

AKCIA
Cyklotrasa - podjazd pod Univerzitným mostom TR.A.Hlinku
STUPEŇ PD
DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE / REALIZÁCIU STAVBY

OBJEDNÁVATEĽ	
MESTO NITRA Štefánikova trieda 60, 950 06 Nitra	

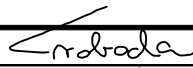
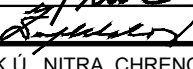
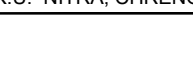
ZHOTOVITEĽ PD	
Stráský, Hustý a partneri s.r.o. Bohunická 50, 619 00 Brno	
ČÍS. ZÁKAZKY	16058

SO 201-00

D

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Pavel Svoboda		Projektant objektu: Stráský, Hustý a partneri s.r.o. Bohunická 50 619 00 Brno	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Petr Mojžík			
VYPRACOVAL	Ing. Pavel Marek			
KONTROLOVAL	Ing. Lenka Zapletalová			
KRAJ: NITRIANSKY	OBEC: NITRA	K.Ú. NITRA, CHRENOVÁ	DÁTUM	01/2019
NÁZOV OBJEKTU SO 201 - Oporné múry			FORMÁT	-
			MIERKA	-
			ÚČEL	DSP/DRS
			Č. ZAKÁZKY	16058
			ARCHÍVNE Č.	
NÁZOV PRÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY
				19



ČÁST 1 – HŘEBÍKOVANÝ SVAH

OBSAH

1. ÚVOD	2
2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	4
3. ZÁSADY STATICKÉHO VÝPOČTU	4
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	5

PŘÍLOHY

Výpočty

1. ÚVOD

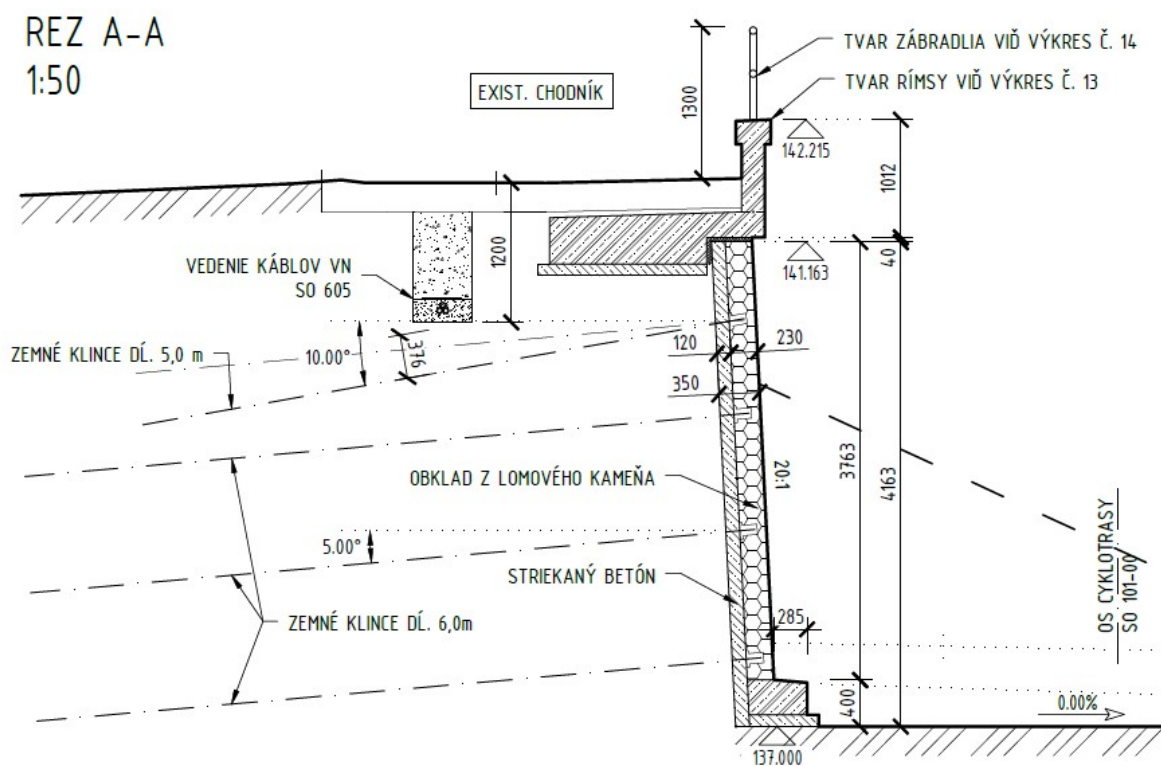
Předkládaný statický výpočet obsahuje návrh a posudek zajištění hřebíkovaného svahu v rámci objektu SO 101-00 Cyklotrasa podél řeky Nitry. Délka úseku zajištěného stříkaným betonem je cca 55,0 bm a maximální výška odkopu je 4,2 m. Sklon zajišťovaného svahu je 20:1. Byly uvažovány 4 řady, resp. 3 řady hřebíků typu R32 v rastru 1,0 x 1,5 m (v příčném směru 1,0m, v podélném 1,5m), délka hřebíků 5,0 m resp. 6,0 m, vrty pro hřebíky průměru 150 mm. Stříkaný beton tl. 120 mm s jednou vrstvou KARI síť 6/100/100.

Pro výpočet zajištění odkopu stříkaným betonem byly poskytnuty tyto podklady:

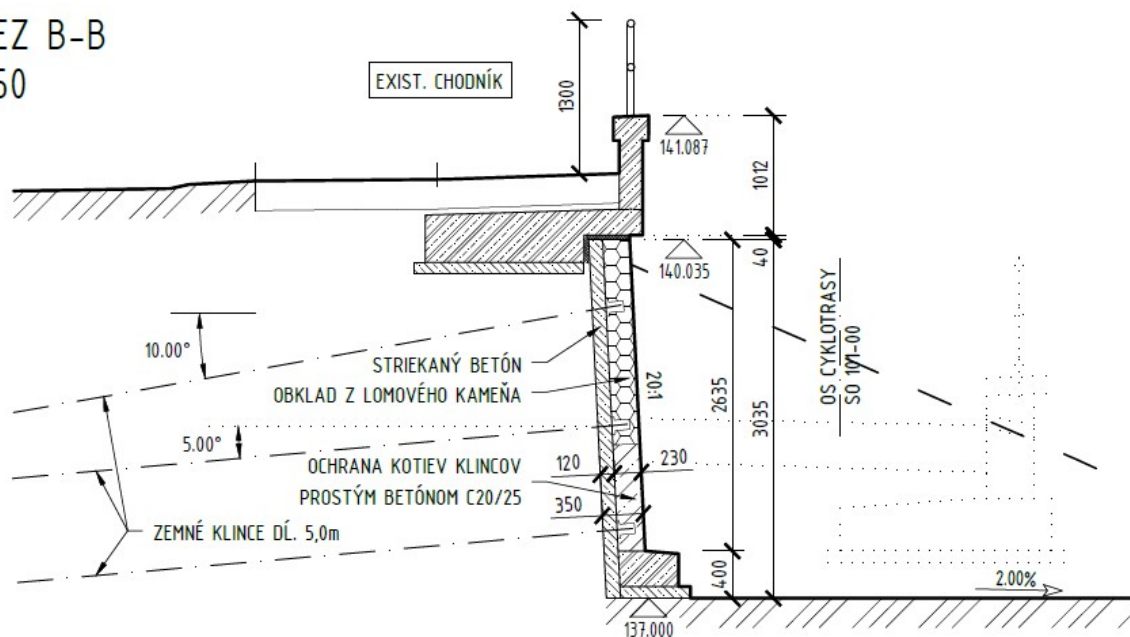
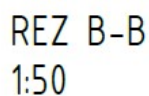
- [1] Podrobný IG průzkum – Víceúčelová budova, Nábřežní ulice, Nitra: Geopol s.r.o., Nitra, květen 2006
- [2] Výkresová dokumentace

S ohledem na poskytnutou dokumentaci byl statický výpočet proveden za následujících předpokladů:

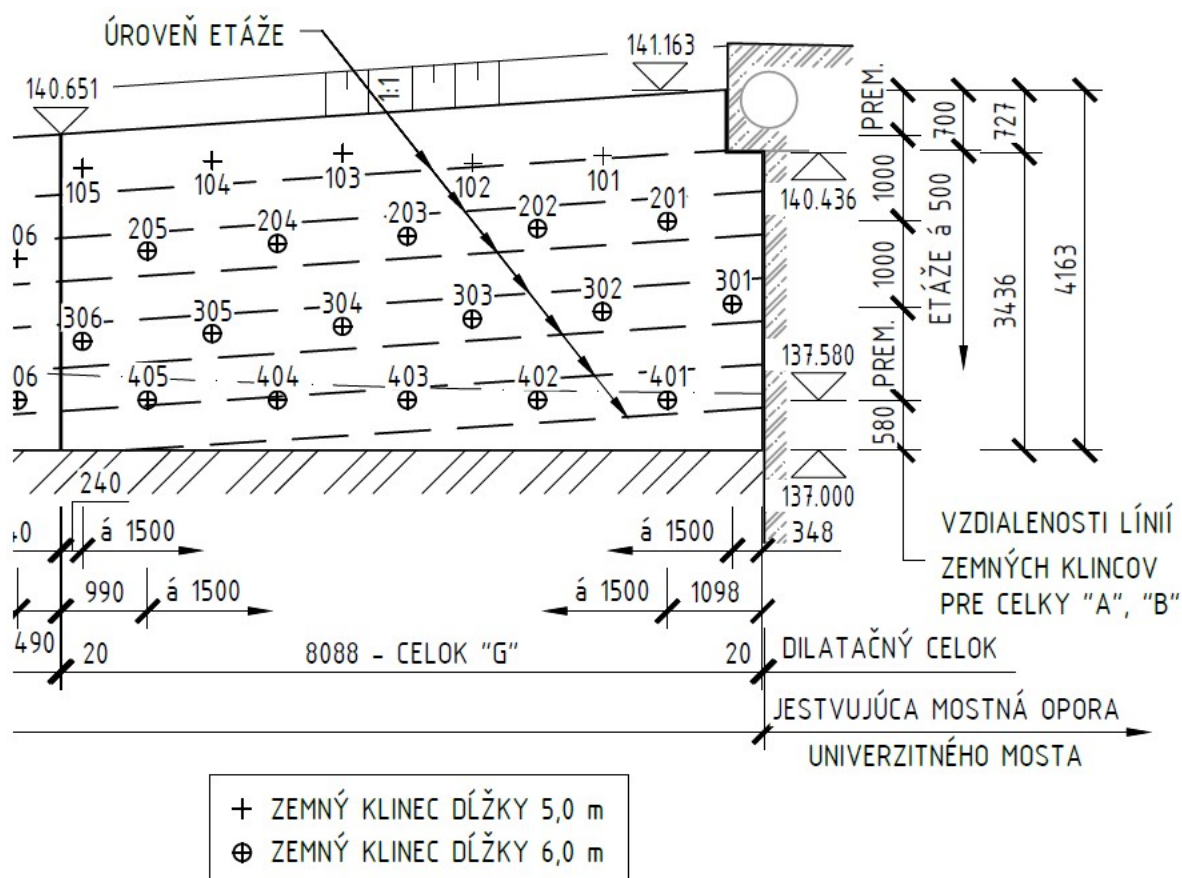
- V místě stavby nebyl proveden IG průzkum, proto byla předpokládána po celé výšce zajišťovaného profilu zemina třídy F8 tuhé až pevné konzistence
- Přetížení za korunou horní hrany stříkaného betonu je uvažováno dvounápravou o hmotnosti 12,0 t (zatížení bylo přepočteno na plochu 1,3 x 3,0 m), uvažováno jako mimořádné zatížení



Obr. 1: Příčný řez – dilatační celek A



Obr. 2: Příčný řez – dilatační celek C



Obr. 3: Pohled na hřebíkový svah – dilatační celek „A“

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

V místě stavby nebyl proveden IG průzkum, proto byla předpokládána po celé výšce zajišťovaného profilu zemina třídy F8 tuhé až pevné konzistence. Charakter geologické skladby byl převzat z vrtů z IG průzkumu z roku 2006, kde jsou kvartérní vrstvy tvořeny jednak navážkami a dále jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou, které nasedají na vrstvu štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy.

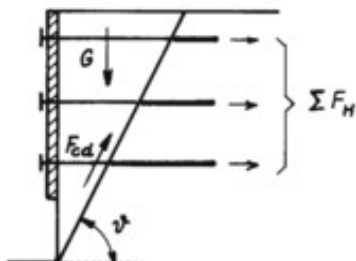
S ohledem na charakter zajištění svahu výšky až 4,2 m je požadováno provést doplňující IG průzkum v doporučeném rozsahu 2 vrtů a 2 dynamické penetrace délky 8 m. Důvodem je skutečnost, že technologii stříkaného lze provádět jen v takové geologii, která zaručí krátkodobou stabilitu nezajištěné etáže. Doplňkový IG průzkum ověří geologické podmínky v místě budoucí stěny a pevnostní parametry pod úrovní odkopu s ohledem na stanovení únosnosti v základové spáře fiktivní gravitační zdi.

3. ZÁSADY STATICKÉHO VÝPOČTU

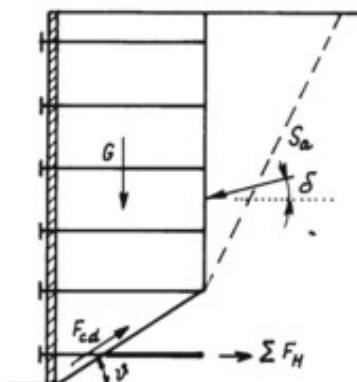
Hřebíkováný svah byl detailně posouzeny programem Geo5 – modul Hřeb. Byly provedeny tyto posudky:

- **Posouzení únosnosti hřebů** (únosnost na přetržení – uvažována mez kluzu f_y 500 MPa, průměr hřebu 20 mm; únosnost na vytržení – průměr vrtu 150 mm, plášťové tření 50 kPa); průměr 20 mm uvažován s ohledem na korozní úbytek
- **Vnitřní stabilita se posuzuje na dvou typech smykových ploch**

a) Rovná smyková plocha



b) Lomená smyková plocha



- **Posouzení únosnosti v základové spáře fiktivní gravitační zdi** – uvažována únosnost základové pudy 150 kPa)
- **Dimenzace krytu hřebíků** – stříkaný beton tl. 12 cm s jednou vrstvou KARI sítě 6/100/100
- **Vnější stabilita svahu zajištěného hřebíky** – kruhová smyková plocha dle Bishopa

4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Zajištění odkopu pomocí hřebíků průměru 32 mm (při výpočtu uvažováno s korozním úbytkem 12 mm – byly uvažovány hřebíky průměru 20 mm) a stříkaného betonu tl. 12 cm s jednou vrstvou KARI sítě 6/100/100 splňuje příslušné požadavky (únosnost hřebíků, vnitřní stabilita – rovná i lomená smyková plocha, únosnost zeminy v základové spáře i vnější stabilita – Bishop). Byly řešeny 2 profily, a to v dilatačním celku „A“ s odkopem 4,2m a v dilatačním celku „C“ s odkopem 3,1m.

Dosažené stupně stability:

Dilatační celek A – odkop 4,2 m

- | | |
|---|-------------|
| - Vnitřní únosnost – rovná smyková plocha | 1,50 |
| - Vnitřní únosnost – lomená smyková plocha | 1,50 |
| - Únosnost hřebu 94,2 kN, max. síla připadající na 1 hřeb | 35,5 kN |
| - Únosnost základové spáry zvolena 150 kPa, vypočtena 92,66 kPa (splněno se součinitelem spolehlivosti 1,5) | |
| - Vnější únosnost dle Bishopa – kruhová smyková plocha | 1,66 |

Dilatační celek C – odkop 3,1 m

- | | |
|---|-------------|
| - Vnitřní únosnost – rovná smyková plocha | 1,64 |
| - Vnitřní únosnost – lomená smyková plocha | 1,82 |
| - Únosnost hřebu 78,5k N, max. síla připadající na 1 hřeb | 13,0 kN |
| - Únosnost základové spáry zvolena 150 kPa, vypočtena 70,38 kPa (splněno se součinitelem spolehlivosti 1,5) | |
| - Vnější únosnost dle Bishopa – kruhová smyková plocha | 1,81 |

Stupně stabilit všech posudků jsou vyšší než 1,50 a splňují tedy požadavek na dlouhodobou stabilitu (pro uvažovaný profil tvořený zeminou třídy F8 tuhé až pevné konzistence).

vypracoval:

Ing. Pavel Marek, Ph.D.
autorizovaný geotechnik

Příloha – Výpočty

Profil s výškou odřezu 4,2m – dilatační celek A

Výpočet hřebíkovaného svahu

Vstupní data

Projekt

Vypracoval : Ing. Pavel Marek, Ph.D.

Datum : 26.1.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0.333

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1.10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	γ_{mc} =	1.40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	γ_{mv} =	1.00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma}$ =	1.00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma}$ =	1.00	[-]

Součinitele redukce únosnosti			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	γ_o =	1.10	[-]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	γ_s =	1.10	[-]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	γ_b =	1.00	[-]

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti pro rovnou smykovou plochu :	SF_{pl} =	1.50	[-]
Stupeň bezpečnosti pro zalomenou smykovou plochu :	SF_{br} =	1.50	[-]

Geometrie konstrukce

Tloušťka betonového krytu = 0.12 m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0.00	0.00
2	4.20	-0.21

Typy hřebů

Číslo	Název	Únos. přetržení R_t [kN]	Únos. vytržení T_p [kN/m]	Únos. hlavy R_f [kN]
1	Typ hřebu č. 1	104.72	15.71	36.65

Geometrie hřebů

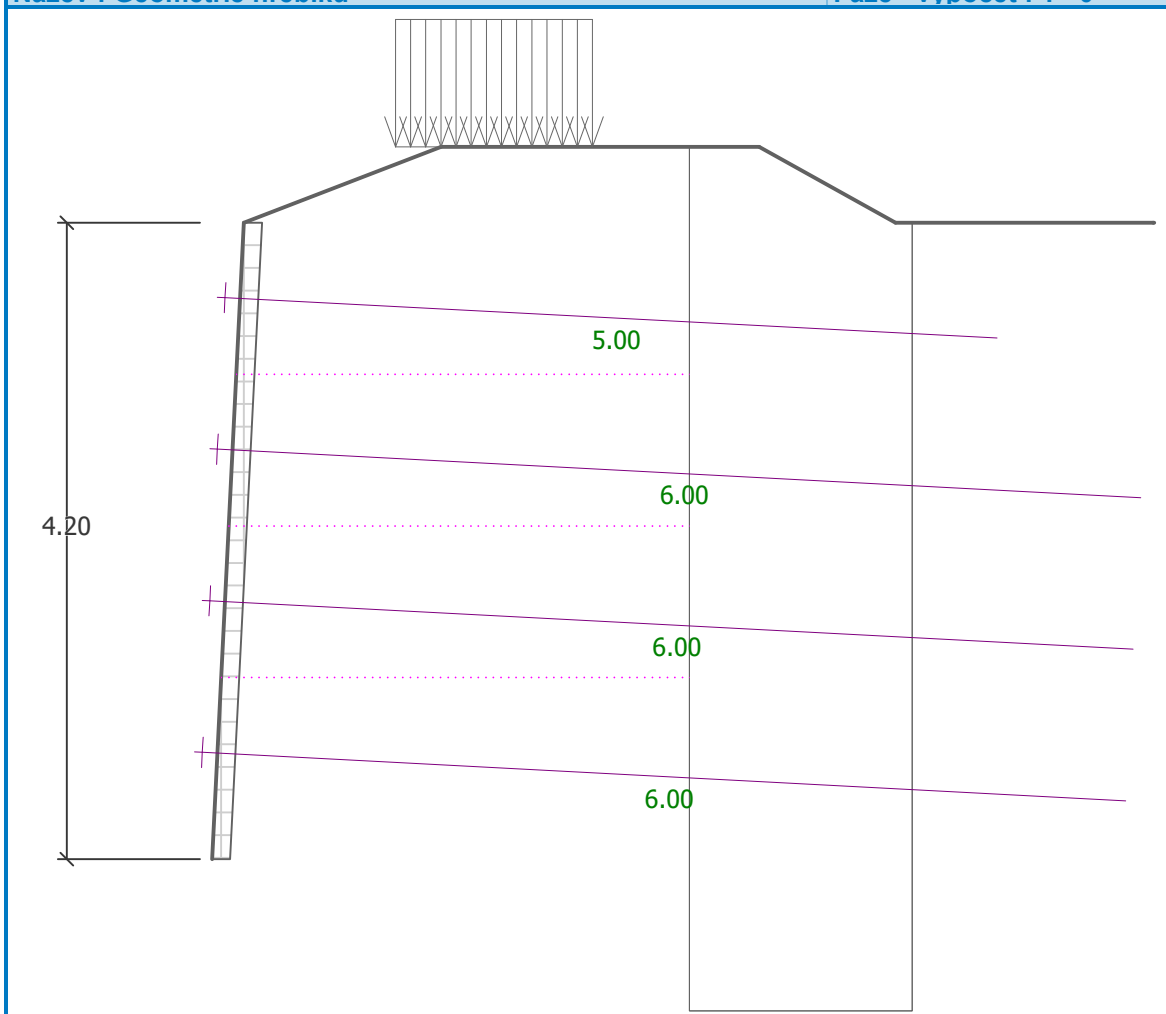
Celkový počet hřebů - 4

Sklon hřebů od vodorovné = 3.00 °

Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdálenost [m]	Typ hřebíku
1	0.50	0.50	5.00	1.50	Typ hřebu č. 1
2	1.50	0.50	6.00	1.50	Typ hřebu č. 1
3	2.50	0.50	6.00	1.50	Typ hřebu č. 1
4	3.50	0.70	6.00	1.50	Typ hřebu č. 1

Název : Geometrie hřebíků

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Materiál konstrukce**

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

Beton : C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$ **Parametry zemin****Třída F8, konzistence tuhá až pevná**Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

