


**Projekce  
iGEO s.r.o.**


 Projekce iGEO s.r.o.  
nám. 28. října 1899/11  
Černá Pole, 602 00 Brno

 e-mail: ivan.poul@igeo.cz  
web: www.igeo.cz  
mobil.: 608 022 443

			ČÍSLO SOUPRAVY:
		<b>PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ</b>	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	


**EXPROJEKT s.r.o.**  
**Heršpická 758/13**  
**619 00 Brno**

 tel. : +420 533 312 000  
E-mail: info@exprojekt.cz  
ID: dh84e85

OBJEDNATEL:	 Správa železnic Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU Ing. Petr Libosvár	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.	NAVRHL, VYPRACOVAL RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.	KONTROLOVAL RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.
KRAJ: Středočeský	POVĚŘENÝ MÚ: Rakovník / k.ú. Rynholec, Nové Strašecí	STUPEŇ: DÚR	
Přeložka železniční trati v úseku Stochov – Nové Strašecí SO 01-16-02 Zárubní zdi v km 44,800 – 45,010			ZAK. ČÍSLO 003-2018
			MĚŘITKO - POČET FORMÁTŮ 106 x A4
<b>Statický výpočet</b>			DATUM: 1/2022
			ČÁST DOKUM. D.2.1.1.2 PŘÍLOHA <b>2</b>

STAVBA: **Přeložka železniční trati v úseku Stochov – Nové Strašecí**

OBJEKT: SO 01-16-02 Zárubní zdi v km 44,800 – 45,010

STUPEŇ: DÚR

# Statický výpočet

## Obsah:

1	IDENTIFIKAČNÍ A ZÁKLADNÍ ÚDAJE: .....	3
2	PROSTOR VÝSTAVBY .....	4
2.1	ÚZEMNÍ PODMINKY .....	4
2.2	PŘÍSTUP K OBJEKTU .....	4
3	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY .....	4
3.1	POUŽITÉ NORMY .....	4
3.2	POUŽITÝ SOFTWARE PRO STATICKÉ VÝPOČTY .....	4
3.3	PODKLADY .....	4
4	STATICKÝ VÝPOČET – SKALNÍ ZÁŘEZ .....	4
4.1	VSTUPNÍ PARAMETRY ZEMIN .....	5
4.2	VÝPOČTOVÝ MODEL .....	5
5	POŽADAVKY NA DALŠÍ STUPEŇ .....	5

## 1 Identifikační a základní údaje:

Stavba:	Přeložka železniční trati v úseku Střochov – Nové Střešecí
Objekt:	SO 01-16-02 Zárubní zdi v km 44,800 – 45,010
Katastrální území:	Rynholec [744671]
Obec:	Rynholec [542334]
Kraj:	Středočeský
Investor, objednatel:	Správa železniční organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Štěstí zastoupena organizační jednotkou Státní správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
Zpracovatel právnické dokumentace:	EXprojekt s.r.o., Heršpická 758/13, 619 00 Brno
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Petr Libosvár
Odpovědný projektant SO:	RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D. (Projekce iGEO s.r.o.)
Vypracoval:	RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., Ing. Jiří Kosař
Stávající vlastní k železničnímu svršku:	Česká republika, s právem hospodaření Správa železniční organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Štěstí
Nový vlastní k železničnímu svršku:	Česká republika, s právem hospodaření Správa železniční organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Štěstí
Správce trati:	Správa tratí Praha východ Oblast řízení elstvi Praha Partyzánská 24, 170 00 Praha 7

Stavění:	km 44,800 – 45,010
Trat':	120 Praha – Kladno – Rakovník (celostátní)
Trat'ový úsek:	0101 Praha-Bubny - Chomutov
Definiční úsek:	20 Střochov – Nové Střešecí
Účel objektu:	zárubní zdi v prostoru nového zřezu
Šířka trati / státní obvod:	šířka trati
Počet kolejí na most	
- stávající stav:	1 kolej -
nový stav:	1 kolej
Trat'ová rychlost:	
- stávající stav:	km 44,503 – km 44,900: 80 km/h km 44,900 – km 45,500: 30 km/h km 45,500 – km 46,643: 80 km/h
- nový stav:	km 44,503 – km 46,643: V=85 km/h
Trakce:	nezávislá

## 2 Prostor výstavby

### 2.1 Územní podmínky

Místo výstavby zárubních zdí se nachází v extravilánu mezi obcemi Rynholec a Nové Strašecí. Jedná se o plánovanou přeložku trati, která bude procházet hlubokým zářezem. Řešená železniční trať bude částečně procházet areálem lomu, který je ve vlastnictví Českých lupkových závodů a.s.

Dotčená trať se nachází v katastrálním území Rynholec.

### 2.2 Přístup k objektu

Přístup k objektu je možný po silnici II/2373 a následně po polní cestě. Dále přes stávající železniční přejezd P 37 ev. km 45,694 a pokračovat areálem lomu.

## 3 Použité normy a předpisy

### 3.1 Použité normy

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN P 73 2404 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace

ČD Ž2 - ŽELEZNIČNÍ SPODEK – vzorový list železničního spodku – zemní těleso

ČD Ž3 - ŽELEZNIČNÍ SPODEK – vzorový list železničního spodku – odvodňovací zařízení

### 3.2 Použitý software pro statické výpočty

GEO5 – aplikace: Pažení návrh, Pažení posudek, Úhlová zeď, Patky, Pilota, Stabilita svahu

FIN EC - Beton

### 3.3 Podklady

Kracík V. (2007): Posouzení stability generálního svahu lomu Babín - lokalita sever. – RNDr. Vladimír Kralík, Praha.

Pech J. (1994): Přeložka trati Střochov – Nové Strašecí, Praha.

Poul, I. (2018): Přeložka železniční trati v úseku Střochov - Nové Strašecí - IG průzkum – MS, Projekce iGEO, s.r.o., Brno.

## 4 Statický výpočet – skalní zářez

Z důvodu nevyhovujícího stavu tunelu na trase Praha – Rakovník bylo nutné provést v lokalitě Nové Strašecí přeložku trati. Předmětem návrhu byla část trati, která přechází z násypu do zářezu a poté i v samotný 20 m hluboký zářez. Po konzultaci s investorem a SŽDC byla zvolena varianta rozepřené pilotové stěny nepřevrtávané se stříkaným betonem mezi jednotlivými pilotami. Je počítáno s minimální životností konstrukce 120 let.

#### 4.1 Vstupní parametry zemín

název zeminy	objemová tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ [°]	soudržnost zeminy $c_{ef}$ [kPa]	třecí úhel k-ce - zemina $\delta$ [°]	modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]	poissonovo číslo $\nu$ [-]	objemová tíha sat. zeminy $\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
opuka	24	31	25	22	50	0,30	24,5
jílovec	24	27	50	20	15	0,35	24,5
pískovec	24	36	10	24	50	0,30	24,5
jílovec písčitý	24	28	50	19	15	0,35	24,5

Vstupní parametry zemín byly zvoleny na základě inženýrsko-geologického průzkumu.

#### 4.2 Výpočtový model

Vzhledem k tomu, že se jedná o dopravní stavbu, bylo uvažováno s výpočty stability svahu podle stupňů stability, kdy minimální požadovaný stupeň je  $FS = 1,3$  (ČSN 73 6133). Jedná se o řešení kombinované svahováním za použití svorníků a stříkaného betonu do poloskalních hornin charakteru opuky s nepřevrtávanou pilotovou stěnou do jílovce, která bude v úrovni převážky i paty svahu rozepřena. S hladinou podzemní vody není ve výpočtech uvažováno – bude odvedena drenáží. Osová vzdálenost pilot je pro všechny průměry navržena na 1,35 m. Použitý materiál je beton C 25/30 XC2 XA1 S4 a výztuž B500B.

Piloty jsou v úrovni 2. etáže spojeny železobetonovou převázkou z betonu C 30/37 XC4 S4 rozměrů 1100 x 800 mm, která je uvažována s dilatačními celky po 12 m. Pod úrovní projektovaného železničního svršku jsou piloty rozepřeny železobetonovou deskou mocnou 400 mm C 30/37 XA1 XC2 S4 rozdělenou do dilatačních celků dlouhých 12 m.

Během výstavby budou piloty kotveny dočasnými kotvami s předpínací silou 200 kN, nebo 350 kN. Kotvy budou realizovány v osové vzdálenosti 1,35 m a spojeny převázkou ze 2 profilů UBC.

### 5 Požadavky na další stupeň

Dopracovat do stupně projekt stavby. Pro další etapu projektové dokumentace uvažovat s důsledky možného dopadu zemětřesení na stabilitu. Výpočet lze realizovat na základě normy EN 1998-1: 2004.

V Brně 30.7.2018

Vypracoval: RNDr. Mgr. Ivan POUL, PhD., GIPENZ

Vedoucí projektant Projekce iGEO s.r.o.

č. autorizace ČKAIT 1005146, obor geotechnické inženýrství

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,800  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 = 4,50 m

Název průřezu : Pilotová stěna  $d = 0,60$  m;  $a = 1,35$  m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,93

Plocha průřezu  $A = 2,09E-01$  m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti  $I = 4,71E-03$  m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti  $E = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00$  MPa

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

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

#### Ocel příčná: B500

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

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemin

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00$  kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00$  MPa

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50$  kN/m<sup>3</sup>

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00$  kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00$  MPa

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50$  kN/m<sup>3</sup>

#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00$  kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00$  MPa



Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčítý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,70 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení  
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,\text{min}} = 0,20\sigma_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu

Maximální posouvající síla = 18,32 kN/m  
Maximální moment = 18,26 kNm/m  
Maximální deformace = 6,8 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	3,7
2	0,28	6,3
3	0,55	8,2
4	0,83	9,5
5	1,10	10,1
6	1,38	10,0
7	1,66	9,3
8	1,93	8,0
9	2,21	6,0
10	2,48	3,3
11	2,76	0,0
12	2,76	0,0

#### Dimenzace č. 1

##### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -6,8 mm  
Minimální deformace = -0,6 mm

Maximální ohybový moment = 18,26 kNm/m  
Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 18,32 kN/m

#### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 6 ks profil 14,0 mm; krytí 50,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,163 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $M_{Ed} = 24,65 \text{ kNm}$   
Únosnost :  $M_{Rd} = 99,77 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 500,0 mm  
 $A_{sw} = 201,1 \text{ mm}^2$   
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 94,41 \text{ kN} > 24,73 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

