
Konstrukční část – statika

Statický výpočet

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Akce	2
3. Podklady	2
4. Použité normy a programy	2
5. Statický výpočet – úvod	2
6. Stávající stav	3
6.1. geologické poměry	3
6.2. stávající stav	5
7. Statický výpočet	7
7.1. posouzení úhlové zdi A3	7
7.2. posouzení úhlové zdi A2	17
7.3. stabilita svahu	25
8. Shrnutí výsledků statických výpočtů	31
9. Závěr	32

2. Akce

Brána do nitra Země
Goethův naučný lesopark II.
C.2 Mostní objekty a zdi
SO 101.3 - Zajištění zářezu skalního masivu
Konstrukční část - opěrná úhlová zeď kotvená
Projektová dokumentace ve stupni DSP a PDPS

3. Podklady

Projektová dokumentace stavební část v rozpracovanosti akce „Brána do nitra Země , Goethův naučný lesopark II.“, Ing. Martin Hau Eisen – HP Projekt , Cheb , květen 2017
Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu akce „Cheb - Skalka - krajinná výstava 2016 - III. etapa - 1. fáze“, Ing. Jaromír Střeska, Březová , březen 2015
Jednání s projektantem a upravené výkresy v rozpracovanosti , Ing. Martin Hau Eisen – HP Projekt , Cheb , květen 2017
Fotodokumentace a vlastní prohlídka lokality , vlastní

4. Použité normy a programy

ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
GEO 5.11 komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

5. Statický výpočet – úvod

Na základě objednávky jsme vypracovali konstrukční část – zajištění svahu nad komunikací , která je z části umístěná do zářezu skalního svahu (preložka trasy pro peší a cyklisty) v rámci akce “ Goethův naučný lesopark II.“ na levém břehu přehradní nádrže Skalka u Chebu .

Tento odřez včetně svahu nad tímto výkopem stavební jámy je dle IG průzkumu i našich statických výpočtů v horní povrchové části (svahové překryvné vrstvy skalního podloží) nestabilní s nutností zajištění .

Opěrná zeď je délky cca 38,00 m a výšky od 1,50 m do 4,00 m s hledem na provedení zářez do terénu a konfiguraci terénu v předpokládaném rubu opěrné zdi .

Zajištění zemního zářezu do svahu navrhujeme pomocí železobetonové opěrné úhlové zdi . Pro zajištění proti posunutí a celkové stability je tato opěrná zeď kotvená do podloží pomocí zemních kotev (pouze v poloze s větší výškou opěrné zdi) . Opěrná zeď je doplněna v lici gabionovými koši šířky 0,50 m a celkové výšky 1,50 m .

Železobetonové konstrukce – úhlová zeď bude posouzena na stávající platné normy ČSN EN . Statický výpočet – posouzení bude provedeno ve vytypovaných charakteristických řezech svahem .

Statický výpočet – posouzení bude provedeno na rozměry a hloubkové osazení dle předaných podkladů . Jsou provedeny (navrženy) z betonu C 25/30 – XC2 a ocelovou svařovanou sítí a prutovou výztuží B500 .

Zapuštěná konstrukce – opěrná zeď bude posouzena v obecném vrstevnatém zemním prostředí . Je uvažován původní rostlý geologický profil . Ve statickém výpočtu – posouzení bude uvažován základní geologický profil (viz.kapitola 6.1) .

Zatížení opěrné zdi respektive jejich stěna a základová deska bude zeminou v závislosti na hloubce založení respektive výšky zásypu . Dále nebude uvažováno přetížení povrchu – přetížení terénu nad opěrnou zdi (prostor bez běžného využívání) .

Ve výpočtech se uvažuje s podzemní vodou - na konstrukci opěrné zdi – stěny bude působit hydrostatický tlak pouze v kontrolním výpočtu – 3.fáze , na toto maximální zatížení je dimenzována výztuž opěrné zdi . Dále se neuvažuje se seizmickým zatížením dle ČSN EN 1998-5 . Zásyp kolem opěrné zdi je uvažován zeminou vhodnou do zásypů, zhutnitelnou a započítaný jako tlak v klidu snížený . Základová spára se upraví dle požadavku rovinatosti a minimální únosnosti , základovou spáru musí převzít dozor nebo projektant zápisem do stavebního deníku .

Předmětem dokumentu je :

- stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce a zatěžovacích údajů
- statický výpočet (výpočet vnitřních sil) hlavních prvků nosné konstrukce
- posouzení konstrukce i posouzení průřezu nosné konstrukce
- posouzení stability svahu
- kontrola návrhu kotvení – délky kotvy a průběhu smykové plochy

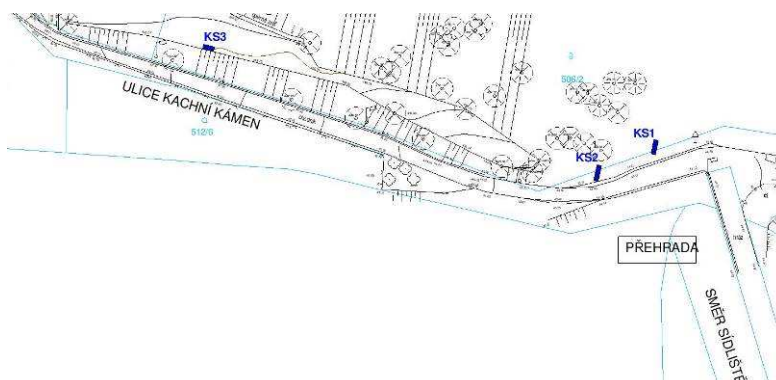
6. Stávající stav

6.1. geologické poměry

Geologický profil na staveništi byl v rámci tohoto úkolu ověřen inženýrsko-geologickým průzkumem , v místě projektované opěrné zdi byly provedeny dvě kopané sondy KS1 a KS2 .

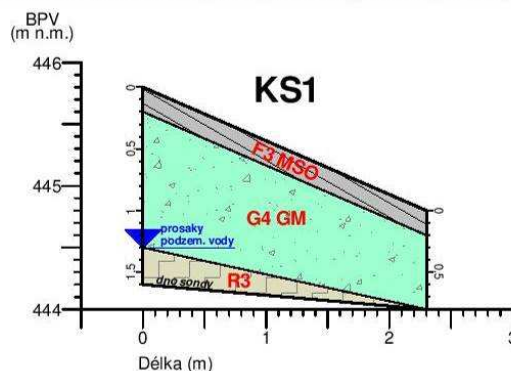
Na sledovaném území bylo realizovanými průzkumnými sondami zastiženo navětralé až zcela zvětralé skalní podloží biotitického fylitického svoru . V jeho nadloží byly ověřeny kvartérní sedimenty deluviálního (svahového) puvodu . Jednalo se o svahové suti charakteru hlinitého štěrku a svahové hlíny povahy štěrkovité hlíny, příp. písčité hlíny (písčitého jílu) s úlomky hornin . Povrch je tvořen max. 20 cm mocnou vrstvou humózní písčité hlíny, příp. lokálně antropogenními násypy .

Podzemní voda nebyla většinou sond zastížena, sondy byly suché. Ověřena byla pouze v sondách KS1 a KS8. Sondou KS1 byl zaznamenán průtok podzemní vody vázaný zřejmě na puklinový systém obnaženého skalního podloží.