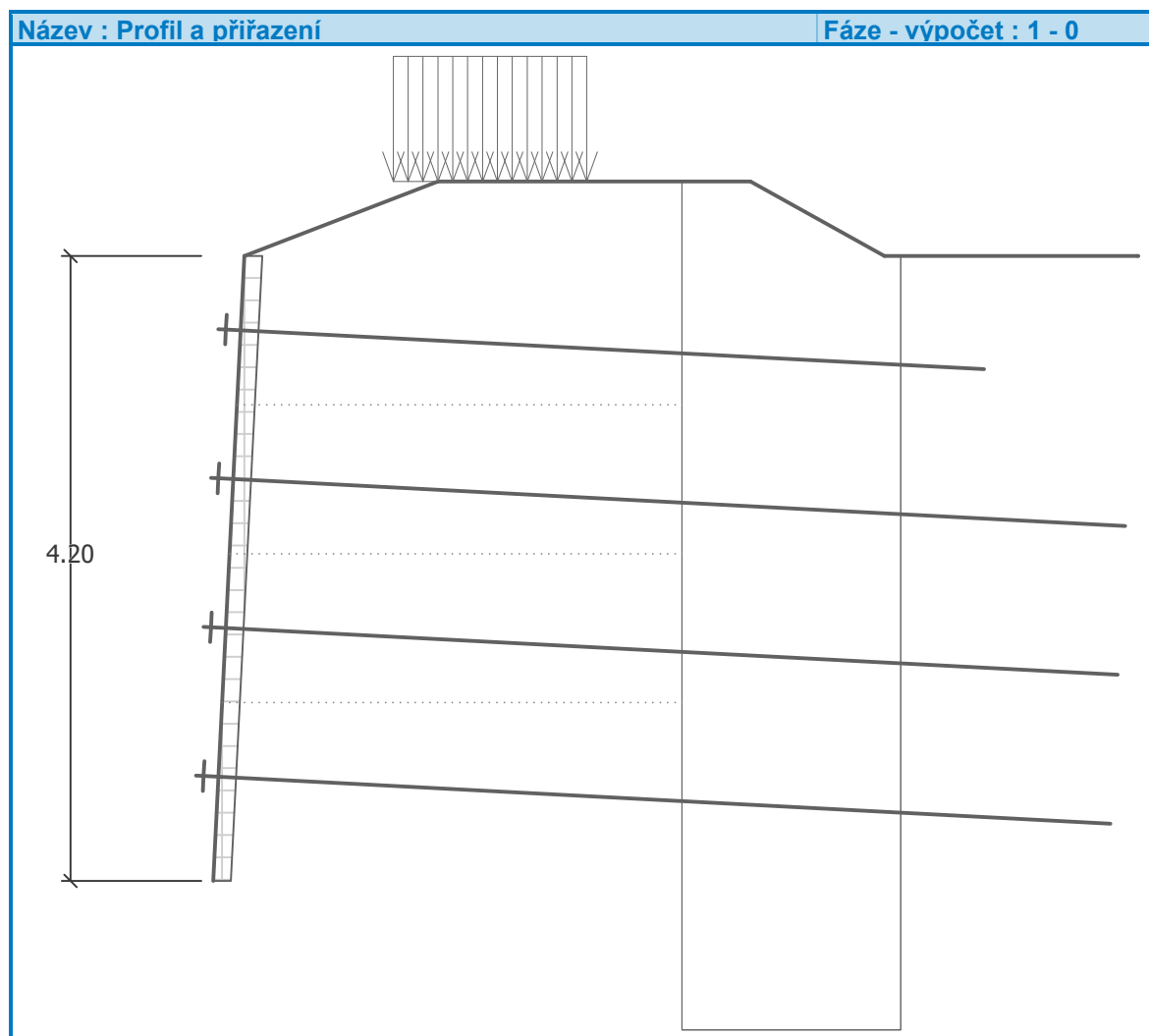
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17.00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14.00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12.00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0.42$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$ **SHP TS s. r. o.**Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Geologický profil a přiřazení zemin

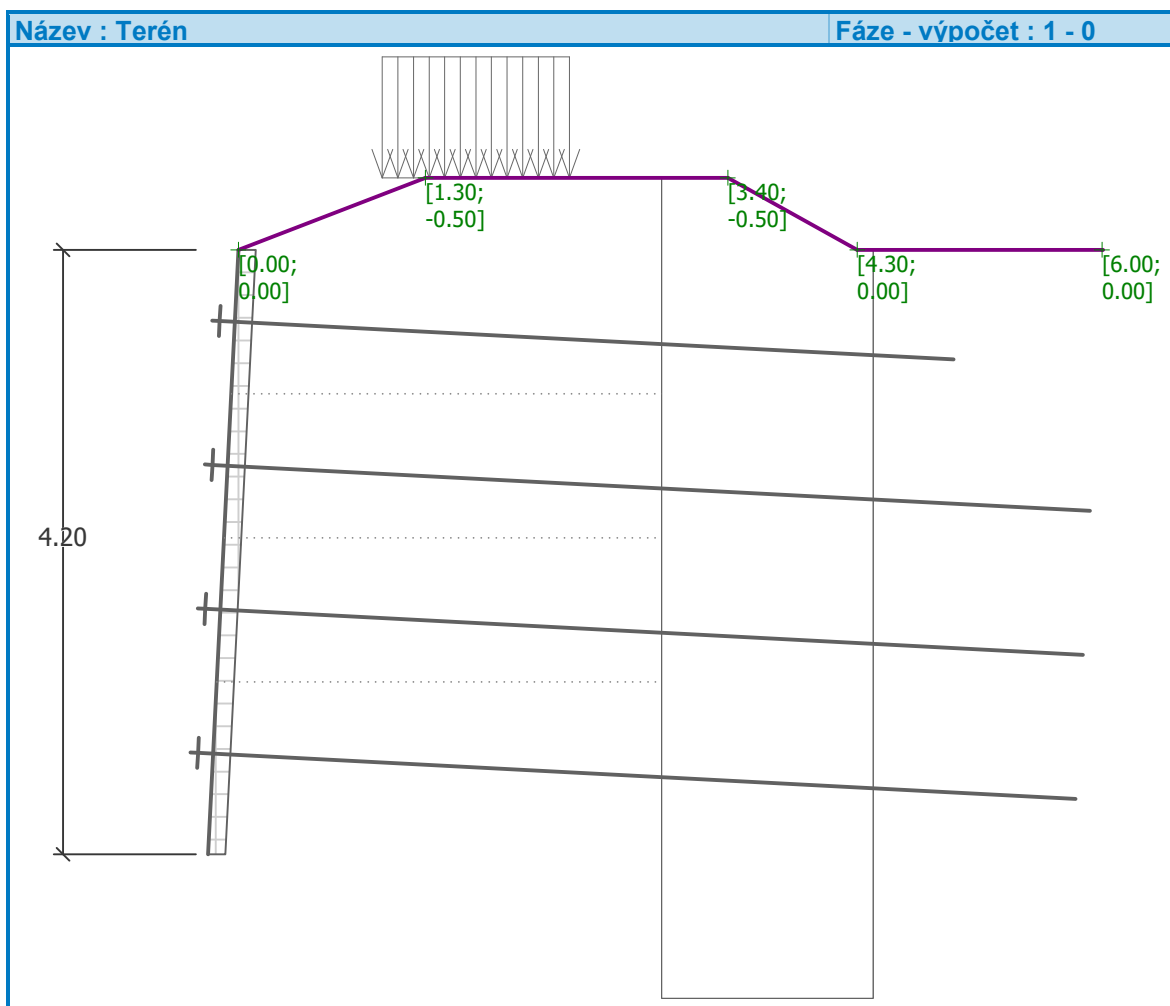
Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F8, konzistence tuhá až pevná	



Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	1.30	-0.50
3	3.40	-0.50
4	4.30	0.00
5	6.00	0.00
6	7.00	0.00

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

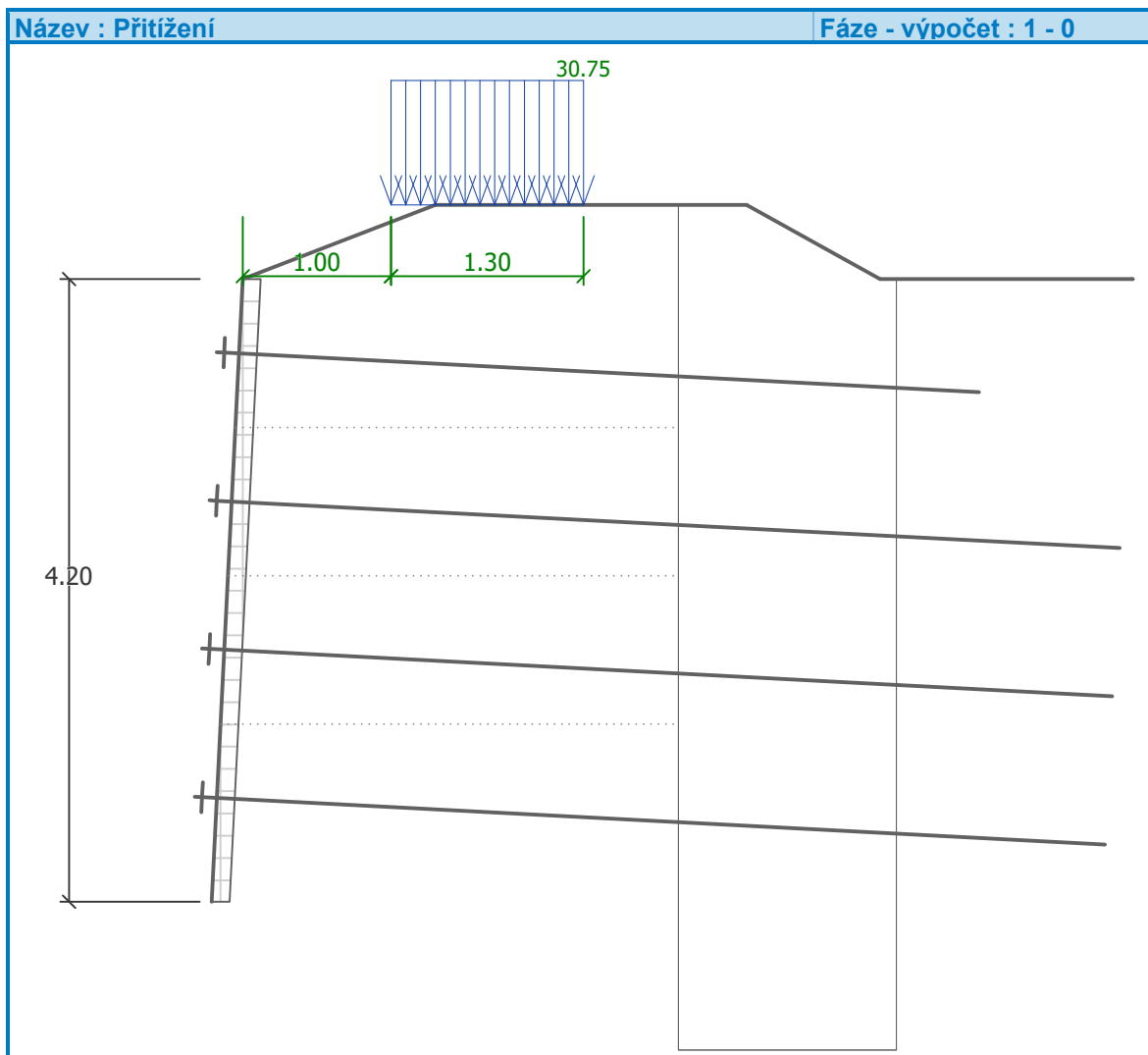
**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	mimořádné	30.75		1.00	1.30	na terénu

Číslo	Název
1	4 náprava 12 t

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : dočasná

Posouzení čís. 1

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.02
3	0.31	3.21
4	0.31	3.24
5	0.48	4.45
6	0.48	4.49
7	0.62	5.49
8	0.62	5.56
9	0.89	7.41
10	0.89	7.39

SHP TS s. r. o.
 Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
 e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
11	0.90	7.49
12	0.90	7.51
13	1.00	8.17
14	1.00	8.23
15	1.33	10.48
16	1.33	10.60
17	2.51	17.93
18	2.51	11.99
19	4.09	28.22
20	4.10	28.23
21	4.20	29.30

Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů $k_n = 0.85$.

Hřeb	h [m]	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]
1	0.50	78.54	5.90
2	1.50	94.25	14.77
3	2.50	94.25	19.71
4	3.50	94.25	35.49

Únosnost hřebů VYHOVUJE

Posouzení čís. 2**Rovná smyková plocha po optimalizaci :**

Úhel smykové plochy = 46.00 °

Počátek smykové plochy v hloubce = 4.20 m

Tíhová síla = 237.58 kN/m

Celková síla v hřebících za sm. pl. = 137.28 kN/m

Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 170.90 kN/m

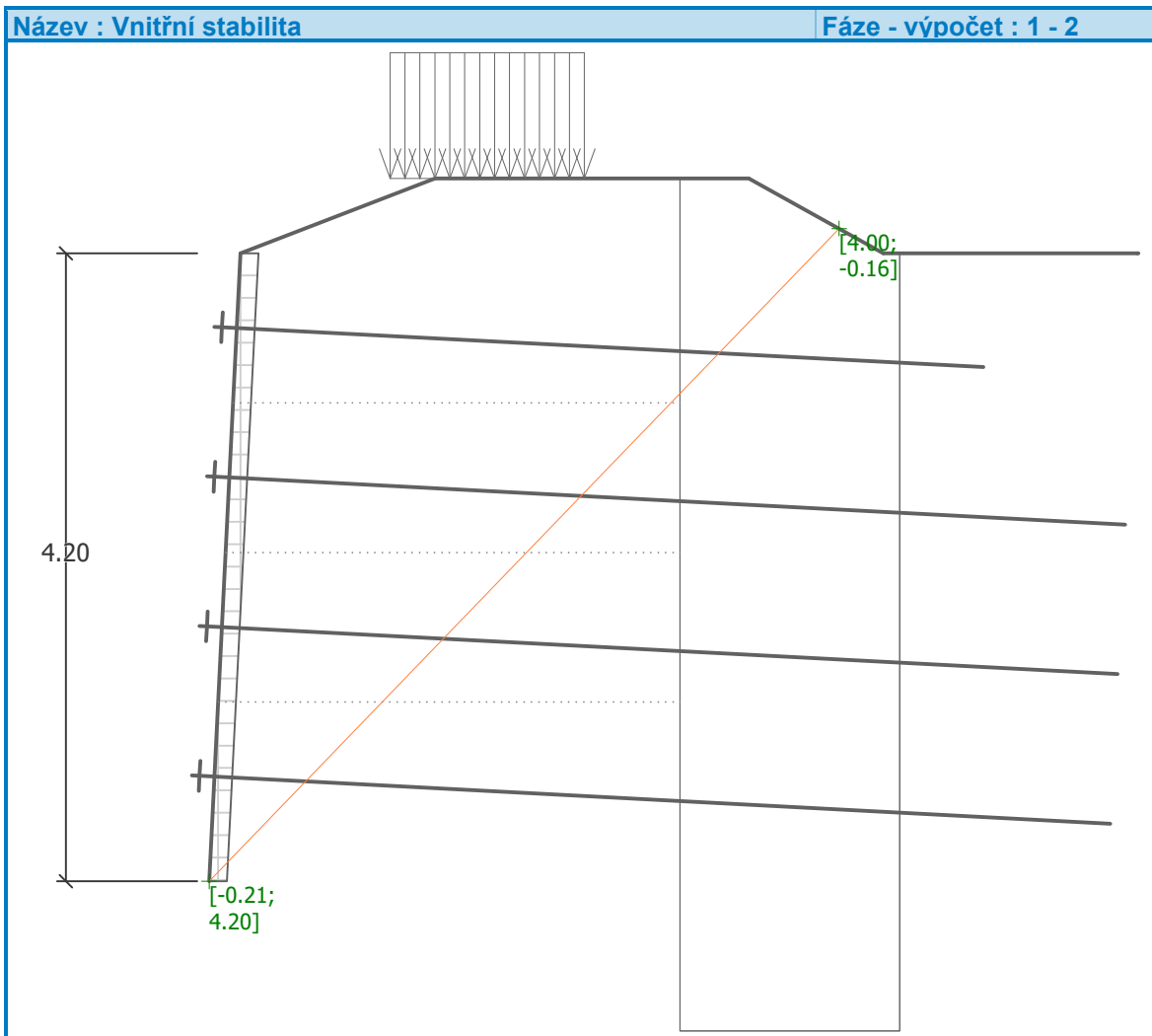
Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0.00 kN/m

Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 167.07 kN/m

Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 90.06 kN/m

Stupeň stability = 1.50 > 1.50

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE



Posouzení čís. 3

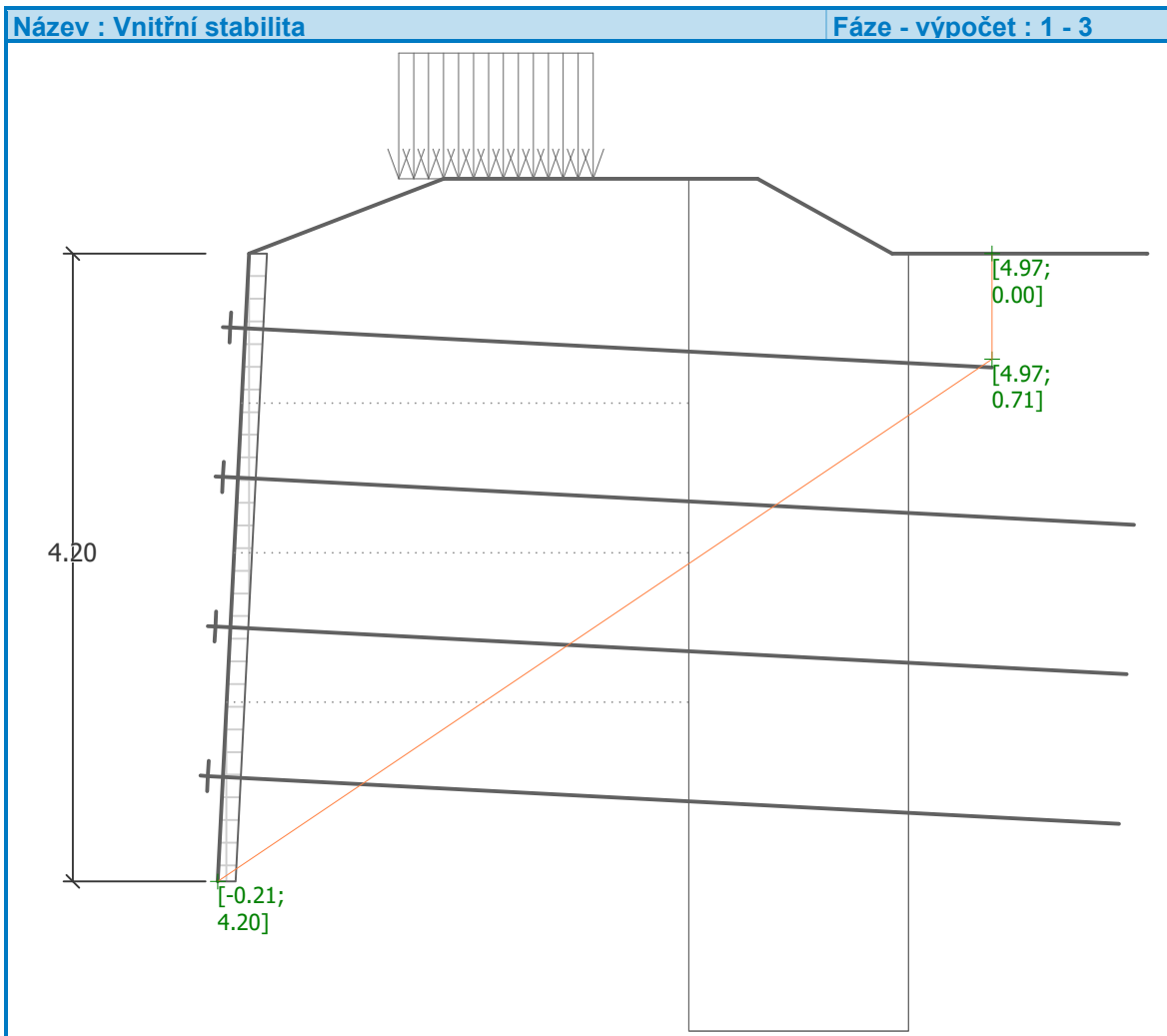
Lomená smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 34.00 °
Počátek smykové plochy v hloubce = 4.20 m

Tíhová síla = 324.19 kN/m
Celková síla v hřebících za sm. pl. = 104.19 kN/m
Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 181.29 kN/m
Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0.00 kN/m
Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 188.79 kN/m
Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 83.21 kN/m

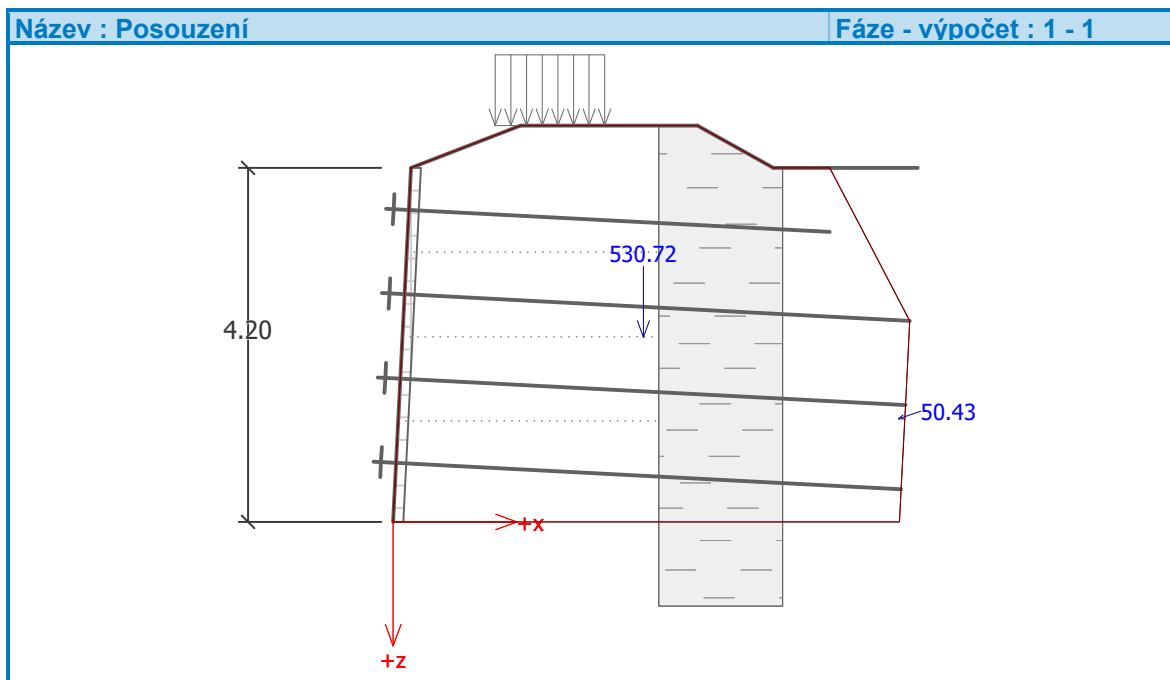
Stupeň stability = 1.50 > 1.50

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíhová síla	0.00	-2.19	530.72	2.97	1.000
Aktivní tlak	47.72	-1.22	16.31	5.99	1.000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 1521.06$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 58.39$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 191.16$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 47.72$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE****SHP TS s. r. o.**Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	28.35	547.03	47.72	0.009	92.66

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	17.87	541.35	29.17

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.009$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 92.66$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 150.00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	2.83	-0.00
0.00	1.02	2.83	-0.00

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.31	3.21	2.34	-0.82
0.31	3.24	2.34	-0.82
0.48	4.45	1.68	-1.17
0.48	4.49	1.68	-1.17
0.50	4.64	1.58	-1.20
0.50	4.64	-0.94	-1.20
0.62	5.49	-1.55	-1.05
0.62	5.56	-1.55	-1.05
0.89	7.41	-3.30	-0.41
0.89	7.39	-3.31	-0.41
0.90	7.49	-3.41	-0.36
0.90	7.51	-3.41	-0.36
1.00	8.17	-4.16	0.00
1.00	8.23	-4.16	0.00
1.33	10.48	-7.29	1.89
1.33	10.60	-7.29	1.89
1.50	11.63	-9.13	3.25
1.50	11.63	9.67	3.25
1.75	13.20	6.57	1.21
1.75	13.20	6.57	1.21
2.00	14.76	3.07	0.00
2.00	14.76	3.07	0.00
2.25	16.32	-0.81	-0.29
2.25	16.32	-0.81	-0.29
2.50	17.88	-5.09	0.44
2.50	17.88	4.32	0.44
2.51	17.93	4.20	0.41
2.51	11.99	4.20	0.41
2.75	14.51	0.93	-0.24
3.00	17.03	-2.95	0.00
3.25	19.58	-7.53	1.30
3.25	19.58	-7.53	1.30
3.50	22.14	-12.75	3.82
3.50	22.14	14.04	3.82
3.70	24.17	9.45	1.48
3.70	24.17	9.45	1.48
3.90	26.19	4.45	0.10
3.90	26.19	4.45	0.10
4.09	28.22	-0.94	-0.26
4.09	28.22	-0.94	-0.26
4.10	28.23	-0.97	-0.25
4.20	29.30	-3.96	-0.00

Dimenzace betonového krytu v řezu 3.50 m. (max.moment)

Výpočet proveden pro svislou výztuž.

