



# Operační program Doprava



Evropská unie  
Investice do vaší budoucnosti  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Fond soudržnosti

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Zpracování připomínek projednání	06/2013
02	Úprava v rámci soutěže, stav k 11.7.2017	07/2017
03	-	-

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ se sídlem v Praze  
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení pro projekt Modernizace trati Sudoměřice - Votice:



Vedoucí sdružení:



SUDOP PRAHA a.s.  
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
tel.: +420 267 094 111  
fax: +420 224 230 316  
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Garant profese:

ING. TOMÁŠ MARTÍNEK

Zpracovatel části: E.1.4 MOSTY, PROPUSTKY A ZDI



IKP Consulting Engineers, s.r.o.  
Jankovcova 1037/49, 170 00 Praha 7  
telefon: +420 255 733 111  
fax: +420 255 733 605  
e-mail: info@ikpce.com

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. J. POSPÍŠIL	ING. J. POSPÍŠIL	ING. J. POSPÍŠIL	ING. J. POSPÍŠIL

Název akce:	Číslo smlouvy:	
	12 106 201	
MODERNIZACE TRATI SUDOMĚŘICE - VOTICE	Projektový stupeň:	
	PROJEKT	
Část: MOSTY, PROPUSTKY A ZDI ŽELEZNIČNÍ PROPUSTKY SO 71-21-51 Propustek v ev. km 98,545 - demolice	Datum:	
	01 / 2013	
Název přílohy:	Číslo části:	
	E.1.4.33	
VÝPOČET PAŽENÍ	Měřítko:	Počet formátů:
	-	-
Číslo přílohy:		008

## Předpoklady posouzení – vstupní data:

### Sonda IGP



### Geologická dokumentace vrtané sondy

Název akce: Modernizace trati Sodoměřice u Tábora – Votice		zakázka č.: 12-106		
Sonda : <b>J522</b>				
Souřadnice :	X = 1 106 160.03		Y = 734 209.37	Z = 571.12
Dokumentoval / datum :	RNDr. František Dragoun / 8.6.2012			
Souprava / vrtmistr :	WIRTH B0 / Král			
hloubka [m] / průměr [mm]:	0-5 / 195 ; 5-8 / 175			
Hloubka [m] od - do	Geologická dokumentace	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 73 1001	ČSN 73 6133 / 73 3050
0,00 - 0,10	<b>Hlína písčítá</b> , pevná, slabě humózní – ornice	saSi	F3/MSO	I/2
0,10 - 0,45	<b>Písek s jemnozrnnou zeminou</b> , středně ulehlý, s hojnými úlomky podložních hornin, žlutohnědý <i>- kvartér, deluviální sedimenty</i>	siclSa	S3/S-F	I/2
0,45 - 1,50	<b>Rula silně zvětralá</b> , drobně úlomkovitě rozpadavá, úlomky ploché, světle šedá, slídnatá, silně rozpukaná	---	R5	I/3-4
1,50 - 4,50	<b>Rula mírně zvětralá</b> , úlomkovitě rozpadavá, světle šedá středně rozpukaná, úlomky ploché o velikosti do 5 cm	---	R4	I/4
4,50 - 8,00	<b>Rula navětralá</b> , středně rozpukaná, úlomkovitě až kusovitě rozpadavá, úlomky ploché o velikosti průměru vrtu, na puklinách limonitizovaná <i>- svrchní proterozoikum</i>	---	R3	II/5
Sonda ukončena v hloubce 8,00 m.				
Hladina podzemní vody : Nebyla zastižena				
Odebrané vzorky : H 5,0 – 6,0 m				

