

03	...		
02	...		
01	...		
REVIZE	POPIS	DATUM	PODPIS

OBJEDNATEL

SPRÁVA ŽELEZNIC, STÁTNÍ ORGANIZACE
DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1

STAVEBNÍ SPRÁVA ZÁPAD, SOKOLOVSKÁ 1955/278, 190 00 PRAHA 9



ZHOTOVITEL

SAGASTA s.r.o.

SÍDLO: NOVODVORSKÁ 1010/14, 142 00 PRAHA 4
IČ: 045 98 555 DIČ: CZ045 98 555



JTSK

Bpv

ČÍSLO SOUPRAVY

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP
ING. DÁVID KUCZIK	ING. MICHAL PREKOP	ING. MICHAL KUDLÍK	ING. EMIL ŠPAČEK
PODPIS <i>Kuczik</i>	PODPIS <i>Prekop</i>	PODPIS <i>Kudlik</i>	PODPIS <i>Spacek</i>

OBSAH

Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily
SO 01-23-02 Opěrná zeď se schodištěm

ČÍSLO ZAKÁZKY	120 025
DOKUMENTACE	DUSP + PDPS
MĚŘÍTKO	-
DATUM	02/2021
POČET FORMÁTŮ	22xA4

NÁZEV PŘÍLOHY

STATICKÝ VÝPOČET

ČÁST

D.2.1.4.3

ČÍSLO PŘÍLOHY

11

Obsah:

1	TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU.....	3
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE – NAVRŽENÝ STAV	5
1.3	POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA	5
1.4	POUŽITÝ SOFTWARE	5
1.5	PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU.....	5
2	NÁVRH A POSOUZENÍ OPĚRNÉ ZDI	6
3	ZÁVĚR.....	23

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba:	Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily
Stupeň dokumentace:	DUSP + PDPS
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234 Správa železniční, státní organizace (SŽ, s.o.), Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
Zhotovitel:	SAGASTA, s.r.o., Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČ 04598555 DIČ CZ04598555
Projekt SO:	SO 01-23-02 Opěrná zeď se schodištěm SAGASTA, s.r.o., Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČ 04598555 DIČ CZ04598555
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Emil Špaček, e-mail: emil.spacek@sagasta.cz , tel. 603 775 232
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Dávid Kuczik, e-mail: david.kuczik@sagasta.cz , tel. 720 053 341
Spolupracoval:	Ing. Michal Prekop, e-mail: michal.prekop@sagasta.cz , tel. 702 220 454
Správce objektu:	Správa železniční, státní organizace (SŽ, s.o.), Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
Katastrální území:	Semily (747246)
Parcelní číslo:	p. č. 4145/1 pozemek ČD a.s. p. č. 4140 pozemek stavebníka p. č. 4145/4 pozemek ČD a.s. p. č. 4145/3 pozemek stavebníka p. č. 4139 pozemek ČD a.s. p. č. 4141/2 pozemek ČD a.s. p. č. 4141/1 pozemek ČD a.s. p. č. 4143 pozemek stavebníka p. č. 1126 pozemek město Semily p. č. 1218/10 pozemek krajské správy silnic Libereckého kraje p. č. 4145/24 pozemek JV areal s.r.o.

	p. č. 4120/34 pozemek krajské správy silnic Libereckého kraje
	p. č. 1133 pozemek náboženské Církve československé
	p. č. 1134 pozemek náboženské Církve československé
Stávající vlastník:	České dráhy, a.s.
	Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1
Nový vlastník:	České dráhy
	Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1
Okres:	Semily
Kraj:	Liberecký

1.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE – NAVRŽENÝ STAV

Staničení:	počáteční km	102,308 306
	koncové km	102,320 466
Tloušťka dříku:		0,3 – 0,52 m
Tloušťka základu:		0,40 m
Šířka základu:		2,5 – 3,0 m
Šířka / výška římsy:		0,3 / 0,28 – 0,30

Řešený traťový úsek Jaroměř - Liberec:

- Jedná se o jednokolejnou elektrizovanou trať, která je součástí celostátní dráhy a není součástí TEN-T ani jiných koridorů.
- Trať je zařazena dle ČSN EN 1991-2/Z4 do 3. třídy z hlediska mostů ($\alpha=1,1$).