SHP TS s. r. o.Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 6.0 mm

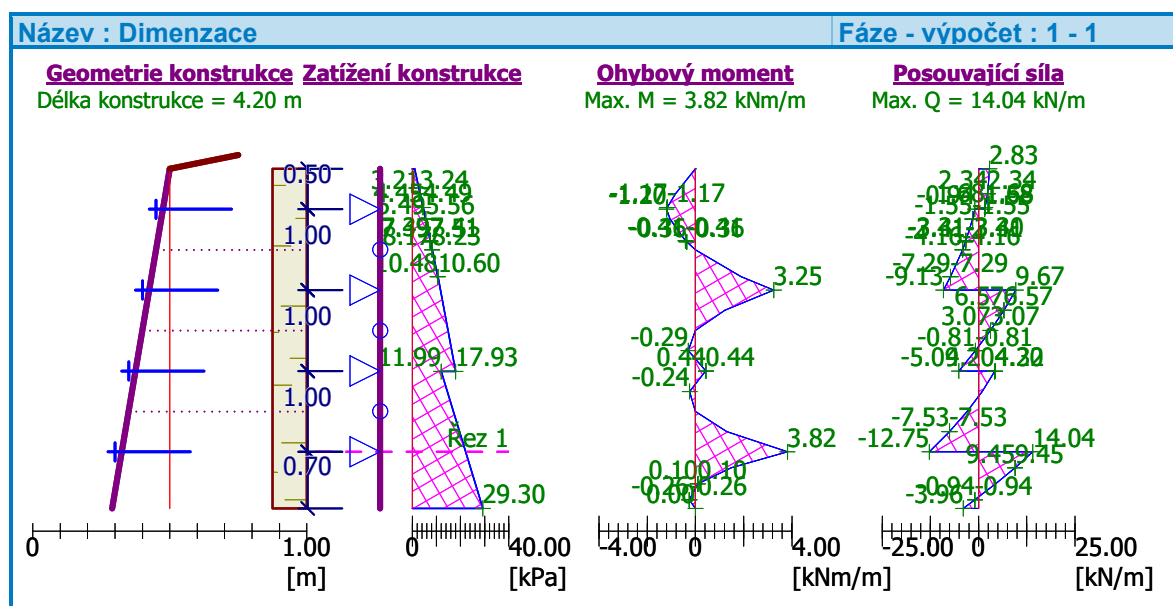
Počet vložek = 10

Krytí vyztuže = 40.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.12 m

Stupeň vyztužení	ρ	= 0.37 %	> 0.15 %	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	= 0.01 m	< 0.05 m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	= 41.75 kN/m	> 14.04 kN/m	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	= 9.09 kNm/m	> 3.82 kNm/m	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.**Dimenzace čís. 2**

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	4.62	3.47	0.87
0.25	4.62	2.31	0.14
0.50	4.62	1.16	-0.29
0.75	4.62	-0.00	-0.43
1.00	4.62	-1.16	-0.29
1.25	4.62	-2.31	0.14
1.50	4.62	-3.47	0.87
1.50	4.62	3.47	0.87
1.75	4.62	2.31	0.14
2.00	4.62	1.16	-0.29
2.25	4.62	0.00	-0.43
2.50	4.62	-1.16	-0.29
2.75	4.62	-2.31	0.14
3.00	4.62	-3.47	0.87
3.00	4.62	3.47	0.87

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.25	4.62	2.31	0.14
3.50	4.62	1.16	-0.29
3.75	4.62	0.00	-0.43
4.00	4.62	-1.16	-0.29
4.25	4.62	-2.31	0.14
4.50	4.62	-3.47	0.87

Dimenzace betonového krytu v řezu 3.00 m. (max.moment)

Výpočet proveden pro vodorovnou výztuž (hřeb č. 1).

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 6.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 40.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.12 m

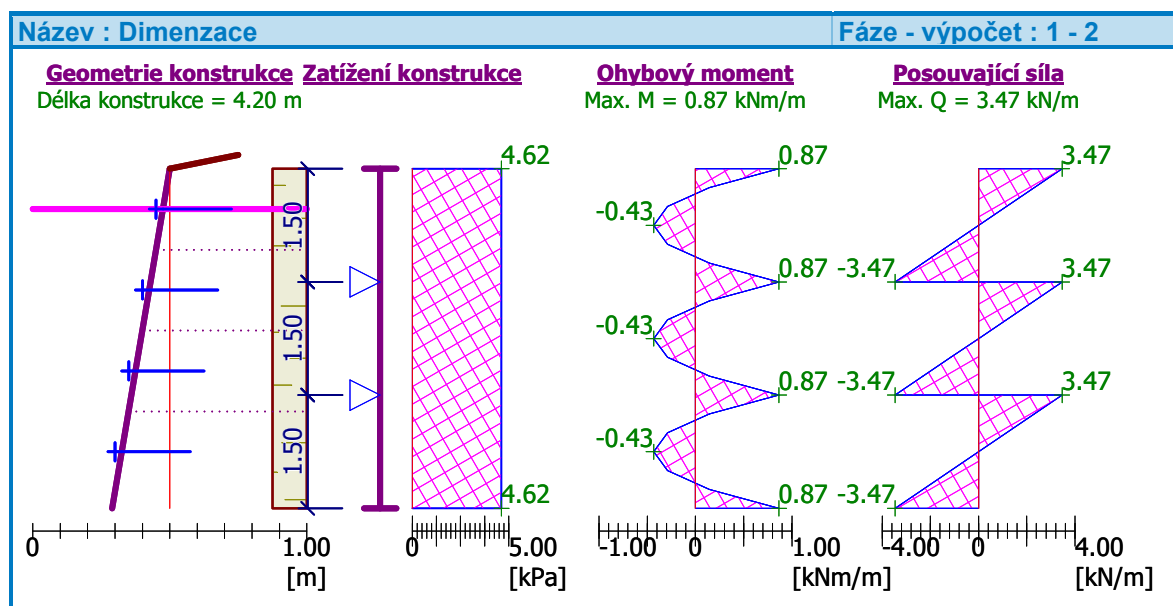
Stupeň vyztužení $\rho = 0.37 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0.01 \text{ m} < 0.05 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 41.75 \text{ kN/m} > 3.47 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 9.09 \text{ kNm/m} > 0.87 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

**Výpočet stability svahu****Vstupní data**

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

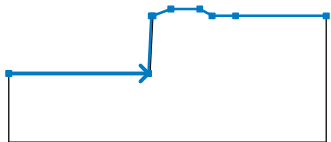
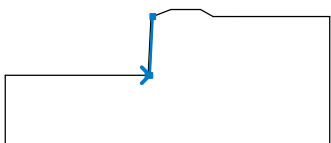
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

SHP TS s. r. o.

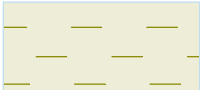
Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1.50	[-]

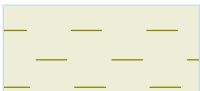
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.50	-4.20	-0.33	-4.20	-0.12	0.00
		0.00	0.00	1.30	0.50	3.40	0.50
		4.30	0.00	6.00	0.00	12.60	0.00
2		-0.33	-4.20	-0.21	-4.20	0.00	0.00

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F8, konzistence tuhá až pevná		17.00	14.00	20.50

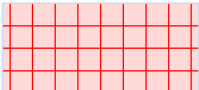
Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá až pevná		20.50		

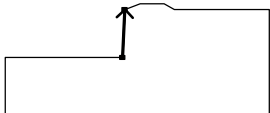
Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá až pevná**Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17.00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14.00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$ **Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m³]
1	Materiál zdi		23.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0.21	-4.20	0.00	0.00	Materiál zdi
		-0.12	0.00	-0.33	-4.20	
2		-0.21	-4.20	-0.33	-4.20	Třída F8, konzistence tuhá až pevná
		-10.50	-4.20	-10.50	-9.20	
		12.60	-9.20	12.60	0.00	
		6.00	0.00	4.30	0.00	
		3.40	0.50	1.30	0.50	
		0.00	0.00			

Výztuhy

Číslo	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost R _t [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	-0.02	-0.50	4.97	-0.76	5.00	69.81	T _p = 10.47 kN/m ²	Pevné
2	-0.07	-1.50	5.92	-1.81	6.00	69.81	T _p = 10.47 kN/m ²	Pevné
3	-0.12	-2.50	5.87	-2.81	6.00	69.81	T _p = 10.47 kN/m ²	Pevné
4	-0.17	-3.50	5.82	-3.81	6.00	69.81	T _p = 10.47 kN/m ²	Pevné

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umís- tění	Počá- tek	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
			z [m]	x [m]				q, q ₁ , f, F	q ₂	jednot- ka
1	pásové	mimořádné	na povrchu	x = 1.00	l = 1.30		0.00	30.75		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	4 náprava 12 t

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

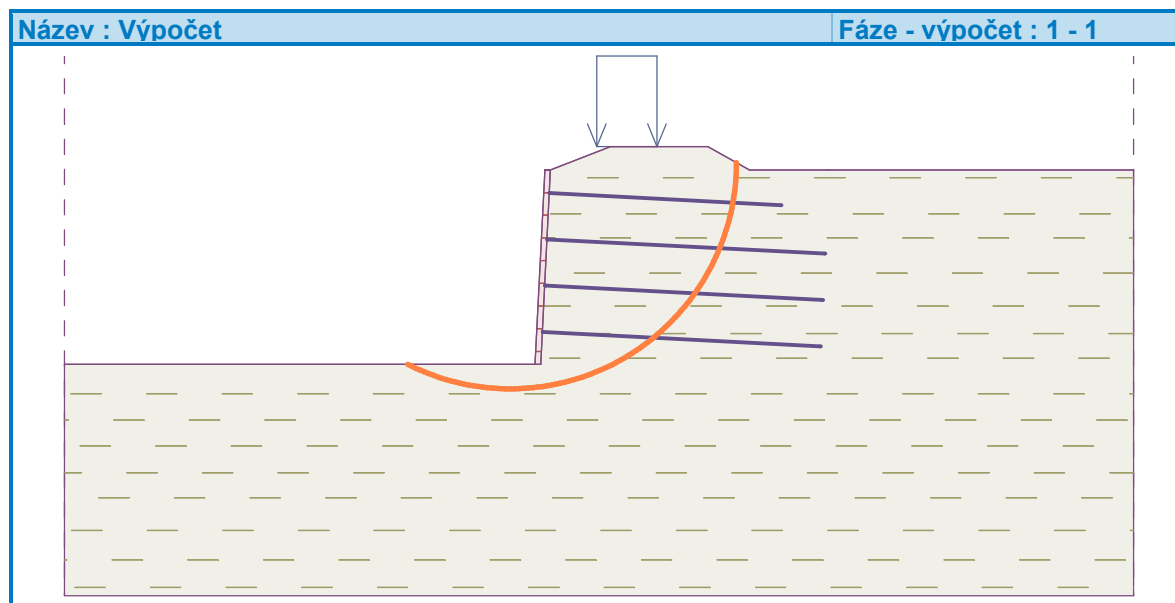
Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0.87 [m]	Úhly :	α_1 =	-26.92 [°]
	z =	0.16 [m]		α_2 =	89.95 [°]
Poloměr :	R =	4.89 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	11.71
2	23.76
3	28.96
4	37.68

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 187.58 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 311.47 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 917.29 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 1523.11 \text{ kNm/m}$ Stupeň bezpečnosti = $1.66 > 1.50$ **Stabilita svahu VYHOVUJE**

Profil s výškou odřezu 3,1m – dilatační celek C

Výpočet hřebíkovaného svahu

Vstupní data

Projekt

Vypracoval : Ing. Pavel Marek, Ph.D.
Datum : 26.1.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Dovolená excentricita : 0.333
Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1.00	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	γ_{mc} =	1.00	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	γ_{mv} =	1.00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma}$ =	1.00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma}$ =	1.00	[-]

Součinitele redukce únosnosti			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	γ_o =	1.00	[-]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	γ_s =	1.00	[-]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	γ_b =	1.00	[-]

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Mimořádná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti pro rovnou smykovou plochu :	SF_{pl} =	1.20	[-]
Stupeň bezpečnosti pro zalomenou smykovou plochu :	SF_{br} =	1.50	[-]

Geometrie konstrukce

Tloušťka betonového krytu = 0.12 m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0.00	0.00

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
2	3.10	-0.16

Typy hřebů

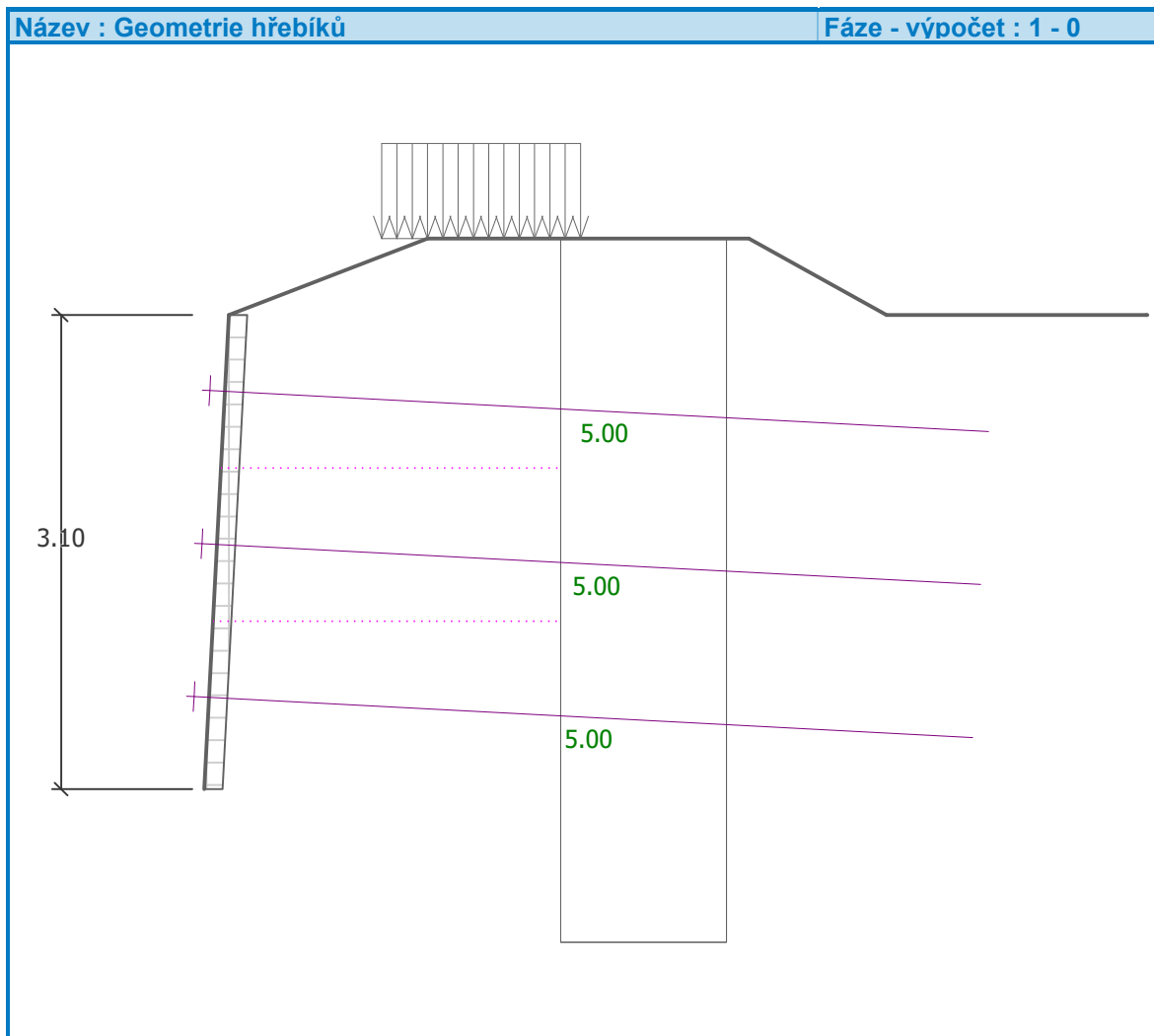
Číslo	Název	Únos. přetržení R_t [kN]	Únos. vytržení T_p [kN/m]	Únos. hlavy R_f [kN]
1	Typ hřebu č. 1	104.72	15.71	36.65

Geometrie hřebů

Celkový počet hřebů - 3

Sklon hřebů od vodorovné = 3.00 °

Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdálenost [m]	Typ hřebíku
1	0.50	0.50	5.00	1.50	Typ hřebu č. 1
2	1.50	0.50	5.00	1.50	Typ hřebu č. 1
3	2.50	0.60	5.00	1.50	Typ hřebu č. 1



Materiál konstrukce

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

Ocel podélná : B500

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

Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá až pevná**

Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17.00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12.00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0.42$

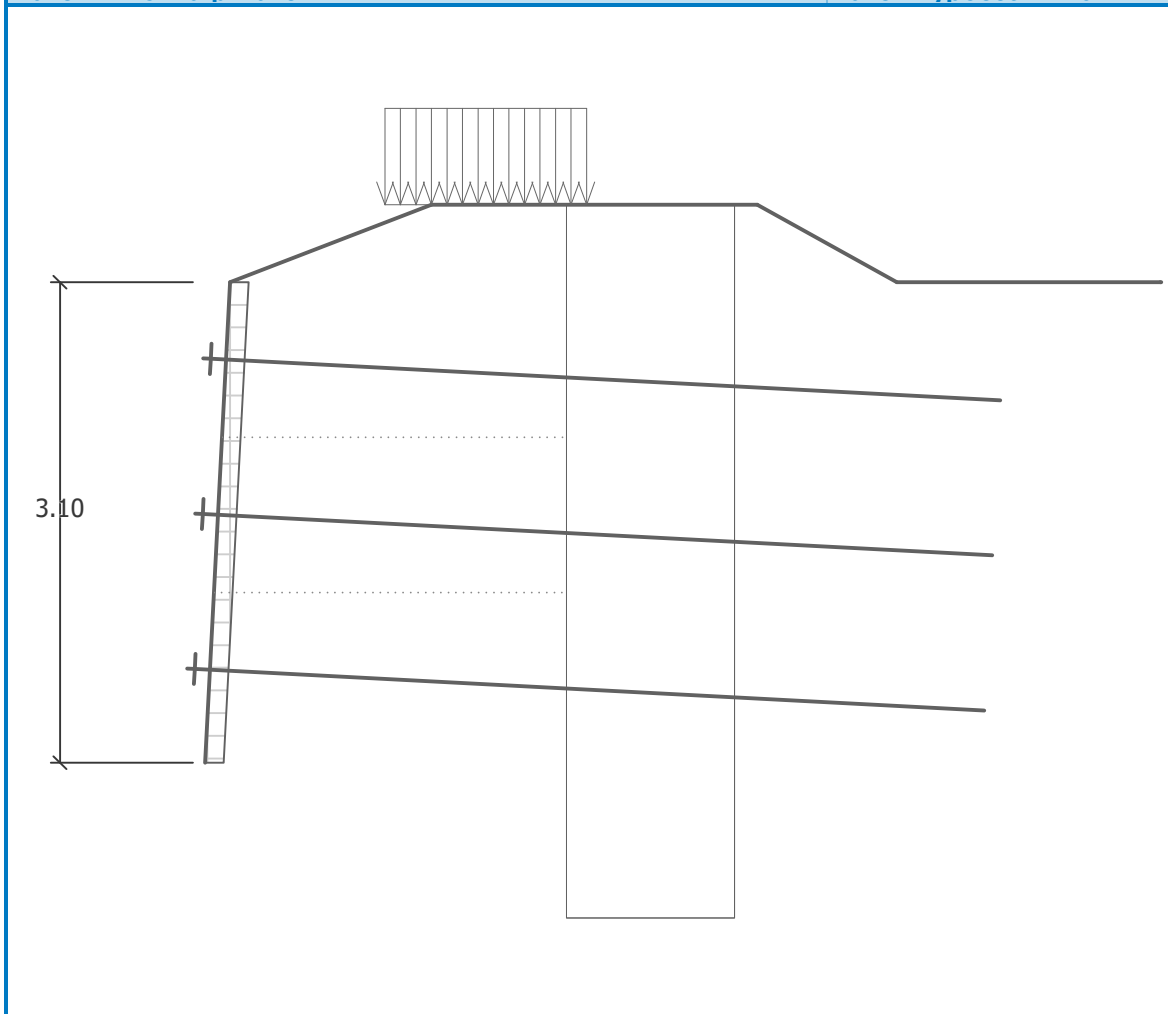
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F8, konzistence tuhá až pevná	

