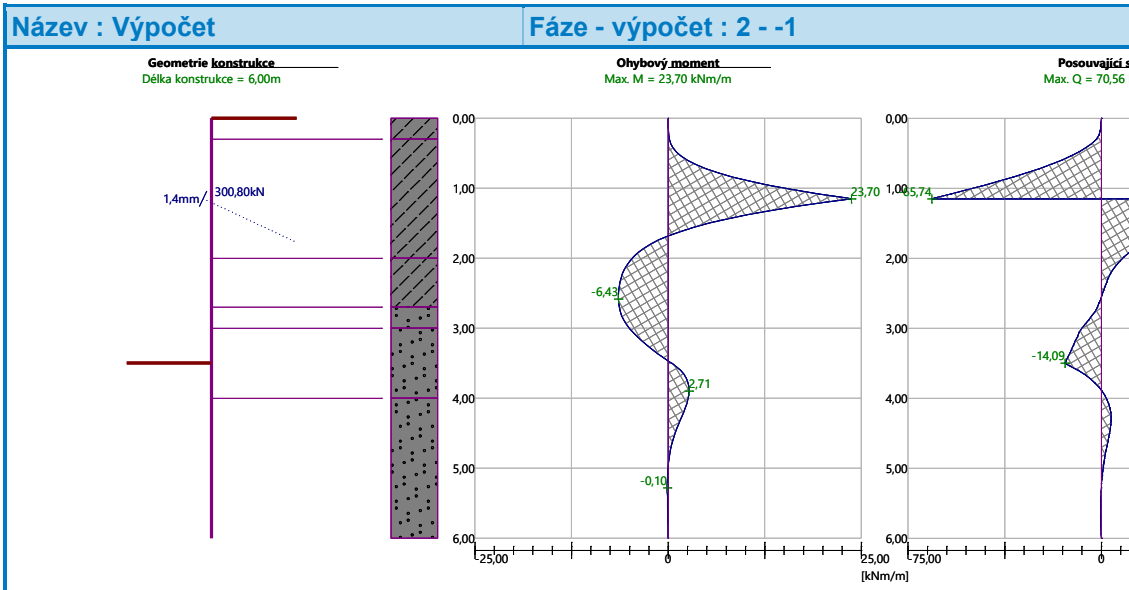
Fáze - výpočet : 2 - -1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1





### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$$E_A = 27,27 \text{ kN/m} \quad \delta = 2,05^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,15 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	46,32	3,41	647,34	401,01	-8,59		496,95	758,58	1517,15

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	300,80	1379,23	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1379,23 \text{ kN} > 300,80 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 3)

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Hlína, konzistence tuhá	
2	1,70	0,30 .. 2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
3	0,70	2,00 .. 2,70	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	0,30	2,70 .. 3,00	Třída S3, ulehlá	
5	1,00	3,00 .. 4,00	Třída R5	
6	4,00	4,00 .. 8,00	Třída R4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída R4	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	10,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Stavební stroje, provoz

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,15	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		302,32
2	Ano	3,50	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		300,00

## Seznam nových kotev

### VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka :  $z = 3,50$  m

Volná délka :  $l = 5,00$  m

Délka kořene :  $l_k = 4,50$  m

Sklon :  $\alpha = 25,00$  °

Vzd. mezi :  $b = 2,00$  m

Plocha pramence :  $A_1 = 150,00$  mm<sup>2</sup>

Počet pramenců :  $n = 4$ 

Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPa

Předpínací síla :  $F = 300,00$  kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy :  $R_e = 150,00$  kN/m

Únosnost na vytržení ze zálivky :  $R_c = 150,00$  kN/m

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.25
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.26
0.27	0.00	0.00	0.00	1.06	5.86	36.93
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	6.41	37.90
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	6.41	78.78
0.38	0.00	0.00	0.00	1.50	7.97	81.75
0.55	0.00	0.00	0.00	2.13	10.96	87.48
0.82	0.00	0.00	0.00	3.19	15.19	97.16
1.09	0.00	0.00	0.00	4.25	18.79	106.83
1.36	0.00	0.00	0.00	5.32	22.03	116.51
1.64	0.00	0.00	0.00	6.38	25.11	126.18
1.91	0.00	0.00	0.00	7.45	28.12	135.85
2.00	0.00	0.00	0.00	7.80	29.12	139.08
2.00	0.00	0.00	0.00	7.80	29.12	107.28
2.18	0.00	0.00	0.00	8.51	31.12	113.73

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.37	0.00	0.00	0.00	9.23	33.15	120.27
2.45	0.00	0.00	0.00	9.57	34.13	123.41
2.70	0.00	0.00	0.00	10.53	36.87	132.11
2.70	0.00	0.00	0.00	23.74	28.22	176.09
2.73	0.00	0.00	0.00	23.92	28.42	177.68
3.00	0.00	0.00	0.00	25.67	30.36	193.64
3.00	0.00	0.00	0.00	11.58	31.66	313.16
3.27	0.00	0.00	0.00	12.62	33.95	328.34
3.50	0.00	0.00	0.00	13.48	35.88	340.99
3.50	0.00	-0.00	-101.92	9.57	33.70	242.11
3.55	0.00	-0.31	-103.72	9.69	25.75	243.90
3.82	0.00	-2.15	-114.49	10.43	27.42	254.68
4.00	0.00	-3.37	-121.68	10.92	28.55	261.86
4.00	0.00	-2.88	-384.94	10.92	24.53	578.11
4.09	0.00	-3.45	-390.41	11.19	25.06	583.58
4.36	0.00	-5.19	-406.82	12.00	26.66	599.99
4.64	0.00	-6.92	-423.24	12.82	28.28	616.41
4.91	0.00	-8.66	-439.65	13.63	29.91	632.82
5.18	0.00	-10.39	-456.06	14.44	31.56	649.23
5.45	0.00	-12.12	-472.48	15.26	33.22	665.65
5.73	0.00	-13.86	-488.89	16.07	34.88	682.06
6.00	0.00	-15.59	-505.31	16.88	36.56	698.48