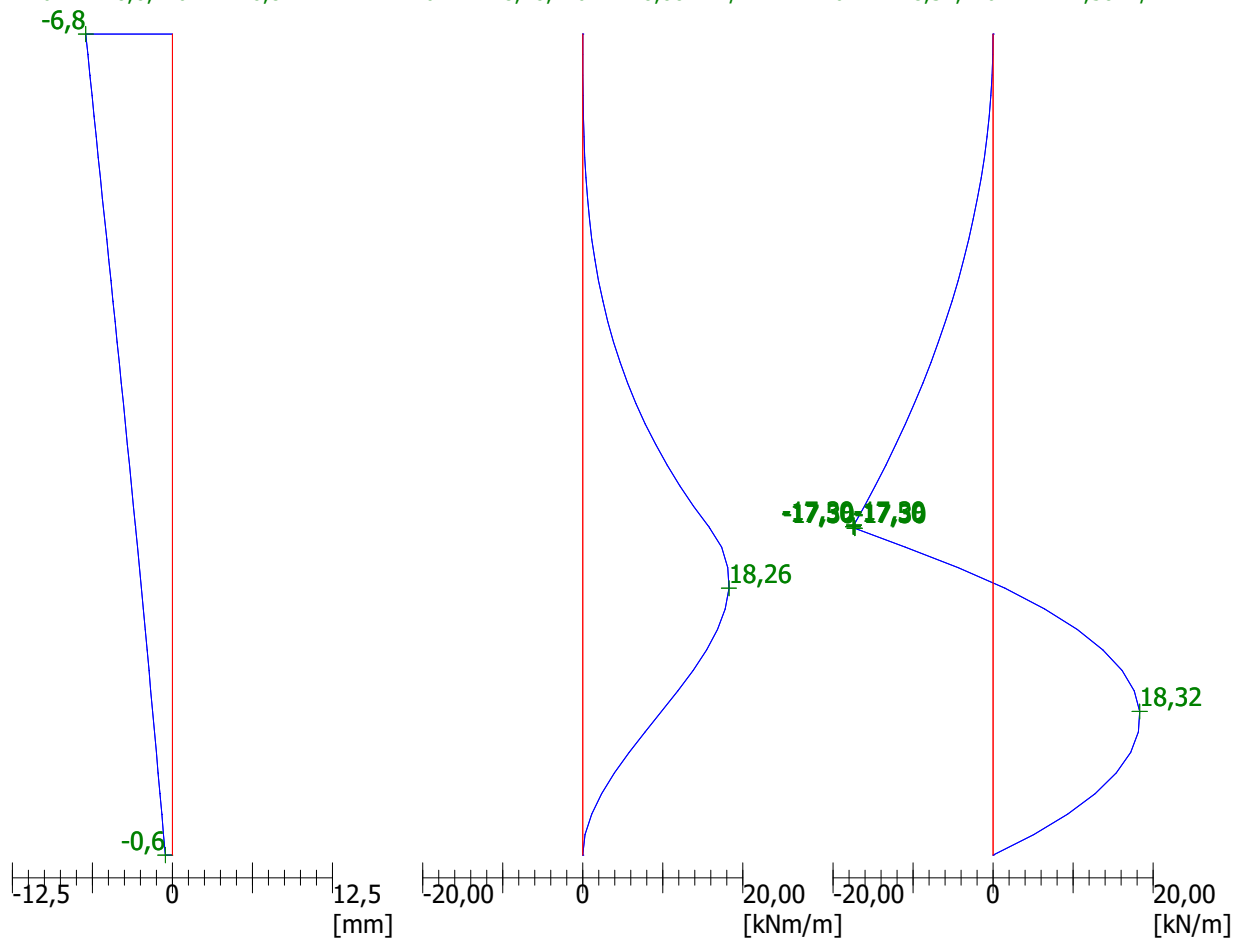
Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Deformace**  
Min1 = -0,6; Min2 = -6,8mm  
Max1 = -0,6; Max2 = -6,8mm

**Ohybový moment**  
Min1 = 18,26; Min2 = 0,00kNm/m  
Max1 = 18,26; Max2 = 0,00kNm/m

**Posouvající síla**  
Min1 = 18,32; Min2 = -17,50kN/m  
Max1 = 18,32; Max2 = -17,50kN/m



## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,825  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 = 8,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna  $d = 0,60$  m;  $a = 1,35$  m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,93

Plocha průřezu  $A = 2,09E-01$  m<sup>2</sup>/m

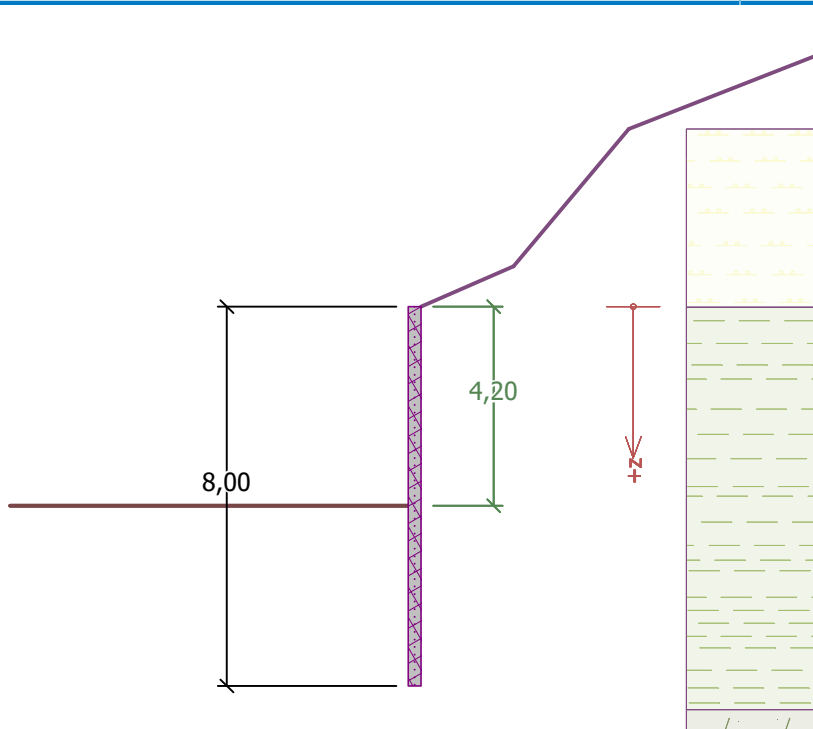
Moment setrvačnosti  $I = 4,71E-03$  m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti  $E = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00$  MPa

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 12917,00 \text{ MPa}$$

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :

$$\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 31,00^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### **jílovec**

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### **pískovec**

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### **jílovec písčítý**

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### **Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### **Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení  
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,\text{min}} = 0,20\sigma_z$

#### **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

#### **Výsledky výpočtu**

Maximální posouvající síla = 42,34 kN/m  
Maximální moment = 71,58 kNm/m  
Maximální deformace = 10,9 mm

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	6,1
2	0,49	9,3
3	0,98	11,7
4	1,47	13,2
5	1,96	13,9
6	2,45	13,7
7	2,94	12,7
8	3,43	10,8
9	3,92	8,0
10	4,42	4,4
11	4,91	0,0
12	4,91	0,0

### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

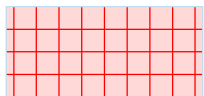
##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,30 [-]

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1 (fáze 1)

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
0,98	0,43	2,31	0,06	4,11	0,91	7,68	4,16
Smyková plocha po optimalizaci.							

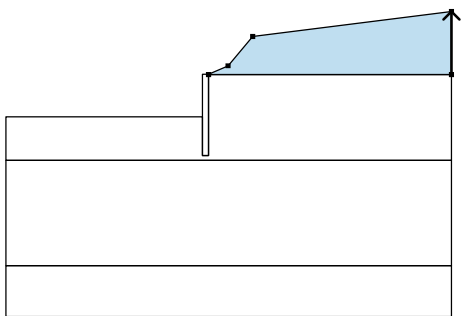
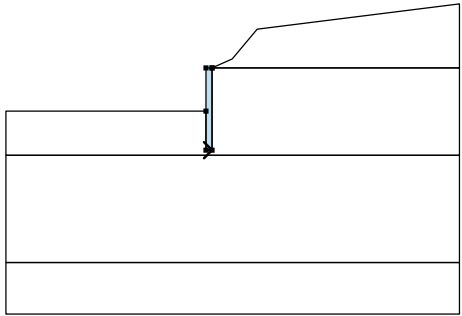
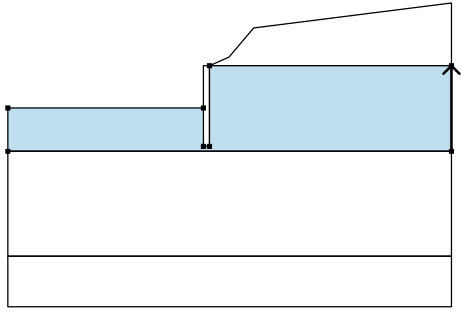
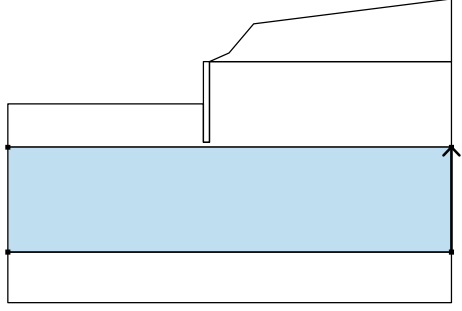
### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 3,01 > 1,30

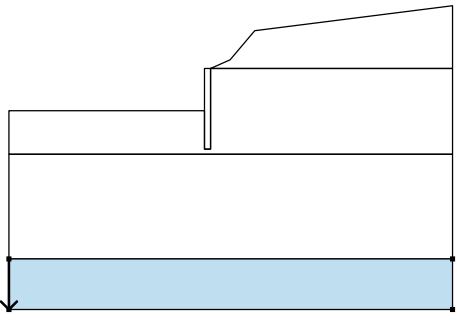

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		24,00	-0,01	24,00	6,20	opuka
		4,38	3,75	1,95	0,85	
		0,00	0,00	0,00	-0,01	
2		-0,60	-8,00	0,00	-8,00	Materiál zdi
		0,00	-0,01	0,00	0,00	
		-0,60	0,00	-0,60	-4,20	
3		24,00	-8,50	24,00	-0,01	jílovec
		0,00	-0,01	0,00	-8,00	
		-0,60	-8,00	-0,60	-4,20	
		-20,00	-4,20	-20,00	-8,50	
4		24,00	-18,90	24,00	-8,50	pískovec
		-20,00	-8,50	-20,00	-18,90	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-20,00	-18,90	-20,00	-23,90	pískovec 
		24,00	-23,90	24,00	-18,90	

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 2)

#### Výpočet 1 (fáze 2)

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-15,77	-4,20	-15,76	-4,21	-0,55	-9,18	3,31	-7,46	13,32	-0,09
19,54	5,64								
Smyková plocha po optimalizaci.									

