

Odstranění následků důlní činnosti a důlních poklesů z minulosti – protipovodňová ochrana  
Žabník v Ostravě – Koblově proti stoletým průtokům  
ve vodním toku Odra

Dokumentace pro provádění stavby

## **SO 01.4 Hrázová propust** **Železobetonová zeď na vtoku**

### **01.4.5.3 Statický výpočet**

Objednatel: Statutární město Ostrava

**Odstranění následků důlní činnosti a důlních poklesů z minulosti – protipovodňová ochrana Žabník v Ostravě – Koblově proti stoletým průtokům ve vodním toku Odry“**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE STAVBY**

**SO 01.4 Hrázová propust - Železobetonová zeď na vtoku**

### **01.4.5.3 Statický výpočet**

#### **Obsah**

1	ÚVOD.....	2
2	GEOLOGICKÉ POMĚRY.....	2
3	TECHNICKÉ ÚDAJE .....	2
4	VÝPOČET A POSOUZENÍ NEJVYŠŠÍHO PROFILU.....	3
5	VÝPOČET A POSOUZENÍ NEJNIŽŠÍHO PROFILU.....	23

## 1 ÚVOD

Předmětem statického návrhu je opěrné - zavazovací křídlo a čelo objektu SO 01.4 HRÁZOVÁ  
PROPUST. Statický výpočet navazuje na Statický výpočet DSP firmy R&P PROJEKT statika, projekce s.r.o.  
z r. 2010.

## 2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

### Geologické poměry

Geomorfologické poměry zájmového území jsou charakterizovány jako oblast s reliéfem niv a teras středních vodních toků a s vegetačním stupněm údolní nivy. Území patří do oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsku Antošovická rovina. Dle hydrologického členění ČR náleží území lokality do povodí I.řádu Odry. Jedná se o málo vodnatou oblast, se silně rozkolísaným specifickým odtokem.

Nejbližším vrtem pro předmětnou stavbu je HV-1, vrt byl proveden do hloubky 10,5m.

Svrchní vrstvy geologického profilu tvoří ornice a písčité hlíny - jejich mocnost je celkem 1,5 m. Následuje 1,4 m mocná vrstva tuhého jílu se střední plasticitou, zatříděného jako F6 Cl. Pod ním je vrstva štěrku -- G3 G-F, tloušťky 2,7 m, středně ulehleho, na bázi s další vrstvou zvodnělého.

Následují písky tř. S3 S-F, středně uhlé, zvodnělé, v mocnosti 0,4 m. Pod nimi se vyskytují štěrky - nejdříve G3 G-F - do 8,2 m pod terénem. Poslední vrtem zastiženou vrstvou byly tvrdé jíly zatříděné jako R6, R5 - jílovec. Jednotlivé typy zemin byly v rámci IGP zařazeny do geotechnických typů GT 1 až GT 5, s podskupinami - a,b. Geologický profil v místě výstavby čela a křídla propusti může být odlišný - především v mocnostech jednotlivých typů zemin, bude nutno ověřit při provádění.

### Hydrologické poměry

Hladina podzemní vody byla v místě vrtu HV-1 naražena v hloubce 2,9 m p.t. - tj. v nadm. výšce 199,10 m n.m. Ustálená hladina byla naměřena o 34 cm výše - tj. v nadm. výšce 199,44 m n.m. Hladina podzemní vody však může výrazně stoupnout při zvýšených průtocích v řece Odře, v ZZ je uvedeno, že může dosáhnout až úrovně terénu - tj. nadm. výšky 202, 0 m n.m.

Podzemní voda je na betonové konstrukce slabě agresivní uhličitánovou složkou - stupeň vlivu prostředí XA1 dle ČSN N 206-1.

### Základové poměry

Jsou dle IGP hodnoceny jako složité. Stavba je hodnocena jako náročná => ve smyslu ČSN 73 1001 je ve výpočtu postupováno dle 3. geotechnické kategorie - s výpočtovými min. hodnotami zatížení ( v terminologii eurokódů s návrhovými hodnotami) a s vlastnostmi zemin ověřenými laboratorními zkouškami.

## 3 TECHNICKÉ ÚDAJE

Při výstavbě je nezbytné převzetí základové spáry kvalifikovaným geotechnikem.

### a) Posuzované konstrukce

Předmětem statického výpočtu je posouzení konstrukce železobetonové zavazovacího křídla na vtoku, nedilatovaná. Staticky řešeno jako úhlová zeď (na tlak zeminy v klidu), pro možné zatěžovací případy při výstavbě a v konečném stavu.

Konstrukce je staticky náročná - návrh závisí na hodně variabilních faktorech - jak materiálu násypového tělesa, tak na zatížení proměnném - při provádění násypového tělesa, atd.

**b) Materiály**

- železobeton C30/37-XC4-XA1-XF3 (dle ČSN EN 206-1)
- výztuž 10 505 (R)

**c) Použité programy**

- GEO 4, GEO5; Analysis of geotechnical structures; © FINE 2000;  
FINE – Software for civil engineering; FINE Ltd., Praha
- RIB RTcdesign, Design of Concrete Sections, verze 10.0, ©2010

**4 VÝPOČET A POSOUZENÍ NEJVYŠŠÍHO PROFILU**

Opěrná stěna je počítána v nejméně příznivém místě na tlak v klidu (vzhledem ke konstrukci = vetknutí = se nemůže pohnout).

