

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 <i>[Signature]</i>	PODPIS <i>[Signature]</i>	PODPIS <i>[Signature]</i>	PODPIS <i>[Signature]</i>

JTSK Bpv

ČÍSLO SOUPRAVY

## OBSAH

Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily  
Mosty, propustky, zdi

ČÍSLO ZAKÁZKY 120 025

DOKUMENTACE DUSP + PDPS

MĚŘÍTKO -

DATUM 02/2021

POČET FORMÁTŮ 31xA4

## NÁZEV PŘÍLOHY

STATICKÝ VÝPOČET

ČÁST

D.2.1.4.2

ČÍSLO PŘÍLOHY

19

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.

**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 .....	21
4	ZÁVĚR.....	31

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

## 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Stavba:</b>	Rekonstrukce nástupišť ŽST Semily
<b>Stupeň dokumentace:</b>	DUSP + PDPS
<b>Objednatel:</b>	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
<b>Zhotovitel:</b>	SAGASTA, s.r.o.,  Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČ 04598555 DIČ CZ04598555
<b>Projekt SO:</b>	<b>SO 01-23-01 Opěrná zeď podél nástupiště</b>  SAGASTA, s.r.o.,  Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČ 04598555 DIČ CZ04598555
<b>Hlavní inženýr projektu:</b>	Ing. Emil Špaček, e-mail: <a href="mailto:emil.spacek@sagasta.cz">emil.spacek@sagasta.cz</a> , tel. 603 775 232
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	Ing. Dávid Kuczik, e-mail: <a href="mailto:david.kuczik@sagasta.cz">david.kuczik@sagasta.cz</a> , tel. 720 053 341
<b>Spolupracoval:</b>	Ing. Michal Prekop, e-mail: <a href="mailto:michal.prekop@sagasta.cz">michal.prekop@sagasta.cz</a> , tel. 702 220 454
<b>Správce objektu:</b>	Správa železniční, státní organizace (SŽ, s.o.), Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
<b>Katastrální území:</b>	Semily (747246)
<b>Parcelní číslo:</b>	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
<b>Stávající vlastník:</b>	České dráhy, a.s.
	Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1
<b>Nový vlastník:</b>	České dráhy
	Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1
<b>Okres:</b>	Semily
<b>Kraj:</b>	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


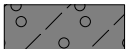
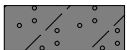
Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **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 m<sup>2</sup>.**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	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 lici konstrukce

