

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.

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



ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP
ING. DÁVID KUCZIK	ING. MICHAL PREKOP	ING. MICHAL KUDLÍK	ING. EMIL ŠPAČEK
PODPIS	PODPIS	PODPIS	PODPIS

OBSAH

Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily
SO 01-23-01 Opěrná zeď podél nástupiště

NÁZEV PŘÍLOHY

STATICKÝ VÝPOČET

JTSK Bpv

ČÍSLO SOUPRAVY

ČÍSLO ZAKÁZKY 120 025

DOKUMENTACE DUSP + PDPS

MĚŘÍTKO -

DATUM 02/2021

POČET FORMÁTŮ 30xA4

ČÁST ČÍSLO PŘÍLOHY

D.2.1.4.2 19

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	NÁVRH A POSOUZENÍ PAŽENÍ	22
4	ZÁVĚR.....	32

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 01-23-01 Opěrná zeď podél nástupiště 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	102,158 306
	koncové km	102,314 778
Tloušťka dříku:		0,4 – 0,77 m
Tloušťka základu:		0,55 – 0,65 m
Šířka základu:		2,3 – 4,1 m
Šířka / výška římsy:		0,5 – 0,54 / 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 1,70 - 5,82 m. Tloušťka dříku ve vrcholu 400 mm a v patě 440 – 810 mm. Líc dříku je navržený ve sklonu 12,5:1, rub dříku je navržený svisle. Výška základu 650 mm. Šířka základu 2,3 – 4,1 m.

2 NÁVRH A POSOUZENÍ OPĚRNÉ ZDI

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 27.04.2021

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 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Ocel podélná : B500


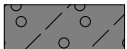
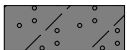
Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,17
3	2,50	5,17
4	2,50	5,82
5	-1,60	5,82
6	-1,60	5,17
7	-0,81	5,17
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 5,80 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	17,00
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 : efektivní
 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 : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 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 : efektivní
 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 °

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.

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		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	zatížení nástupiště

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	250,00	3,92	1,00	1,60	na terénu

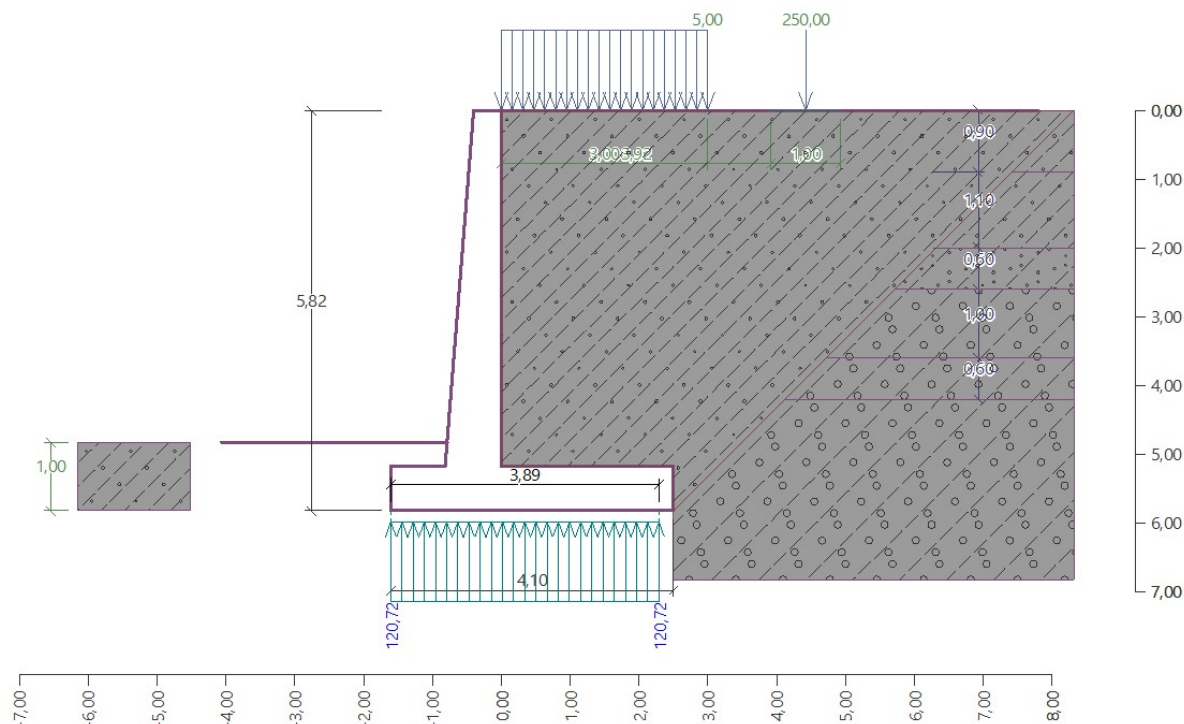
Odpor na líci konstrukce

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.