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

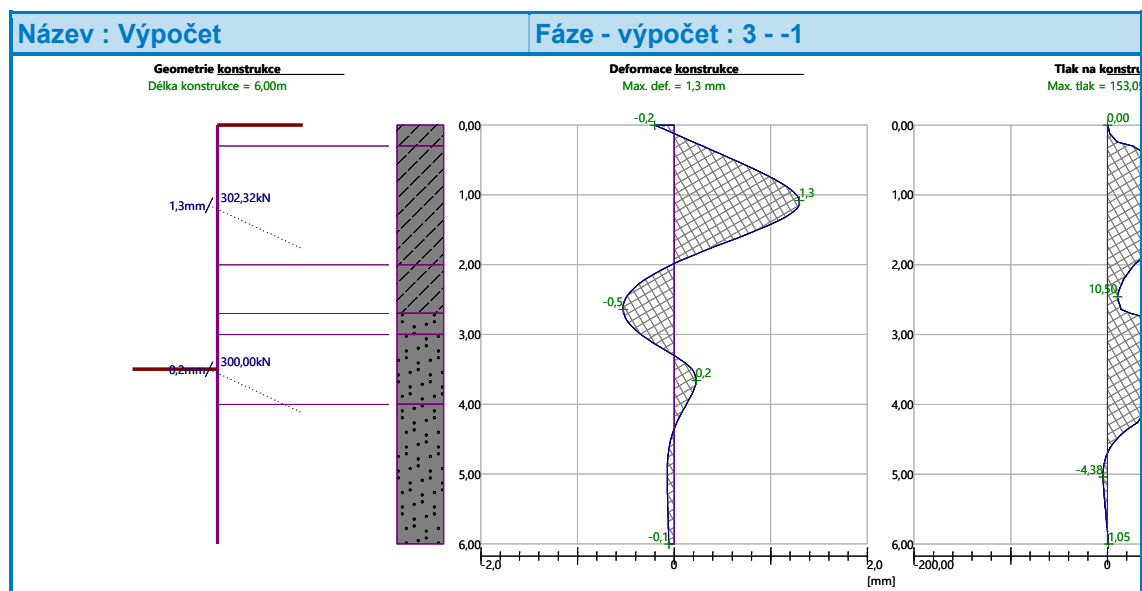
Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	1.24	-0.20	0.00	0.00	0.00
0.30	0.00	67.44	0.29	26.14	-1.88	0.13
0.60	0.00	67.44	0.78	64.37	-15.52	2.45
0.90	0.00	67.44	1.18	96.04	-39.88	10.52
1.14	0.00	67.44	1.29	106.68	-64.60	23.01
1.15	0.00	67.44	1.29	106.50	71.33	23.66
1.20	0.00	67.44	1.27	105.59	66.02	20.22
1.50	0.00	67.44	0.87	82.16	37.29	4.91
1.80	0.00	67.44	0.31	48.00	17.74	-3.09
2.10	0.00	48.24	-0.17	22.20	7.77	-6.72
2.40	0.00	48.24	-0.46	11.36	3.00	-8.25
2.70	0.00	124.46	-0.52	24.56	-1.01	-8.65
3.00	0.00	249.40	-0.34	98.79	-16.39	-6.43
3.30	0.00	249.40	-0.00	137.00	-50.24	3.23
3.48	0.00	249.40	0.17	153.05	-76.71	14.62

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.50	0.00	213.24	0.19	130.78	-79.63	16.18
3.50	0.00	177.08	0.19	108.54	55.86	15.96
3.60	0.00	177.08	0.22	103.93	45.33	11.11
3.90	0.00	177.08	0.17	67.28	19.24	1.71
4.20	0.00	177.08	0.05	34.12	4.58	-1.60
4.50	177.08	177.08	-0.03	9.44	-2.03	-1.78
4.80	177.08	177.08	-0.07	-2.42	-2.73	-0.98
5.10	177.08	177.08	-0.07	-4.33	-1.57	-0.32
5.40	177.08	177.08	-0.07	-2.75	-0.47	-0.03
5.70	177.08	177.08	-0.06	-0.75	0.05	0.02
6.00	177.08	177.08	-0.06	1.05	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 79,63 kN/m  
 Maximální moment = 23,66 kNm/m  
 Maximální deformace = 1,3 mm