1.3 POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

1.4 POUŽITÝ SOFTWARE

MS OFFICE, AutoCad, GEO 5

1.5 PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Popis konstrukce

Opěrná zeď je navržena o výšce 1,56 – 3,54 m. Tloušťka dříku ve vrcholu 300 mm a v patě 390 – 550 mm. Líc dříku je navržený ve sklonu 12,5:1, rub dříku je navržený svisle. Výška základu 400 mm. Šířka základu 2,5 – 3,0 m.

2 NÁVRH A POSOUZENÍ OPĚRNÉ ZDI

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 28.04.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

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


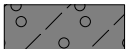
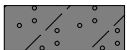
Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,10
3	1,90	3,10
4	1,90	3,50
5	-1,10	3,50
6	-1,10	3,10
7	-0,55	3,10
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,51 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		26,50	12,00	18,00	8,00	14,00
2	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	16,00
3	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	15,00

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

Parametry zemín**Třída F3, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : c_{ef} = 12,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : c_{ef} = 4,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 16,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : c_{ef} = 5,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída F3, konzistence tuhá
Sklon = $45,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,90	0,00 .. 0,90	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,10	0,90 .. 2,00	Třída F3, konzistence tuhá	
3	0,60	2,00 .. 2,60	Třída S4	
4	1,00	2,60 .. 3,60	Třída G4	
5	0,60	3,60 .. 4,20	Třída G4	
6	2,80	4,20 .. 7,00	Třída G4	
7	0,30	7,00 .. 7,30	Třída G4	
8	-	7,30 .. ∞	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F3, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí $h = 1,00 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