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	-1,74	133,50	1,64	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,98	-0,33	0,10	0,76	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	90,91	2,44	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	79,23	-1,76	109,16	3,25	1,350	1,350	1,350
zatížení nástupiště	3,94	-2,16	5,75	2,83	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - bodové	6,02	-1,90	8,26	3,15	1,500	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 702,09 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 216,98 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 229,70 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 101,98 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 120,71 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	46,65	471,46	115,19	0,024	120,71
2	40,17	392,88	101,98	0,025	100,76

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	33,84	347,67	84,22
2	33,84	347,67	74,25

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

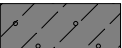

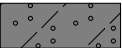
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 zemin

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	17,00
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 :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m ³

Třída G4

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Třída S4

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	5,82 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00 m
Tloušťka základu	t	=	0,65 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)	=	4,10 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,81 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 2,67 m³/m

Objem výkopu = 4,10 m³/m

Objem zásypu = 1,15 m³/m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 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

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,90	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	384,89	-28,22	-115,19
2	Ano		ZS 2	Návrhové	306,31	-26,12	-101,98
3	Ano		ZS 3	Užitné	261,10	-20,90	-84,22
4	Ano		ZS 4	Užitné	261,10	-14,42	-74,25

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	-0,80	0,00	187,64	523,50	35,84	Ano
ZS 1	Ne	-0,80	0,00	187,64	523,50	35,84	Ano
ZS 2	Ano	-0,78	0,00	152,80	508,63	30,04	Ano
ZS 2	Ne	-0,78	0,00	152,80	508,63	30,04	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 61,30 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 21,88 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 7,10 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 22,38 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 523,50 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 187,64 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,196 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,196 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 234,84 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 101,98 \text{ kN}$ **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 $G = 61,30 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 21,88 \text{ kN/m}$ Sednutí středu délkové hrany $= 1,0 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,6 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 2 $= -0,1 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 70,20 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=1,87$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=129,10$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,182 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,182 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 1,5 mm

Hloubka deformační zóny = 4,27 m

Natočení ve směru šířky = 0,659 (tan*1000); (3,8E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrální osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,36 \text{ m} = x_{\max}$ Moment na mezi únosností $M_{Rd} = 516,03 \text{ kNm} > 237,87 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení****Smyková výztuž kritického průřezu**

9 ks profil 8,0 mm

Úhel sklonu = 90,00 °

Normálová síla v sloupu = 384,89 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 76,04 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 308,85 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed, \max} = 0,29 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd, \max} = 4,22 \text{ MPa}$ **Kritický průřez se smykovou výztuží**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 233,28 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 151,61 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,89 m

Délka průřezu $u = 1,00 \text{ m}$ Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,26 \text{ MPa}$ Únosnost vyztuženého průřezu $V_{Rd, cs} = 0,71 \text{ MPa}$ $V_{Ed} < V_{Rd, cs} \Rightarrow$ 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	-2,29	72,13	0,50	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,60	-0,12	0,09	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	128,09	-1,78	0,00	0,81	1,350	1,000	1,350
zatížení nástupiště	7,12	-3,46	0,00	0,81	1,500	0,000	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Přít.2 - bodové	8,95	-2,26	0,00	0,81	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

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	-2,29	72,13	0,50	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,60	-0,12	0,09	0,01	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	128,09	-1,78	0,00	0,81	1,350	1,000	1,350
zatížení nástupiště	7,12	-3,46	0,00	0,81	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - bodové	8,95	-2,26	0,00	0,81	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,17 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2092,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 1152,6 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,81 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,28 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,07 m	<	0,46 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	242,62 kN	>	196,43 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	654,69 kNm	>	368,20 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	-1,74	133,50	1,64	1,350
Odpor na líci	-4,98	-0,33	0,10	0,76	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	90,91	2,44	1,350
Aktivní tlak	79,23	-1,76	109,16	3,25	1,350
zatížení nástupiště	3,94	-2,16	5,75	2,83	1,500
Přít.2 - bodové	6,02	-1,90	8,26	3,15	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2092,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 767,0 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,35 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,09 m	<	0,36 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	215,23 kN	>	89,56 kN	=	V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 505,69 \text{ kNm} > 90,46 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-0,33	37,38	2,85	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	90,91	2,44	1,350
Aktivní tlak	79,23	-1,76	109,16	3,25	1,350
zatížení nástupiště	3,94	-2,16	5,75	2,83	1,500
Přít.2 - bodové	6,02	-1,90	8,26	3,15	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-270,98	2,81	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-5,82	0,03	1,61	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2092,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 1117,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,36 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 215,23 \text{ kN} > 70,61 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 505,69 \text{ kNm} > 277,74 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