**Výpočet úhlové zdi****Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ct} = 2.90 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 33000.00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E = 200000.00 \text{ MPa}$$

**Geometrie konstrukce**

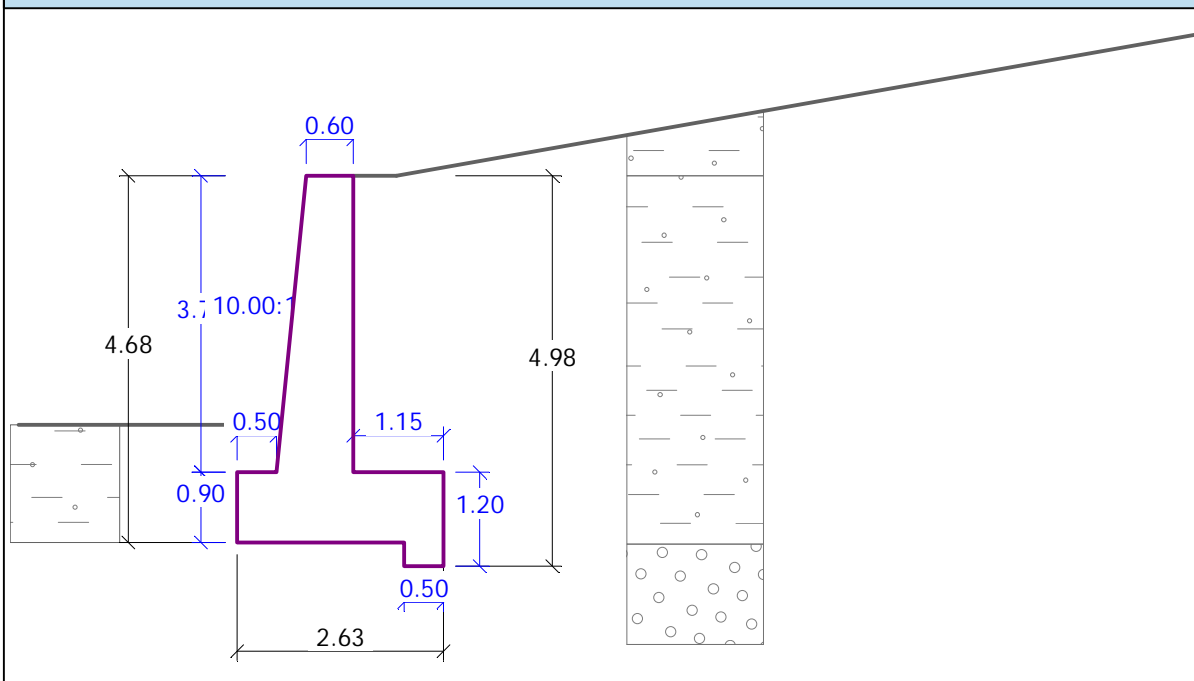
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.78
3	1.15	3.78
4	1.15	4.68
5	1.15	4.98
6	0.65	4.98
7	0.65	4.68
8	-1.48	4.68
9	-1.48	3.78
10	-0.98	3.78
11	-0.60	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 5.50 m<sup>2</sup>.