## Parametry zemín a hornin:

Modernizace trati Sudoměřice - Votice

Přeložka v úseku km 95,200-110,500

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	$\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ] <sup>1)</sup>	$I_c$ / $I_p$ ** [1]	$E_{def}$ [MPa]	$c_u$ [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_{ef}$ [kPa] <sup>*</sup> $c$ [kPa]**	$\phi_{ef}$ [°] <sup>*</sup> $\phi$ [°]**	$\nu$ [1]	$U_{v,tab}$ (kN) <sup>2)</sup>	Těžitelnost <sup>3)</sup> Vrtatelnost <sup>4)</sup>
<b>M1</b>	M	R6/MS, CS, SM, SC	saSi, saclSi, sasiCl, saCl, clSa, siSa, grclSa, grsiSa	20,7	1,4* 100**	12	-	-	15*	27*	0,35	800	I. <sup>3)</sup> / I. <sup>4)</sup>
<b>M1a</b>	M	R6/CS S4/SM	grsaCl, saCl, clSa, siSa, grsiSa	19,8	1,5* 100**	17	-	-	12*	29*	0,33	800	I. <sup>3)</sup> / I. <sup>4)</sup>
<b>M2, M2a</b>	M	R5	-	21,5	-	35	-	-	29**	26**	0,32	930	II. <sup>3)</sup> / II- III. <sup>4)</sup>
<b>M3, M3a</b>	M	R4	-	23,5	-	200	-	-	40**	33**	0,27	1200	II-III. <sup>3)</sup> / IV-V. <sup>4)</sup>
<b>M4, M4a</b>	M	R3/R2	-	25,0	-	min. 400	-	-	46**	38**	0,22	2200	III. <sup>3)</sup> / V-VI. <sup>4)</sup>
<b>Am1</b>	M	R6/S-F	siSa, Sa, grSa	20,0	-	23	-	-	2*	32*	0,29	1000	I. <sup>3)</sup> / II. <sup>4)</sup>
<b>Am2</b>	M	R1/R2	-	26,0	-	850	-	-	65**	56**	0,14	2500	III. <sup>3)</sup> / VII. <sup>4)</sup>
<b>G1</b>	C	R6/SM,S C, S-F	clSa, siSa, grclSa, grsiSa	20,5	1,4* 100**	16	-	-	15*	30*	0,33	900	I. <sup>3)</sup> / I. <sup>4)</sup>
<b>G2</b>	C	R5	-	21,5	-	45	-	-	30**	27**	0,32	1000	II. <sup>3)</sup> / II- III. <sup>4)</sup>
<b>G3</b>	C	R4	-	23,5	-	200	-	-	43**	37**	0,26	1250	II-III. <sup>3)</sup> / IV-V. <sup>4)</sup>
<b>G4</b>	C	R3/R2	-	25,0	-	min. 400	-	-	52**	44**	0,21	2250	III. <sup>3)</sup> / V-VI. <sup>4)</sup>

Vysvětlivky:

$\gamma$  - objemová tíha zeminy

$c_u$  – totální soudržnost

$c$  – zdánlivá soudržnost

$I_c$  – stupeň konzistence (\*)

$\phi_u$  – totální úhel vnitřního tření

$\phi$  – zdánlivý úhel vnitřního tření

$I_p$  – relativní hutnost (\*\*)

$c_{ef}$  – efektivní soudržnost

$\nu$  - Poissonovo číslo

$E_{def}$  – modul přetvárnosti

$\phi_{ef}$  – efektivní úhel vnitřního tření

$U_{v,tab}$  – svislá tab. únosnost pilot

$c$  – zdánlivá soudržnost

$\phi$  – zdánlivý úhel vnitřního tření

M (moldanubikum) – svrchní proterozoikum a spodní paleozoikum

C – karbon (granitoidní horniny)

Poznámka : <sup>1)</sup> pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

<sup>2)</sup> orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o Ø 1,0 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m

<sup>3)</sup> těžitelnost podle ČSN 73 6133

<sup>4)</sup> vrtatelnost pro piloty podle VC 800-2

## Posouzení pažící konstrukce – fáze 1 (pažení stávající koleje)

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 3.7.2017

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

#### 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)  
Metoda výpočtu : závislé tlaky  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Modul reakce podloží : standardní  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 4,20 m

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

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

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

### Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu f<sub>y</sub> = 235,00 MPa

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ <sub>ef</sub> [°]	c <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>su</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	5,00
2	ZEMINA NÁSYPU F6		19,00	12,00	21,00	11,00	5,00
3	hornina R5 (M2)		26,00	29,00	21,00	11,50	5,00
4	hornina R4 (M3)		30,00	40,00	23,50	13,50	10,00

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

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]
1	Třída F6, konzistence měkká		0,40	4,50	-
2	ZEMINA NÁSYPU F6		0,40	4,50	-
3	hornina R5 (M2)		0,32	-	25,00
4	hornina R4 (M3)		0,27	-	200,00

### Parametry zemín

**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : Φ<sub>ef</sub> = 19,00 °

Soudržnost zeminy : c<sub>ef</sub> = 12,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina : δ = 5,00 °

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### ZEMINA NÁSYPU F6

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$





#### hornina R5 (M2)

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 29,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

#### hornina R4 (M3)

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 200,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,27$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,40	ZEMINA NÁSYPU F6	
2	1,30	hornina R5 (M2)	
3	1,60	hornina R4 (M3)	
4	-	hornina R4 (M3)	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

#### 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	42,00				na terénu
Číslo	Název							
1	vlak D4- roznos na 3m šířky							

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	28.33	129.78
1.59	0.00	0.00	0.00	20.16	50.90	204.66
2.00	0.00	0.00	0.00	24.26	56.65	223.73
2.00	0.00	-0.00	-35.83	24.26	56.65	223.74
2.40	0.00	-5.67	-54.62	28.29	62.32	242.52
2.40	0.00	-4.75	-126.25	10.09	51.92	380.37
3.70	0.00	-20.05	-208.69	15.54	67.23	462.82
3.70	0.00	-17.85	-307.19	15.54	59.85	651.69
4.20	0.00	-23.72	-355.38	17.89	65.72	699.87