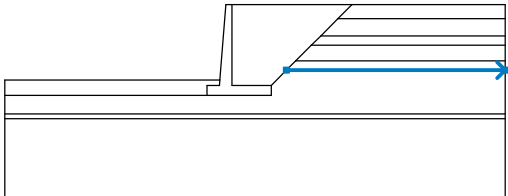
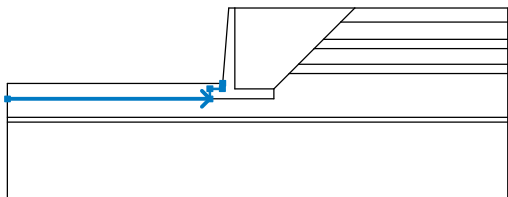
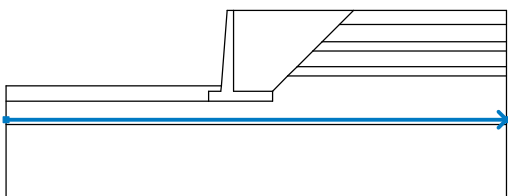
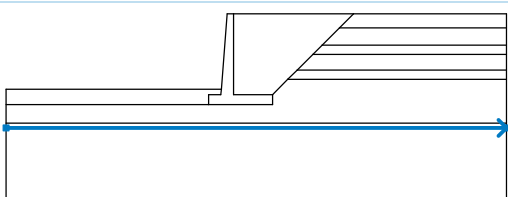
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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 [-]	

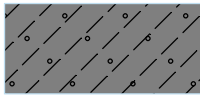
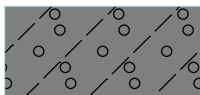
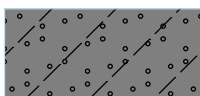
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

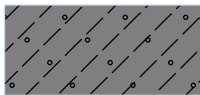
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-14,55	-4,82	-0,78	-4,82	-0,40	0,00
		0,00	0,00	7,67	0,00	17,46	0,00
2		0,00	0,00	0,00	-5,17	2,50	-5,17
3		-1,60	-5,82	2,50	-5,82	2,50	-5,17
		3,47	-4,20	4,07	-3,60	5,07	-2,60
		5,67	-2,00	6,77	-0,90	7,67	0,00
4		6,77	-0,90	17,46	-0,90		
5		5,67	-2,00	17,46	-2,00		
6		5,07	-2,60	17,46	-2,60		
7		4,07	-3,60	17,46	-3,60		

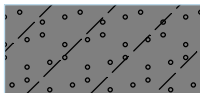
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
8		3,47	-4,20	17,46	-4,20		
9		-14,55	-5,82	-1,60	-5,82	-1,60	-5,17
		-0,81	-5,17	-0,78	-4,82		
10		-14,55	-7,00	17,46	-7,00		
11		-14,55	-7,30	17,46	-7,30		

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

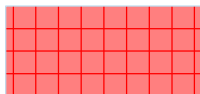
Třída G4

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 : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

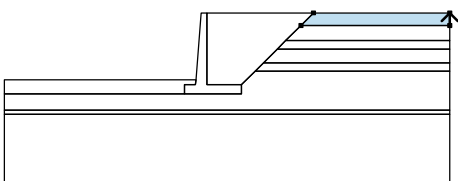
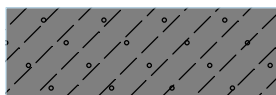
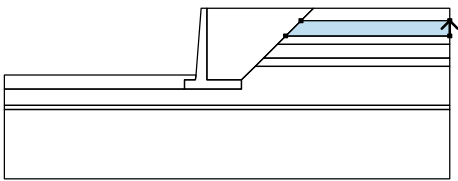
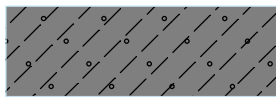
Třída S4