Název : Profil a přiřazení

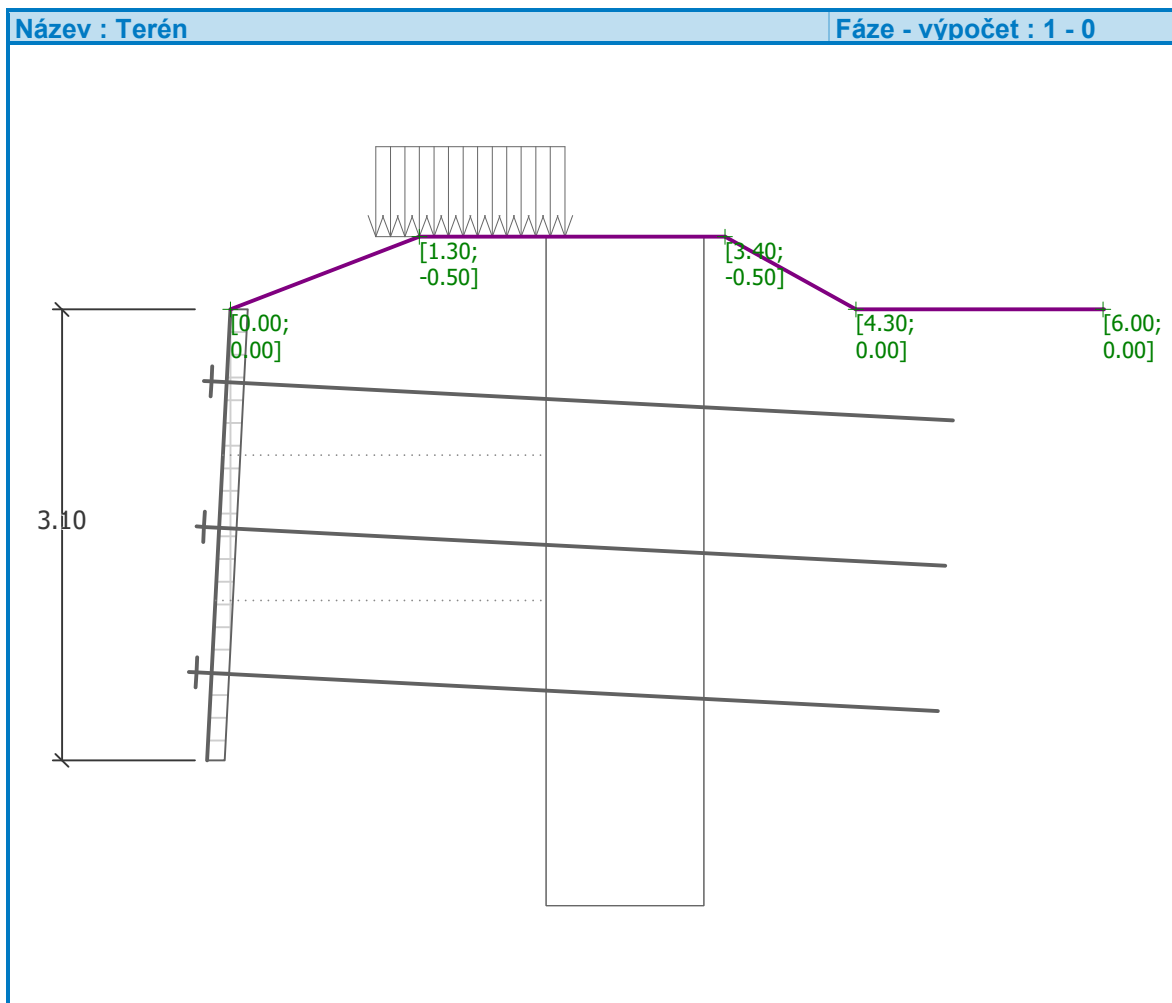
Fáze - výpočet : 1 - 0



Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	1.30	-0.50
3	3.40	-0.50
4	4.30	0.00
5	6.00	0.00
6	7.00	0.00

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

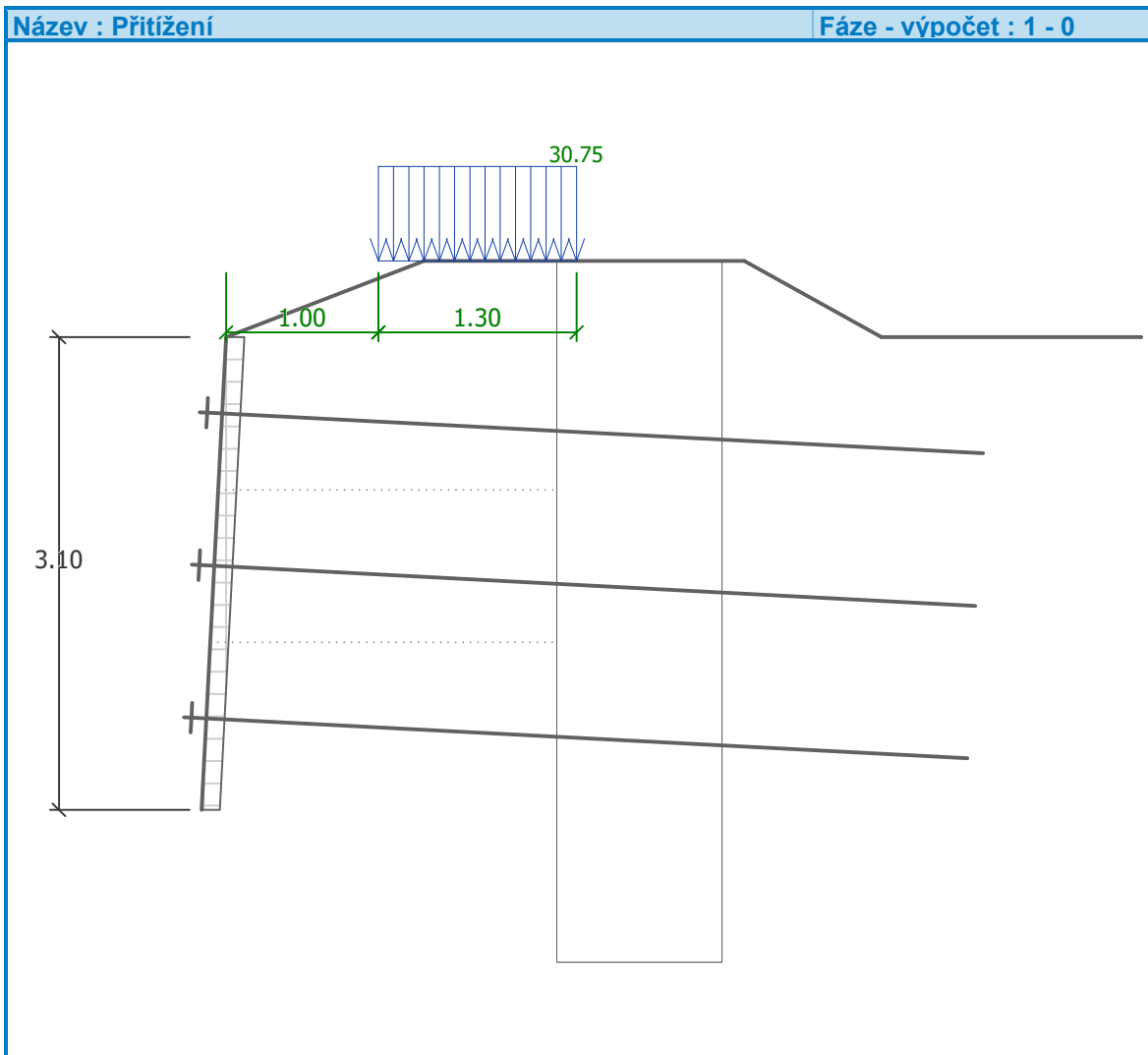
**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	mimořádné	30.75		1.00	1.30	na terénu

Číslo	Název
1	4 náprava 12 t

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

Posouzení čís. 1

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.40	0.00
4	0.60	0.00
5	0.67	0.00
6	0.95	1.75
7	0.95	1.73
8	1.00	2.08
9	1.00	2.14
10	1.42	4.77

SHP TS s. r. o.
 Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
 e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
11	1.42	4.80
12	1.92	7.85
13	1.92	7.88
14	2.55	11.57
15	2.55	5.98
16	3.10	11.23

Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů $k_n = 0.85$.

Hřeb	h [m]	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]
1	0.50	78.54	0.44
2	1.50	78.54	6.69
3	2.50	78.54	13.02

Únosnost hřebů VYHOVUJE**Posouzení čís. 2****Rovná smyková plocha po optimalizaci :**

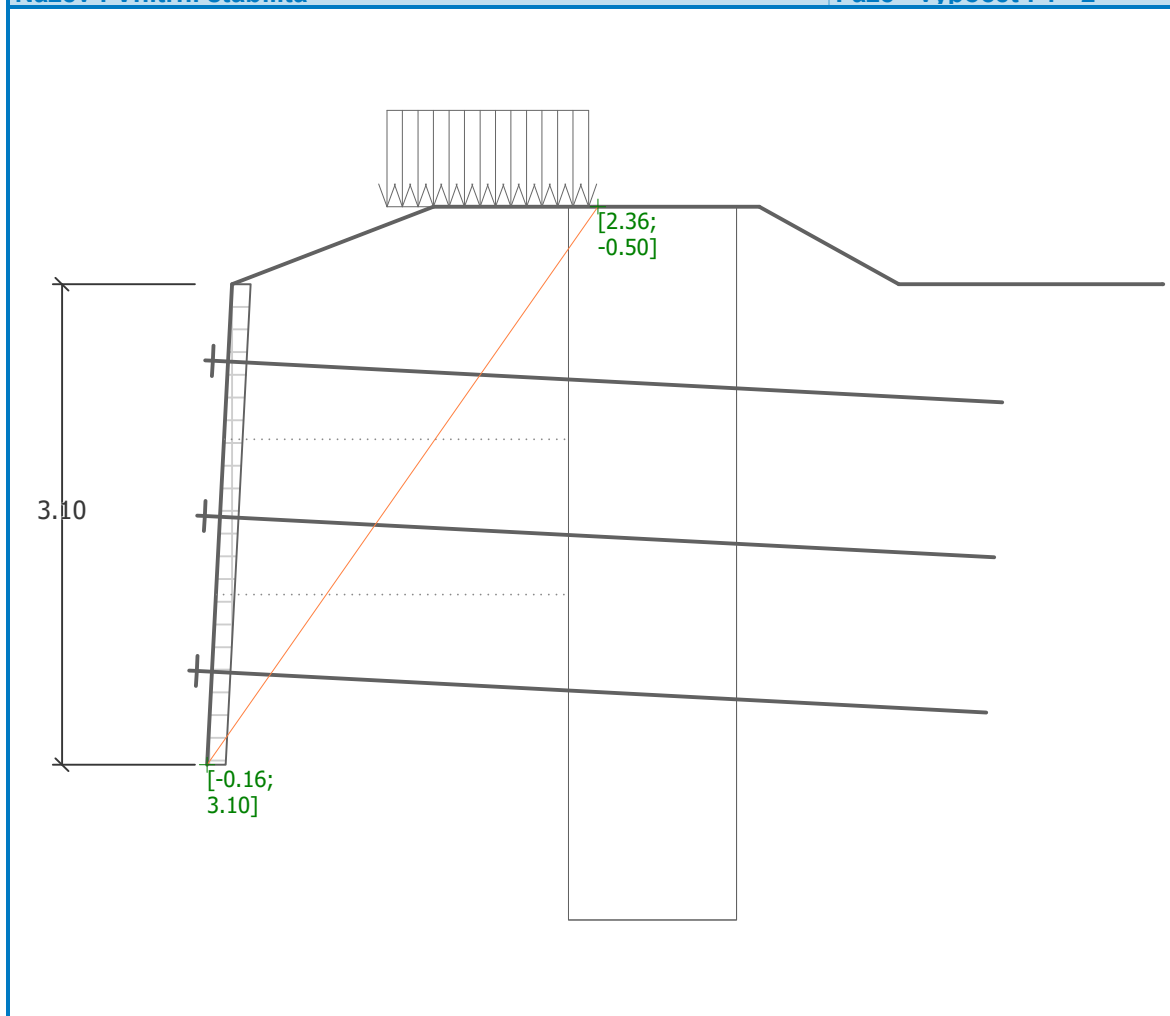
Úhel smykové plochy = 55.00 °
 Počátek smykové plochy v hloubce = 3.10 m
 Tíhová síla = 119.60 kN/m
 Celková síla v hřebících za sm. pl. = 98.60 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 97.97 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0.00 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 108.07 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 52.25 kN/m

Stupeň stability = 1.64 > 1.20

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 2

**Posouzení čís. 3****Lomená smyková plocha po optimalizaci :**

Úhel smykové plochy = 31.00 °
 Počátek smykové plochy v hloubce = 3.10 m

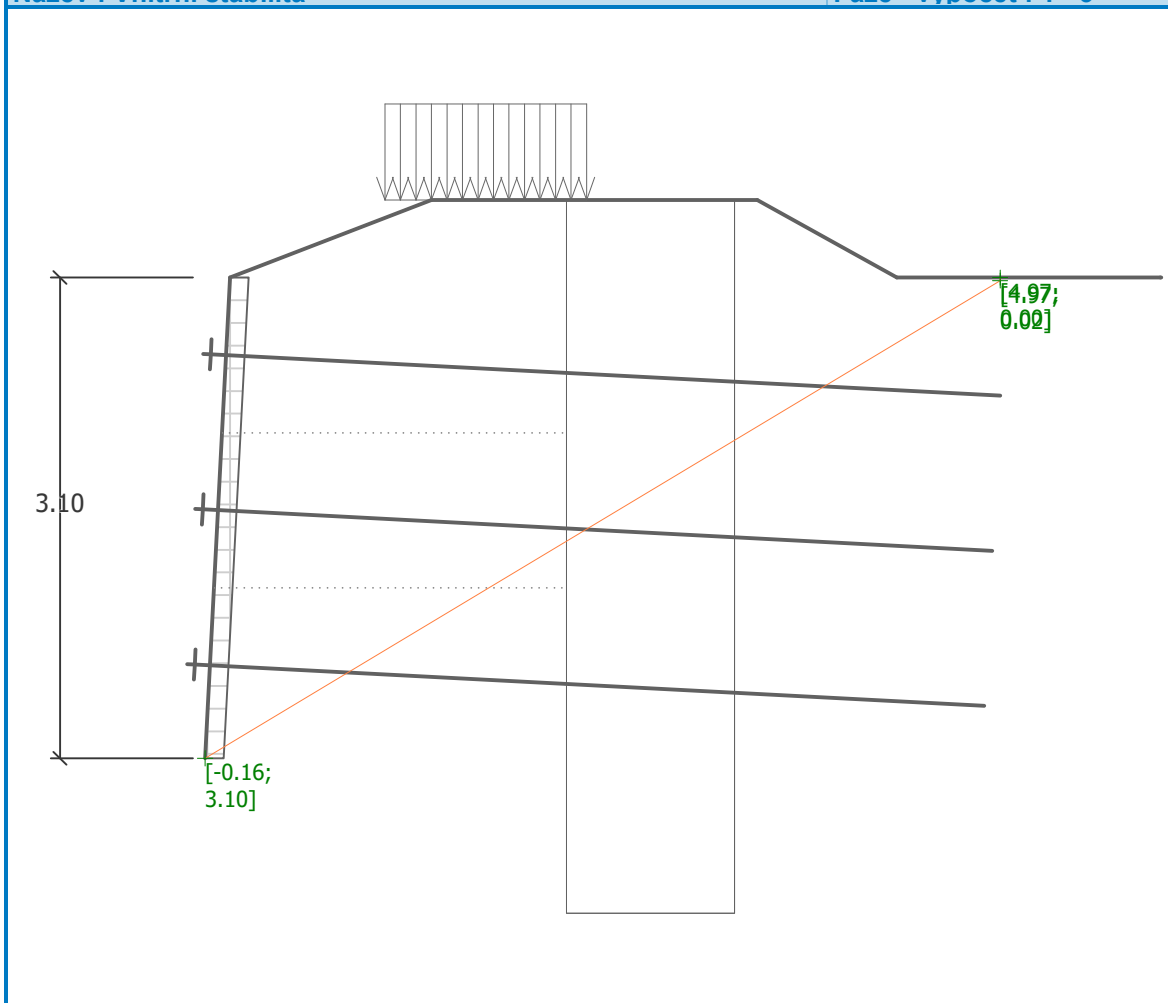
Tíhová síla = 231.62 kN/m
 Celková síla v hřebících za sm. pl. = 73.16 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 119.29 kN/m
 Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 0.00 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 156.95 kN/m
 Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 60.65 kN/m

Stupeň stability = 1.82 > 1.50

Stabilita smykové plochy VYHOVUJE

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 3

**Posouzení čís. 1**

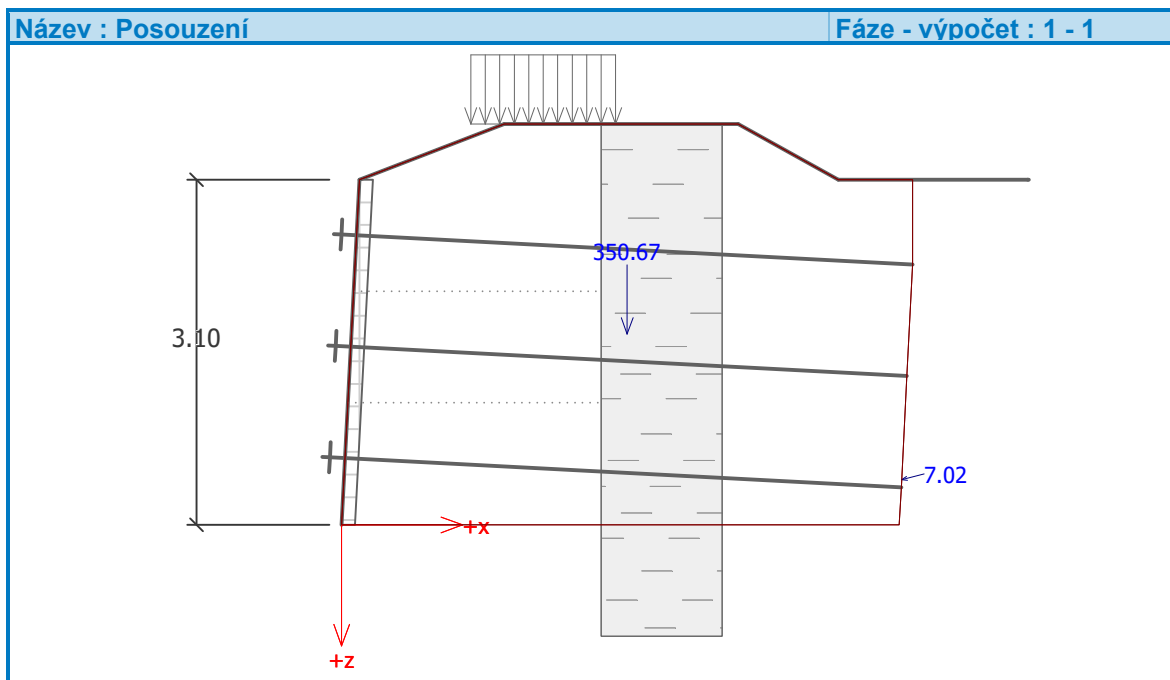
Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíhová síla	0.00	-1.71	350.67	2.56	1.000
Aktivní tlak	6.81	-0.41	1.70	5.03	1.000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 907.60$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 2.77$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 177.82$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 6.81$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

SHP TS s. r. o.

Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-22.73	352.37	6.81	0.000	70.38

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-22.73	352.37	6.81

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 70.38$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 150.00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	-0.11	-0.00
0.00	0.00	-0.11	0.00

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.20	0.00	-0.11	0.02
0.40	0.00	-0.11	0.05
0.50	0.00	-0.11	0.06
0.50	0.00	0.19	0.06
0.60	0.00	0.19	0.04
0.67	0.00	0.19	0.02
0.81	0.87	0.13	0.00
0.95	1.75	-0.05	-0.01
0.95	1.73	-0.05	-0.01
1.00	2.08	-0.15	0.00
1.00	2.14	-0.15	0.00
1.21	3.46	-0.75	0.09
1.42	4.77	-1.62	0.34
1.42	4.80	-1.62	0.34
1.50	5.26	-2.00	0.47
1.50	5.26	2.52	0.47
1.71	6.55	1.26	0.07
1.92	7.85	-0.26	-0.04
1.92	7.88	-0.26	-0.04
2.00	8.32	-0.88	0.00
2.00	8.32	-0.88	0.00
2.17	9.31	-2.35	0.27
2.33	10.29	-3.98	0.79
2.50	11.27	-5.78	1.60
2.50	11.27	5.16	1.60
2.55	11.57	4.59	1.36
2.55	5.98	4.59	1.36
2.73	7.73	3.33	0.62
2.92	9.48	1.76	0.15
3.10	11.23	-0.14	-0.00

Dimenzace betonového krytu v řezu 2.50 m. (max.moment)

Výpočet proveden pro svislou výztuž.