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-13.48	4.09	0.00	0.00
0.11	0.00	0.00	-12.93	5.15	-0.49	0.02
0.21	0.00	0.00	-12.38	6.21	-1.08	0.11
0.32	0.00	0.00	-11.83	7.27	-1.79	0.26
0.42	0.00	0.00	-11.28	8.33	-2.61	0.49
0.53	0.00	0.00	-10.73	9.39	-3.54	0.81
0.63	0.00	0.00	-10.18	10.45	-4.58	1.23
0.73	0.00	0.00	-9.63	11.50	-5.73	1.77
0.84	0.00	0.00	-9.09	12.56	-7.00	2.44
0.95	0.00	0.00	-8.54	13.62	-8.37	3.25
1.05	0.00	0.00	-8.00	14.68	-9.86	4.20
1.16	0.00	0.00	-7.46	15.74	-11.45	5.32
1.26	0.00	0.00	-6.93	16.80	-13.16	6.61
1.36	0.00	0.00	-6.40	17.86	-14.98	8.09

--

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.47	0.00	0.00	-5.89	18.92	-16.91	9.76
1.58	0.00	0.00	-5.38	19.97	-18.95	11.64
1.68	0.00	0.00	-4.88	21.03	-21.11	13.75
1.79	0.00	6.82	-4.39	23.66	-23.37	16.03
1.89	0.00	6.82	-3.92	28.37	-26.10	18.63
1.99	0.00	6.82	-3.48	32.82	-29.22	21.44
2.01	6.82	6.82	-3.41	10.14	-29.56	21.91
2.10	6.82	6.82	-3.03	15.32	-30.74	24.68
2.21	6.82	6.82	-2.62	20.94	-32.64	28.01
2.31	6.82	6.82	-2.23	26.20	-35.12	31.56
2.42	0.00	0.00	-1.87	-116.91	-30.49	35.24
2.52	0.00	0.00	-1.55	-123.14	-17.89	37.79
2.63	0.00	0.00	-1.26	-129.37	-4.63	38.97
2.73	108.24	0.00	-1.01	-106.16	8.44	38.58
2.83	108.24	0.00	-0.79	-83.32	18.36	37.15
2.94	108.24	0.00	-0.60	-64.18	26.07	34.80
3.04	108.24	0.00	-0.45	-48.50	31.95	31.74
3.15	108.24	108.24	-0.33	-24.13	36.08	28.09
3.26	108.24	108.24	-0.23	-3.12	37.46	24.21
3.36	108.24	108.24	-0.16	13.05	36.90	20.29
3.47	108.24	108.24	-0.10	25.17	34.86	16.51
3.57	108.24	108.24	-0.06	33.98	31.73	13.00
3.68	108.24	108.24	-0.03	40.17	27.82	9.87
3.78	1445.48	1445.48	-0.01	4.78	26.72	6.99
3.89	1445.48	1445.48	0.00	42.00	24.12	4.28
3.99	1445.48	1445.48	0.01	68.24	18.24	2.04
4.09	0.00	1445.48	0.02	87.72	9.76	0.52
4.20	0.00	1445.48	0.02	98.18	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 37,46 kN/m  
 Maximální moment = 38,97 kNm/m  
 Maximální deformace = 13,5 mm

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

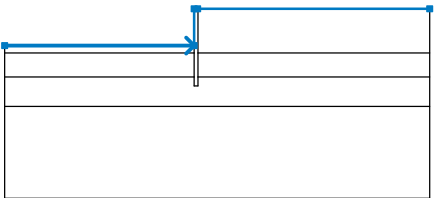
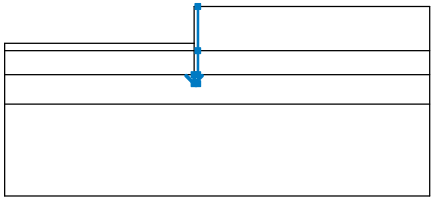
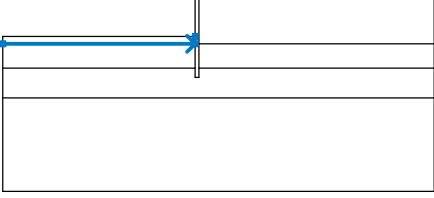
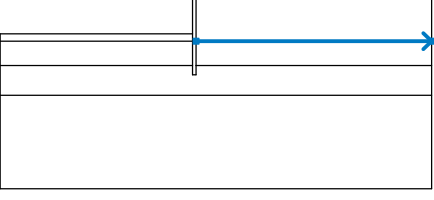
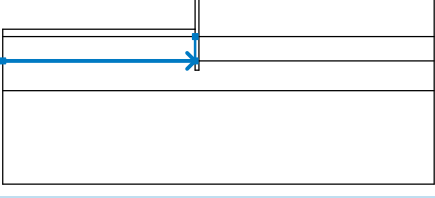
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

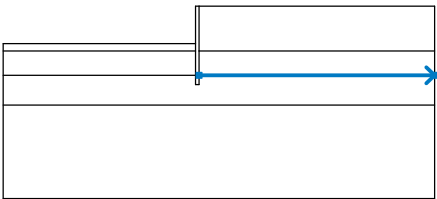
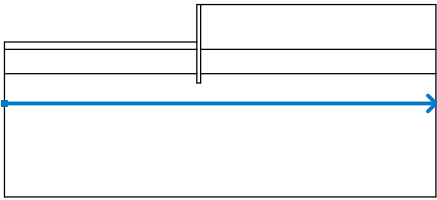


Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]		
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]			

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]

### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,50	-2,00	-0,20	-2,00	-0,20	0,00
		0,00	0,00	12,60	0,00		
2		-0,20	-3,70	-0,20	-4,20	0,00	-4,20
		0,00	-3,70	0,00	-2,40	0,00	0,00
3		-10,50	-2,40	-0,20	-2,40	-0,20	-2,00
4		0,00	-2,40	12,60	-2,40		
5		-10,50	-3,70	-0,20	-3,70	-0,20	-2,40

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	-3,70	12,60	-3,70		
7		-10,50	-5,30	12,60	-5,30		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00
2	ZEMINA NÁSYPU F6		19,00	12,00	21,00
3	hornina R5 (M2)		26,00	29,00	21,00
4	hornina R4 (M3)		30,00	40,00	23,50

### Parametry zemin - vztlak

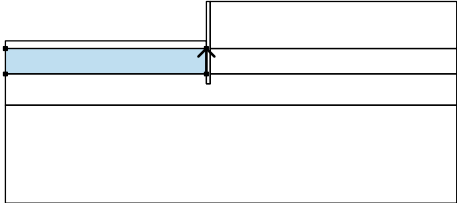

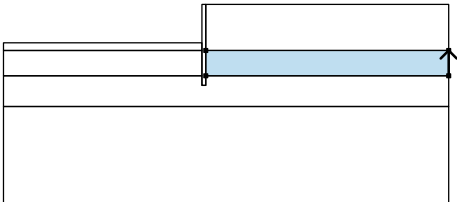

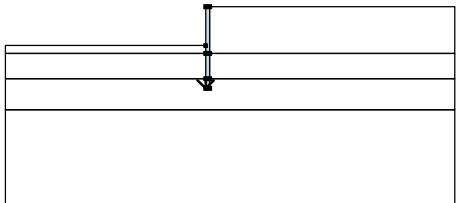
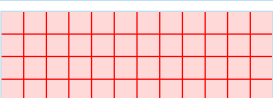
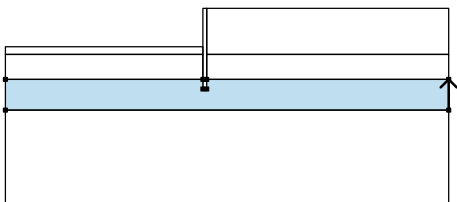
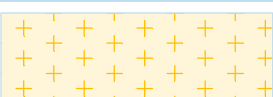
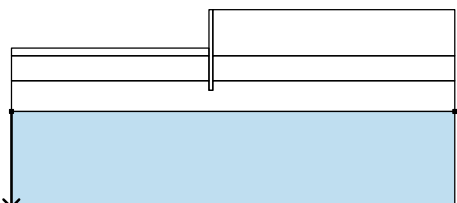
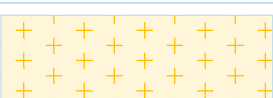
Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00		
2	ZEMINA NÁSYPU F6		21,00		
3	hornina R5 (M2)		21,50		
4	hornina R4 (M3)		23,50		

### Parametry zemin

#### Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,20	-3,70	-0,20	-2,40	hornina R5 (M2) 
		-10,50	-2,40	-10,50	-3,70	
4		12,60	-3,70	12,60	-2,40	hornina R5 (M2) 
		0,00	-2,40	0,00	-3,70	
5		-0,20	-3,70	-0,20	-4,20	Materiál zdi 
		0,00	-4,20	0,00	-3,70	
		0,00	-2,40	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-2,00	
		-0,20	-2,40	-0,20	-2,40	
6		12,60	-5,30	12,60	-3,70	hornina R4 (M3) 
		0,00	-3,70	0,00	-4,20	
		-0,20	-4,20	-0,20	-3,70	
		-10,50	-3,70	-10,50	-5,30	
7		-10,50	-5,30	-10,50	-10,30	hornina R4 (M3) 
		12,60	-10,30	12,60	-5,30	

#### Přítížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 12,60		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
								42,00	kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přítížení

Číslo	Název
1	vlak D4- roznos na 3m šířky

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,66 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-50,66 [°]
	z =	1,88 [m]		$\alpha_2$ =	72,11 [°]
Poloměr :	R =	6,12 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

##### Kombinace 1

Sumace aktivních sil :  $F_a = 286,66$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 833,52$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 1556,58$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 4525,99$  kNm/m

Využití : 34,4 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

##### Kombinace 2

Sumace aktivních sil :  $F_a = 246,99$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 666,57$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 1511,55$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 4079,39$  kNm/m

Využití : 37,1 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

Optimalizovaná smyková plocha pro : Kombinace 2

## Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-13.48	-13.48	0.00	0.00	0.00	0.00
0.11	-12.93	-12.93	-0.49	-0.49	0.02	0.02
0.21	-12.38	-12.38	-1.08	-1.08	0.11	0.11
0.32	-11.83	-11.83	-1.79	-1.79	0.26	0.26
0.42	-11.28	-11.28	-2.61	-2.61	0.49	0.49
0.53	-10.73	-10.73	-3.54	-3.54	0.81	0.81
0.63	-10.18	-10.18	-4.58	-4.58	1.23	1.23
0.73	-9.63	-9.63	-5.73	-5.73	1.77	1.77
0.84	-9.09	-9.09	-7.00	-7.00	2.44	2.44
0.95	-8.54	-8.54	-8.37	-8.37	3.25	3.25
1.05	-8.00	-8.00	-9.86	-9.86	4.20	4.20
1.16	-7.46	-7.46	-11.45	-11.45	5.32	5.32
1.26	-6.93	-6.93	-13.16	-13.16	6.61	6.61
1.36	-6.40	-6.40	-14.98	-14.98	8.09	8.09
1.47	-5.89	-5.89	-16.91	-16.91	9.76	9.76
1.58	-5.38	-5.38	-18.95	-18.95	11.64	11.64
1.68	-4.88	-4.88	-21.11	-21.11	13.75	13.75

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.79	-4.39	-4.39	-23.37	-23.37	16.03	16.03
1.89	-3.92	-3.92	-26.10	-26.10	18.63	18.63
1.99	-3.48	-3.48	-29.22	-29.22	21.44	21.44
2.01	-3.41	-3.41	-29.56	-29.56	21.91	21.91
2.10	-3.03	-3.03	-30.74	-30.74	24.68	24.68
2.21	-2.62	-2.62	-32.64	-32.64	28.01	28.01
2.31	-2.23	-2.23	-35.12	-35.12	31.56	31.56
2.42	-1.87	-1.87	-30.49	-30.49	35.24	35.24
2.52	-1.55	-1.55	-17.89	-17.89	37.79	37.79
2.63	-1.26	-1.26	-4.63	-4.63	38.97	38.97
2.73	-1.01	-1.01	8.44	8.44	38.58	38.58
2.83	-0.79	-0.79	18.36	18.36	37.15	37.15
2.94	-0.60	-0.60	26.07	26.07	34.80	34.80
3.04	-0.45	-0.45	31.95	31.95	31.74	31.74
3.15	-0.33	-0.33	36.08	36.08	28.09	28.09
3.26	-0.23	-0.23	37.46	37.46	24.21	24.21
3.36	-0.16	-0.16	36.90	36.90	20.29	20.29
3.47	-0.10	-0.10	34.86	34.86	16.51	16.51
3.57	-0.06	-0.06	31.73	31.73	13.00	13.00
3.68	-0.03	-0.03	27.82	27.82	9.87	9.87
3.78	-0.01	-0.01	26.72	26.72	6.99	6.99
3.89	0.00	0.00	24.12	24.12	4.28	4.28
3.99	0.01	0.01	18.24	18.24	2.04	2.04
4.09	0.02	0.02	9.76	9.76	0.52	0.52
4.20	0.02	0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -13,5 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 38,97 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 37,46 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

$M_{\max} = 38,97 \text{ kNm}; \quad Q = 4,63 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 37,46 \text{ kN}; \quad M = 24,21 \text{ kNm}$

#### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,291 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,021 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 58,16 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 2,51 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,062 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

**Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,181 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,173 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 36,12 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 20,28 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,046 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 0.

Využití je 0,00 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 3.7.2017

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní 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)  
Metoda výpočtu : závislé tlaky  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Modul reakce podloží : standardní  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,00 m



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

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu  $A = 7,81E-03 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 5,70E-05 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Průřezový modul  $W = 5,696E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 6,425E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

### Materiál konstrukce

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$



Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### 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 F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	5,00
2	ZEMINA NÁSYPU F6		19,00	12,00	21,00	11,00	5,00
3	hornina R5 (M2)		26,00	29,00	21,00	11,50	5,00
4	hornina R4 (M3)		30,00	40,00	23,50	13,50	10,00

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

### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F6, konzistence měkká		0,40	4,50	-
2	ZEMINA NÁSYPU F6		0,40	4,50	-
3	hornina R5 (M2)		0,32	-	25,00
4	hornina R4 (M3)		0,27	-	200,00

### Parametry zemín

**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### ZEMINA NÁSYPU F6

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Edometrický modul :  $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$





#### hornina R5 (M2)

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 29,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

#### hornina R4 (M3)

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 200,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,27$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,90	ZEMINA NÁSYPU F6	
2	1,30	hornina R5 (M2)	
3	1,60	hornina R4 (M3)	
4	-	hornina R4 (M3)	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

#### 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	42,00				na terénu
Číslo	Název							
1	vlak D4- roznos na 3m šířky							

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	28.33	129.78
1.59	0.00	0.00	0.00	20.16	50.90	204.66
2.50	0.00	0.00	0.00	29.30	63.73	247.22
2.50	0.00	-0.00	-35.83	29.30	63.74	247.23
2.90	0.00	-5.67	-54.62	33.33	69.40	266.01
2.90	0.00	-4.72	-126.10	12.18	57.79	411.99
4.20	0.00	-20.05	-208.69	17.64	73.12	494.58
4.20	0.00	-17.85	-307.19	17.64	65.10	694.75
4.48	0.00	-21.11	-333.93	18.94	68.36	721.49
5.00	0.00	-27.25	-384.29	21.40	74.50	771.85

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-29.86	4.09	-0.00	0.00
0.13	0.00	0.00	-28.63	5.35	-0.59	0.04
0.25	0.00	0.00	-27.40	6.62	-1.34	0.15
0.38	0.00	0.00	-26.17	7.88	-2.24	0.38
0.50	0.00	0.00	-24.94	9.14	-3.31	0.72
0.63	0.00	0.00	-23.71	10.40	-4.53	1.21
0.75	0.00	0.00	-22.48	11.66	-5.91	1.86
0.88	0.00	0.00	-21.26	12.92	-7.44	2.69
1.00	0.00	0.00	-20.04	14.18	-9.14	3.73
1.13	0.00	0.00	-18.82	15.44	-10.99	4.98
1.25	0.00	0.00	-17.61	16.70	-12.99	6.48
1.38	0.00	0.00	-16.41	17.96	-15.16	8.24
1.50	0.00	0.00	-15.22	19.22	-17.48	10.28

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.63	0.00	0.00	-14.05	20.48	-19.97	12.62
1.75	0.00	0.00	-12.89	21.74	-22.60	15.28
1.88	0.00	0.00	-11.75	23.00	-25.40	18.27
2.00	0.00	0.00	-10.63	24.26	-28.35	21.63
2.13	0.00	0.00	-9.54	25.52	-31.46	25.37
2.25	0.00	0.00	-8.49	26.78	-34.73	29.50
2.38	0.00	0.00	-7.47	28.04	-38.16	34.06
2.49	0.00	0.00	-6.56	29.22	-41.51	38.72
2.51	0.00	0.00	-6.44	-6.82	-41.83	39.39
2.63	6.82	0.00	-5.58	-9.27	-40.72	44.15
2.75	6.82	6.82	-4.72	-0.61	-39.93	49.11
2.88	6.82	6.82	-3.92	10.29	-40.54	54.13
3.00	0.00	0.00	-3.19	-119.86	-34.01	59.14
3.13	0.00	0.00	-2.54	-127.27	-18.56	62.43
3.25	0.00	0.00	-1.97	-134.69	-2.19	63.74
3.38	0.00	0.00	-1.48	-142.10	15.11	62.94
3.50	108.24	0.00	-1.08	-113.80	32.43	59.66
3.63	108.24	0.00	-0.75	-79.37	44.42	54.81
3.75	108.24	0.00	-0.50	-52.68	52.59	48.72
3.88	108.24	108.24	-0.30	-12.77	57.23	41.71
4.00	108.24	108.24	-0.17	16.95	56.86	34.54
4.13	108.24	108.24	-0.07	36.88	53.40	27.62
4.25	1445.48	1445.48	-0.02	-7.39	55.72	20.70
4.38	1445.48	1445.48	0.01	75.75	50.76	13.94
4.50	0.00	1445.48	0.02	97.83	39.12	8.25
4.63	0.00	1445.48	0.02	98.26	26.75	4.13
4.75	1445.48	1445.48	0.01	85.09	14.91	1.59
4.88	1445.48	1445.48	0.00	59.93	5.81	0.33
5.00	1445.48	1445.48	-0.00	33.00	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 57,23 kN/m  
Maximální moment = 63,74 kNm/m  
Maximální deformace = 29,9 mm

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

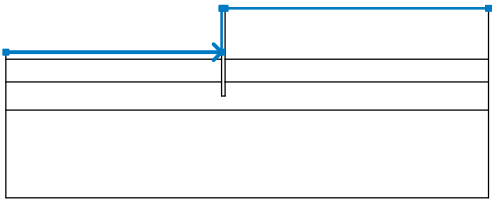
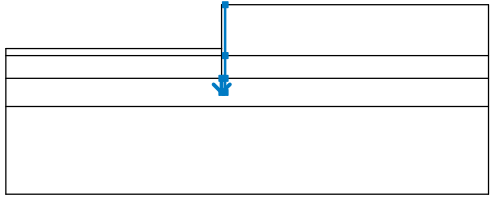
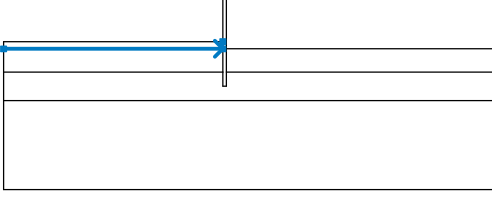
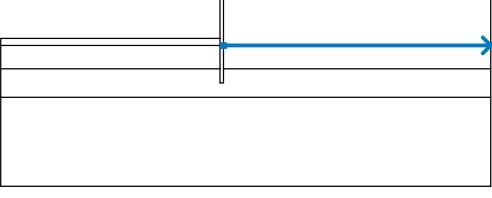
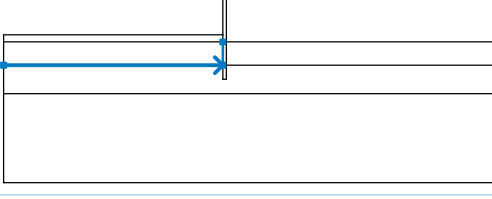
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

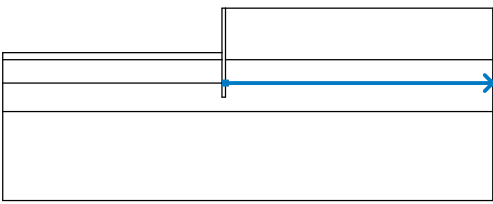
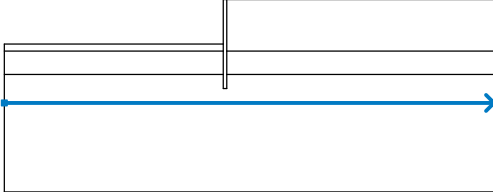
Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Kombinace 1		Kombinace 2
		Nepříznivé	Příznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]		
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]			1,00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)							
Trvalá návrhová situace							
		Kombinace 1		Kombinace 2			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]			
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]			
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]			

### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12,50	-2,50	-0,20	-2,50	-0,20	0,00
		0,00	0,00	15,00	0,00		
2		-0,20	-4,20	-0,20	-5,00	0,00	-5,00
		0,00	-4,20	0,00	-2,90	0,00	0,00
3		-12,50	-2,90	-0,20	-2,90	-0,20	-2,50
4		0,00	-2,90	15,00	-2,90		
5		-12,50	-4,20	-0,20	-4,20	-0,20	-2,90

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	-4,20	15,00	-4,20		
7		-12,50	-5,80	15,00	-5,80		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00
2	ZEMINA NÁSYPU F6		19,00	12,00	21,00
3	hornina R5 (M2)		26,00	29,00	21,00
4	hornina R4 (M3)		30,00	40,00	23,50

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Třída F6, konzistence měkká		21,00		
2	ZEMINA NÁSYPU F6		21,00		
3	hornina R5 (M2)		21,50		
4	hornina R4 (M3)		23,50		

### Parametry zemin

#### Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

## ZEMINA NÁŠYPU F6

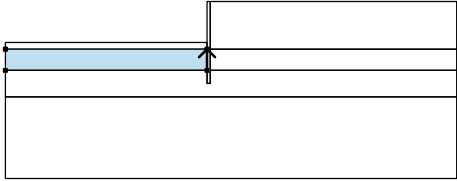

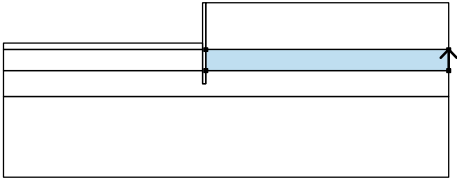

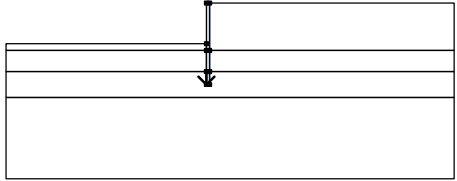
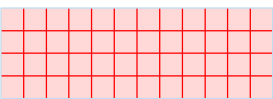
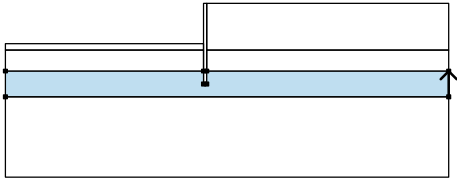
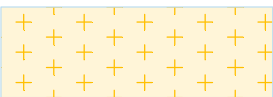
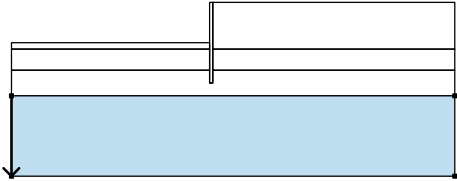
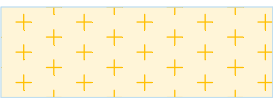
## hornina R5 (M2)

### hornina R4 (M3)

## Tuhá tělesa

## Přiřazení a plochy

8

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,20	-4,20	-0,20	-2,90	hornina R5 (M2) 
		-12,50	-2,90	-12,50	-4,20	
4		15,00	-4,20	15,00	-2,90	hornina R5 (M2) 
		0,00	-2,90	0,00	-4,20	
5		-0,20	-4,20	-0,20	-5,00	Materiál zdi 
		0,00	-5,00	0,00	-4,20	
		0,00	-2,90	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-2,50	
		-0,20	-2,90			
6		15,00	-5,80	15,00	-4,20	hornina R4 (M3) 
		0,00	-4,20	0,00	-5,00	
		-0,20	-5,00	-0,20	-4,20	
		-12,50	-4,20	-12,50	-5,80	
7		-12,50	-5,80	-12,50	-10,80	hornina R4 (M3) 
		15,00	-10,80	15,00	-5,80	

#### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 15,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
								42,00		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak D4- roznos na 3m šířky

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhá smyková plocha



Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,81 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-50,33 [°]
	z =	2,00 [m]		$\alpha_2$ =	73,52 [°]
Poloměr :	R =	7,05 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

### Posouzení stability svahu (Bishop)

#### Kombinace 1

Sumace aktivních sil :  $F_a = 388,20 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 1099,67 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 2717,37 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 7697,69 \text{ kNm/m}$

Využití : 35,3 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

#### Kombinace 2

Sumace aktivních sil :  $F_a = 315,94 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 835,56 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 2227,38 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 5890,73 \text{ kNm/m}$

Využití : 37,8 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

Optimalizovaná smyková plocha pro : Kombinace 2

### Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-29.86	-29.86	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.13	-28.63	-28.63	-0.59	-0.59	0.04	0.04
0.25	-27.40	-27.40	-1.34	-1.34	0.15	0.15
0.38	-26.17	-26.17	-2.24	-2.24	0.38	0.38
0.50	-24.94	-24.94	-3.31	-3.31	0.72	0.72
0.63	-23.71	-23.71	-4.53	-4.53	1.21	1.21
0.75	-22.48	-22.48	-5.91	-5.91	1.86	1.86
0.88	-21.26	-21.26	-7.44	-7.44	2.69	2.69
1.00	-20.04	-20.04	-9.14	-9.14	3.73	3.73
1.13	-18.82	-18.82	-10.99	-10.99	4.98	4.98
1.25	-17.61	-17.61	-12.99	-12.99	6.48	6.48
1.38	-16.41	-16.41	-15.16	-15.16	8.24	8.24
1.50	-15.22	-15.22	-17.48	-17.48	10.28	10.28
1.63	-14.05	-14.05	-19.97	-19.97	12.62	12.62
1.75	-12.89	-12.89	-22.60	-22.60	15.28	15.28
1.88	-11.75	-11.75	-25.40	-25.40	18.27	18.27
2.00	-10.63	-10.63	-28.35	-28.35	21.63	21.63
2.13	-9.54	-9.54	-31.46	-31.46	25.37	25.37
2.25	-8.49	-8.49	-34.73	-34.73	29.50	29.50
2.38	-7.47	-7.47	-38.16	-38.16	34.06	34.06
2.49	-6.56	-6.56	-41.51	-41.51	38.72	38.72
2.50	-6.50	-6.50	-41.74	-41.74	39.05	39.05
2.51	-6.44	-6.44	-41.83	-41.83	39.39	39.39

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.63	-5.58	-5.58	-40.72	-40.72	44.15	44.15
2.75	-4.72	-4.72	-39.93	-39.93	49.11	49.11
2.88	-3.92	-3.92	-40.54	-40.54	54.13	54.13
3.00	-3.19	-3.19	-34.01	-34.01	59.14	59.14
3.13	-2.54	-2.54	-18.56	-18.56	62.43	62.43
3.25	-1.97	-1.97	-2.19	-2.19	63.74	63.74
3.38	-1.48	-1.48	15.11	15.11	62.94	62.94
3.50	-1.08	-1.08	32.43	32.43	59.66	59.66
3.63	-0.75	-0.75	44.42	44.42	54.81	54.81
3.75	-0.50	-0.50	52.59	52.59	48.72	48.72
3.88	-0.30	-0.30	57.23	57.23	41.71	41.71
4.00	-0.17	-0.17	56.86	56.86	34.54	34.54
4.13	-0.07	-0.07	53.40	53.40	27.62	27.62
4.25	-0.02	-0.02	55.72	55.72	20.70	20.70
4.38	0.01	0.01	50.76	50.76	13.94	13.94
4.50	0.02	0.02	39.12	39.12	8.25	8.25
4.63	0.02	0.02	26.75	26.75	4.13	4.13
4.75	0.01	0.01	14.91	14.91	1.59	1.59
4.88	0.00	0.00	5.81	5.81	0.33	0.33
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -29,9 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 63,74 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 57,23 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

$M_{\max} = 63,74 \text{ kNm}; \quad Q = 2,19 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 57,23 \text{ kN}; \quad M = 41,71 \text{ kNm}$

#### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,476 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,010 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 95,12 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 1,19 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,164 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,312 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,264 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 62,24 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 30,98 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,122 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

### Závěr statického výpočtu:

Deformace pažení v jeho hlavě činí maximálně 30 mm, což je bezpečná hodnota, která zabezpečí provozovanou kolej naprosto spolehlivě.