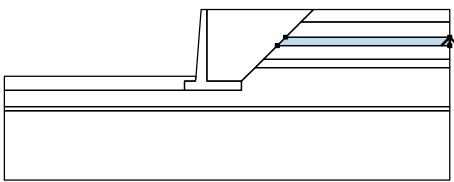
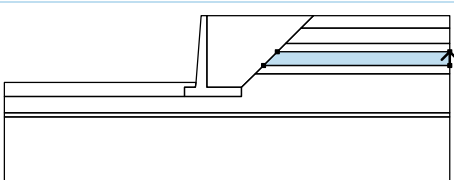
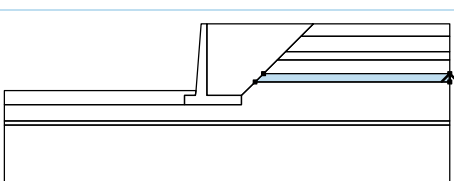
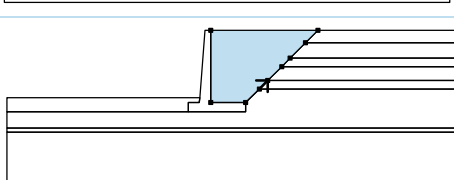
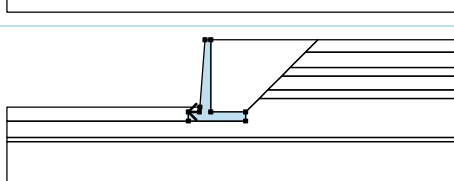
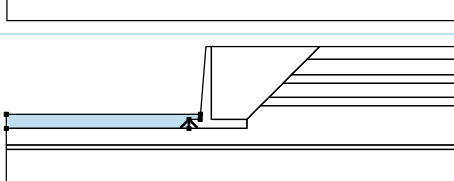
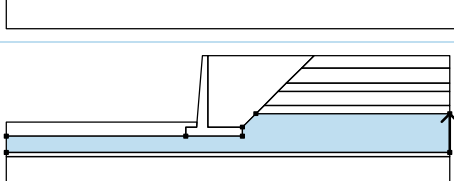
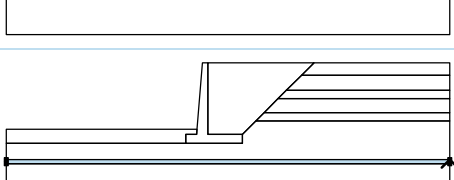
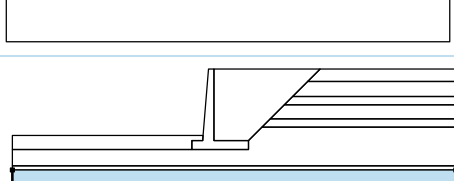
Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

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		17,46	-0,90	17,46	0,00	Třída F3, konzistence tuhá 
		7,67	0,00	6,77	-0,90	
2		17,46	-2,00	17,46	-0,90	Třída F3, konzistence tuhá 
		6,77	-0,90	5,67	-2,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		17,46	-2,60	17,46	-2,00	Třída S4
		5,67	-2,00	5,07	-2,60	
4		17,46	-3,60	17,46	-2,60	Třída G4
		5,07	-2,60	4,07	-3,60	
5		17,46	-4,20	17,46	-3,60	Třída G4
		4,07	-3,60	3,47	-4,20	
6		3,47	-4,20	4,07	-3,60	Třída F3, konzistence tuhá
		5,07	-2,60	5,67	-2,00	
		6,77	-0,90	7,67	0,00	
		0,00	0,00	0,00	-5,17	
		2,50	-5,17			
7		-0,81	-5,17	-1,60	-5,17	Materiál konstrukce
		-1,60	-5,82	2,50	-5,82	
		2,50	-5,17	0,00	-5,17	
		0,00	0,00	-0,40	0,00	
		-0,78	-4,82			
8		-1,60	-5,82	-1,60	-5,17	Třída F3, konzistence tuhá
		-0,81	-5,17	-0,78	-4,82	
		-14,55	-4,82	-14,55	-5,82	
9		17,46	-7,00	17,46	-4,20	Třída G4
		3,47	-4,20	2,50	-5,17	
		2,50	-5,82	-1,60	-5,82	
		-14,55	-5,82	-14,55	-7,00	
10		17,46	-7,30	17,46	-7,00	Třída G4
		-14,55	-7,00	-14,55	-7,30	
11		-14,55	-7,30	-14,55	-12,30	Třída G4
		17,46	-12,30	17,46	-7,30	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F q ₂ jednotka	
1	pásové	proměnné	na po- vrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	5,00	kN/m ²
2	bodové	proměnné	na po- vrchu	x = 3,92	l = 1,00	b = 1,60		250,00	kN

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	zatížení nástupiště

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 =	-1,63 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-47,11 [°]
	z =	0,06 [m]		$\alpha_2 =$	89,52 [°]
Poloměr :	R =	7,17 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 375,91$ kN/m