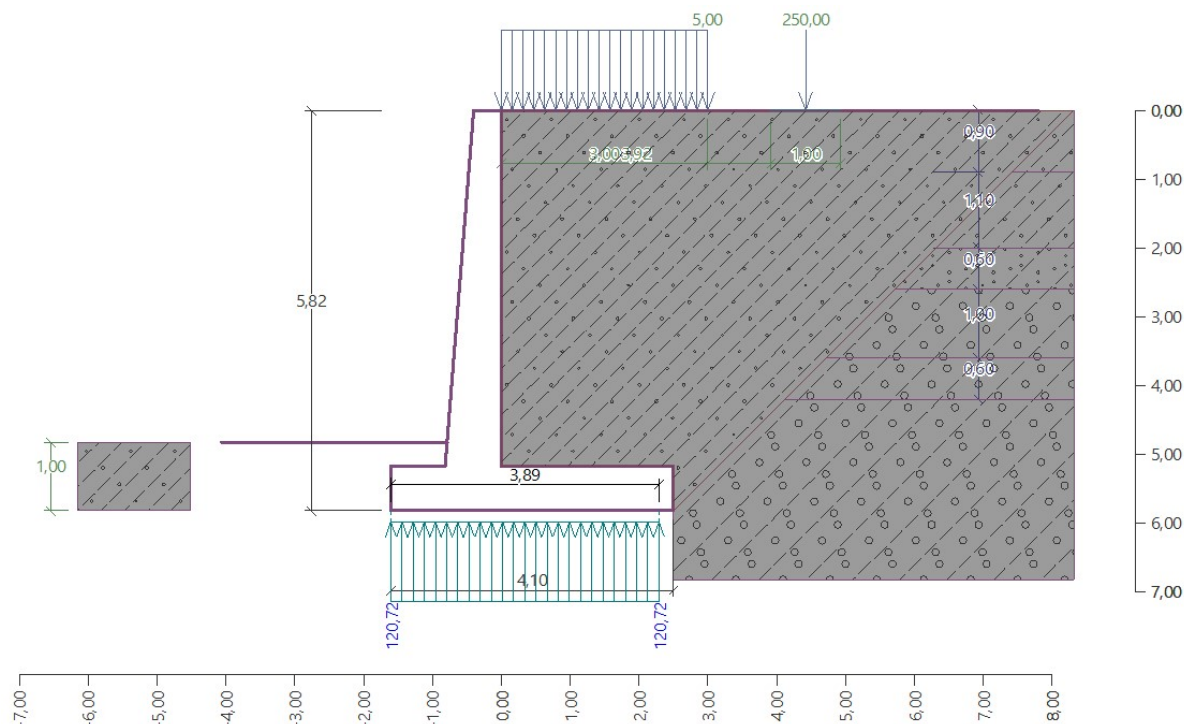
Odpor na lici konstrukce: klidový

Zemina na lici 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

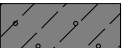

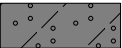
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	26,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Třída G4

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

#### Třída S4

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

### 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/m<sup>3</sup>

### 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 m<sup>3</sup>/m

Objem výkopu = 4,10 m<sup>3</sup>/m

Objem zásypu = 1,15 m<sup>3</sup>/m

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma$  = 23,00 kN/m<sup>3</sup>

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 zemín

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 <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [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 <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [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  $z_{sp} = 7,10$  mDosah smykové plochy  $l_{sp} = 22,38$  mVýpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 523,50$  kPaExtrémní kontaktní napětí  $\sigma = 187,64$  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  $R_{dh} = 234,84$  kNExtrémní horizontální síla  $H = 101,98$  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  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 61,30$  kN/mSpočtená tíha nadloží  $Z = 21,88$  kN/mSednutí středu délkové hrany  $= 1,0$  mmSednutí středu šířkové hrany 1  $= 2,6$  mmSednutí středu šířkové hrany 2  $= -0,1$  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 ( $k=1,87$ )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 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1152,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,81 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,28 %	>	0,13 %	=	$\rho_{min}$
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 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 767,0 mm<sup>2</sup>

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 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 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 1117,2 mm<sup>2</sup>

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

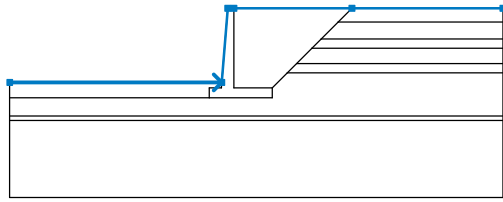
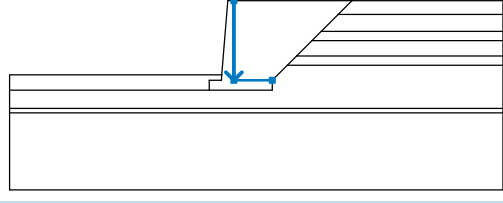
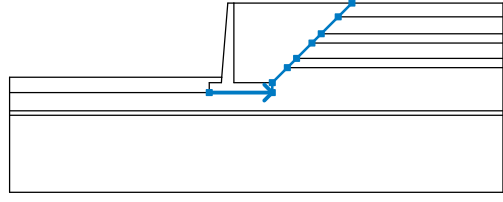
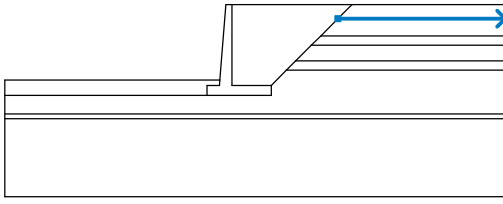
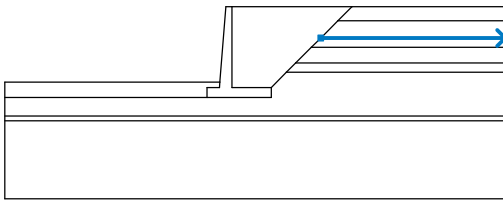
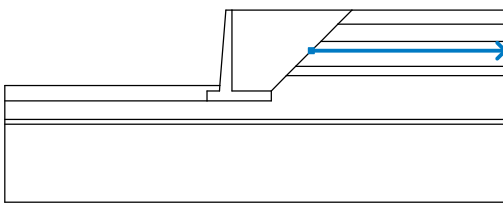
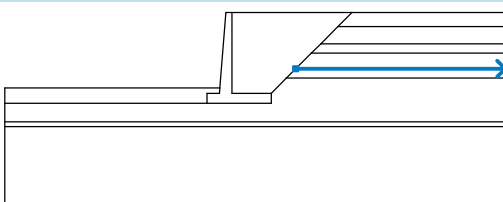
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