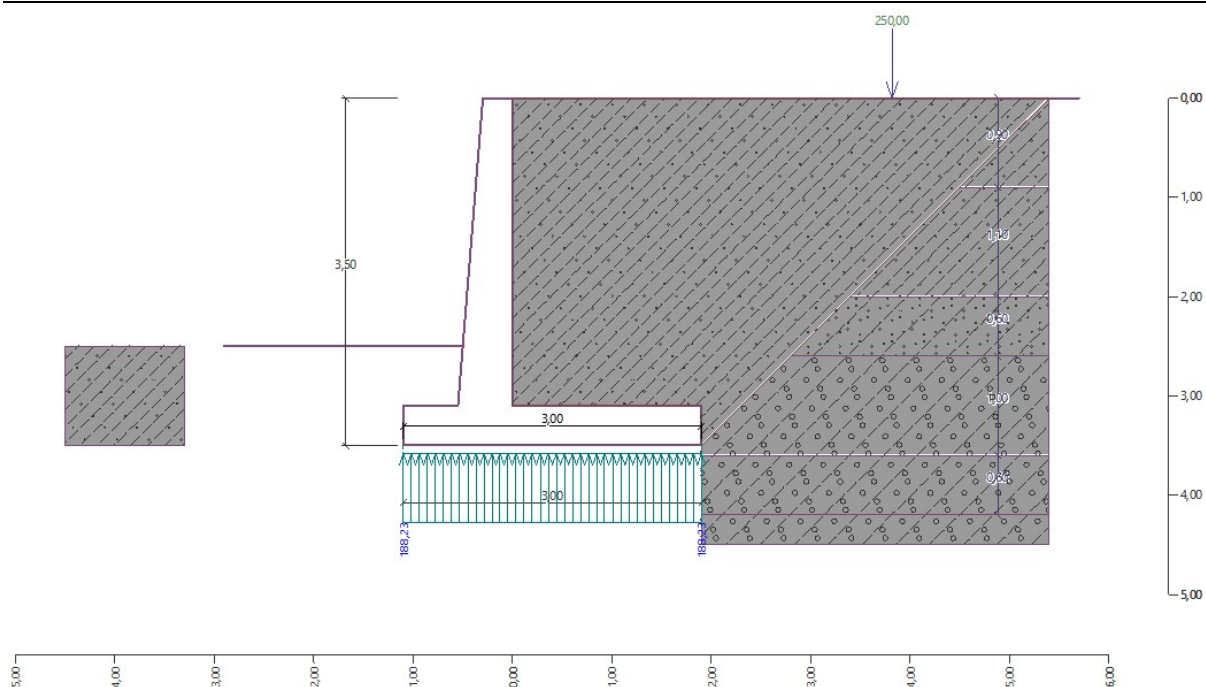
Zadané síly působící na konstrukci

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	proměnné	0,00	250,00	0,00	3,82	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,04	57,81	1,18	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,97	-0,33	0,27	0,55	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,42	52,51	1,73	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	20,79	-1,02	29,63	2,54	1,000	1,350	1,350
Síla č. 1	0,00	-3,50	250,00	4,92	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 167,32$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 19,63$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 98,12$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 23,10$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 188,23 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	-1288,10	564,30	21,36	0,000	188,23
2	-4,42	140,22	23,10	0,000	46,77

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-859,17	390,22	15,82
2	-4,42	140,22	15,82

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

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333


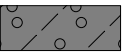
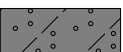
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce 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 F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	14,00
2	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	16,00
3	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	15,00

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

Parametry zemín**Třída F3, konzistence tuhá**Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa

Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} =$	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} =$	18,00 kN/m ³

Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} =$	32,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} =$	4,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} =$	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} =$	19,00 kN/m ³

Třída S4

Objemová tíha :	$\gamma =$	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} =$	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} =$	5,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} =$	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} =$	18,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	$h_z =$	3,50 m
Hloubka základové spáry	$d =$	1,00 m
Tloušťka základu	$t =$	0,40 m
Sklon upraveného terénu	$s_1 =$	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2 =$	0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = 19,00 kN/m³

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	$=$	10,00 m
Šířka pasu (x)	$=$	3,00 m
Šířka sloupu ve směru x	$=$	0,55 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	$=$	1,20 m ³ /m
Objem výkopu	$=$	3,00 m ³ /m
Objem zásypu	$=$	1,47 m ³ /m

Materiál konstrukce

Objemová 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	$f_{\text{ck}} =$	30,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{\text{ctm}} =$	2,90 MPa
Modul pružnosti	$E_{\text{cm}} =$	33000,00 MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,90	0,00 .. 0,90	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,10	0,90 .. 2,00	Třída F3, konzistence tuhá	
3	0,60	2,00 .. 2,60	Třída S4	
4	1,00	2,60 .. 3,60	Třída G4	
5	0,60	3,60 .. 4,20	Třída G4	
6	2,80	4,20 .. 7,00	Třída G4	
7	0,30	7,00 .. 7,30	Třída G4	
8	-	7,30 .. ∞	Třída G4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	505,42	-8,54	-21,36
2	Ano		ZS 2	Návrhové	81,34	-9,24	-23,10
3	Ano		ZS 3	Užitné	331,34	-6,33	-15,82
4	Ano		ZS 4	Užitné	81,34	-6,33	-15,82

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-0,61	0,00	314,50	755,99	41,60	Ano
ZS 1	Ne	-0,61	0,00	314,50	755,99	41,60	Ano
ZS 2	Ano	-0,40	0,00	62,28	622,39	10,01	Ano
ZS 2	Ne	-0,40	0,00	62,28	622,39	10,01	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 27,60 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 27,93 kN/m