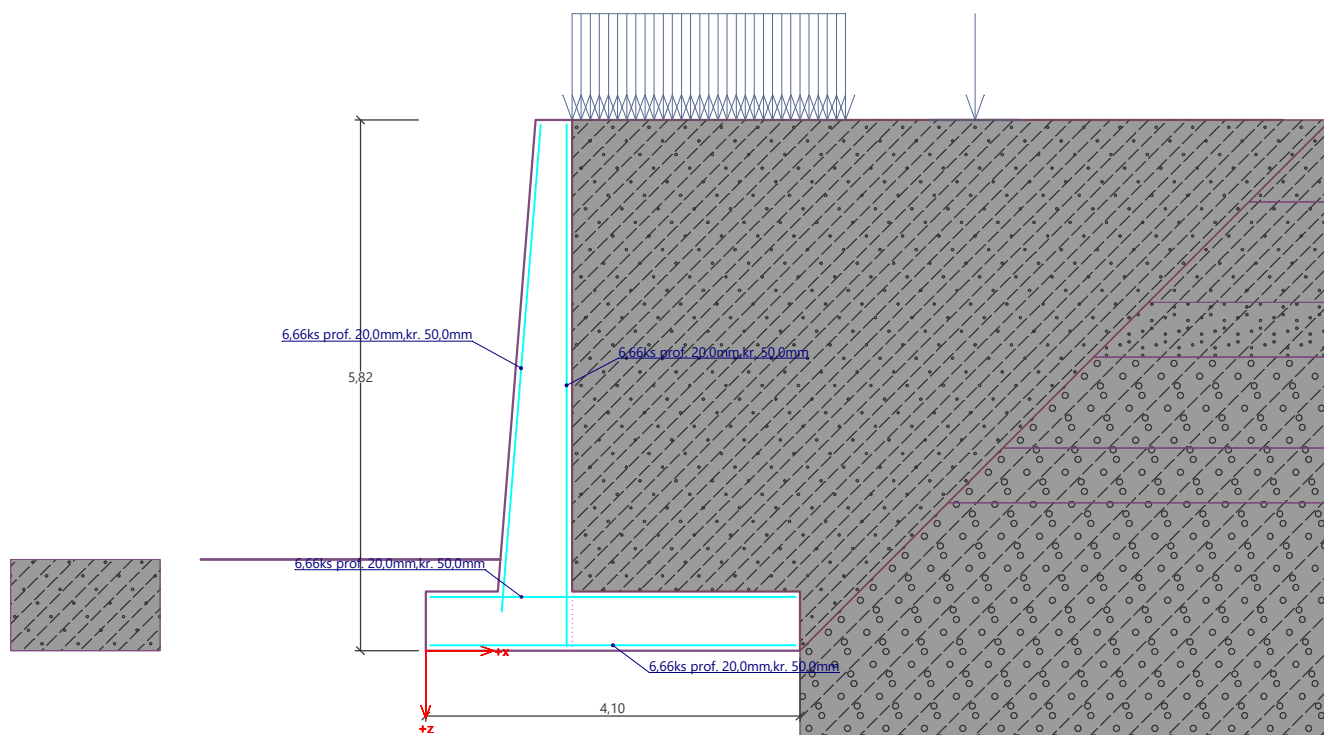
Sumace pasivních sil : $F_p = 743,45$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2695,26$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 4845,92$ kNm/m

Využití : 55,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



3 NÁVRH A POSOUZENÍ PAŽENÍ

Návrh pažicí konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 08.02.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet tlaků


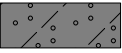

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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 zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

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		26,50	12,00	18,00	8,00	20,00
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	20,00
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	20,00

Parametry zemin**Třída F3, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 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 : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Materiál konstrukce**Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235**

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

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	

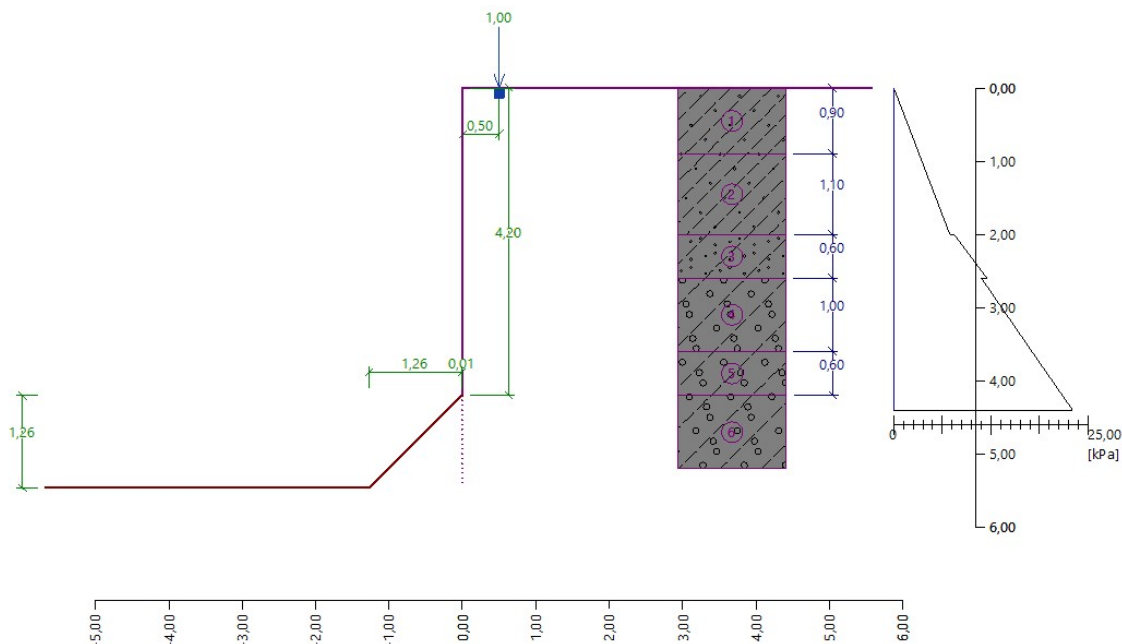
Geometrie konstrukce

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,20 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,01	0,00
3	-1,27	1,26
4	-2,27	1,26