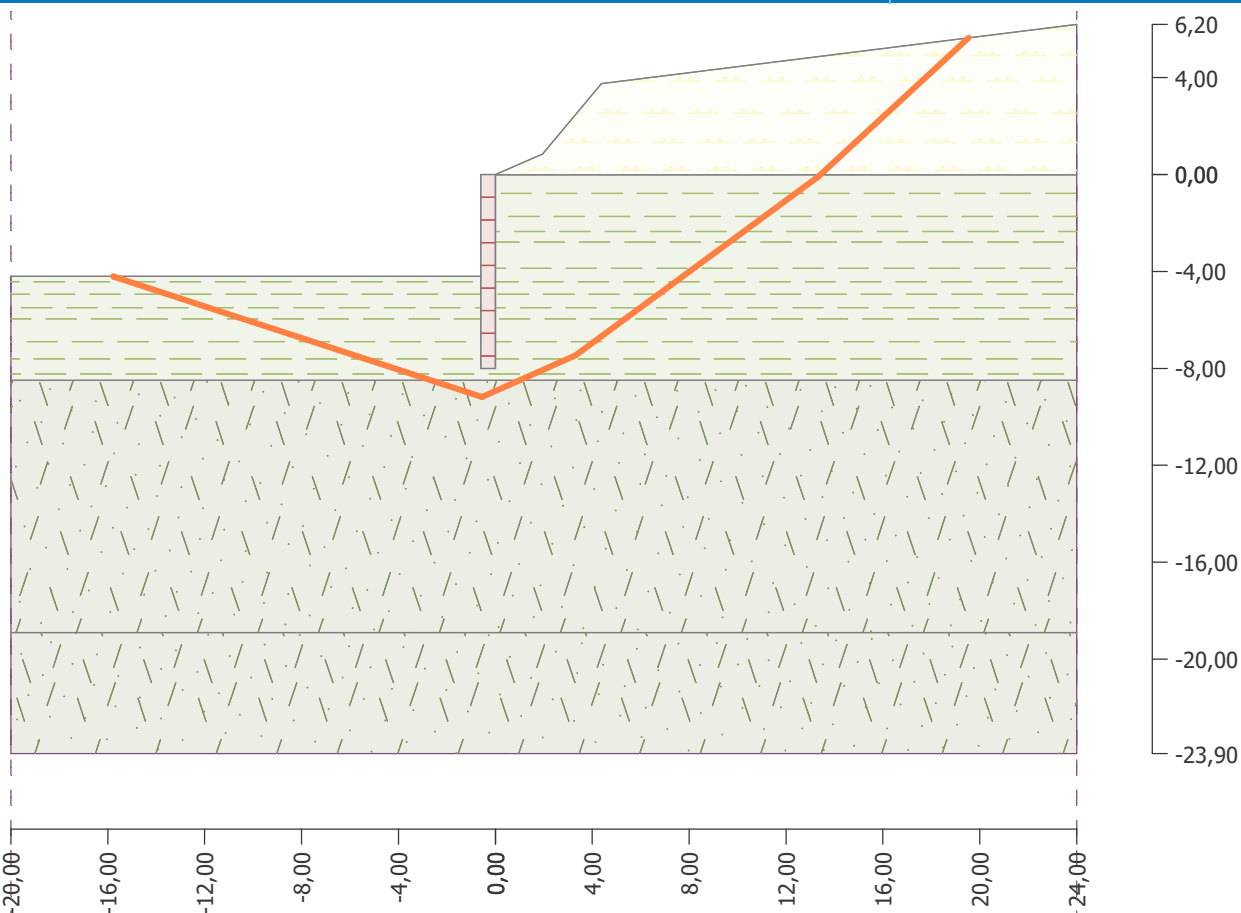
#### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 2,83 > 1,30

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Výpočet globální stability

Fáze - výpočet : 2 - 1



## Dimenzace č. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -10,9 mm  
Minimální deformace = -1,2 mm  
Maximální ohybový moment = 71,58 kNm/m  
Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 33,76 kN/m

### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 8 ks profil 14,0 mm; krytí 50,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,218 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $M_{Ed} = 96,63 \text{ kNm}$   
Únosnost :  $M_{Rd} = 128,93 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

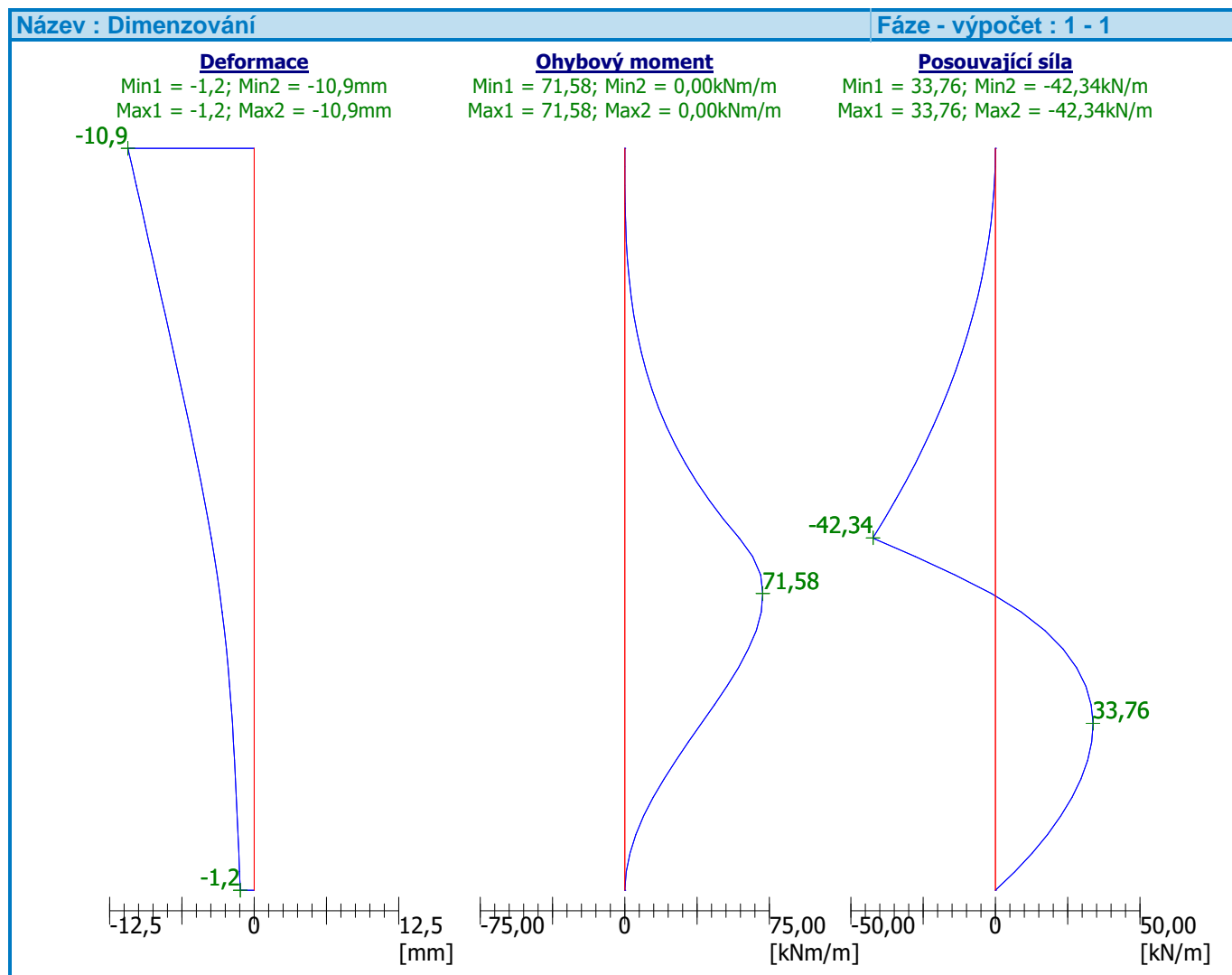
### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 500,0 mm  
 $A_{sw} = 201,1 \text{ mm}^2$   
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 94,41 \text{ kN} > 57,15 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**



## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,875  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 = 12,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna  $d = 0,60 \text{ m}$ ;  $a = 1,35 \text{ m}$

Materiál piloty : beton

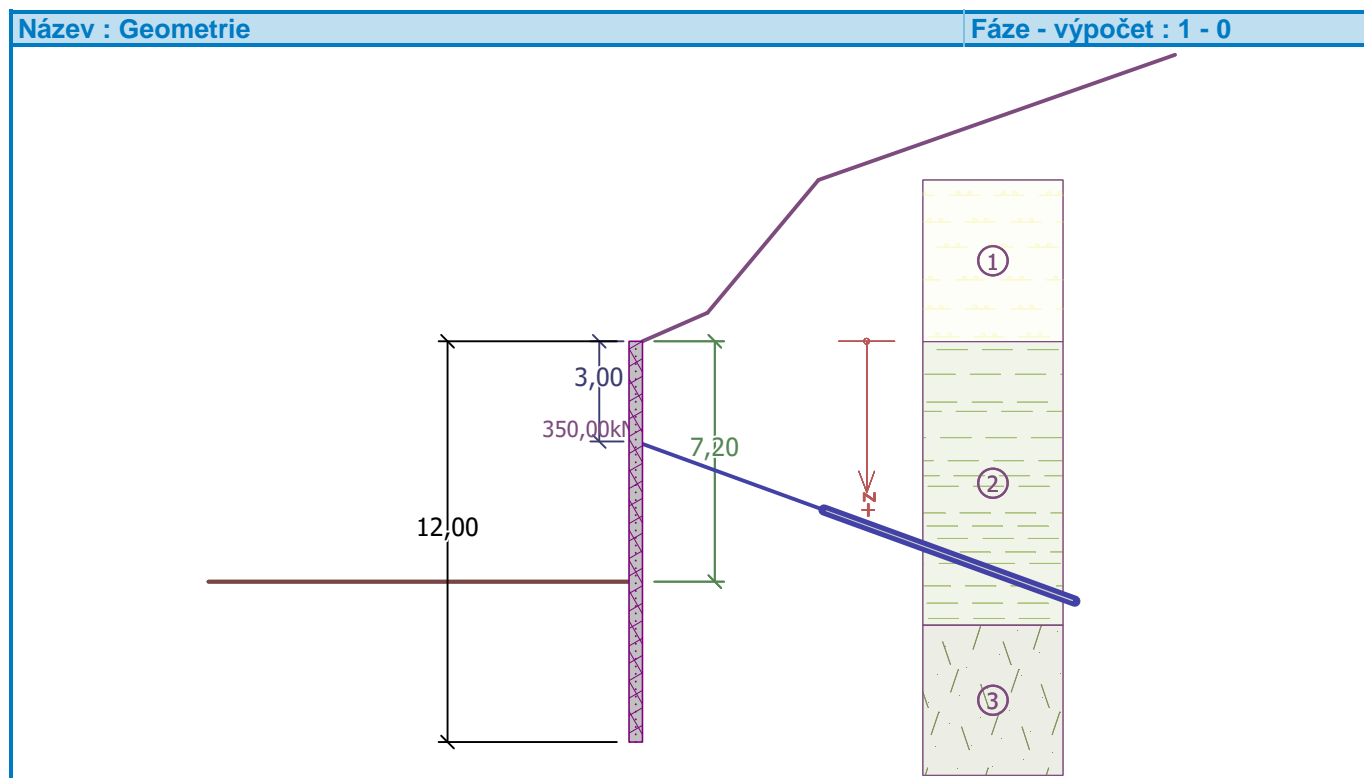
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,93