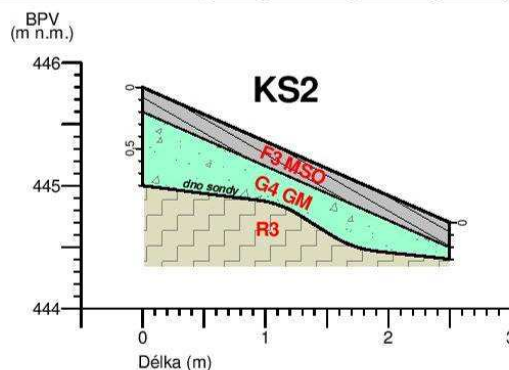
Sonda KS1						
hloubka (m)		geologický popis	třída dle ČSN			
od	do		736133	721003	733050	
0,0 (0,0)	0,2 (0,2)	písčitá hlína, humózní, s příměsí štěrku (úlomky fylitického svoru), hnědá, kyprá; <i>kvarter - půdní horizont</i>	F3 MS	I	grsasiOr	2
0,2 (0,2)	0,8 (1,3)	hlinitý štěrk, písčitý, úlomky fylitického svoru drobné až hrubé velikosti (až více než 20 cm, místy balvany kolem 50 cm), ploše protáhlé, hnědý, šedohnědý, zvlhlý, ulehlý; <i>kvarter - svahová suť</i>	G4 GM	I	sasiGr	4
0,8 (1,3)	0,8 (1,6)	fylitický svor, navětralý, proměnlivě prokřemenělý, v převaze s velkou hustotou diskontinuit (60 - 200 mm), šedý, střední pevnosti (pevnost v prostém tlaku na základě měření pomocí Schmidtova kladiva typu L činí 20 - 30 MPa); <i>paleozoikum</i>	R3	II až III		5-6
podzemní voda		způsob hloubení sondy	kopným mechanizmem na pásovém podvozku			
hladina naražená	slabý prosak vody na hlavě skalního podloží při dně sondy	rozměry sondy	cca 2,3 m x 0,7 m			
hladina ustálená	na hlavě skalního podloží (cca 1,3 – 0,8 m pod povrchem)	vzorky vody				
		vzorky zemin				
datum hloubení	3.3. 2015	dokumentoval	Ing. Jaromír Štřeska			

Grafické znázornění geologického profilu (podélný řez)



Sonda KS2						
hloubka (m)		geologický popis	třída dle ČSN			
od	do		736133	721003	733050	
0,0 (0,0)	0,2 (0,2)	písčité hlína, humózní, s proměnlivou příměsí štěrku (úlomky fylitického svoru), hnědá, kyprá; <i>kvarter - půdní horizont</i>	F3 MS	I	grsasiOr	2
0,2 (0,2)	0,3 (0,8)	hlinitý štěrk, písčité, úlomky fylitického svoru drobné až hrubé velikosti (až více než 20 cm, místy balvany kolem 30 cm), ploše protáhlé, hnědý, šedohnědý, zavlhlý, ulehlý; <i>kvarter - svahová suť</i>	G4 GM	I	sasiGr	4
0,3 (0,8)	0,3 (0,8)	fyilitický svor, navětralý, proměnlivě prokřemenělý, s velkou až střední hustotou diskontinuit (60 - 300 mm), šedý, střední pevnosti (pevnost v prostém tlaku na základě měření pomocí Schmidtova kladiva typu L činí 30 - 40 MPa); <i>paleozoikum</i>	R3	II až III		5-6
podzemní voda		způsob hloubení sondy	kopným mechanizmem na pásovém podvozku			
hladina naražená	nezaznamenána	rozměry sondy	cca 2,5 m x 0,7 m			
hladina ustálená	sonda suchá	vzorky vody				
		vzorky zemin				
datum hloubení	3.3. 2015	dokumentoval	Ing. Jaromír Štřeska			

Grafické znázornění geologického profilu (podélný řez)



6.2. stávající stav

Stávající stav je popsán výše a je patrný z fotodokumentace .



Foto – celkový pohled



Foto – na pravou část svahu ze spodní polohy z hráze přehrady

Akce : Brána do nitra Země , Goethův naučný lesopark II. – C.2 Mostní objekty a zdi
 SO 101.3 - Zajištění zářezu skalního masívu - opěrná úhlová zeď kotvená
 zakázka číslo 28 - 05/2015

7. Statický výpočet

7.1. posouzení úhlové zdi A3

Po vyhodnocení předpokládaných geologických poměrů a zadávacích údajů jsme pro zajištění svahu respektive zemního zářezu ve skalním svahu navrhly celkovou výšku převýšení mezi upraveným terénem v patě zářezu a původním terénem v koruně zářezu navrhly zajištění pomocí železobetonové úhlové opěrné zdi. V poloze kde opěrná zeď je vyšší než 2,50 m bude navíc doplněna kotvením - jednou úrovní zemních kotev (pro zajištění proti posunutí a zabezpečení stability svahu). Z výpočtů je patrné, že bez zemních kotev vyšší opěrná zeď nevyhovuje. Dále jako nejhorší stav bylo uvažováno i s přítomností podzemní vody v úrovni cca 1,50 m pod terénem.

Následně je navržena výztuž opěrné zdi. Rozměry opěrné zdi jsou patrné ze schématu ve výpočtu.

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ct} = 2.60 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30500.00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