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zatížení**Průřez**

Název průřezu : I-průřez : HE 200 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,80

Plocha průřezu A = 7,81E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 5,70E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 5,696E-04 m³/m

Plastický průřezový modul W_{pl} = 6,425E-04 m³/m

Tlak působící na konstrukci

Typ tlaku : aktivní

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

Typ redistribuce : bez redistribuce

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Návrh nekotvené stěny**

Součinitel redukce pasivního tlaku = 1,00

Maximální hodnota pos. síly = 138,78 kN/m

Maximální hodnota momentu = 100,92 kNm/m

Nutná hloubka konstrukce v zemině = 3,71 m

Celková délka konstrukce = 7,91 m

Průběhy tlaku a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	Akt.tlak [kPa]	Pas.tlak [kPa]	Celk.tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.02	0.00	0.02	-0.00	0.00
0.01	0.02	0.00	0.02	-0.00	0.00
0.01	0.03	0.00	0.03	-0.00	0.00
0.45	1.63	0.00	1.63	-0.37	0.06
0.90	3.24	0.00	3.24	-1.46	0.44
1.26	4.54	0.00	4.54	-2.86	1.20
2.00	7.20	0.00	7.20	-7.20	4.80
2.00	7.77	0.00	7.77	-7.20	4.80
2.60	12.00	0.00	12.00	-13.13	10.77
2.60	11.27	0.00	11.27	-13.13	10.77
3.10	14.53	0.00	14.53	-19.58	18.88
3.60	17.79	0.00	17.79	-27.66	30.63
4.20	21.70	0.00	21.70	-39.51	50.66
4.20	21.70	-13.78	7.92	-39.51	50.66
4.21	17.41	-11.39	6.01	-39.58	51.06
4.21	17.41	-11.39	6.01	-39.58	51.06
4.77	20.32	-32.02	-11.70	-37.99	73.16
5.33	23.23	-52.64	-29.42	-26.52	91.62
5.88	26.13	-73.27	-47.13	-5.16	100.92
6.44	29.04	-93.89	-64.85	26.08	95.54
7.00	31.95	-114.52	-82.57	67.21	69.97
7.30	33.51	-134.68	-101.16	94.77	45.81
7.69	35.54	-160.80	-125.26	138.78	0.73

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

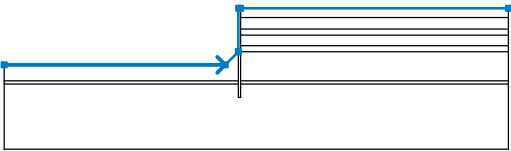
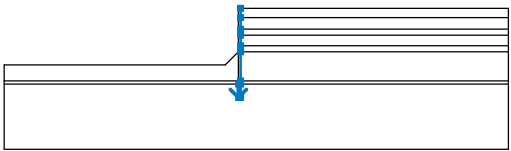
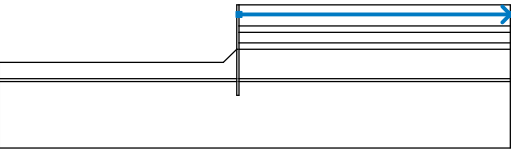
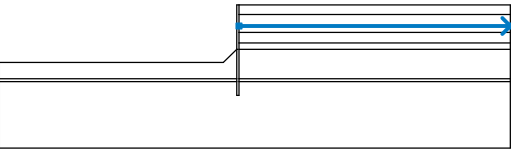
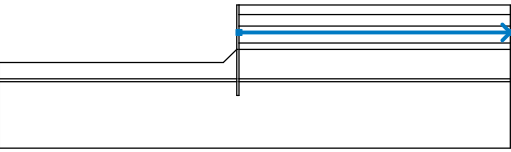
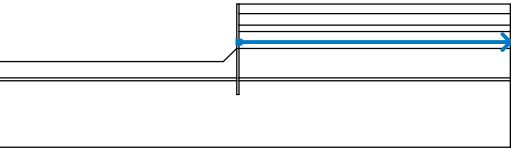
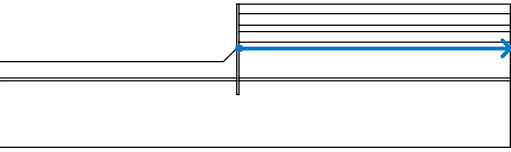
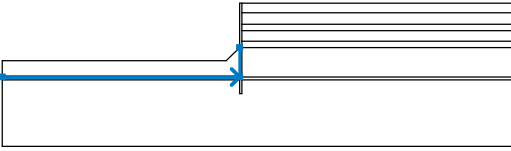
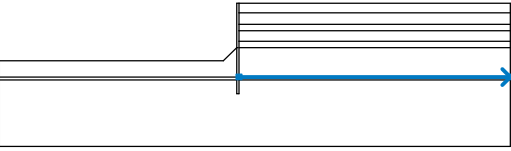
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