Plocha průřezu  $A = 2,09E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 4,71\text{E-}03 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$



## Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Béton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti ve smyku

G = 12500,00 MPa

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

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

**Ocel příčná: B500**

Mez kluzu




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

## Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.





## Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	opuka		31,00	25,00	24,00	14,50	22,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
2	jílovec		27,00	50,00	24,00	14,50	20,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00	14,50	24,00
4	jílovec písčitý		28,00	50,00	24,00	14,50	19,00

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

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	opuka		0,30	-	50,00
2	jílovec		0,35	-	15,00
3	pískovec		0,30	-	50,00
4	jílovec písčitý		0,35	-	15,00

#### Parametry zemín

##### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

##### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

##### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$

Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčítý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,20 m.

#### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,95	-0,85
3	5,28	-4,83
4	6,28	-8,58

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.

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	3,00	DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1860 MPa		350,00

#### Seznam nových kotev

##### DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová  
Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :  $z = 3,00 \text{ m}$   
 Volná délka :  $l = 6,00 \text{ m}$   
 Délka kořene :  $l_k = 8,00 \text{ m}$   
 Sklon :  $\alpha = 20,00^\circ$   
 Vzd. mezi :  $b = 1,35 \text{ m}$   
 Plocha pramence :  $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$   
 Počet pramenců :  $n = 4$   
 Modul pružnosti :  $E = 195000,00 \text{ MPa}$   
 Předpínací síla :  $F = 350,00 \text{ kN}$   
 Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00 \text{ MPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti  
 Průměr kořene :  $d = 150,0 \text{ mm}$   
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
 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

#### 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	0.00	126.19
0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.19	209.61
0.32	0.00	0.00	0.00	1.54	5.96	257.85
0.47	0.00	0.00	0.00	2.26	8.74	281.06
0.51	0.00	0.00	0.00	2.45	9.45	287.01
1.48	0.00	0.00	0.00	7.12	58.29	437.71
2.13	0.00	0.00	0.00	33.54	90.53	537.21
2.14	0.00	0.00	0.00	34.25	90.96	539.89
2.17	0.00	0.00	0.00	35.62	91.51	543.42
3.22	0.00	0.00	0.00	54.08	117.23	706.03
3.77	0.00	0.00	0.00	59.69	130.80	791.84
4.33	0.00	0.00	0.00	65.35	144.50	878.42
6.50	0.00	0.00	0.00	87.31	197.63	1214.36
7.20	0.00	0.00	0.00	94.38	206.78	1322.49
7.20	0.00	-0.00	-135.93	88.09	193.00	1234.33
7.45	0.00	-3.08	-153.74	90.46	196.08	1270.68
8.50	0.00	-15.90	-227.94	100.36	208.90	1344.88
8.50	0.00	-12.00	-213.31	100.85	144.03	2352.28
8.74	0.00	-14.20	-245.59	102.40	147.37	2384.56
11.34	-16.87	-38.20	-597.90	119.26	183.91	2736.87
12.00	-21.17	-44.32	-687.73	123.56	190.03	2826.70



**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	55.19	0.49	26.81	0.00	-0.00
0.30	0.00	28.02	0.10	8.35	-4.49	0.73
0.60	0.00	28.02	-0.29	5.92	-6.63	2.39
0.90	0.00	28.02	-0.68	10.08	-9.03	4.65
1.20	0.00	28.02	-1.07	14.16	-12.67	7.81
1.50	0.00	28.02	-1.46	18.09	-17.51	12.26
1.80	0.00	28.02	-1.87	21.79	-23.50	18.32
2.10	0.00	0.00	-2.29	32.45	-30.76	26.97
2.40	0.00	0.00	-2.72	39.72	-41.59	37.77
2.70	0.00	0.00	-3.18	44.99	-54.29	52.11
3.00	0.00	0.00	-3.67	50.26	-68.58	70.51
3.00	0.00	0.00	-3.67	50.26	175.04	70.51
3.30	0.00	0.00	-4.20	54.92	159.26	20.33
3.60	0.00	0.00	-4.74	57.95	142.33	-24.94
3.90	0.00	0.00	-5.27	60.99	124.49	-64.98
4.20	0.00	0.00	-5.76	64.02	105.74	-99.54
4.50	0.00	0.00	-6.18	67.06	86.08	-128.34
4.80	0.00	0.00	-6.52	70.10	65.50	-151.10
5.10	0.00	0.00	-6.77	73.13	44.02	-167.55
5.40	0.00	0.00	-6.91	76.17	21.63	-177.42
5.70	0.00	0.00	-6.93	79.20	-1.68	-180.43
6.00	0.00	0.00	-6.84	82.24	-25.90	-176.32
6.30	0.00	0.00	-6.65	85.27	-51.02	-164.80
6.60	0.00	0.00	-6.34	88.31	-77.06	-145.61
6.90	0.00	0.00	-5.94	91.34	-104.01	-118.48
7.19	0.00	0.00	-5.49	94.30	-131.11	-84.17
7.21	0.00	0.00	-5.46	-48.33	-132.05	-82.06
7.50	26.15	0.00	-4.95	-42.19	-117.85	-47.07
7.80	26.15	0.00	-4.40	-28.53	-107.23	-13.41
8.10	26.15	26.15	-3.83	-7.48	-100.72	16.42
8.40	26.15	26.15	-3.28	21.33	-102.83	46.74
8.70	0.00	0.00	-2.76	-138.27	-87.36	78.89
9.00	103.01	0.00	-2.29	-148.44	-40.78	95.39
9.30	103.01	0.00	-1.88	-106.94	-2.64	101.59
9.60	103.01	0.00	-1.53	-72.10	24.05	98.12
9.90	103.01	0.00	-1.25	-43.69	41.27	88.11
10.20	103.01	0.00	-1.02	-21.09	50.85	74.13
10.50	103.01	0.00	-0.84	-3.37	54.41	58.21
10.80	103.01	0.00	-0.70	10.49	53.26	41.96
11.10	103.01	103.01	-0.58	24.23	48.86	25.81
11.40	103.01	103.01	-0.49	45.59	38.32	12.57
11.70	103.01	103.01	-0.40	63.97	21.86	3.41
12.00	103.01	103.01	-0.31	81.69	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 175,04 kN/m  
 Maximální moment = 180,43 kNm/m  
 Maximální deformace = 6,9 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-3,7	350,00

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-0,1
2	1,00	2,2
3	2,00	4,0
4	2,99	5,3
5	3,99	6,1
6	4,99	6,3
7	5,99	6,1
8	6,99	5,3
9	7,98	4,1
10	8,98	2,3
11	9,98	0,0
12	9,98	0,0

### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 208,98 \text{ kN/m}$        $\delta = 18,48^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,34 \text{ m}$

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	307,83	9,33	2411,51	473,71	12,74		2040,16	921,83	1244,48

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	350,00	1131,34	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1131,34 \text{ kN} > 350,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**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	0.49	0.49	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.30	0.10	0.10	-4.49	-4.49	0.73	0.73
0.60	-0.29	-0.29	-6.63	-6.63	2.39	2.39
0.90	-0.68	-0.68	-9.03	-9.03	4.65	4.65
1.20	-1.07	-1.07	-12.67	-12.67	7.81	7.81
1.50	-1.46	-1.46	-17.51	-17.51	12.26	12.26
1.80	-1.87	-1.87	-23.50	-23.50	18.32	18.32
2.10	-2.29	-2.29	-30.76	-30.76	26.97	26.97
2.40	-2.72	-2.72	-41.59	-41.59	37.77	37.77
2.70	-3.18	-3.18	-54.29	-54.29	52.11	52.11
3.00	-3.67	-3.67	-68.58	-68.58	70.51	70.51

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.00	-3.67	-3.67	175.04	175.04	70.51	70.51
3.30	-4.20	-4.20	159.26	159.26	20.33	20.33
3.60	-4.74	-4.74	142.33	142.33	-24.94	-24.94
3.90	-5.27	-5.27	124.49	124.49	-64.98	-64.98
4.20	-5.76	-5.76	105.74	105.74	-99.54	-99.54
4.50	-6.18	-6.18	86.08	86.08	-128.34	-128.34
4.80	-6.52	-6.52	65.50	65.50	-151.10	-151.10
5.10	-6.77	-6.77	44.02	44.02	-167.55	-167.55
5.40	-6.91	-6.91	21.63	21.63	-177.42	-177.42
5.70	-6.93	-6.93	-1.68	-1.68	-180.43	-180.43
6.00	-6.84	-6.84	-25.90	-25.90	-176.32	-176.32
6.30	-6.65	-6.65	-51.02	-51.02	-164.80	-164.80
6.60	-6.34	-6.34	-77.06	-77.06	-145.61	-145.61
6.90	-5.94	-5.94	-104.01	-104.01	-118.48	-118.48
7.19	-5.49	-5.49	-131.11	-131.11	-84.17	-84.17
7.19	-5.49	-5.49	-131.11	-131.11	-84.17	-84.17
7.20	-5.47	-5.47	-131.87	-131.87	-83.12	-83.12
7.21	-5.46	-5.46	-132.05	-132.05	-82.06	-82.06
7.21	-5.46	-5.46	-132.05	-132.05	-82.06	-82.06
7.50	-4.95	-4.95	-117.85	-117.85	-47.07	-47.07
7.80	-4.40	-4.40	-107.23	-107.23	-13.41	-13.41
8.10	-3.83	-3.83	-100.72	-100.72	16.42	16.42
8.40	-3.28	-3.28	-102.83	-102.83	46.74	46.74
8.70	-2.76	-2.76	-87.36	-87.36	78.89	78.89
9.00	-2.29	-2.29	-40.78	-40.78	95.39	95.39
9.30	-1.88	-1.88	-2.64	-2.64	101.59	101.59
9.60	-1.53	-1.53	24.05	24.05	98.12	98.12
9.90	-1.25	-1.25	41.27	41.27	88.11	88.11
10.20	-1.02	-1.02	50.85	50.85	74.13	74.13
10.50	-0.84	-0.84	54.41	54.41	58.21	58.21
10.80	-0.70	-0.70	53.26	53.26	41.96	41.96
11.10	-0.58	-0.58	48.86	48.86	25.81	25.81
11.40	-0.49	-0.49	38.32	38.32	12.57	12.57
11.70	-0.40	-0.40	21.86	21.86	3.41	3.41
12.00	-0.31	-0.31	0.00	0.00	-0.00	-0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -6,9 mm  
 Minimální deformace = 0,5 mm  
 Maximální ohybový moment = 101,59 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -180,43 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 175,04 kN/m

#### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 18,0 mm; krytí 50,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,540 \% > 0,130 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 243,58 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 281,26 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

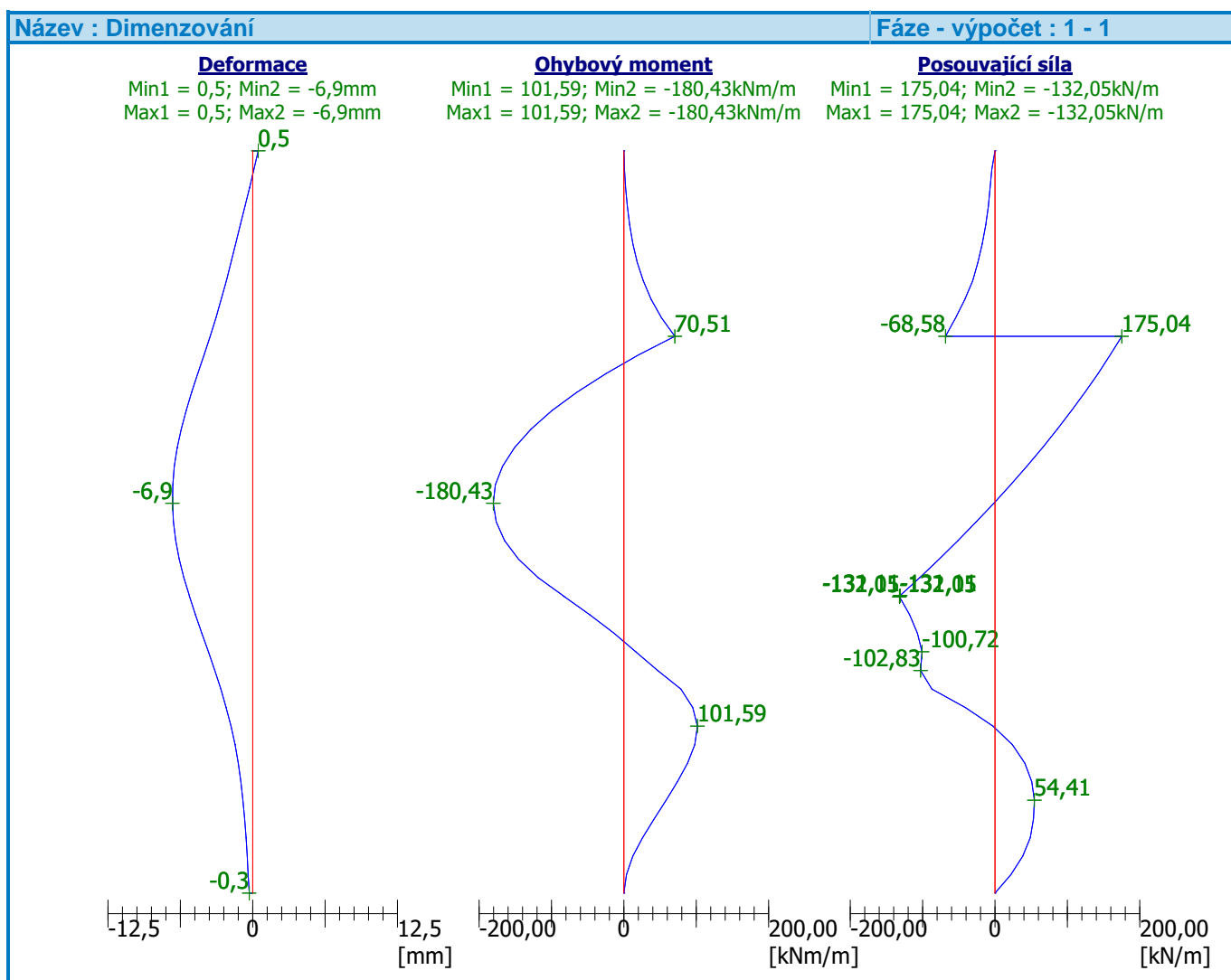
Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

$A_{sw} = 628,3 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 295,04 \text{ kN} > 236,31 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**



### Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využitá je kotva č. 1.

Využití je 91,10 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	3,00	350,00	771,56	384,18	430,74	Vyhovuje

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,875  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)

#### Dočasná 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 = 12,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,35 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,93

Plocha průřezu  $A = 2,09E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 4,71E-03 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Ocel podélná : B500

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

### Ocel příčná: B500

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

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 31,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčítý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	3,00	DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1860 MPa		350,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :  $z = 3,00$  m

Volná délka :  $l = 6,00$  m

Délka kořene :  $l_k = 8,00$  m

Sklon :  $\alpha = 20,00^\circ$

Vzd. mezi :  $b = 1,35$  m

Plocha pramence :  $A_1 = 140,00$  mm<sup>2</sup>

Počet pramenců :  $n = 4$

Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPa

Předpínací síla :  $F = 350,00$  kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene :  $d = 150,0$  mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

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

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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 : dočasná

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 132,75 kN/m

Maximální moment = 89,83 kNm/m

Maximální deformace = 1,9 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-0,8	350,00

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,6
2	1,00	1,3
3	2,00	1,7
4	2,99	2,0
5	3,99	2,2
6	4,99	2,2
7	5,99	2,0
8	6,99	1,8
9	7,98	1,3
10	8,98	0,7
11	9,98	0,0
12	9,98	0,0



### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	350,00	1938,79	Vyhovuje

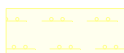


Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1938,79 \text{ kN} > 350,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,20 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	3,00	DYWIDAG trvalá kotva 0.6" St 1860 MPa		360,55

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 145,58 kN/m

Maximální moment = 107,86 kNm/m

Maximální deformace = 3,5 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,00	-1,4	360,55

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,5
2	1,00	1,7
3	2,00	2,5

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
4	2,99	3,1
5	3,99	3,4
6	4,99	3,5
7	5,99	3,3
8	6,99	2,9
9	7,98	2,2
10	8,98	1,2
11	9,98	0,0
12	9,98	0,0

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	360,55	1131,34	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1131,34 \text{ kN} > 360,55 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

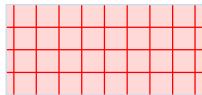
##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,30 [-]

##### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

##### Kotvy

Číslo	Počátek x [m]	Počátek z [m]	Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
1	-0,60	-3,00	6,00	8,00	20,00	1,35	360,55

##### Voda

Typ vody : Voda není

##### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 2,55 > 1,30

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Dimenzace č. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -3,5 mm  
Minimální deformace = -0,3 mm  
Maximální ohybový moment = 107,86 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -100,10 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 145,58 kN/m

### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,60 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 50,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,284 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 145,61 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 163,89 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 10,0 mm; vzdálenost 300,0 mm

$A_{sw} = 523,6 \text{ mm}^2$

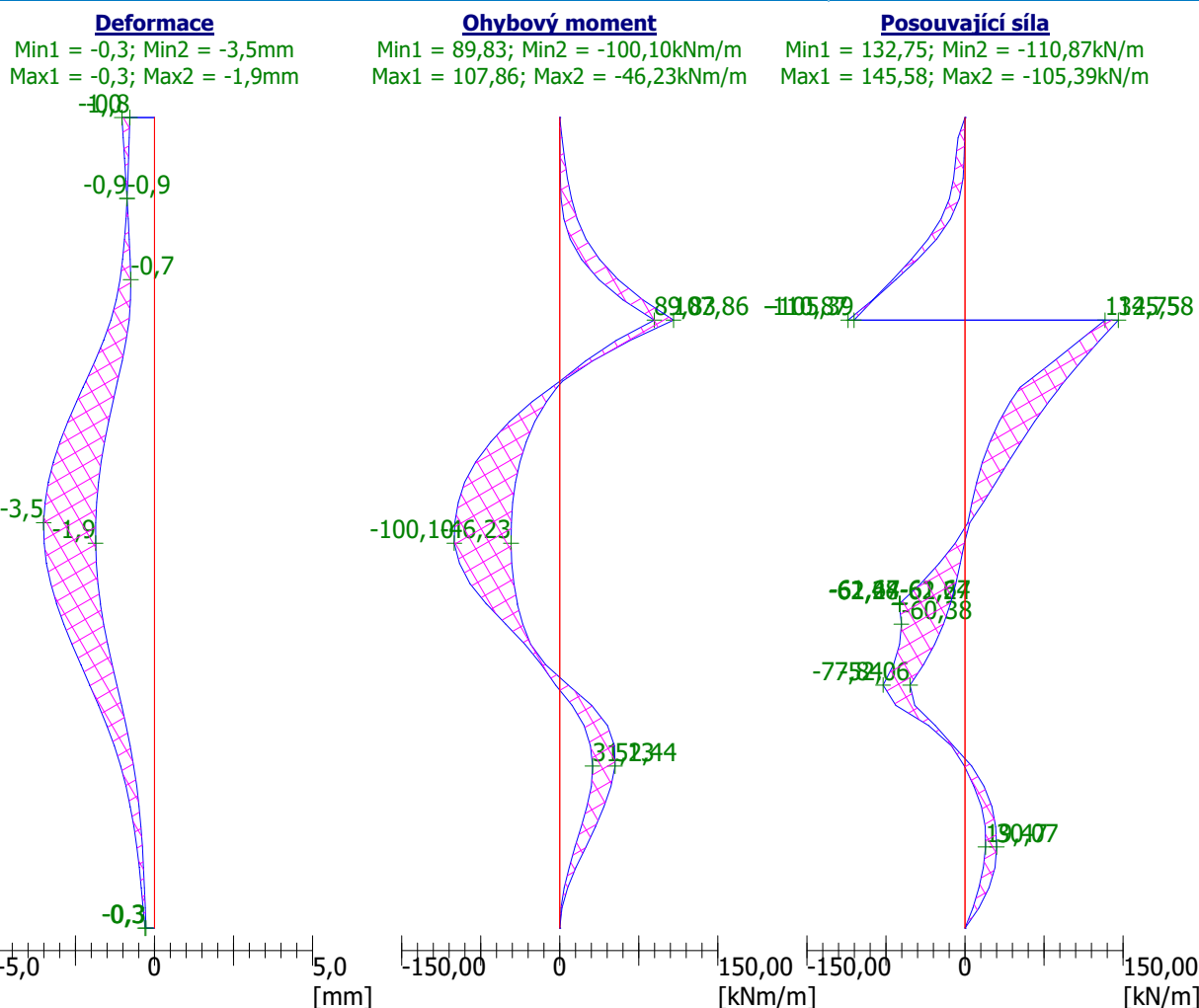
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 245,86 \text{ kN} > 196,54 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 93,85 %