Posouzení vislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 5,20$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 16,38$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 755,99$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 314,50$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,203 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,203 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 87,26$ kNExtrémní horizontální síla $H = 23,10$ 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 $G = 27,60$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 27,93$ kN/mSednutí středu délkové hrany $= 1,9$ mmSednutí středu šířkové hrany 1 $= 4,0$ mmSednutí středu šířkové hrany 2 $= -0,3$ mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 70,20$ MPaZáklad je ve směru délky tuhý ($k=1,11$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=30,09$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,193 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,193 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**Sednutí základu $= 2,8$ mmHloubka deformační zóny $= 6,12$ m

Natočení ve směru šířky = $1,461$ ($\tan \cdot 1000$); ($8,4E-02^\circ$)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,39\% > 0,15\% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04\text{ m} < 0,21\text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 190,64\text{ kNm} > 184,53\text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Smyková výztuž kritického průřezu

9 ks profil 8,0 mm

Úhel sklonu = $90,00^\circ$

Normálová síla v sloupu = 505,42 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 92,66 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 412,76 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00\text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed, \max} = 0,62\text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd, \max} = 4,22\text{ MPa}$

Kritický průřez se smykovou výztuží

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 300,56 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 204,86 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,68 m

Délka průřezu $u = 1,00\text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,60\text{ MPa}$

Únosnost vyztuženého průřezu $v_{Rd, cs} = 0,69\text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, cs} \Rightarrow$ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,40	30,22	0,33	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,78	-0,20	0,26	0,02	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	47,86	-1,03	0,00	0,55	1,350	1,000	1,350
Síla č. 1	0,00	-3,10	250,00	4,37	0,000	1,500	0,000

Posouzení dříku - přední výztuž - v_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 738,8 mm²
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,55 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 197,05 \text{ kN} > 62,83 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,06 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 738,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,54 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 139,83 \text{ kNm} > 0,00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,40	30,22	0,33	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,78	-0,20	0,26	0,02	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	47,86	-1,03	0,00	0,55	1,350	1,000	1,350
Síla č. 1	0,00	-3,10	250,00	4,37	0,000	1,500	0,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,10 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 738,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,27 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,30 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 197,05 \text{ kN} > 62,83 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 281,33 \text{ kNm} > 64,76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

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	-1,04	57,81	1,18	1,350
Odpor na líci	-4,97	-0,33	0,27	0,55	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,42	52,51	1,73	1,350
Aktivní tlak	20,79	-1,02	29,63	2,54	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Síla č. 1	0,00	-3,50	250,00	4,92	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²Nutná plocha výztuže = 515,7 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,39 % > 0,15 % = ρ_{min} Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,21 m = x_{max} Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 164,63 kN > 98,46 kN = V_{Ed} Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 190,64 kNm > 27,08 kNm = M_{Ed} **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení paty****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	17,48	2,05	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,42	52,51	1,73	1,350
Aktivní tlak	20,79	-1,02	29,63	2,54	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	0,00	1,10	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