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 6.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 40.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.12 m

Stupeň vyztužení

 $\rho = 0.37 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy

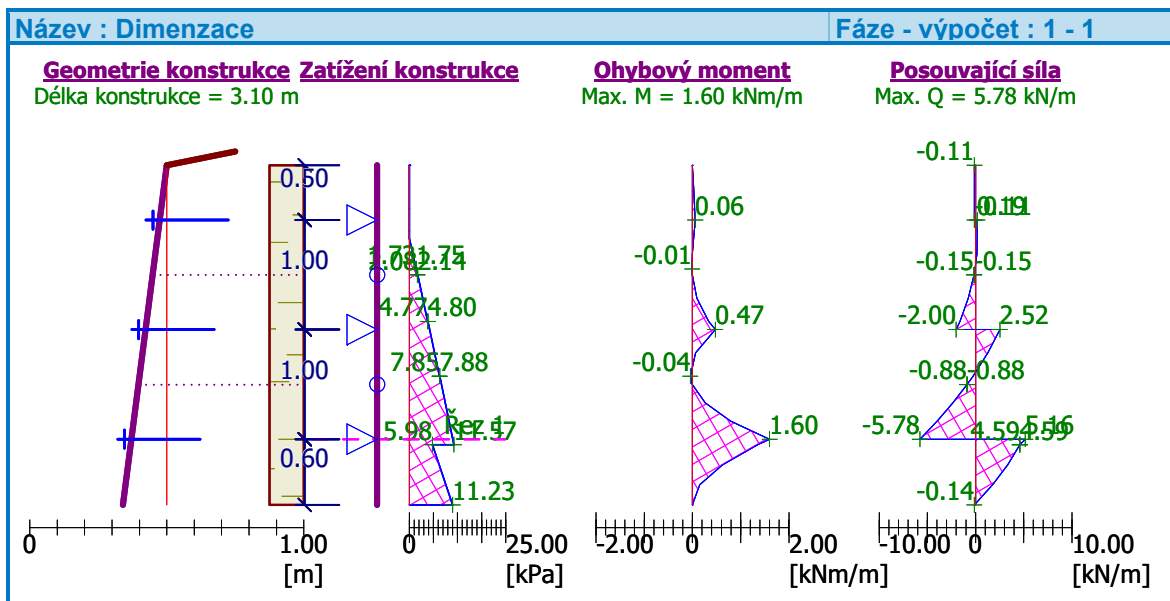
 $x = 0.01 \text{ m} < 0.05 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

 $V_{Rd} = 41.75 \text{ kN/m} > 5.78 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

 $M_{Rd} = 9.09 \text{ kNm/m} > 1.60 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

**Dimenzace čís. 2**

Hloubka [m]	Vod.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.34	0.26	0.06
0.25	0.34	0.17	0.01
0.50	0.34	0.09	-0.02
0.75	0.34	0.00	-0.03
1.00	0.34	-0.09	-0.02
1.25	0.34	-0.17	0.01
1.50	0.34	-0.26	0.06
1.50	0.34	0.26	0.06
1.75	0.34	0.17	0.01
2.00	0.34	0.09	-0.02
2.25	0.34	-0.00	-0.03
2.50	0.34	-0.09	-0.02
2.75	0.34	-0.17	0.01
3.00	0.34	-0.26	0.06
3.00	0.34	0.26	0.06
3.25	0.34	0.17	0.01
3.50	0.34	0.09	-0.02
3.75	0.34	0.00	-0.03
4.00	0.34	-0.09	-0.02
4.25	0.34	-0.17	0.01
4.50	0.34	-0.26	0.06

Dimenzace betonového krytu v řezu 3.00 m. (max.moment)

Výpočet proveden pro vodorovnou výztuž (hřeb č. 1).

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 6.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 40.0 mm

SHP TS s. r. o.

Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406

e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.12 m

Stupeň vyztužení

 $\rho = 0.37 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$

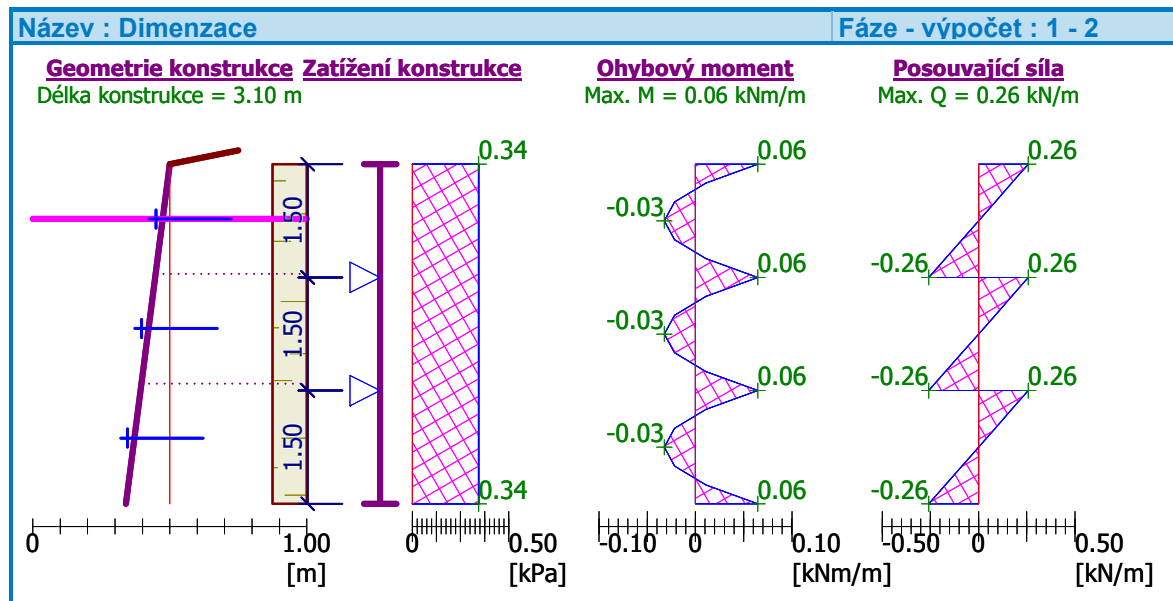
Poloha neutrálné osy

 $x = 0.01 \text{ m} < 0.05 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

 $V_{Rd} = 41.75 \text{ kN/m} > 0.26 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

 $M_{Rd} = 9.09 \text{ kNm/m} > 0.06 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data**

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

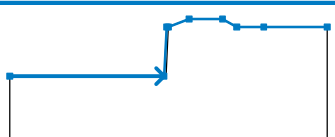
Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

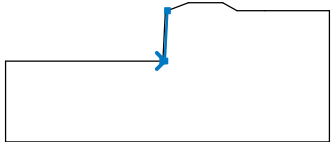
Stupně bezpečnosti		
Mimořádná návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	SF _s =	1.00 [-]

Rozhraní

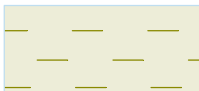
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-3.10	-0.28	-3.10	-0.12	0.00
		0.00	0.00	1.30	0.50	3.40	0.50
		4.30	0.00	6.00	0.00	10.00	0.00

SHP TS s. r. o.

Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-0.28	-3.10	-0.16	-3.10	0.00	0.00

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F8, konzistence tuhá až pevná		17.00	14.00	20.50

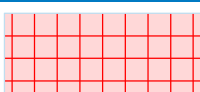
Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá až pevná		20.50		

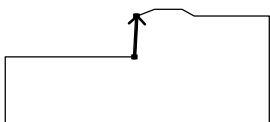
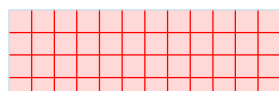
Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá až pevná**

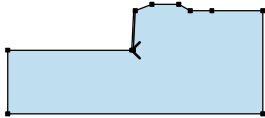
Objemová tíha : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m³]
1	Materiál zdi		23.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0.16	-3.10	0.00	0.00	Materiál zdi
		-0.12	0.00	-0.28	-3.10	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0.16	-3.10	-0.28	-3.10	Třída F8, konzistence tuhá až pevná
		-10.00	-3.10	-10.00	-8.10	
		10.00	-8.10	10.00	0.00	
		6.00	0.00	4.30	0.00	
		3.40	0.50	1.30	0.50	
		0.00	0.00			

Výztuhy

Číslo	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost R_t [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	-0.03	-0.50	4.97	-0.76	5.01	69.81	$T_p = 10.47 \text{ kN/m}^2$	Pevné
2	-0.08	-1.50	4.92	-1.76	5.01	69.81	$T_p = 10.47 \text{ kN/m}^2$	Pevné
3	-0.13	-2.50	4.86	-2.76	5.00	69.81	$T_p = 10.47 \text{ kN/m}^2$	Pevné

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
			z [m]	x [m]				q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	mimořádné	na povrchu	x = 1.00	l = 1.30		0.00	30.75		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	4 náprava 12 t

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

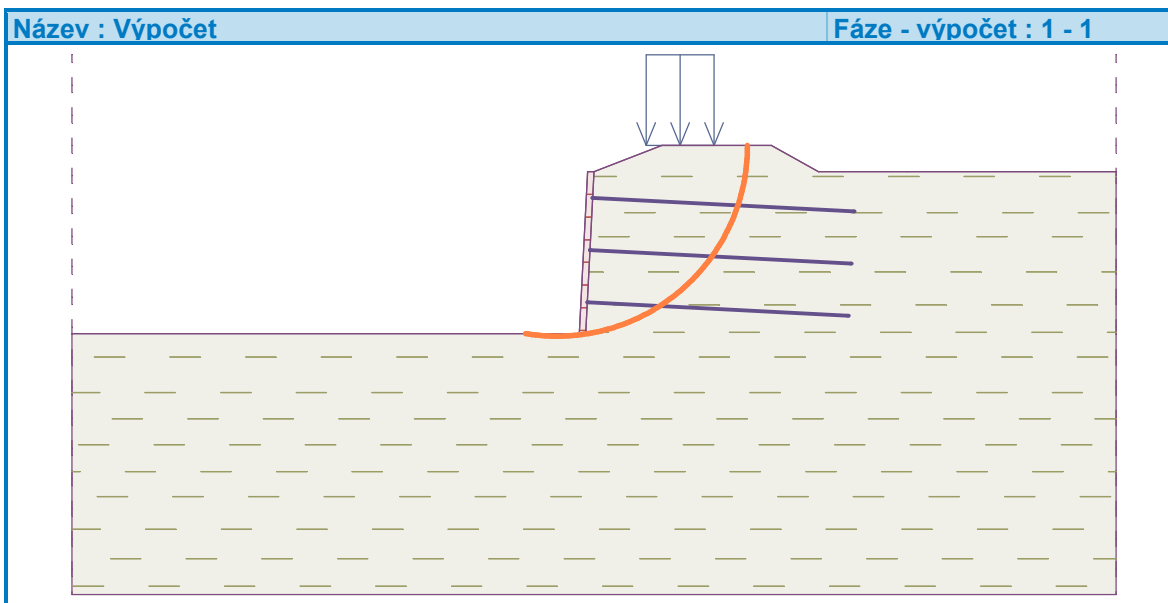
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0.71 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-9.49 [°]
	z =	0.50 [m]		$\alpha_2 =$	90.00 [°]
Poloměr :	R =	3.65 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	23.36
2	27.92

3 37.75

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 110.87 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 200.54 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 404.69 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 731.99 \text{ kNm/m}$ Stupeň bezpečnosti = $1.81 > 1.00$ **Stabilita svahu VYHOVUJE**



ČÁST 2 – ÚHLOVÁ ZEĎ

OBSAH

1. ÚVOD	39
2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	40
3. ZÁSADY STATICKÉHO VÝPOČTU	40
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	41

PŘÍLOHY

Výpočty

1. ÚVOD

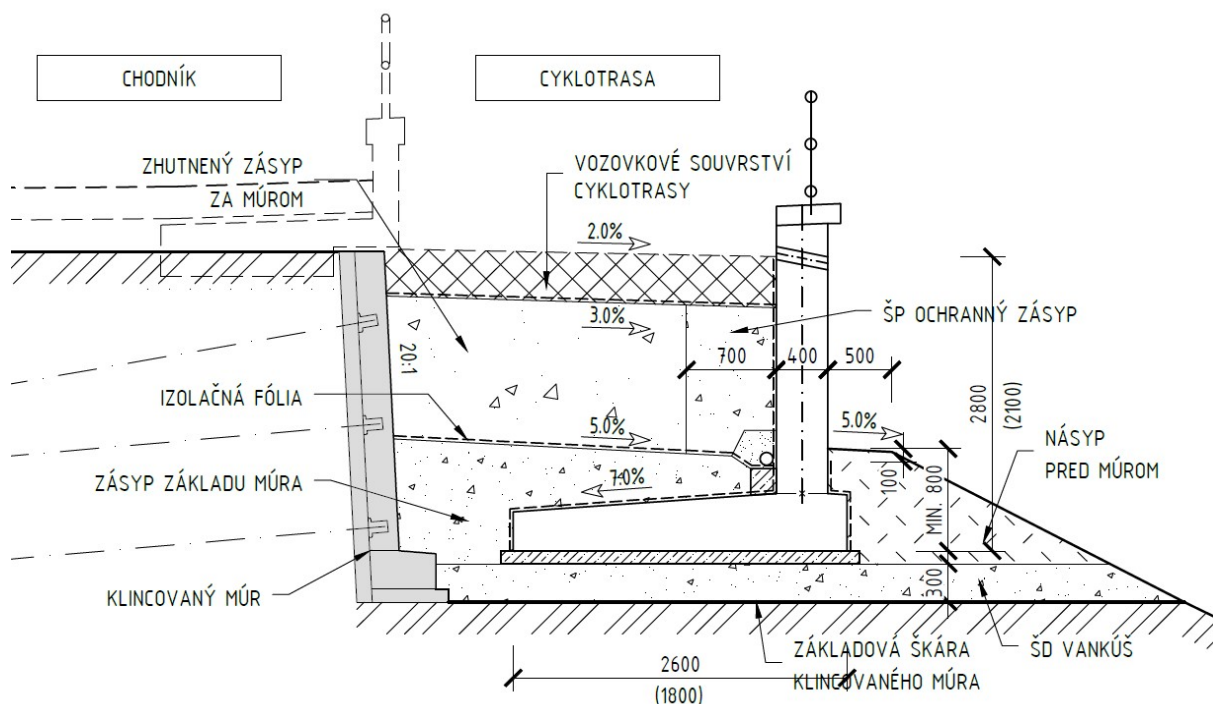
Předkládaný statický výpočet obsahuje návrh a posudek úhlové zdi před odřezem zajištěným hřebíky a kamenným obkladem v úseku, kde klesá cyklostezka pod stávající most v rámci objektu SO 101-00 Cyklotrasa podél řeky Nitra. Délka úhlové zdi je cca 40 bm, maximální výška zdi vč. římsy je 2,7 m. Základu úhlové zdi je vysoký 0,4 m, délka základu je rozdílná dle výšky zásypu. Dřík úhlové zdi je široký 0,4 m a výstupek základu před lícem dříku je 0,15 m. V nejnižším místě je zeď ukončena příčnou zídou. Mocnost podkladního betonu je 15 cm. Pevnostní třída betonu úhlové zdi je C30/37.

Pro výpočet zajištění odkopu stříkaným betonem byly poskytnuty tyto podklady:

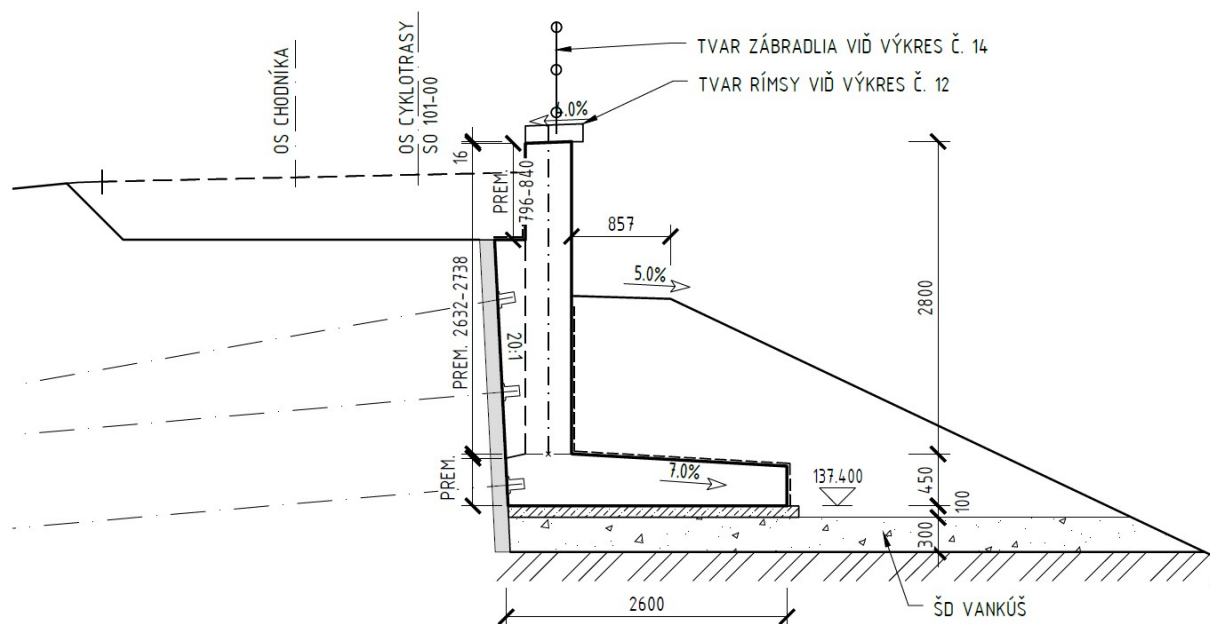
- [3] Podrobný IG průzkum – Víceúčelová budova, Nábřežní ulice, Nitra: Geopol s.r.o., Nitra, květen 2006
- [4] Výkresová dokumentace

S ohledem na poskytnutou dokumentaci byl statický výpočet proveden za následujících předpokladů:

- V místě stavby nebyl proveden IG průzkum, proto byla předpokládána pod úrovní vrstvy kamenné rovnániny z balvanů min. hmotnosti 200 kg zemina třídy F8 tuhé až pevné konzistence
- Přetížení za rubem úhlové zdi bylo uvažováno jako návrhové proměnné o charakteristické hodnotě 5 kN/m²



Obr. 1: Příčný řez – profil 2-2 (profil 1-1 je tvarově podobný, jen nižší a tedy s menší šířkou základu – rozměry v závorce)



Obr. 2: Příčný řez – profil 3–3

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

V místě stavby nebyl proveden IG průzkum, proto byla předpokládána po celé výšce zajišťovaného profilu zemina třídy F8 tuhé až pevné konzistence. Charakter geologické skladby byl převzat z vrtů z IG průzkumu z roku 2006, kde jsou kvartérní vrstvy tvořeny jednak navážkami a dále jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou, které nasedají na vrstvu šterků s příměsí jemnozrnné zemin.

Je nutno provést doplňkový IG průzkum, který ověří geologické podmínky v místě budoucí úhlové zdi a upřesní pevnostní parametry v podzákladí úhlové zdi. Rozsah byl specifikován v textové části ohledně zajištění odkopu stříkaným betonem.

3. ZÁSADY STATICKÉHO VÝPOČTU

Úhlová zeď byla detailně posouzena programem Geo5 – moduly Úhlová zeď, Patky a Stabilita. Při výpočtu byl uvažován návrhový přístup 2 – EN 1997, zemní tlak aktivní, rovnoměrné přetížení o velikosti 5kN/m² a nebylo počítáno s vlivem odporu na líci zdi. Byly provedeny tyto posudky:

- Posouzení úhlové zdi proti překlopení
- Posouzení úhlové zdi proti posunutí (nebyl uvažován odpor na líci zdi)
- Posouzení únosnosti v základové spáře úhlové zdi – uvažována únosnost základové půdy 80 kPa resp. výpočet dle modulu Patky)
- Dimenzace základu a dříku úhlové zdi – navržen profil R16 po 150 mm
- Vnější stabilita úhlové zdi – kruhová smyková plocha dle Bishopa

4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Tvar úhlové zdi včetně vyztužení základu a dříku (R16 po 150 mm) splňuje příslušné požadavky (překlopení, posunutí, únosnost v základové spáře, dimenzace jednotlivých částí zdi i vnější stabilita – Bishop).