**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 záhlavky R <sub>c</sub> [kN]	Posouzení
1	3,00	360,55	771,56	384,18	430,74	Vyhovuje

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,950  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)

#### Dočasná 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 = 18,50 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,35 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu  $A = 4,71E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 2,39E-02 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

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

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

### Ocel podélná : B500

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

### Ocel příčná : B500

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

### Modul reakce podloží





Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	opuka		31,00	25,00	24,00	14,50	22,00
2	jílovec		27,00	50,00	24,00	14,50	20,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00	14,50	24,00
4	jílovec písčitý		28,00	50,00	24,00	14,50	19,00

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

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	opuka		0,30	-	50,00
2	jílovec		0,35	-	15,00
3	pískovec		0,30	-	50,00
4	jílovec písčitý		0,35	-	15,00

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### pískovec





Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčitý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,00 m.

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,50	-0,07
3	2,35	-5,17
4	3,85	-5,25
5	4,64	-10,05
6	5,64	-10,25

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.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		350,00
2	Ano	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		350,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :  $z = 1,00 \text{ m}$

Volná délka :  $l = 7,50 \text{ m}$

Délka kořene :  $l_k = 10,00 \text{ m}$

Sklon :  $\alpha = 20,00^\circ$

Vzd. mezi :  $b = 1,35 \text{ m}$

Plocha pramence :  $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$

Počet pramenců :  $n = 4$

Modul pružnosti :  $E = 195000,00 \text{ MPa}$

Předpínací síla :  $F = 350,00 \text{ kN}$



Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa  
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti  
 Průměr kořene :  $d = 150,0$  mm  
 Únosnost na vytržení ze záливky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00$  MPa  
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová  
 Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva  
 Hloubka :  $z = 4,00$  m  
 Volná délka :  $l = 6,00$  m  
 Délka kořene :  $l_k = 10,00$  m  
 Sklon :  $\alpha = 20,00^\circ$   
 Vzd. mezi :  $b = 1,35$  m  
 Plocha pramence :  $A_1 = 140,00$  mm<sup>2</sup>  
 Počet pramenců :  $n = 4$   
 Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPa  
 Předpínací síla :  $F = 350,00$  kN  
 Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa  
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti  
 Průměr kořene :  $d = 150,0$  mm  
 Únosnost na vytržení ze záливky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00$  MPa  
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
 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 : dočasná

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

##### 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	0.00	126.19
0.03	0.00	0.00	0.00	0.14	7.43	196.91
0.23	0.00	0.00	0.00	1.12	59.32	224.03
0.37	0.00	0.00	0.00	37.05	93.74	242.01
0.49	0.00	0.00	0.00	41.09	123.70	257.67
0.50	0.00	0.00	0.00	41.58	127.36	259.58
0.54	0.00	0.00	0.00	42.00	137.69	264.97
0.83	0.00	0.00	0.00	44.99	141.51	303.79
0.88	0.00	0.00	0.00	45.46	142.11	309.89
0.89	0.00	0.00	0.00	45.60	142.29	311.72
1.02	0.00	0.00	0.00	46.88	143.92	328.30
1.02	0.00	0.00	0.00	46.97	144.04	329.54
1.11	0.00	0.00	0.00	47.86	145.18	341.11
1.41	0.00	0.00	0.00	50.91	149.08	380.72

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.14	0.00	0.00	0.00	78.95	184.90	744.69
6.34	0.00	0.00	0.00	101.54	213.76	1037.90
8.50	0.00	0.00	0.00	123.70	242.06	1325.52
8.50	0.00	0.00	0.00	119.08	182.71	2762.83
10.00	0.00	0.00	0.00	129.63	197.56	2980.68
10.00	0.00	-0.00	-39.76	129.63	197.56	2980.70
11.54	0.00	-15.22	-263.13	140.44	212.78	3204.07
15.83	-29.84	-57.68	-886.44	170.63	255.26	3827.37
18.50	-48.40	-84.09	-1274.21	189.19	281.69	4215.15

**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	-19.49	0.00	-0.00	-0.00
0.46	0.00	0.00	-20.41	40.31	-9.32	1.44
0.93	0.00	0.00	-21.32	45.95	-29.27	10.26
1.00	0.00	0.00	-21.47	46.72	-32.74	12.59
1.00	0.00	0.00	-21.47	46.72	210.88	12.59
1.39	0.00	0.00	-22.24	50.70	192.00	-65.52
1.85	0.00	0.00	-23.13	55.44	167.46	-148.73
2.31	0.00	0.00	-23.98	60.19	140.72	-220.08
2.77	0.00	0.00	-24.77	64.94	111.78	-278.56
3.24	0.00	0.00	-25.47	69.69	80.65	-323.15
3.70	0.00	0.00	-26.08	74.43	47.32	-352.82
4.00	0.00	0.00	-26.42	77.51	24.53	-363.63
4.00	0.00	0.00	-26.42	77.51	268.16	-363.63
4.16	0.00	0.00	-26.58	79.18	255.43	-406.17
4.63	0.00	0.00	-26.96	83.93	217.71	-515.67
5.09	0.00	0.00	-27.19	88.67	177.79	-607.21
5.55	0.00	0.00	-27.23	93.42	135.68	-679.79
6.01	0.00	0.00	-27.07	98.17	91.38	-732.38
6.47	0.00	0.00	-26.70	102.91	44.88	-763.98
6.94	0.00	0.00	-26.09	107.66	-3.82	-773.56
7.40	0.00	0.00	-25.26	112.41	-54.71	-760.11
7.86	0.00	0.00	-24.20	117.16	-107.79	-722.61
8.32	0.00	0.00	-22.92	121.90	-163.08	-660.06
8.79	0.00	0.00	-21.45	121.10	-219.27	-571.63
9.25	0.00	0.00	-19.80	124.35	-276.03	-457.14
9.71	0.00	0.00	-18.02	127.60	-334.30	-316.06
9.99	0.00	0.00	-16.90	129.57	-370.24	-217.62
10.01	0.00	0.00	-16.83	88.78	-371.98	-211.68
10.18	0.00	0.00	-16.15	65.70	-384.88	-148.43
10.64	0.00	0.00	-14.23	1.78	-400.49	34.33
11.10	0.00	0.00	-12.33	-62.13	-386.53	217.47
11.56	0.00	0.00	-10.48	-126.05	-343.01	387.31
12.03	0.00	0.00	-8.76	-189.97	-269.93	530.20
12.49	0.00	0.00	-7.19	-253.89	-167.29	632.45
12.95	64.28	0.00	-5.80	-251.79	-40.32	669.64

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]
13.41	64.28	0.00	-4.62	-177.04	58.35	664.14
13.88	64.28	0.00	-3.63	-115.03	125.41	620.56
14.34	64.28	0.00	-2.83	-64.94	166.59	552.15
14.80	64.28	0.00	-2.20	-25.47	187.12	469.66
15.26	64.28	0.00	-1.71	4.94	191.55	381.56
15.72	64.28	0.00	-1.33	27.98	183.69	294.39
16.19	64.28	0.00	-1.04	45.28	166.56	213.10
16.65	64.28	0.00	-0.81	58.43	142.45	141.42
17.11	64.28	0.00	-0.63	68.81	112.94	82.19
17.57	64.28	0.00	-0.47	77.55	79.05	37.65
18.04	64.28	0.00	-0.33	85.50	41.33	9.68
18.50	64.28	0.00	-0.19	93.19	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 400,49 kN/m  
 Maximální moment = 773,56 kNm/m  
 Maximální deformace = 27,2 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-21,5	350,00
2	4,00	-26,4	350,00

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,8
2	1,31	20,2
3	2,62	28,1
4	3,93	33,4
5	5,23	36,3
6	6,54	36,5
7	7,85	34,3
8	9,16	29,5
9	10,47	22,2
10	11,78	12,4
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

#### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 1166,87 \text{ kN/m}$        $\delta = 22,21^\circ$   
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 4,25 \text{ m}$

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	599,38	19,88	6552,19	360,28	37,38		5989,66	363,70	491,00
2	817,17	21,28	4491,72	177,55	32,11	1	4012,28	369,05	498,22

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	350,00	446,36	Vyhovuje
2	350,00	452,93	Vyhovuje





Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 446,36 \text{ kN} > 350,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,00 m.

#### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,50	-0,07
3	2,35	-5,17
4	3,85	-5,25
5	4,64	-10,05
6	5,64	-10,25

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.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	Ano	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ano	Síla č. 2	400,00	0,00	10,50

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		232,73
2	Ne	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		319,66

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### 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	0.00	126.19
0.03	0.00	0.00	0.00	0.14	7.43	196.91
0.23	0.00	0.00	0.00	1.12	59.32	224.03
0.37	0.00	0.00	0.00	37.05	93.74	242.01
0.49	0.00	0.00	0.00	41.09	123.70	257.67
0.50	0.00	0.00	0.00	41.58	127.36	259.58
0.54	0.00	0.00	0.00	42.00	137.69	264.97
0.83	0.00	0.00	0.00	44.99	141.51	303.79
0.88	0.00	0.00	0.00	45.46	142.11	309.89
0.89	0.00	0.00	0.00	45.60	142.29	311.72
1.02	0.00	0.00	0.00	46.88	143.92	328.30
1.02	0.00	0.00	0.00	46.97	144.04	329.54
1.11	0.00	0.00	0.00	47.86	145.18	341.11
1.41	0.00	0.00	0.00	50.91	149.08	380.72
4.14	0.00	0.00	0.00	78.95	184.90	744.69
6.34	0.00	0.00	0.00	101.54	213.76	1037.90
8.50	0.00	0.00	0.00	123.70	242.06	1325.52
8.50	0.00	0.00	0.00	119.08	182.71	2762.83
10.00	0.00	0.00	0.00	129.63	197.56	2980.68
10.00	0.00	-0.00	-39.76	129.63	197.56	2980.70
11.54	0.00	-15.22	-263.13	140.44	212.78	3204.07
15.83	-29.84	-57.68	-886.44	170.63	255.26	3827.37
18.50	-48.40	-84.09	-1274.21	189.19	281.69	4215.15

#### 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	-8.28	126.19	400.00	-0.00
0.46	0.00	16.32	-10.68	198.96	320.28	-172.82
0.93	0.00	16.32	-13.04	181.08	232.44	-300.50
1.00	0.00	16.32	-13.42	178.27	218.97	-317.43
1.00	0.00	16.32	-13.42	178.27	380.96	-317.43
1.39	0.00	16.32	-15.31	163.77	314.76	-452.15
1.85	0.00	16.32	-17.44	148.30	242.69	-580.95
2.31	0.00	16.32	-19.41	134.90	177.31	-678.00
2.77	0.00	16.32	-21.17	123.68	117.65	-746.17
3.24	0.00	16.32	-22.72	114.70	62.67	-787.85

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]
3.70	0.00	16.32	-24.03	107.94	11.33	-804.98
4.00	0.00	16.32	-24.75	104.96	-20.49	-803.61
4.00	0.00	16.32	-24.75	104.96	202.01	-803.61
4.16	0.00	16.32	-25.10	103.35	185.13	-835.07
4.63	0.00	16.32	-25.93	100.82	138.08	-909.86
5.09	0.00	16.32	-26.48	100.16	91.78	-963.08
5.55	0.00	16.32	-26.76	101.20	45.40	-994.87
6.01	0.00	16.32	-26.73	103.72	-1.80	-1005.01
6.47	0.00	16.32	-26.41	107.53	-50.47	-992.98
6.94	0.00	16.32	-25.80	112.40	-101.15	-957.96
7.40	0.00	16.32	-24.91	118.13	-154.29	-898.91
7.86	0.00	16.32	-23.75	124.49	-210.23	-814.62
8.32	0.00	16.32	-22.35	131.26	-269.23	-703.72
8.79	0.00	64.28	-20.74	166.55	-328.90	-593.40
9.25	0.00	64.28	-18.96	178.31	-408.29	-422.22
9.71	0.00	64.28	-17.07	188.91	-492.99	-213.00
9.99	0.00	64.28	-15.89	194.27	-546.51	-67.54
10.01	0.00	64.28	-15.83	153.64	-549.30	-58.77
10.18	0.00	64.28	-15.12	132.05	-573.15	35.08
10.50	0.00	64.28	-13.75	88.11	-609.03	228.15
10.50	0.00	64.28	-13.75	88.11	-209.03	228.15
10.64	0.00	64.28	-13.18	69.52	-219.89	257.71
11.10	0.00	64.28	-11.32	2.68	-236.83	366.18
11.56	0.00	64.28	-9.57	-67.29	-222.21	475.21
12.03	0.00	64.28	-7.96	-139.15	-174.86	569.87
12.49	0.00	64.28	-6.53	-211.93	-94.13	634.84
12.95	64.28	64.28	-5.29	-185.95	6.39	645.34
13.41	64.28	64.28	-4.24	-128.64	78.19	625.45
13.88	64.28	64.28	-3.38	-82.82	126.18	577.95
14.34	64.28	64.28	-2.70	-47.46	155.49	512.65
14.80	64.28	64.28	-2.17	-21.36	170.69	437.14
15.26	64.28	0.00	-1.77	0.89	172.01	361.02
15.72	64.28	0.00	-1.48	18.22	167.36	282.24
16.19	64.28	64.28	-1.27	33.88	156.56	204.73
16.65	64.28	64.28	-1.13	52.23	136.39	136.66
17.11	64.28	64.28	-1.03	65.15	109.08	79.66
17.57	64.28	64.28	-0.95	74.83	76.62	36.55
18.04	64.28	64.28	-0.89	82.92	40.10	9.41
18.50	64.28	64.28	-0.83	90.46	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 609,03 kN/m  
 Maximální moment = 1005,01 kNm/m  
 Maximální deformace = 26,8 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-13,4	232,73
2	4,00	-24,8	319,66

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	4,6
2	1,31	14,8
3	2,62	22,7
4	3,93	28,1
5	5,23	31,2
6	6,54	32,0
7	7,85	30,3
8	9,16	26,3
9	10,47	19,9
10	11,78	11,1
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledek

$E_A = 1166,87 \text{ kN/m}$        $\delta = 22,21^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 4,25 \text{ m}$

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	599,38	19,88	6552,19	360,28	37,38		5989,66	363,70	491,00
2	817,17	21,28	4491,72	177,55	32,11	1	4012,28	486,32	656,54

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	232,73	446,36	Vyhovuje
2	319,66	596,85	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla  $F_{max} = 596,85 \text{ kN} > 319,66 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,00 m.

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,50	-0,07
3	2,35	-5,17
4	3,85	-5,25
5	4,64	-10,05
6	5,64	-10,25

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.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ne	Ne	Síla č. 2	400,00	0,00	10,50

### 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	0.00	126.19
0.03	0.00	0.00	0.00	0.14	7.43	196.91
0.23	0.00	0.00	0.00	1.12	59.32	224.03
0.37	0.00	0.00	0.00	37.05	93.74	242.01
0.49	0.00	0.00	0.00	41.09	123.70	257.67
0.50	0.00	0.00	0.00	41.58	127.36	259.58
0.54	0.00	0.00	0.00	42.00	137.69	264.97
0.83	0.00	0.00	0.00	44.99	141.51	303.79
0.88	0.00	0.00	0.00	45.46	142.11	309.89
0.89	0.00	0.00	0.00	45.60	142.29	311.72
1.02	0.00	0.00	0.00	46.88	143.92	328.30
1.02	0.00	0.00	0.00	46.97	144.04	329.54
1.11	0.00	0.00	0.00	47.86	145.18	341.11
1.41	0.00	0.00	0.00	50.91	149.08	380.72
4.14	0.00	0.00	0.00	78.95	184.90	744.69
6.34	0.00	0.00	0.00	101.54	213.76	1037.90
8.50	0.00	0.00	0.00	123.70	242.06	1325.52
8.50	0.00	0.00	0.00	119.08	182.71	2762.83
10.00	0.00	0.00	0.00	129.63	197.56	2980.68
10.00	0.00	-0.00	-39.76	129.63	197.56	2980.70
11.54	0.00	-15.22	-263.13	140.44	212.78	3204.07
15.83	-29.84	-57.68	-886.44	170.63	255.26	3827.37



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
18.50	-48.40	-84.09	-1274.21	189.19	281.69	4215.15

**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	-15.10	126.19	400.00	-0.00
0.46	0.00	16.32	-17.32	90.60	345.67	-178.72
0.93	0.00	16.32	-19.50	75.68	307.27	-329.63
1.39	0.00	16.32	-21.58	61.43	275.64	-464.35
1.85	0.00	0.00	-23.52	55.44	252.32	-576.58
2.31	0.00	0.00	-25.29	60.19	225.58	-687.18
2.77	0.00	0.00	-26.86	64.94	196.65	-784.91
3.24	0.00	0.00	-28.19	69.69	165.51	-868.74
3.70	0.00	0.00	-29.26	74.43	132.19	-937.67
4.16	0.00	0.00	-30.06	79.18	96.66	-990.68
4.63	0.00	0.00	-30.55	83.93	58.95	-1026.74
5.09	0.00	0.00	-30.74	88.67	19.03	-1044.86
5.55	0.00	0.00	-30.62	93.42	-23.08	-1044.01
6.01	0.00	0.00	-30.19	98.17	-67.38	-1023.18
6.47	0.00	0.00	-29.45	102.91	-113.88	-981.35
6.94	0.00	0.00	-28.42	107.66	-162.58	-917.50
7.40	0.00	0.00	-27.11	112.41	-213.47	-830.62
7.86	0.00	0.00	-25.56	117.16	-266.56	-719.70
8.32	0.00	0.00	-23.80	121.90	-321.84	-583.72
8.79	0.00	0.00	-21.86	121.10	-378.03	-421.86
9.25	0.00	64.28	-19.79	125.22	-419.52	-272.73
9.71	0.00	64.28	-17.65	151.59	-483.42	-63.41
9.99	0.00	64.28	-16.35	165.09	-527.68	78.03
10.01	0.00	64.28	-16.27	124.90	-530.00	86.50
10.18	0.00	64.28	-15.50	107.65	-549.42	176.75
10.50	0.00	64.28	-14.01	70.88	-578.61	360.95
10.50	0.00	64.28	-14.01	70.88	-178.61	360.95
10.64	0.00	64.28	-13.40	55.32	-187.34	386.18
11.10	0.00	64.28	-11.42	-3.77	-199.59	478.37
11.56	0.00	64.28	-9.58	-68.15	-183.36	569.70
12.03	0.00	64.28	-7.92	-136.24	-136.55	646.45
12.49	0.00	64.28	-6.45	-206.71	-57.74	694.11
12.95	64.28	64.28	-5.19	-173.20	38.70	688.69
13.41	64.28	64.28	-4.14	-115.23	104.39	655.26
13.88	64.28	64.28	-3.28	-69.92	146.26	597.07
14.34	64.28	64.28	-2.61	-35.81	169.87	523.83
14.80	64.28	64.28	-2.09	-11.39	180.06	442.84
15.26	64.28	64.28	-1.71	8.94	180.03	359.47
15.72	64.28	64.28	-1.43	24.34	171.86	278.00
16.19	64.28	64.28	-1.24	38.17	157.04	201.79
16.65	64.28	64.28	-1.11	54.78	135.29	133.89
17.11	64.28	64.28	-1.02	66.08	107.19	77.62
17.57	64.28	64.28	-0.96	74.21	74.66	35.42