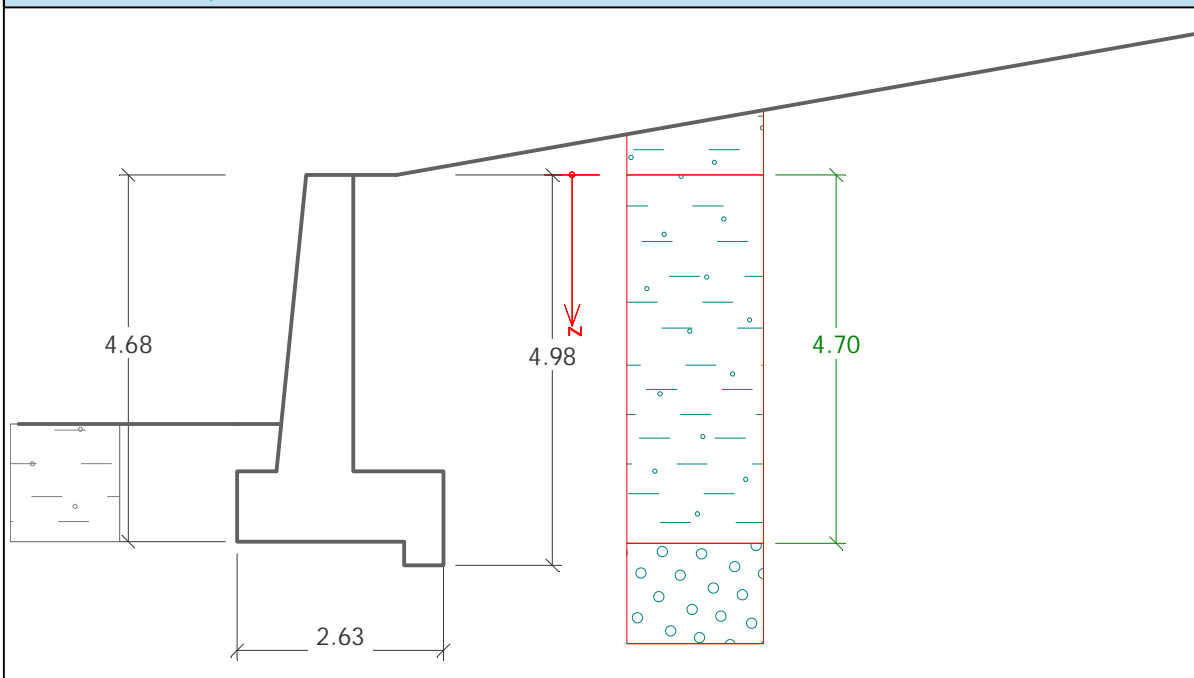
Název : Geometrie

Fáze : 1



Název : Profil a přiřazení

Fáze : 1



**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.34	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.75	28.60	1.86	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	70.08	-1.37	73.54	2.19	1.350	1.350	1.350
1	8.83	-3.37	7.65	1.68	1.500	1.500	1.500
2	7.44	-1.37	8.47	2.18	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 478.29 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 185.40 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 184.32 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 76.72 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-11.20	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.75	28.60	1.86	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	90.19	-1.37	76.07	2.20	1.000	1.000	1.000
1	12.65	-3.50	7.83	1.67	1.300	1.300	1.300
2	10.13	-1.73	10.27	2.03	1.300	1.300	1.300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 424.66 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 198.41 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 135.54 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 78.35 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 162.46kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	79.91	350.79	69.18	0.33	148.53
2	80.76	294.97	75.51	0.27	167.39
3	79.91	350.79	69.18	0.33	148.53
4	80.76	294.97	75.51	0.27	167.39

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 329.6 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{dov} = 872.9 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 167.39 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 350.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Posouzení čís. 2 (Fáze budování 3)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{vod}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{svis}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.34	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.75	28.60	1.86	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	70.08	-1.37	73.54	2.19	1.350	1.350	1.350
3	16.42	-1.36	17.70	2.12	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{vzd} = 487.73 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{kl} = 159.04 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{vzd} = 185.80 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{pos} = 76.67 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 154.60kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-11.20	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.75	28.60	1.86	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	90.19	-1.37	76.07	2.20	1.000	1.000	1.000
3	23.90	-1.72	19.95	2.06	1.300	1.300	1.300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 434.01 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 171.59 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 136.82 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 79.53 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 142.72kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	47.20	353.16	69.14	0.22	134.48
2	48.06	297.34	75.47	0.18	154.60
3	47.20	353.16	69.14	0.22	134.48
4	48.06	297.34	75.47	0.18	154.60

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 217.1 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 872.9 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 154.60 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 350.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**



**Vstupní data (Fáze budování 4)****Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3.00 m  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přetížení		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]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	10.00		1.00	5.00	na terénu
Číslo	Název							
1	4							

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový  
Zemina na líci konstrukce - Třída G5  
Výška zeminy před zdí  $h = 1.50$  m  
Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Zadání koeficientů : Standard  
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu  
Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Kombinace 1 [-]		Kombinace 2 [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γG	1.35	1.00	1.00	1.00
Proměnné zatížení	γQ	1.50	0.00	1.30	0.00
Zatížení vodou	γw	1.30		1.00	
Součinitelé redukce materiálu (M)			Souč.	Kombinace 1 [-]	Kombinace 2 [-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření			γφ	1.00	1.25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti			γc	1.00	1.25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti			γcu	1.00	1.40
Součinitel redukce Poissonova čísla			γv	1.00	1.00
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení				Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty				ψ0	0.70
Součinitel časté hodnoty				ψ1	0.50
Součinitel kvazistále hodnoty				ψ2	0.30

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.  
Výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.34	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.93	21.00	1.82	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	64.46	-1.46	70.64	2.18	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	19.60	-0.36	0.00	1.48	1.300	1.300	1.300
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
4	8.07	-1.81	7.00	2.08	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 428.17 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 153.68 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 169.07 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 85.14 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 152.38kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-11.20	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.93	21.00	1.82	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	82.94	-1.46	73.04	2.18	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	19.60	-0.36	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
4	11.37	-1.94	7.90	2.07	1.300	1.300	1.300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 379.04 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 151.20 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 123.54 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 78.60 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 134.02kPa

**Posouzení čís. 2 (Fáze budování 4)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.34	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.93	21.00	1.82	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	64.46	-1.46	70.64	2.18	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	19.60	-0.36	0.00	1.48	1.300	1.300	1.300
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
4	8.07	-1.81	7.00	2.08	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 428.17 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 153.68 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 169.07 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 85.14 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 152.38kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-11.20	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.93	21.00	1.82	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	82.94	-1.46	73.04	2.18	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	19.60	-0.36	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
4	11.37	-1.94	7.90	2.07	1.300	1.300	1.300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{vzd} = 379.04 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{kl} = 151.20 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{vzd} = 123.54 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{pos} = 78.60 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 134.02kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	66.95	323.75	77.81	0.31	133.35
2	66.06	270.57	83.85	0.26	152.38
3	66.95	323.75	77.81	0.31	133.35
4	66.06	270.57	83.85	0.26	152.38

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 308.1 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{dov} = 872.9 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 152.38 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 350.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 4)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{vod}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{svis}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.74	71.55	0.58	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-1.48	-0.20	0.35	0.02	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	58.27	-1.28	0.00	0.98	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	3.03	-0.26	0.00	0.98	1.300	1.000	1.300
Vztlak vody	0.00	-3.78	0.00	0.98	1.000	1.000	1.000
4	7.87	-1.92	0.00	0.98	1.500	0.000	1.500

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.74	71.55	0.58	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-1.78	-0.20	0.35	0.02	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	70.29	-1.28	0.00	0.98	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	3.03	-0.26	0.00	0.98	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-3.78	0.00	0.98	1.000	1.000	1.000
4	9.53	-1.91	0.00	0.98	1.300	0.000	1.300

**Posouzení dřívku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20.0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.98 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.17 \% > 0.15 \% = \rho_{\text{min}}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 628.87 \text{ kNm} > 117.92 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení čís. 1 (Fáze budování 5)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.95	95.09	1.19	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.07	70.67	2.06	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	95.93	-1.49	0.00	2.63	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	-40.69	-1.29	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 258.98 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 138.79 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 108.99 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 64.90 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 127.73kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.95	95.09	1.19	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-5.46	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.07	70.67	2.06	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	115.68	-1.49	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	-40.69	-1.29	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 258.98 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 117.58 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 86.36 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 50.27 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 105.52kPa

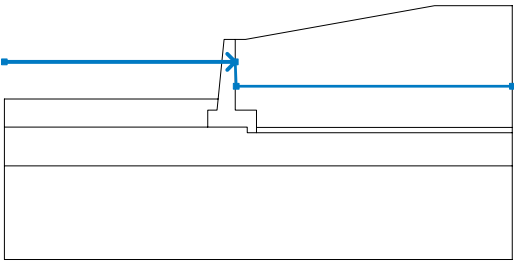
**Únosnost základové půdy (Fáze budování 5)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	83.46	232.06	57.40	0.63	126.55
2	97.84	174.42	63.93	0.41	127.73
3	83.46	232.06	57.40	0.63	126.55
4	97.84	174.42	63.93	0.41	127.73

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 633.4 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 872.9 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 127.73 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 350.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Voda**

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12.45	-1.20	0.00	-1.20	0.05	-2.50
		14.94	-2.50				

**Tahová trhlinka**

Tahová trhlinka není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

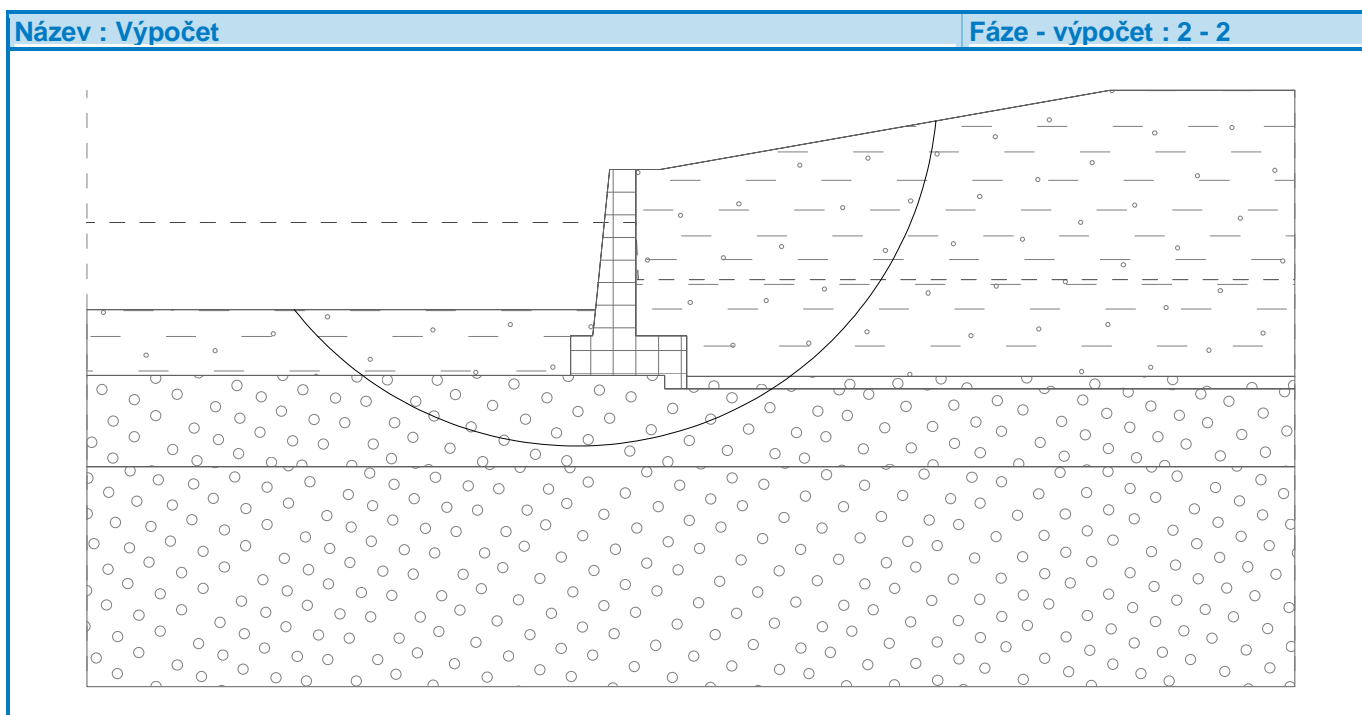
**Výsledky (Fáze budování 2)****Výpočet 2 (fáze 2)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1.34 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51.61 [°]
	z =	1.90[m]		$\alpha_2 =$	84.41 [°]
Poloměr :	R =	8.18 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 191.40$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 407.49$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 1565.69$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 3333.30$  kNm/m

Využití : 47.0 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## Vstupní data (Fáze budování 6)

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.55	0.00
3	10.75	-1.80
4	11.75	-1.80

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2.50 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1.20 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

### Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	48.00	1.00	0.35	1.00	na terénu
2	ANO		proměnné	48.00	3.00	0.35	1.00	na terénu
Číslo	Název							
1	kolo							



Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
2	kolo							

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G5

Výška zeminy před zdí

h = 1.50 m

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 6)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>svis</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.95	95.09	1.19	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.07	70.67	2.06	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	95.93	-1.49	0.00	2.63	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	-40.69	-1.29	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
kolo	0.00	-4.68	0.00	2.63	0.000	0.000	0.000
kolo	2.10	-3.30	0.00	2.63	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{vzd} = 258.98$  kNm/mMoment klopící  $M_{kl} = 149.17$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{vzd} = 109.21$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{pos} = 68.02$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 134.76kPa

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0.00	-1.95	95.09	1.19	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-5.46	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.07	70.67	2.06	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	115.68	-1.49	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	-40.69	-1.29	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
kolo	0.00	-4.68	0.00	2.63	0.000	0.000	0.000
kolo	2.53	-3.29	0.00	2.63	1.300	1.300	1.300

## Posouzení celé zdi

## Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 258.98$  kNm/mMoment klopící  $M_{\text{kl}} = 128.42$  kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

## Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 86.54$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 53.54$  kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

## Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 114.78kPa

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 6)

## Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	93.85	232.42	60.48	0.69	139.09
2	108.23	174.78	67.02	0.46	134.76
3	93.85	232.42	60.48	0.69	139.09
4	108.23	174.78	67.02	0.46	134.76

## Posouzení únosnosti základové půdy

## Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 694.3$  mmMaximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 872.9$  mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

## Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 134.76$  kPaÚnosnost základové půdy  $R_d = 250.00$  kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 7)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	76.97	1.21	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.80	41.60	2.06	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	52.99	-1.38	0.00	2.63	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.00	-4.68	0.00	2.63	1.300	1.300	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 179.03 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 96.29 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 78.47 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 53.08 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 95.69kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	76.97	1.21	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-5.46	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.80	41.60	2.06	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	63.52	-1.38	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	0.00	-4.68	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000

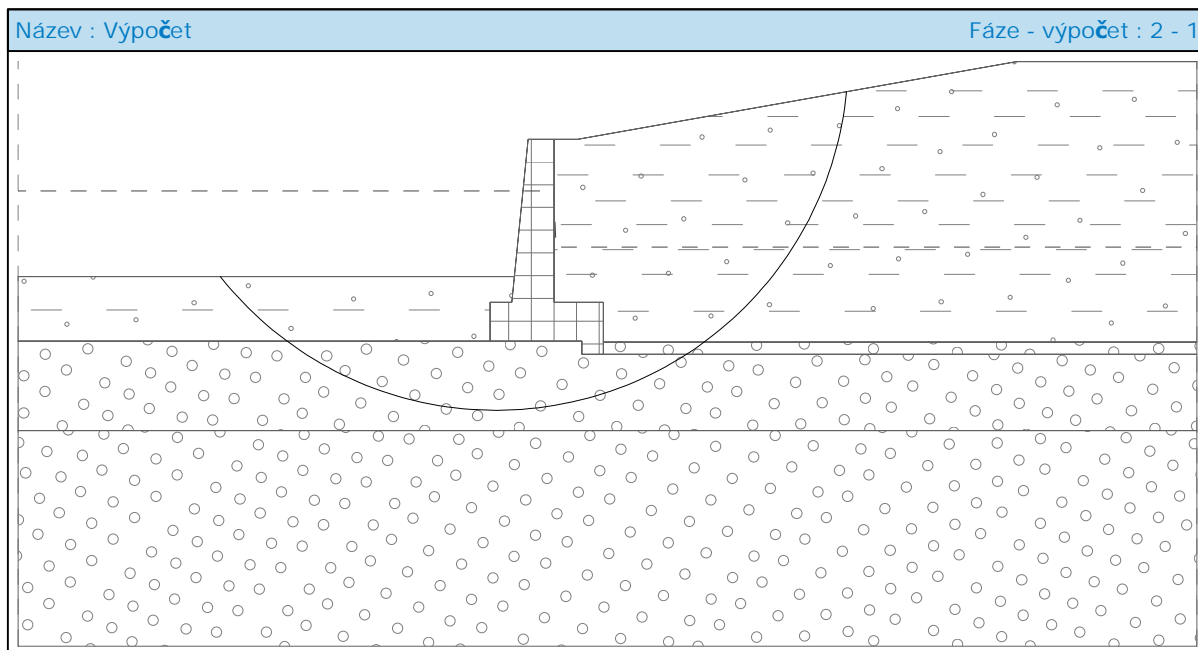
**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 179.03 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 84.83 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 62.27 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 44.22 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 82.35kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 7)**

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	65.18	166.80	47.63	0.66	95.28
2	73.28	125.57	52.30	0.45	95.69
3	65.18	166.80	47.63	0.66	95.28
4	73.28	125.57	52.30	0.45	95.69

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 663.6 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{dov} = 872.9 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 95.69 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 300.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Závěr:** Konstrukce pro zadané podmínky VYHOVÍ.

Přední výstupek zdi je nutno zasypat po jeho horní okraj a náležitě zhutnit ještě předtím, než se začne s hutněním vlastního tělesa hráze na rubu této konstrukce. Jinak bude konstrukce nestabilní.