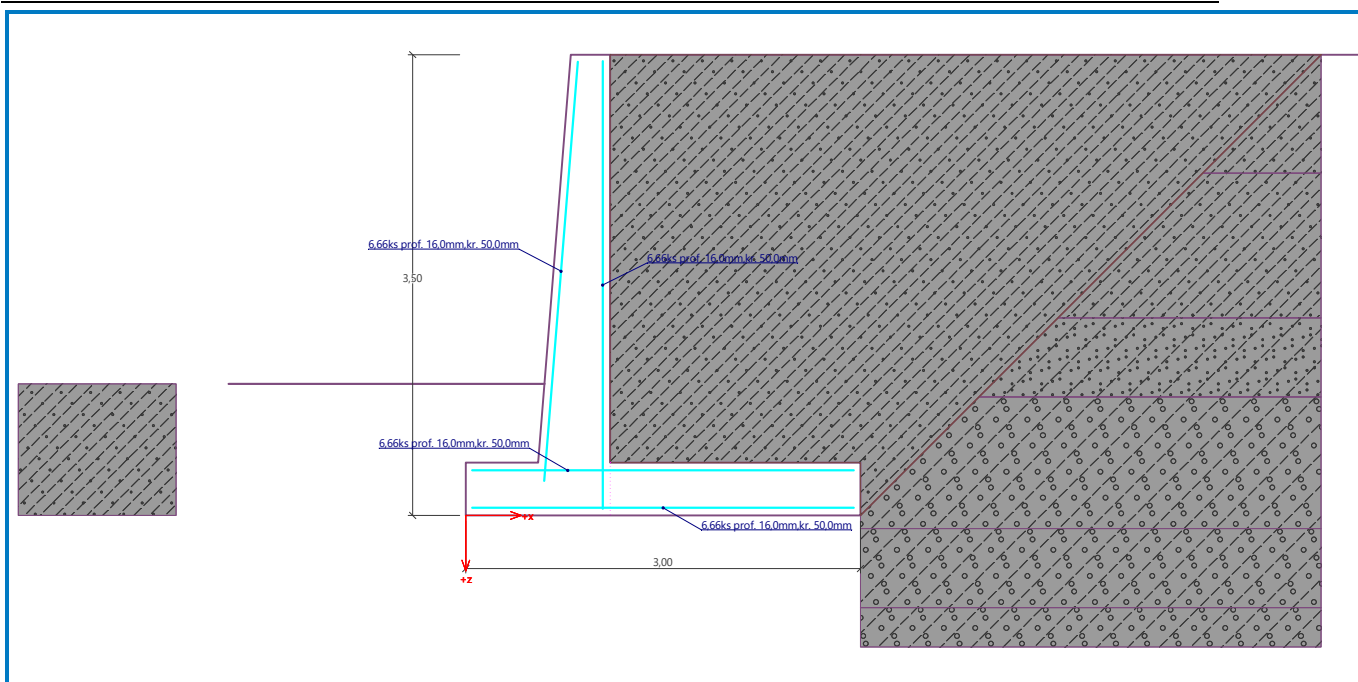
6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²Nutná plocha výztuže = 864,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,39 % > 0,15 % = ρ_{min} Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,21 m = x_{max} Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 164,63 kN > 134,48 kN = V_{Ed} Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 190,64 kNm > 124,97 kNm = M_{Ed} **Průřez VYHOVUJE.**



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

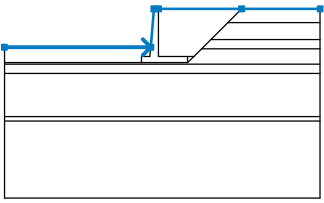
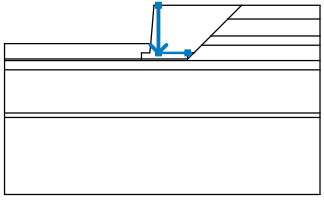
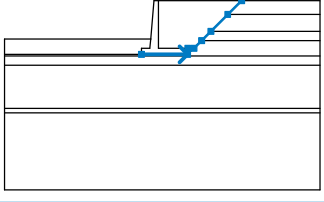
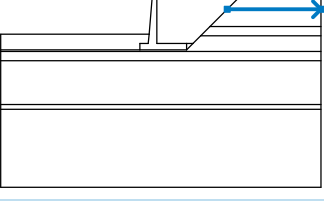
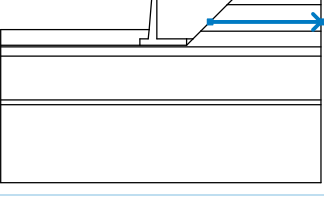
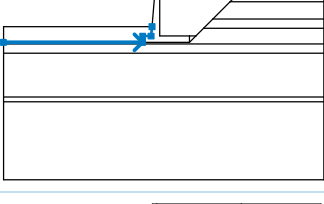
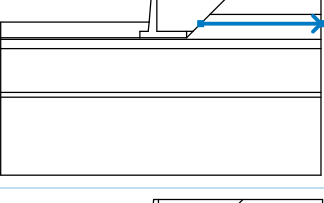
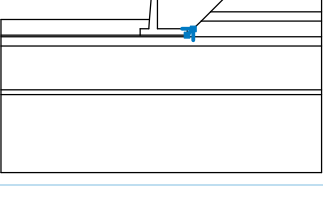
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