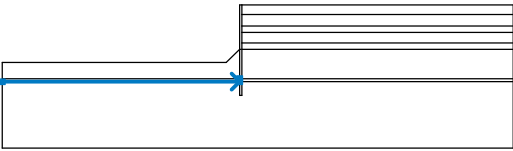
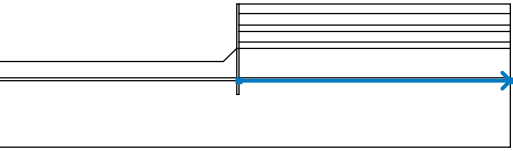
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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 [-]	

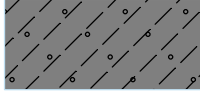
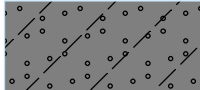
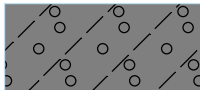
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

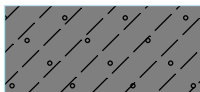
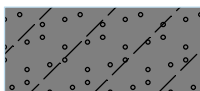
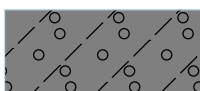
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,77	-5,46	-1,47	-5,46	-0,21	-4,20
		-0,20	-4,20	-0,20	0,00	0,00	0,00
		25,80	0,00				
2		-0,20	-7,30	-0,20	-8,60	0,00	-8,60
		0,00	-7,30	0,00	-7,00	0,00	-4,20
		0,00	-3,60	0,00	-2,60	0,00	-2,00
		0,00	-0,90	0,00	0,00		
3		0,00	-0,90	25,80	-0,90		
4		0,00	-2,00	25,80	-2,00		
5		0,00	-2,60	25,80	-2,60		
6		0,00	-3,60	25,80	-3,60		
7		0,00	-4,20	25,80	-4,20		
8		-22,77	-7,00	-0,20	-7,00	-0,20	-4,20
9		0,00	-7,00	25,80	-7,00		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
10		-22,77	-7,30	-0,20	-7,30	-0,20	-7,00
11		0,00	-7,30	25,80	-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 S4		29,00	5,00	18,00
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00

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 S4		18,00		
3	Třída G4		19,00		

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

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

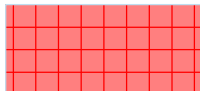
Třída S4

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

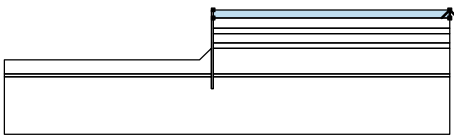
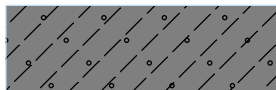
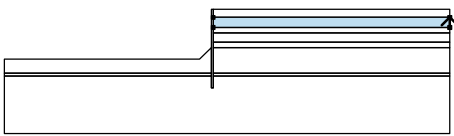
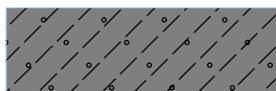
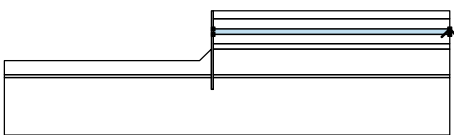
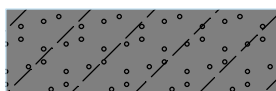
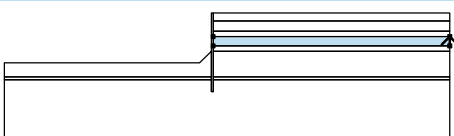
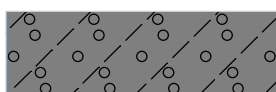
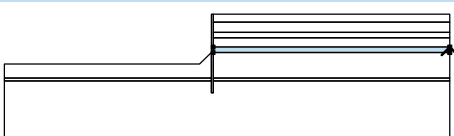

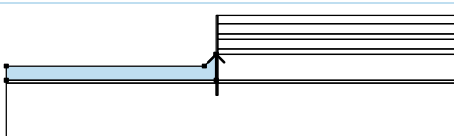

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Třída G4**Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

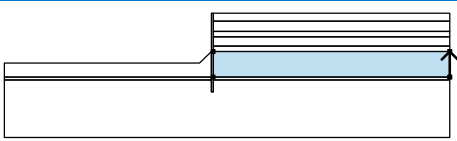
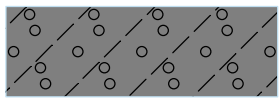
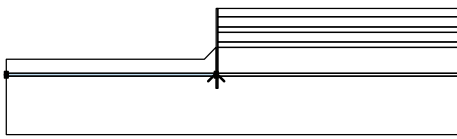
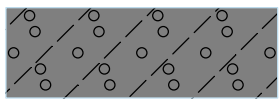
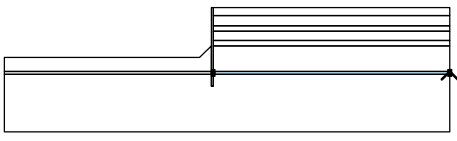
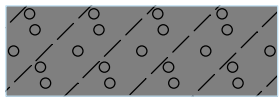
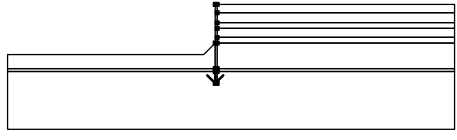
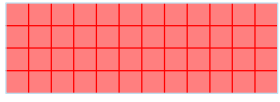
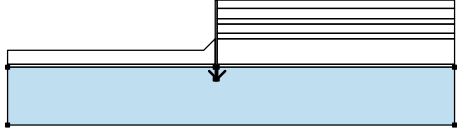
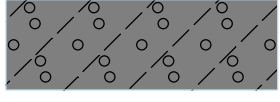
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ **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		25,80	-0,90	25,80	0,00	Třída F3, konzistence tuhá 
		0,00	0,00	0,00	-0,90	
2		25,80	-2,00	25,80	-0,90	Třída F3, konzistence tuhá 
		0,00	-0,90	0,00	-2,00	
3		25,80	-2,60	25,80	-2,00	Třída S4 
		0,00	-2,00	0,00	-2,60	
4		25,80	-3,60	25,80	-2,60	Třída G4 
		0,00	-2,60	0,00	-3,60	
5		25,80	-4,20	25,80	-3,60	Třída G4 
		0,00	-3,60	0,00	-4,20	
6		-0,20	-7,00	-0,20	-4,20	Třída G4 
		-0,21	-4,20	-1,47	-5,46	
		-22,77	-5,46	-22,77	-7,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		25,80	-7,00	25,80	-4,20	Třída G4 
		0,00	-4,20	0,00	-7,00	
8		-0,20	-7,30	-0,20	-7,00	Třída G4 
		-22,77	-7,00	-22,77	-7,30	
9		25,80	-7,30	25,80	-7,00	Třída G4 
		0,00	-7,00	0,00	-7,30	
10		-0,20	-7,30	-0,20	-8,60	Materiál konstrukce 
		0,00	-8,60	0,00	-7,30	
		0,00	-7,00	0,00	-4,20	
		0,00	-3,60	0,00	-2,60	
		0,00	-2,00	0,00	-0,90	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-4,20	-0,20	-7,00	
11		0,00	-7,30	0,00	-8,60	Třída G4 
		-0,20	-8,60	-0,20	-7,30	
		-22,77	-7,30	-22,77	-13,60	
		25,80	-13,60	25,80	-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 =	-1,89 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-50,35 [°]
	z =	0,41 [m]		$\alpha_2 =$	87,45 [°]

Parametry smykové plochy			
Poloměr :	R =	9,20 [m]	
Smyková plocha po optimalizaci.			

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 469,29 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 1105,00 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 4317,46 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 9241,80 \text{ kNm/m}$

Využití : 46,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Dimenzace č. 1**

	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.45	-0.37	-0.37	0.06	0.06
0.90	-1.46	-1.46	0.44	0.44
1.26	-2.86	-2.86	1.20	1.20
2.00	-7.20	-7.20	4.80	4.80
2.60	-13.13	-13.13	10.77	10.77
3.10	-19.58	-19.58	18.88	18.88
3.60	-27.66	-27.66	30.63	30.63
4.20	-39.51	-39.51	50.66	50.66
4.21	-39.58	-39.58	51.06	51.06
4.77	-37.99	-37.99	73.16	73.16
5.33	-26.52	-26.52	91.62	91.62
5.88	-5.16	-5.16	100.92	100.92
6.44	26.08	26.08	95.54	95.54
7.00	67.21	67.21	69.97	69.97
7.30	94.77	94.77	45.81	45.81
7.69	138.78	138.78	0.73	0.73

Maximální hodnoty vnitřních sil

Maximální ohybový moment = 100,92 kNm/m

Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m

Maximální posouvající síla = 138,78 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil $M_{\max} = 100,92 \text{ kNm}; \quad Q = 5,16 \text{ kN}$ $Q_{\max} = 138,78 \text{ kN}; \quad M = 0,73 \text{ kNm}$ **Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:****Posouzení ohybu:** $M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,754 \leq 1$ **Vyhovuje****Posouzení smyku:** $Q/V_{c,Rd} = 0,024 \leq 1$ **Vyhovuje****Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 150,60 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 2,79 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,411 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,005 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,641 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 1,08 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 75,12 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,307 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

4 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