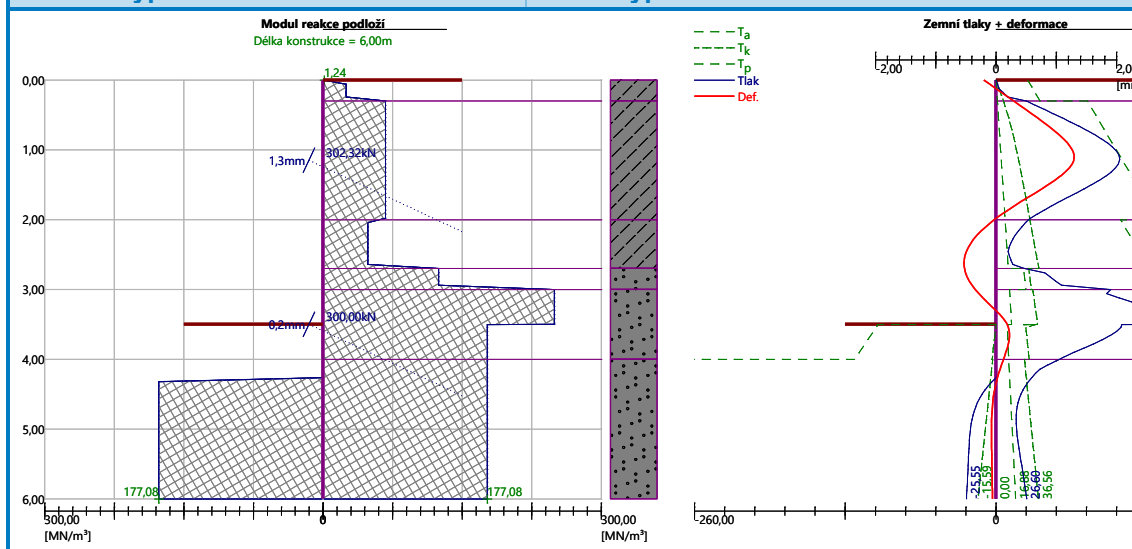
#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,15	1,3	302,32
2	3,50	0,2	300,00



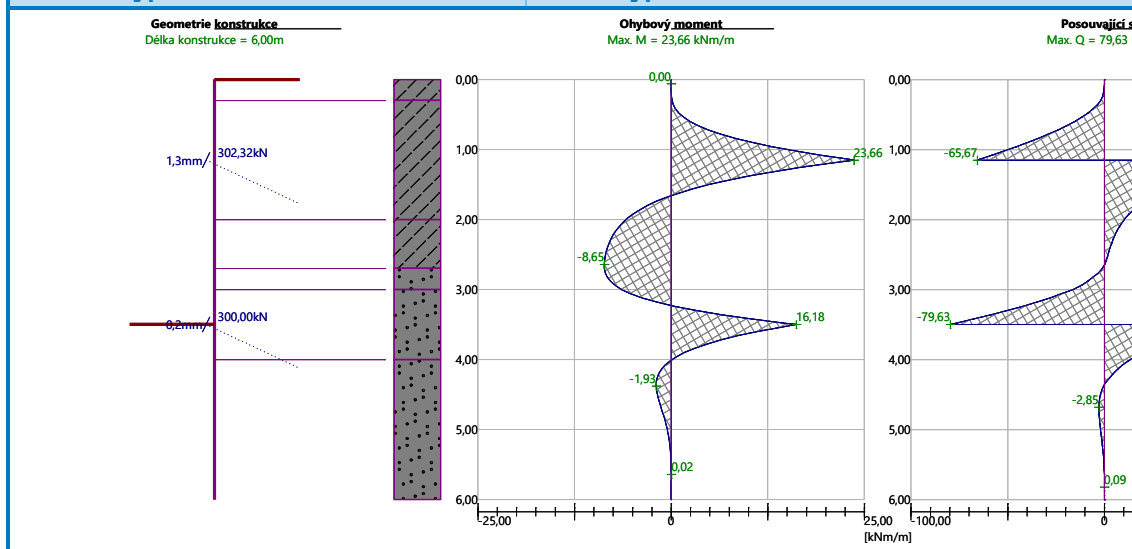
Název : Výpočet

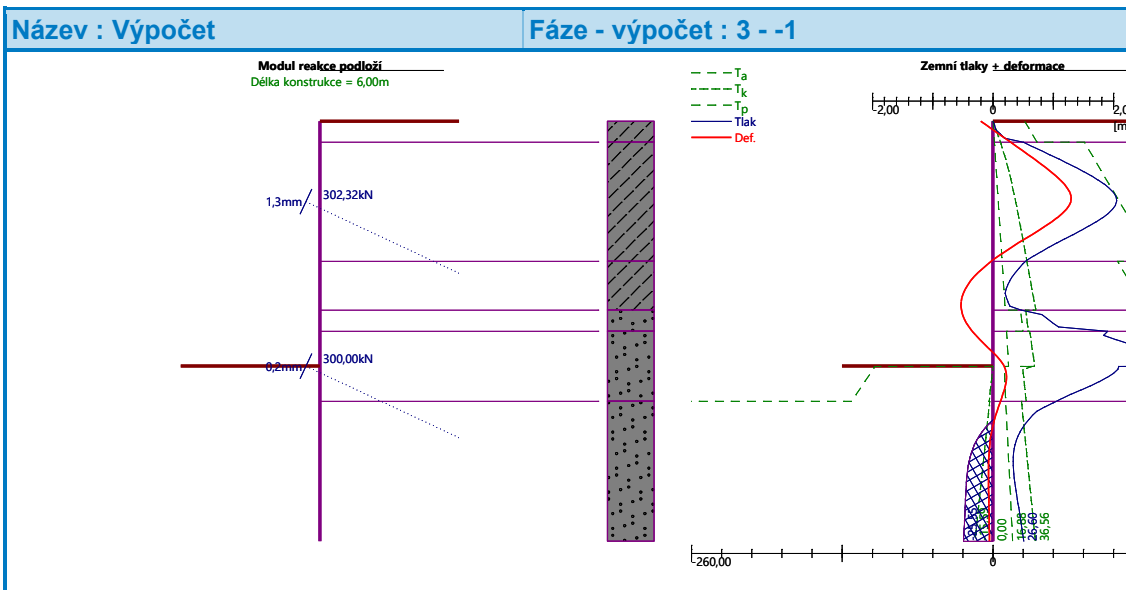
Fáze - výpočet : 3 - -1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - -1





### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$$E_A = 30,36 \text{ kN/m} \quad \delta = 4,76^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,15 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	46,32	3,41	647,34	401,01	-8,59	2	494,21	557,50	1115,00
2	84,97	1,86	643,49	359,39	-23,92		685,14	913,13	1826,25

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	302,32	1013,64	Vyhovuje
2	300,00	1660,23	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1013,64 \text{ kN} > 302,32 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 4)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Hlína, konzistence tuhá	
2	1,70	0,30 .. 2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	0,70	2,00 .. 2,70	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
4	0,30	2,70 .. 3,00	Třída S3, ulehlá	
5	1,00	3,00 .. 4,00	Třída R5	
6	4,00	4,00 .. 8,00	Třída R4	
7	-	8,00 .. ∞	Třída R4	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

### Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,50	0,00
3	-1,08	2,93
4	-1,73	2,93
5	-1,93	3,13
6	-2,93	3,13

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	10,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Stavební stroje, provoz

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,15	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		302,32
2	Ne	3,50	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		300,72

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.25
0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.24	27.64
0.29	0.00	0.00	0.00	1.11	6.12	37.39
0.30	0.00	0.00	0.00	1.17	6.41	78.78
0.38	0.00	0.00	0.00	1.50	7.95	81.75
0.57	0.00	0.00	0.00	2.23	11.40	88.41
0.73	0.00	0.00	0.00	2.84	13.77	93.94
0.73	0.00	0.00	0.00	2.84	13.78	93.98
0.86	0.00	0.00	0.00	3.34	15.73	98.54
1.00	0.00	0.00	0.00	3.90	17.64	103.61
1.14	0.00	0.00	0.00	4.46	19.42	108.68
1.20	0.00	0.00	0.00	4.68	20.10	110.70
1.43	0.00	0.00	0.00	5.57	22.78	118.81
1.71	0.00	0.00	0.00	6.69	25.98	128.94
1.78	0.00	0.00	0.00	6.94	26.68	131.23
2.00	0.00	0.00	0.00	7.80	29.12	139.08
2.00	0.00	0.00	0.00	7.80	29.12	107.28
2.29	0.00	0.00	0.00	10.66	33.38	114.52
2.57	0.00	0.00	0.00	13.52	37.66	121.76
2.70	0.00	0.00	0.00	14.81	39.60	125.02
2.70	0.00	0.00	0.00	30.65	32.05	158.84
2.86	0.00	0.00	0.00	33.24	34.06	164.43
2.93	0.00	0.00	0.00	34.44	34.99	167.03
3.00	0.00	0.00	0.00	35.59	35.89	169.52
3.00	0.00	0.00	0.00	13.50	36.98	292.92
3.13	0.00	0.00	0.00	15.25	38.85	298.03
3.14	0.00	0.00	0.00	15.43	39.04	298.54
3.43	0.00	0.00	0.00	19.29	43.17	309.79
3.50	0.00	0.00	0.00	20.25	44.20	312.60
3.51	0.00	-0.04	-101.92	14.43	29.93	222.09

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.71	0.00	-0.27	-101.92	16.43	33.61	227.93
4.00	0.00	-0.58	-101.92	19.17	36.59	235.92
4.00	0.00	-0.59	-357.71	19.17	33.48	538.52
4.06	0.00	-0.66	-357.71	19.75	34.10	540.98
4.06	0.00	-0.66	-357.71	19.76	34.11	541.02
4.29	0.00	-0.94	-357.71	21.91	36.44	550.21
4.57	0.00	-1.29	-357.71	24.65	39.43	561.89
4.58	0.00	-1.29	-357.71	24.68	39.47	562.05
4.75	0.00	-1.51	-357.71	26.36	41.30	569.20
4.86	0.00	-1.64	-357.71	27.39	42.43	573.58
5.14	0.00	-1.99	-357.71	30.12	45.45	585.26
5.43	0.00	-2.34	-357.71	32.86	48.47	596.95
5.45	0.00	-2.36	-357.71	33.05	48.68	597.75
5.50	0.00	-2.43	-357.71	33.54	49.22	599.84
5.71	0.00	-3.12	-357.71	35.60	51.51	608.63
6.00	0.00	-4.05	-357.71	38.34	54.56	620.32

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	24.80	-0.20	0.08	0.00	0.00
0.30	0.00	67.44	0.29	26.16	-1.91	0.14
0.60	0.00	67.44	0.78	64.45	-15.56	2.47
0.90	0.00	67.44	1.18	96.11	-39.93	10.56
1.14	0.00	67.44	1.29	106.68	-64.67	23.06
1.15	0.00	67.44	1.29	106.49	71.26	23.71
1.20	0.00	67.44	1.27	105.56	65.96	20.28
1.50	0.00	67.44	0.87	81.94	37.26	4.98
1.80	0.00	67.44	0.30	47.46	17.83	-3.03
2.10	0.00	48.24	-0.18	21.90	8.04	-6.71
2.40	0.00	48.24	-0.48	11.93	3.23	-8.33
2.70	0.00	124.46	-0.55	24.16	-1.12	-8.74
3.00	0.00	249.40	-0.37	97.55	-16.80	-6.45
3.30	0.00	249.40	-0.03	136.97	-50.43	3.29
3.48	0.00	249.40	0.14	153.67	-76.95	14.71
3.50	0.00	213.24	0.16	131.32	-79.89	16.28
3.50	0.00	177.08	0.16	108.93	55.92	16.07
3.60	0.00	177.08	0.19	103.77	45.42	11.21
3.90	0.00	177.08	0.13	68.17	19.13	1.81
4.20	177.08	177.08	0.00	34.72	4.00	-1.42
4.50	177.08	0.00	-0.09	5.97	-1.43	-1.57

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.80	177.08	0.00	-0.15	-0.84	-2.04	-1.00
5.10	177.08	0.00	-0.17	-2.65	-1.43	-0.46
5.40	177.08	0.00	-0.18	-2.09	-0.68	-0.15
5.70	177.08	0.00	-0.19	-1.13	-0.21	-0.02
6.00	177.08	0.00	-0.20	-0.26	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 79,89 kN/m  
 Maximální moment = 23,71 kNm/m  
 Maximální deformace = 1,3 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,15	1,3	302,32
2	3,50	0,2	300,72

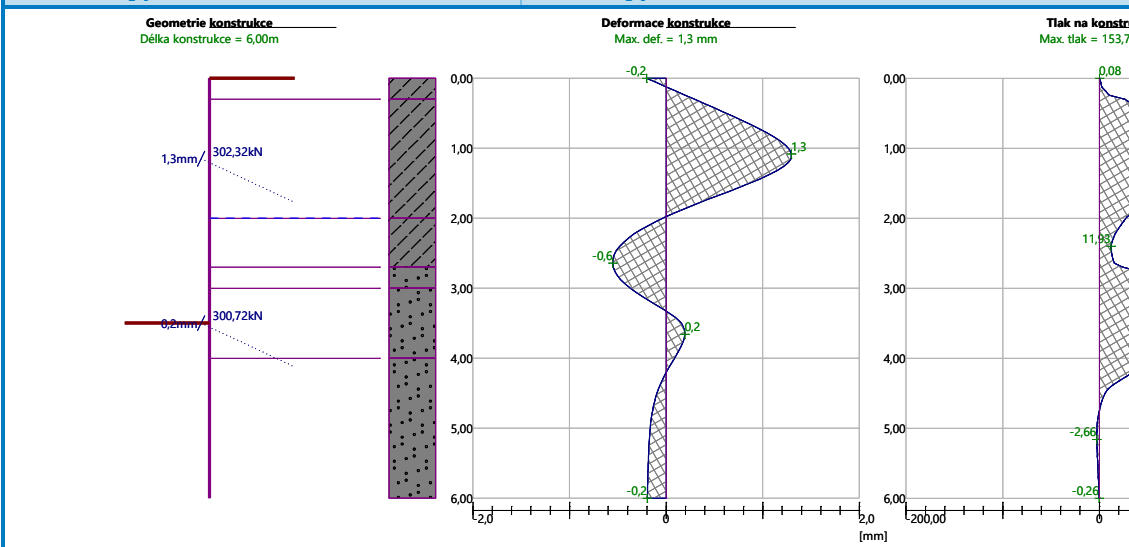
### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = -0,3$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,2
2	0,49	0,1
3	0,98	0,0
4	1,47	-0,1
5	1,96	-0,2
6	2,44	-0,2
7	2,93	-0,2
8	3,42	-0,2
9	3,91	-0,2
10	4,40	-0,1
11	4,89	0,0

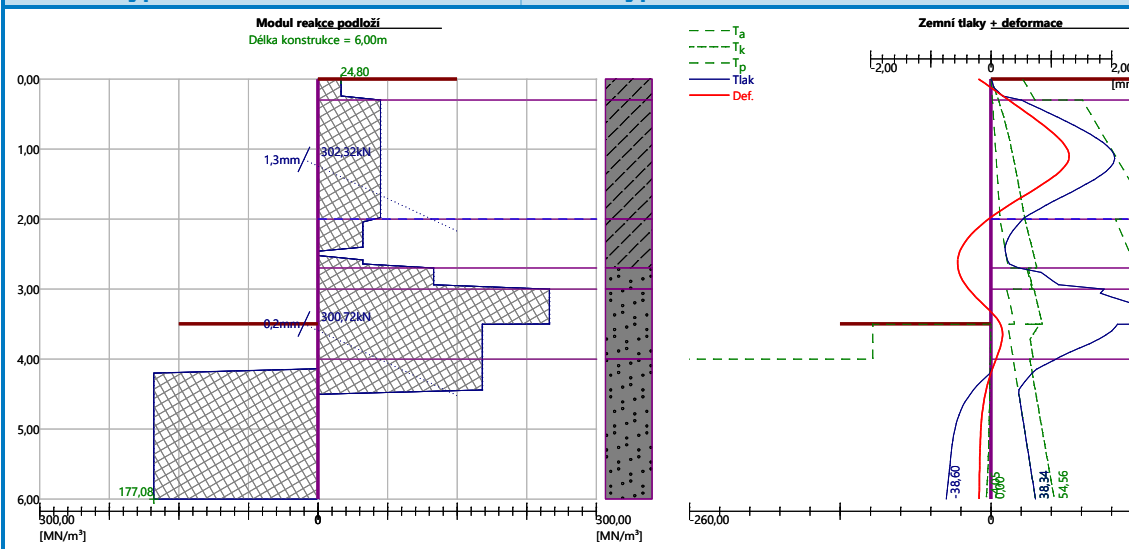
Název : Výpočet

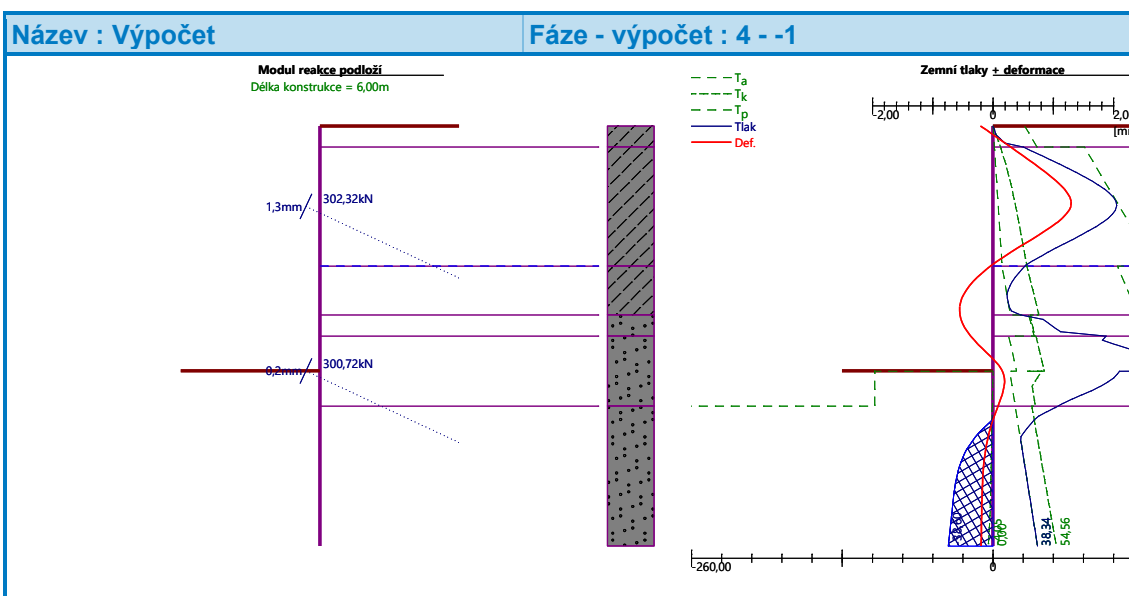
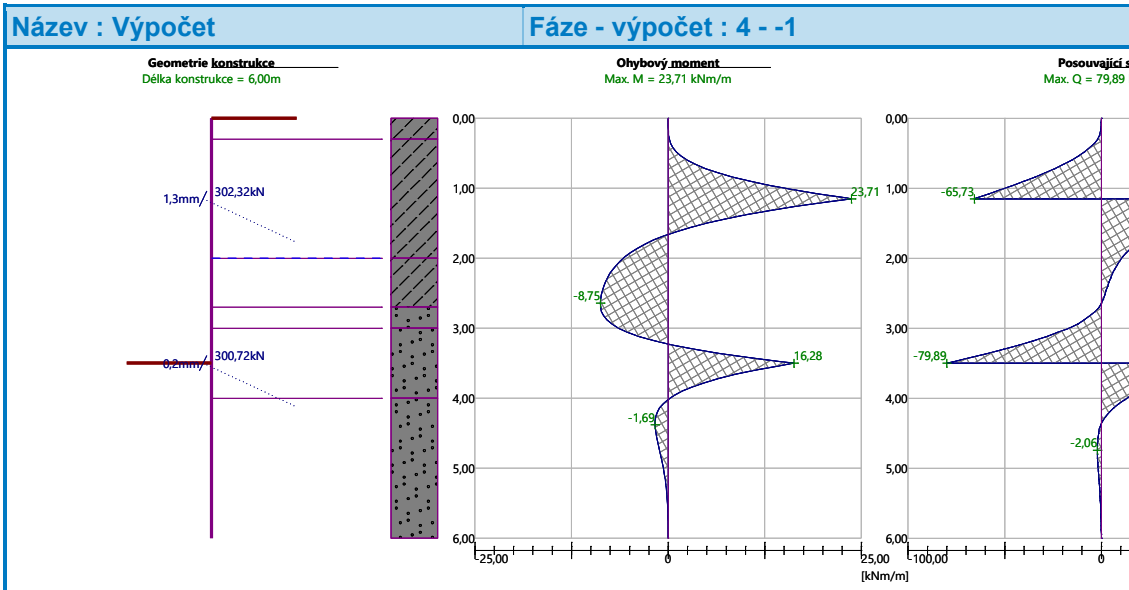
Fáze - výpočet : 4 - -1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 4 - -1





### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$$E_A = 27,65 \text{ kN/m} \quad \delta = 4,82^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,15 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	39,03	3,14	493,96	401,01	-8,59	2	348,81	461,98	923,97
2	66,76	1,83	471,30	359,39	-23,92		498,93	764,18	1528,35

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	302,32	839,97	Vyhovuje
2	300,72	1389,41	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 839,97 \text{ kN} > 302,32 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

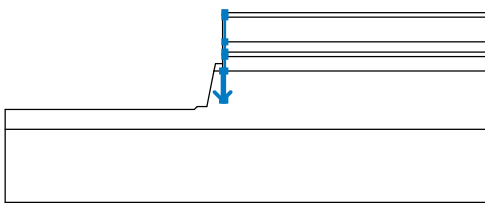
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

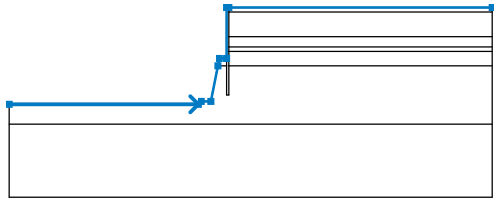
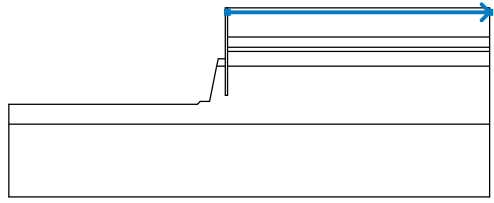
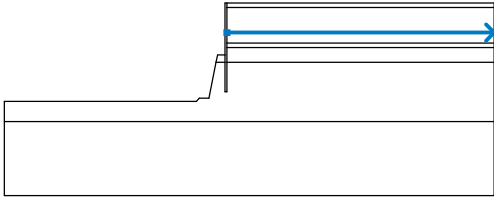
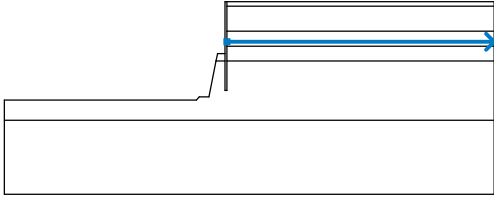
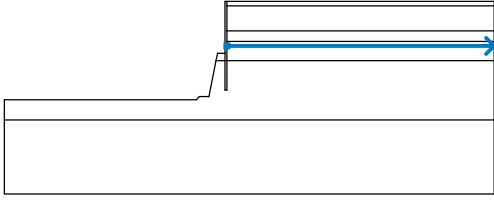
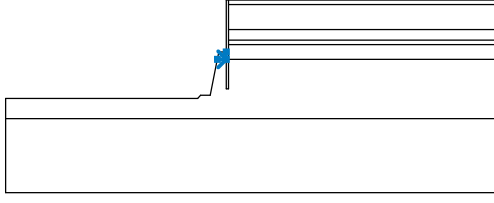
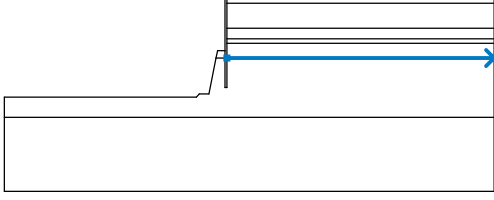
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

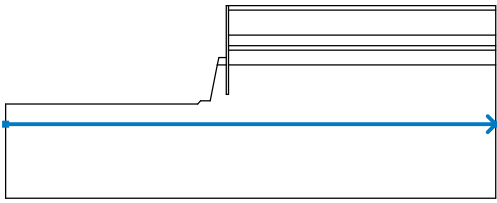
Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

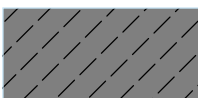
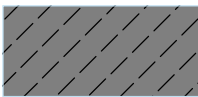
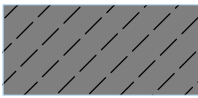
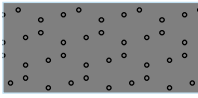
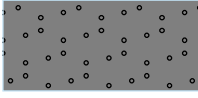

### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-0,14	-4,00	-0,14	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,00	0,00	-3,00	0,00	-2,70
		0,00	-2,00	0,00	-0,30	0,00	0,00

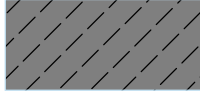

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-15,00	-6,63	-2,07	-6,63	-1,87	-6,43
		-1,22	-6,43	-0,74	-4,00	-0,64	-3,50
		-0,14	-3,50	-0,14	0,00	0,00	0,00
		18,00	0,00				
3		0,00	-0,30	18,00	-0,30		
4		0,00	-2,00	18,00	-2,00		
5		0,00	-2,70	18,00	-2,70		
6		0,00	-3,00	18,00	-3,00		
7		-0,74	-4,00	-0,14	-4,00	-0,14	-3,50
8		0,00	-4,00	18,00	-4,00		

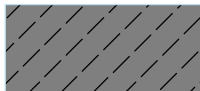
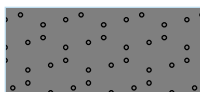
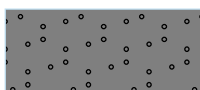
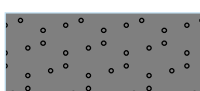
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		-15,00	-8,00	18,00	-8,00		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Hlína, konzistence tuhá		21,00	12,00	19,50
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		21,00	30,00	19,50
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		21,00	16,00	19,50
4	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50
5	Třída R5		30,00	50,00	19,00
6	Třída R4		35,00	150,00	21,00

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Hlína, konzistence tuhá		20,00		
2	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
3	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		20,00		
4	Třída S3, ulehlá		18,50		
5	Třída R5		21,00		
6	Třída R4		22,50		

## Parametry zemín

### Hlína, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Třída S3, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída R5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Třída R4

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

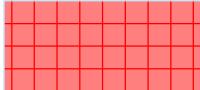
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

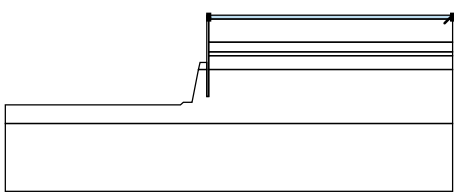
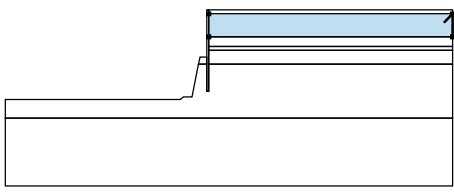
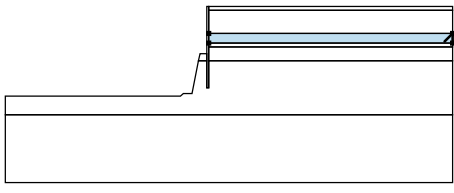
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 150,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,0	-0,30	18,0	0,00	Hlína, konzistence tuhá
		0,00	0,00	0,00	-0,30	
2		18,0	-2,00	18,0	-0,30	Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		0,00	-0,30	0,00	-2,00	
3		18,0	-2,70	18,0	-2,00	Třída F5, konzistence pevná, $S_r > 0,8$
		0,00	-2,00	0,00	-2,70	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		18,0	-3,00	18,0	-2,70	Třída S3, ulehlá
		0,00	-2,70	0,00	-3,00	
5		18,0	-4,00	18,0	-3,00	Třída R5
		0,00	-3,00	0,00	-4,00	
6		-0,14	-4,00	-0,14	-3,50	Třída R5
		-0,64	-3,50	-0,74	-4,00	
7		-0,14	-4,00	-0,14	-6,00	Materiál konstrukce
		0,00	-6,00	0,00	-4,00	
		0,00	-3,00	0,00	-2,70	
		0,00	-2,00	0,00	-0,30	
		0,00	0,00	-0,14	0,00	
		-0,14	-3,50			
8		18,0	-8,00	18,0	-4,00	Třída R4
		0,00	-4,00	0,00	-6,00	
		-0,14	-6,00	-0,14	-4,00	
		-0,74	-4,00	-1,22	-6,43	
		-1,87	-6,43	-2,07	-6,63	
		-	-	-	-	
9		15,0	-8,00	15,0	13,0	Třída R4
		0		0	0	
		18,0	13,0	18,0	-8,00	

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka	Délka kořene	Sklon	Vzd. kotev	Síla
	x [m]	z [m]	l [m]	l <sub>k</sub> [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,14	-1,15	6,50	4,50	25,00	2,00	302,32
2	-0,14	-3,50	5,00	4,50	25,00	2,00	300,72

## Přetížení

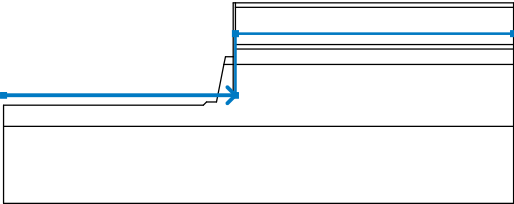
Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost	
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 1,00	l = 3,00		0,00	10,00	kN/m <sup>2</sup>

## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Stavební stroje, provoz

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-6,00	0,00	-6,00	0,00	-2,00
		18,00	-2,00				

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

Stavebně konstrukční řešení SO 03

## Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-5,30 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	16,07 [°]
	z =	7,76 [m]		$\alpha_2$ =	58,26 [°]
Poloměr :	R =	14,75 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

## Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 368,47 \text{ kN/m}$ 

Sumace pasivních sil :  $F_p = 1386,89 \text{ kN/m}$ 

Moment sesouvající :  $M_a = 5434,95 \text{ kNm/m}$ 

Moment vzdorující :  $M_p = 18596,96 \text{ kNm/m}$ 

Využití : 29,2 %

## Stabilita svahu VYHOVUJE

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -0,7 mm

Minimální deformace = 1,4 mm

Maximální ohybový moment = 23,71 kNm/m

Minimální ohybový moment = -8,75 kNm/m

Maximální posouvající síla = 71,40 kN/m

## Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

### Dimenzační síly na 1 I-profil

 $M_{\max} = 23,71 \text{ kNm}; \quad Q = 71,26 \text{ kN}$ 
 $Q_{\max} = 79,89 \text{ kN}; \quad M = 16,28 \text{ kNm}$ 

## Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

### Posouzení ohybu:

 $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,468 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ 

### Posouzení smyku:

 $Q/V_{c,Rd} = 0,610 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ 

### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 91,13 \text{ MPa}$ 

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 72,54 \text{ MPa}$ 

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,436 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ 

## Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

### Posouzení ohybu:

 $M/M_{c,Rd} = 0,321 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ 

### Posouzení smyku:

 $Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,684 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$ 

### Posouzení rovinné napjatosti:

Stavebně konstrukční řešení SO 03

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 62,59 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 81,32 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,430 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