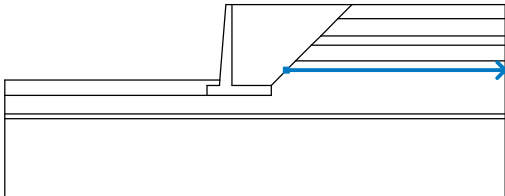
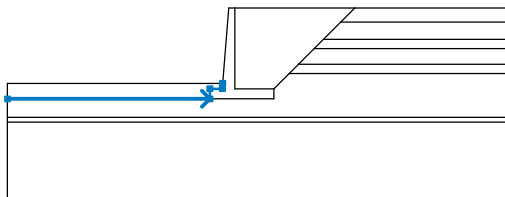
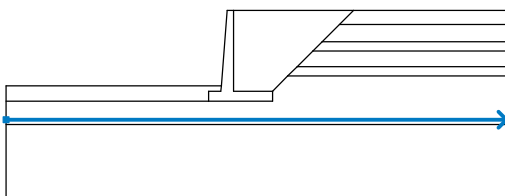
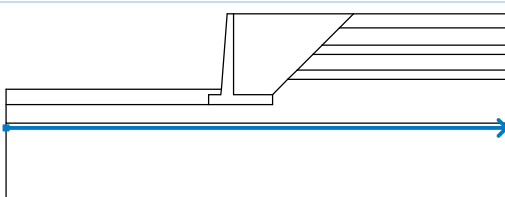
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	



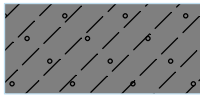
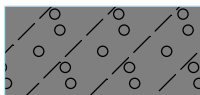
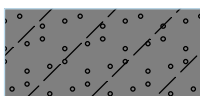
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

## Rozhraní

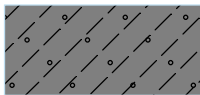
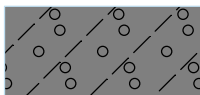
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-14,55	-4,82	-0,78	-4,82	-0,40	0,00
		0,00	0,00	7,67	0,00	17,46	0,00
2		0,00	0,00	0,00	-5,17	2,50	-5,17
3		-1,60	-5,82	2,50	-5,82	2,50	-5,17
		3,47	-4,20	4,07	-3,60	5,07	-2,60
		5,67	-2,00	6,77	-0,90	7,67	0,00
4		6,77	-0,90	17,46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

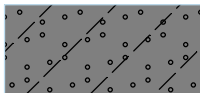
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
8		3,47	-4,20	17,46	-4,20		
9		-14,55	-5,82	-1,60	-5,82	-1,60	-5,17
		-0,81	-5,17	-0,78	-4,82		
10		-14,55	-7,00	17,46	-7,00		
11		-14,55	-7,30	17,46	-7,30		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		
2	Třída G4		19,00		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	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 :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

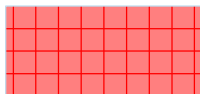
**Třída G4**

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

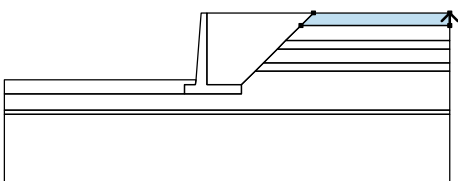
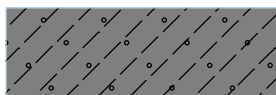
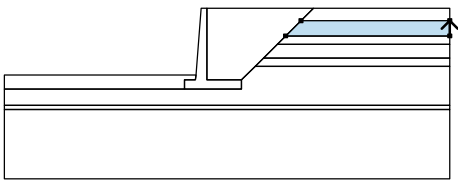
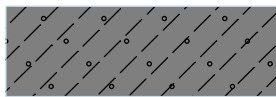
**Třída S4**