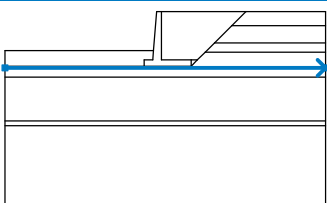
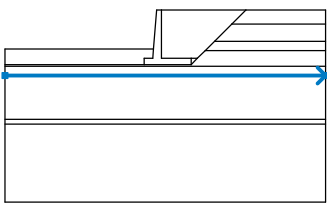
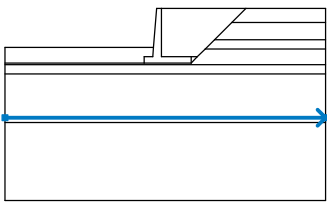
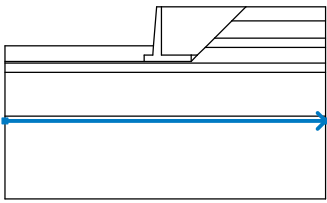
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

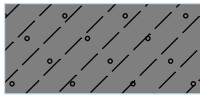
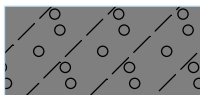
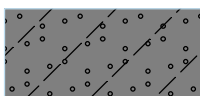
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní

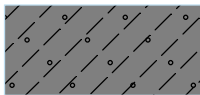
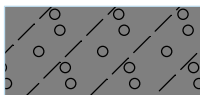
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,50	-0,50	-2,50	-0,30	0,00
		0,00	0,00	5,40	0,00	10,50	0,00
2		0,00	0,00	0,00	-3,10	1,90	-3,10
3		-1,10	-3,50	1,90	-3,50	1,90	-3,10
		2,30	-3,10	2,80	-2,60	3,40	-2,00
		4,50	-0,90	5,40	0,00		
4		4,50	-0,90	10,50	-0,90		
5		3,40	-2,00	10,50	-2,00		
6		-10,00	-3,50	-1,10	-3,50	-1,10	-3,10
		-0,55	-3,10	-0,50	-2,50		
7		2,80	-2,60	10,50	-2,60		
8		1,90	-3,50	2,30	-3,10		

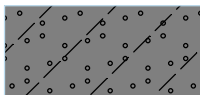
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		-10,00	-3,60	10,50	-3,60		
10		-10,00	-4,20	10,50	-4,20		
11		-10,00	-7,00	10,50	-7,00		
12		-10,00	-7,30	10,50	-7,30		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Třída G4		32,50	4,00	19,00
3	Třída S4		29,00	5,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		
2	Třída G4		19,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída S4		18,00		

Parametry zemin**Třída F3, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

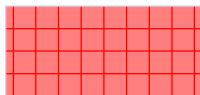
Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

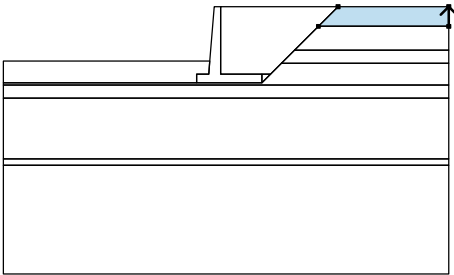
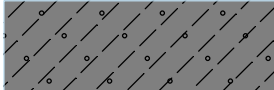
Třída S4