Výsledky posudku jednotlivých profilů:

Řez 1-1 – výška zdi 2,1 m, šířka základu 1,8 m

- Posudek na překlopení **Vyhovuje (26,5%)**
- Posudek na posunutí **Vyhovuje (46,7%)**
- Únosnost základové spáry **97,84 kPa** (extrémní kontaktní napětí **71,43 kPa**)
- Vnější únosnost dle Bishopa – kruhová smyková plocha **Vyhovuje (79,4%)**

Řez 2-2 – výška zdi 2,8m, šířka základu 2,6 m

- Posudek na překlopení **Vyhovuje (21,8%)**
- Posudek na posunutí **Vyhovuje (48,7%)**
- Únosnost základové spáry **104,74 kPa** (extrémní kontaktní napětí **91,37 kPa**)
- Vnější únosnost dle Bishopa – kruhová smyková plocha **Vyhovuje (89,3%)**

Řez 3-3 – výška zdi 2,8m, šířka základu 2,6 m

- Posudek na překlopení **Vyhovuje (46,2%)**
- Posudek na posunutí **Vyhovuje (85,4%)**
- Únosnost základové spáry zvolena 80 kPa, extrémní kontaktní napětí **26,75 kPa** (únosnost základové půdy $80 / 1,4 = 57,14 \text{ kPa}$)
- Vnější únosnost dle Bishopa – kruhová smyková plocha **Vyhovuje (78,2%)**

Jednotlivé posudky vyhovují požadavkům návrhového přístupu 2 dle EN 1997.

vypracoval:

Ing. Pavel Marek, Ph.D.
autorizovaný geotechnik

Příloha – Výpočty

Řez 1-1 – výška úhlové zdi 2,1m

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 2.2.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlpení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Materiál konstrukce

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

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 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

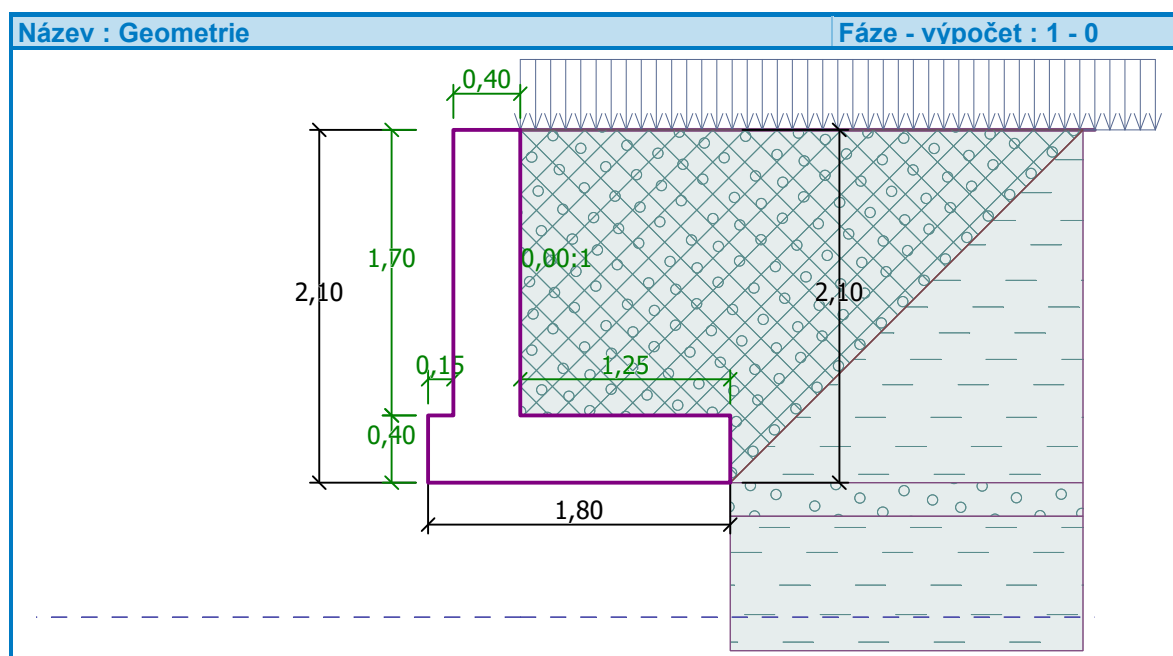
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,70
3	1,25	1,70
4	1,25	2,10
5	-0,55	2,10
6	-0,55	1,70
7	-0,40	1,70
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,40 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50	10,50	0,00
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00	9,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		soudržná	-	0,42	-	-
2	Třída G1, ulehlá		nesoudržná	40,00	-	-	-
3	Zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemín

Třída F8, konzistence tuhá / pevná

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Zásyp

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,10	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	
2	0,20	Třída G1, ulehlá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,90 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,71	32,20	0,63	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,07	24,52	0,98	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	13,36	-0,72	16,98	1,49	1,000	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,10	0,00	0,82	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	3,42	-1,07	5,06	1,32	1,500	0,000	1,500
Přít.1 - celopl.	0,00	-2,10	1,34	0,68	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 57,07$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 15,14$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

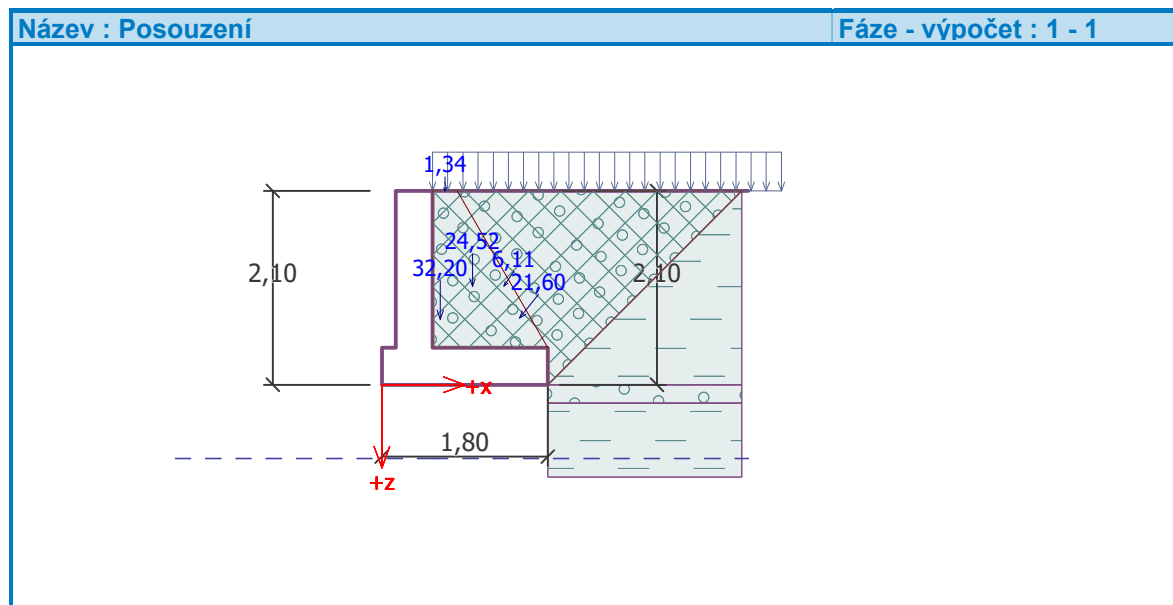
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 38,63$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 18,03$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 68,25 kPa

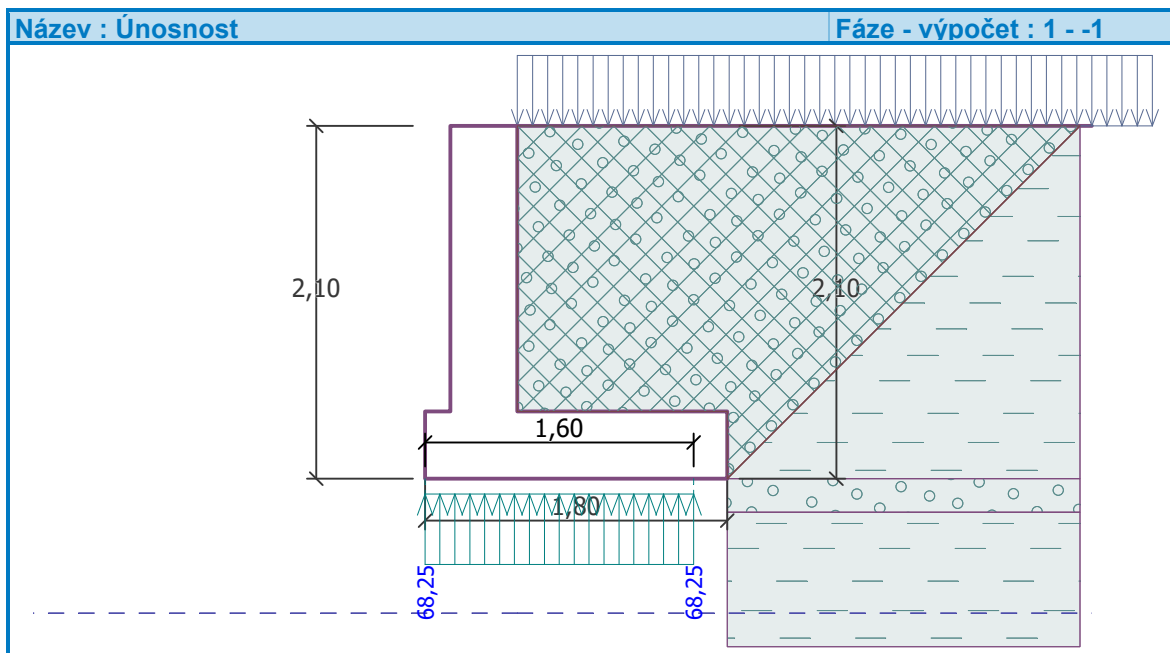
**Únosnost základové půdy**

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	10,99	109,10	23,15	0,056	68,25
2	8,41	81,30	18,03	0,057	51,03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,94	80,11	16,77
2	7,65	78,76	13,36

**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betónové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

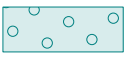
Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Dočasná návrhová situace		
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50	10,50	0,00
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00	9,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		soudržná	-	0,42	-	-
2	Třída G1, ulehlá		nesoudržná	40,00	-	-	-
3	Zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemín**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 478,00 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,10 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 0,00 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,40 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $10,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $1,80 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,72 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,10	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	
2	0,20	Třída G1, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	92,54	1,73	-23,15
2	Ano		ZS 2	Návrhové	64,74	1,19	-18,03
3	Ano		ZS 3	Užitné	63,55	1,23	-16,77
4	Ano		ZS 4	Užitné	62,20	2,31	-13,36

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,90 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,10	0,00	68,25	96,35	70,84	Ano
ZS 1	Ne	-0,10	0,00	71,43	97,84	73,01	Ano
ZS 2	Ano	-0,10	0,00	51,03	98,09	52,02	Ano
ZS 2	Ne	-0,10	0,00	54,20	99,87	54,27	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 22,36$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

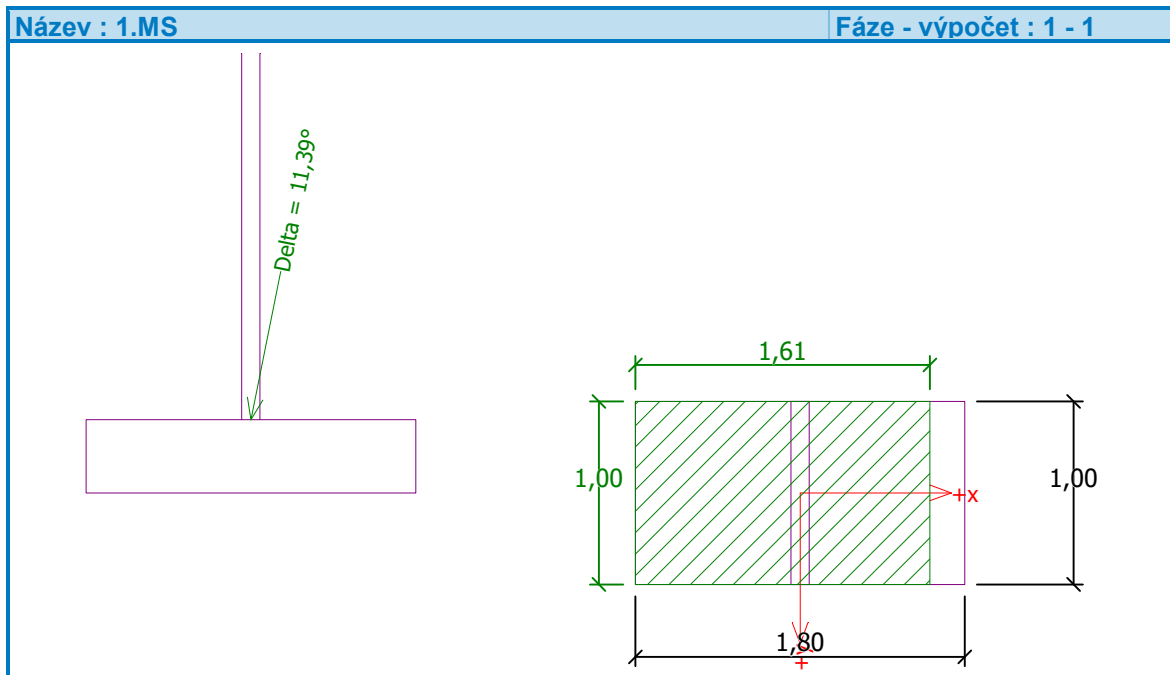
Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,03$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 5,21$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 97,84$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 71,43$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,057 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,057 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 62,01$ kNExtrémní horizontální síla $H = 18,03$ kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE**



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16,56$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 2,8 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 5,8 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 4,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 38,84$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=9,32$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=54,37$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,055 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,055 < 0,333$

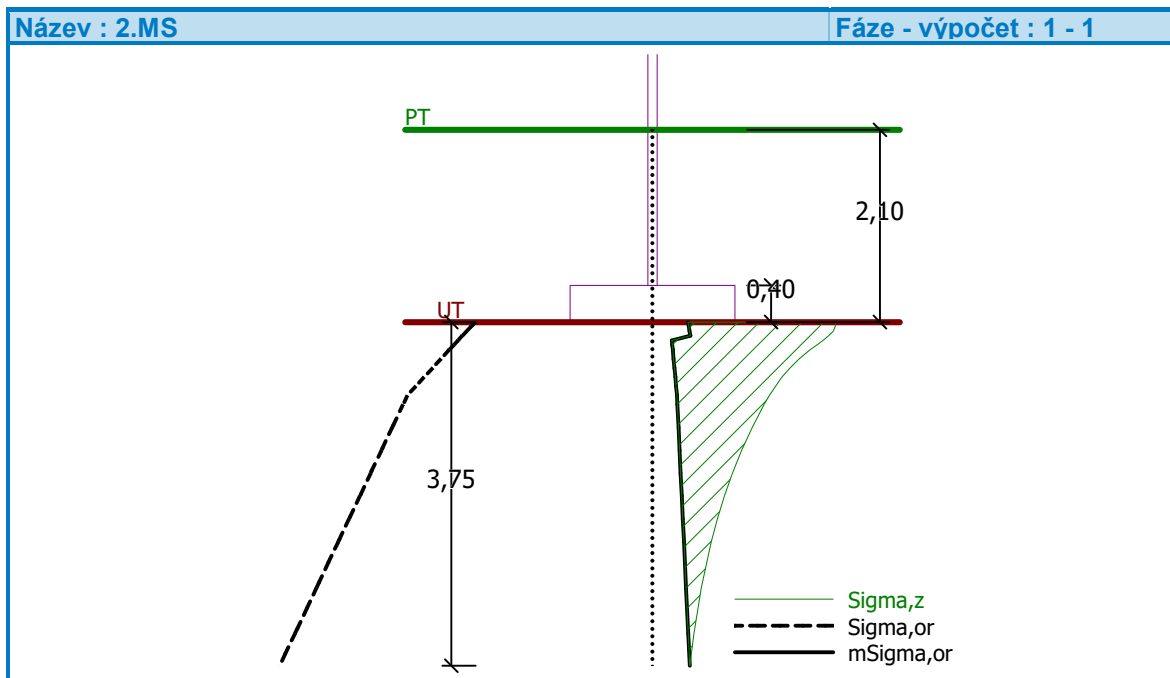
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 5,7 mm

Hloubka deformační zóny = 3,75 m

Natočení ve směru šířky = 0,993 ($\tan \cdot 1000$); ($5,7E-02^\circ$)

**Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiš- tě z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiš- tě x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zed'	0,00	-0,85	15,63	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	13,71	-0,57	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-1,70	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	4,25	-0,85	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení díku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,40 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$$

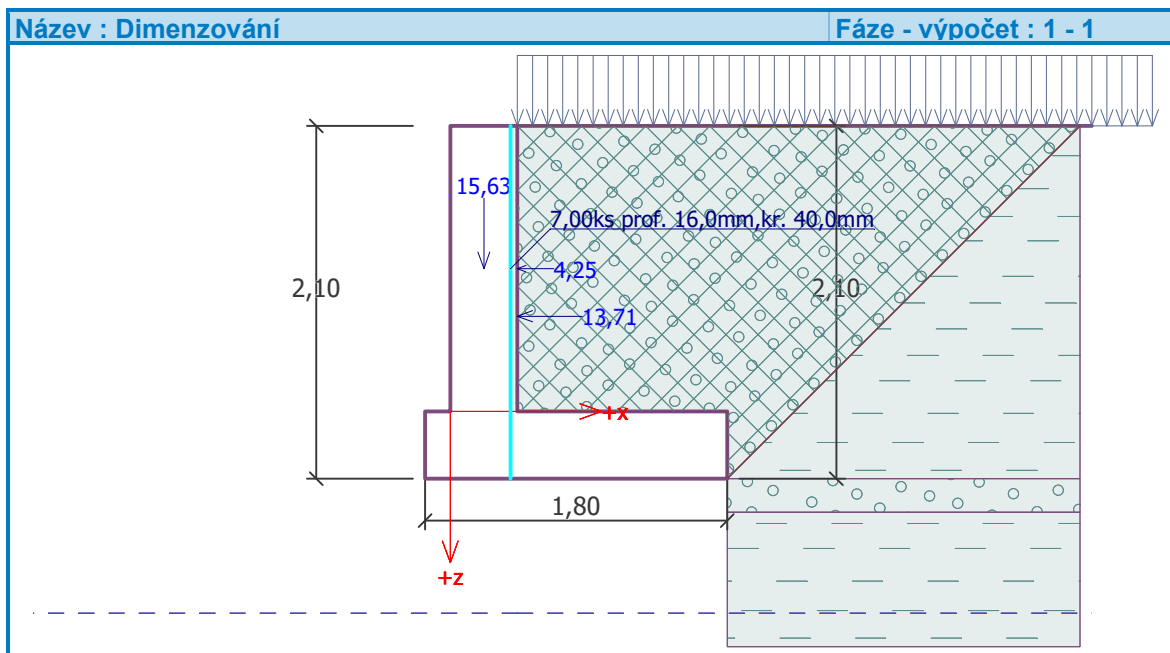
Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 169,58 \text{ kN} > 24,88 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 206,04 \text{ kNm} > 15,89 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

**Dimenzace čís. 2**

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	11,50	1,18	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,07	24,52	0,98	1,350
Aktivní tlak	13,36	-0,72	16,98	1,49	1,350
Přít.1 - celopl.	3,42	-1,07	5,06	1,32	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-67,99	1,12	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-2,10	1,34	0,68	1,500

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí vyztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,40 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 169,58 \text{ kN} > 13,17 \text{ kN} = V_{Ed}$$

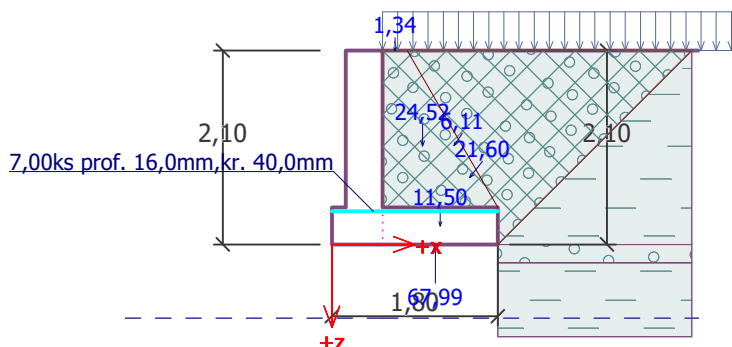
Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 206,04 \text{ kNm} > 13,01 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 2



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Dočasná návrhová situace

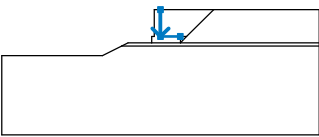
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)

Dočasná návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

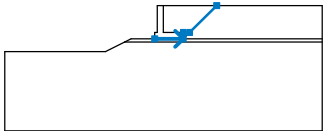
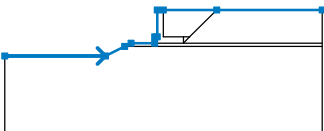
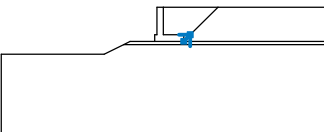
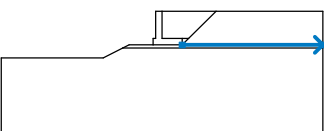
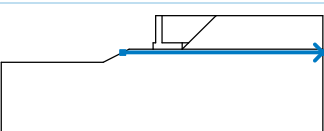
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-1,70	1,25	-1,70

SHP TS s. r. o.

Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406

e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

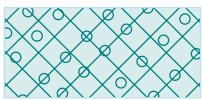
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-0,55	-2,10	1,25	-2,10	1,25	-1,70
		1,65	-1,70	3,35	0,00		
3		-10,00	-2,90	-3,65	-2,90	-2,45	-2,30
		-2,05	-2,10	-0,55	-2,10	-0,55	-1,70
		-0,40	-1,70	-0,40	0,00	0,00	0,00
		3,35	0,00	10,00	0,00		
4		1,25	-2,10	1,65	-1,70		
5		1,25	-2,10	10,00	-2,10		
6		-2,45	-2,30	10,00	-2,30		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		20,50		
2	Třída G1, ulehlá		21,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
3	Zásyp		19,00		

Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

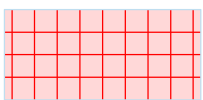
Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

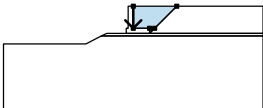
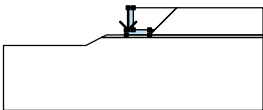
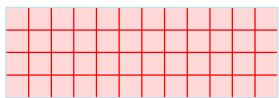
Zásyp

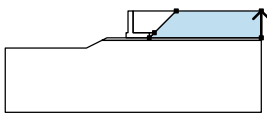
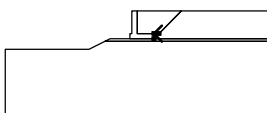
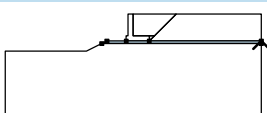
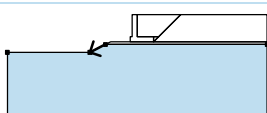
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-1,70	Zásyp 
		1,25	-1,70	1,65	-1,70	
		3,35	0,00			
2		-0,40	0,00	-0,40	-1,70	Materiál zdi 
		-0,55	-1,70	-0,55	-2,10	
		1,25	-2,10	1,25	-1,70	
		0,00	-1,70	0,00	0,00	

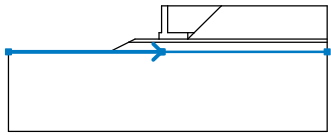
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		10,00	-2,10	10,00	0,00	Třída F8, konzistence tuhá / pevná
		3,35	0,00	1,65	-1,70	
		1,25	-2,10			
4		1,65	-1,70	1,25	-1,70	Zásyp
		1,25	-2,10			
5		10,00	-2,30	10,00	-2,10	Třída G1, ulehlá
		1,25	-2,10	-0,55	-2,10	
		-2,05	-2,10	-2,45	-2,30	
6		-2,45	-2,30	-3,65	-2,90	Třída F8, konzistence tuhá / pevná
		-10,00	-2,90	-10,00	-7,90	
		10,00	-7,90	10,00	-2,30	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umís- tění	Počá- tek	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
			z [m]	x [m]				q, q ₁ , f, F	q ₂	jednot- ka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	5,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,90	-0,40	-2,90	-0,35	-2,90
		10,00	-2,90				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

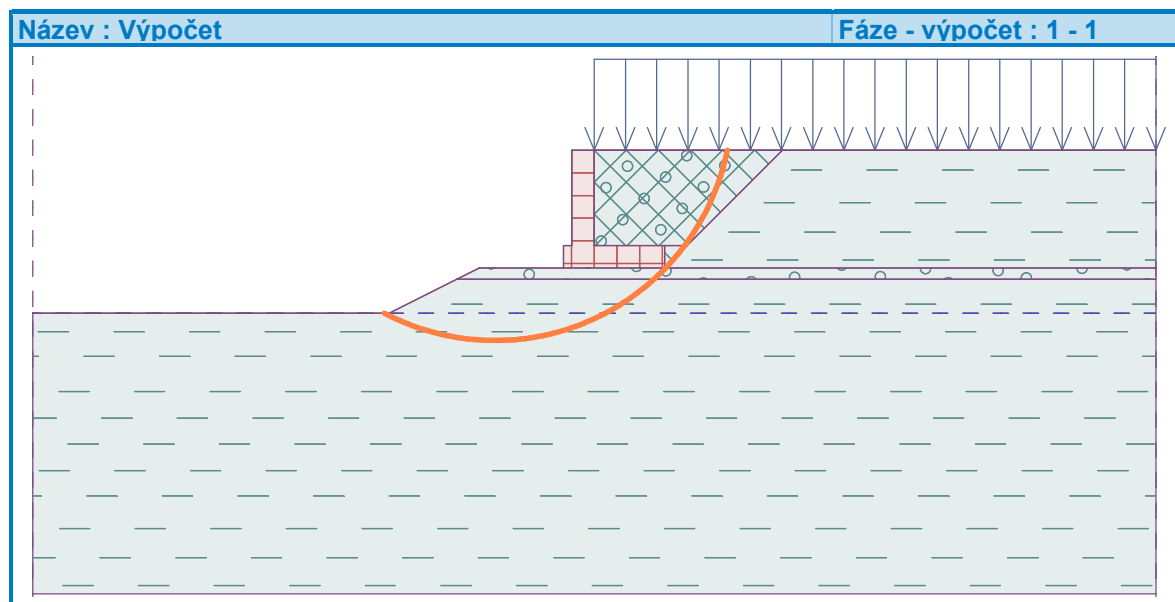
SHP TS s. r. o.

Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,77 [m]	Úhly :	α_1 =	-27,89 [°]
	z =	0,83 [m]		α_2 =	78,66 [°]
Poloměr :	R =	4,22 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 107,13 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 148,46 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 452,11 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 569,55 \text{ kNm/m}$

Využití : 79,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Řez 2-2 – výška úhlové zdi 2,8m

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 2.2.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Materiál konstrukce

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

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 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

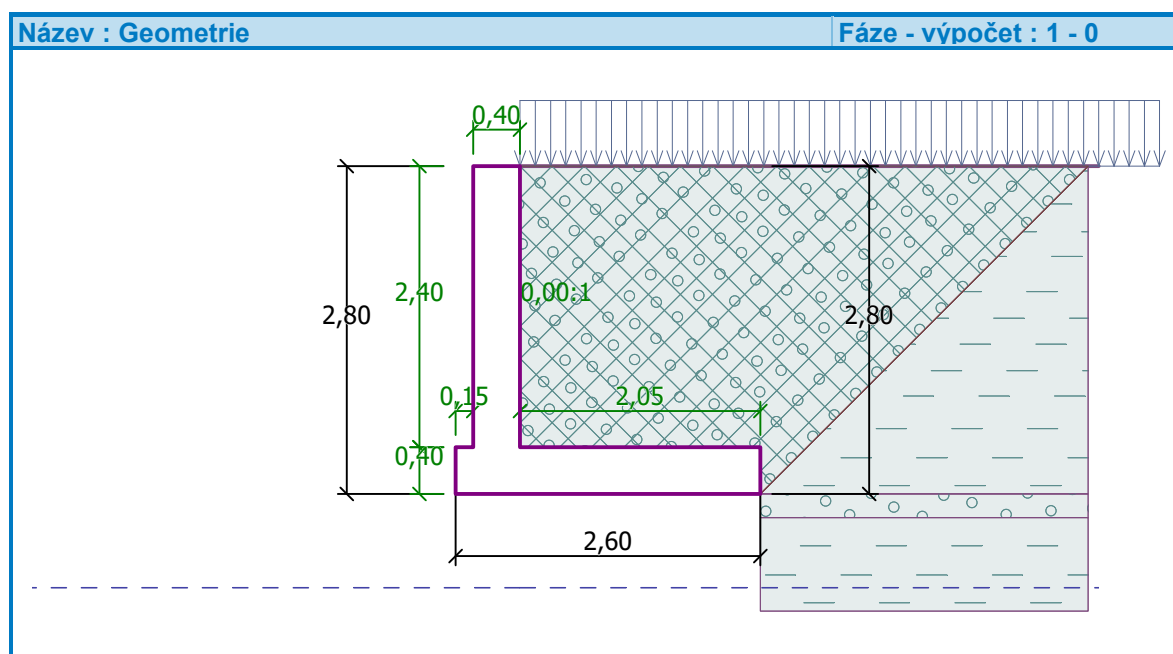
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,40

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
3	2,05	2,40
4	2,05	2,80
5	-0,55	2,80
6	-0,55	2,40
7	-0,40	2,40
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,00 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50	10,50	0,00
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00	9,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		soudržná	-	0,42	-	-
2	Třída G1, ulehlá		nesoudržná	40,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
3	Zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemín**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 11,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 0,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,50 kN/m ³

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 20,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Zásyp

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 15,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Zásyp

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	
2	0,20	Třída G1, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,60 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,87	46,00	0,84	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	61,89	1,29	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	23,99	-0,96	33,13	2,16	1,000	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,80	0,00	1,21	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	4,58	-1,42	7,08	1,92	1,500	0,000	1,500
Přít.1 - celopl.	0,00	-2,80	3,32	0,88	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 150,35$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 32,78$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 66,54$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 32,39$ kN/m

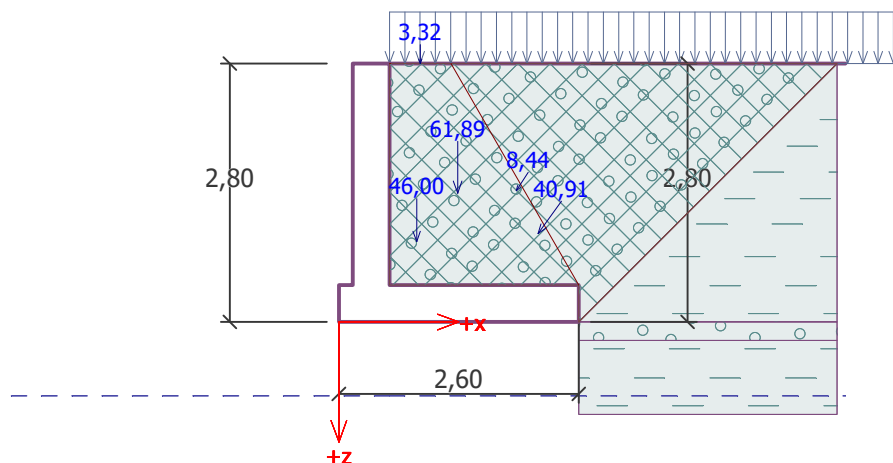
Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 88,19 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

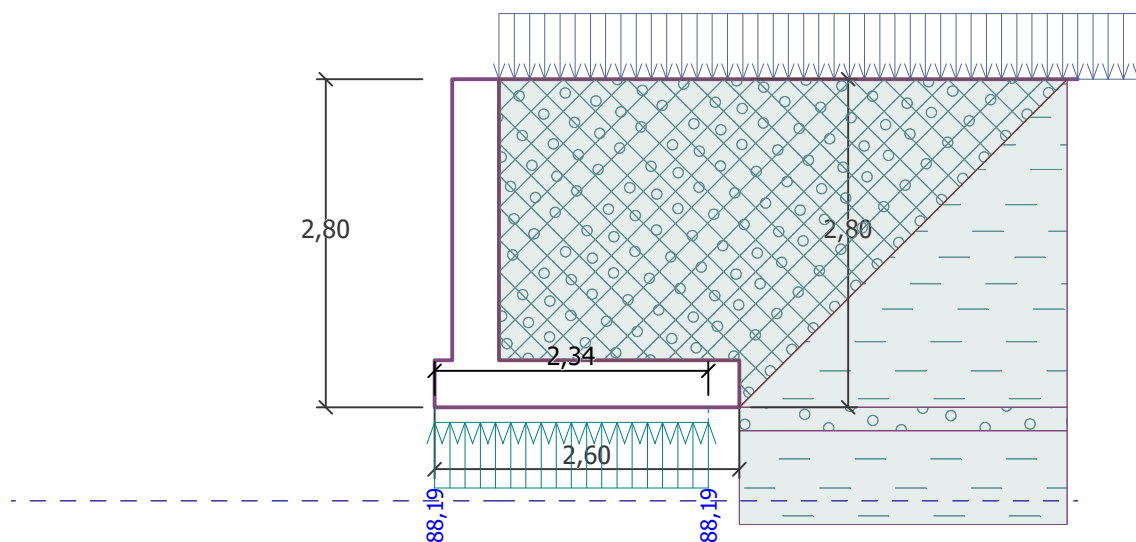
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	27,21	205,99	39,26	0,051	88,19
2	19,43	151,65	32,39	0,049	64,70

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	19,77	151,43	28,57
2	18,38	148,10	23,99

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50	10,50	0,00
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00	9,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		soudržná	-	0,42	-	-
2	Třída G1, ulehlá		nesoudržná	40,00	-	-	-
3	Zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	11,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	7,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	478,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Zásyp

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	2,80 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,00 m
Tloušťka základu	t	=	0,40 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,50 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	10,00 m
Šířka pasu (x)	=	2,60 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m
Objem pasu	=	1,04 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	30,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,90 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	33000,00 MPa

Ocel podélná : B500**SHP TS s. r. o.**Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406
e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	
2	0,20	Třída G1, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	182,07	11,51	-39,26
2	Ano		ZS 2	Návrhové	127,73	6,48	-32,39
3	Ano		ZS 3	Užitné	127,51	8,34	-28,57
4	Ano		ZS 4	Užitné	124,18	8,78	-23,99

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,60 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,13	0,00	88,19	103,54	85,17	Ano
ZS 1	Ne	-0,13	0,00	91,37	104,74	87,23	Ano
ZS 2	Ano	-0,13	0,00	64,70	102,82	62,93	Ano
ZS 2	Ne	-0,12	0,00	67,89	104,35	65,06	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 32,29 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,89 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 7,37 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 104,74 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 91,37 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,051 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,051 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

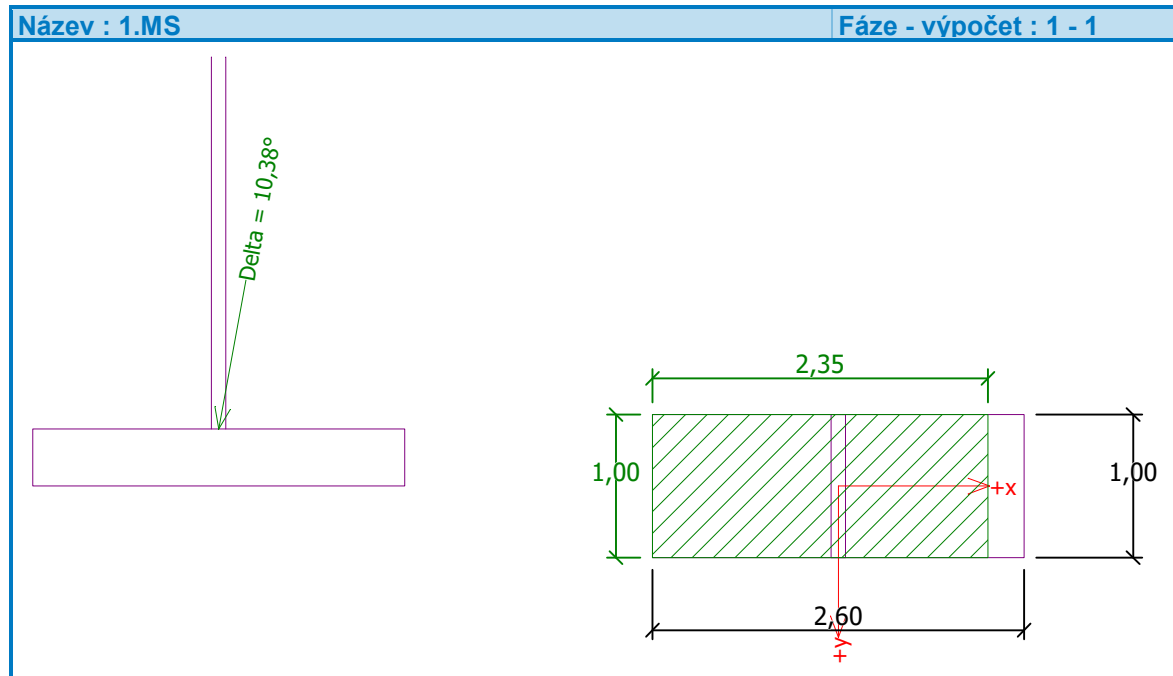
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 115,68 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 32,39 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 23,92 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 5,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 10,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 7,2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 28,34 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=4,24$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=74,54$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,050 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,050 < 0,333$

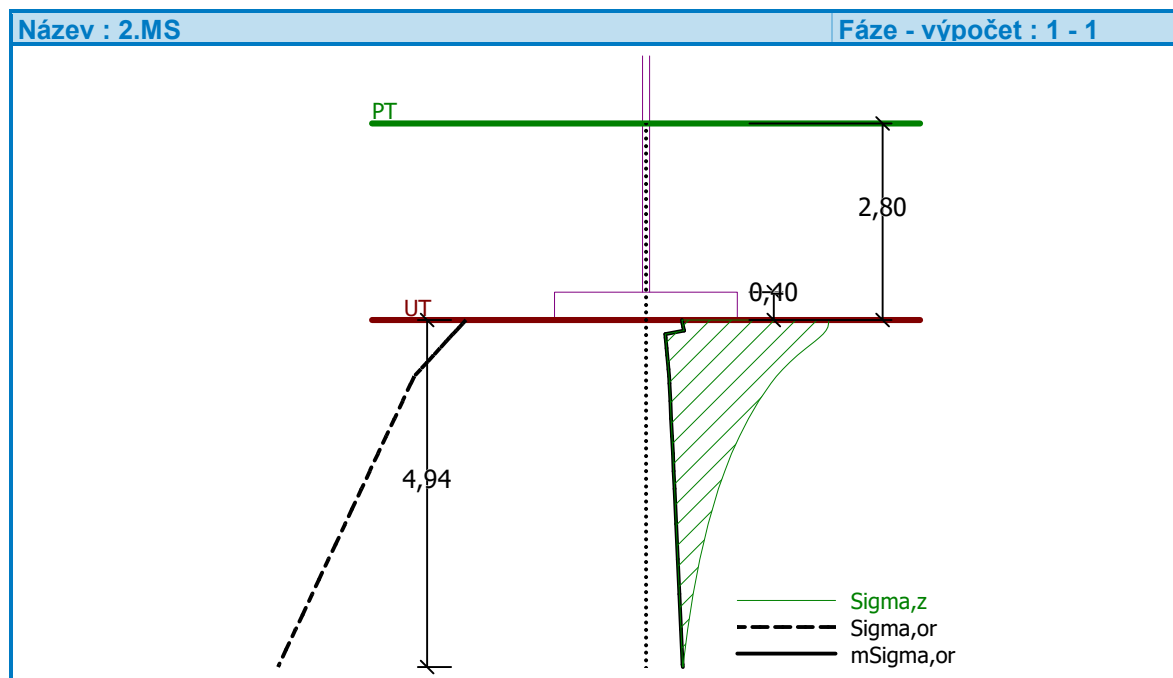
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 10,3 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 4,94 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 1,217 \text{ (tan}^{\circ} \cdot 1000)$; $(7,0E-02^{\circ})$



Dimenzace čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiš- tě z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiš- tě x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zed'	0,00	-1,20	22,07	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	27,33	-0,80	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-2,40	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	6,00	-1,20	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,40 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

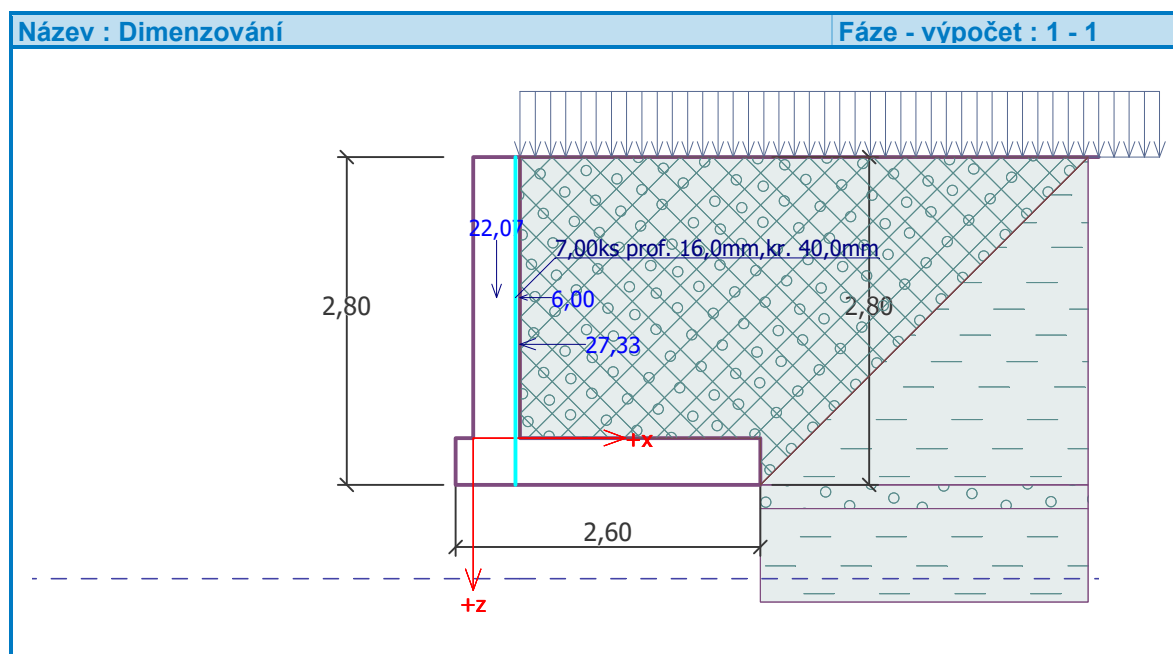
$$x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 169,58 \text{ kN} > 45,89 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 206,04 \text{ kNm} > 40,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.**Dimenzace čís. 2****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiš- tě z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiš- tě x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	18,86	1,58	1,350

SHP TS s. r. o.