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

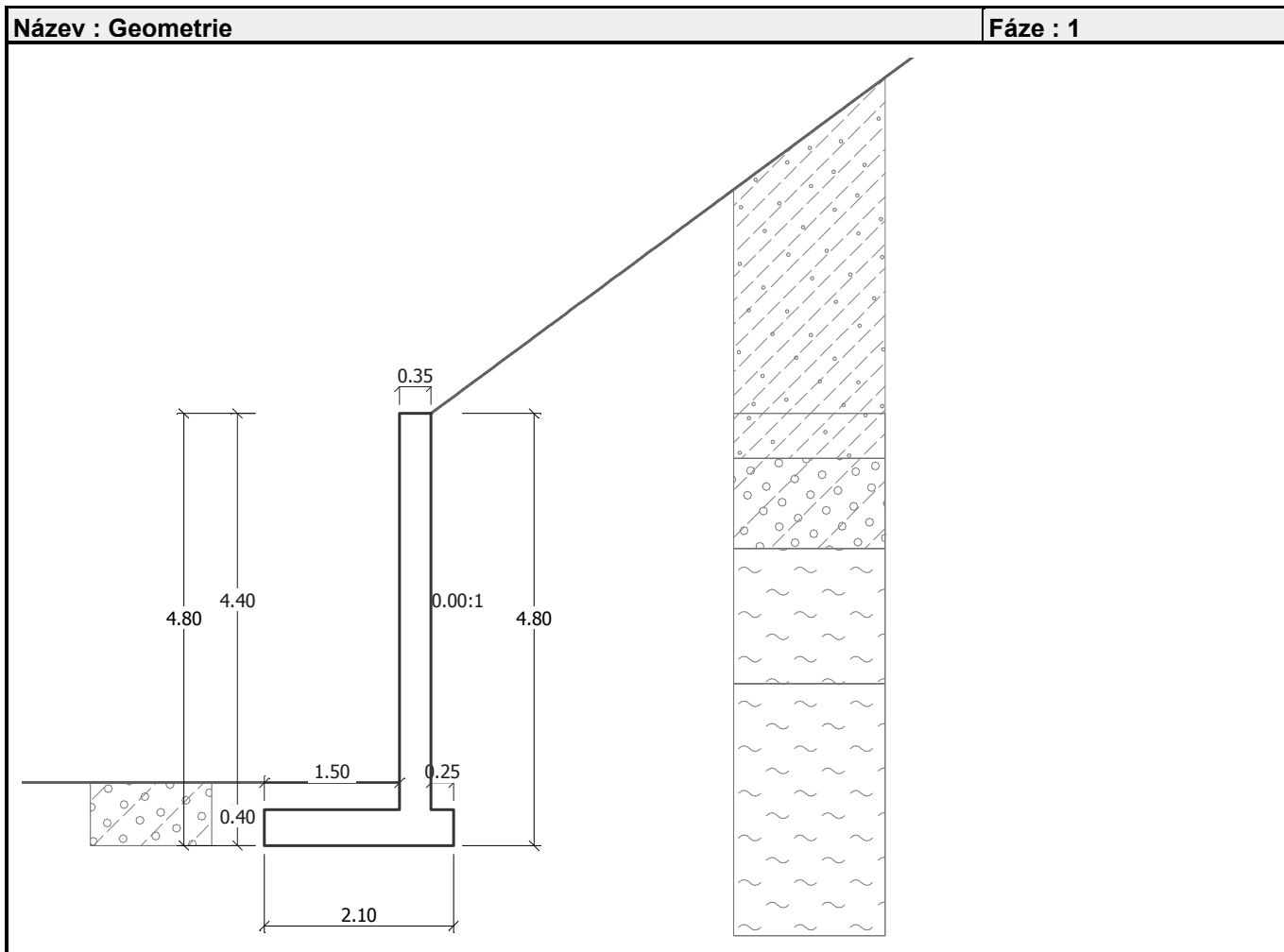
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	4.40
3	0.25	4.40
4	0.25	4.80
5	-1.85	4.80
6	-1.85	4.40
7	-0.35	4.40
8	-0.35	0.00

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

Plocha řezu zdi = 2.38 m².


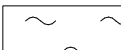
Název : Geometrie	Fáze : 1
-------------------	----------

**Základní parametry zemin**

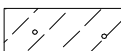
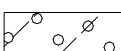
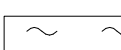
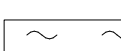
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		24.00	12.00	18.00	8.00	0.00
2	Třída G4		30.00	8.00	19.00	9.00	4.00
3	Třída R4		32.00	28.00	20.50	10.50	6.00
4	Třída R3		35.00	48.00	22.00	12.00	8.00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0.35	-	-
2	Třída G4		soudržná	-	0.30	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
3	Třída R4		soudržná	-	0.30	-	-
4	Třída R3		soudržná	-	0.30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1.00	Třída G4	
3	1.50	Třída R4	
4	-	Třída R3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.35 (úhel sklonu je 36.53 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

$h = 0.50 \text{ m}$

Třecí úhel kce-zemina

$\delta = 0.00^\circ$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

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

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1.35	1.00
Proměnné zatížení	γ_Q	1.50	0.00
Zatížení vodou	γ_w	1.30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1.40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1.10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1.40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0.70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0.50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0.30

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.75	54.74	1.45	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-10.97	-0.22	0.02	0.75	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.56	22.80	1.98	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	32.32	-2.85	19.57	2.10	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 128.69$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = 122.05$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 114.97$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 32.66$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 83.79kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	35.08	131.13	28.82	0.49	83.79

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 491.1$ mm

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 693.0$ mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 83.79 \text{ kPa}$



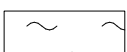
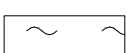
Únosnost základové půdy $R_d = 125.00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1.00	Třída G4	
3	1.50	Třída R4	
4	-	Třída R3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.35 (úhel sklonu je 36.53 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

$h = 0.60 \text{ m}$

Třecí úhel kce-zemina

$\delta = 0.00^\circ$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		Síla č. 1 - kotva	stálé	35.00	15.00	0.00	-0.20	1.00

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1.35	1.00
Proměnné zatížení	γ_Q	1.50	0.00
Zatížení vodou	γ_w	1.30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1.40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1.10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1.40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0.70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0.50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0.30

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.75	54.74	1.45	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-14.14	-0.26	0.02	0.75	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.56	22.80	1.98	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	32.32	-2.85	19.57	2.10	1.350	1.350	1.350
Síla č. 1 - kotva	-35.00	-3.80	15.00	1.65	1.000	1.000	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 146.37$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = -12.21$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 167.37$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{pos} = -5.51$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 72.09kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-158.31	151.38	-22.71	0.00	72.09

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.0$ mm

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 693.0$ mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

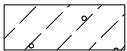
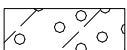
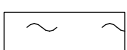
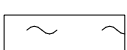
Posouzení únosnosti základové spáryMax. napětí v základové spáře $\sigma = 72.09 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 125.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-1.75	54.74	1.45	1.350
Odpor na líci	-14.14	-0.26	0.02	0.75	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.56	22.80	1.98	1.350
Aktivní tlak	32.32	-2.85	19.57	2.10	1.350
Síla č. 1 - kotva	-35.00	-3.80	15.00	1.65	1.350

Posouzení předního výstupku zdi

Tloušťka základu je větší než vyložení předního výstupku zdi, výztuž není nutná.

Vstupní data (Fáze budování 3)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1.00	Třída G4	
3	1.50	Třída R4	
4	-	Třída R3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.35 (úhel sklonu je 36.53 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.50 m

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

 $h = 0.70 \text{ m}$

Třecí úhel kce-zemina

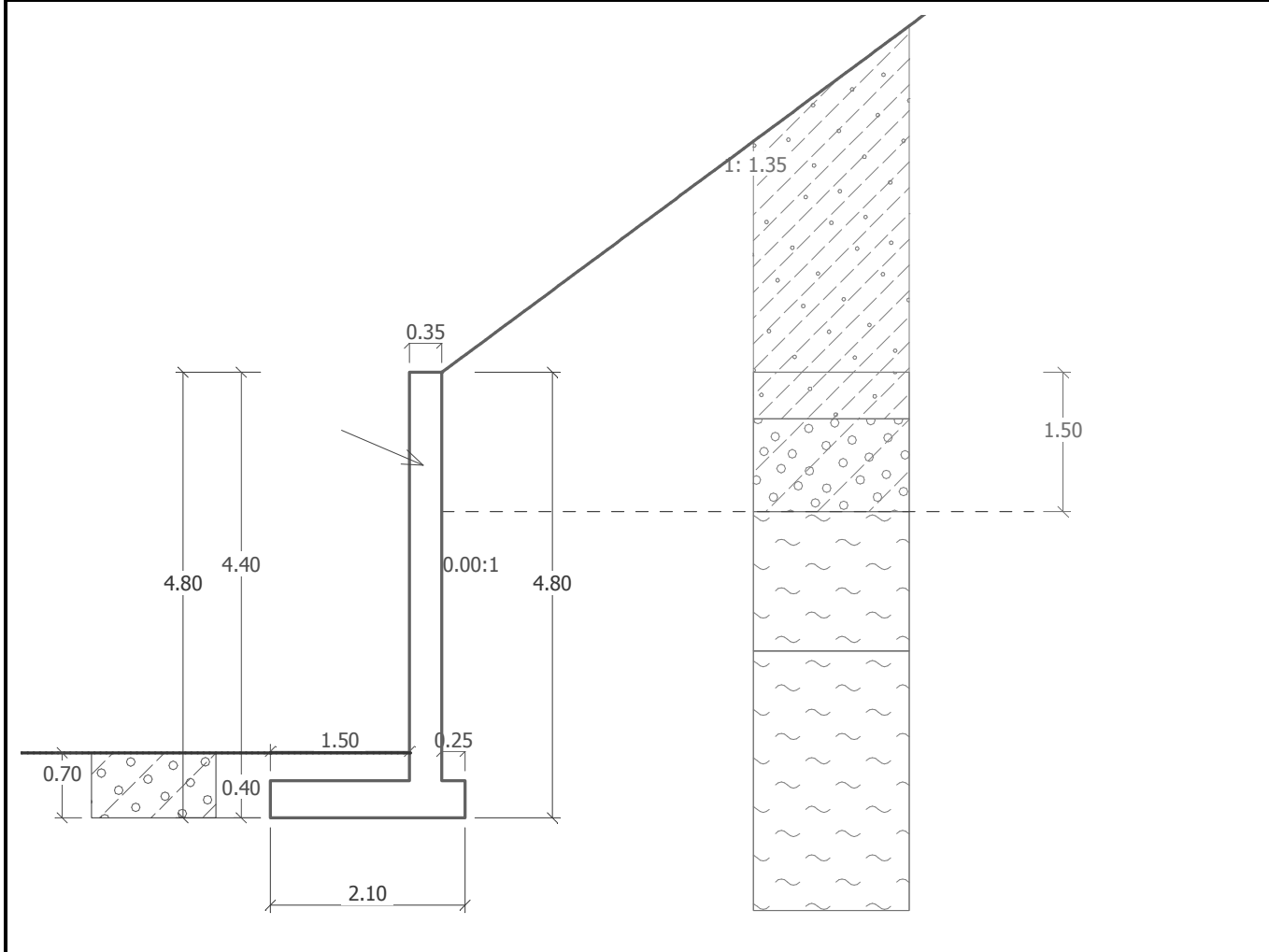
 $\delta = 0.00^\circ$

Terén před konstrukcí je rovný.

Název : Odpor na líci	Fáze : 3
------------------------------	-----------------

Název : Odbor na líci

Fáze : 3



Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	NE	NE	Síla č. 1 - kotva	stálé	35.00	15.00	0.00	-0.20	1.00

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)		Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení		γ_G	1.35	1.00
Proměnné zatížení		γ_Q	1.50	0.00
Zatížení vodou		γ_w	1.30	
Součinitelé redukce odporu (R)			Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení			γ_{Re}	1.40

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1.10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1.40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0.70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0.50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0.30

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.75	54.74	1.45	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-17.64	-0.30	0.02	0.75	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.89	15.55	1.98	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	23.39	-3.11	13.95	2.10	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	54.45	-1.10	0.00	2.10	1.300	1.300	1.300
Vztlak vody	0.00	-4.80	0.00	1.85	1.000	1.000	1.000
Síla č. 1 - kotva	-35.00	-3.80	15.00	1.65	1.000	1.000	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 124.76$ kNm/m

Moment klopící $M_{kl} = 37.71$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 157.93$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 49.72$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 63.81kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-91.92	134.01	31.30	0.00	63.81

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.0$ mm

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 693.0$ mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáryMax. napětí v základové spáře $\sigma = 63.81 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 125.00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-2.20	35.41	0.18	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-5.59	-0.14	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	113.39	-1.69	0.00	0.35	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	42.01	-0.97	0.00	0.35	1.300	1.000	1.300
Vztlak vody	0.00	-4.40	0.00	0.35	1.000	1.000	1.000
Síla č. 1 - kotva	-35.00	-3.40	15.00	0.15	1.000	1.350	1.000

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.35 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.64 \% > 0.13 \% = \rho_{\text{min}}$ Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 249.82 \text{ kNm} > 192.47 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$ **Průřez VYHOVUJE.****Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 3)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-1.65	26.57	0.18	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	72.52	-1.25	0.00	0.35	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	16.20	-0.60	0.00	0.35	1.300	1.000	1.300
Vztlak vody	0.00	-3.30	0.00	0.35	1.000	1.000	1.000
Síla č. 1 - kotva	-35.00	-2.30	15.00	0.15	1.000	1.350	1.000

Posouzení zdi v pracovní spáře 3.30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 8.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.35 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.16 \% > 0.13 \% = \rho_{\text{min}}$ Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 67.63 \text{ kNm} > 54.90 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Dimenzace čís. 3 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.75	54.74	1.45	1.350
Odpor na líci	-17.64	-0.30	0.02	0.75	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.89	15.55	1.98	1.350
Aktivní tlak	23.39	-3.11	13.95	2.10	1.350
Tlak vody	54.45	-1.10	0.00	2.10	1.300
Vztlak vody	0.00	-4.80	0.00	1.85	1.000
Síla č. 1 - kotva	-35.00	-3.80	15.00	1.65	1.350

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí vyztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.56 \% > 0.13 \% = \rho_{\text{min}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 293.53 \text{ kNm} > 9.39 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 4 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.20	2.30	1.98	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.89	15.55	1.98	1.350
Aktivní tlak	23.39	-3.11	13.95	2.10	1.350
Kontaktní napětí	0.00	0.00	93.00	1.34	1.000

Posouzení zadního výstupku zdi

Průřez je namáhán momentem -43.96 kNm/m, tažená jsou spodní vlákna.

Horní vyztuž není nutná, průřez vyhovuje.

7.2. posouzení úhlové zdi A2

Posouzení opěrné úhlové zdi v poloze s menší výškou, předpokládáme větší délku stěny v standardní výšce 2,50 m bez nutnosti kotvení (a nižší).

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

Pevnost v tahu

Modul pružnosti

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

Modul pružnosti

$f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

$f_{ct} = 2.60 \text{ MPa}$

$E_{cm} = 30500.00 \text{ MPa}$

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

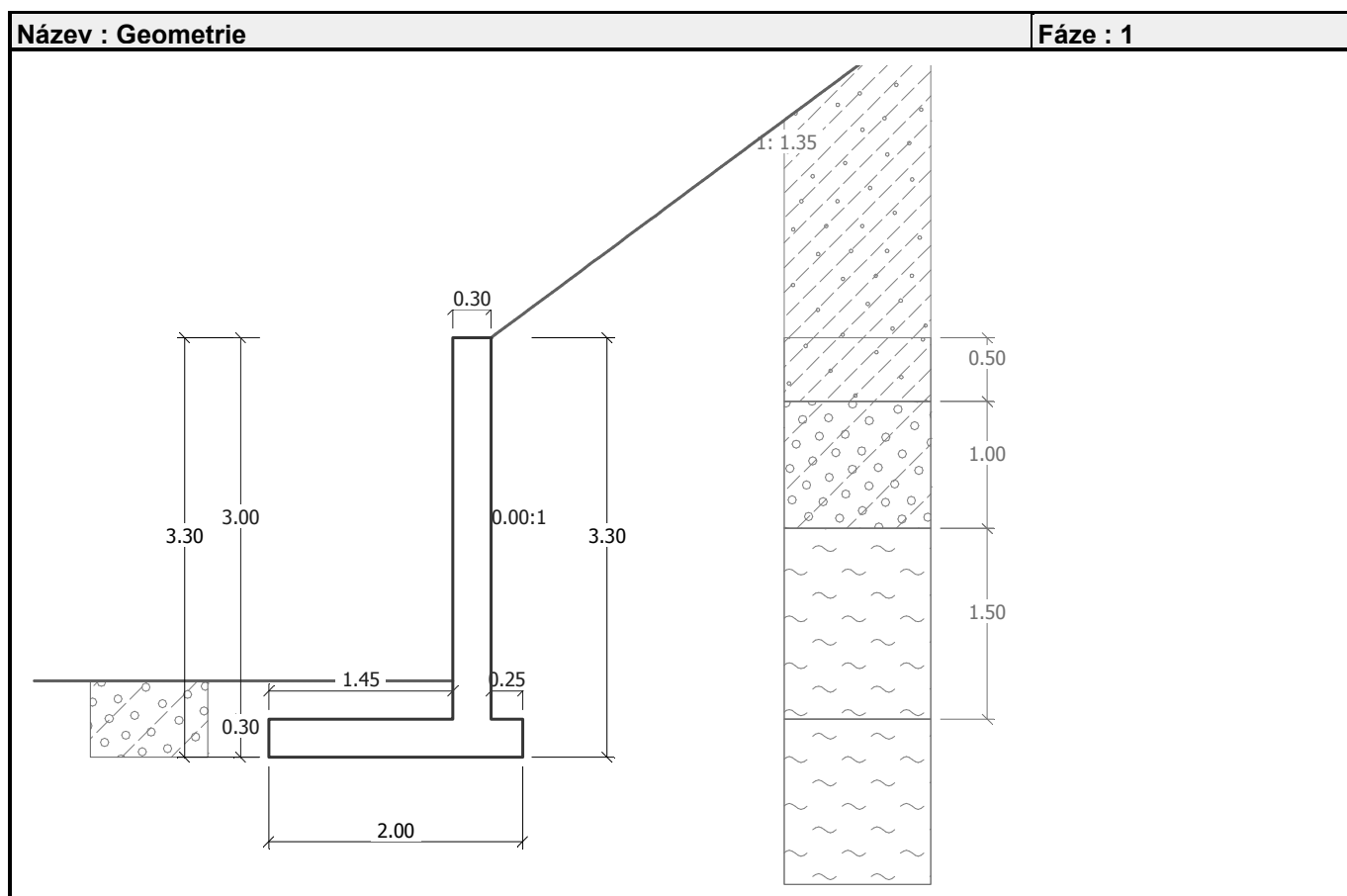
$E = 200000.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

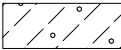

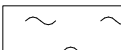
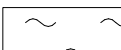
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.00
3	0.25	3.00
4	0.25	3.30
5	-1.75	3.30
6	-1.75	3.00
7	-0.30	3.00
8	-0.30	0.00

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

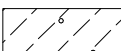

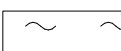
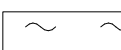
Plocha řezu zdi = 1.50 m².



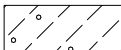

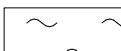
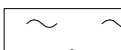
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		24.00	12.00	18.00	8.00	0.00
2	Třída G4		30.00	8.00	19.00	9.00	4.00
3	Třída R4		32.00	28.00	20.50	10.50	6.00
4	Třída R3		35.00	48.00	22.00	12.00	8.00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0.35	-	-
2	Třída G4		soudržná	-	0.30	-	-
3	Třída R4		soudržná	-	0.30	-	-
4	Třída R3		soudržná	-	0.30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1.00	Třída G4	
3	1.50	Třída R4	
4	-	Třída R3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.35 (úhel sklonu je 36.53 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

$$h = 0.45 \text{ m}$$

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0.00^\circ$$

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

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

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1.35	1.00
Proměnné zatížení	γ_Q	1.50	0.00
Zatížení vodou	γ_w	1.30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1.40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1.10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1.40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0.70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0.50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0.30

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

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

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.14	34.50	1.36	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-9.50	-0.20	0.02	0.72	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.80	15.10	1.88	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	31.75	-1.39	19.17	2.00	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 90.74$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 57.86$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 128.03$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = 33.36$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 46.44kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-3.31	92.87	30.04	0.08	46.44

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 83.8$ mm

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 660.0$ mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 46.44$ kPa

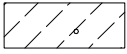
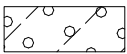
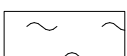
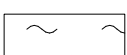
Únosnost základové půdy $R_d = 125.00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1.00	Třída G4	
3	1.50	Třída R4	
4	-	Třída R3	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.35 (úhel sklonu je 36.53 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1.20 m

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

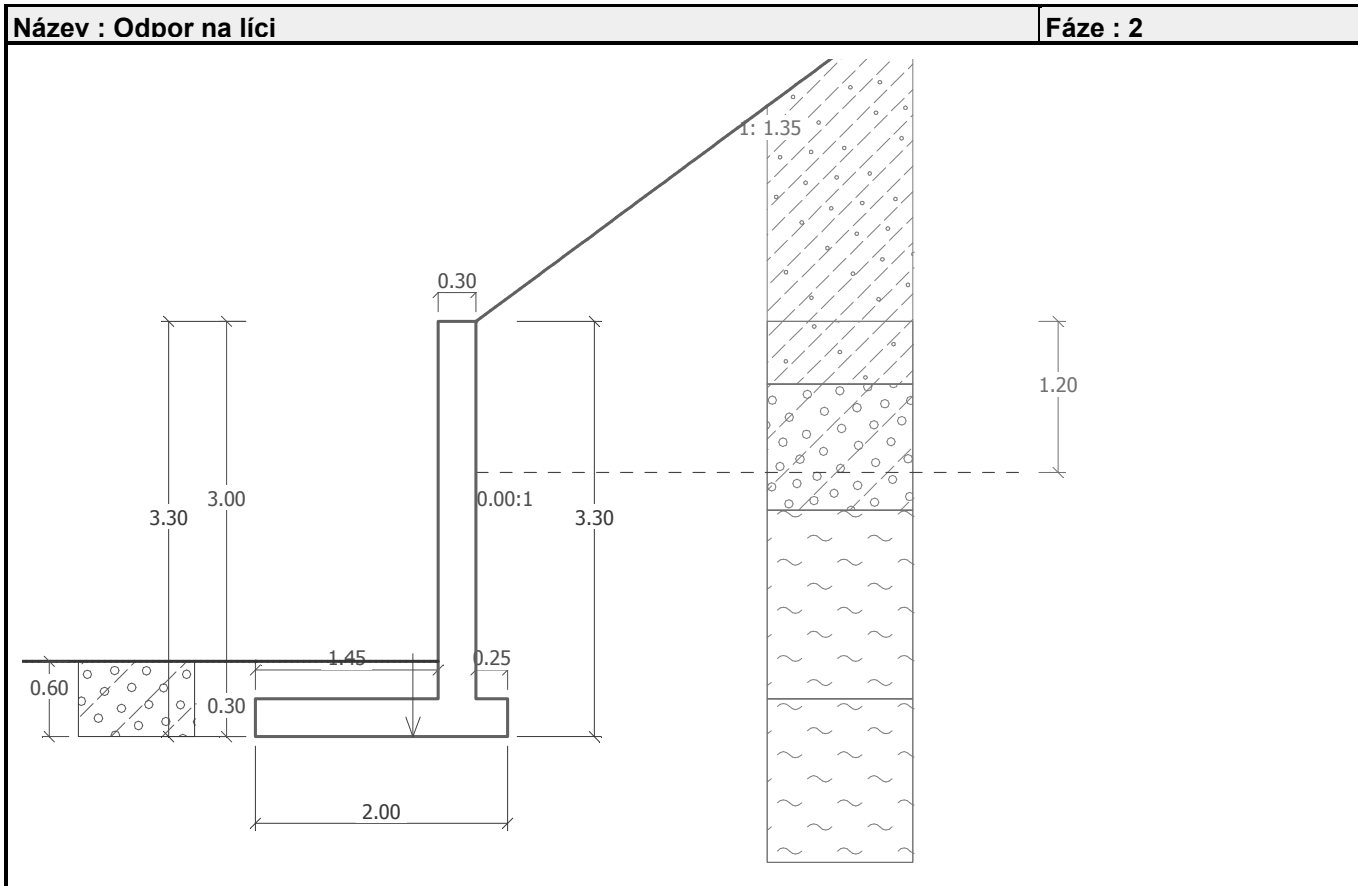
Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí $h = 0.60$ m

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0.00$ °

Terén před konstrukcí je rovný.

Název : Odpor na líci	Fáze : 2
-----------------------	----------

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		Síla č. 1 - gabiony	stálé	0.00	1.50	0.00	-0.50	3.30

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1.35	1.00
Proměnné zatížení	γ_Q	1.50	0.00
Zatížení vodou	γ_w	1.30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1.40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1.10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1.40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0.70

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Součinitel časté hodnoty		Ψ_1	0.50
Součinitel kvazistálé hodnoty		Ψ_2	0.30

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.14	34.50	1.36	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-14.14	-0.26	0.02	0.72	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.06	10.60	1.88	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	19.74	-1.69	11.69	2.00	1.350	1.350	1.350
Tlak vody	22.05	-0.70	0.00	2.00	1.300	1.300	1.300
Vztlak vody	0.00	-3.30	0.00	1.75	1.000	1.000	1.000
Síla č. 1 - gabiony	0.00	0.00	1.50	1.25	1.000	1.000	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 71.62 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 61.58 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 93.82 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 41.18 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 48.41kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	14.71	78.72	36.23	0.38	48.41

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 380.1 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 660.0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 48.41 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 125.00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F _{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-1.50	20.69	0.15	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-5.59	-0.14	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	59.03	-1.13	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	16.18	-0.60	0.00	0.30	1.300	1.000	1.300
Vztlak vody	0.00	-3.00	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.59 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 162.59 \text{ kNm} > 102.16 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F _{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-1.20	16.56	0.15	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	40.92	-0.91	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	7.20	-0.40	0.00	0.30	1.300	1.000	1.300
Vztlak vody	0.00	-2.40	0.00	0.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení zdi v pracovní spáře 2.40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 8.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.19 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 56.70 \text{ kNm} > 53.86 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Dimenzace čís. 3 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F _{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.14	34.50	1.36	1.350
Odpor na líci	-14.14	-0.26	0.02	0.72	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.06	10.60	1.88	1.350

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	19.74	-1.69	11.69	2.00	1.350
Tlak vody	22.05	-0.70	0.00	2.00	1.300
Vztlak vody	0.00	-3.30	0.00	1.75	1.000
Síla č. 1 - gabiony	0.00	0.00	1.50	1.25	1.350

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí vyztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.59 \% > 0.13 \% = \rho_{\text{min}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 162.59 \text{ kNm} > 56.36 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 4 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0.00	-0.15	1.73	1.88	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.06	10.60	1.88	1.350
Aktivní tlak	19.74	-1.69	11.69	2.00	1.350
Kontaktní napětí	0.00	0.00	-5.01	1.87	1.000

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14.0 mm

Počet vložek = 10

Krytí vyztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.59 \% > 0.13 \% = \rho_{\text{min}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 162.59 \text{ kNm} > 1.51 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

7.3. stabilita svahu

Posouzení stability svahu v celém rozsahu zabezpečení svahu . Ve výpočtu je uvažována i úprava komunikace .

Dále je výpočtu posouzen dosah smykové plochy (nejnepříznivější polohy) a z toho odvozená minimální délka zemní kotvy , která musí zasahovat za smykovou plochu minimálně polovinou délky kořenové části kotvy . Je zde uvažována též možnost přítomnosti podzemní vody .

Výpočet stability svahu

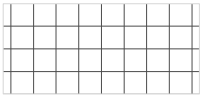
Vstupní data

Projekt

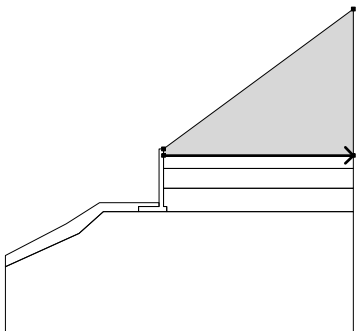
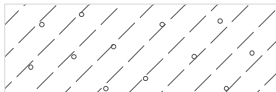
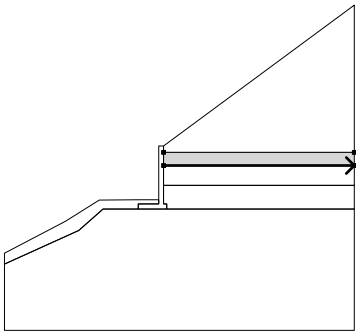

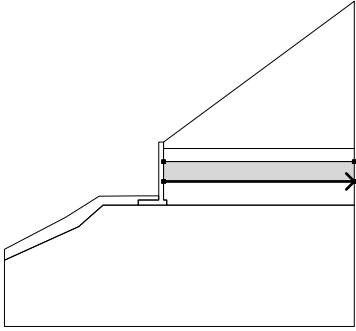

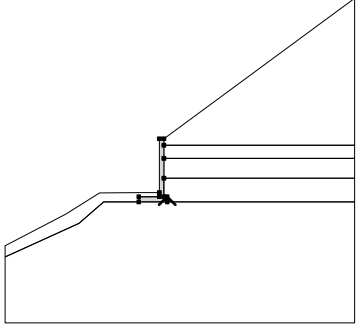
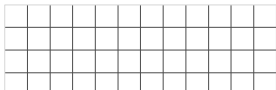
Rozhraní

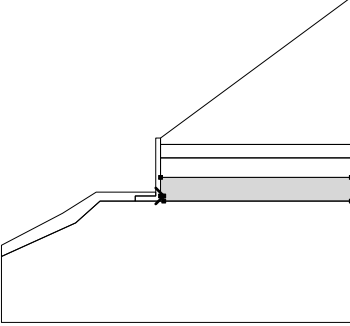

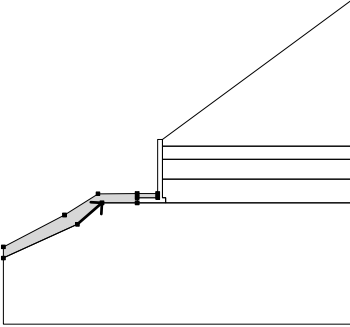

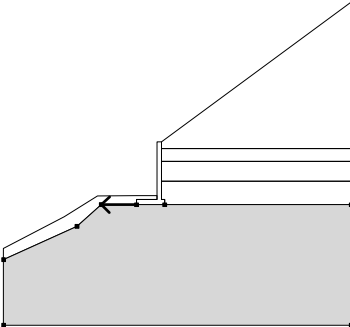

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12.00	-8.14	-7.39	-5.72	-4.86	-4.11
		-1.90	-4.10	-0.35	-4.10	-0.35	0.00
		0.00	0.00	14.40	10.67		
2		0.00	0.00	0.00	-0.50	14.40	-0.50
3		0.00	-0.50	0.00	-1.50	14.40	-1.50
4		0.00	-1.50	0.00	-3.00	14.40	-3.00
5		0.00	-3.00	0.00	-4.40	0.25	-4.40
		0.25	-4.80	14.40	-4.80		
6		-12.00	-8.99	-6.41	-6.44	-4.56	-4.79
		-1.90	-4.80	-1.90	-4.40	-0.35	-4.40
		-0.35	-4.10				
7		-1.90	-4.80	0.25	-4.80		

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Tuhé těleso		23.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0.00	-0.50	14.40	-0.50	Třída F3, konzistence tuhá
		14.40	10.67	0.00	0.00	
						
2		0.00	-1.50	14.40	-1.50	Třída G4
		14.40	-0.50	0.00	-0.50	
						
3		0.00	-3.00	14.40	-3.00	Třída R4
		14.40	-1.50	0.00	-1.50	
						
4		0.25	-4.80	0.25	-4.40	Tuhé těleso
		0.00	-4.40	0.00	-3.00	
		0.00	-1.50	0.00	-0.50	
		0.00	0.00	-0.35	0.00	
		-0.35	-4.10	-0.35	-4.40	
		-1.90	-4.40	-1.90	-4.80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		0.00	-4.40	0.25	-4.40	Třída R3 
		0.25	-4.80	14.40	-4.80	
		14.40	-3.00	0.00	-3.00	
6		-6.41	-6.44	-4.56	-4.79	Třída G4 
		-1.90	-4.80	-1.90	-4.40	
		-0.35	-4.40	-0.35	-4.10	
		-1.90	-4.10	-4.86	-4.11	
		-7.39	-5.72	-12.00	-8.14	
		-12.00	-8.99			
7		-1.90	-4.80	-4.56	-4.79	Třída R3 
		-6.41	-6.44	-12.00	-8.99	
		-12.00	-13.99	14.40	-13.99	
		14.40	-4.80	0.25	-4.80	

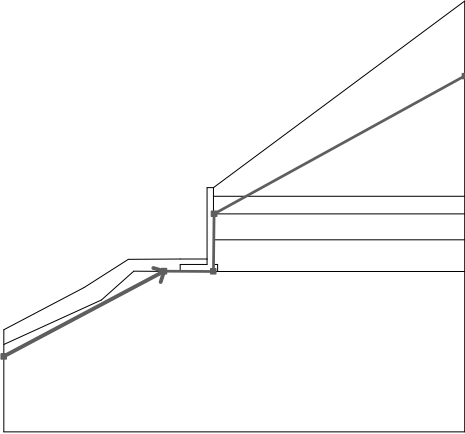
Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí v tlaku	Síla
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0.35	-1.00	l = 7.00	α = 25.00	2.00	d =			Ne	100.00

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z

1		-12.00	-9.67	-2.82	-4.79	0.00	-4.80
		0.05	-1.50	14.40	6.38		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

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

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1.35	1.00	1.00	1.00
Proměnné zatížení	γ_Q	1.50	0.00	1.30	0.00
Zatížení vodou	γ_w			1.00	
Součinitelé redukce materiálu (M)				Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření				γ_ϕ	1.25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti				γ_c	1.25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti				γ_{cu}	1.40

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

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-5.58	[m]	Úhly :	α_1 =	-4.60 [°]
	z =	14.66	[m]		α_2 =	78.58 [°]
Poloměr :	R =	20.33	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

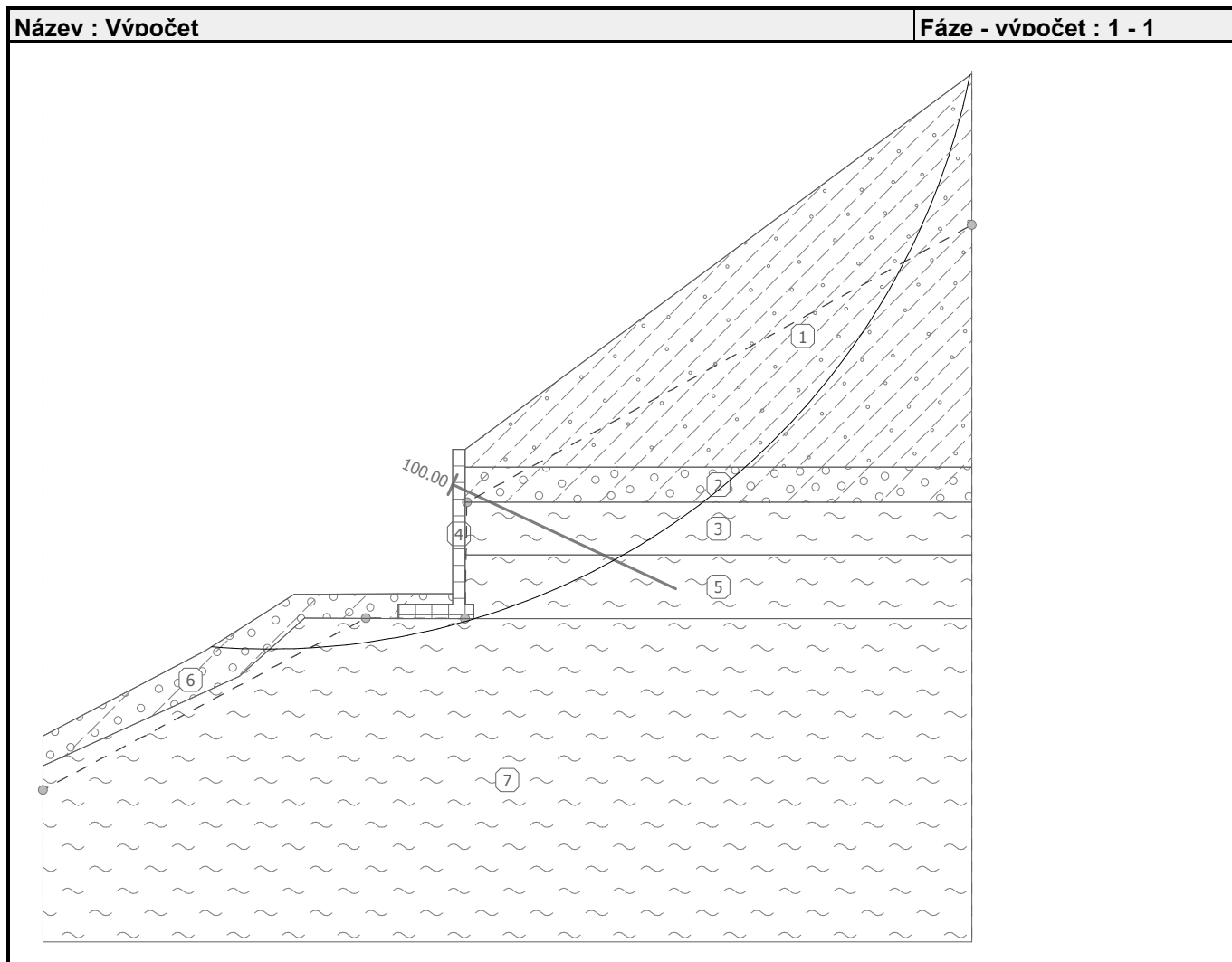
Délky kotev ke smykové ploše (kotvy byly uvažovány jako nekonečné)

Kotva Délka [m]

1 5.05

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a =$ 874.42 kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1183.88 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 17776.86 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 24068.30 \text{ kNm/m}$
 Využití : 73.9 %
Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-5.78	-4.70	-5.63	-4.75	-0.50	-5.61	1.35	-3.94	4.40	-0.51
6.05	4.48								
Smyková plocha po optimalizaci.									

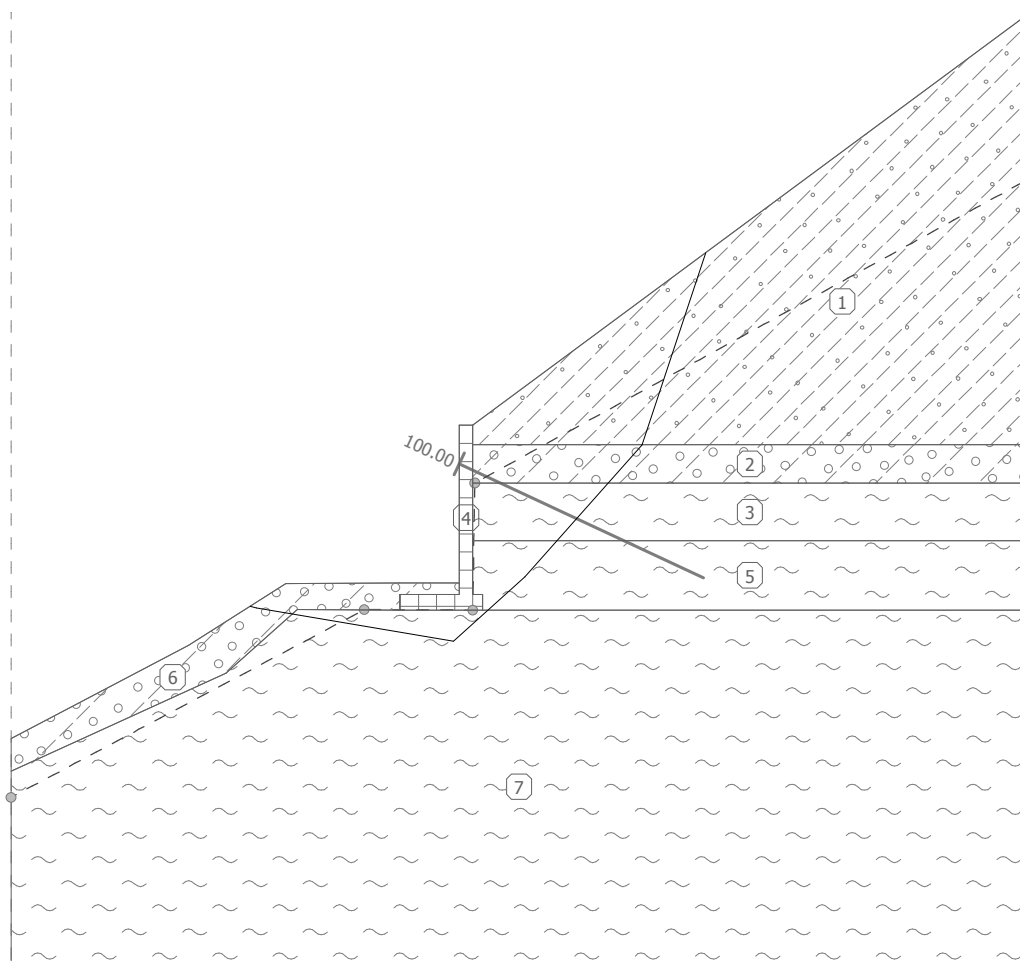
Délky kotev ke smykové ploše (kotvy byly uvažovány jako nekonečné)

Kotva Délka [m]
 1 3.37

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 58.2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



8. Shrnutí výsledků statických výpočtů

Všechny statické výpočty a posouzení jsou uloženy v archivu zpracovatele (včetně zde neuvedených) .

Z výše provedených statických výpočtů a posouzení jednotlivých fází , jejich kombinací a předpokládaného geologického profilu vyplývá , že navržený tvar a tloušťky 350 mm (typ A) , 300 mm (typ B) stěna a 400 mm (typ A), 300 mm (typ B) základové desky je plně vyhovující včetně běžného vyztužení plošnou (svařované sítě) a prutovou výztuží .

Základová pára se musí vždy upravit – srovnat do roviny a provést vhodnou úpravu nejlépe podkladním betonem (nedoporučuje se použití štěrového podsypu) . V případě naražení na podzemní zvodeň nebo kapsu s propustnější zeminou dotovanou povrchovou vodou musí být v úrovni základové spáry provedena staveništní drenáž . Beton musí být upraven v případě speciálních požadavků na povrchy betonů a jejich odolnost (podmínky prostředí dle ČSN EN 1992-1-1 kapitola 4, stupně vlivu prostředí dle ČSN EN 206-1) . V běžném provozu doporučuji provádět betony do prostředí XA1, XC2 . V těchto případech při uvažování třídy konstrukce S4 je minimální hodnota krycí vrstvy výztuže 25 mm . Doporučujeme použít hodnoty minimálního krytí výztuže 35

mm (uvažováno ve výpočtu a posouzení) . Návrh - dimenzování výztuže v průřezu bylo provedeno na základě zadaných podkladů – hloubka osazení do terénu . Posuzované prvky byly vyztuženy v souladu s minimálním stupněm vyztužení a momentem na mezi únosnosti průřezu .

Opěrná zeď je kotvená zemními kotvami 3xLp15,5mm délky 7,00 m . Kotvy jsou navrženy jako trvalé . Kotvy jsou navrženy ve sklonu 25° od vodorovné . Délka kořenové části se uvažuje 3,50 m . Kořenová část bude injektována po etážích délky 0,50 m . Vysokotlaká injektáž kořenové části 1,20 – 3,20 MPa , maximální spotřeba injektážní směsi je 29 l na jednu etáž . V případě nedosažení injektážního tlaku min.1,60 MPa po protržení zálivky musí být informován projektant zajištění .

9. Závěr

Výpočty bylo prokázáno , že posuzované hlavní prvky nosné konstrukce – žb.konstrukce zapuštěné garáže jsou dostatečně únosné a stabilní pro dané stavební řešení , výškové uspořádání a použité materiály, zatížení .

Posouzení železobetonové konstrukce garáže – statická část je vypracována s použitím podkladů dosažitelných v době jeho zpracování . Zpracovatel nenes zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie , postupu prací , uložení garáže , atd. .