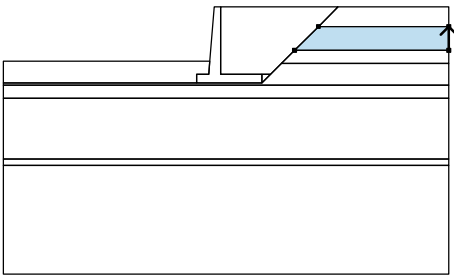
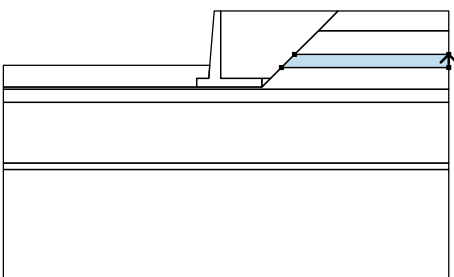
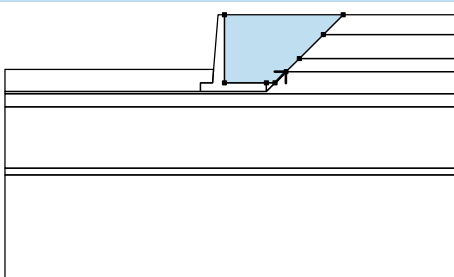
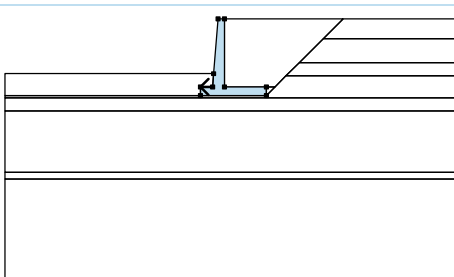
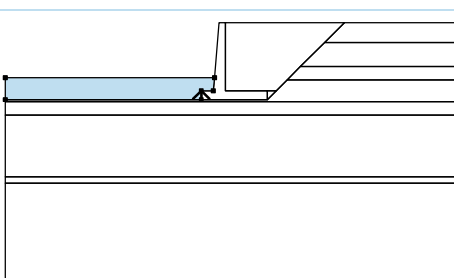
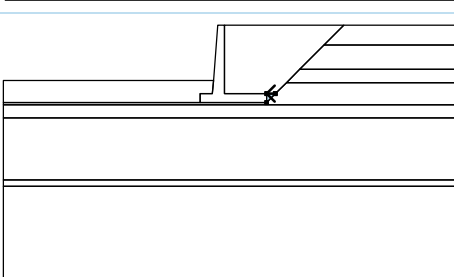
Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