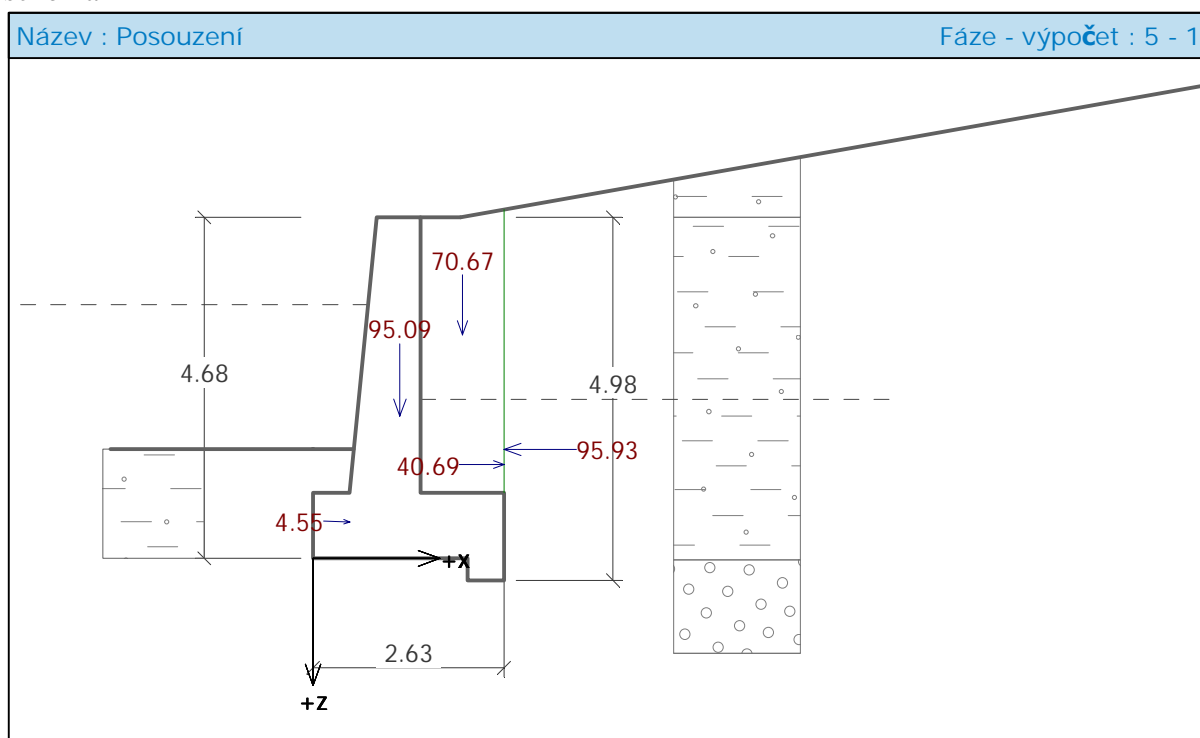
Nejnepříznivější vliv na tížnou zeď má vibrační válec. V prostoru za zdmi se během hutnění nebude vyskytovat žádné jiné zatížení.

Hutnicí stroj se nebude u zdí otáčet, ani zde nebude odstaven (zaparkován).

**Návrh výztuže** – pro nejvíce zatížený a největší průřez (cca 1 000 mm v dřiku stěny)

**Navržená výztuž** - v patě zdi **Φ22/150mm**,  
- rozdělovací **Φ12/150mm**  
- stěny svislá **Φ22/150mm** (pata cca 1 000 mm)  
- stěny vodorovná **Φ16/150mm**

schéma



Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 5

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>vis</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zedř	0.00	-1.95	95.09	1.19	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.07	70.67	2.06	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	95.93	-1.49	0.00	2.63	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	-40.69	-1.29	0.00	2.63	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000

Max. ohybový moment:  $M_d = 95,93 \cdot (1,49-0,9) + 40,69 \cdot (1,29-0,9) = 72,23 \text{ kNm}$ 

## Návrh výztuže

Pro návrh výztuže platí lokální souřadný systém vybraného makra.

## Posouzení navržené výztuže na mezní stav únosnosti

RIB RTcDesign EN 1992-1-1 © 2010 RIB Software AG

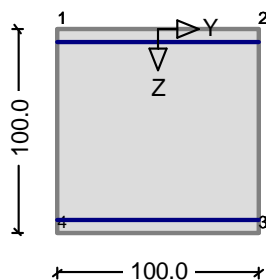
Zakázka: RTcDesign

Dílec: Dílec

## Průřez: 1000 mm - stěny v patě

Třída objektu:	Pozemní stavby všeobecně	Návrhová norma:	EN 1992-1-1
Druh namáhání:	Stěnodeska	Návrhová situace:	Stálá/dočasná
Konstrukční třída:	S3 - XC4/XF3/XA1	Druh namáhání:	Silové zatěžování

<b>Předepsaná výztuž</b>	dlx-h	dlx-d	dly-h	dly-d	min-Asxh	Asxd	Asyh	Asyd	Minimální výztuž
	6.0	6.0	6.0	6.0	0.00	0.00	0.00	0.00	spočítat



<b>Průřezové hodnoty</b>	A	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	z <sub>s</sub>	W <sub>hy</sub>	W <sub>dy</sub>
[m <sup>2</sup> , m <sup>4</sup> , cm, m <sup>3</sup> ]	1.0000	0.083333	0.083333	50.00	0.16667	0.16667

<b>Zatř.stavy</b> [kNm/m, kN/m]	mxxk	myyk	mxyk	nxxk	nyyk	nxyk
1 Zatěžovací stav G	72.2	0.0	0.0	40.7	4.5	0.0
2 Zatěžovací stav Q	72.2	0.0	0.0	95.5	0.0	0.0

<b>Kombinační součinitele</b>	gam.sup	gam.inf	psi.0	psi.1	psi.2	psi.1'
Stálé zatížení G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Proměnné/UDL Q	1.50	0.00	0.70	0.70	0.60	0.80

Zvolené posudky: Ohyb (M+N)

Návrh na ohyb [o/oo, cm, cm<sup>2</sup>/m] - Čas prvního zatížení: 28 d

Základní kombinace:	eps.c	eps.s	zi	x/d	nut.ash.x	asd.x	ash.y	asd.y
	-0.3	10.0	93.0	0.03	0.00	21.69	0.00	21.69

Posouzení:  $A_{s, \text{nutná}} = 21,69 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < A_{s, \text{n}} = 25,34 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  **VYHOVÍ**  
 Výztuž:  $\varnothing 22$  á 150 mm

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 4

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>svis</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.62	131.94	1.21	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.34	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.93	21.00	1.82	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	64.46	-1.46	70.64	2.18	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	19.60	-0.36	0.00	1.48	1.300	1.300	1.300
Vztlak vody	0.00	-4.68	0.00	1.48	1.000	1.000	1.000
4	8.07	-1.81	7.00	2.08	1.500	1.500	1.500

Max. smyková síla :  $V_{ed} = 131,94 \text{ kN}$ 

Podrobné posouzení SMYK:

 $CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$  $h = 980 \text{ mm}$ ,  $d = 980 - 50 - 22 - 11 = 897 \text{ mm}$ ,  $b_w = 1000 \text{ mm}$  $k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 897)}; 2) = 1,617 \leq 2,0$  $\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(2\,413 / (1\,000 \times 897); 0,02) = 0,0039$  $v_{min} = 0,035 \times k_{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,617 \times \sqrt{30} = 0,396 \text{ MPa}$  $V_{Rdc} = \max(CR_{d,c} \times k \times 3\sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 1,568 \times 3\sqrt{(100 \times 0,0039 \times 30)}; 0,396) \times 1\,000 \times 897 = 189,26 \text{ kN}$  $V_{Ed} \leq V_{Rdc}$  .... pouze konstrukční smyková výztuž  $\varnothing 12$  á 300 mm (třmínky)

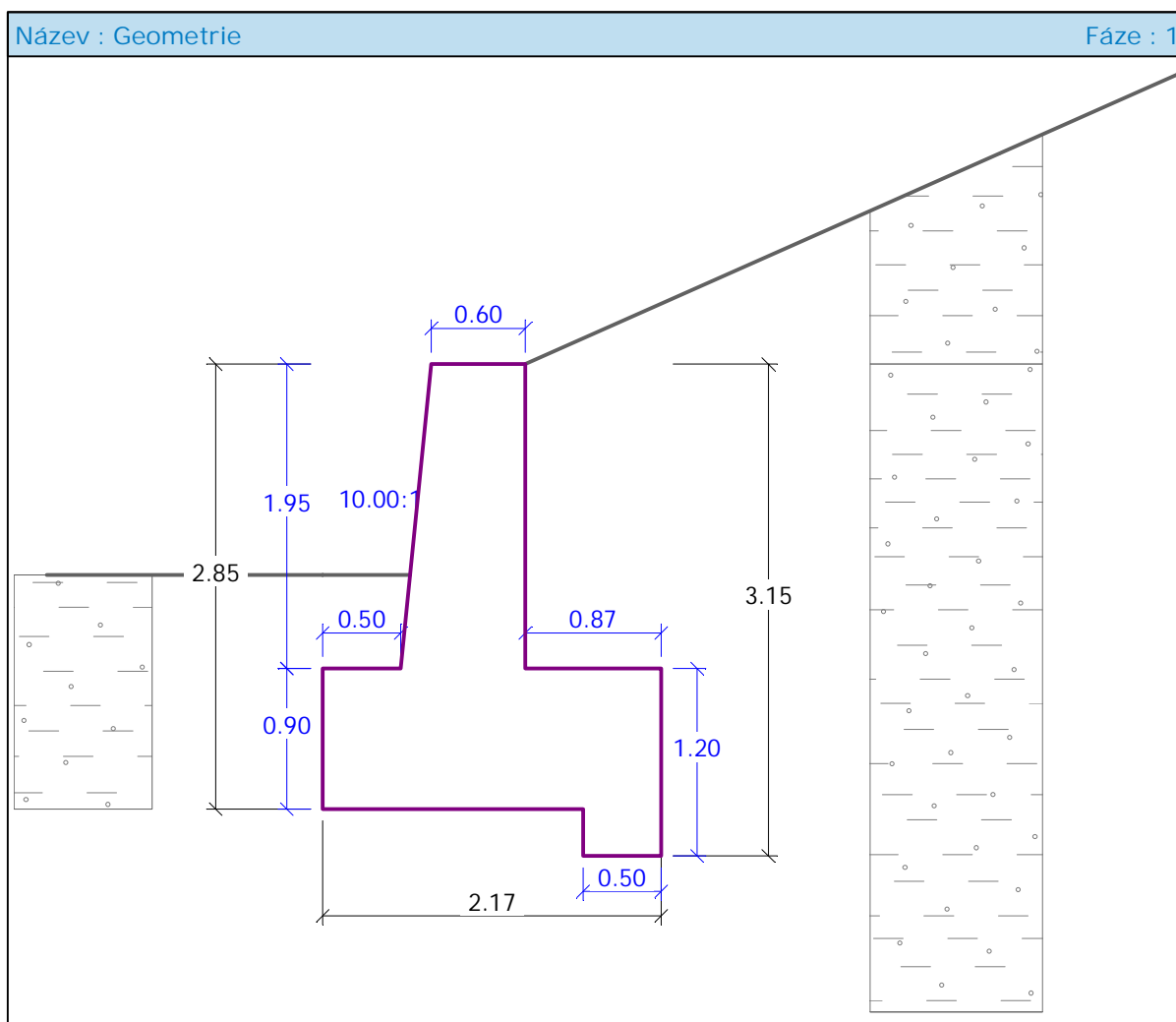
Únosnost průřezu ve smyku VYHOVUJE.

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

## 5 VÝPOČET A POSOUZENÍ NEJNIŽŠÍHO PROFILU

Opěrná stěna je počítána na tlak v klidu (vzhledem ke konstrukci = vetknutí = se nemůže pohnout).

Nejnižší profil má nejvyšší sklon svahu.



### Výpočet úhlové zdi Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

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

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2.25 (úhel sklonu je 24.00 °).

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Copyright © Pöyry Environment a.s.



**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G5

Výška zeminy před zdí

 $h = 1.50 \text{ m}$ 

Terén před konstrukcí je rovný.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

**Nastavení výpočtu fáze**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.97	83.01	1.06	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.34	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.89	15.21	1.58	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	30.08	-0.96	23.48	1.98	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	23.11	-0.42	0.00	1.54	1.300	1.300	1.300
Vztlak vody	0.00	-2.85	0.00	1.29	1.000	1.000	1.000
4	6.87	-1.08	5.35	1.93	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 190.76 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 58.05 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 102.80 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 51.95 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 95.08kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.97	83.01	1.06	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-11.20	-0.50	0.36	0.51	1.000	1.000	1.000

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.89	15.21	1.58	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	42.32	-0.96	27.00	1.98	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	23.11	-0.42	0.00	1.54	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.85	0.00	1.29	1.000	1.000	1.000
4	9.40	-1.14	6.15	1.91	1.300	1.300	1.300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 181.32 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 58.55 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 79.23 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 47.49 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 81.47kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	14.89	180.86	46.11	0.19	81.21
2	17.00	146.82	50.78	0.14	95.08
3	14.89	180.86	46.11	0.19	81.21
4	17.00	146.82	50.78	0.14	95.08

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 189.0 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 721.3 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 95.08 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 350.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 5)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.13	54.92	1.05	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.15	28.10	1.75	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	54.14	-0.99	0.00	2.17	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	-17.50	-0.96	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.85	0.00	1.29	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 107.01$  kNm/mMoment klopící  $M_{\text{kl}} = 53.11$  kNm/m**Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 62.61$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 39.13$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 76.49kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.13	54.92	1.05	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-5.46	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.15	28.10	1.75	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	69.83	-0.99	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	-17.50	-0.96	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.85	0.00	1.29	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 107.01$  kNm/mMoment klopící  $M_{\text{kl}} = 49.44$  kNm/m**Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 49.77$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 35.01$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 68.56kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 5)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	30.20	118.20	34.33	0.49	74.17
2	36.16	89.42	38.28	0.32	76.49
3	30.20	118.20	34.33	0.49	74.17
4	36.16	89.42	38.28	0.32	76.49

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 490.0 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita  $e_{dov} = 721.3 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 76.49 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 350.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Posouzení čís. 1 (Fáze budování 6)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{vzd}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{svis}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.13	54.92	1.05	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.15	28.10	1.75	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	54.14	-0.99	0.00	2.17	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	-17.50	-0.96	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.85	0.00	1.29	1.000	1.000	1.000
kolo	7.57	-2.95	0.00	2.17	1.500	1.500	1.500
kolo	1.88	-2.05	0.00	2.17	1.500	1.500	1.500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlacení**Moment vzdorující  $M_{vzd} = 107.01 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{kl} = 92.44 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{vzd} = 63.98 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{pos} = 53.19 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 138.83kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.13	54.92	1.05	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-5.46	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.15	28.10	1.75	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	69.83	-0.99	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	-17.50	-0.96	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-2.85	0.00	1.29	1.000	1.000	1.000
kolo	9.77	-2.95	0.00	2.17	1.300	1.300	1.300
kolo	2.43	-2.05	0.00	2.17	1.300	1.300	1.300

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 107.01 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 93.41 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 50.99 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 50.72 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 304.53kPa

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 7)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.97	48.42	1.06	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.55	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.97	17.72	1.74	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	32.54	-0.88	0.00	2.17	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	0.00	-2.85	0.00	2.17	1.300	1.300	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 82.50 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 36.35 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 49.78 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 29.90 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 58.94kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.97	48.42	1.06	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-5.46	-0.50	0.18	0.51	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.97	17.72	1.74	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	41.97	-0.88	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	0.00	-2.85	0.00	2.17	1.000	1.000	1.000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 82.50$  kNm/mMoment klopící  $M_{\text{kl}} = 34.17$  kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 39.60$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 27.06$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 51.71kPa

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 7)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	21.85	94.02	26.10	0.44	54.75
2	25.63	71.09	29.25	0.30	58.94
3	21.85	94.02	26.10	0.44	54.75
4	25.63	71.09	29.25	0.30	58.94

**Posouzení únosnosti základové půdy****Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 443.6$  mmMaximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 721.3$  mm**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 58.94$  kPaÚnosnost základové půdy  $R_d = 300.00$  kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE****Výztuž obdobná jako u vyššího profilu, na který navazuje. Pouze svislá výztuž  $\Phi 12/150$ mm.**