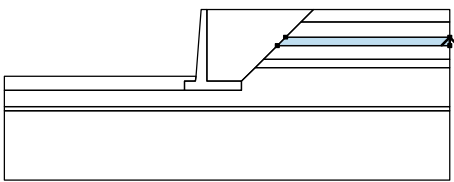
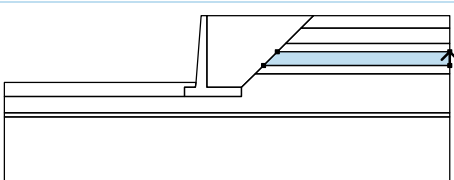
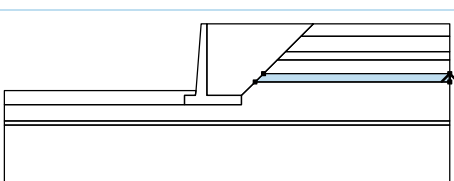
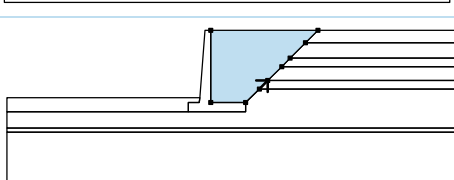
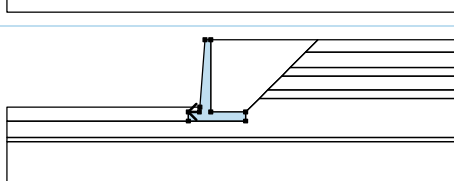
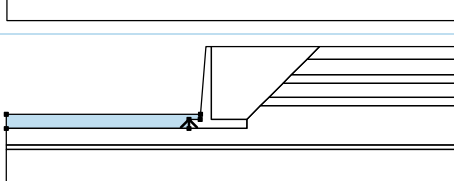
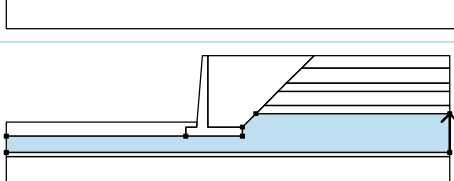
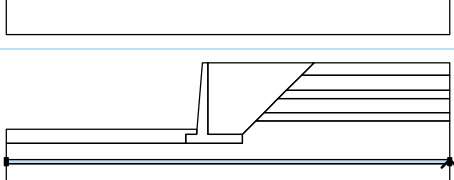
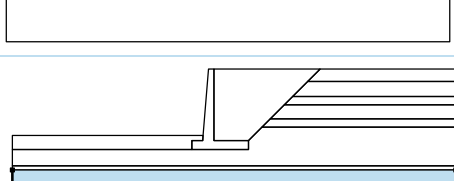
Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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 $\alpha$ [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na po- vrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	5,00	kN/m <sup>2</sup>
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) :	$k_{cr} = 0,67$

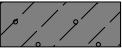
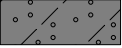
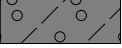
**Výpočet tlaků**

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
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	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 zemín**