Šumavská 33, 602 00 Brno, tel.: +420 549 133 405, fax: +420 549 133 406

e-mail: ts@shp.eu, www.shpts.eu

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	61,89	1,29	1,350
Aktivní tlak	23,99	-0,96	33,13	2,16	1,350
Přít.1 - celopl.	4,58	-1,42	7,08	1,92	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-151,94	1,49	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-2,80	3,32	0,88	1,500

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,40 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálne osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 169,58 \text{ kN} > 17,41 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 206,04 \text{ kNm} > 33,55 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 2

Technical drawing showing the dimensions and reinforcement details of a concrete slab and column joint. The drawing includes the following dimensions and labels:

- Overall width: 2,80
- Overall depth: 2,60
- Reinforcement label: 7,00ks prof. 16,0mm, kr. 40,0mm
- Dimensions of the column joint: 3,32 (width), 2,80 (height)
- Reinforcement details and dimensions within the joint: 61,89, 8,44, 40,91, 18,86
- Dimensions of the slab: 2,80 (width), 2,60 (depth)
- Reinforcement details and dimensions within the slab: 1,94
- Coordinate system: +x, +z

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

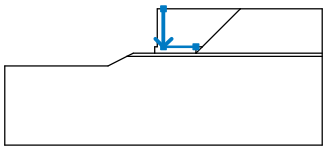
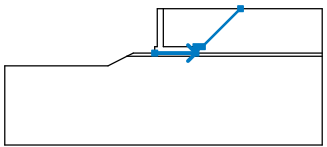
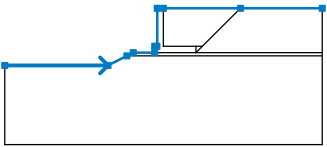
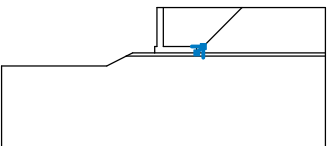
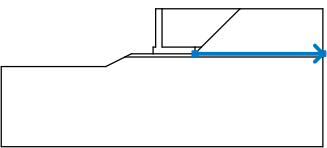
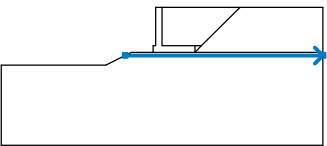
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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 [-]	

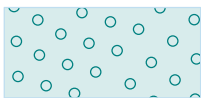
Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní

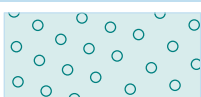
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-2,40	2,05	-2,40
2		-0,55	-2,80	2,05	-2,80	2,05	-2,40
		2,45	-2,40	4,85	0,00		
3		-10,00	-3,60	-3,50	-3,60	-2,30	-3,00
		-1,90	-2,80	-0,55	-2,80	-0,55	-2,40
		-0,40	-2,40	-0,40	0,00	0,00	0,00
		4,85	0,00	10,00	0,00		
4		2,05	-2,80	2,45	-2,40		
5		2,05	-2,80	10,00	-2,80		
6		-2,30	-3,00	10,00	-3,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		20,50		
2	Třída G1, ulehlá		21,00		
3	Zásyp		19,00		

Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

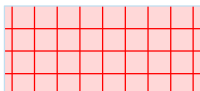
Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

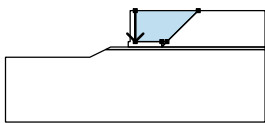
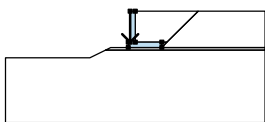
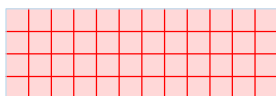
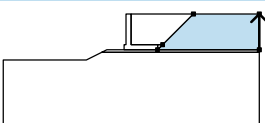
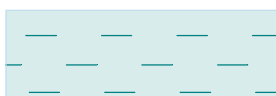
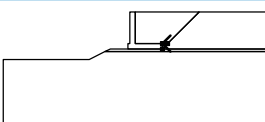
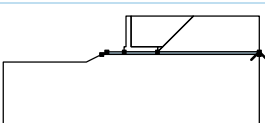
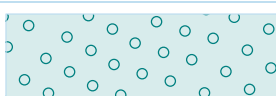
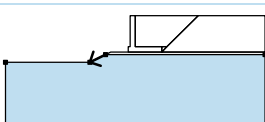
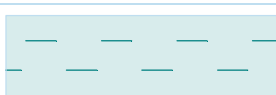
Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

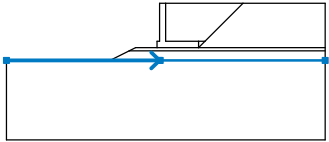
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-2,40	Zásyp 
		2,05	-2,40	2,45	-2,40	
		4,85	0,00			
2		-0,40	0,00	-0,40	-2,40	Materiál zdi 
		-0,55	-2,40	-0,55	-2,80	
		2,05	-2,80	2,05	-2,40	
		0,00	-2,40	0,00	0,00	
3		10,00	-2,80	10,00	0,00	Třída F8, konzistence tuhá / pevná 
		4,85	0,00	2,45	-2,40	
		2,05	-2,80			
4		2,45	-2,40	2,05	-2,40	Zásyp 
		2,05	-2,80			
5		10,00	-3,00	10,00	-2,80	Třída G1, ulehlá 
		2,05	-2,80	-0,55	-2,80	
		-1,90	-2,80	-2,30	-3,00	
6		-2,30	-3,00	-3,50	-3,60	Třída F8, konzistence tuhá / pevná 
		-10,00	-3,60	-10,00	-8,60	
		10,00	-8,60	10,00	-3,00	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umís- tění	Počá- tek	Délka	Šířka	Sklon α [°]	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q_1, f, F	q_2	jednot- ka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	5,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,60	-0,40	-3,60	-0,35	-3,60
		10,00	-3,60				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,88 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-32,38 [°]
	z =	1,07 [m]		$\alpha_2 =$	78,84 [°]
Poloměr :	R =	5,53 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

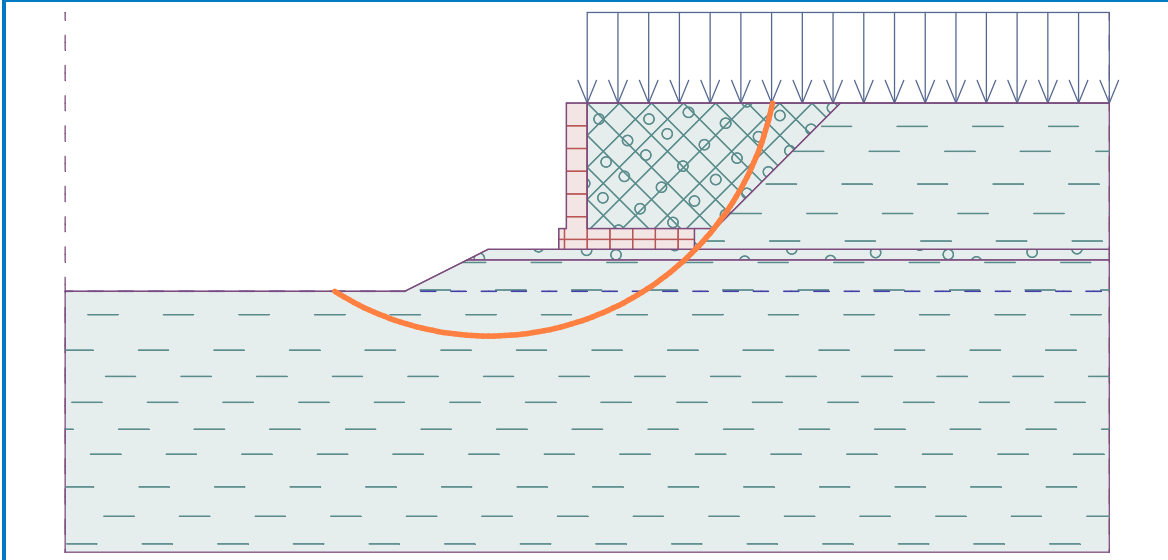
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 183,51$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 225,97$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 1014,81$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 1136,03$ kNm/m

Využití : 89,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Řez 3-3 – výška úhlové zdi 2,8m

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 2.2.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Materiál konstrukce

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

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 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

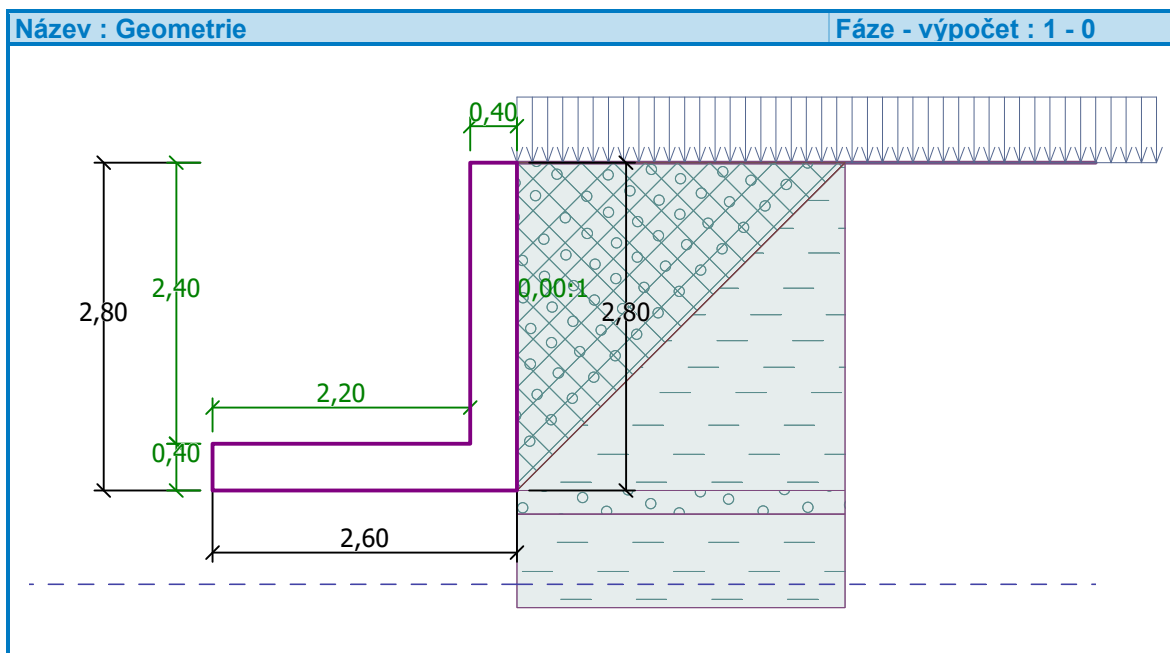
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,40

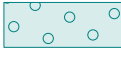
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
3	0,00	2,80
4	-2,60	2,80
5	-2,60	2,40
6	-0,40	2,40
7	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,00 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50	10,50	0,00
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00	11,00	20,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00	9,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		soudržná	-	0,42	-	-
2	Třída G1, ulehlá		nesoudržná	40,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
3	Zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemín**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 11,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 0,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,50 kN/m ³

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 20,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Zásyp

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 15,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - Zásyp

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	
2	0,20	Třída G1, ulehlá	
3	-	Třída F8, konzistence tuhá / pevná	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,60 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,87	46,00	1,83	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,68	-0,93	5,81	2,60	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	0,00	-2,80	0,00	2,60	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	4,08	-1,40	1,09	2,60	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 77,67$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 35,88$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 41,42$ kN/m

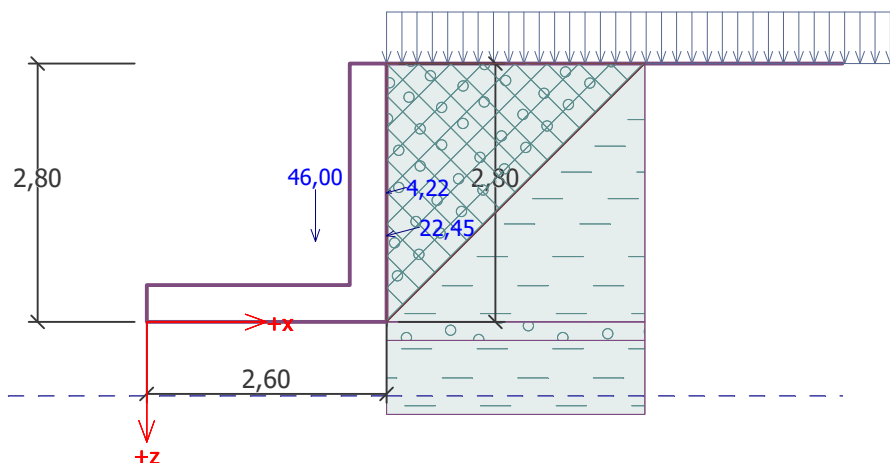
Vodor. síla posunující $H_{act} = 35,39$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 26,75 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-13,67	69,55	27,80	0,000	26,75
2	-0,73	55,48	35,39	0,000	21,34

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-7,32	52,90	25,76

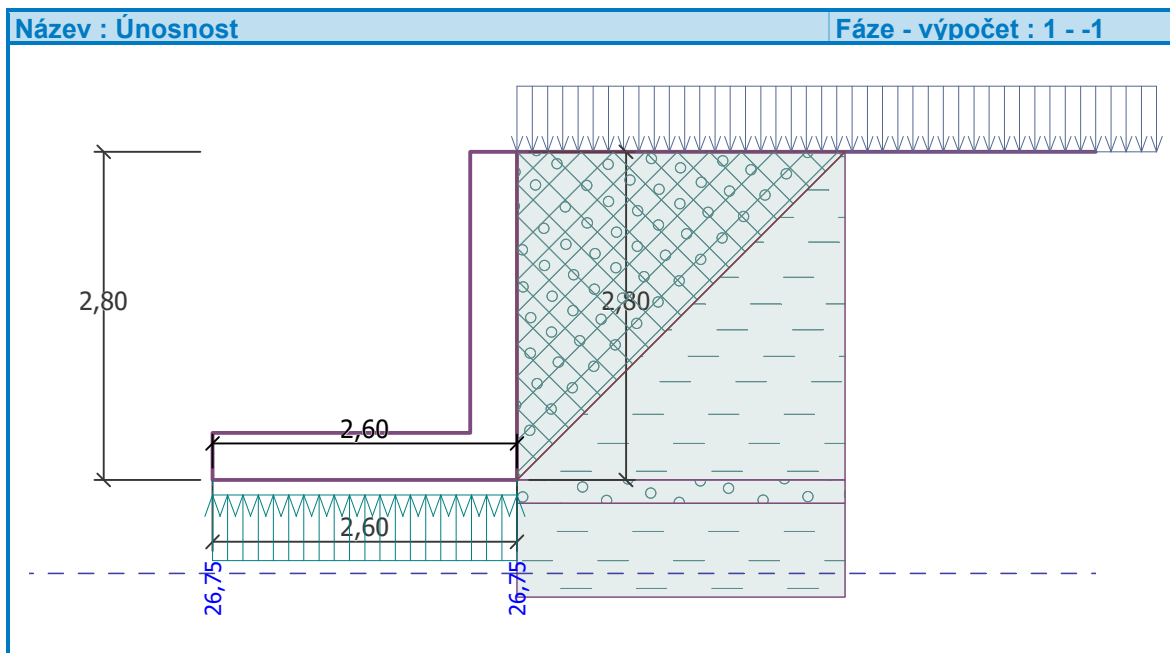
Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 80,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 26,75 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 57,14 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy **VYHOVUJE**



Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působiš- tě z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působiš- tě x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tíh.- zeď	0,00	-1,20	22,07	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	27,33	-0,80	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-2,40	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	6,00	-1,20	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,40 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálne osy

$$x = 0,04 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$$

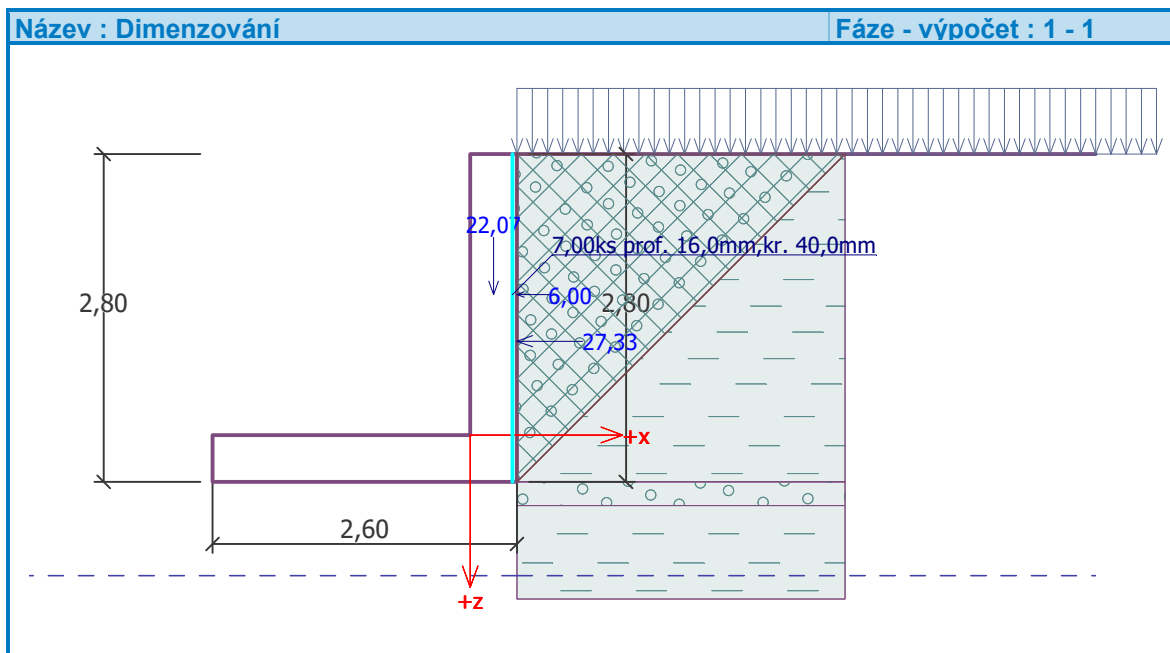
Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 169,58 \text{ kN} > 45,89 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 206,04 \text{ kNm} > 40,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

**Dimenzace čís. 2**

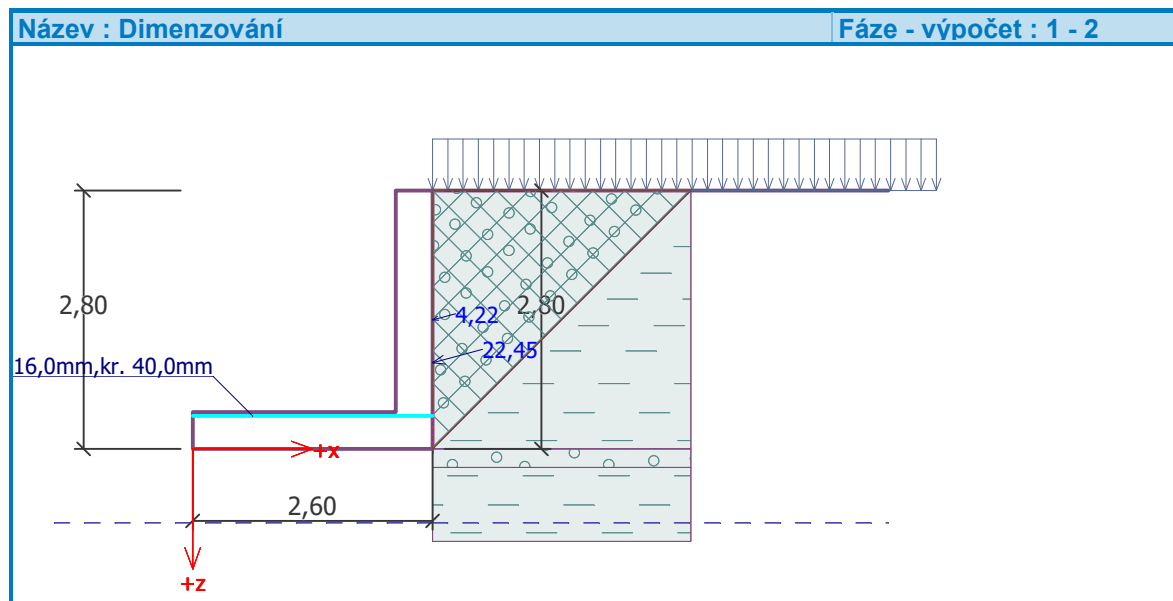
Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	0,00	2,60	1,350
Aktivní tlak	21,68	-0,93	5,81	2,60	1,000
Přít.1 - celopl.	4,08	-1,40	1,09	2,60	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	0,00	2,60	1,000

Posouzení zadního výstupku zdi

Průřez je namáhán momentem 0,00 kNm/m, tažená jsou spodní vlákna.

Horní výztuž není nutná, průřez vyhovuje.



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

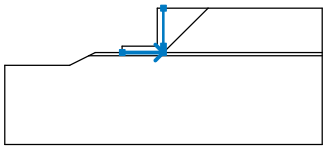
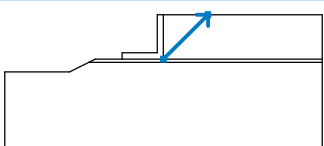
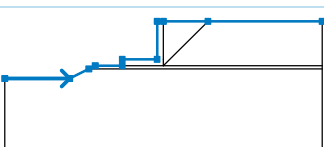
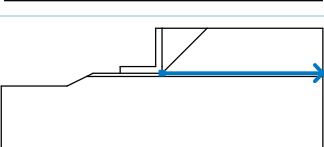
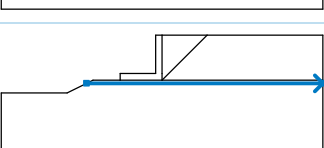
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

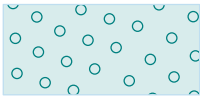
Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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

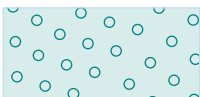
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-2,60	-2,80	0,00	-2,80	0,00	-2,40
		0,00	0,00				
2		0,00	-2,80	2,80	0,00		
3		-10,00	-3,60	-5,90	-3,60	-4,70	-3,00
		-4,30	-2,80	-2,60	-2,80	-2,60	-2,40
		-0,40	-2,40	-0,40	0,00	0,00	0,00
		2,80	0,00	10,00	0,00		
4		0,00	-2,80	10,00	-2,80		
5		-4,70	-3,00	10,00	-3,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		17,00	11,00	20,50
2	Třída G1, ulehlá		40,00	0,00	21,00
3	Zásyp		30,00	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá / pevná		20,50		
2	Třída G1, ulehlá		21,00		
3	Zásyp		19,00		

Parametry zemin**Třída F8, konzistence tuhá / pevná**

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

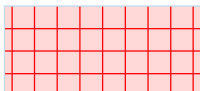
Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

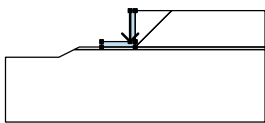
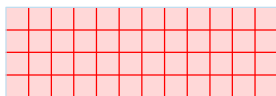
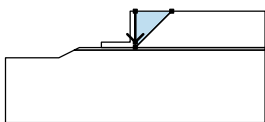
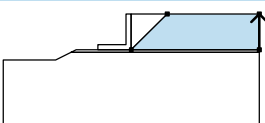
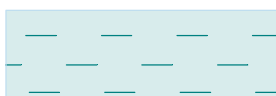
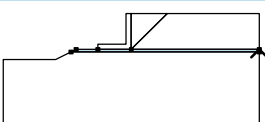
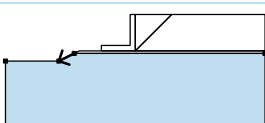
Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

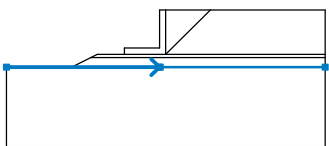
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0,40	0,00	-0,40	-2,40	Materiál zdi 
		-2,60	-2,40	-2,60	-2,80	
		0,00	-2,80	0,00	-2,40	
		0,00	0,00			
2		0,00	0,00	0,00	-2,40	Zásyp 
		0,00	-2,80	2,80	0,00	
3		10,00	-2,80	10,00	0,00	Třída F8, konzistence tuhá / pevná 
		2,80	0,00	0,00	-2,80	
4		10,00	-3,00	10,00	-2,80	Třída G1, ulehlá 
		0,00	-2,80	-2,60	-2,80	
		-4,30	-2,80	-4,70	-3,00	
5		-4,70	-3,00	-5,90	-3,60	Třída F8, konzistence tuhá / pevná 
		-10,00	-3,60	-10,00	-8,60	
		10,00	-8,60	10,00	-3,00	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umís- tění	Počá- tek	Délka	Šířka	Sklon α [°]	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q ₁ , f, F	q ₂	jednot- ka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	5,00		kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-3,60	-0,40	-3,60	-0,35	-3,60
		10,00	-3,60				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,85 [m]	Úhly :	α_1 =	-47,50 [°]
	z =	1,92 [m]		α_2 =	76,41 [°]
Poloměr :	R =	8,17 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 321,46 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 452,28 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 2626,29 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 3359,23 \text{ kNm/m}$

Využití : 78,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE