

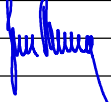


# RDS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:			 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK ČERNÍK			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: Vysočina	OKRES: Třebíč	OBEC: VLADISLAV	STUPEŇ:	RDS
INVESTOR: Správa železnic s.p.			ZAK.ČÍSLO:	2768-22-4
AKCE: <b>OPRAVA OPĚRNÉ ZDI V ÚSEKU STUDENEC – VLADISLAV</b> OBJEKT: <b>OPRAVA OPĚRNÉ ZDI – ČÁST 2</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2768
			DATUM:	01/2023
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	–
OBSAH: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>3.</b>

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Opěrná zeď Vladislav  
 Část : Záporová pažící stěna pod pracovní plošinou  
 Vypracoval : Ing. František Černík  
 Datum : 08.12.2022

#### 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)  
 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 : 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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

#### 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 = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 120 B; a = 0,75 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,35

Plocha průřezu A = 4,53E-03 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 1,15E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 1,921E-04 m<sup>3</sup>/mPlastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 2,203E-04 m<sup>3</sup>/m**Materiál konstrukce****Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**Mez kluzu f<sub>y</sub> = 235,00 MPa



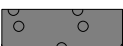
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa



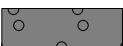
**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.


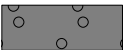

**Základní parametry zemin**

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 F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		27,00	14,00	19,50	9,50	14,00
2	R5		23,00	80,00	19,00	9,00	14,00
3	R4		28,00	150,00	19,00	9,00	14,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ <sub>ef</sub> [°]	v [-]	OCR [-]	K <sub>r</sub> [-]
1	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		nesoudržná	27,00	-	-	-
2	R5		soudržná	-	0,25	-	-
3	R4		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)**

Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]
1	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		0,35	17,50	-
2	R5		0,25	114,00	-
3	R4		0,25	114,00	-

**Parametry zemin****Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8**Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$


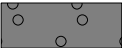
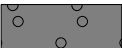
**R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 80,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 150,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	5,00 .. 6,00	R5	
3	-	6,00 .. ∞	R4	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

**Tvar dna jámy**

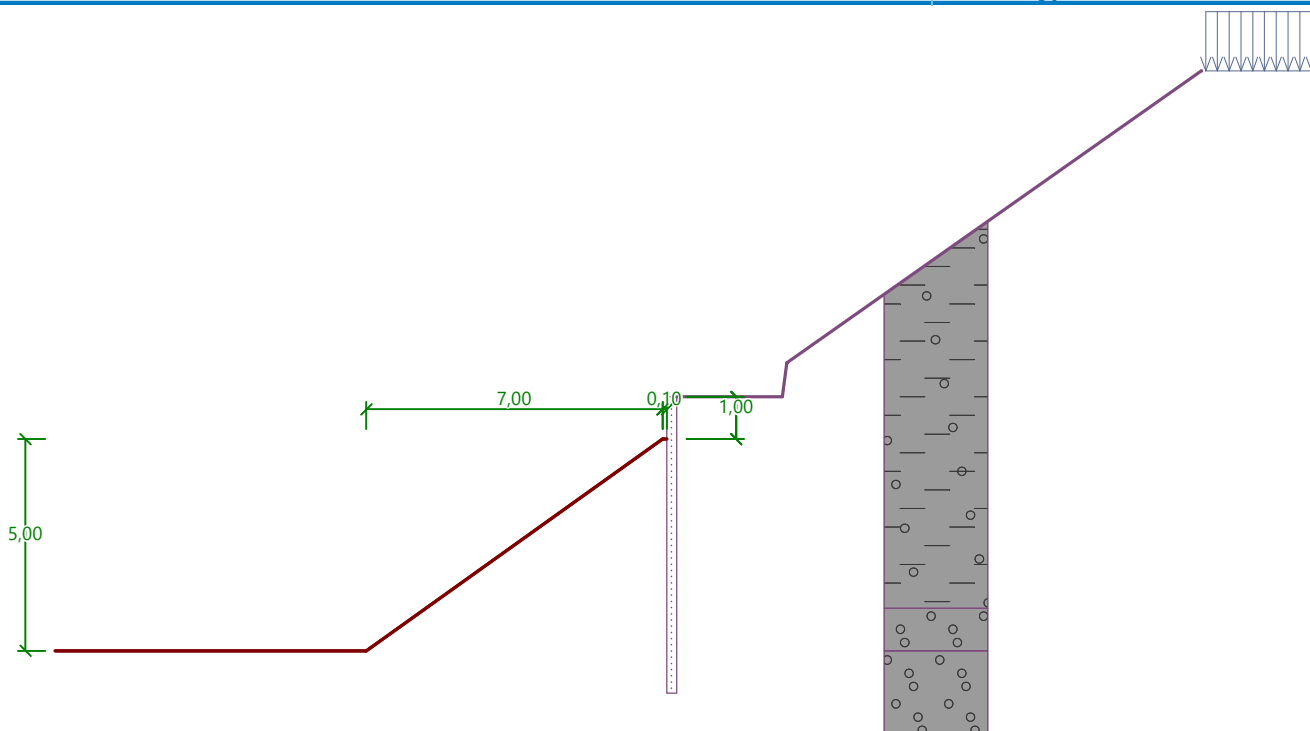
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,10	0,00
3	-7,10	5,00
4	-8,10	5,00

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



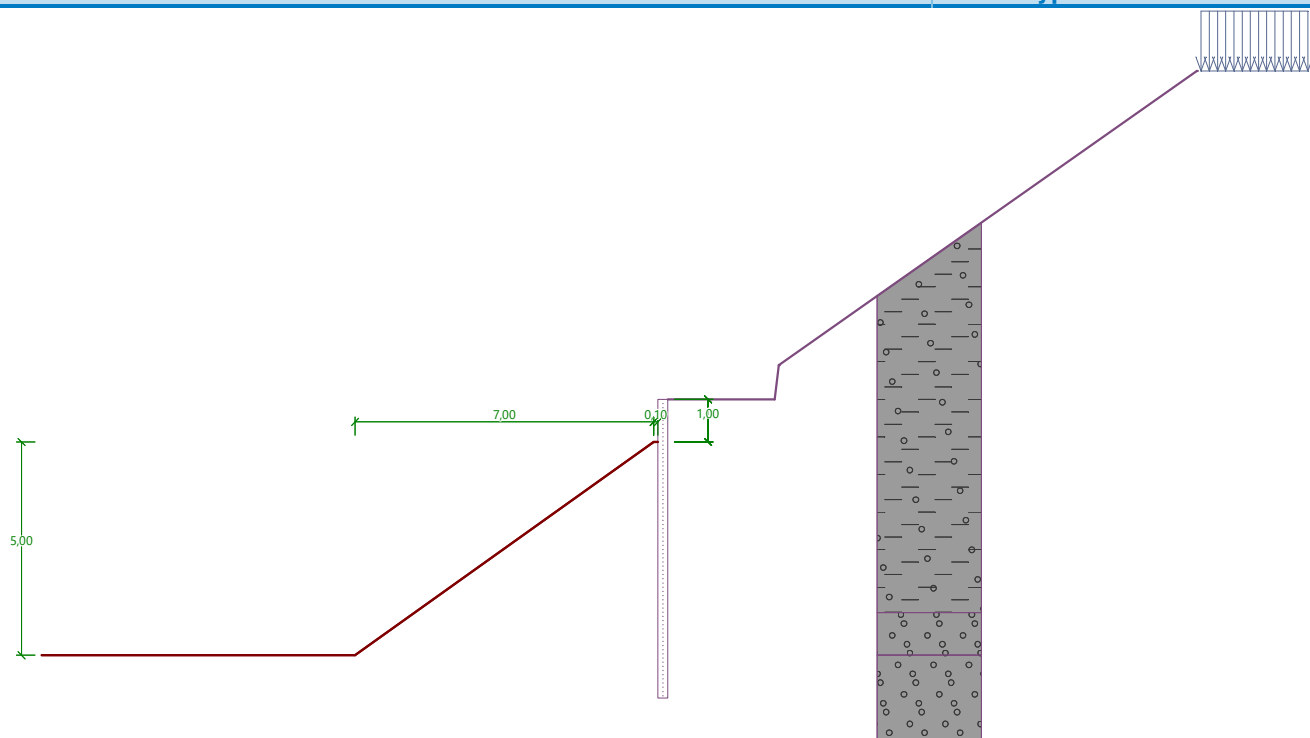
Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,50	0,00

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	2,60	-0,80
4	2,60	-0,80
5	12,40	-7,70
6	13,40	-7,70

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### 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	62,50		12,50	2,50	na terénu

Číslo	Název
1	vlak

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	52.02
0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	4.82	52.02
0.16	0.00	0.00	0.00	0.64	6.44	52.02
0.16	0.00	0.00	0.00	0.64	6.45	52.02
0.23	0.00	0.00	0.00	0.90	7.16	52.02
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	8.62	59.61
0.53	0.00	0.00	0.00	2.05	10.29	68.28
0.74	0.00	0.00	0.00	2.87	12.53	79.97
0.91	0.00	0.00	0.00	3.56	14.41	89.76
0.94	0.00	0.00	0.00	3.65	14.65	91.97
0.96	0.00	0.00	0.00	3.74	15.10	94.18
1.00	0.00	0.00	0.00	3.90	16.07	98.11
1.01	0.00	-0.03	-13.74	1.44	5.70	34.65
1.11	0.00	-0.24	-13.74	2.17	6.50	37.92
1.27	0.00	-0.59	-13.74	3.47	7.92	43.65
1.27	0.00	-0.59	-13.74	3.46	7.92	43.65
1.30	0.00	-0.64	-13.74	3.70	8.10	44.40
1.30	0.00	-0.65	-13.74	3.76	8.14	44.56
1.33	0.00	-0.70	-13.74	4.03	8.35	45.40

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.35	0.00	-0.76	-13.74	4.32	8.57	46.32
1.35	0.00	-0.76	-13.74	4.35	8.57	46.32
1.47	0.00	-1.01	-13.74	5.54	9.59	50.44
1.84	0.00	-1.79	-13.74	9.16	12.67	62.96
2.10	0.00	-2.34	-13.74	11.72	14.84	71.81
2.10	0.00	-2.34	-13.74	11.71	14.84	71.81
2.21	0.00	-2.57	-13.74	12.78	15.74	75.48
2.25	0.00	-2.65	-13.74	13.16	16.07	76.82
2.28	0.00	-2.72	-13.74	13.46	16.32	77.85
2.28	0.00	-2.72	-13.74	13.49	16.32	77.85
2.58	0.00	-3.35	-13.74	16.41	18.81	88.00
2.65	0.00	-3.50	-13.74	17.13	19.42	90.47
2.95	0.00	-4.13	-13.74	20.03	21.88	100.52
2.95	0.00	-4.13	-13.74	20.06	21.91	100.65
3.28	0.00	-4.83	-13.74	23.29	24.66	111.84
3.32	0.00	-4.90	-13.74	23.64	24.95	113.04
3.68	0.00	-5.68	-13.74	27.25	28.02	125.56
4.00	0.00	-6.35	-13.74	30.35	30.65	136.30
4.05	0.00	-6.46	-13.74	30.86	31.09	138.08
4.15	0.00	-6.67	-13.74	31.84	31.95	141.48
4.26	-0.17	-6.89	-13.74	32.86	32.86	145.02
4.26	-0.17	-6.89	-13.74	32.86	32.86	145.02
4.42	-0.44	-7.24	-13.74	33.32	34.15	150.61
4.79	-1.04	-8.01	-13.74	34.34	37.21	163.13
5.00	-1.39	-8.46	-13.74	34.93	38.96	170.28
5.00	0.00	-4.40	-70.77	6.82	27.54	188.72
5.16	0.00	-4.57	-70.77	7.22	28.43	192.26
5.53	0.00	-4.97	-70.77	8.15	30.50	200.53
5.75	0.00	-5.21	-70.77	8.71	31.76	205.60
5.78	0.00	-5.23	-70.77	8.78	31.90	206.16
5.89	0.00	-5.36	-70.77	9.07	32.15	208.80
6.00	0.00	-5.47	-70.77	9.34	32.38	211.16
6.00	0.00	-6.66	-150.97	8.15	29.31	418.92
6.09	0.00	-6.78	-152.65	8.27	29.74	422.21
6.26	0.00	-7.01	-156.05	8.50	30.60	428.84
6.58	0.00	-7.42	-162.22	8.93	32.18	440.89
6.63	0.00	-7.49	-163.16	8.99	32.42	441.85
7.00	0.00	-7.97	-170.28	9.48	34.23	449.16

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-15.62	0.00	0.00	0.00
0.35	0.00	0.00	-15.49	1.36	-0.24	0.03
0.70	0.00	0.00	-15.37	2.73	-0.96	0.22
0.98	0.00	0.00	-15.28	3.82	-1.87	0.61
1.00	0.00	0.00	-15.27	-12.34	-1.90	0.66
1.05	0.00	0.00	-15.26	-11.99	-1.34	0.73


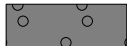

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.40	0.00	0.00	-15.18	-8.92	2.36	0.52
1.75	0.00	0.00	-15.13	-5.48	4.88	-0.78
2.10	0.00	0.00	-15.03	-2.04	6.19	-2.75
2.45	0.00	0.00	-14.79	1.41	6.30	-4.97
2.80	0.00	0.00	-14.30	4.85	5.21	-7.02
3.15	0.00	0.00	-13.46	8.28	2.91	-8.48
3.50	0.00	0.00	-12.19	11.71	-0.59	-8.92
3.85	0.00	0.00	-10.48	15.14	-5.29	-7.93
4.20	0.00	0.00	-8.37	18.57	-11.18	-5.08
4.55	0.00	0.00	-6.02	19.94	-17.98	0.01
4.90	0.00	0.00	-3.68	20.92	-25.13	7.55
5.25	0.00	0.00	-1.72	-63.32	-11.75	15.07
5.60	0.00	0.00	-0.50	-62.44	10.25	15.33
5.95	302.60	302.60	-0.02	15.22	25.01	8.29
6.30	0.00	302.60	0.04	41.93	11.68	1.68
6.65	302.60	302.60	-0.01	16.60	0.61	-0.19
7.00	302.60	302.60	-0.06	-12.57	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 26,60 kN/m

Maximální moment = 16,15 kNm/m

Maximální deformace = 15,6 mm

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8	
2	1,00	5,00 .. 6,00	R5	
3	-	6,00 .. ∞	R4	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

**Tvar dna jámy**

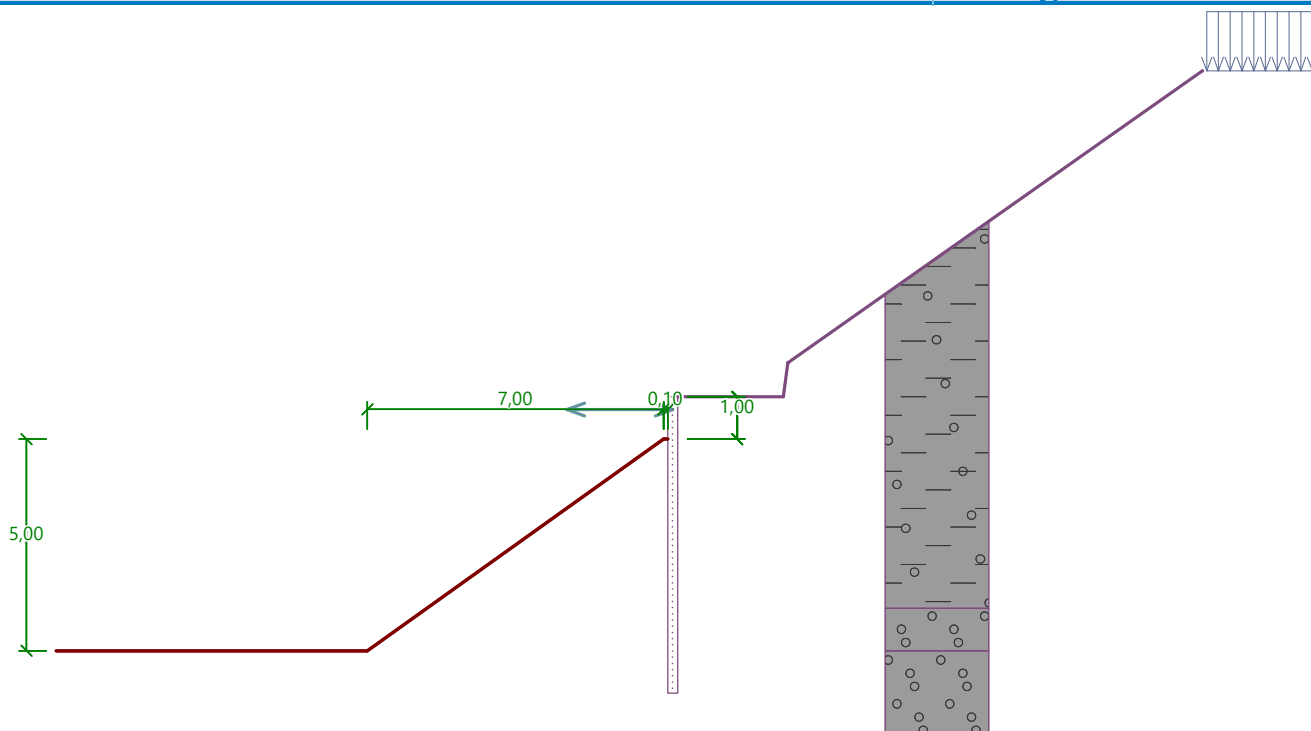
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,10	0,00
3	-7,10	5,00
4	-8,10	5,00

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

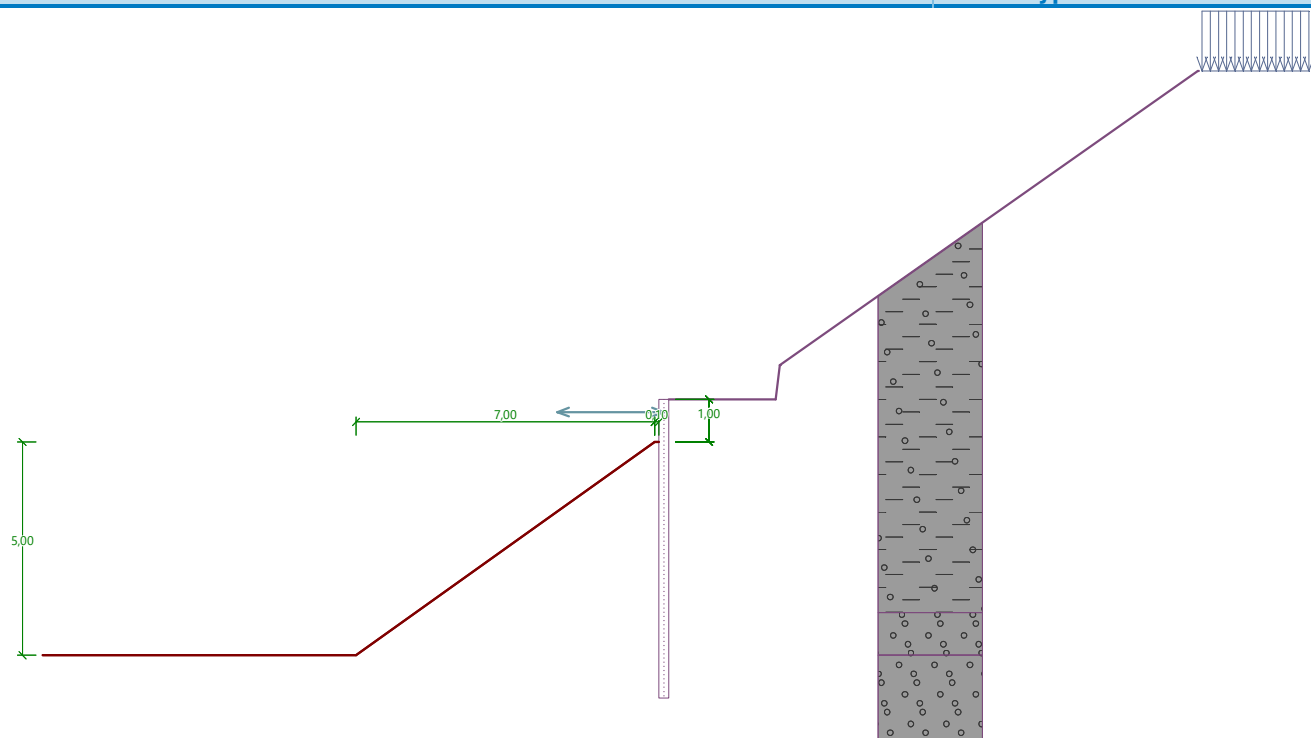
Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 2 - 0



Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 2 - 0



## Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,50	0,00

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	2,60	-0,80
4	2,60	-0,80
5	12,40	-7,70
6	13,40	-7,70

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### 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	40,00		12,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

### Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	0,30	2,50	0,75	0,00
Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		200000,00	200,000	0,00

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

#### 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	0.00	3.01	52.02
0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	3.13	52.02
0.16	0.00	0.00	0.00	0.64	4.75	52.02
0.16	0.00	0.00	0.00	0.64	4.76	52.02
0.23	0.00	0.00	0.00	0.90	5.47	52.02
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	6.93	59.61
0.53	0.00	0.00	0.00	2.05	8.60	68.28
0.74	0.00	0.00	0.00	2.87	10.84	79.97
0.91	0.00	0.00	0.00	3.56	12.72	89.76
0.94	0.00	0.00	0.00	3.65	12.96	91.97
0.94	0.00	0.00	0.00	3.68	13.04	92.65
1.00	0.00	0.00	0.00	3.90	14.39	98.11
1.01	0.00	-0.03	-13.74	1.38	4.16	34.65
1.10	0.00	-0.22	-13.74	1.50	5.85	37.64
1.11	0.00	-0.24	-13.74	1.52	5.92	37.92
1.27	0.00	-0.59	-13.74	1.95	7.33	43.65

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.27	0.00	-0.59	-13.74	1.94	7.33	43.65
1.30	0.00	-0.64	-13.74	2.19	7.52	44.40
1.30	0.00	-0.65	-13.74	2.24	7.56	44.56
1.33	0.00	-0.70	-13.74	2.52	7.76	45.40
1.33	0.00	-0.70	-13.74	2.52	7.76	45.40
1.35	0.00	-0.76	-13.74	2.80	7.99	46.32
1.35	0.00	-0.76	-13.74	2.83	7.99	46.32
1.47	0.00	-1.01	-13.74	4.03	9.01	50.44
1.84	0.00	-1.79	-13.74	7.67	12.09	62.96
2.10	0.00	-2.34	-13.74	10.25	14.27	71.81
2.10	0.00	-2.34	-13.74	10.25	14.27	71.81
2.21	0.00	-2.57	-13.74	11.32	15.17	75.48
2.25	0.00	-2.65	-13.74	11.71	15.50	76.82
2.28	0.00	-2.72	-13.74	12.01	15.76	77.85
2.28	0.00	-2.72	-13.74	12.03	15.76	77.85
2.58	0.00	-3.35	-13.74	14.98	18.25	88.00
2.65	0.00	-3.50	-13.74	15.70	18.86	90.47
2.95	0.00	-4.13	-13.74	18.63	21.33	100.52
2.95	0.00	-4.13	-13.74	18.66	21.36	100.65
3.28	0.00	-4.83	-13.74	21.92	24.12	111.84
3.32	0.00	-4.90	-13.74	22.27	24.41	113.04
3.68	0.00	-5.68	-13.74	25.92	27.49	125.56
4.00	0.00	-6.35	-13.74	29.04	30.13	136.30
4.05	0.00	-6.46	-13.74	29.56	30.57	138.08
4.15	0.00	-6.67	-13.74	30.55	31.40	141.48
4.26	-0.17	-6.89	-13.74	31.58	32.27	145.02
4.26	-0.17	-6.89	-13.74	31.58	32.27	145.02
4.42	-0.44	-7.24	-13.74	32.05	33.64	150.61
4.79	-1.04	-8.01	-13.74	33.11	36.72	163.13
5.00	-1.39	-8.46	-13.74	33.72	38.47	170.28
5.00	0.00	-4.40	-70.77	6.82	27.05	188.72
5.16	0.00	-4.57	-70.77	7.03	27.95	192.26
5.53	0.00	-4.97	-70.77	7.52	30.02	200.53
5.75	0.00	-5.21	-70.77	7.83	31.30	205.60
5.78	0.00	-5.23	-70.77	7.86	31.44	206.16
5.89	0.00	-5.36	-70.77	8.01	31.69	208.80
6.00	0.00	-5.47	-70.77	8.15	31.92	211.16
6.00	0.00	-6.66	-150.97	8.15	28.85	418.92
6.09	0.00	-6.78	-152.65	8.27	29.28	422.21
6.26	0.00	-7.01	-156.05	8.50	30.16	428.84
6.58	0.00	-7.42	-162.22	8.93	31.74	440.89
6.63	0.00	-7.49	-163.16	8.99	31.98	441.85
7.00	0.00	-7.97	-170.28	9.48	33.81	449.16

## 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	3.55	-15.52	3.20	-0.00	0.00

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]
0.28	0.00	3.55	-15.74	4.97	-1.14	0.15
0.30	0.00	3.55	-15.75	5.10	3.88	0.17
0.35	0.00	3.55	-15.79	5.41	3.62	-0.02
0.70	0.00	3.55	-16.05	7.65	1.34	-0.91
0.98	0.00	3.55	-16.23	10.03	-1.09	-0.96
1.00	0.00	1.24	-16.24	-11.01	-1.25	-0.93
1.05	0.00	1.24	-16.27	-10.22	-0.76	-0.88
1.40	0.00	1.24	-16.44	-7.17	2.23	-1.17
1.75	0.00	1.24	-16.55	-4.42	4.26	-2.33
2.10	0.00	1.24	-16.54	-1.57	5.31	-4.03
2.45	0.00	1.24	-16.33	1.35	5.35	-5.93
2.80	0.00	1.24	-15.82	4.33	4.36	-7.66
3.15	0.00	1.24	-14.92	7.36	2.31	-8.86
3.50	0.00	1.24	-13.58	10.40	-0.79	-9.16
3.85	0.00	0.00	-11.78	13.82	-5.03	-8.16
4.20	0.00	0.00	-9.57	17.29	-10.48	-5.48
4.55	0.00	1.24	-7.10	19.53	-16.88	-0.72
4.90	0.00	1.24	-4.60	22.55	-24.24	6.45
5.25	0.00	10.06	-2.43	-50.48	-13.87	14.04
5.60	0.00	0.00	-0.95	-63.15	6.82	15.46
5.95	10.06	0.00	-0.22	0.49	18.01	10.15
6.30	10.06	201.29	0.00	23.85	14.64	4.12
6.65	201.29	201.29	0.00	24.96	5.18	0.63
7.00	201.29	0.00	-0.05	-7.70	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 25,84 kN/m

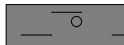

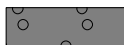
Maximální moment = 15,80 kNm/m

Maximální deformace = 16,6 mm

**Reakce v rozpěrách**

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,30	3,84

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

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	0,00 .. 5,00	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8	
2	1,00	5,00 .. 6,00	R5	
3	-	6,00 .. ∞	R4	

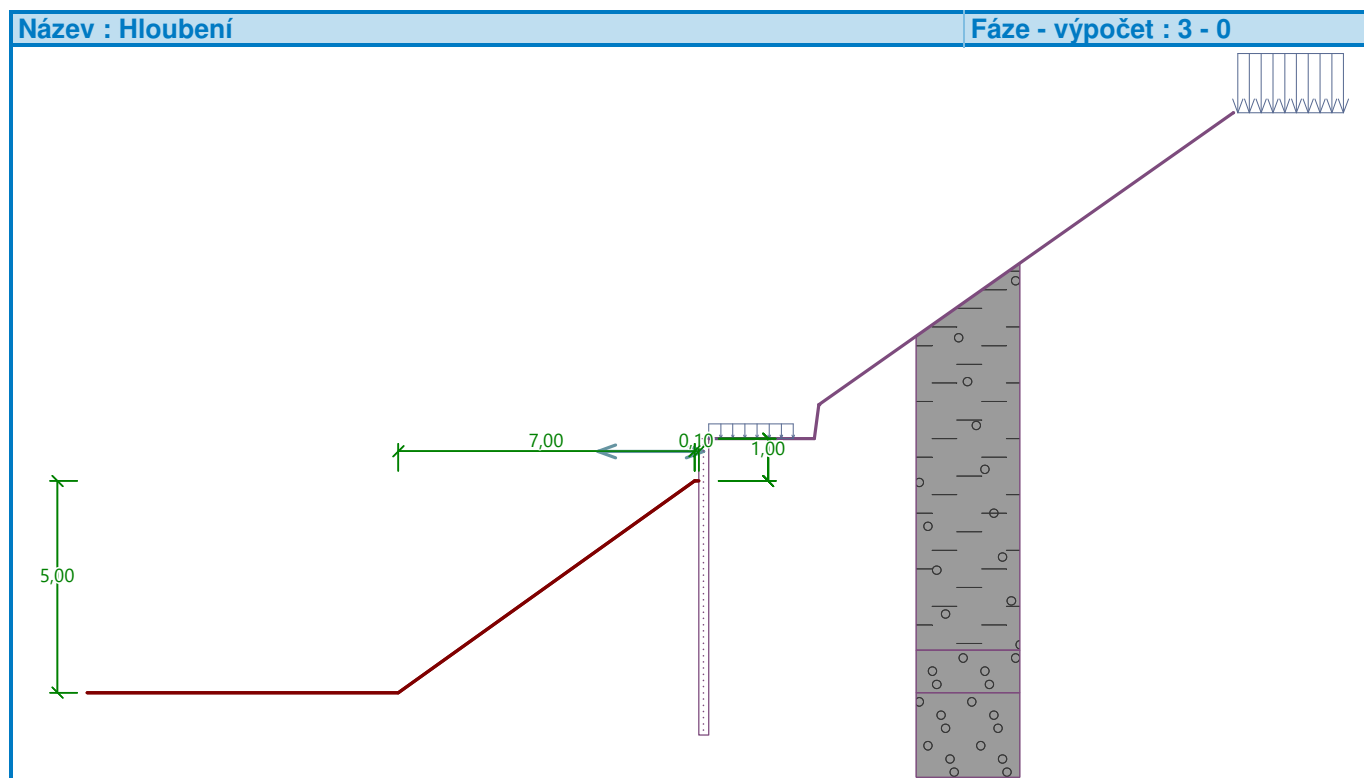
**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.



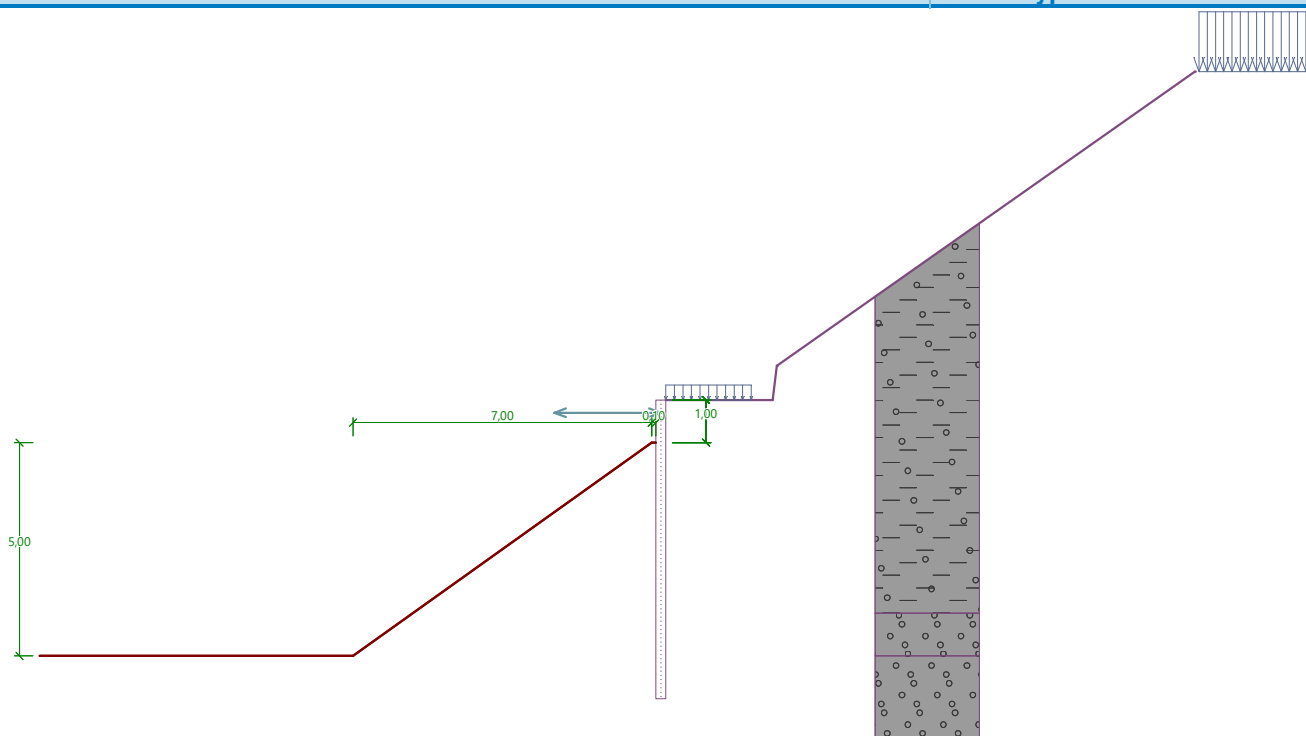
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,10	0,00
3	-7,10	5,00
4	-8,10	5,00

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



Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 3 - 0



## Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,50	0,00
3	2,60	-0,80
4	2,60	-0,80
5	12,40	-7,70
6	13,40	-7,70

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

## 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	Ne	Ne	proměnné	40,00		12,50	2,50	na terénu
2	Ano		proměnné	10,00		0,00	2,00	na terénu

Číslo	Název
1	vlak
2	vrtacka

## Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	0,30	2,50	0,75	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		200000,00	200,000	0,00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)****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	0.00	3.01	52.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	52.02
0.03	0.00	0.00	0.00	0.10	3.66	52.02
0.16	0.00	0.00	0.00	0.64	7.16	52.02
0.16	0.00	0.00	0.00	0.64	7.19	52.02
0.23	0.00	0.00	0.00	0.90	8.89	52.02
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.39	59.61
0.53	0.00	0.00	0.00	2.05	14.06	68.28
0.74	0.00	0.00	0.00	2.87	16.30	79.97
0.91	0.00	0.00	0.00	3.56	17.56	89.76
0.94	0.00	0.00	0.00	3.65	17.72	91.97
0.95	0.00	0.00	0.00	3.69	17.84	92.95
1.00	0.00	0.00	0.00	3.90	18.89	98.11
1.01	0.00	-0.03	-13.74	1.39	6.68	34.65
1.10	0.00	-0.22	-13.74	1.68	7.29	37.64
1.11	0.00	-0.24	-13.74	1.77	7.35	37.92
1.27	0.00	-0.59	-13.74	3.63	8.56	43.65
1.27	0.00	-0.59	-13.74	3.62	8.56	43.65
1.30	0.00	-0.64	-13.74	3.86	8.72	44.40
1.30	0.00	-0.65	-13.74	3.92	8.75	44.56
1.33	0.00	-0.70	-13.74	4.19	8.93	45.40
1.35	0.00	-0.76	-13.74	4.48	9.13	46.32
1.35	0.00	-0.76	-13.74	4.52	9.13	46.32
1.47	0.00	-1.01	-13.74	5.71	10.03	50.44
1.84	0.00	-1.79	-13.74	9.35	12.82	62.96
2.10	0.00	-2.34	-13.74	11.92	14.86	71.81
2.10	0.00	-2.34	-13.74	11.92	14.86	71.81
2.21	0.00	-2.57	-13.74	12.99	15.70	75.48
2.25	0.00	-2.65	-13.74	13.38	16.02	76.82
2.28	0.00	-2.72	-13.74	13.68	16.26	77.85
2.28	0.00	-2.72	-13.74	13.71	16.26	77.85
2.58	0.00	-3.35	-13.74	16.65	18.64	88.00
2.65	0.00	-3.50	-13.74	17.37	19.23	90.47
2.95	0.00	-4.13	-13.74	20.29	21.63	100.52
2.95	0.00	-4.13	-13.74	20.32	21.66	100.65
3.28	0.00	-4.83	-13.74	23.57	24.35	111.84
3.30	0.00	-4.88	-13.74	23.79	24.53	112.59
3.32	0.00	-4.90	-13.74	22.27	24.64	113.04
3.68	0.00	-5.68	-13.74	25.92	27.66	125.56

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.00	0.00	-6.35	-13.74	29.04	30.27	136.30
4.05	0.00	-6.46	-13.74	29.56	30.70	138.08
4.15	0.00	-6.67	-13.74	30.55	31.53	141.48
4.26	-0.17	-6.89	-13.74	31.58	32.39	145.02
4.26	-0.17	-6.89	-13.74	31.58	32.39	145.02
4.42	-0.44	-7.24	-13.74	32.05	33.75	150.61
4.79	-1.04	-8.01	-13.74	33.11	36.81	163.13
5.00	-1.39	-8.46	-13.74	33.72	38.55	170.28
5.00	0.00	-4.40	-70.77	6.82	27.13	188.72
5.16	0.00	-4.57	-70.77	7.03	28.02	192.26
5.53	0.00	-4.97	-70.77	7.52	30.09	200.53
5.75	0.00	-5.21	-70.77	7.83	31.35	205.60
5.78	0.00	-5.23	-70.77	7.86	31.49	206.16
5.89	0.00	-5.36	-70.77	8.01	31.74	208.80
6.00	0.00	-5.47	-70.77	8.15	31.97	211.16
6.00	0.00	-6.66	-150.97	8.15	28.90	418.92
6.09	0.00	-6.78	-152.65	8.27	29.33	422.21
6.26	0.00	-7.01	-156.05	8.50	30.20	428.84
6.58	0.00	-7.42	-162.22	8.93	31.78	440.89
6.63	0.00	-7.49	-163.16	8.99	32.02	441.85
7.00	0.00	-7.97	-170.28	9.48	33.84	449.16

## 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	3.55	-15.95	1.58	0.00	0.00
0.28	0.00	3.55	-15.70	9.82	-3.34	0.59
0.30	0.00	3.55	-15.68	10.42	0.12	0.66
0.35	0.00	3.55	-15.64	11.93	-0.10	0.68
0.70	0.00	3.55	-15.36	17.71	-0.82	0.83
0.98	0.00	3.55	-15.17	21.53	-1.74	1.18
1.00	0.00	1.24	-15.15	-6.00	-1.77	1.22
1.05	0.00	1.24	-15.12	-5.62	-1.20	1.29
1.40	0.00	1.24	-14.95	-2.62	2.51	1.02
1.75	0.00	1.24	-14.82	0.36	4.97	-0.33
2.10	0.00	1.24	-14.68	3.28	6.22	-2.32
2.45	0.00	1.24	-14.41	6.16	6.25	-4.54
2.80	0.00	1.24	-13.92	8.98	5.07	-6.55
3.15	0.00	1.24	-13.09	11.77	2.68	-7.95
3.50	0.00	1.24	-11.87	14.43	-0.62	-8.32
3.85	0.00	1.24	-10.24	17.14	-4.86	-7.39
4.20	0.00	1.24	-8.23	19.81	-10.30	-4.78
4.55	0.00	1.24	-6.00	22.34	-16.65	-0.07
4.90	0.00	1.24	-3.77	24.81	-23.37	6.92
5.25	0.00	10.06	-1.89	-37.85	-9.83	13.79
5.60	0.00	10.06	-0.68	-38.73	10.58	13.83
5.95	10.06	201.29	-0.15	15.54	19.09	7.99
6.30	10.06	201.29	-0.02	19.58	11.66	2.52

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]
6.65	10.06	201.29	-0.03	17.82	2.18	0.12
7.00	201.29	0.00	-0.06	-11.24	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 24,75 kN/m

Maximální moment = 14,69 kNm/m

Maximální deformace = 15,9 mm

**Reakce v rozpěrách**

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,30	2,72

**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	-15.95	-15.52	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.28	-15.74	-15.52	-3.34	-0.15	0.01	0.59
0.30	-15.75	-15.51	-3.51	-0.18	0.02	0.66
0.30	-15.75	-15.51	-0.18	3.88	0.02	0.66
0.35	-15.79	-15.49	-0.24	3.62	-0.02	0.68
0.70	-16.05	-15.36	-0.96	1.34	-0.91	0.83
0.98	-16.23	-15.17	-1.87	-1.09	-0.96	1.18
1.00	-16.24	-15.16	-1.93	-1.25	-0.94	1.20
1.00	-16.24	-15.15	-1.90	-1.25	-0.93	1.22
1.05	-16.27	-15.12	-1.34	-0.76	-0.88	1.29
1.40	-16.44	-14.95	2.23	2.51	-1.17	1.02
1.75	-16.55	-14.82	4.26	4.97	-2.33	-0.33
2.10	-16.54	-14.68	5.31	6.22	-4.03	-2.32
2.45	-16.33	-14.41	5.35	6.30	-5.93	-4.54
2.80	-15.82	-13.92	4.36	5.21	-7.66	-6.55
3.15	-14.92	-13.09	2.31	2.91	-8.86	-7.95
3.50	-13.58	-11.87	-0.79	-0.59	-9.16	-8.32
3.85	-11.78	-10.24	-5.29	-4.86	-8.16	-7.39
4.20	-9.57	-8.23	-11.18	-10.30	-5.48	-4.78
4.55	-7.10	-6.00	-17.98	-16.65	-0.72	0.01
4.90	-4.60	-3.68	-25.13	-23.37	6.45	7.55
5.25	-2.43	-1.72	-13.87	-9.83	13.79	15.07
5.60	-0.95	-0.50	6.82	10.58	13.83	15.46
5.95	-0.22	-0.02	18.01	25.01	7.99	10.15
6.30	-0.02	0.04	11.66	14.64	1.68	4.12
6.65	-0.03	0.00	0.61	5.18	-0.19	0.63
7.00	-0.06	-0.05	-0.00	0.00	-0.00	0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -16,6 mm

Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 16,15 kNm/m

Minimální ohybový moment = -9,19 kNm/m

Maximální posouvající síla = 25,10 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**

$$M_{\max} = 12,11 \text{ kNm}; \quad Q = 1,12 \text{ kN}$$
$$Q_{\max} = 19,95 \text{ kN}; \quad M = 7,02 \text{ kNm}$$

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

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,358 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení smyku:**

$$Q/V_{c,Rd} = 0,012 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 68,65 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 1,43 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,085 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

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

$$M/M_{c,Rd} = 0,207 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení smyku:**

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,216 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 39,79 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 25,55 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,064 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE**

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Opěrná zeď Vladislav  
 Část : Záporová pažící stěna nad pracovní plošinou  
 Vypracoval : Ing. František Černík  
 Datum : 08.12.2022

#### 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)  
 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 : 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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

#### 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 = 8,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 120 B; a = 0,75 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,30

Plocha průřezu A = 4,53E-03 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 1,15E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 1,921E-04 m<sup>3</sup>/mPlastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 2,203E-04 m<sup>3</sup>/m**Materiál konstrukce****Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355**Mez kluzu f<sub>y</sub> = 355,00 MPa



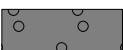
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa



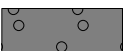
**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.


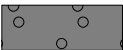

**Základní parametry zemin**

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 F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		27,00	14,00	19,50	9,50	14,00
2	R5		23,00	80,00	19,00	9,00	14,00
3	R4		28,00	150,00	19,00	9,00	14,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ <sub>ef</sub> [°]	v [-]	OCR [-]	K <sub>r</sub> [-]
1	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		nesoudržná	27,00	-	-	-
2	R5		soudržná	-	0,25	-	-
3	R4		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)**

Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]
1	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		0,35	17,50	-
2	R5		0,25	114,00	-
3	R4		0,25	114,00	-

**Parametry zemin****Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8**Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní



Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

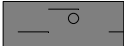

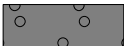
**R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 80,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 150,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,50 m.

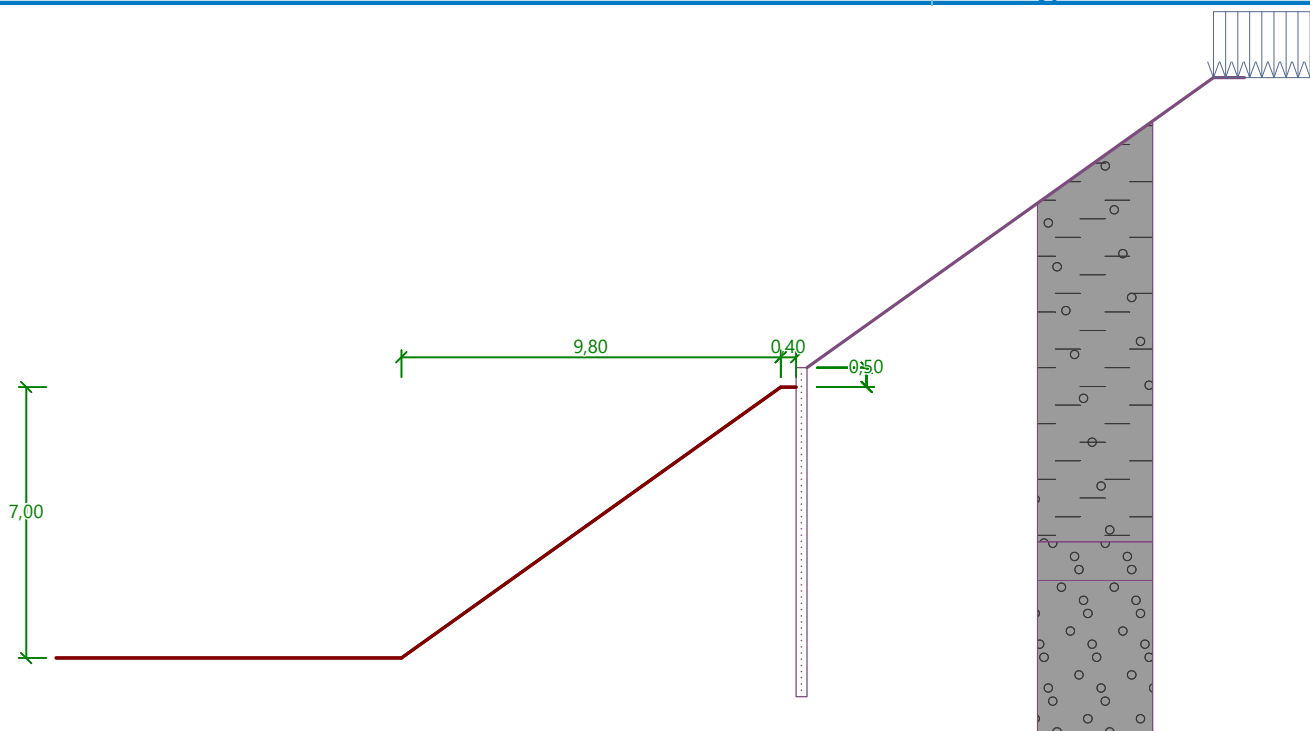
**Tvar dna jámy**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,40	0,00
3	-10,20	7,00
4	-11,20	7,00

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

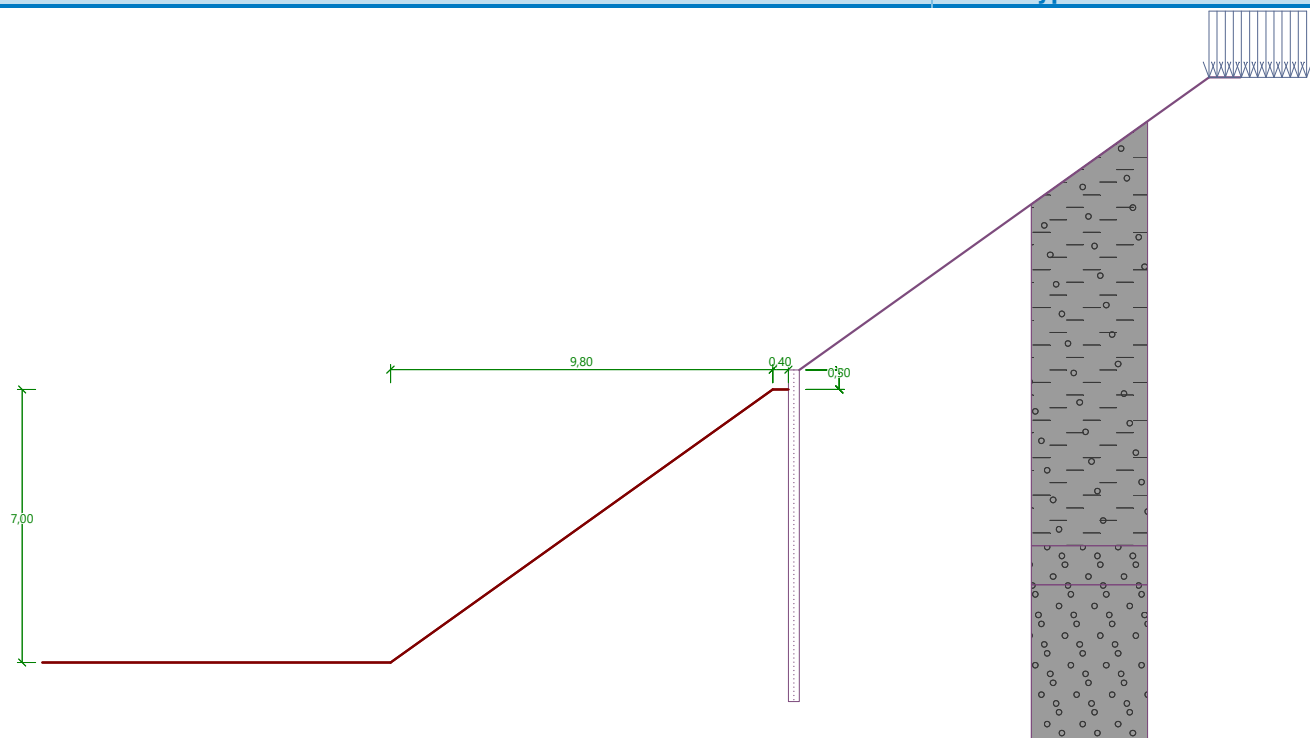
## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 1 - 0



## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 1 - 0

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

**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	62,50		10,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.45	52.02
0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	5.72	53.08
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	14.40	87.81
0.50	0.00	0.00	0.00	4.15	17.55	100.57
0.51	0.00	-0.03	-11.77	1.36	5.34	30.45
0.65	0.00	-0.30	-11.77	2.72	6.37	34.62
0.65	0.00	-0.30	-11.77	2.73	6.38	34.65
0.74	0.00	-0.46	-11.77	3.54	7.00	37.14
0.80	0.00	-0.58	-11.77	4.16	7.47	39.05
0.80	0.00	-0.58	-11.77	4.15	7.47	39.05
0.88	0.00	-0.72	-11.77	4.81	8.03	41.29
0.88	0.00	-0.72	-11.77	4.90	8.03	41.29
1.11	0.00	-1.14	-11.77	6.83	9.67	47.90
1.48	0.00	-1.83	-11.77	9.96	12.35	58.67
1.85	0.00	-2.52	-11.77	13.09	15.01	69.43
2.00	0.00	-2.81	-11.77	14.40	16.13	73.96
2.22	0.00	-3.20	-11.77	16.21	17.68	80.20
2.59	0.00	-3.89	-11.77	19.34	20.34	90.96
2.78	0.00	-4.25	-11.77	20.98	21.74	96.60
2.96	-0.07	-4.58	-11.77	22.47	23.01	101.73
3.33	-0.21	-5.26	-11.77	25.60	25.67	112.50
3.35	-0.22	-5.31	-11.77	25.80	25.84	113.19
3.35	-0.22	-5.31	-11.77	25.81	25.84	113.19
3.68	-0.34	-5.92	-11.77	26.58	28.22	122.84
3.70	-0.36	-5.95	-11.77	26.61	28.33	123.26
4.07	-0.88	-6.64	-11.77	27.47	30.99	134.03
4.43	-1.40	-7.32	-11.77	28.33	33.65	144.79
4.50	-1.49	-7.44	-11.77	28.48	34.12	146.69
4.50	0.00	-3.87	-60.66	5.26	24.13	162.26
4.52	0.00	-3.90	-60.66	5.29	24.25	162.74

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.66	0.00	-4.03	-60.66	5.45	24.93	165.43
4.80	0.00	-4.16	-60.66	5.61	25.18	168.11
5.17	0.00	-4.51	-60.66	6.03	25.85	175.22
5.44	0.00	-4.76	-60.66	6.34	26.32	180.33
5.50	0.00	-4.82	-60.66	6.41	26.43	181.50
5.50	0.00	-5.86	-129.40	6.41	25.63	355.78
5.54	0.00	-5.91	-129.40	6.45	25.81	356.52
5.83	0.00	-6.24	-129.40	6.78	27.02	361.35
5.91	0.00	-6.34	-129.40	6.88	27.17	362.80
6.28	0.00	-6.76	-129.40	7.30	27.84	369.09
6.65	0.00	-7.19	-129.40	7.72	28.50	375.37
7.00	0.00	-7.58	-129.40	8.12	29.13	381.28
7.02	0.00	-7.61	-129.40	8.14	29.17	381.65
7.39	0.00	-8.03	-129.40	8.56	29.84	387.93
7.50	0.00	-8.16	-129.40	8.68	30.03	389.78
7.76	0.00	-8.46	-133.48	8.98	30.51	394.22
8.13	0.00	-8.88	-139.27	9.40	31.18	400.50
8.50	0.00	-9.30	-145.06	9.82	31.85	406.78

## 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	-12.99	0.00	0.00	-0.00
0.42	0.00	0.00	-13.11	2.60	-0.39	0.05
0.50	0.00	0.00	-13.14	4.07	-0.63	0.09
0.51	0.00	0.00	-13.14	-10.41	-0.54	0.10
0.85	0.00	0.00	-13.24	-7.23	2.45	-0.26
1.27	0.00	0.00	-13.34	-3.54	4.72	-1.84
1.70	0.00	0.00	-13.30	0.06	5.46	-4.06
2.13	0.00	0.00	-12.96	3.66	4.67	-6.27
2.55	0.00	0.00	-12.15	7.26	2.35	-7.82
2.98	0.00	0.00	-10.77	10.86	-1.50	-8.05
3.40	0.00	0.00	-8.80	14.15	-6.86	-6.33
3.83	0.00	0.00	-6.37	15.14	-13.09	-2.10
4.25	0.00	0.00	-3.81	16.12	-19.73	4.85
4.67	0.00	0.00	-1.62	-55.19	-11.45	13.07
5.10	0.00	0.00	-0.34	-54.71	11.90	12.97
5.53	0.00	259.37	0.02	31.63	18.32	4.70
5.95	259.37	259.37	0.01	24.46	4.47	-0.03
6.38	259.37	259.37	-0.03	3.09	-0.74	-0.50
6.80	259.37	259.37	-0.04	-1.65	-0.64	-0.14
7.22	259.37	259.37	-0.04	-0.73	-0.09	0.00
7.65	259.37	259.37	-0.04	0.00	0.04	0.00
8.07	259.37	259.37	-0.04	0.10	-0.00	-0.00
8.50	259.37	259.37	-0.04	-0.19	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 22,50 kN/m

Maximální moment = 14,22 kNm/m

Maximální deformace = 13,4 mm

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

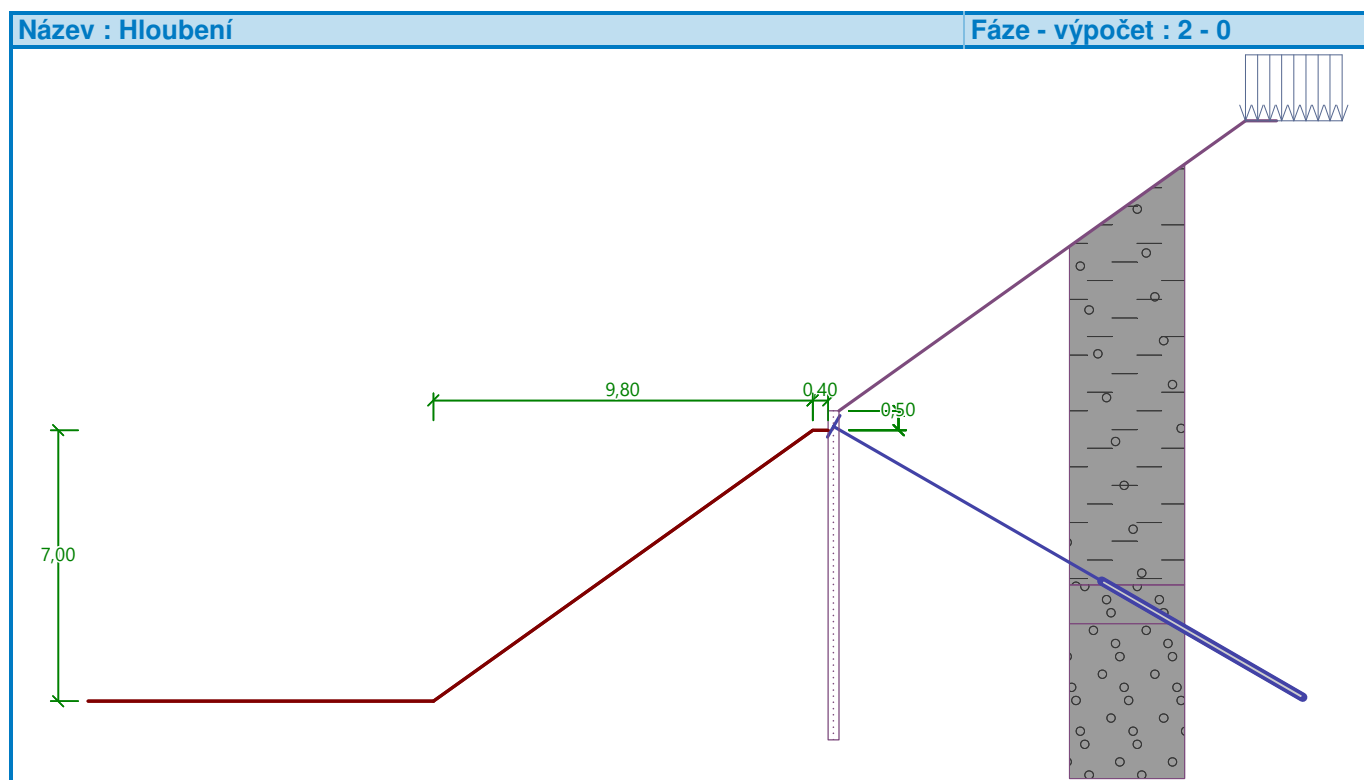
**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,50 m.

**Tvar dna jámy**

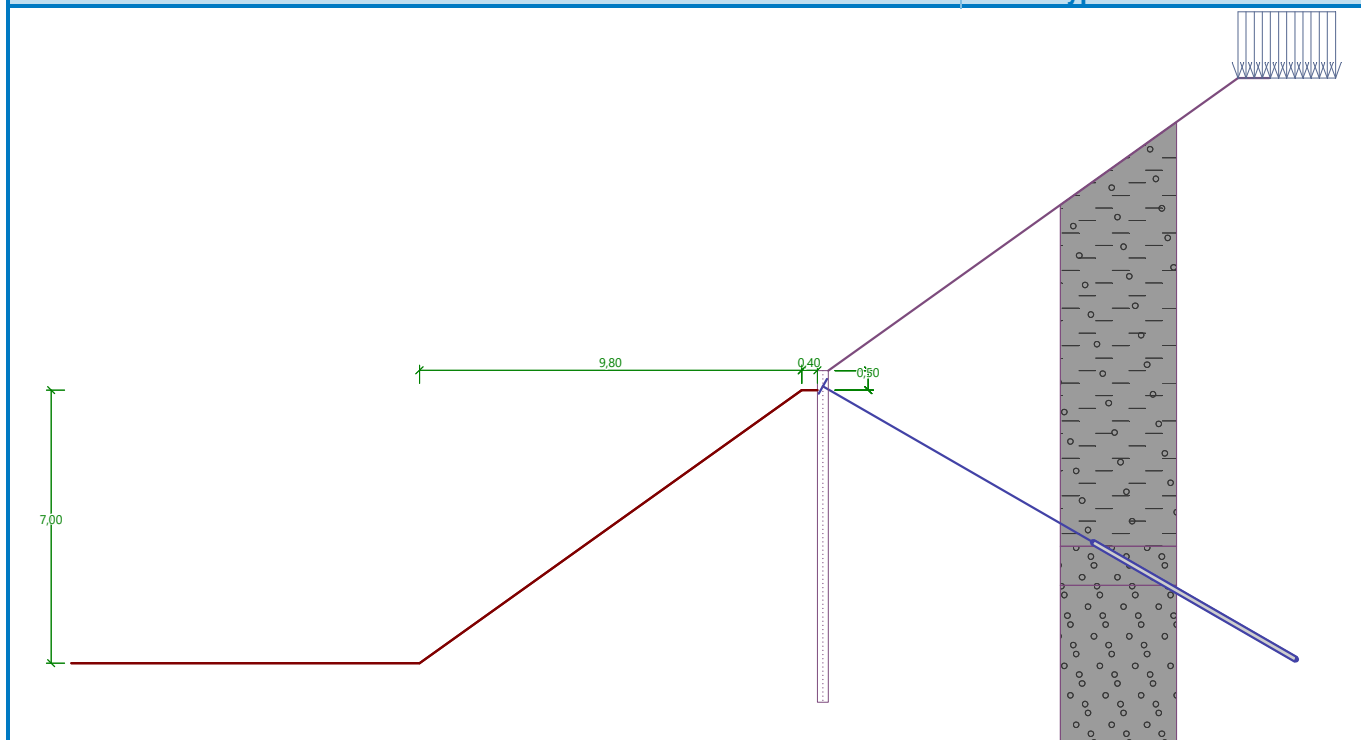
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,40	0,00
3	-10,20	7,00
4	-11,20	7,00

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



Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 2 - 0

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

**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		stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		0,10

**Seznam nových kotev****CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)**

Typ kotvy : tyčová předpínací

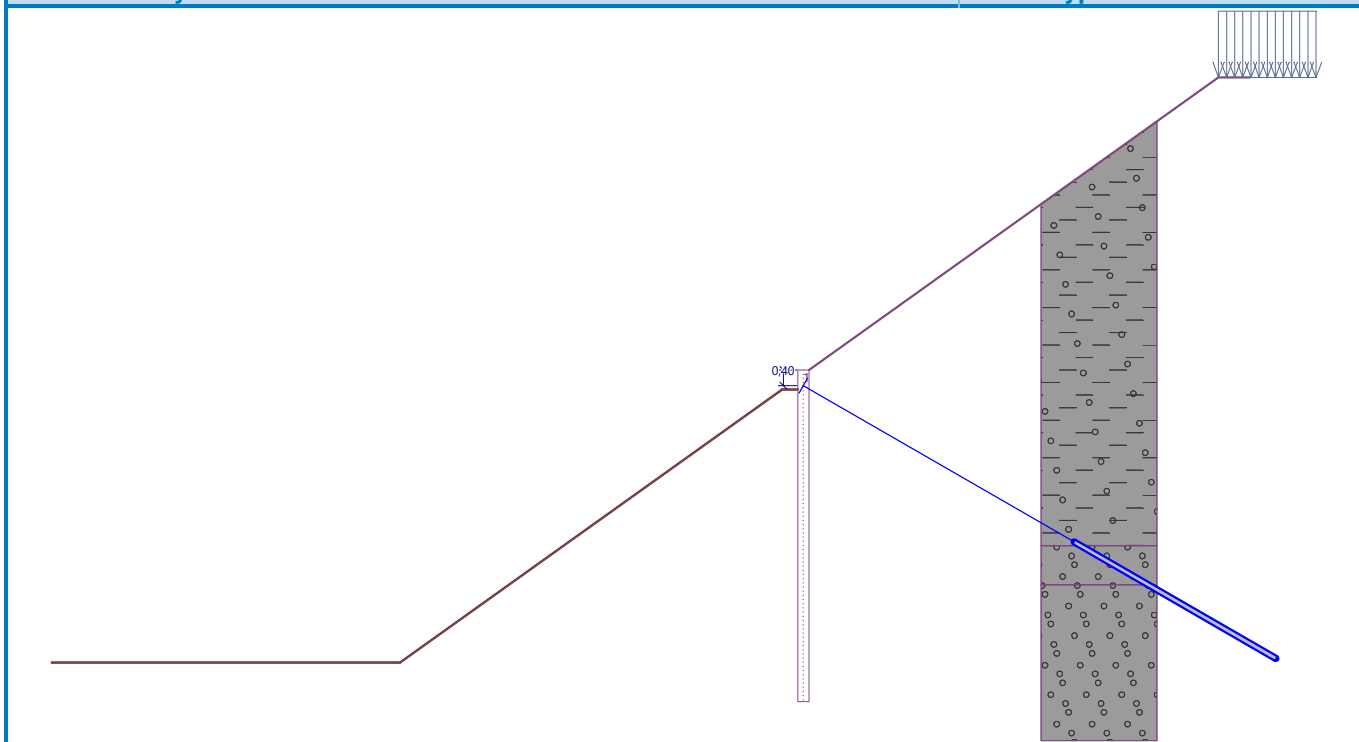
Výrobní řada : uživatelská

Hloubka :	z	=	0,40 m
Volná délka :	l	=	8,00 m
Délka kořene :	l <sub>k</sub>	=	6,00 m
Sklon :	α	=	30,00 °
Vzd. mezi :	b	=	1,50 m
Průměr :	d <sub>s</sub>	=	18,00 mm
Modul pružnosti :	E	=	200000,00 MPa

Předpínací síla :  $F = 0,10 \text{ kN}$   
 Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1050,00 \text{ MPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
 Průměr kořene :  $d = 130,0 \text{ mm}$   
 Plášťové tření :  $f = 500,00 \text{ kPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 28,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

Název : Kotvy

Fáze - výpočet : 2 - 0



## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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	0.00	3.49	52.02
0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	3.76	53.08
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.46	87.90
0.50	0.00	0.00	0.00	1.95	15.62	100.57
0.50	0.00	-0.00	-11.77	0.59	12.18	30.17
0.53	0.00	-0.06	-11.77	0.62	4.88	30.94
0.65	0.00	-0.30	-11.77	1.42	5.80	34.62
0.65	0.00	-0.30	-11.77	1.43	5.80	34.65
0.74	0.00	-0.46	-11.77	1.98	6.42	37.14
0.80	0.00	-0.58	-11.77	2.40	6.90	39.05
0.80	0.00	-0.58	-11.77	2.39	6.90	39.05

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.88	0.00	-0.72	-11.77	3.06	7.46	41.29
0.88	0.00	-0.72	-11.77	3.11	7.46	41.29
1.11	0.00	-1.14	-11.77	5.06	9.11	47.90
1.48	0.00	-1.83	-11.77	8.23	11.79	58.67
1.85	0.00	-2.52	-11.77	11.40	14.47	69.43
2.00	0.00	-2.81	-11.77	12.74	15.60	73.96
2.22	0.00	-3.20	-11.77	14.58	17.15	80.20
2.59	0.00	-3.89	-11.77	17.75	19.82	90.96
2.78	0.00	-4.25	-11.77	19.41	21.23	96.60
2.96	-0.07	-4.58	-11.77	20.92	22.50	101.73
3.33	-0.21	-5.26	-11.77	24.09	25.18	112.50
3.35	-0.22	-5.31	-11.77	24.30	25.35	113.19
3.35	-0.22	-5.31	-11.77	24.30	25.35	113.19
3.68	-0.34	-5.92	-11.77	25.11	27.75	122.84
3.70	-0.36	-5.95	-11.77	25.14	27.85	123.26
4.07	-0.88	-6.64	-11.77	26.04	30.53	134.03
4.43	-1.40	-7.32	-11.77	26.94	33.20	144.79
4.50	-1.49	-7.44	-11.77	27.10	33.67	146.69
4.50	0.00	-3.87	-60.66	5.26	23.69	162.26
4.52	0.00	-3.90	-60.66	5.29	23.81	162.74
4.66	0.00	-4.03	-60.66	5.45	24.49	165.43
4.80	0.00	-4.16	-60.66	5.61	24.75	168.11
5.17	0.00	-4.51	-60.66	6.03	25.43	175.22
5.44	0.00	-4.76	-60.66	6.34	25.91	180.33
5.50	0.00	-4.82	-60.66	6.41	26.02	181.50
5.50	0.00	-5.86	-129.40	6.41	25.22	355.78
5.54	0.00	-5.91	-129.40	6.45	25.40	356.52
5.83	0.00	-6.24	-129.40	6.78	26.62	361.35
5.91	0.00	-6.34	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-6.76	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.65	0.00	-7.19	-129.40	7.72	28.14	375.37
7.00	0.00	-7.58	-129.40	8.12	28.78	381.28
7.02	0.00	-7.61	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.39	0.00	-8.03	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-8.16	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-8.46	-133.48	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-8.88	-139.27	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-9.30	-145.06	9.82	31.54	406.78

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-101.76	0.00	0.00	0.00
0.40	0.00	0.00	-85.50	1.56	-28.57	5.20
0.40	0.00	0.00	-85.50	1.56	-28.52	5.20
0.42	0.00	0.00	-84.49	1.66	-30.82	5.94
0.50	0.00	0.00	-81.62	1.93	-37.69	8.37
0.51	0.00	0.00	-81.06	-11.18	-38.27	8.90



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]
0.85	0.00	0.00	-67.74	-8.99	-34.44	22.35
1.27	0.00	0.00	-52.60	-5.29	-11.92	31.91
1.70	0.00	0.00	-39.79	-1.64	2.91	33.57
2.13	0.00	0.00	-29.46	2.01	11.26	30.35
2.55	0.00	0.00	-21.38	5.66	14.39	24.74
2.98	0.00	0.00	-15.15	9.31	13.46	18.70
3.40	0.00	0.00	-10.32	12.65	9.49	13.72
3.83	0.00	1.07	-6.53	16.68	3.30	10.94
4.25	0.00	1.07	-3.57	20.07	-4.54	11.15
4.67	0.00	9.14	-1.47	-35.75	-1.27	13.65
5.10	0.00	9.14	-0.35	-36.37	14.07	10.94
5.53	9.14	9.14	-0.01	19.32	12.90	4.13
5.95	182.78	9.14	0.00	21.04	4.25	0.46
6.38	182.78	182.78	-0.04	5.96	0.15	-0.44
6.80	182.78	182.78	-0.06	-0.56	-0.66	-0.23
7.22	182.78	182.78	-0.06	-0.91	-0.24	-0.04
7.65	182.78	182.78	-0.06	-0.23	-0.01	0.01
8.07	182.78	182.78	-0.06	0.05	0.01	0.00
8.50	182.78	182.78	-0.06	-0.06	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 41,87 kN/m

Maximální moment = 33,72 kNm/m

Maximální deformace = 101,8 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-85,5	0,10

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 3,65 \text{ kN/m}$        $\delta = 14,00^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,08 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	424,79	23,33	1233,88	152,76	-29,18		1565,17	1209,22	1813,83


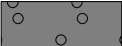

**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	0,10	1648,93	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1648,93 \text{ kN} > 0,10 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

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

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

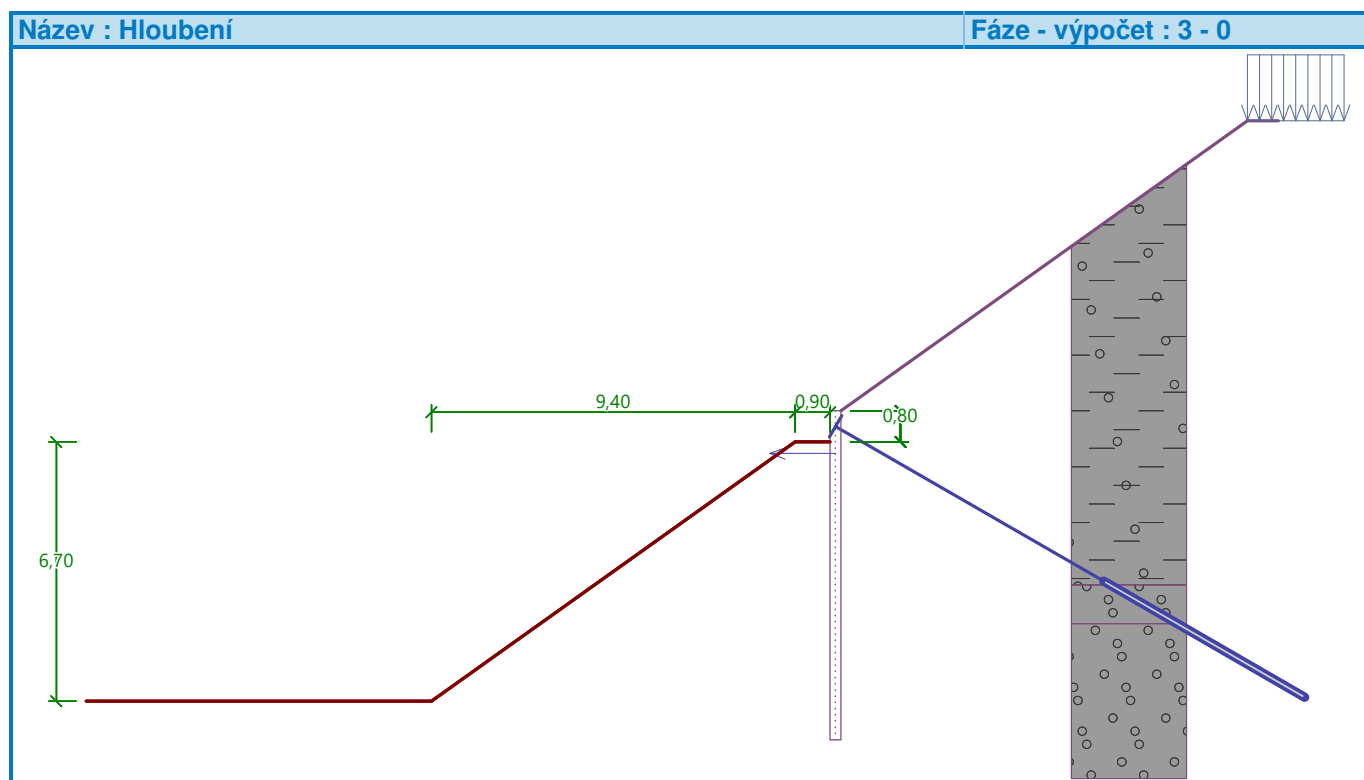
**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,80 m.

**Tvar dna jámy**

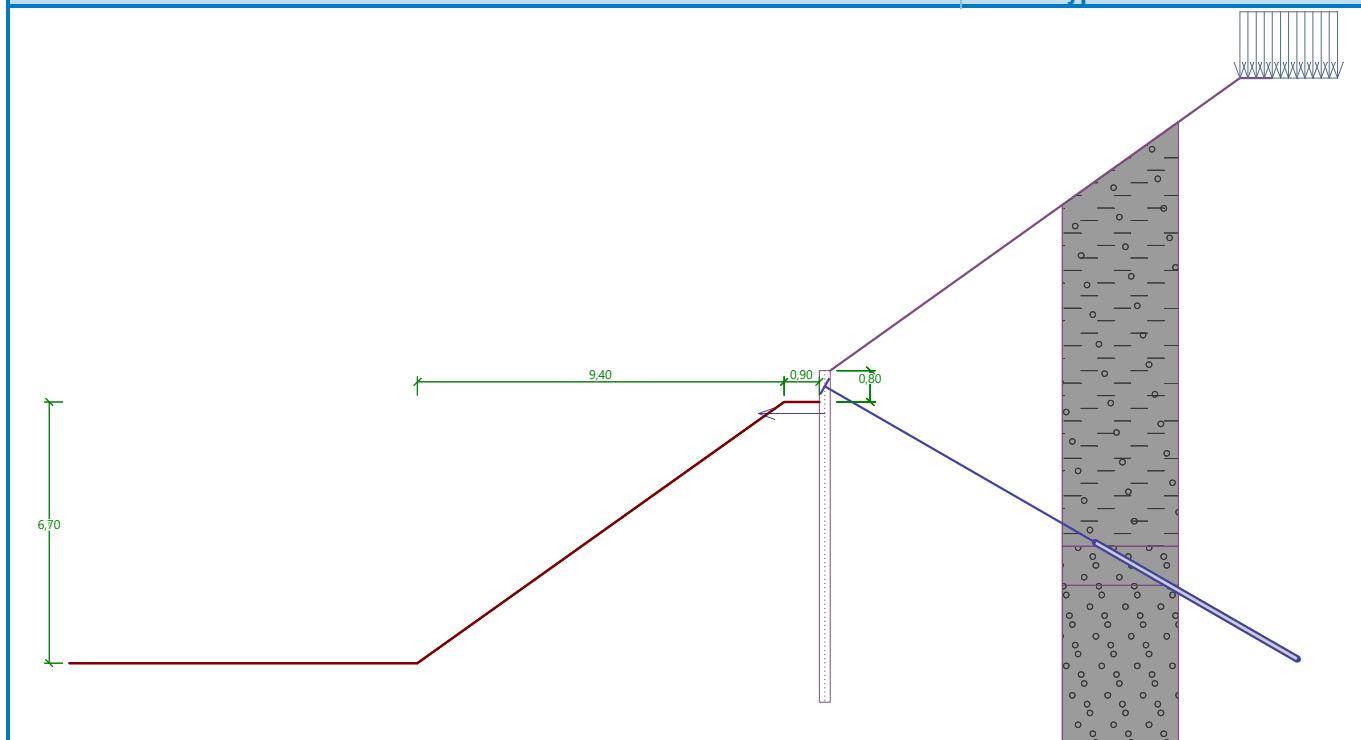
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,90	0,00
3	-10,30	6,70
4	-11,30	6,70

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



## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 3 - 0



## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1 : 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

## 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		stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ano		od vrtacky	-5,00	0,00	1,10

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		14,11

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)****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	0.00	3.49	52.02
0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	3.76	53.08
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.46	87.90
0.52	0.00	0.00	0.00	2.03	16.10	102.50
0.74	0.00	0.00	0.00	6.72	21.41	123.79
0.80	0.00	0.00	0.00	8.03	22.89	129.70
0.81	0.00	-0.03	-11.77	2.54	6.94	39.21
1.11	0.00	-0.62	-11.77	5.10	9.11	47.90
1.47	0.00	-1.32	-11.77	8.18	11.72	58.39
1.48	0.00	-1.34	-11.77	8.27	11.79	58.67
1.85	0.00	-2.07	-11.77	11.44	14.47	69.43
2.22	0.00	-2.79	-11.77	14.61	17.15	80.20
2.59	0.00	-3.51	-11.77	17.78	19.82	90.96
2.73	0.00	-3.80	-11.77	19.00	20.86	95.13
2.96	0.00	-4.24	-11.77	20.95	22.50	101.73
3.08	0.00	-4.48	-11.77	22.01	23.40	105.34
3.33	-0.17	-4.96	-11.77	24.12	25.18	112.50
3.35	-0.19	-5.01	-11.77	24.32	25.35	113.19
3.35	-0.19	-5.01	-11.77	24.32	25.35	113.19
3.67	-0.41	-5.63	-11.77	25.09	27.65	122.43
3.70	-0.45	-5.69	-11.77	25.16	27.85	123.26
3.92	-0.76	-6.12	-11.77	25.70	29.46	129.72
4.07	-0.97	-6.41	-12.12	26.06	30.53	134.03
4.43	-1.49	-7.14	-12.99	26.96	33.20	144.79
4.50	-1.58	-7.26	-13.14	27.12	33.67	146.69
4.50	0.00	-3.78	-60.66	5.26	23.69	162.26
4.52	0.00	-3.81	-60.66	5.29	23.81	162.74
4.65	0.00	-3.93	-60.66	5.44	24.42	165.14
4.66	0.00	-3.94	-60.66	5.45	24.49	165.43
4.80	0.00	-4.08	-60.66	5.61	24.75	168.11
5.17	0.00	-4.45	-60.66	6.03	25.43	175.22
5.50	0.00	-4.77	-60.66	6.41	26.02	181.50
5.50	0.00	-5.81	-129.40	6.41	25.22	355.78
5.54	0.00	-5.87	-129.40	6.45	25.40	356.52
5.83	0.00	-6.21	-129.40	6.78	26.62	361.35
5.91	0.00	-6.31	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-6.76	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.65	0.00	-7.21	-129.40	7.72	28.14	375.37
6.70	0.00	-7.27	-129.40	7.77	28.23	376.18
7.02	0.00	-7.65	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.39	0.00	-8.10	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-8.23	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-8.55	-133.48	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-9.00	-139.27	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-9.44	-145.06	9.82	31.54	406.78

## 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	3.55	-95.85	24.32	-0.00	-0.00
0.40	0.00	1.05	-87.70	3.44	-5.86	1.54
0.40	0.00	1.05	-87.70	3.44	2.28	1.54
0.42	0.00	0.00	-87.19	1.66	2.20	1.49
0.80	0.00	0.00	-79.70	7.94	0.64	0.88
0.80	0.00	0.00	-79.54	-9.35	0.65	0.88
0.85	0.00	0.00	-78.62	-8.89	1.07	0.84
1.27	0.00	0.00	-70.10	-5.25	-0.92	0.57
1.70	0.00	0.00	-61.62	-1.60	0.53	0.59
2.13	0.00	0.00	-53.19	2.04	0.44	0.33
2.55	0.00	0.00	-44.79	5.69	-1.20	0.44
2.98	0.00	0.00	-36.42	9.33	-4.40	1.58
3.40	0.00	0.00	-28.19	12.67	-9.12	4.40
3.83	0.00	0.00	-20.29	13.70	-14.73	9.45
4.25	0.00	0.00	-13.12	13.96	-20.64	16.96
4.67	0.00	0.00	-7.22	-55.19	-11.85	25.41
5.10	0.00	0.00	-3.16	-54.71	11.50	25.48
5.53	9.14	0.00	-0.95	-8.13	19.60	18.31
5.95	9.14	182.78	-0.10	0.54	21.37	9.51
6.38	0.00	182.78	0.03	33.15	11.52	2.01
6.80	182.78	182.78	-0.02	13.04	1.55	-0.45
7.22	182.78	182.78	-0.06	0.62	-0.85	-0.41
7.65	182.78	182.78	-0.06	-1.39	-0.48	-0.10
8.07	182.78	182.78	-0.06	-0.52	-0.05	-0.00
8.50	182.78	182.78	-0.06	0.21	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 23,01 kN/m

Maximální moment = 26,64 kNm/m

Maximální deformace = 95,9 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-87,7	14,11

## Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

 $E_A = 5,64 \text{ kN/m}$        $\delta = 14,00^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,08 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	424,79	23,33	1261,46	150,77	-27,80		1568,13	1189,58	1784,38

## Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	14,11	1622,16	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1622,16 \text{ kN} > 14,11 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 4)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

**Hloubení**

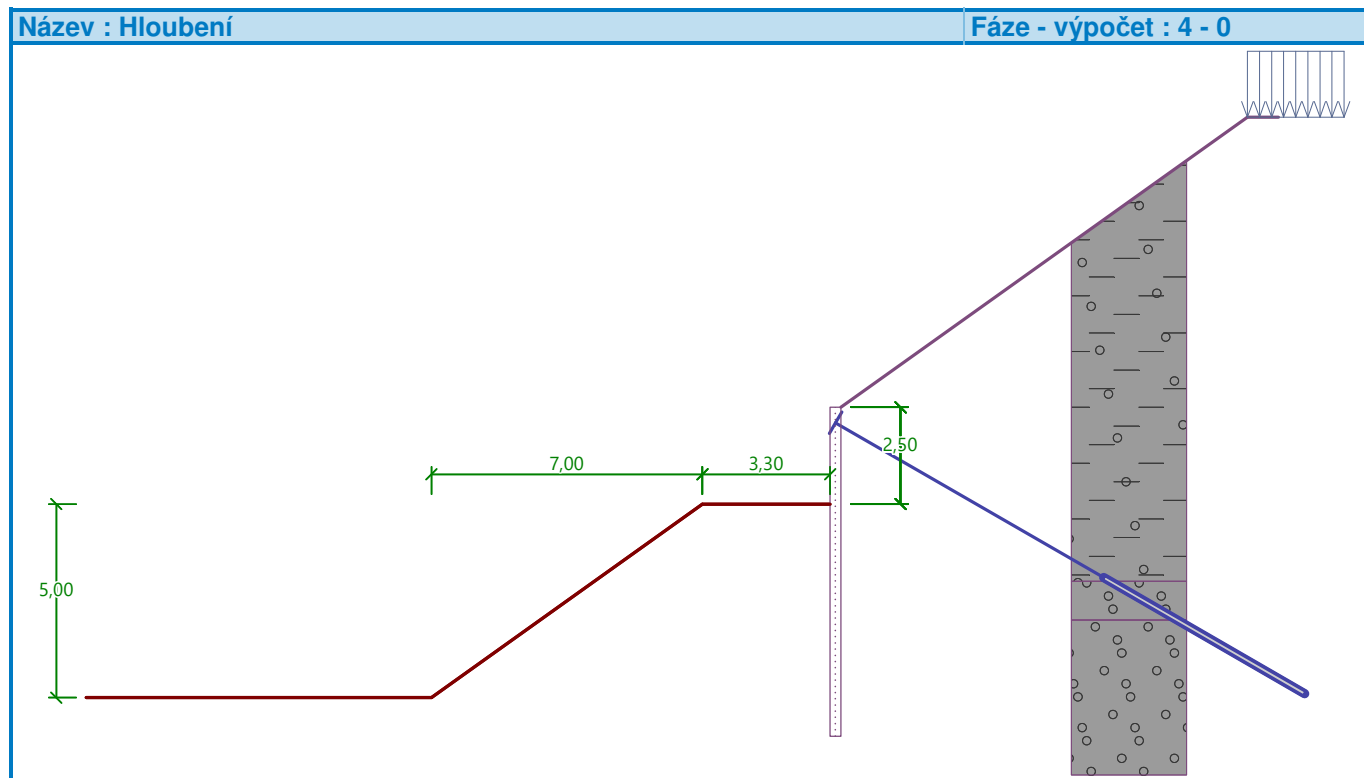
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,50 m.

**Tvar dna jámy**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-3,30	0,00
3	-10,30	5,00
4	-11,30	5,00

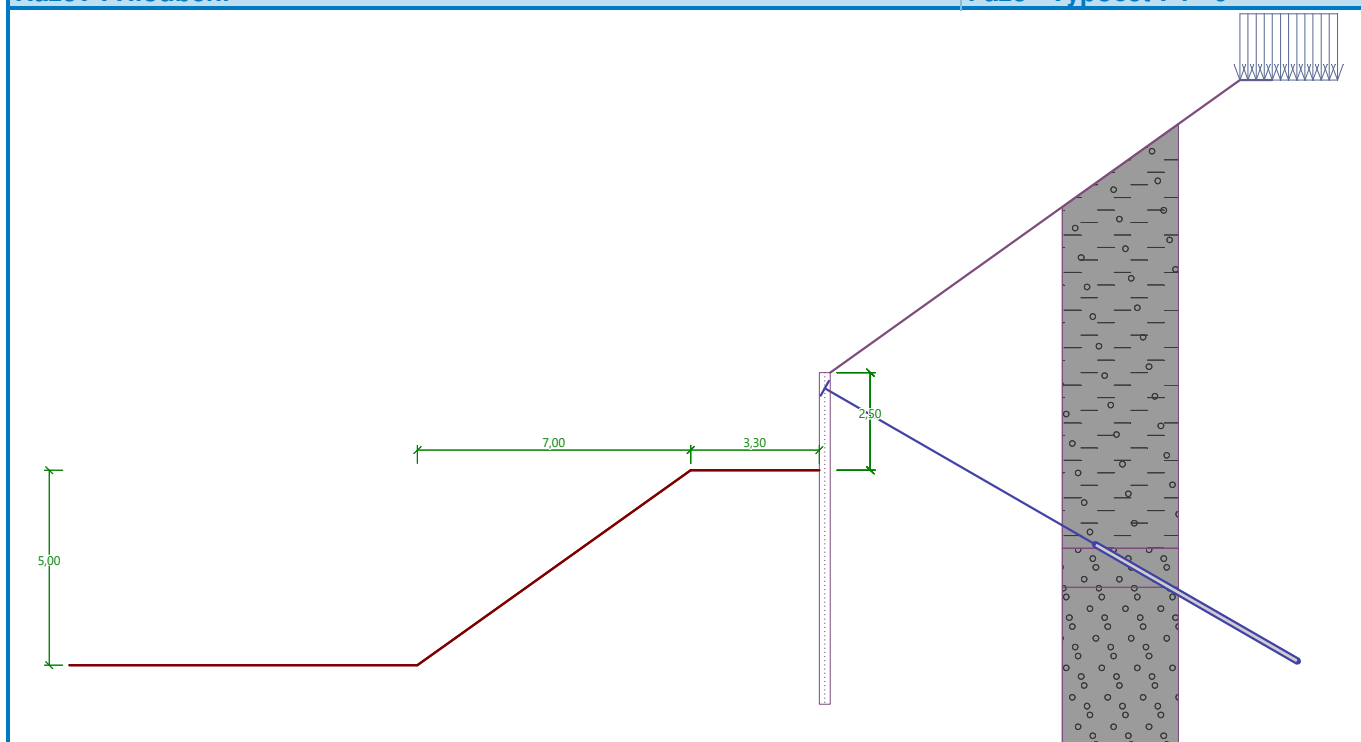
Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.



## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 4 - 0



## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

## 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]
1	Ano	změna	stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		71,98

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

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

Hloubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	52.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	52.03
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.46	87.90

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.52	0.00	0.00	0.00	2.03	16.10	102.49
0.74	0.00	0.00	0.00	6.75	21.41	123.79
0.80	0.00	0.00	0.00	8.16	23.00	130.15
0.80	0.00	0.00	0.00	8.28	23.00	130.15
1.11	0.00	0.00	0.00	16.98	30.36	159.67
1.48	0.00	0.00	0.00	27.55	39.30	195.56
1.85	0.00	0.00	0.00	38.12	48.23	231.44
2.22	0.00	0.00	0.00	48.69	57.16	267.33
2.50	0.00	0.00	0.00	56.78	63.98	294.77
2.50	0.00	-0.00	-11.77	17.04	19.20	88.43
2.59	0.00	-0.28	-11.77	17.78	19.82	90.96
2.96	0.00	-1.46	-11.77	20.95	22.50	101.73
2.98	0.00	-1.52	-11.77	21.12	22.64	102.29
3.33	0.00	-2.64	-13.97	24.12	25.18	112.50
3.35	0.00	-2.71	-14.12	24.33	25.35	113.19
3.35	0.00	-2.71	-14.12	24.33	25.35	113.19
3.40	0.00	-2.88	-14.44	24.45	25.72	114.68
3.70	0.00	-3.62	-16.29	25.17	27.85	123.26
4.07	0.00	-4.54	-18.60	26.07	30.53	134.03
4.43	0.00	-5.47	-20.92	26.97	33.20	144.79
4.50	0.00	-5.63	-21.33	27.13	33.67	146.69
4.50	0.00	-2.93	-60.66	5.26	23.69	162.26
4.52	0.00	-2.96	-60.66	5.29	23.81	162.74
4.66	0.00	-3.14	-60.66	5.45	24.49	165.43
4.80	0.00	-3.32	-60.66	5.61	24.75	168.11
5.00	0.00	-3.57	-60.66	5.83	25.11	171.88
5.17	0.00	-3.79	-60.66	6.03	25.43	175.22
5.39	0.00	-4.05	-60.66	6.27	25.81	179.29
5.39	0.00	-4.06	-60.66	6.28	25.82	179.31
5.50	0.00	-4.20	-60.66	6.41	26.02	181.50
5.50	0.00	-4.94	-129.40	6.41	25.22	355.78
5.54	0.00	-5.01	-129.40	6.45	25.40	356.52
5.83	0.00	-5.43	-129.40	6.78	26.62	361.35
5.91	0.00	-5.56	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-6.11	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.65	0.00	-6.66	-129.40	7.72	28.14	375.37
7.02	0.00	-7.22	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.39	0.00	-7.77	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-7.93	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-8.32	-133.48	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-8.87	-139.27	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-9.43	-145.06	9.82	31.54	406.78

## 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	-97.80	52.02	0.00	-0.00
0.40	0.00	0.00	-96.80	1.56	-7.62	2.47



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]
0.40	0.00	0.00	-96.80	1.56	33.94	2.47
0.42	0.00	0.00	-96.74	1.66	33.90	1.62
0.85	0.00	0.00	-95.62	9.58	31.86	-12.48
1.27	0.00	0.00	-93.58	21.74	25.20	-24.79
1.70	0.00	0.00	-89.71	33.89	13.38	-33.17
2.13	0.00	0.00	-83.41	46.05	-3.61	-35.43
2.50	0.00	0.00	-75.78	56.66	-22.66	-30.68
2.50	0.00	0.00	-75.60	5.30	-22.91	-30.50
2.55	0.00	0.00	-74.52	5.69	-23.16	-29.44
2.98	0.00	0.00	-63.45	9.34	-26.35	-18.97
3.40	0.00	0.00	-50.98	10.02	-30.52	-6.90
3.83	0.00	0.00	-38.00	8.39	-34.43	6.93
4.25	0.00	0.00	-25.55	6.76	-37.65	22.27
4.67	0.00	0.00	-14.77	-55.19	-27.25	37.44
5.10	0.00	0.00	-6.72	-54.71	-3.90	44.05
5.53	0.00	0.00	-1.90	-122.97	22.17	40.70
5.95	9.14	182.78	-0.00	20.82	52.91	22.07
6.38	0.00	182.78	0.23	69.39	26.90	4.48
6.80	0.00	182.78	0.05	37.13	4.02	-1.58
7.22	182.78	182.78	-0.06	0.84	-2.87	-1.24
7.65	182.78	182.78	-0.07	-4.55	-1.43	-0.25
8.07	182.78	182.78	-0.06	-1.59	-0.08	0.02
8.50	182.78	182.78	-0.06	1.07	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 53,07 kN/m

Maximální moment = 44,19 kNm/m

Maximální deformace = 97,8 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-96,8	71,98

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 169,00 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,90^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,10 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	424,79	23,33	1603,69	769,17	-7,77		1321,52	1399,74	2099,61

**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	71,98	1908,74	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1908,74 \text{ kN} > 71,98 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 5)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

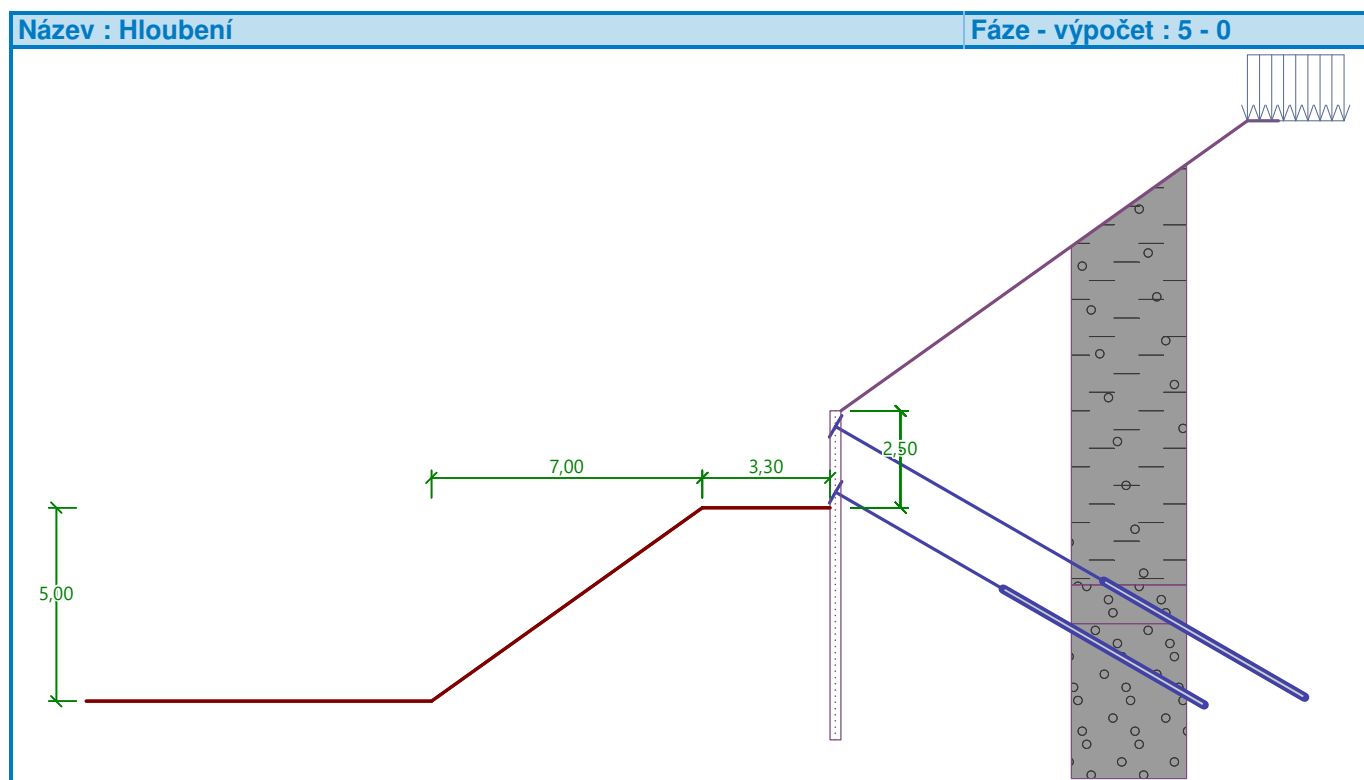
**Hloubení**

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

**Tvar dna jámy**

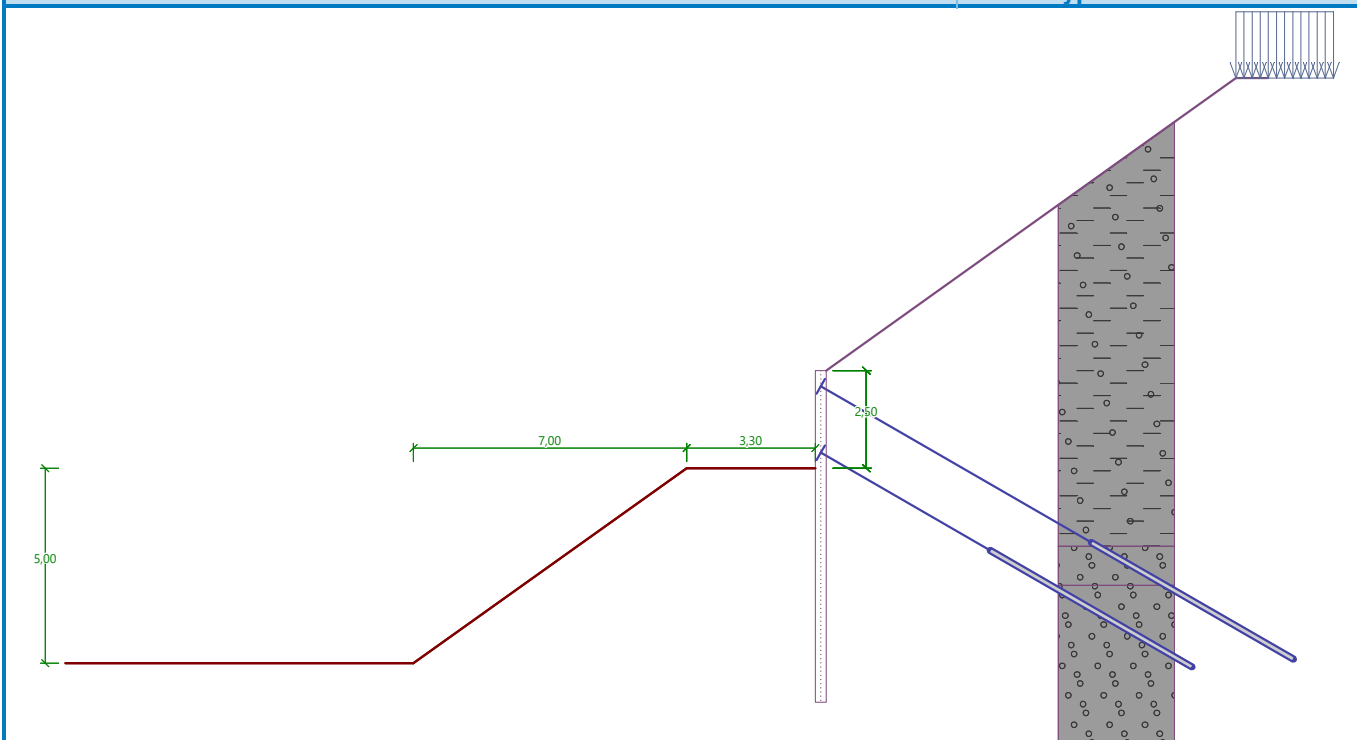
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-3,30	0,00
3	-10,30	5,00
4	-11,30	5,00

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



## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 5 - 0



## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

## 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]
1	Ano	změna	stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		74,70
2	Ano	2,10	CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm		20,00

## Seznam nových kotev

## CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 2,10 m

Volná délka : l = 5,00 m

Délka kořene : l<sub>k</sub> = 6,00 m

Sklon : α = 30,00 °

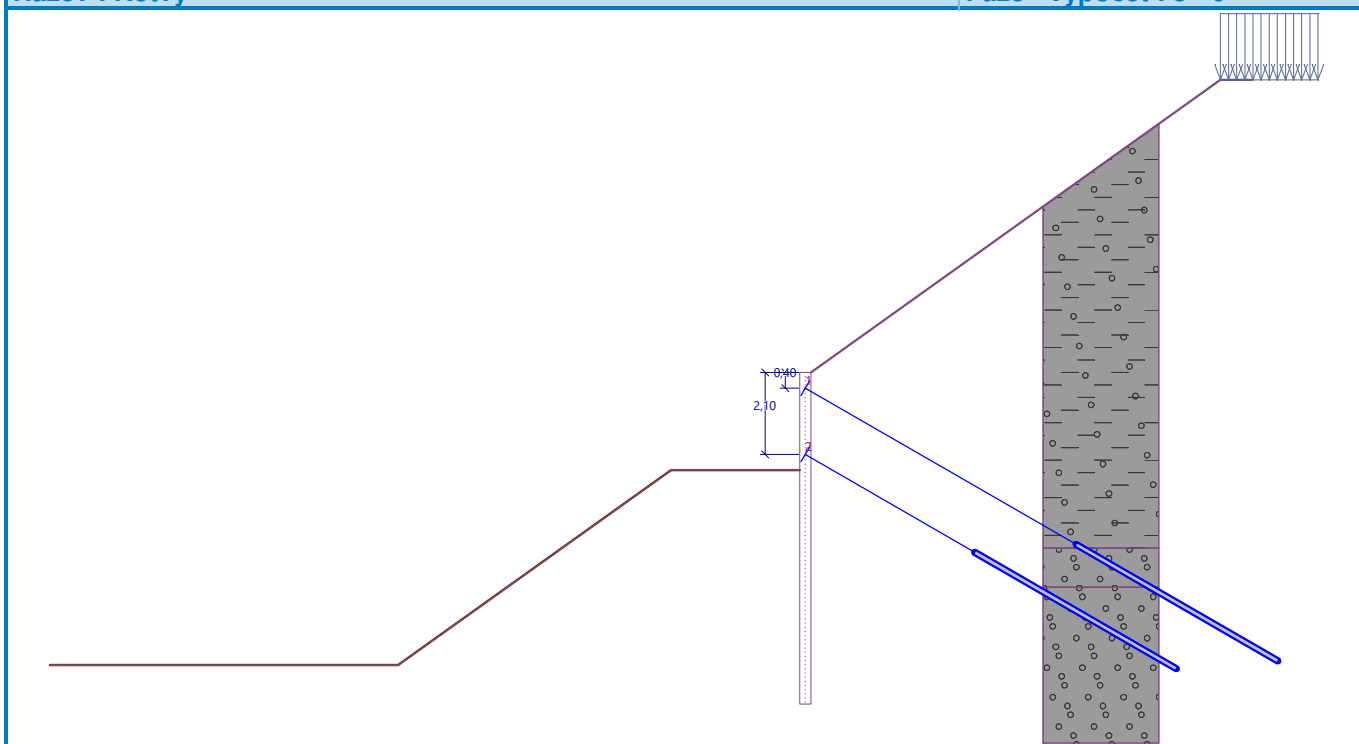
Vzd. mezi : b = 1,50 m

Průměr : d<sub>s</sub> = 26,50 mm

Modul pružnosti :  $E = 200000,00 \text{ MPa}$   
 Předpínací síla :  $F = 20,00 \text{ kN}$   
 Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1050,00 \text{ MPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
 Průměr kořene :  $d = 130,0 \text{ mm}$   
 Plášťové tření :  $f = 500,00 \text{ kPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 28,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

Název : Kotvy

Fáze - výpočet : 5 - 0



## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

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	0.00	3.49	52.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	52.03
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.46	87.90
0.52	0.00	0.00	0.00	2.03	16.10	102.49
0.74	0.00	0.00	0.00	6.75	21.41	123.79
0.80	0.00	0.00	0.00	8.16	23.00	130.15
0.80	0.00	0.00	0.00	8.28	23.00	130.15
1.11	0.00	0.00	0.00	16.98	30.36	159.67
1.48	0.00	0.00	0.00	27.55	39.30	195.56
1.85	0.00	0.00	0.00	38.12	48.23	231.44
2.22	0.00	0.00	0.00	48.69	57.16	267.33

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.50	0.00	0.00	0.00	56.78	63.98	294.77
2.50	0.00	-0.00	-11.77	17.04	19.20	88.43
2.59	0.00	-0.28	-11.77	17.78	19.82	90.96
2.96	0.00	-1.46	-11.77	20.95	22.50	101.73
2.98	0.00	-1.52	-11.77	21.12	22.64	102.29
3.33	0.00	-2.64	-13.97	24.12	25.18	112.50
3.35	0.00	-2.71	-14.12	24.33	25.35	113.19
3.35	0.00	-2.71	-14.12	24.33	25.35	113.19
3.40	0.00	-2.88	-14.44	24.45	25.72	114.68
3.70	0.00	-3.62	-16.29	25.17	27.85	123.26
4.07	0.00	-4.54	-18.60	26.07	30.53	134.03
4.43	0.00	-5.47	-20.92	26.97	33.20	144.79
4.50	0.00	-5.63	-21.33	27.13	33.67	146.69
4.50	0.00	-2.93	-60.66	5.26	23.69	162.26
4.52	0.00	-2.96	-60.66	5.29	23.81	162.74
4.66	0.00	-3.14	-60.66	5.45	24.49	165.43
4.80	0.00	-3.32	-60.66	5.61	24.75	168.11
5.00	0.00	-3.57	-60.66	5.83	25.11	171.88
5.17	0.00	-3.79	-60.66	6.03	25.43	175.22
5.39	0.00	-4.05	-60.66	6.27	25.81	179.29
5.39	0.00	-4.06	-60.66	6.28	25.82	179.31
5.50	0.00	-4.20	-60.66	6.41	26.02	181.50
5.50	0.00	-4.94	-129.40	6.41	25.22	355.78
5.54	0.00	-5.01	-129.40	6.45	25.40	356.52
5.83	0.00	-5.43	-129.40	6.78	26.62	361.35
5.91	0.00	-5.56	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-6.11	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.65	0.00	-6.66	-129.40	7.72	28.14	375.37
7.02	0.00	-7.22	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.39	0.00	-7.77	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-7.93	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-8.32	-133.48	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-8.87	-139.27	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-9.43	-145.06	9.82	31.54	406.78

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.55	-97.68	8.85	0.00	-0.00
0.40	0.00	3.55	-97.22	11.10	-3.40	0.64
0.40	0.00	3.55	-97.22	11.10	39.73	0.64
0.42	0.00	3.55	-97.20	11.56	39.45	-0.35
0.85	0.00	3.55	-96.52	20.15	32.75	-15.82
1.27	0.00	3.55	-94.71	29.72	22.19	-27.64
1.70	0.00	3.55	-90.88	39.96	7.41	-34.08
2.10	0.00	3.55	-85.02	49.74	-10.52	-33.59
2.10	0.00	3.55	-85.02	49.74	1.02	-33.59
2.13	0.00	3.55	-84.58	50.34	-0.23	-33.60

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]
2.50	0.00	3.55	-77.03	59.10	-20.53	-29.84
2.50	0.00	1.07	-76.84	6.01	-20.79	-29.68
2.55	0.00	1.07	-75.78	6.33	-21.07	-28.71
2.98	0.00	0.00	-64.87	9.34	-24.44	-19.03
3.40	0.00	0.00	-52.55	10.02	-28.61	-7.77
3.83	0.00	1.07	-39.67	9.75	-32.67	5.21
4.25	0.00	1.07	-27.18	10.10	-36.89	19.99
4.67	0.00	9.14	-16.20	-50.20	-27.81	34.97
5.10	0.00	9.14	-7.78	-46.01	-7.35	42.40
5.53	0.00	9.14	-2.47	-110.25	14.02	41.48
5.95	9.14	9.14	-0.16	18.37	54.42	25.87
6.38	0.00	182.78	0.25	72.67	31.84	6.52
6.80	9.14	182.78	0.08	37.59	6.58	-1.14
7.22	182.78	182.78	-0.04	7.06	-2.91	-1.47
7.65	182.78	0.00	-0.06	-11.06	-1.26	-0.23
8.07	182.78	182.78	-0.06	-1.10	-0.19	-0.02
8.50	182.78	182.78	-0.06	0.16	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 54,42 kN/m

Maximální moment = 43,00 kNm/m

Maximální deformace = 97,7 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-97,2	74,70
2	2,10	-85,0	20,00

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 169,00 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,90^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,10 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	424,79	23,33	1603,69	769,17	-7,77	2	1321,52	1381,74	2072,61
2	416,04	23,36	1054,13	567,10	-12,22		960,31	1027,85	1541,78


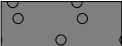

**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	74,70	1884,19	Vyhovuje
2	20,00	1401,62	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1884,19 \text{ kN} > 74,70 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 6)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

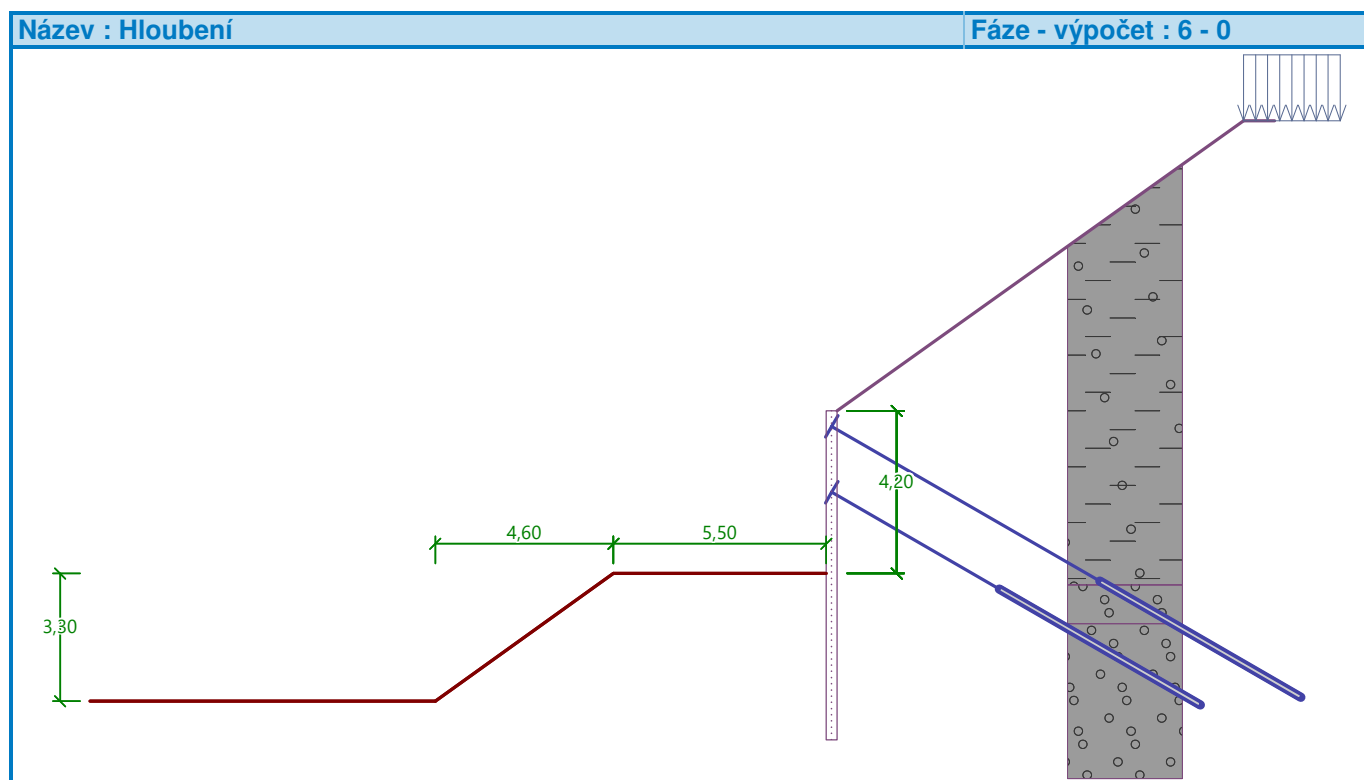
**Hloubení**

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

**Tvar dna jámy**

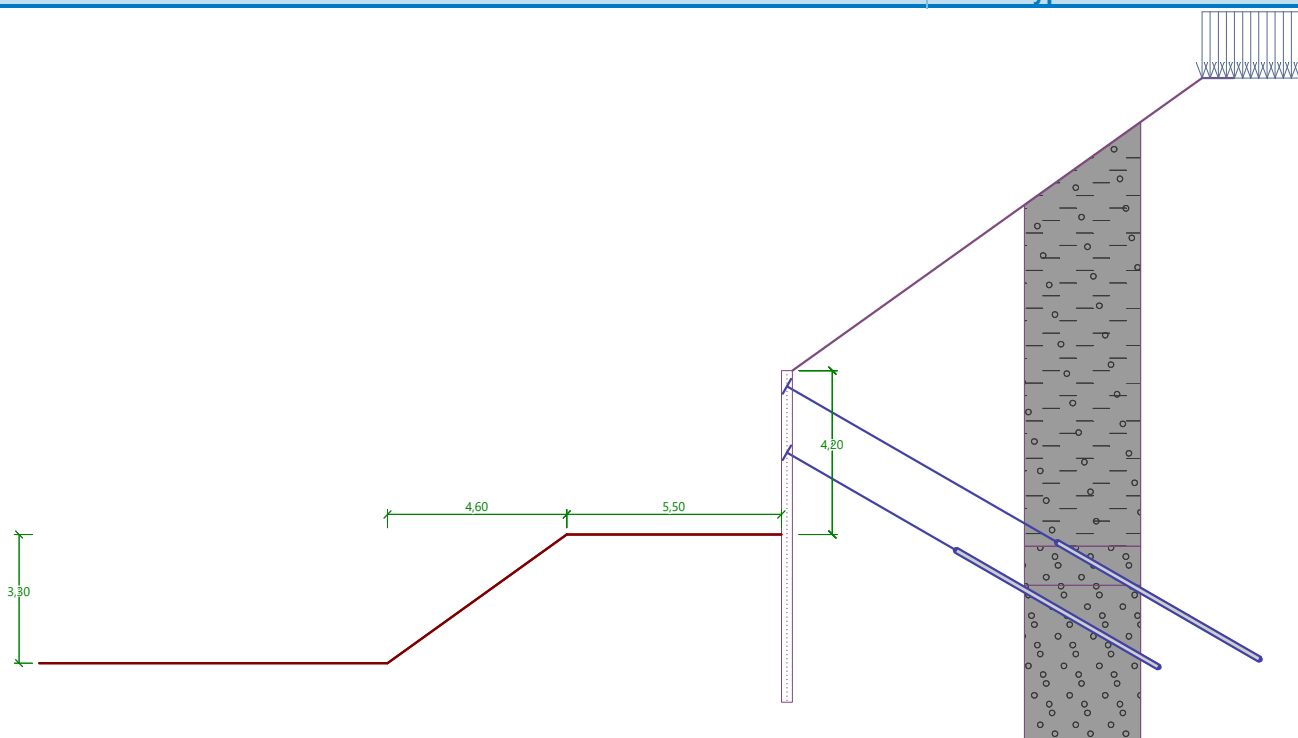
Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-5,50	0,00
3	-10,10	3,30
4	-11,10	3,30

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



Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 6 - 0

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

**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]
1	Ano	změna	stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		71,77
2	Ne	2,10	CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm		172,08

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 6)****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	0.00	3.49	52.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	52.03



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.46	87.90
0.52	0.00	0.00	0.00	2.03	16.10	102.49
0.74	0.00	0.00	0.00	6.75	21.41	123.79
0.80	0.00	0.00	0.00	8.16	23.00	130.15
0.80	0.00	0.00	0.00	8.13	23.00	130.15
0.94	0.00	0.00	0.00	11.96	26.23	143.11
0.94	0.00	0.00	0.00	12.13	26.23	143.11
1.11	0.00	0.00	0.00	17.00	30.36	159.67
1.48	0.00	0.00	0.00	27.57	39.30	195.56
1.85	0.00	0.00	0.00	38.13	48.23	231.44
2.22	0.00	0.00	0.00	48.70	57.16	267.33
2.59	0.00	0.00	0.00	59.27	66.08	303.21
2.96	0.00	0.00	0.00	69.84	75.00	339.10
3.30	0.00	0.00	0.00	79.66	83.29	372.45
3.33	0.00	0.00	0.00	80.40	83.92	374.98
3.35	0.00	0.00	0.00	81.08	84.49	377.29
3.35	0.00	0.00	0.00	81.08	84.49	377.29
3.70	0.00	0.00	0.00	83.89	92.84	410.87
4.07	0.00	0.00	0.00	86.88	101.75	446.75
4.20	0.00	0.00	0.00	87.97	105.01	459.84
4.20	0.00	-0.00	-11.77	26.39	31.50	137.96
4.43	0.00	-0.75	-15.67	26.96	33.20	144.79
4.50	0.00	-0.96	-16.75	27.12	33.67	146.69
4.50	0.00	-0.58	-60.66	5.26	23.69	162.26
4.52	0.00	-0.63	-60.66	5.29	23.81	162.74
4.66	0.00	-0.90	-60.66	5.45	24.49	165.43
4.80	0.00	-1.16	-60.66	5.61	24.75	168.11
5.17	0.00	-1.87	-60.66	6.03	25.43	175.22
5.50	0.00	-2.48	-60.66	6.41	26.02	181.50
5.50	0.00	-2.48	-129.40	6.41	25.22	355.78
5.54	0.00	-2.57	-129.40	6.45	25.40	356.52
5.83	0.00	-3.11	-129.40	6.78	26.62	361.35
5.91	0.00	-3.27	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-3.97	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.35	0.00	-4.10	-129.40	7.37	27.58	370.23
6.65	0.00	-4.67	-129.40	7.72	28.14	375.37
7.02	0.00	-5.38	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.39	0.00	-6.08	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-6.28	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-6.78	-133.48	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-7.48	-139.27	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-8.18	-145.06	9.82	31.54	406.78

## 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	-97.35	52.02	-0.00	0.00
0.40	0.00	51.21	-96.76	28.30	-10.64	0.44

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]
0.40	0.00	51.21	-96.76	28.30	30.80	0.44
0.42	0.00	71.06	-96.73	34.75	30.03	-0.47
0.85	0.00	71.06	-96.16	35.25	14.33	-9.91
1.27	0.00	0.00	-95.22	21.76	3.81	-7.34
1.70	0.00	0.00	-93.73	33.91	-8.02	-6.63
2.10	0.00	0.00	-91.91	45.35	-23.87	-0.40
2.10	0.00	0.00	-91.91	45.35	75.48	-0.40
2.13	0.00	0.00	-91.79	46.06	74.33	-2.28
2.55	0.00	0.00	-89.29	58.21	52.18	-29.34
2.98	0.00	0.00	-84.67	70.36	24.85	-45.89
3.40	0.00	0.00	-76.70	81.49	-7.59	-49.74
3.83	0.00	0.00	-65.12	84.93	-42.95	-39.05
4.20	0.00	0.00	-52.64	87.94	-75.02	-17.20
4.20	0.00	0.00	-52.36	14.56	-75.43	-16.60
4.25	0.00	0.00	-50.71	13.91	-76.09	-13.11
4.67	0.00	0.00	-35.36	-55.19	-66.98	18.81
5.10	0.00	0.00	-21.36	-54.71	-43.63	42.31
5.53	0.00	0.00	-10.45	-122.97	-17.56	55.84
5.95	0.00	0.00	-3.60	-122.48	34.60	52.21
6.38	9.14	0.00	-0.52	-1.48	52.82	31.33
6.80	0.00	182.78	0.22	69.38	39.25	10.37
7.22	0.00	182.78	0.12	50.88	11.80	-0.17
7.65	182.78	182.78	-0.03	11.45	-1.93	-1.65
8.07	182.78	182.78	-0.08	-4.68	-2.33	-0.51
8.50	182.78	182.78	-0.08	-5.65	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 78,25 kN/m

Maximální moment = 57,05 kNm/m

Maximální deformace = 97,3 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-96,8	71,77
2	2,10	-91,9	172,08

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 177,61 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,49^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,86 \text{ m}$ 

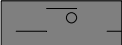


Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	424,79	23,33	1645,32	765,06	-5,04	2	1321,30	1191,37	1787,05
2	416,04	23,36	1084,40	560,47	-8,54		945,97	969,73	1454,59

**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	71,77	1624,59	Vyhovuje
2	172,08	1322,36	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1322,36 \text{ kN} > 172,08 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 7)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	
3	-	5,50 .. ∞	R4	

**Hloubení**

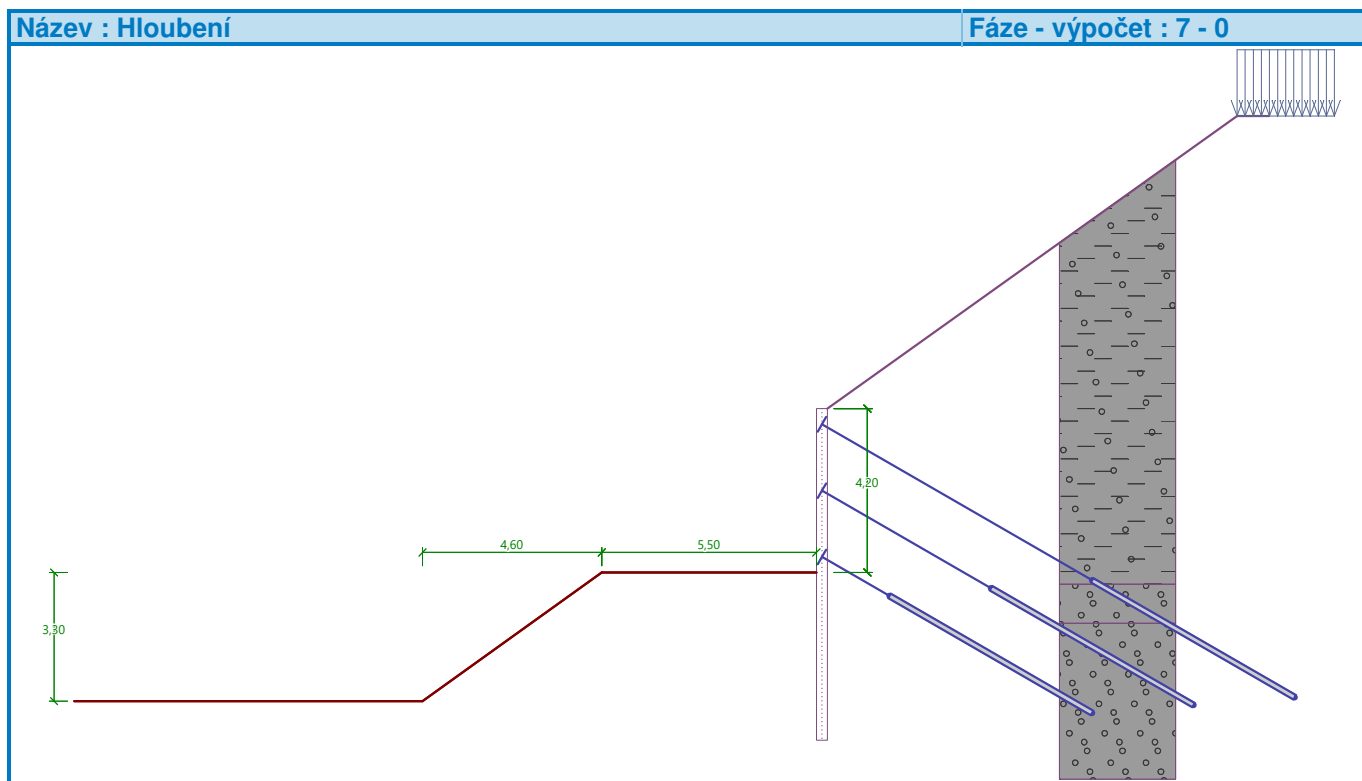
Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,20 m.

**Tvar dna jámy**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-5,50	0,00
3	-10,10	3,30
4	-11,10	3,30

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.



**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

**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		stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu

Číslo	Název
1	vlak

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		71,92
2	Ne	2,10	CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm		184,69
3	Ano	3,80	CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm		20,00

**Seznam nových kotev****CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm**

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 3,80 m

Volná délka : l = 2,00 m

Délka kořene : l<sub>k</sub> = 6,00 m

Sklon : α = 30,00 °

Vzd. mezi : b = 1,50 m

Průměr : d<sub>s</sub> = 26,50 mm

Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa

Předpínací síla : F = 20,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : f<sub>u</sub> = 1050,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Průměr kořene : d = 130,0 mm

Plášťové tření : f = 500,00 kPa

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : f<sub>ck</sub> = 28,00 MPa

Součinitel soudržnosti : η<sub>1</sub> = 0,70



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.07	0.00	0.00	0.00	86.88	101.75	446.75
4.20	0.00	0.00	0.00	87.97	105.01	459.84
4.20	0.00	-0.00	-11.77	26.39	31.50	137.96
4.43	0.00	-0.75	-15.67	26.96	33.20	144.79
4.50	0.00	-0.96	-16.75	27.12	33.67	146.69
4.50	0.00	-0.58	-60.66	5.26	23.69	162.26
4.52	0.00	-0.63	-60.66	5.29	23.81	162.74
4.66	0.00	-0.90	-60.66	5.45	24.49	165.43
4.80	0.00	-1.16	-60.66	5.61	24.75	168.11
5.17	0.00	-1.87	-60.66	6.03	25.43	175.22
5.50	0.00	-2.48	-60.66	6.41	26.02	181.50
5.50	0.00	-2.48	-129.40	6.41	25.22	355.78
5.54	0.00	-2.57	-129.40	6.45	25.40	356.52
5.83	0.00	-3.11	-129.40	6.78	26.62	361.35
5.91	0.00	-3.27	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-3.97	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.35	0.00	-4.10	-129.40	7.37	27.58	370.23
6.65	0.00	-4.67	-129.40	7.72	28.14	375.37
7.02	0.00	-5.38	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.39	0.00	-6.08	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-6.28	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-6.78	-133.48	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-7.48	-139.27	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-8.18	-145.06	9.82	31.54	406.78

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-97.05	52.02	-0.00	0.00
0.40	0.00	71.06	-96.79	32.65	-17.09	-2.40
0.40	0.00	71.06	-96.79	32.65	24.43	-2.40
0.42	0.00	71.06	-96.77	32.04	23.62	-3.00
0.85	0.00	71.06	-96.39	18.83	12.24	-10.43
1.27	0.00	0.00	-95.60	21.76	4.94	-7.99
1.70	0.00	3.55	-94.24	42.32	-9.59	-7.66
2.10	0.00	3.55	-92.48	51.84	-28.42	-0.19
2.10	0.00	3.55	-92.48	51.84	78.22	-0.19
2.13	0.00	3.55	-92.37	52.44	76.91	-2.12
2.55	0.00	3.55	-89.94	62.55	52.49	-29.77
2.98	0.00	3.55	-85.38	72.69	23.76	-46.13
3.40	0.00	3.55	-77.47	82.76	-9.26	-49.36
3.80	0.00	3.55	-66.76	91.74	-44.15	-38.79
3.80	0.00	3.55	-66.76	91.74	-32.61	-38.79
3.83	0.00	3.55	-65.99	92.29	-34.91	-37.94
4.20	0.00	3.55	-53.66	100.44	-70.65	-18.45
4.20	0.00	1.07	-53.38	18.35	-71.12	-17.88
4.25	0.00	1.07	-51.75	17.89	-71.96	-14.59
4.67	0.00	9.14	-36.46	-47.16	-64.91	15.66

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]
5.10	0.00	9.14	-22.31	-45.02	-45.27	39.08
5.53	0.00	9.14	-11.03	-110.30	-24.06	54.34
5.95	0.00	9.14	-3.71	-104.53	21.49	54.82
6.38	0.00	9.14	-0.35	-101.28	65.07	36.38
6.80	0.00	182.78	0.35	91.93	45.15	10.62
7.22	0.00	182.78	0.16	58.02	11.62	-0.90
7.65	182.78	182.78	-0.03	11.97	-2.90	-2.08
8.07	182.78	182.78	-0.08	-6.32	-2.84	-0.60
8.50	182.78	182.78	-0.08	-6.29	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 78,22 kN/m

Maximální moment = 56,95 kNm/m

Maximální deformace = 97,1 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-96,8	71,92
2	2,10	-92,5	184,69
3	3,80	-66,8	20,00

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 177,61 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,49^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,86 \text{ m}$ 



Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	424,79	23,33	1645,32	765,06	-5,04	2,3	1321,30	1162,01	1743,02
2	416,04	23,36	1084,40	560,47	-8,54	3	945,97	951,73	1427,59
3	376,62	23,51	607,63	360,33	-15,98		627,18	656,20	984,30

**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	71,92	1584,56	Vyhovuje
2	184,69	1297,81	Vyhovuje
3	20,00	894,82	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1297,81 \text{ kN} > 184,69 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 8)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
2	1,00	4,50 .. 5,50	R5	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	5,50 .. ∞	R4	

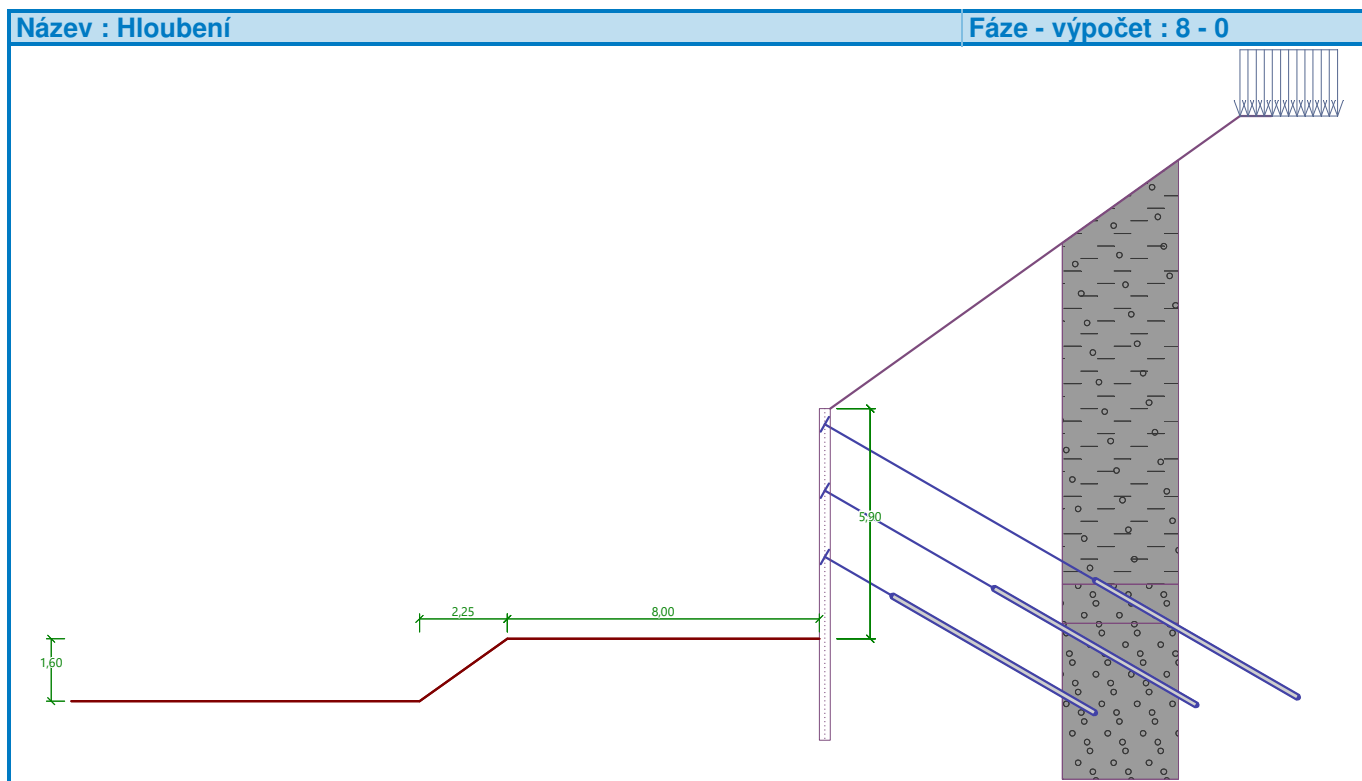
**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,90 m.

**Tvar dna jámy**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-8,00	0,00
3	-10,25	1,60
4	-11,25	1,60

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

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,40 (úhel sklonu je 35,54 °).  
Výška náspu je 7,50 m, délka náspu je 10,50 m.

**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		stálé	40,00		10,50	2,50	na terénu

Číslo	Název
1	vlak

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,40	CKT tyč Y1050 pr. 18,0mm (uživatelská)		71,78
2	Ne	2,10	CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm		179,93
3	Ne	3,80	CKT tyč Y1050 pr. 26,5mm		180,20

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 8)

## 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	0.00	3.49	52.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	52.03
0.37	0.00	0.00	0.00	1.44	12.46	87.90
0.52	0.00	0.00	0.00	2.03	16.10	102.49
0.74	0.00	0.00	0.00	6.75	21.41	123.79
0.80	0.00	0.00	0.00	8.16	23.00	130.15
0.80	0.00	0.00	0.00	8.14	23.00	130.15
0.98	0.00	0.00	0.00	13.20	27.27	147.27
0.98	0.00	0.00	0.00	13.35	27.27	147.27
1.11	0.00	0.00	0.00	17.00	30.36	159.67
1.48	0.00	0.00	0.00	27.57	39.30	195.56
1.60	0.00	0.00	0.00	31.05	42.24	207.38
1.85	0.00	0.00	0.00	38.14	48.23	231.44
2.22	0.00	0.00	0.00	48.70	57.16	267.33
2.59	0.00	0.00	0.00	59.27	66.08	303.21
2.96	0.00	0.00	0.00	69.84	75.00	339.10
3.33	0.00	0.00	0.00	80.40	83.92	374.98
3.35	0.00	0.00	0.00	81.08	84.49	377.29
3.35	0.00	0.00	0.00	81.09	84.49	377.29
3.70	0.00	0.00	0.00	83.89	92.84	410.87
4.07	0.00	0.00	0.00	86.89	101.75	446.75
4.43	0.00	0.00	0.00	89.88	110.67	482.64
4.44	0.00	0.00	0.00	89.91	110.75	482.97
4.50	0.00	0.00	0.00	90.41	112.24	488.97
4.50	0.00	0.00	0.00	17.55	78.96	540.86
4.52	0.00	0.00	0.00	17.64	79.36	542.46
4.66	0.00	0.00	0.00	18.18	81.65	551.44
4.80	0.00	0.00	0.00	18.71	82.50	560.38
5.17	0.00	0.00	0.00	20.11	84.76	584.08

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.50	0.00	0.00	0.00	21.35	86.75	604.99
5.50	0.00	0.00	0.00	21.35	84.06	1185.93
5.54	0.00	0.00	0.00	21.52	84.68	1188.40
5.83	0.00	0.00	0.00	22.60	88.75	1204.50
5.90	0.00	0.00	0.00	22.87	89.19	1208.60
5.91	0.00	-0.02	-129.40	6.88	26.78	362.80
6.28	0.00	-0.73	-129.40	7.30	27.46	369.09
6.65	0.00	-1.43	-129.40	7.72	28.14	375.37
7.02	0.00	-2.13	-129.40	8.14	28.82	381.65
7.20	0.00	-2.47	-129.40	8.34	29.15	384.68
7.24	0.00	-2.55	-129.40	8.39	29.22	385.38
7.24	0.00	-2.55	-129.40	8.39	29.22	385.39
7.39	0.00	-2.83	-129.40	8.56	29.50	387.93
7.50	0.00	-3.04	-129.40	8.68	29.70	389.78
7.76	0.00	-3.54	-133.83	8.98	30.18	394.22
8.13	0.00	-4.24	-140.12	9.40	30.86	400.50
8.50	0.00	-4.94	-146.40	9.82	31.54	406.78

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-97.04	52.02	0.00	0.00
0.40	0.00	71.06	-96.76	34.17	-17.47	-2.35
0.40	0.00	71.06	-96.76	34.17	23.98	-2.35
0.42	0.00	71.06	-96.75	33.59	23.13	-2.94
0.85	0.00	71.06	-96.37	20.33	11.06	-10.01
1.27	0.00	71.06	-95.58	23.52	3.49	-13.19
1.70	0.00	71.06	-94.14	41.17	-10.06	-12.04
2.10	0.00	71.06	-92.27	60.76	-30.31	-4.19
2.10	0.00	71.06	-92.27	60.76	73.57	-4.19
2.13	0.00	71.06	-92.14	62.09	72.04	-6.01
2.55	0.00	71.06	-89.57	84.36	40.81	-30.28
2.98	0.00	71.06	-85.13	88.30	3.25	-39.61
3.40	0.00	0.00	-78.11	81.49	-33.09	-27.86
3.80	0.00	0.00	-69.66	84.74	-66.33	-8.02
3.80	0.00	0.00	-69.66	84.74	37.71	-8.02
3.83	0.00	0.00	-69.10	84.94	35.59	-8.93
4.25	0.00	0.00	-59.06	88.38	-1.24	-16.28
4.67	0.00	0.00	-47.89	18.21	-23.99	-9.34
5.10	0.00	0.00	-36.06	19.83	-32.07	2.55
5.53	0.00	0.00	-24.43	21.45	-40.85	18.02
5.90	0.00	0.00	-15.36	22.85	-49.06	34.68
5.90	0.00	0.00	-15.18	-122.53	-48.66	35.07
5.95	0.00	0.00	-14.18	-122.48	-43.03	37.18
6.38	0.00	0.00	-6.61	-122.00	8.92	44.42
6.80	9.14	0.00	-2.23	-14.21	32.18	33.63
7.22	9.14	0.00	-0.34	2.70	33.98	19.32
7.65	0.00	182.78	0.10	47.53	23.82	6.13

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]
8.07	0.00	182.78	0.03	35.81	4.96	0.21
8.50	182.78	0.00	-0.10	-12.69	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 73,57 kN/m

Maximální moment = 44,74 kNm/m

Maximální deformace = 97,0 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-96,8	71,78
2	2,10	-92,3	179,93
3	3,80	-69,7	180,20

**Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky** $E_A = 203,19 \text{ kN/m}$        $\delta = 12,30^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,34 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	424,79	23,33	1751,93	1429,84	2,03	2,3	965,20	1592,75	2389,13
2	416,04	23,36	1161,94	1039,44	1,14	3	666,79	1173,89	1760,83
3	376,62	23,51	656,09	649,59	-0,82		417,62	812,92	1219,37

**Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	71,78	2171,93	Vyhovuje
2	179,93	1600,75	Vyhovuje
3	180,20	1108,52	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 3

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1108,52 \text{ kN} > 180,20 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****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	-101.76	-12.99	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.40	-97.22	-13.11	-28.57	-0.34	-2.40	5.20
0.40	-97.22	-13.11	-28.52	39.73	-2.40	5.20
0.42	-97.20	-13.11	-30.82	39.45	-3.00	5.94
0.50	-97.12	-13.14	-37.69	38.57	-4.59	8.37
0.50	-97.11	-13.14	-38.16	38.47	-4.76	8.67
0.51	-97.10	-13.14	-38.27	38.40	-4.90	8.90
0.80	-96.65	-13.23	-37.94	33.79	-14.01	20.34
0.80	-96.63	-13.23	-37.42	33.64	-14.27	20.64
0.85	-96.52	-13.24	-34.44	32.75	-15.82	22.35
1.27	-95.60	-13.34	-11.92	25.20	-27.64	31.91
1.70	-94.24	-13.30	-10.06	13.38	-34.08	33.57
2.10	-92.48	-12.99	-30.31	10.90	-35.47	30.62

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.10	-92.48	-12.99	-2.49	78.22	-35.47	30.62
2.13	-92.37	-12.96	-3.61	76.91	-35.43	30.35
2.50	-90.32	-12.28	-22.66	55.81	-30.68	25.51
2.50	-90.27	-12.26	-22.91	55.31	-30.50	25.40
2.55	-89.94	-12.15	-23.16	52.49	-30.28	24.74
2.98	-85.38	-10.77	-26.35	24.85	-46.13	18.70
3.40	-78.11	-8.80	-33.09	9.49	-49.74	13.72
3.80	-69.66	-6.52	-66.33	3.70	-40.03	11.04
3.80	-69.66	-6.52	-40.84	37.71	-40.03	11.04
3.83	-69.10	-6.37	-42.95	35.59	-39.05	10.94
4.20	-60.39	-3.91	-75.02	3.51	-18.45	20.26
4.20	-60.19	-3.86	-75.43	2.81	-17.88	20.56
4.25	-59.06	-3.57	-76.09	-1.24	-16.28	22.27
4.67	-47.89	-1.47	-66.98	-1.27	-9.34	37.44
5.10	-36.06	-0.34	-45.27	14.07	2.55	44.05
5.53	-24.43	0.02	-40.85	22.17	4.13	55.84
5.90	-15.36	0.01	-49.06	53.56	0.27	55.73
5.90	-15.18	0.01	-48.66	53.69	0.23	55.60
5.95	-14.18	0.01	-43.03	54.42	-0.03	54.82
6.38	-6.61	0.25	-0.74	65.07	-0.50	44.42
6.80	-2.23	0.35	-0.66	45.15	-1.58	33.63
7.22	-0.34	0.16	-2.91	33.98	-1.47	19.32
7.65	-0.07	0.10	-2.90	23.82	-2.08	6.13
8.07	-0.08	0.03	-2.84	4.96	-0.60	0.21
8.50	-0.10	-0.04	-0.00	0.00	-0.00	0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -101,8 mm  
 Minimální deformace = 0,3 mm  
 Maximální ohybový moment = 57,05 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -50,09 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 78,22 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**

$M_{\max} = 42,79 \text{ kNm}; \quad Q = 2,50 \text{ kN}; \quad N = 107,98 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 58,69 \text{ kN}; \quad M = 0,01 \text{ kNm}; \quad N = 107,98 \text{ kN}$

**Posouzení max. momentu  $M_{\max} + Q + N$ :****Posouzení ohybu a tlaku:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,926 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,018 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 274,30 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 3,20 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,597 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

**Posouzení ohybu a tlaku:**

$$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,090 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení smyku:**

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,421 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 31,80 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 75,14 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,142 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 3.

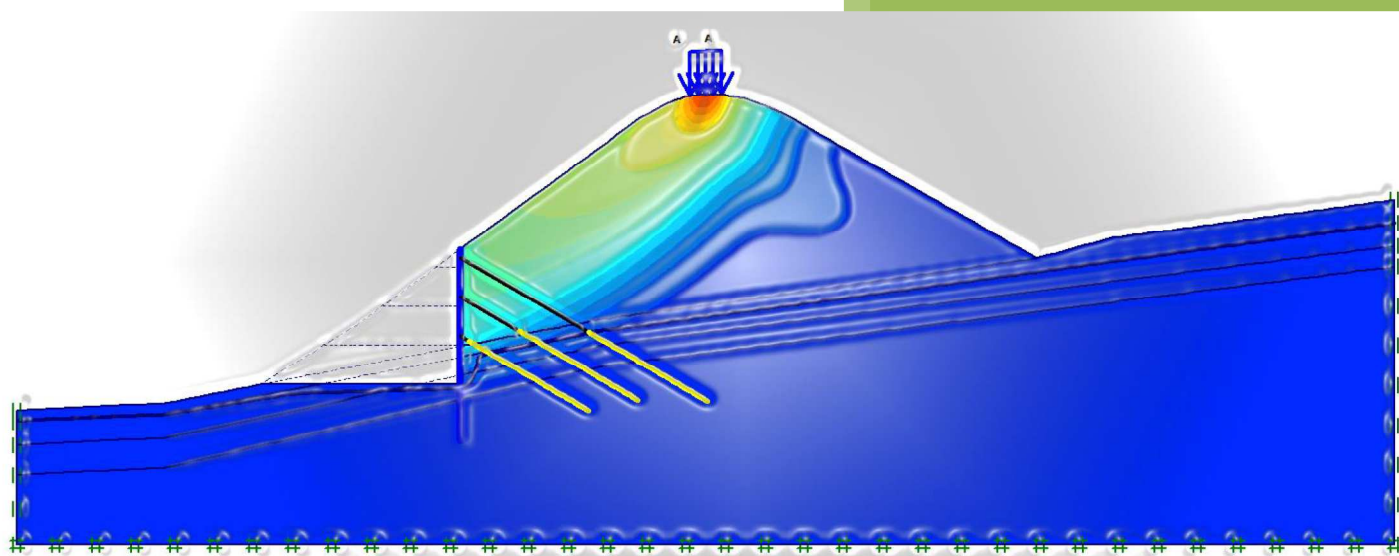
Využití je 44,91 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R <sub>t</sub> [kN]	Vytržení ze zeminy R <sub>e</sub> [kN]	Vytržení ze zálivky R <sub>c</sub> [kN]	Posouzení
1	0,40	71,78	197,92	907,57	272,53	Vyhovuje
2	2,10	179,93	428,98	907,57	401,23	Vyhovuje
3	3,80	180,20	428,98	907,57	401,23	Vyhovuje

VLADISLAV – SO 251 ZEĎ

## Geotechnické posouzení provizorního zajištění svahu



Vypracoval: Ing. Hynek Janků Ph.D.

leden 2023

Paré č. 1 elektronické

# ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 1: Elektronické  
2: Archiv zpracovatele

## OBSAH

1	CÍL ŘEŠENÍ .....	1
2	PŘEDANÉ A POUŽITÉ PODKLADY .....	1
3	ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA.....	1
3.1	GEOTECHNICKÉ POMĚRY LOKALITY.....	1
3.2	GEOTECHNICKÉ MODELÝ.....	2
3.3	POSOUZENÍ SVAHU.....	4
3.3.1	POSOUZENÍ ZAJIŠTĚNÍ SVAHU.....	5
	VÝSLEDKY ANALÝZY.....	6
4	ZÁVĚREČNÁ SHRNU TÍ.....	24

Zpracovatel posudku:

Ing. Hynek Janků, Ph.D.

autorizovaný inženýr pro obor GEOTECHNIKA

Habrovany 326, 683 01 Rousínov





# 1 CÍL ŘEŠENÍ

Na základě požadavku Ing. Bursy (MDS Projekt) předkládám vyjádření geotechnika k navrženému systému provizorního zajištění svahu v rámci stavby (rekonstrukce) opěrné zdi SO 251 ve Vladislavi. Opěrná zeď je projektována z důvodu nevyhovujícího stavu stávající kamenné zdi, která má být nahrazena novou kotvenou opěrnou zdí z ŽB. Zajištění stávající nestabilní konstrukce je projektováno vybudováním kotvené záporové stěny z ocelových profilů HEB 120 á 0,75 m a užitých pražců, která zajistí přenos zatížení od násypového tělesa a odlehčí tak stávající nevyhovující konstrukci obkladní zdi (J. Vašina, WALTEC GDS, s.r.o., 04/2022).

Hlavní důraz při zpracování kontrolního posudku byl kladen na dosažené stupně stability svahu drážního tělesa v jednotlivých fázích výstavby. Délka nosníků HEB120 je uvažována 8,5 m, z toho maximální hloubka odkopu drážního tělesa pro výstavbu nové zdi dosahuje 5,9 m.

Svahy byly posouzeny z hlediska dlouhodobé stability (drénovaný stav – efektivní parametry). Výpočty stability se řídily předpisem ČSN 73 6133. Uvedená norma předepisuje posuzovat stabilitu podle stupně bezpečnosti za užití charakteristických parametrů horninového prostředí.

## 2 PŘEDANÉ A POUŽITÉ PODKLADY

- [1] Zpráva IG průzkumu – charakteristický aktuální příčný řez vč. geologických rozhraní a geotechnických parametrů (BALUN geo s.r.o., 12/2022),
- [2] ČSN 73 1001/1988: Základová půda pod plošnými základy,
- [3] ČSN 73 6133/2010: Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací,
- [4] TP 94 Zlepšení zemin,
- [5] TP 95 Vrstevnaté násypy pozemních komunikací,
- [6] Eurocode 7. Geotechnický návrh – část 1 - ENV 1997-1.,
- [7] Eurocode 7. Geotechnický návrh – část 2 - ENV 1997-2.,
- [8] Poulos H.G. and Davis E.H. (1974), Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics, John Willey & Sons, Inc., New York, USA,
- [9] Brinkgreve R.B.J and Vermeer (1998), PLAXIS – Finite Element Code for Soil and Rock Analysis, A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands
- [10] Terzaghi K., Peck R.B. and Mesri G (1996), Soil Mechanics in Engineering Practice, John Willey & Sons, Inc., New York, USA
- [11] Plaxis bp.: Manual.

## 3 ŘEŠENÁ PROBLEMATIKA

### 3.1 GEOTECHNICKÉ POMĚRY LOKALITY

Geotechnické poměry použité pro posouzení daného násypového tělesa byly zcela převzaty z podkladu [1] a byly případně upraveny dle zkušeností.

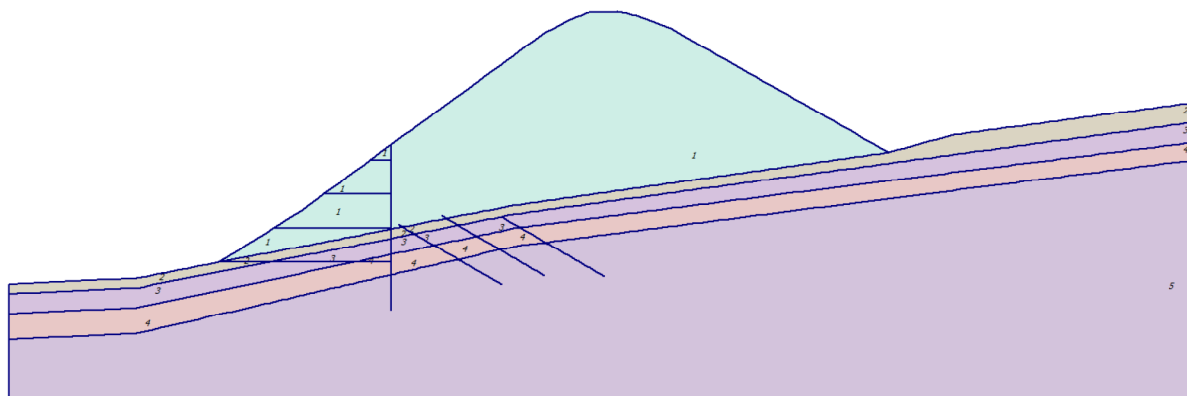
Informace o hladině podzemní vody v jednotlivých řešených profilech byla rovněž převzata z podkladu [1] a byla uvažována nejnepříznivěji, tj. na povrchu skalního podloží.



## 3.2 GEOTECHNICKÉ MODELY

Geometrie v řešených profilech je volena podle podkladu [1]. Materiálové modely jsou přehledně uvedeny v tab. 1.

Tabulka [1] Parametry zemin a konstrukcí



Hardening Soil		1	2	3	4	5
		Násyp F2	S4 SM	R5	R4	R3
Type		UnDrained	UnDrained	UnDrained	UnDrained	UnDrained
$\gamma_{\text{unsat}}$	[kN/m <sup>3</sup> ]	19.50	18.00	19.50	19.50	21.00
$\gamma_{\text{sat}}$	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00	18.50	20.00	20.00	21.00
$k_x$	[m/s]	5.000E-06	1.000E-06	1.000E-07	1.000E-07	1.000E-07
$k_y$	[m/s]	5.000E-06	1.000E-06	1.000E-07	1.000E-07	1.000E-07
$c_{\text{init}}$	[-]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
$c_{\text{min}}$	[-]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$c_{\text{max}}$	[-]	999.00	999.00	999.00	999.00	999.00
$c_k$	[-]	1E15	1E15	1E15	1E15	1E15
$E_{50}^{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	28090.00	13460.00	102600.00	102600.00	192600.00
$E_{\text{oed}}^{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	28090.00	13460.00	102600.00	102600.00	192600.00
power (m)	[-]	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
$c_{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	14.00	5.00	80.00	150.00	180.00
$\phi$	[°]	27.00	29.00	23.00	28.00	31.00
$E_{\text{ur}}^{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	84240.00	40380.00	307800.00	307800.00	577800.00
$\nu_{\text{ur}}^{(\text{nu})}$	[-]	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
$p^{\text{ref}}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
$R_{\text{inter}}$	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Interface permeability		Neutral	Neutral	Neutral	Neutral	Neutral

no.	Identification	EA	EI	w	v	Mp	Np
		[kN/m]	[kNm <sup>2</sup> /m]	[kN/m/m]	[-]	[kNm/m]	[kN/m]
1	HEB120	9.5228E5	2420.30	0.00	0.15	1E15	1E15

no.	Identification	EA	v
		[kN/m]	[-]
1	Kořen kotvy	100000.00	0.00

no.	Identification	EA	Fmax,comp	Fmax,tens	L spacing
		[kN]	[kN]	[kN]	[m]
1	kotva 1	213753.96	1E15	1E15	1.50
2	Kotva 2	463298.52	1E15	1E15	1.50

V použitém SW Plaxis je speciální možnost chování materiálu za neodvodněných podmínek (viz řádek 2 tab.1). Efektivní parametry  $G$  a  $\nu$ , jsou převedeny na neodvodněné parametry  $E_u$  a  $\nu_u$  v souladu s rovnicemi:  $E_u = 2G(1 + \nu_u)$ , kde  $\nu_u = \frac{\nu' + \mu(1+\nu')}{1+2\mu(1+\nu')}$ ,  $\mu = \frac{1}{3n} \frac{K_w}{K'}$  a  $K' = \frac{E'}{3(1-2\nu')}$

Index  $u$  se používá pro označení pomocného parametru pro neodvodněné (totální) parametry zeminy. Nelze zaměňovat  $E_u$  a  $\nu_u$  s  $E_{ur}$  a  $\nu_{ur}$ , které se používají k označení při odtěžování / zatěžování.

Zcela nestlačitelné chování je možno vytvořit zadáním pro  $\nu_u = 0,5$ . Pokud však zvolíme  $\nu_u = 0,5$ , tak bude matice tuhosti singulární (za předpokladu analýzy při neodvodněných podmínkách). Ve skutečnosti není voda zcela nestlačitelná, ale skutečný modul objemové pružnosti vody je velmi vysoký. Aby se předešlo numerickým problémům, které způsobuje velmi nízká stlačitelnost vody, je třeba  $\nu_u$  brát nejvýše hodnotou 0.495, což způsobuje, že neodvodněné zeminy se stávají lehce stlačitelné. Za účelem zajištění reálných výsledků výpočtů musí být vysoký modul objemové pružnosti vody porovnán s velikostí modulu objemové pružnosti skeletu zeminy, tj.  $K_w \gg nK'$ . Tato podmínka je dostatečně zajištěna tím, že omezíme  $\nu' \leq 0,35$ . – SW Plaxis toto hlídá a proto v tabulkách materiálových vlastností výše není pro hodnotu  $\nu$  (v kombinaci s předpokladem neodvodněného chování materiálu) uvedena hodnota větší.

V důsledku toho je, pro neodvodněné chování materiálu, modul objemové pružnosti vody automaticky přidán do matice tuhosti. Hodnota modulu objemové pružnosti je dána následujícím vztahem:

$$\frac{K_w}{n} = \frac{3(\nu_u - \nu')}{(1-2\nu_u)(1+\nu')} K' = 300 \frac{0,495 - \nu'}{1+\nu'} K' > 30K', \text{ kde } \nu' \leq 0,35.$$

Pro všechny materiály je v modelech použit pokročilý **Hardenig Soil** materiálový vztah (dále jen **HS** model).

Vyšší sofistikovanost použitého HS modelu vyžaduje větší počet vstupních parametrů:  $\phi$ ,  $c_{ref}$ ,  $E_{oed}^{ref}$ ,  $E_{50}^{ref}$  a  $E_{ur}^{ref}$ . První dva parametry jsou standardními charakteristikami Mohr – Coulombovy smykové pevnosti. Zbývající parametry popisují deformační chování modelu.

HS model rozlišuje stlačitelnost zemin při edometrických a triaxiálních podmínkách pomocí modulů  $E_{oed}^{ref}$  a  $E_{50}^{ref}$ . Modul  $E_{ur}^{ref}$  odpovídá zcela pružnému stavu, který nastává při odlehčení anebo znovu zatížení. Uvedené veličiny jsou referenčními hodnotami (viz index  $^{ref}$ ) vycházející z konceptu Ohdeho normalizované tuhosti. Jeho zavedením, většinou pomocí atmosférického tlaku  $p_{ref} = 100$  kPa, byl sledován původní záměr zbavit hledané parametry rozměru. HS model tento historický koncept přebírá. Model na základě aktuálního stavu napětí stanovuje tečné hodnoty příslušných modulů (viz empirické mocninné vztahy pro výpočet  $E_{oed}$ ,  $E_{50}$  a  $E_{ur}$ , Ohde, Janbu, Von Soos). Šestý parametr  $m$  je exponentem těchto mocninných závislostí viz [11].

Geotechnické modely horninového prostředí jsou zadány v režimu „UnDrained“. Tento režim umožňuje na základě propustnosti zemin a stavu napjatosti simulovat reálný vývoj pórových tlaků v zeminách v závislosti na čase.

### 3.3 POSOUZENÍ SVAHU

Posouzení chování svahu bylo provedeno v programovém vybavení PLAXIS 8.6 (metoda konečných prvků) určeném pro řešení zejména geotechnických úloh. Zpracovávaná úloha byla v programu PLAXIS modelována jako 2D úloha – tj. rovinný stav deformace. Hlavním cílem posudku bylo stanovení deformačního chování řešené konstrukce. Kromě deformace tělesa byla sledována i jeho napjatost, a to především změna hodnoty pórových tlaků v podloží a jejich vliv na stabilitu svahů zemního tělesa.

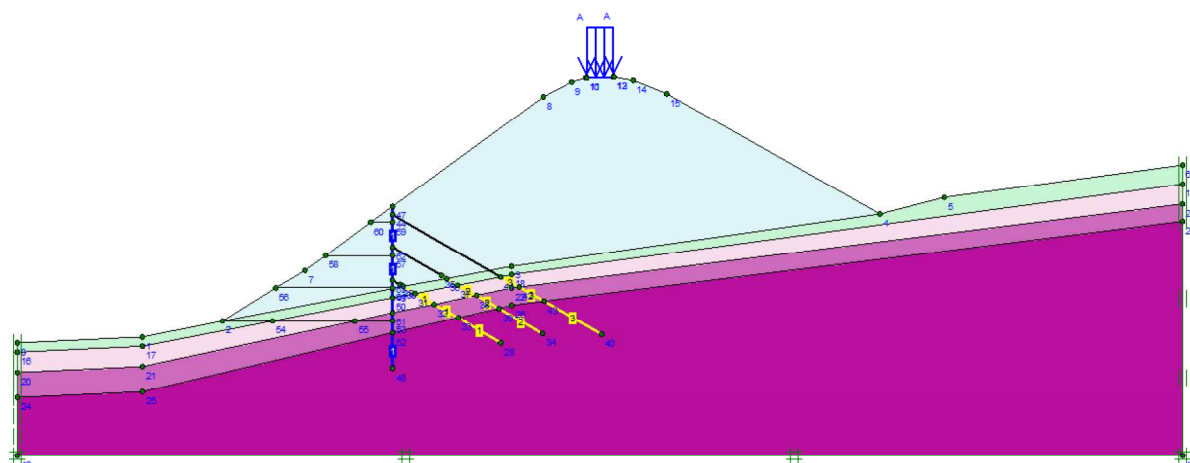
Vlastní výpočet byl proveden pro jednotlivé fáze výstavby při odtěživání svahu drážního tělesa, tj. v jednotlivých kotevních úrovních viz obr. 1.

Sled vrstev zemin v jejich podloží byl stanoven podle výsledků sondáže. Potřebné hodnoty geotechnických vlastností byly stanoveny zhodnocením popisu sond, výsledků laboratorních zkoušek zvláštních vzorků a zejména interpretací penetrační sondy z podkladu [1] a dále doplněny podle zkušeností či podle údajů v běžně používané odborné literatuře. Na základě těchto podkladů byly vytvořeny matematické modely. Hlavním účelem výpočtů bylo stabilitní posouzení svahů násypů a časový průběh sedání - konsolidace.

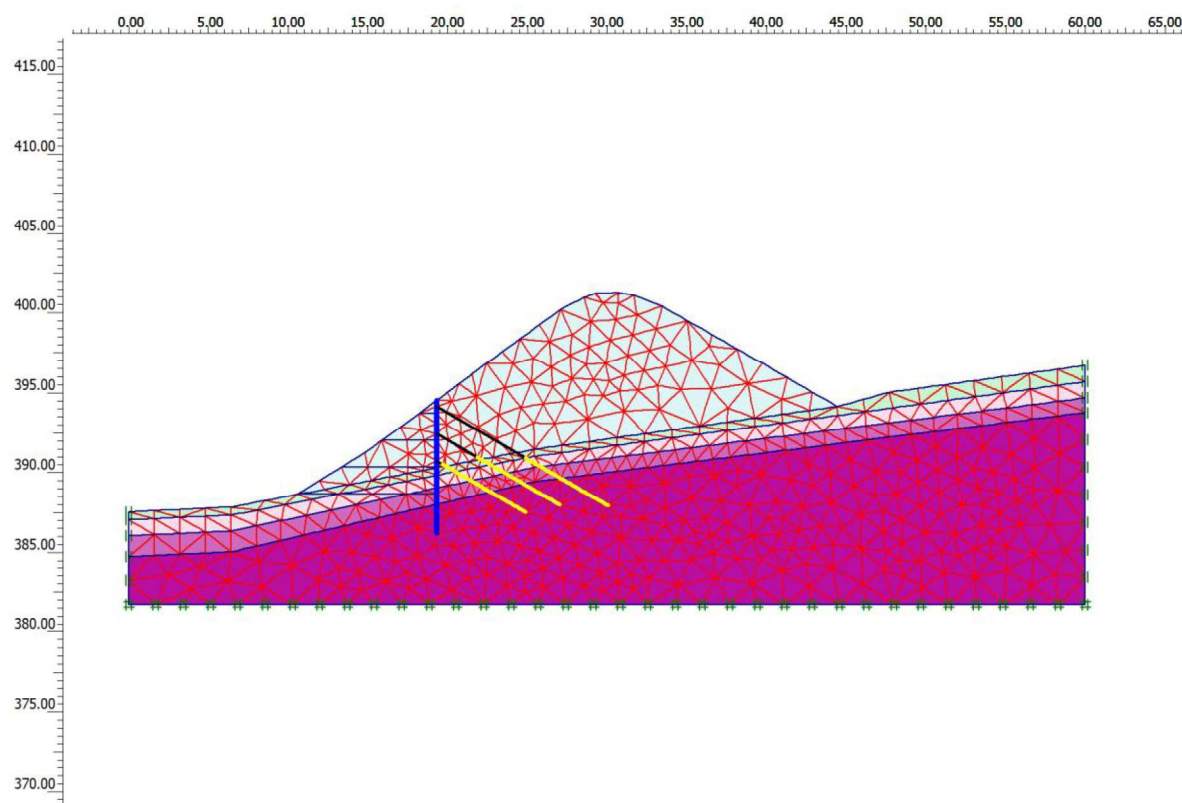
Ve výstupech jsou uvedeny celkové, horizontální a svislé deformace a zóna oslabení získaná pomocí „phi/c reduction“ metody, kde je největší pravděpodobnost vzniku smykové plochy.

Na koruně násypu bylo modelováno proměnné zatížení od dopravy, tj. pásové zatížení o hodnotě **40 kN/m<sup>2</sup>**.

### 3.3.1 POSOUZENÍ ZAJIŠTĚNÍ SVAHU



Obr. 1 Geometrie modelu násypového tělesa včetně geologických rozhraní.



Obr. 2 Síť konečných prvků: byl použit 15ti uzlový trojúhelníkový prvek.

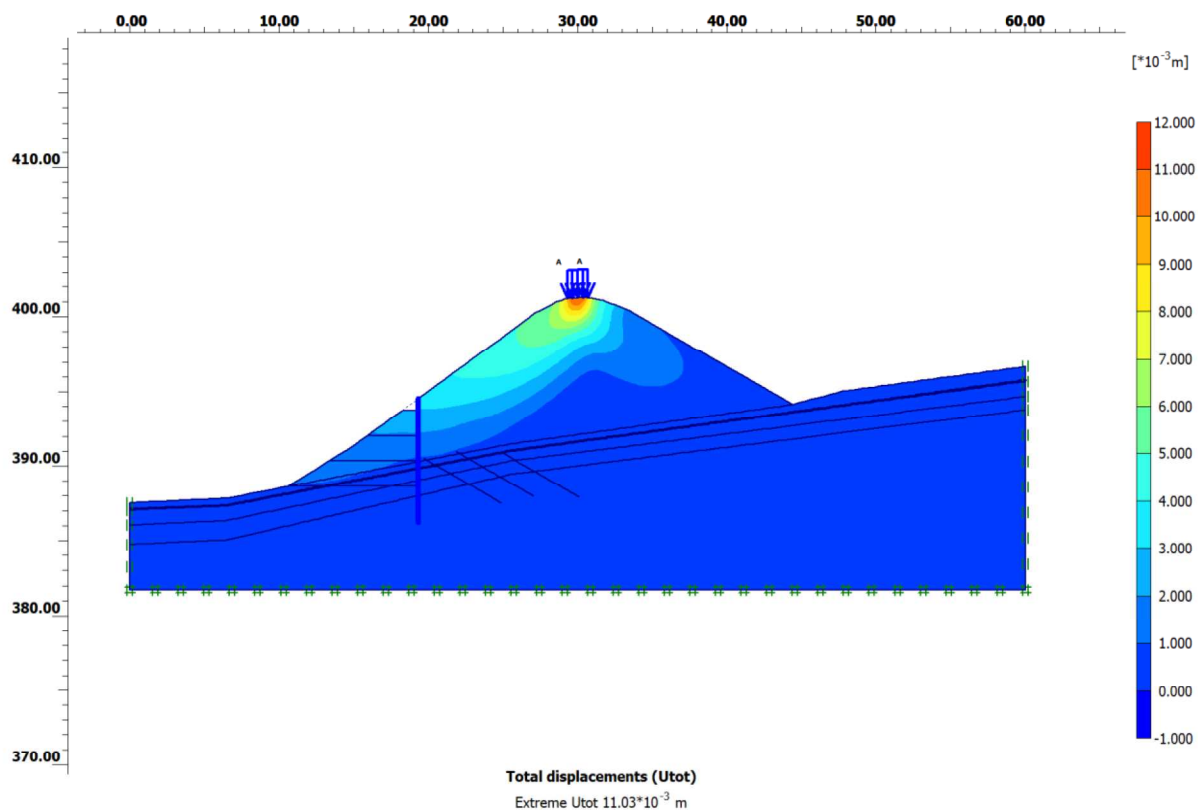
*Tabulka 2 Informace o použitých prvcích, jejich počtu a typu integrace*

Type	Type of element	Type of integration	Total no.
Soil	15-Noded	12-point Gauss	1016
Plate	5-node line	4-point Gauss	15
Geogrid	5-node line	4-point Newton-Cotes	23

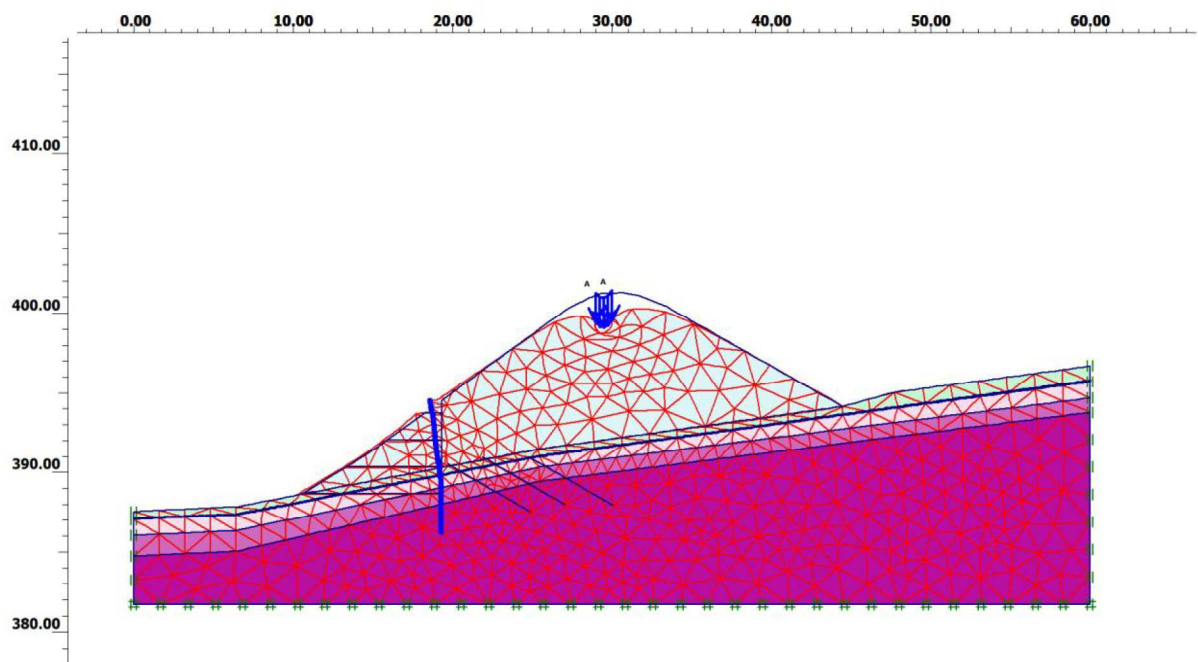
## VÝSLEDKY ANALÝZY

Výsledky jsou prezentovány na následujících obrázcích a grafech.

- **FÁZE PO ODTĚŽENÍ NA 1. KOTEVNÍ ÚROVEŇ:**

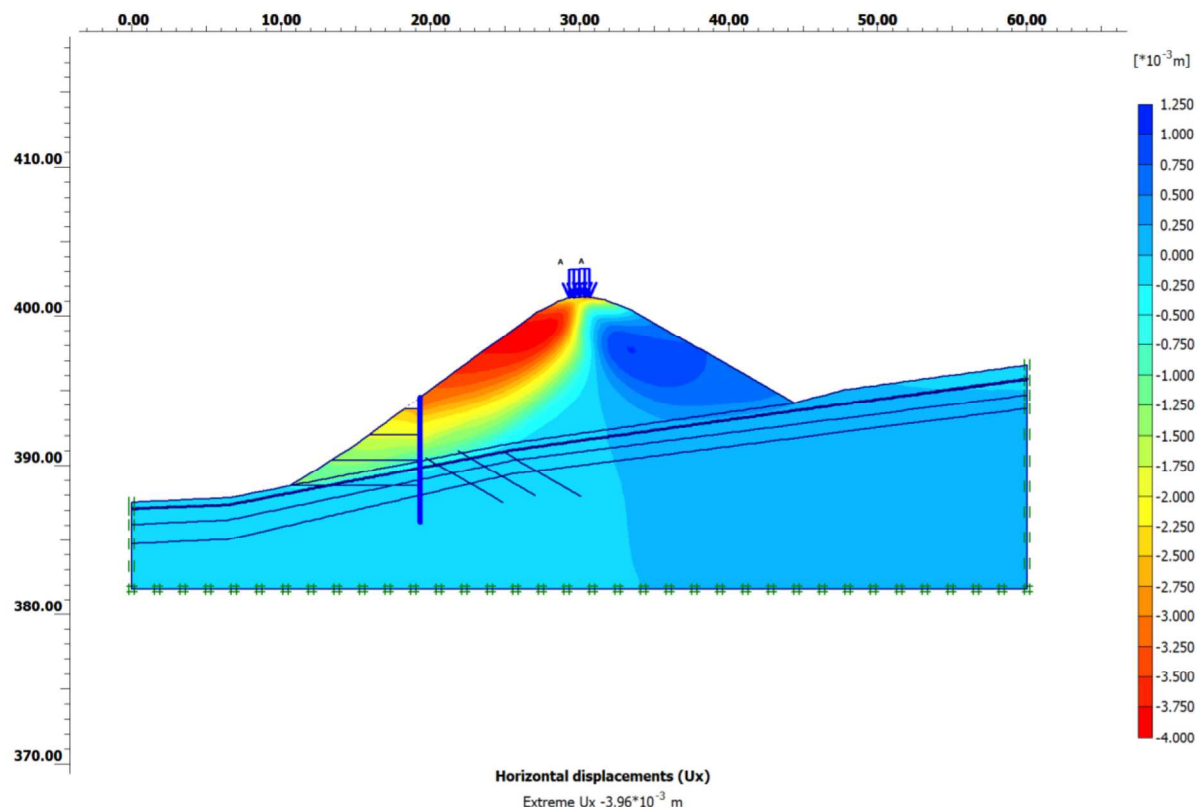


Obr. 3 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na 1. kotevní úroveň. Maximální hodnota deformace (v koruně) je cca 11 mm.

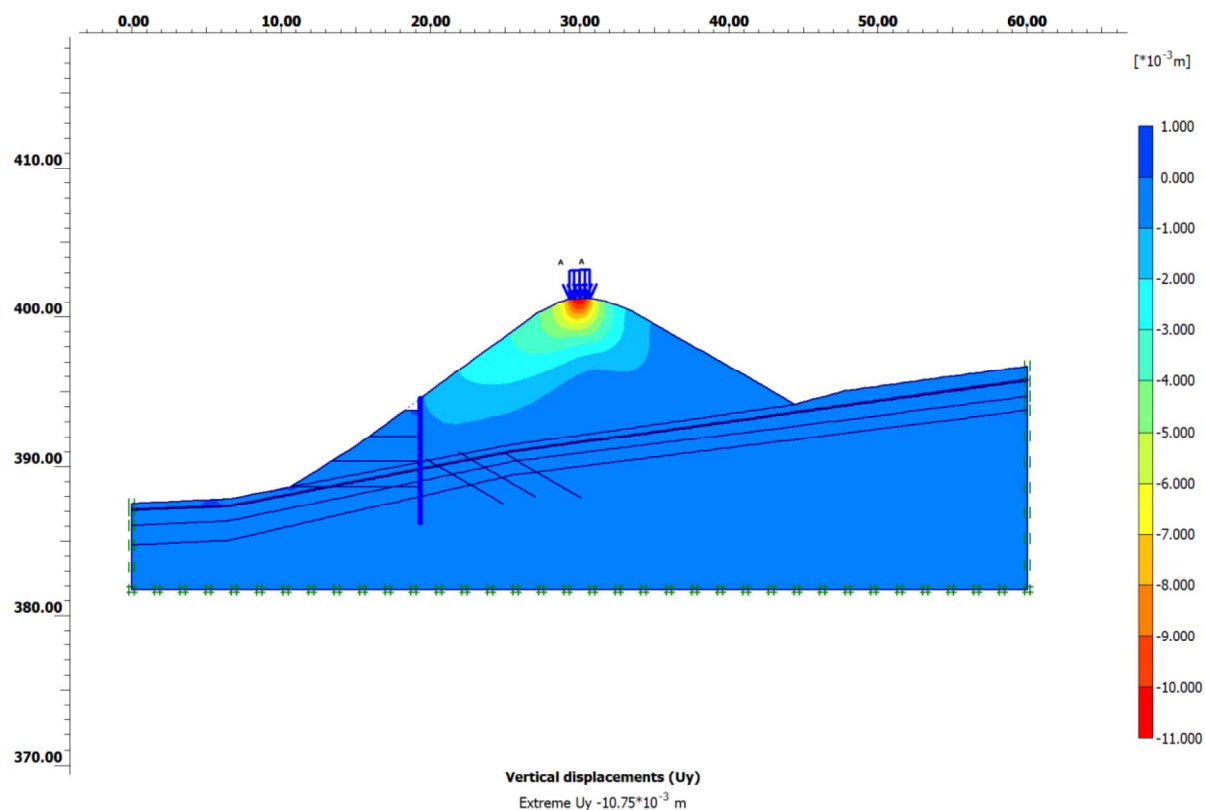


Obr. 4 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na 1. kotevní úroveň – na deformované konstrukci (200x převýšeno).

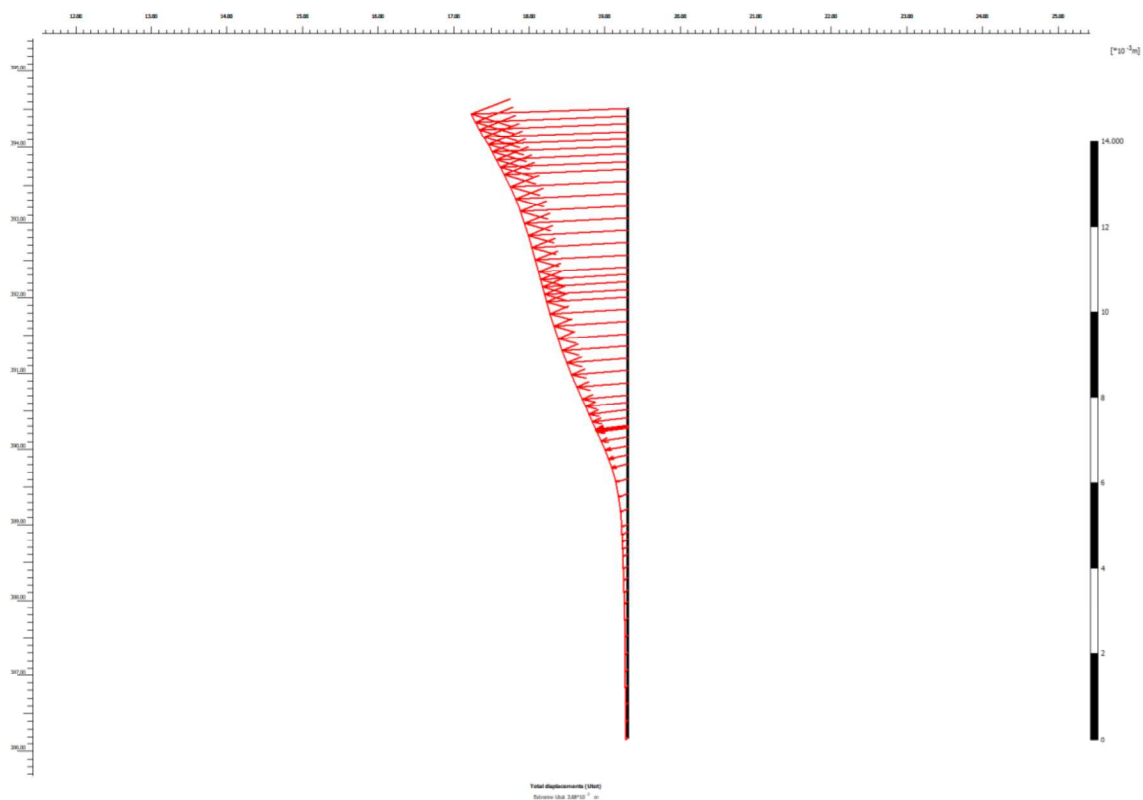




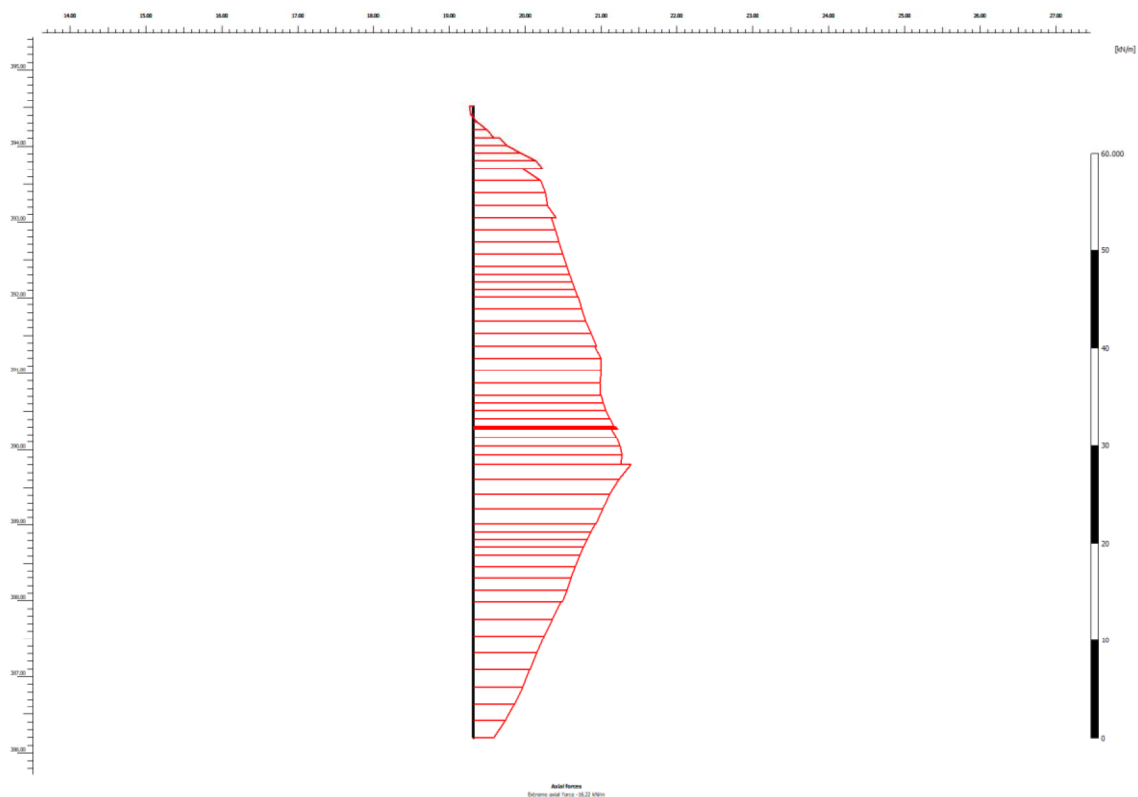
Obr. 5 Vodorovné deformace násypu ve fázi po dokončení výstavby násypu. Maximální hodnota je zde cca 4 mm.



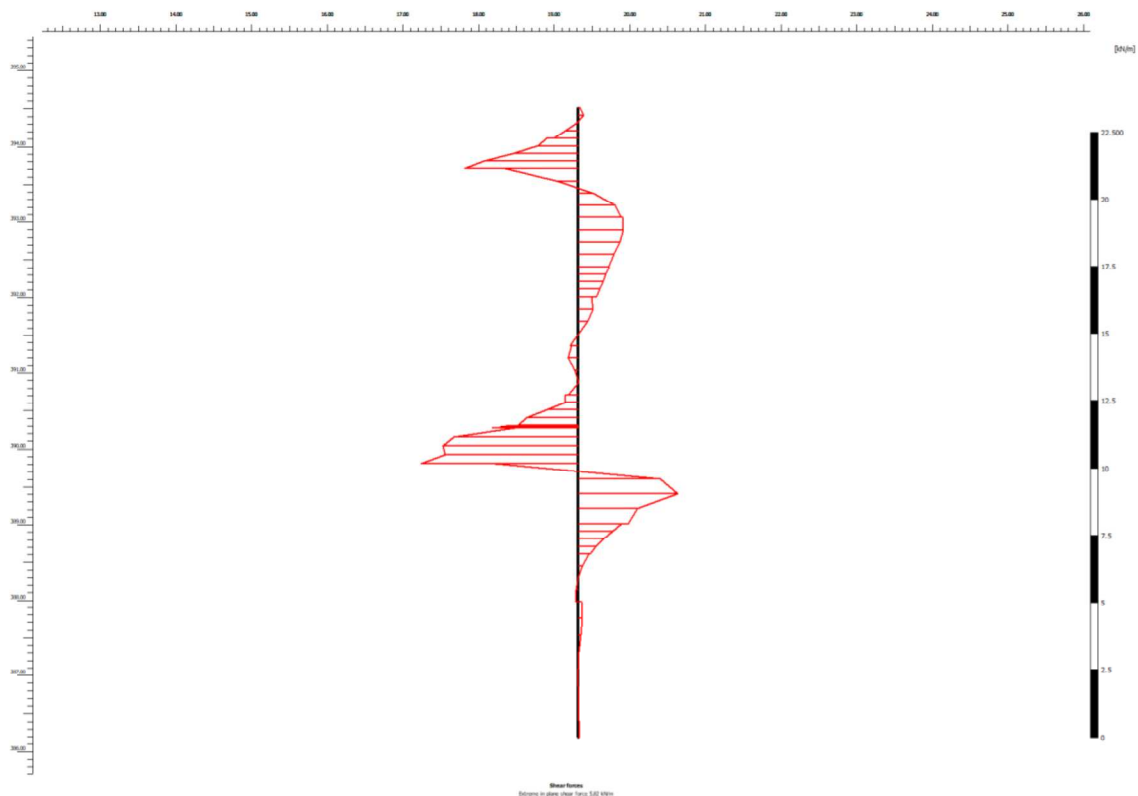
Obr. 6 Svislá deformace násypu ve fázi po odtěžení na 1. kotvení úroveň. Max. hodnota svislé deformace (v koruně) je zde cca 11 mm.



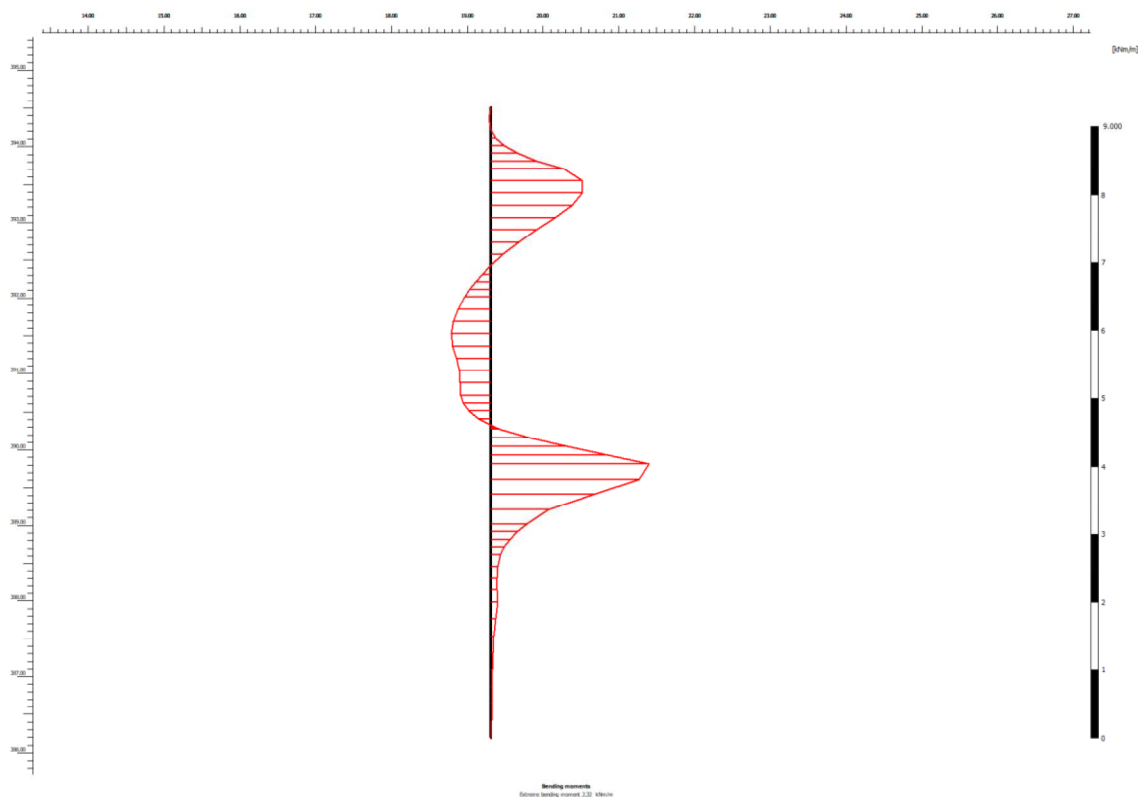
Obr. 7 Deformace pažení ve fázi po odtěžení na 1. kotevní úroveň. Max. hodnota deformace je zde cca 4 mm.



Obr. 8 Osově síly na pažení ve fázi po odtěžení na 1. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 16,22 kN/m.



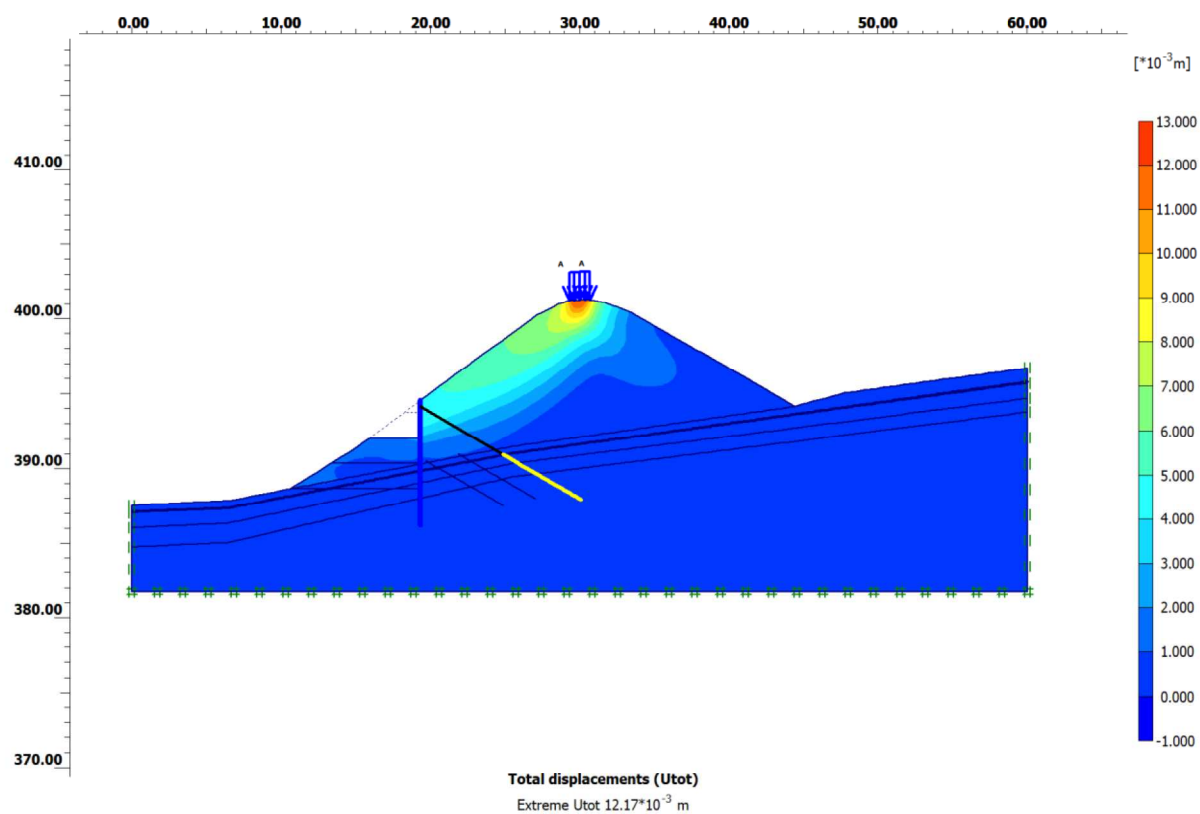
Obr. 9 Posouvající síly na pažení ve fázi po odtěžení na 1. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 5,82 kN/m.



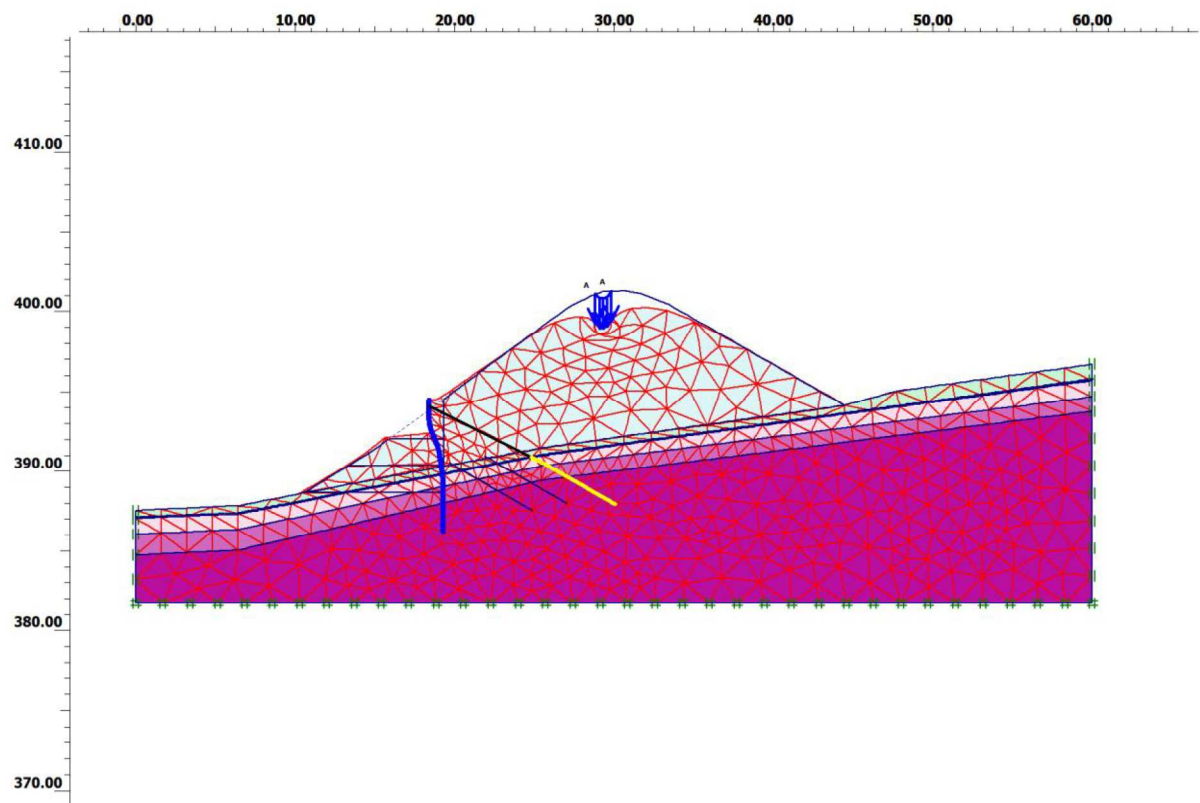
Obr. 10 Ohybový moment na pažení ve fázi po odtěžení na 1. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 2,32 kNm/m.



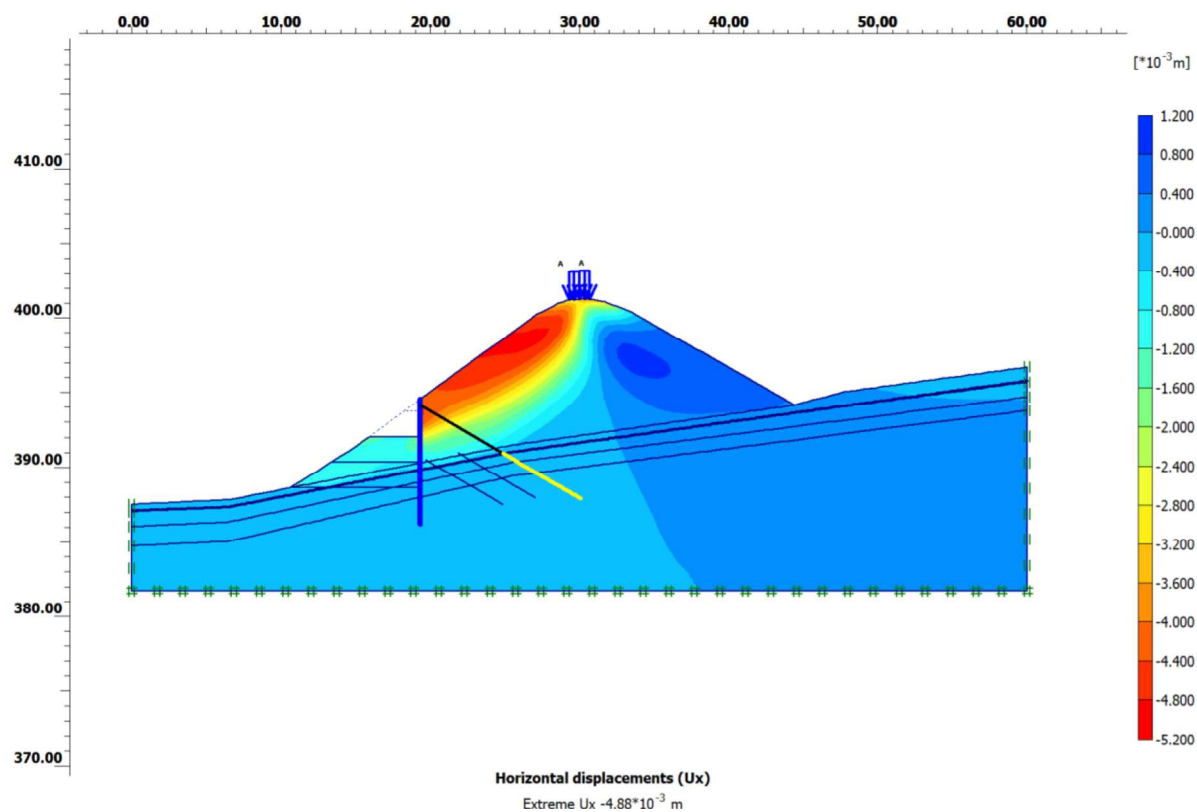
- **FÁZE PO ODTĚŽENÍ NA 2. KOTEVNÍ ÚROVEŇ:**



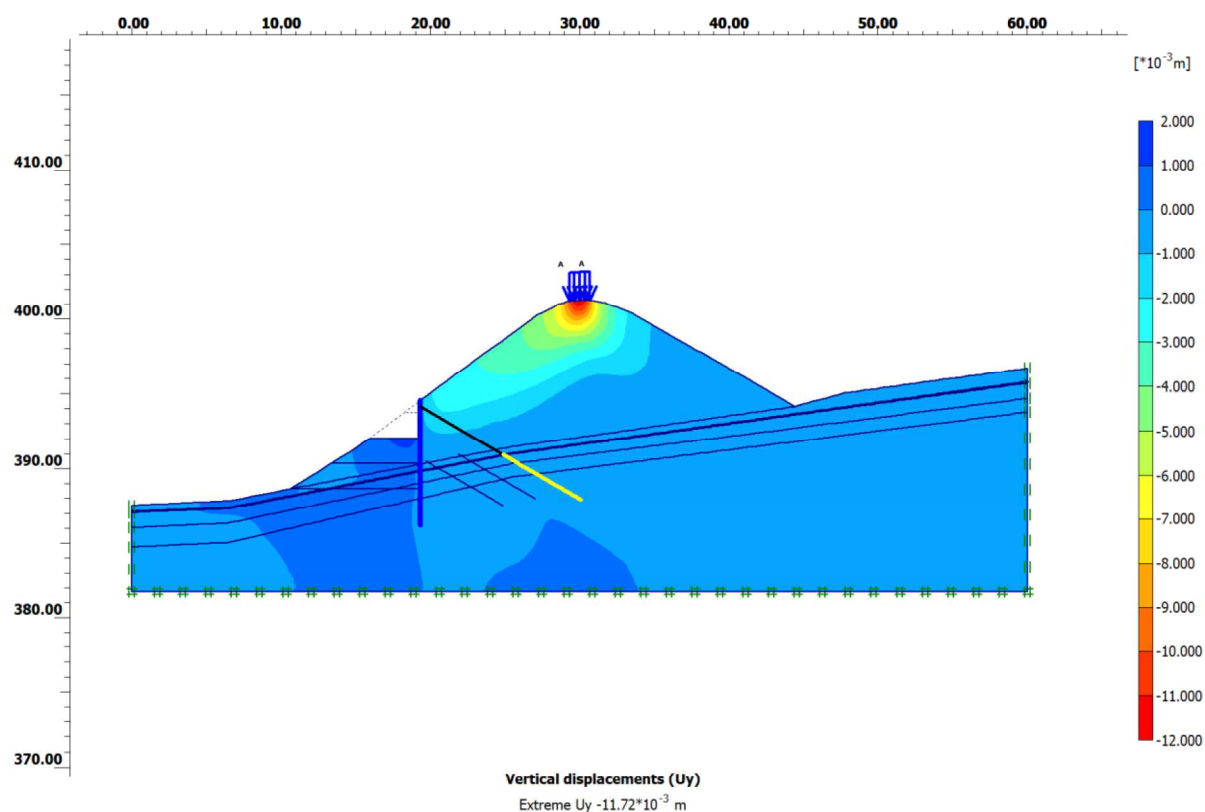
Obr. 11 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úroveň. Maximální hodnota deformace (v koruně) je cca 12 mm.



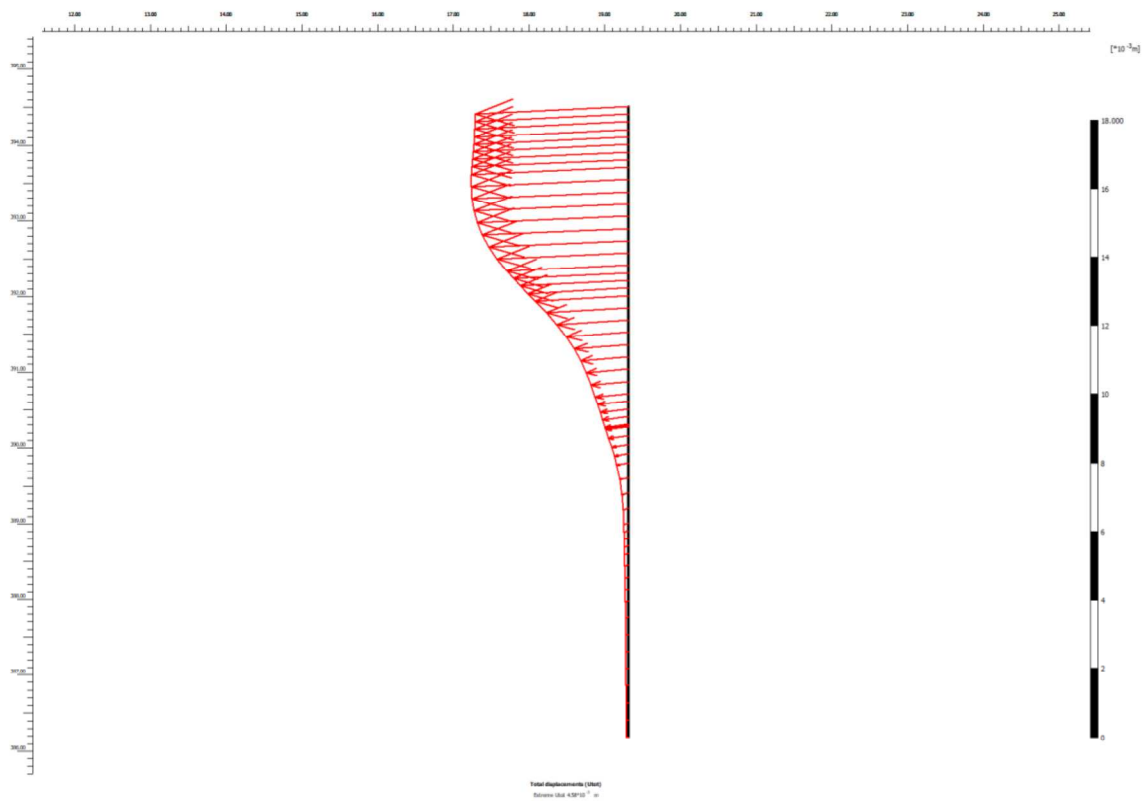
Obr. 12 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úroveň – na deformované konstrukci (200x převýšeno).



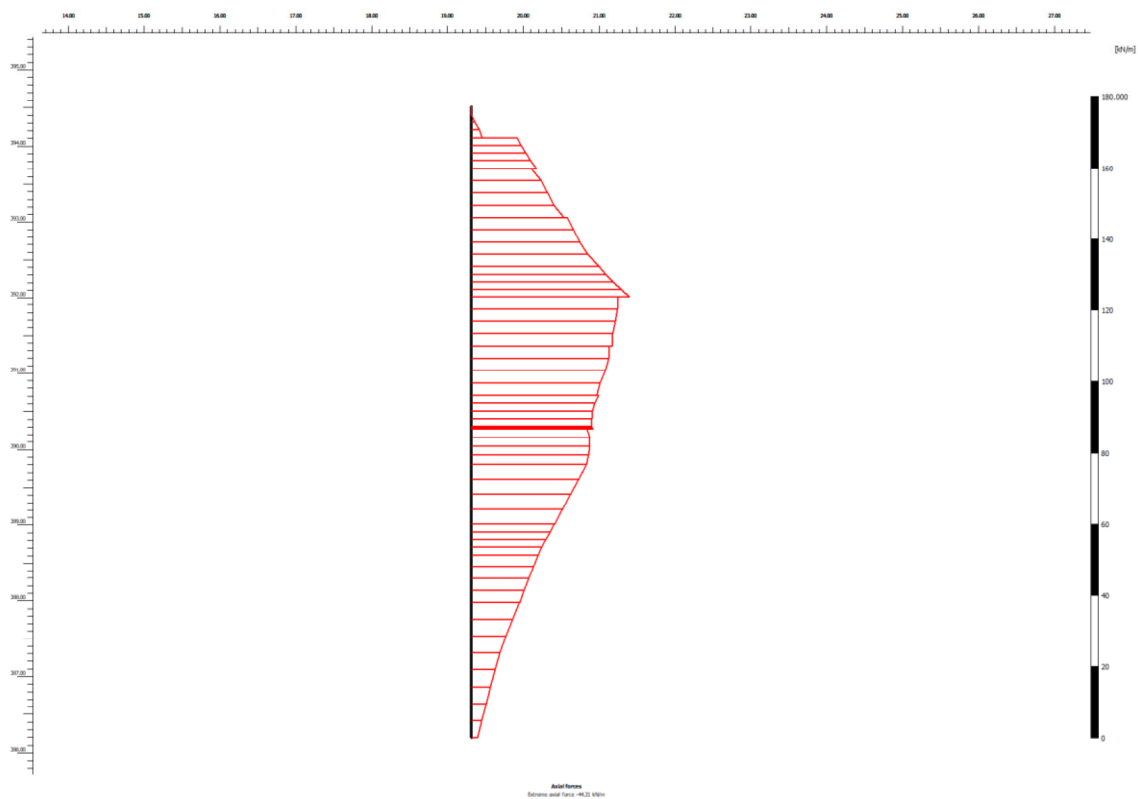
Obr. 14 Vodorovné deformace násypu ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úroveň. Maximální hodnota je zde cca 5 mm.



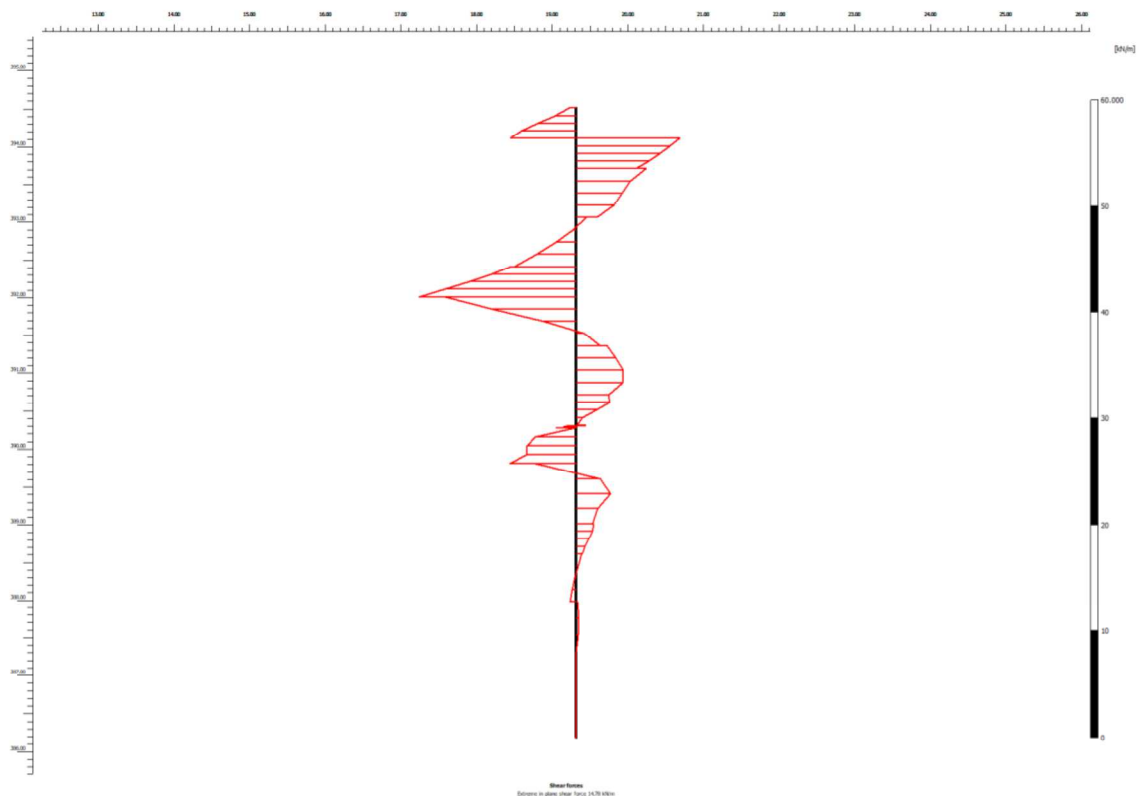
Obr. 15 Svislá deformace násypu ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úroveň. Max. hodnota svislé deformace (v koruně) je zde cca 12 mm.



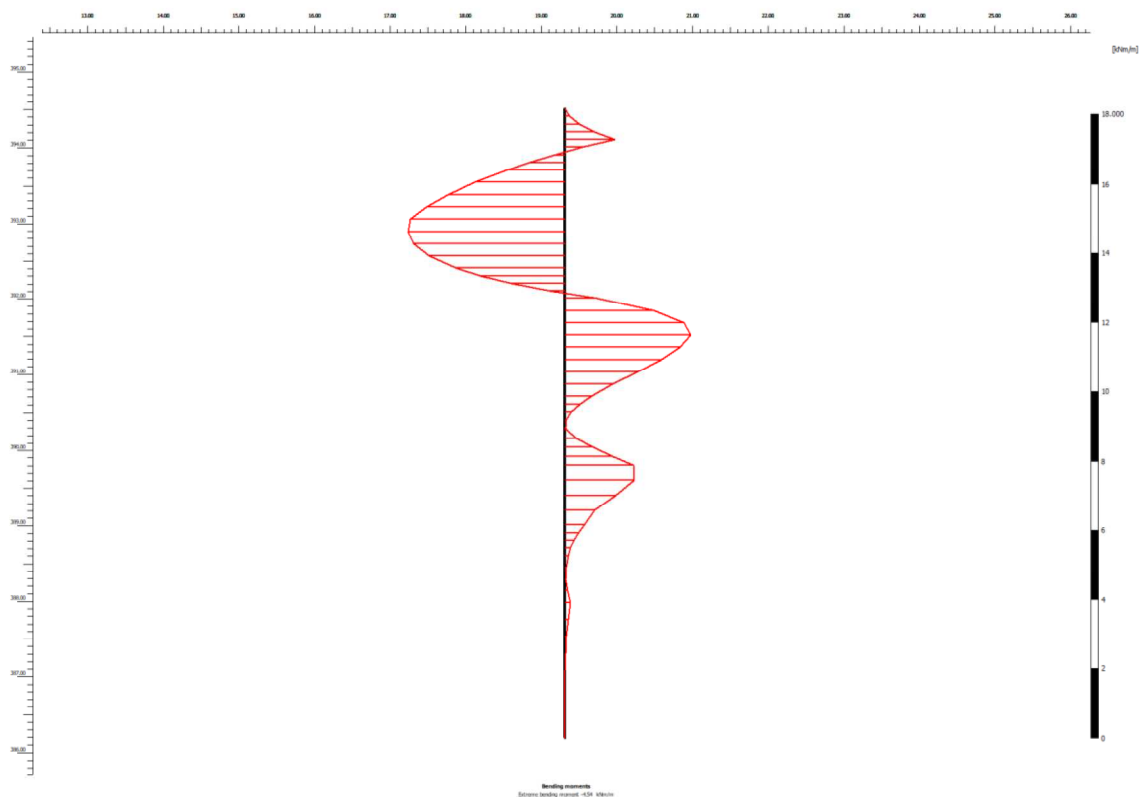
Obr. 16 Deformace pažení ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úrovni. Max. hodnota deformace je zde cca 5 mm.



Obr. 17 Osově síly na pažení ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úrovni. Max. hodnota je zde 41,33 kN/m.

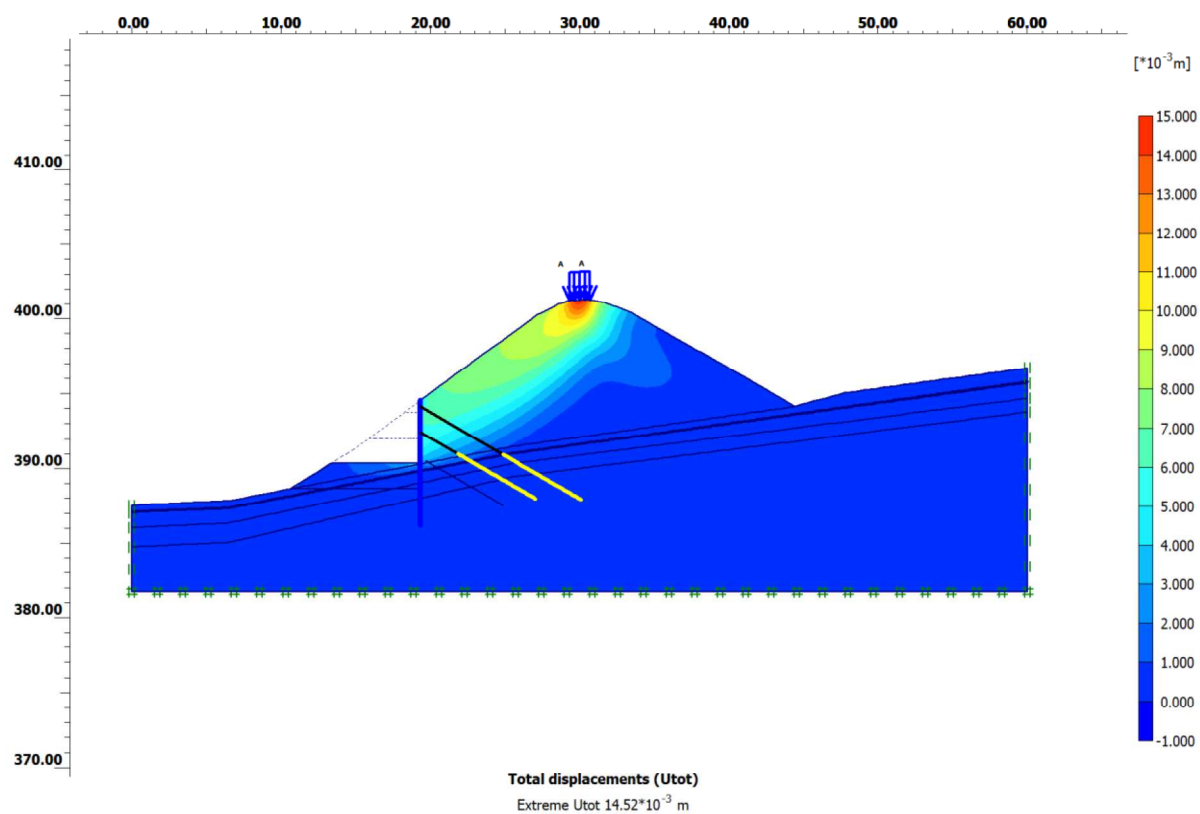


Obr. 18 Posouvající síly na pažení ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 14,78 kN/m.

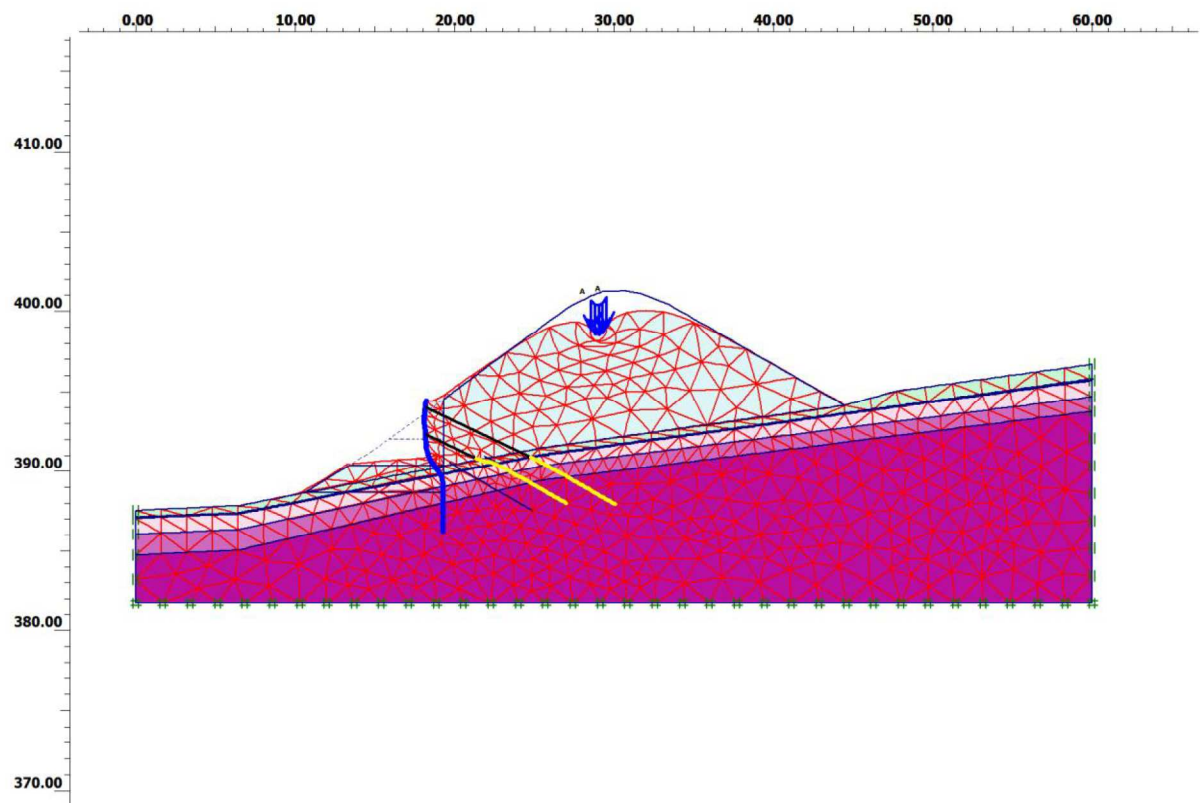


Obr. 19 Ohybový moment na pažení ve fázi po odtěžení na 2. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 4,54 kNm/m.

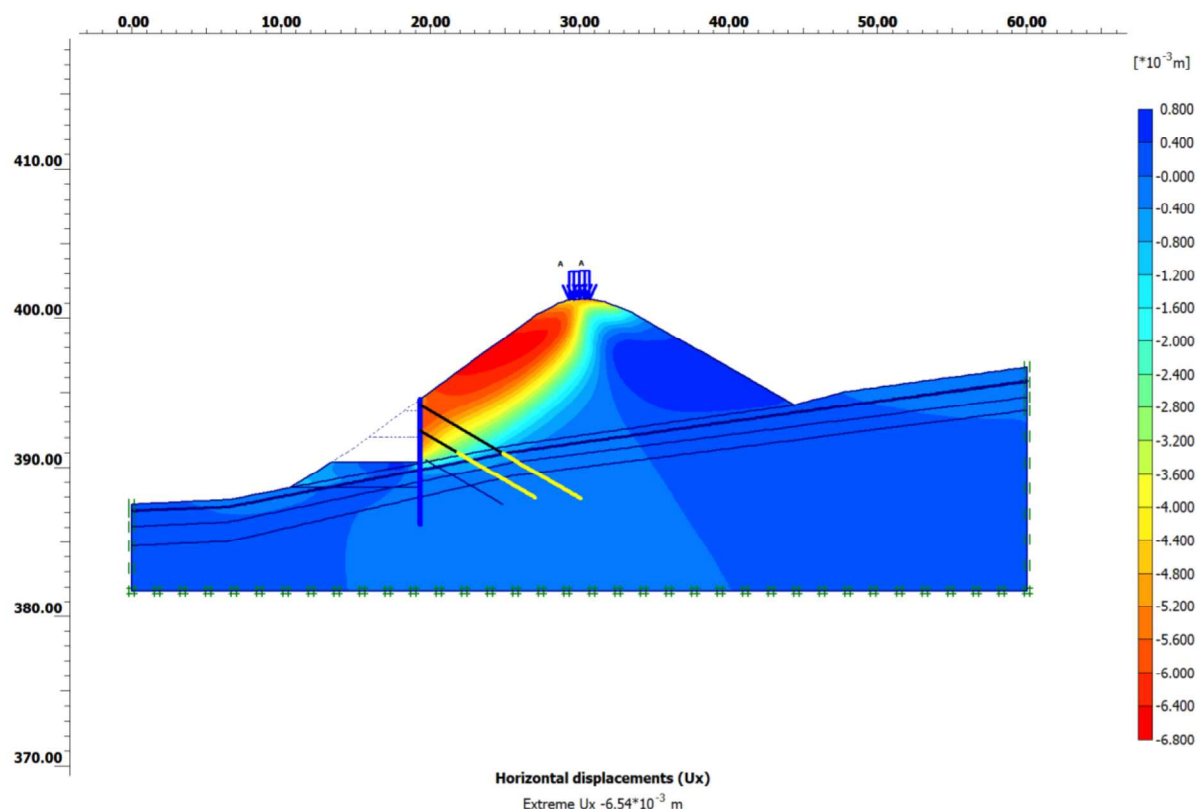
- **FÁZE PO ODTĚŽENÍ NA 3. KOTEVNÍ ÚROVEŇ:**



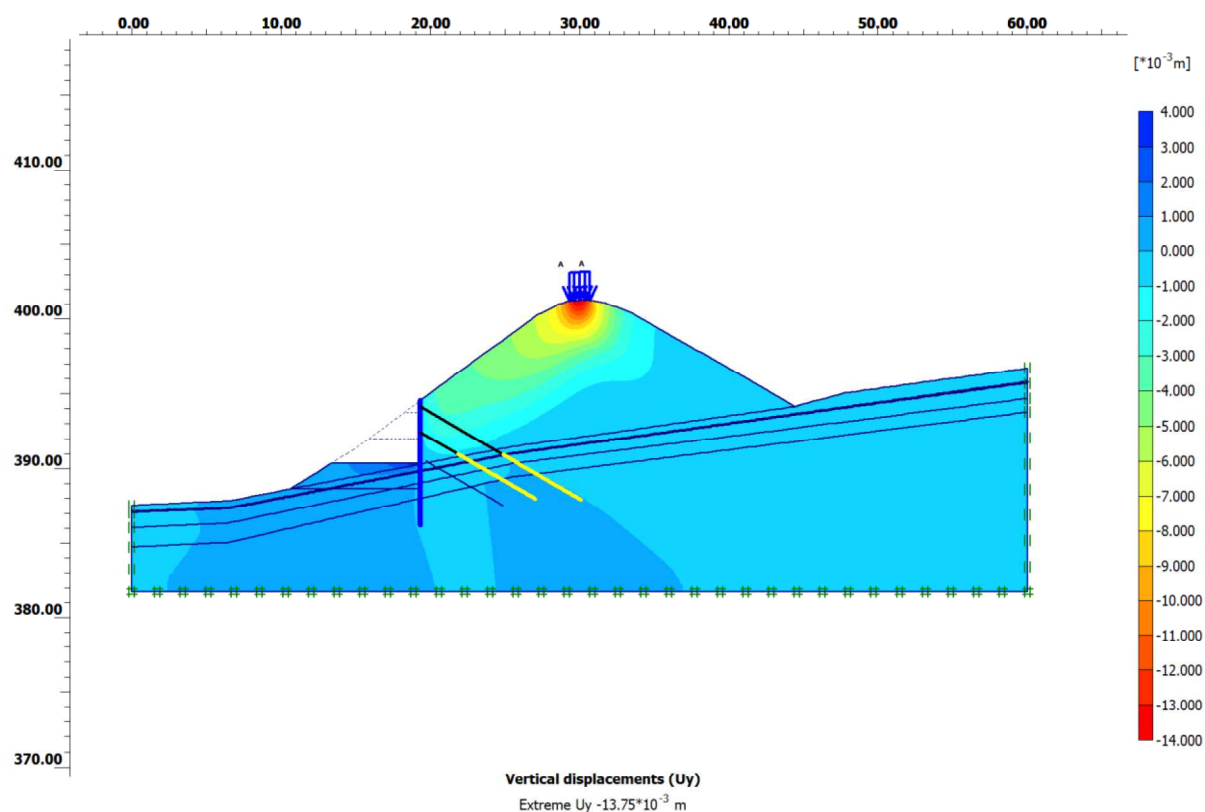
Obr. 20 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úroveň. Maximální hodnota deformace (v koruně) je cca 15 mm.



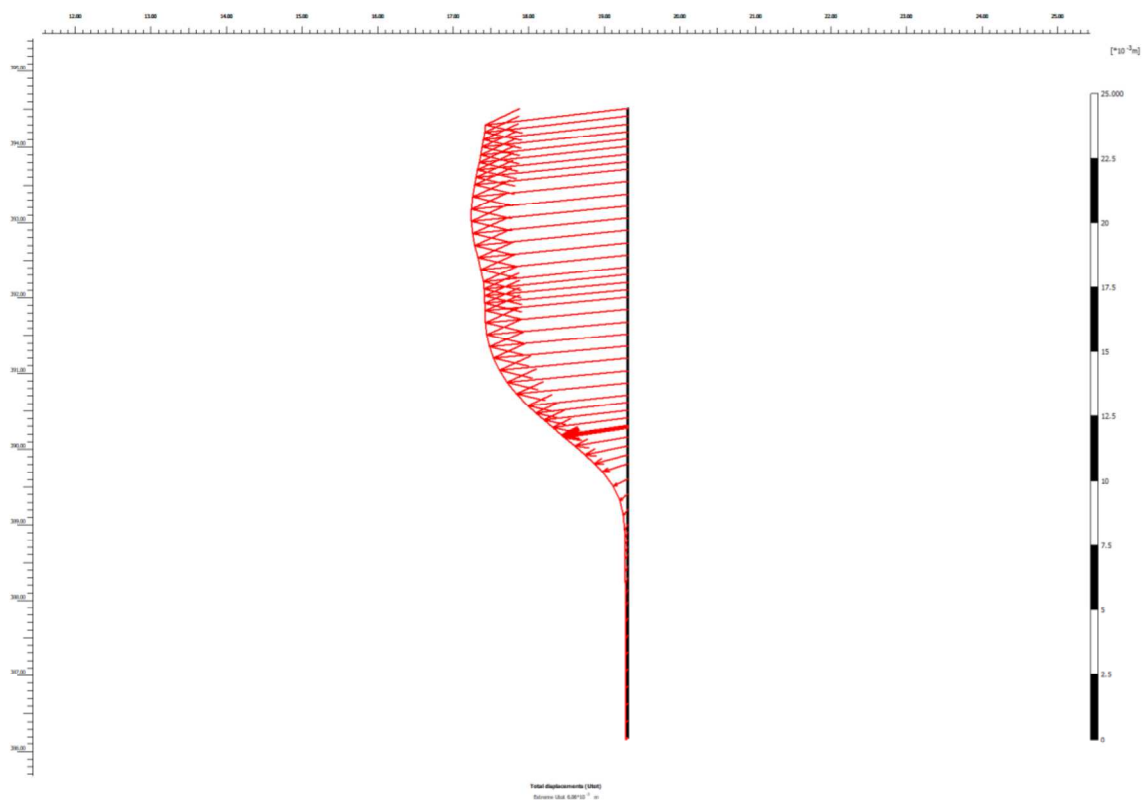
Obr. 21 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úroveň – na deformované konstrukci (200x převýšeno).



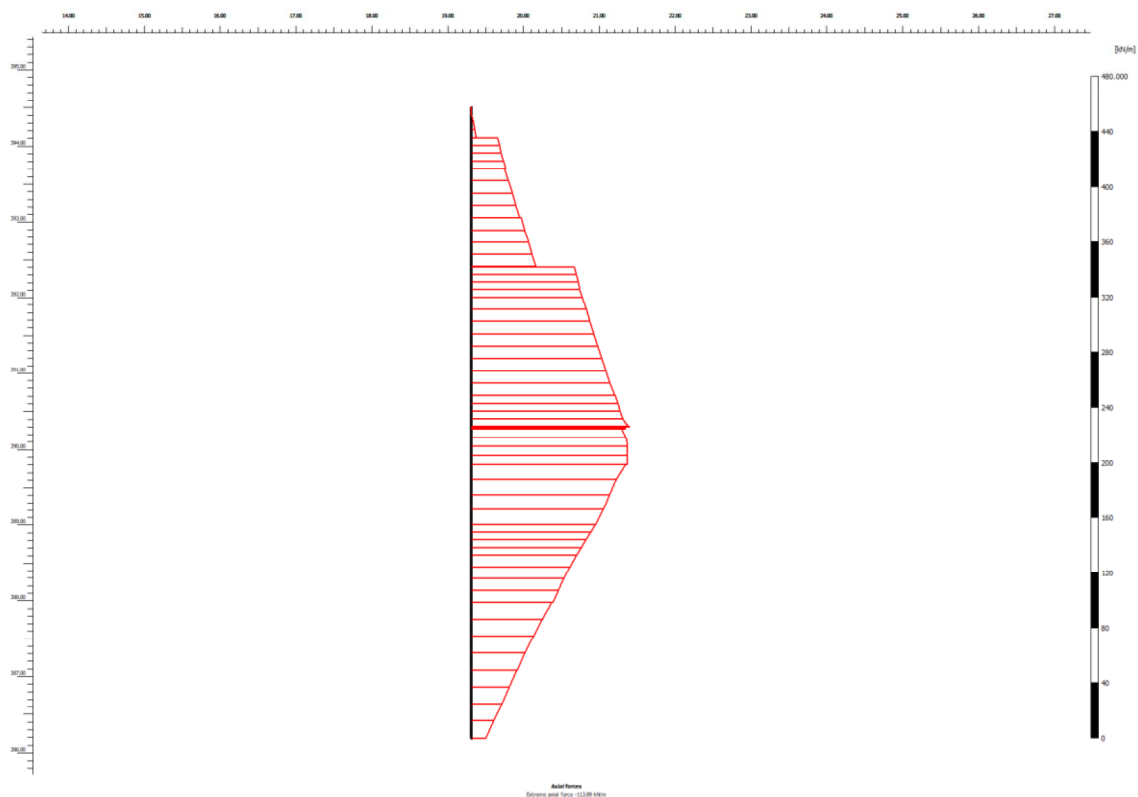
Obr. 22 Vodorovné deformace násypu ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úroveň. Maximální hodnota je zde cca 7 mm.



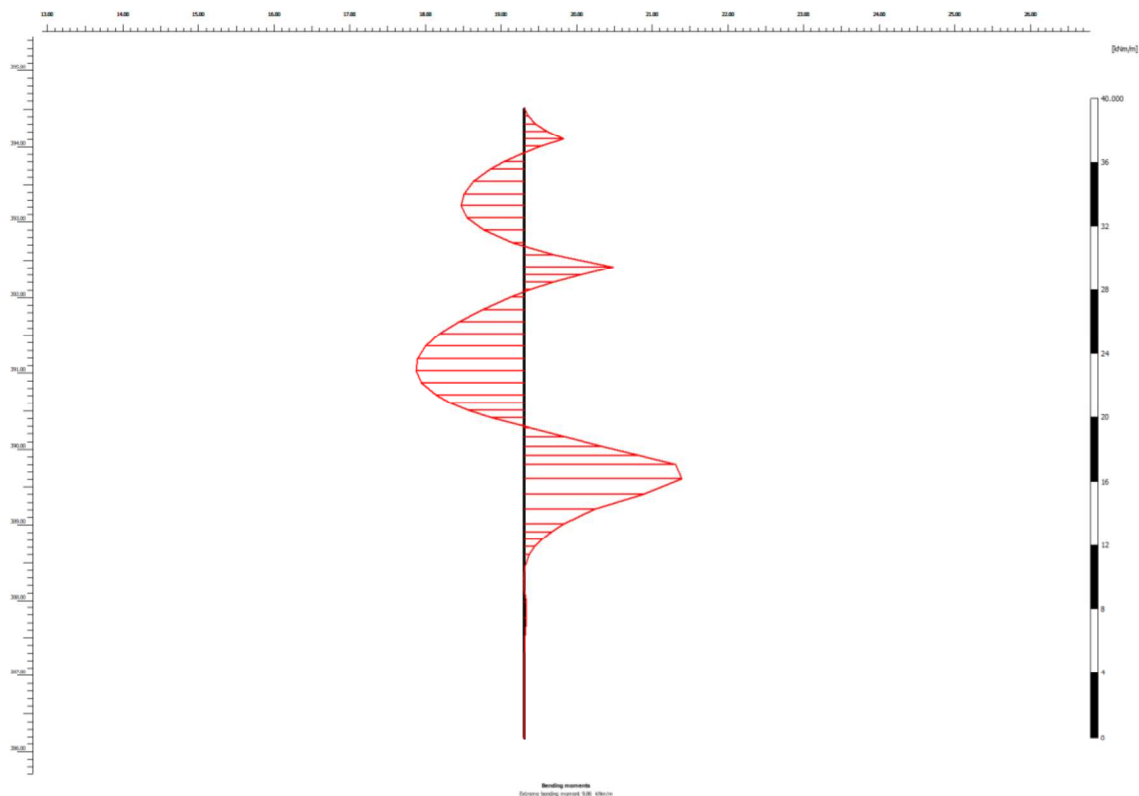
Obr. 23 Svislá deformace násypu ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úroveň. Max. hodnota svislé deformace (v koruně) je zde cca 14 mm.



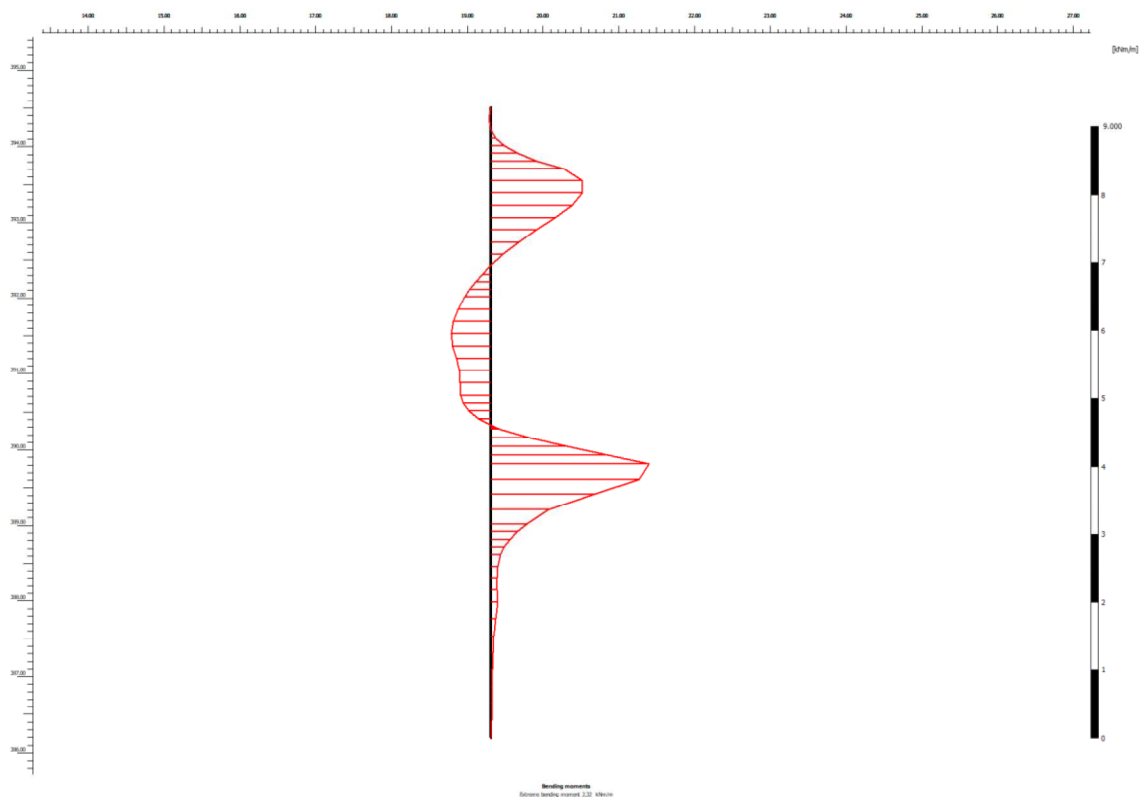
Obr. 24 Deformace pažení ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úrovni. Max. hodnota deformace je zde cca 6 mm.



Obr. 25 Osová síla na pažení ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úrovni. Max. hodnota je zde 113,89 kN/m.



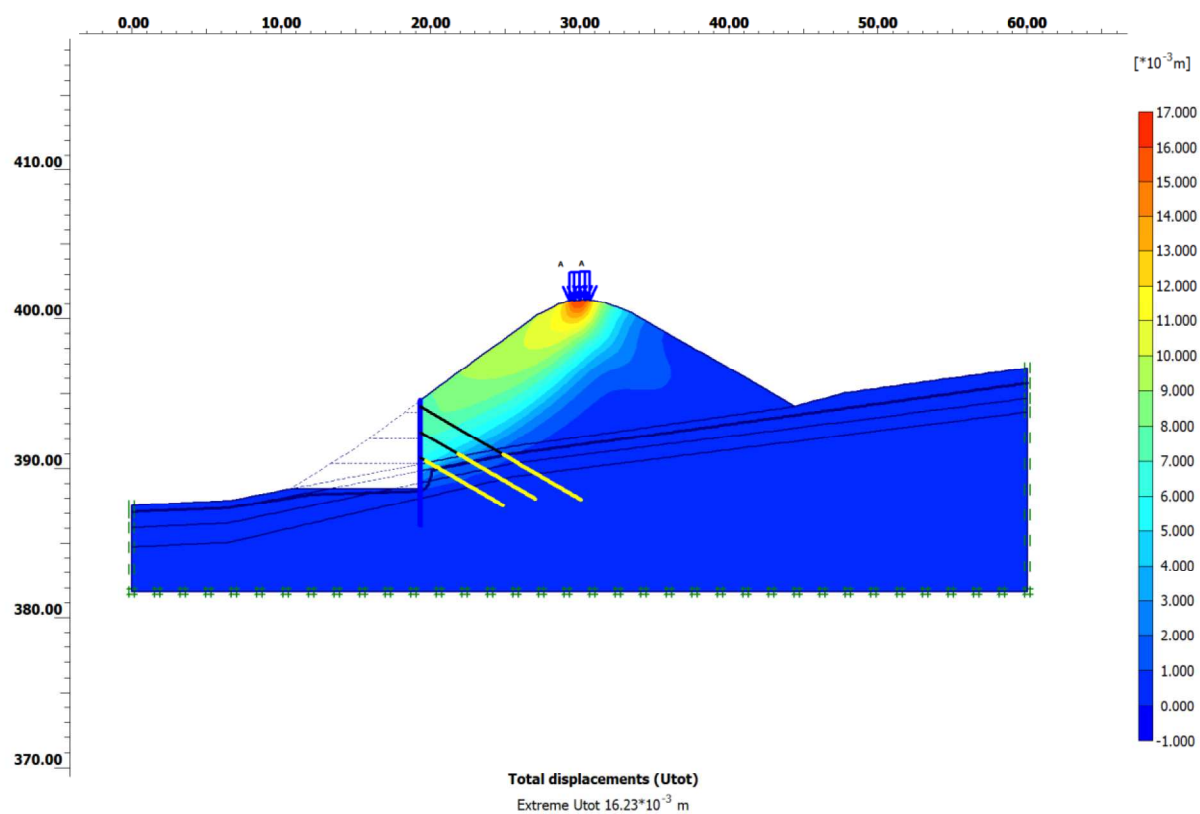
Obr. 26 Posouvající síly na pažení ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 5,82 kN/m.



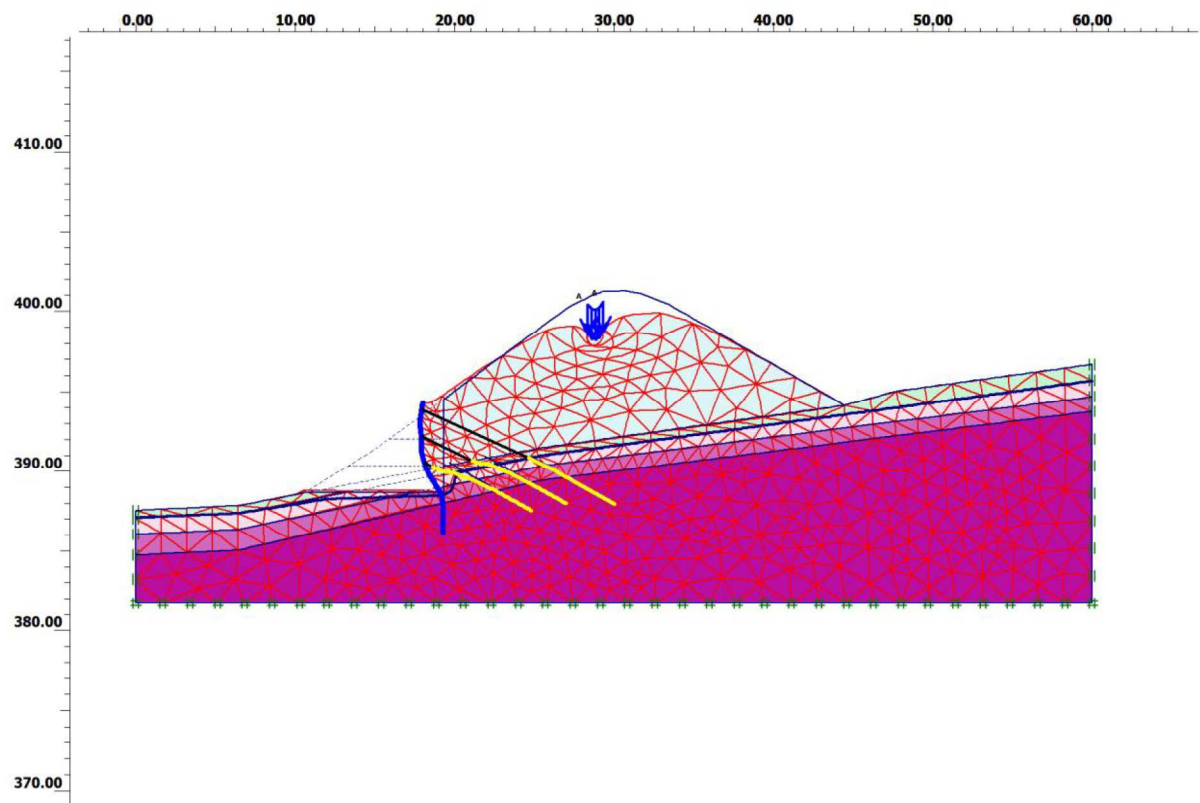
Obr. 27 Ohybový moment na pažení ve fázi po odtěžení na 3. kotevní úroveň. Max. hodnota je zde 9,86 kNm/m.



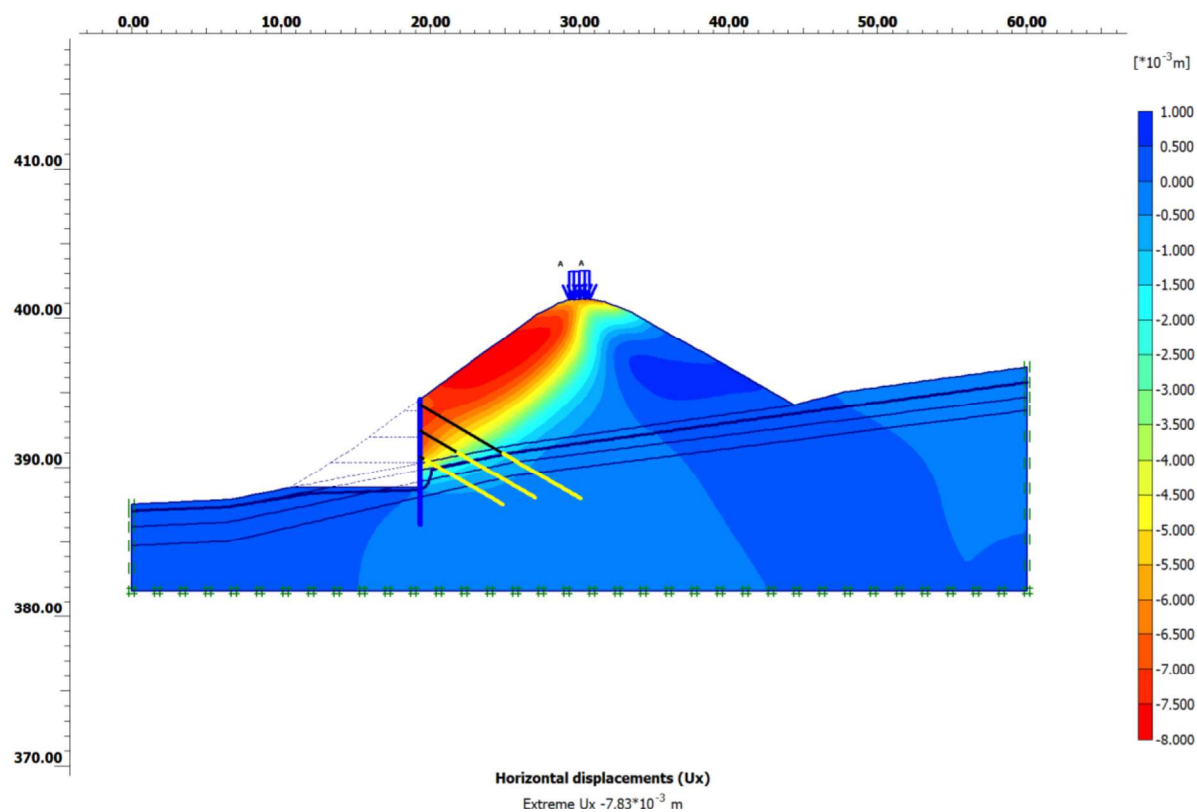
- **FÁZE PO ODTĚŽENÍ NA DNO:**



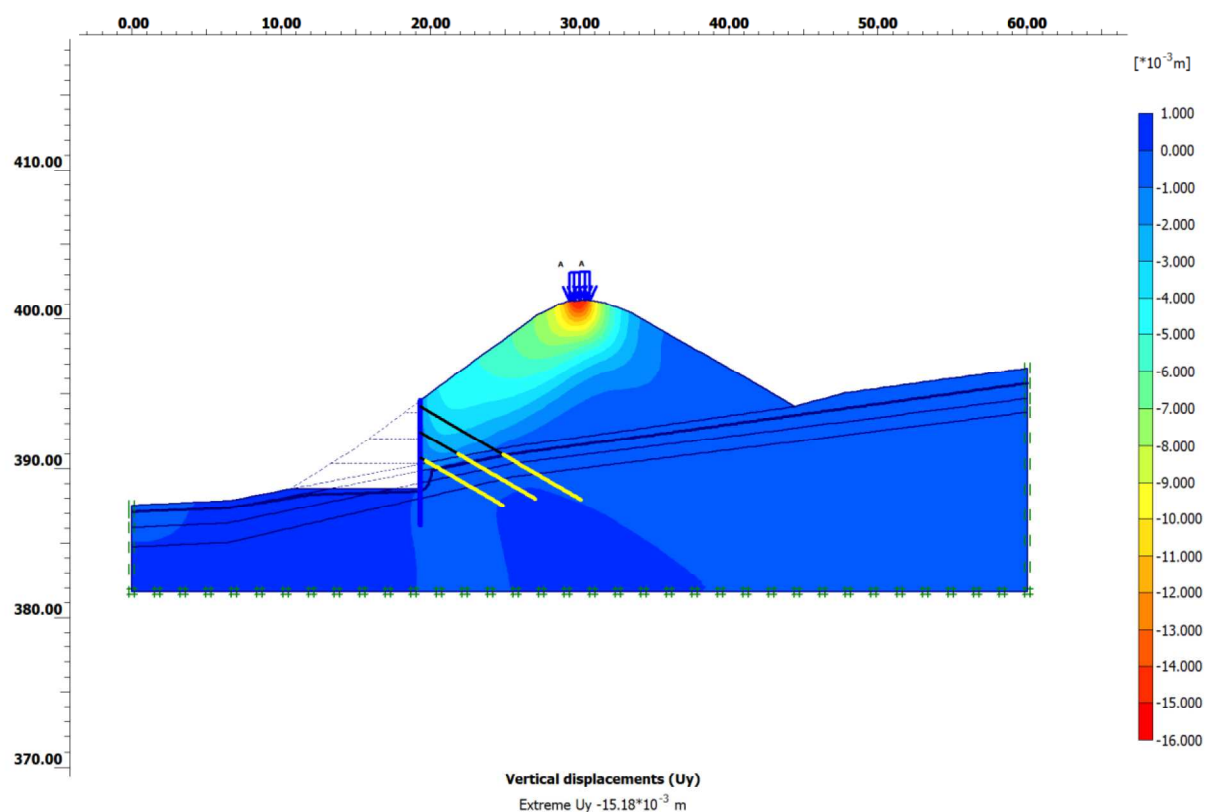
Obr. 28 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na dno. Maximální hodnota deformace (v koruně) je cca 16 mm.



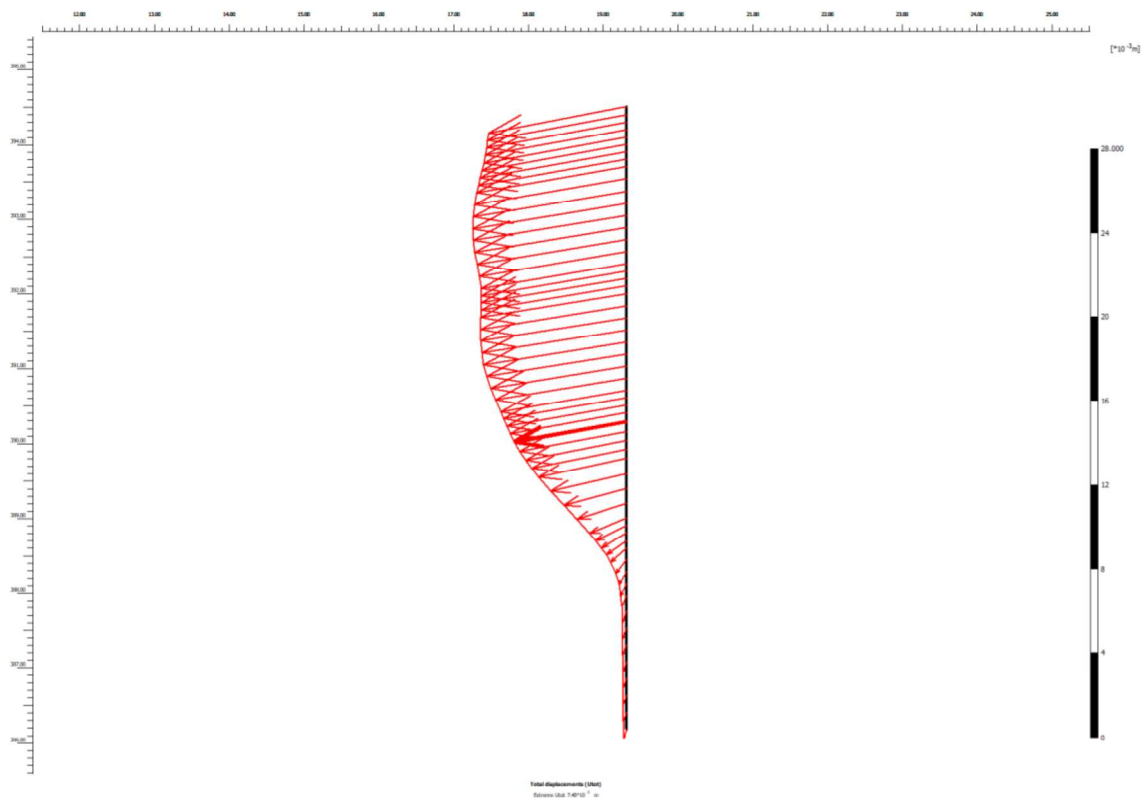
Obr. 29 Celková deformace násypu ve fázi po odtěžení na dno – na deformované konstrukci (200x převýšeno).



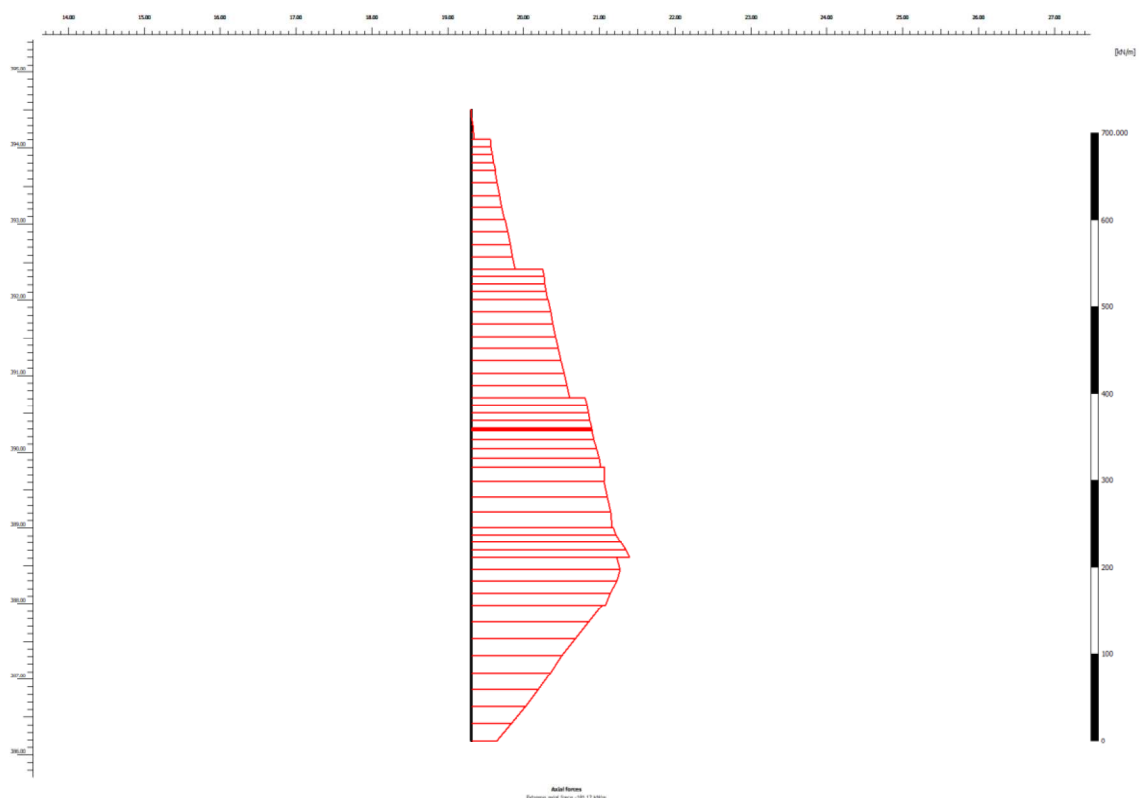
Obr. 30 Vodorovné deformace násypu ve fázi po odtěžení na dno. Maximální hodnota je zde cca 8 mm.



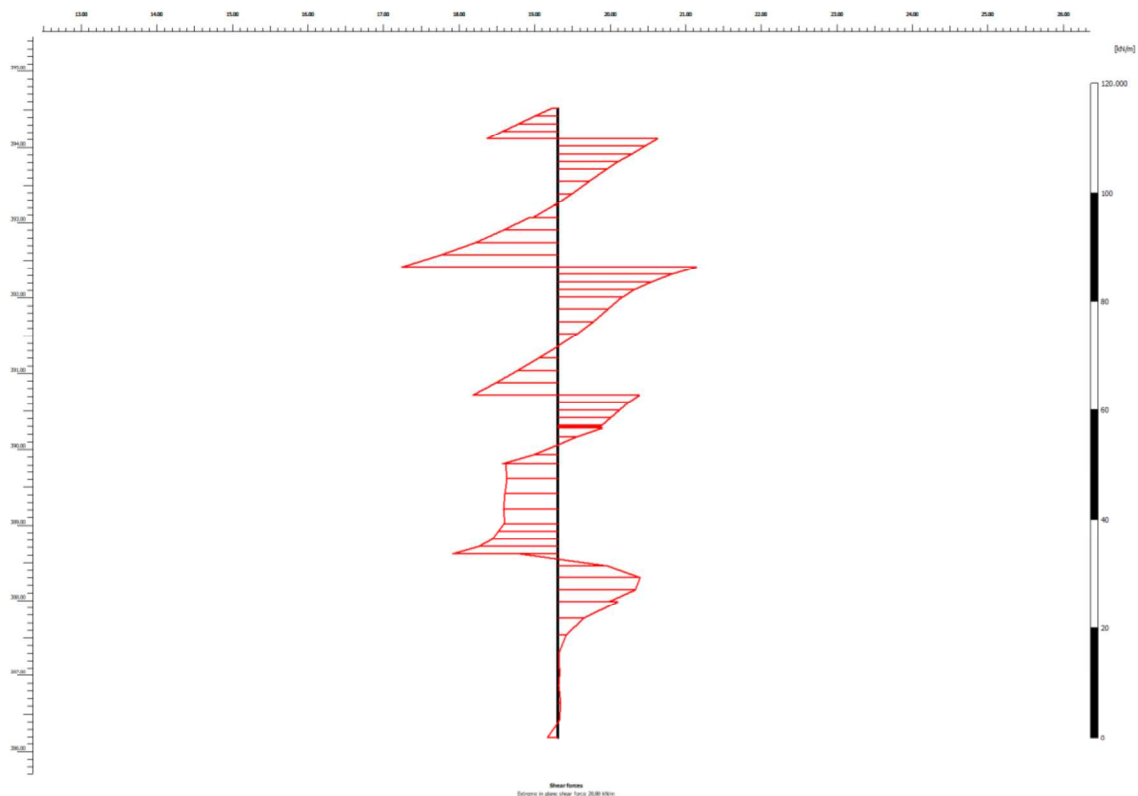
Obr. 31 Svislá deformace násypu ve fázi po odtěžení na dno. Max. hodnota svislé deformace (v koruně) je zde cca 15 mm.



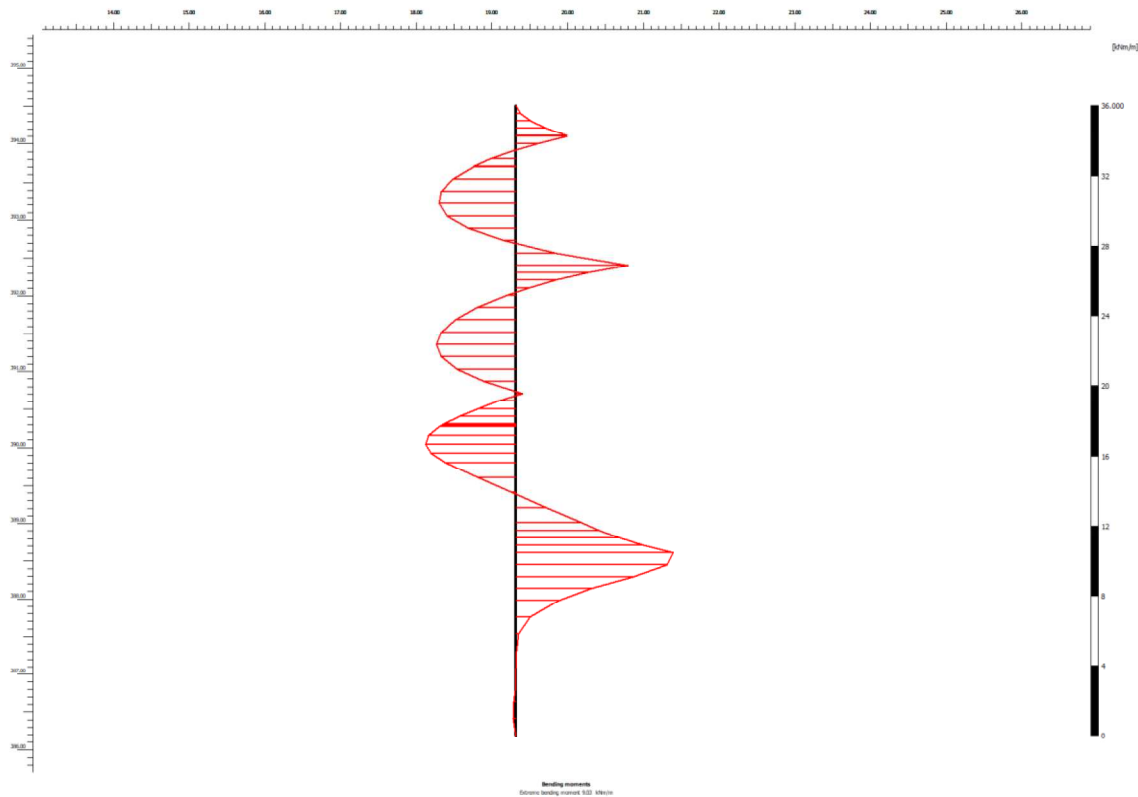
Obr. 32 Deformace pažení ve fázi po odtěžení na dno. Max. hodnota deformace je zde cca 7 mm.



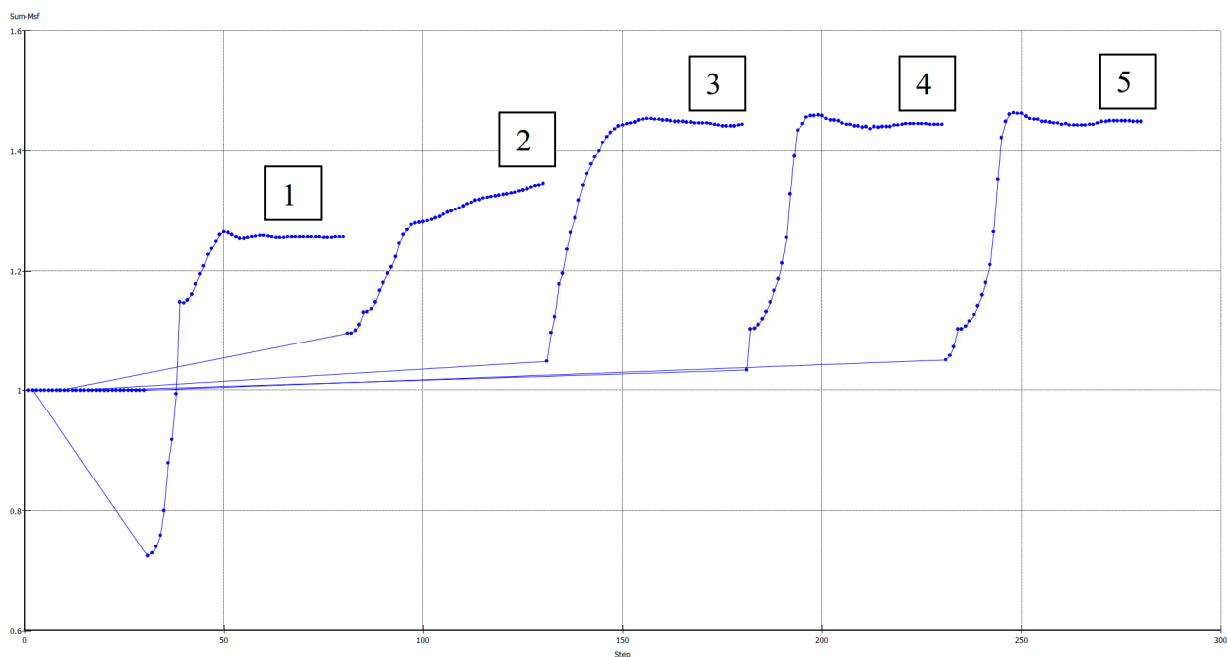
Obr. 33 Osové síly na pažení ve fázi po odtěžení na dno. Max. hodnota je zde 181,17 kN/m.



Obr. 34 Posouvající síly na pažení ve fázi po odtěžení na dno. Max. hodnota je zde 28,88 kN/m.



Obr. 35 Ohybový moment na pažení ve fázi po odtěžení na dno. Max. hodnota je zde 9,03 kNm/m.



Obr. 36 Stupeň stability

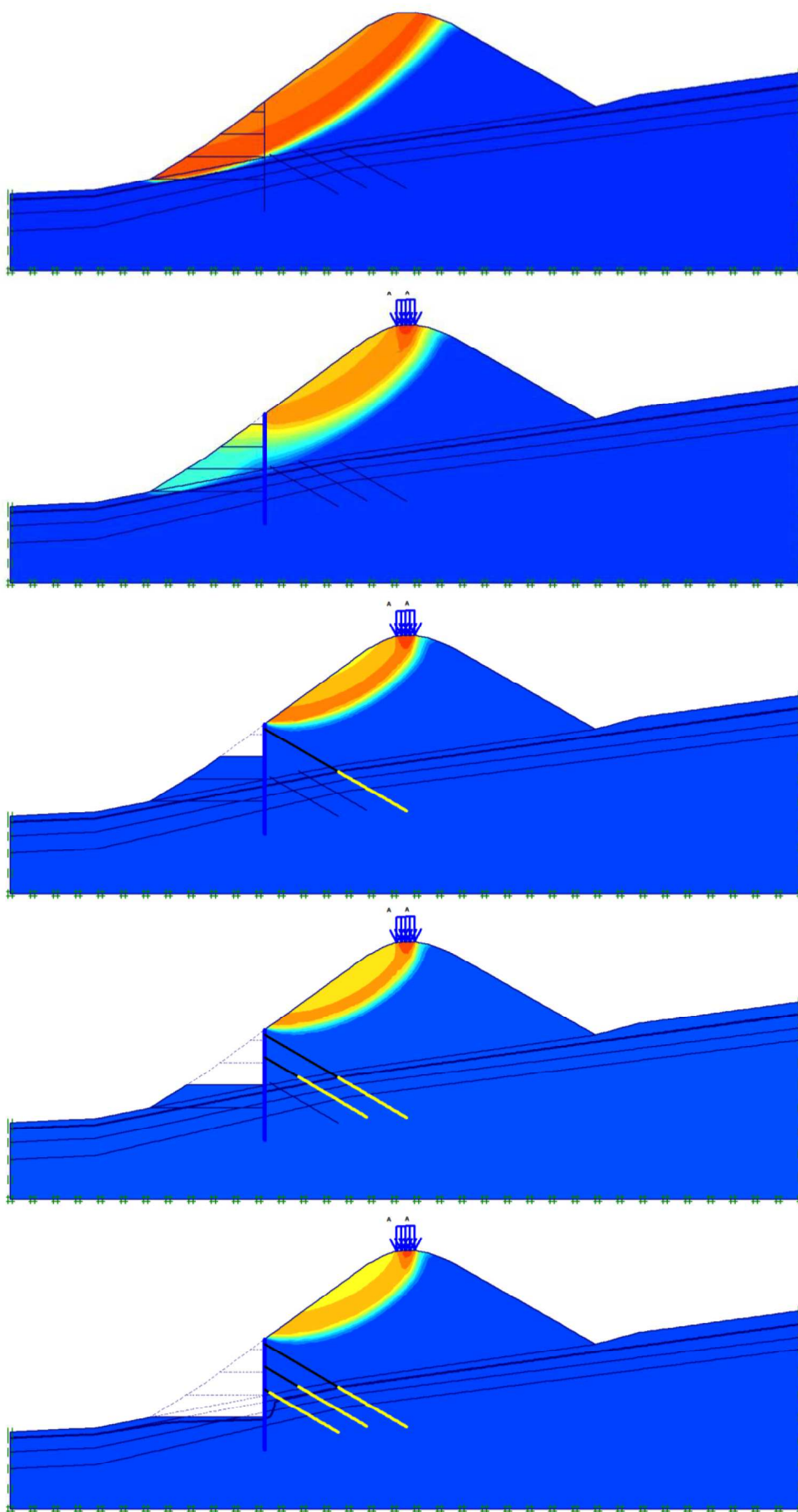
Část grafu 1 - znázorňuje stupeň stability stávajícího svahu, bez zatížení dopravou, stupeň stability **1,256**.

Část grafu 2 - znázorňuje stupeň stability svahu po odtěžení na 1. kotevní úroveň při zatížení dopravou, stupeň stability **1,345**.

Část grafu 3 - znázorňuje stupeň stability svahu po odtěžení na 2. kotevní úroveň při zatížení dopravou, stupeň stability **1,443**.

Část grafu 4 - znázorňuje stupeň stability svahu po odtěžení na 3. kotevní úroveň při zatížení dopravou, stupeň stability **1,444**.

Část grafu 5 - znázorňuje stupeň stability svahu po odtěžení na dno při zatížení dopravou, stupeň stability **1,449**.



Obr 37 Zobrazení tvaru možné smykové plochy jednotlivých fází výstavby.

Node-to-node Anchor	Node [m]	X [m]	Y [m]	F [kN/m]	$ F_{\max, \text{comp}} $ [ $10^{12}$ kN/m]	$ F_{\max, \text{tens}} $ [ $10^{12}$ kN/m]	EA [ $10^3$ kN/m]	Ls [m]
1	2335	19.314	394.105	36.459	666.667	666.667	142.503	1.500
	3745	24.884	390.887	36.459	666.667	666.667	142.503	1.500
2	2077	19.314	392.405	62.887	666.667	666.667	308.866	1.500
	2767	21.852	390.940	62.887	666.667	666.667	308.866	1.500
3	1859	19.314	390.705	35.212	666.667	666.667	308.866	1.500
	1872	19.687	390.490	35.212	666.667	666.667	308.866	1.500

Obr 38 Síly v kotvách.

1. Kotevní úroveň: 36,5 kN/m.
2. Kotevní úroveň: 62,9 kN/m.
3. Kotevní úroveň: 35,3 kN/m.

## 4 ZÁVĚREČNÁ SHRNU TÍ

Na základě požadavku Ing. Bursy (MDS Projekt) předkládám vyjádření geotechnika k navrženému systému provizorního zajištění svahu v rámci stavby (rekonstrukce) opěrné zdi SO 251 ve Vladislavi.

Hlavní důraz při zpracování posudku byl kladen na dosažené stupně stability svahů, charakter deformace podloží.

Svahy byly posouzeny z hlediska dlouhodobé stability (drénovaný stav – efektivní parametry). Výpočty stability se řídily předpisem ČSN 73 6133.

Pro všechny materiálové modely byl použit pokročilý **Hardening Soil** materiálový model. Modely jsou zadány v režimu „UnDrained“, ve kterém je možno na základě propustnosti zemin a stavu napjatosti simulovat reálný vývoj pórových tlaků v zeminách v závislosti na čase.

Posouzení bylo provedeno zejména na základě poskytnutých podkladů [1].

**Vypočtené stupně stability vyhověly (za předpokladu použitých geotechnických modelů) pro provozní stav ve všech řešených stavech. Vypočtený stupeň bezpečnosti byl vždy větší než stupeň bezpečnosti stávajícího svahu.**

**Předpoklady a závěry posouzení je nutné při stavbě ověřit a sledovat pomocí geotechnického monitoringu!**

**Pokud se v průběhu stavby vyskytnou nenadálé skutečnosti, které nebyly známy v době vypracování posudku, bude nutno provést nové posouzení.**

V Praze, 23. ledna 2023