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	

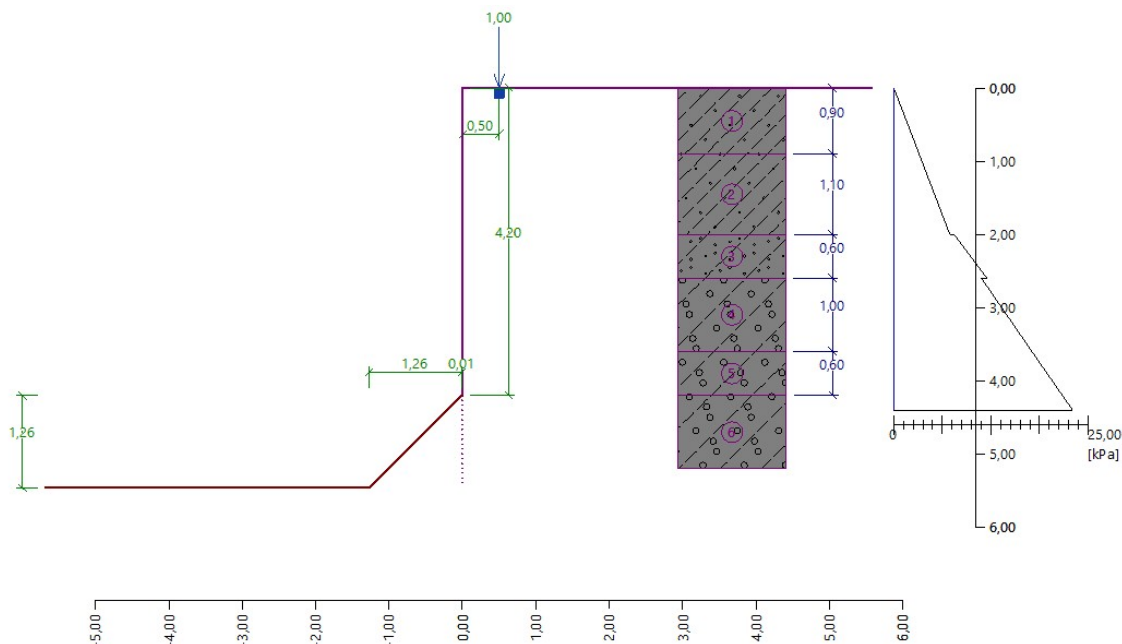
**Geometrie konstrukce**

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 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti I = 5,70E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 5,696E-04 m<sup>3</sup>/m

Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 6,425E-04 m<sup>3</sup>/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

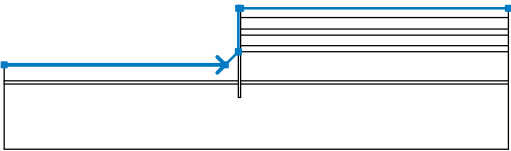
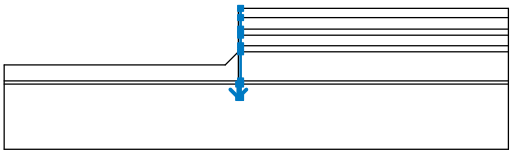
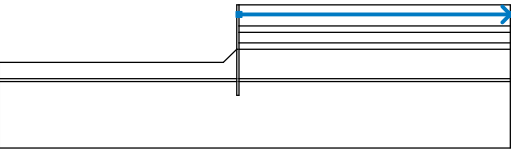
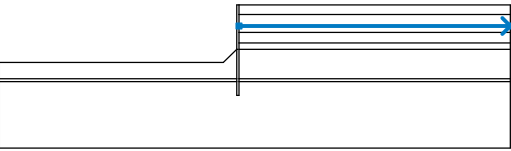
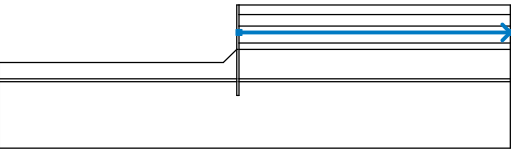
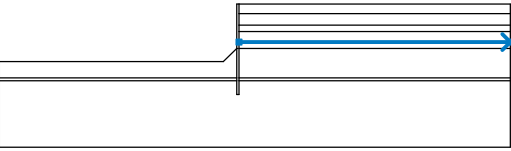
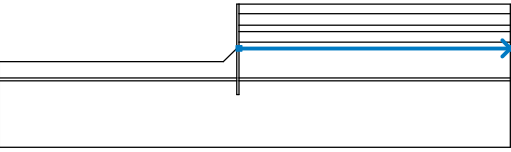
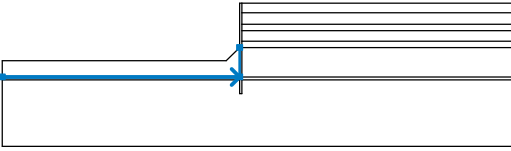
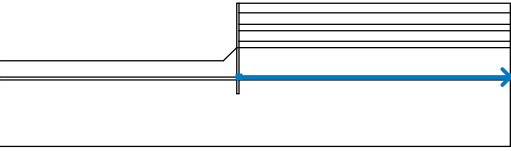
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

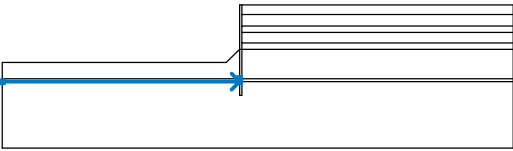
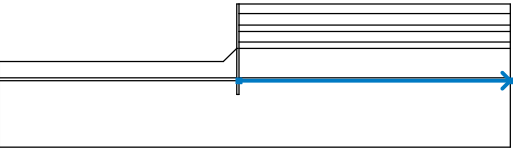
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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	[-]	

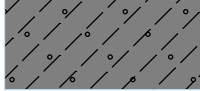
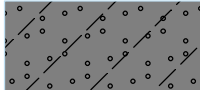
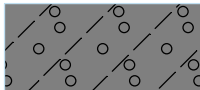
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

## Rozhraní

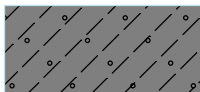
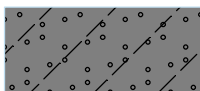
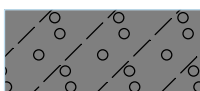
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,77	-5,46	-1,47	-5,46	-0,21	-4,20
		-0,20	-4,20	-0,20	0,00	0,00	0,00
		25,80	0,00				
2		-0,20	-7,30	-0,20	-8,60	0,00	-8,60
		0,00	-7,30	0,00	-7,00	0,00	-4,20
		0,00	-3,60	0,00	-2,60	0,00	-2,00
		0,00	-0,90	0,00	0,00		
3		0,00	-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	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	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 :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

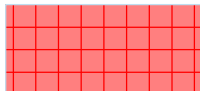
**Třída S4**

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

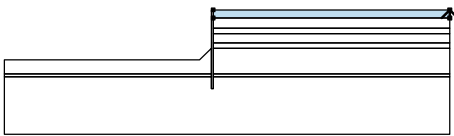
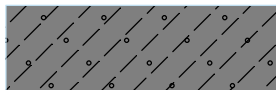
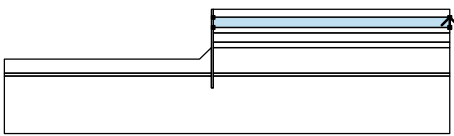
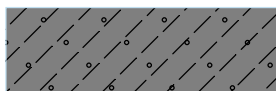
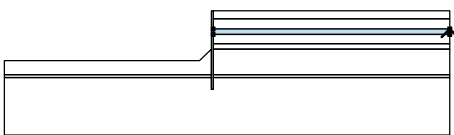
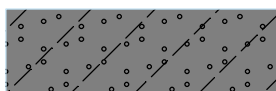
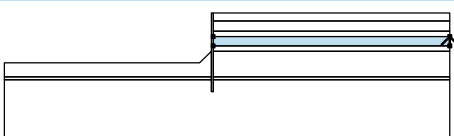
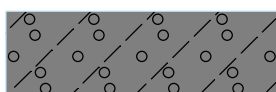
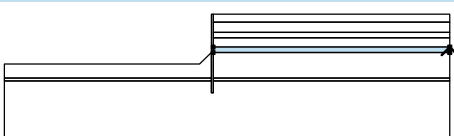

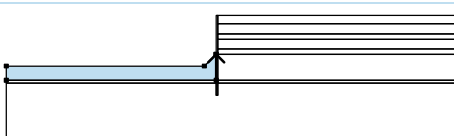

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ **Třída G4**Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ 

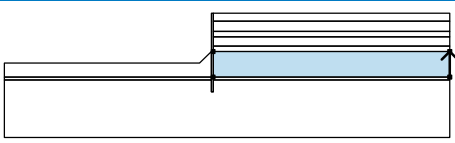
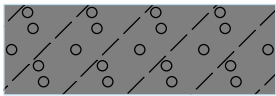
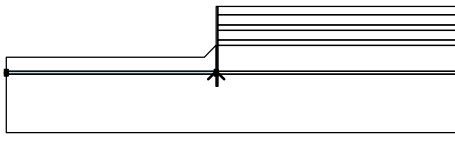
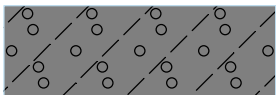
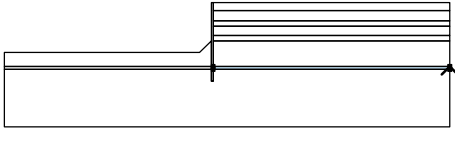
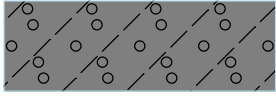
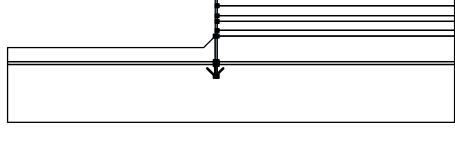

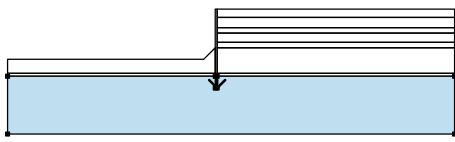
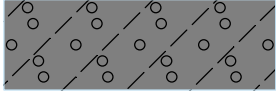
Napjatost : efektivní

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	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
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****Kruhá 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