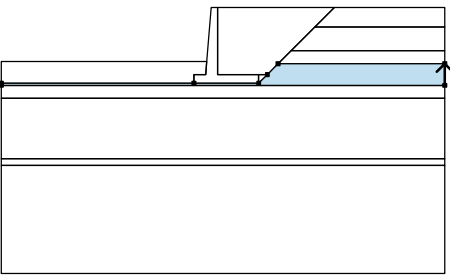
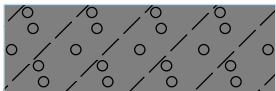
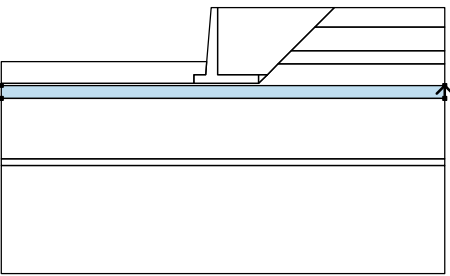
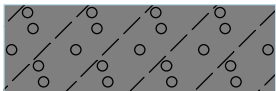
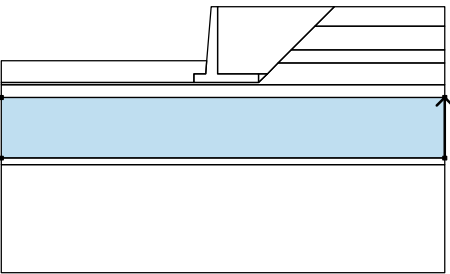
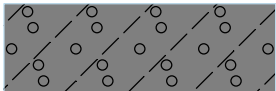
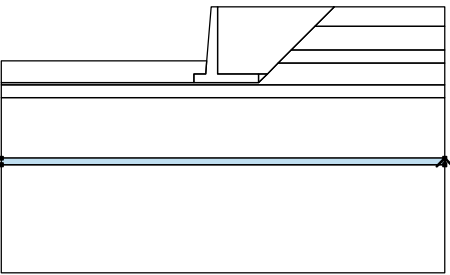
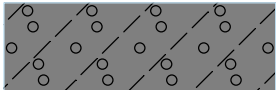
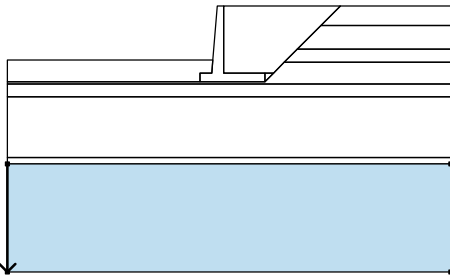
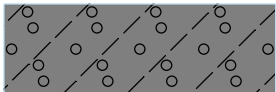
Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,50	-0,90	10,50	0,00	Třída F3, konzistence tuhá 
		5,40	0,00	4,50	-0,90	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		10,50	-2,00	10,50	-0,90	Třída F3, konzistence tuhá
		4,50	-0,90	3,40	-2,00	
3		10,50	-2,60	10,50	-2,00	Třída S4
		3,40	-2,00	2,80	-2,60	
4		2,30	-3,10	2,80	-2,60	Třída F3, konzistence tuhá
		3,40	-2,00	4,50	-0,90	
		5,40	0,00	0,00	0,00	
		0,00	-3,10	1,90	-3,10	
5		-0,55	-3,10	-1,10	-3,10	Materiál konstrukce
		-1,10	-3,50	1,90	-3,50	
		1,90	-3,10	0,00	-3,10	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-0,50	-2,50			
6		-1,10	-3,50	-1,10	-3,10	Třída F3, konzistence tuhá
		-0,55	-3,10	-0,50	-2,50	
		-10,00	-2,50	-10,00	-3,50	
7		2,30	-3,10	1,90	-3,10	Třída F3, konzistence tuhá
		1,90	-3,50			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		10,50	-3,60	10,50	-2,60	Třída G4 
		2,80	-2,60	2,30	-3,10	
		1,90	-3,50	-1,10	-3,50	
		-10,00	-3,50	-10,00	-3,60	
9		10,50	-4,20	10,50	-3,60	Třída G4 
		-10,00	-3,60	-10,00	-4,20	
10		10,50	-7,00	10,50	-4,20	Třída G4 
		-10,00	-4,20	-10,00	-7,00	
11		10,50	-7,30	10,50	-7,00	Třída G4 
		-10,00	-7,00	-10,00	-7,30	
12		-10,00	-7,30	-10,00	-12,30	Třída G4 
		10,50	-12,30	10,50	-7,30	

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,62 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-45,71 [°]
	z =	1,25 [m]		$\alpha_2 =$	76,54 [°]
Poloměr :	R =	5,37 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 113,88 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 337,99 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 611,55 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 1650,02 \text{ kNm/m}$

Využití : 37,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

3 ZÁVĚR

Statický výpočet prokázal únosnost a použitelnost konstrukce po celou dobu životnosti.

Statický výpočet je vypracován ve smyslu platných technických norem a příslušných předpisů.

Kompletní statický výpočet je archivován u zpracovatele projektové dokumentace.

V Praze 04/2021

Zpracoval:

Ing. Michal Prekop

SAGASTA s.r.o