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]
18.04	64.28	64.28	-0.91	80.80	38.78	9.07
18.50	64.28	64.28	-0.86	86.84	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 578,61 kN/m  
 Maximální moment = 1044,86 kNm/m  
 Maximální deformace = 30,7 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	8,0
2	1,31	19,3
3	2,62	27,8
4	3,93	33,8
5	5,23	37,0
6	6,54	37,5
7	7,85	35,4
8	9,16	30,6
9	10,47	23,1
10	11,78	12,9
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

#### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

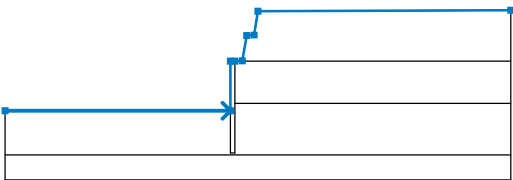
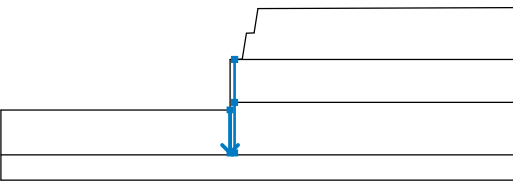
##### Stabilitní výpočty

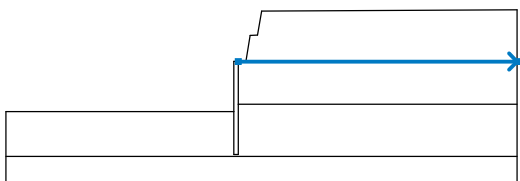
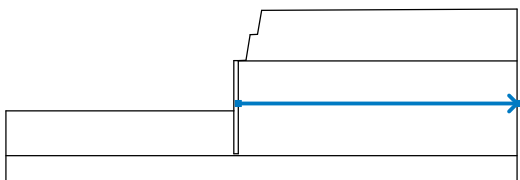
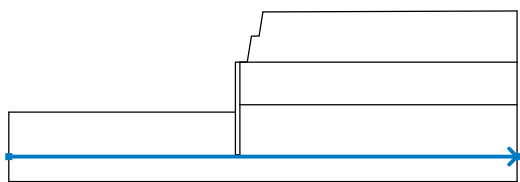
Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

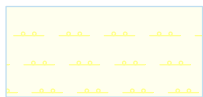



Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	SF <sub>s</sub> =	1,30 [-]

#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-46,25	-10,00	-0,90	-10,00	-0,90	0,00
		0,00	0,00	1,50	0,07	2,35	5,17
		3,85	5,25	4,64	10,05	55,50	10,25
2		-0,90	-10,00	-0,90	-18,50	0,00	-18,50
		0,00	-8,50	0,00	-0,01	0,00	0,00


Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	-0,01	55,50	-0,01		
4		0,00	-8,50	55,50	-8,50		
5		-46,25	-18,90	55,50	-18,90		

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	opuka		31,00	25,00	24,00
2	jílovec		27,00	50,00	24,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00
4	jílovec písčítý		28,00	50,00	24,00

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	opuka		24,50		
2	jílovec		24,50		
3	pískovec		24,50		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
4	jílovec písčitý		24,50		

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

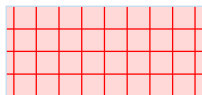
#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

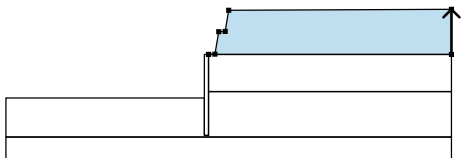

#### jílovec písčitý

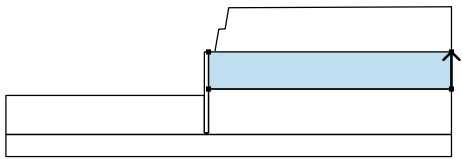
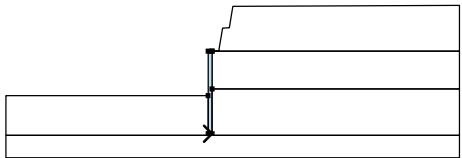
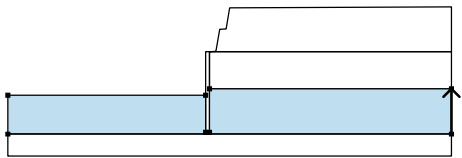
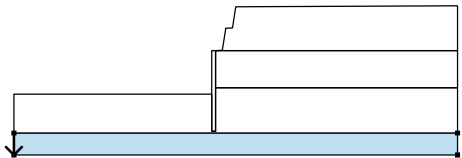
Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		55,50	-0,01	55,50	10,25	opuka 
		4,64	10,05	3,85	5,25	
		2,35	5,17	1,50	0,07	
		0,00	0,00	0,00	-0,01	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		55,50	-8,50	55,50	-0,01	jílovec
		0,00	-0,01	0,00	-8,50	
3		-0,90	-18,50	0,00	-18,50	Materiál zdi
		0,00	-8,50	0,00	-0,01	
		0,00	0,00	-0,90	0,00	
		-0,90	-10,00			
4		55,50	-18,90	55,50	-8,50	pískovec
		0,00	-8,50	0,00	-18,50	
		-0,90	-18,50	-0,90	-10,00	
		-46,25	-10,00	-46,25	-18,90	
5		-46,25	-18,90	-46,25	-23,90	pískovec
		55,50	-23,90	55,50	-18,90	

## Voda

Typ vody : Voda není

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-31,85	-10,00	-31,76	-10,01	-0,16	-19,14	8,22	-11,18	16,98	-1,68
23,81	5,86	36,84	10,18						

Smyková plocha po optimalizaci.

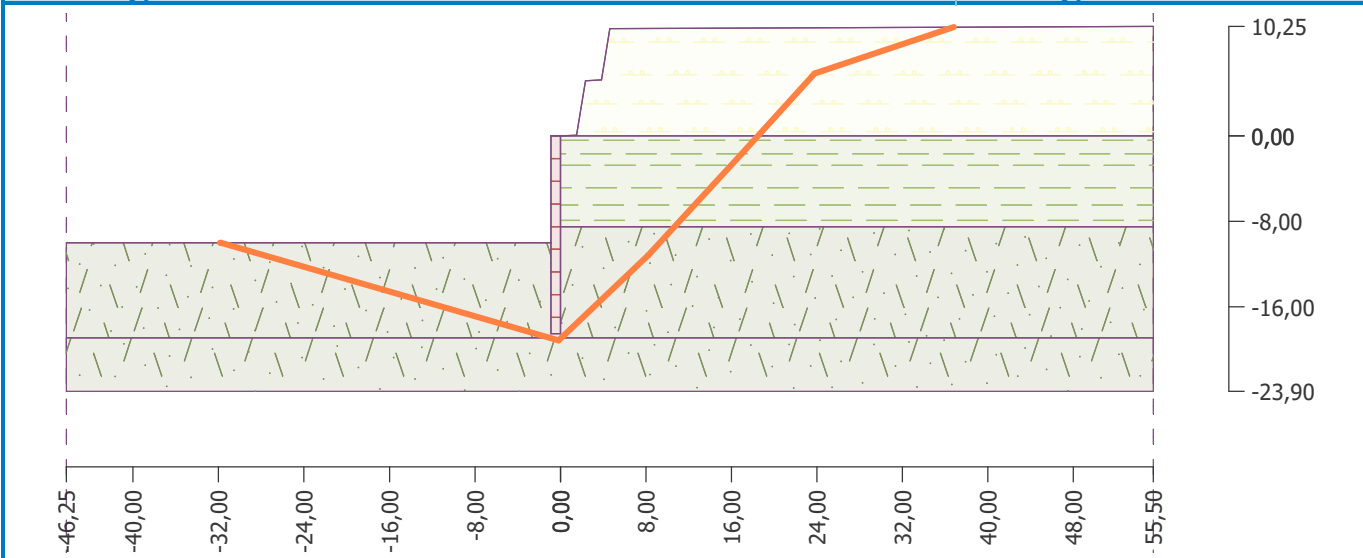
## Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 1,86 > 1,30

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



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	-19.49	-8.28	-0.00	400.00	-0.00	-0.00
0.46	-20.41	-10.68	-9.32	345.67	-178.72	1.44
0.93	-21.32	-13.04	-29.27	307.27	-329.63	10.26
1.00	-21.47	-13.42	-32.74	302.14	-351.48	12.59
1.00	-21.47	-13.42	210.88	380.96	-351.48	12.59
1.39	-22.24	-15.31	192.00	314.76	-464.35	-65.52
1.85	-23.52	-17.44	167.46	252.32	-580.95	-148.73
2.31	-25.29	-19.41	140.72	225.58	-687.18	-220.08
2.77	-26.86	-21.17	111.78	196.65	-784.91	-278.56
3.24	-28.19	-22.72	62.67	165.51	-868.74	-323.15
3.70	-29.26	-24.03	11.33	132.19	-937.67	-352.82
4.00	-29.78	-24.75	-20.49	109.15	-972.05	-363.63
4.00	-29.78	-24.75	109.15	268.16	-972.05	-363.63
4.16	-30.06	-25.10	96.66	255.43	-990.68	-406.17
4.63	-30.55	-25.93	58.95	217.71	-1026.74	-515.67
5.09	-30.74	-26.48	19.03	177.79	-1044.86	-607.21
5.55	-30.62	-26.76	-23.08	135.68	-1044.01	-679.79
6.01	-30.19	-26.73	-67.38	91.38	-1023.18	-732.38
6.47	-29.45	-26.41	-113.88	44.88	-992.98	-763.98
6.94	-28.42	-25.80	-162.58	-3.82	-957.96	-773.56
7.40	-27.11	-24.91	-213.47	-54.71	-898.91	-760.11
7.86	-25.56	-23.75	-266.56	-107.79	-814.62	-719.70
8.32	-23.80	-22.35	-321.84	-163.08	-703.72	-583.72
8.79	-21.86	-20.74	-378.03	-219.27	-593.40	-421.86
9.25	-19.80	-18.96	-419.52	-276.03	-457.14	-272.73
9.71	-18.02	-17.07	-492.99	-334.30	-316.06	-63.41
9.99	-16.90	-15.89	-546.51	-370.24	-217.62	78.03
9.99	-16.90	-15.89	-546.51	-370.24	-217.62	78.03
10.01	-16.83	-15.83	-549.30	-371.98	-211.68	86.50

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
10.01	-16.83	-15.83	-549.30	-371.98	-211.68	86.50
10.18	-16.15	-15.12	-573.15	-384.88	-148.43	176.75
10.50	-14.80	-13.75	-609.03	-395.85	-20.00	360.95
10.50	-14.80	-13.75	-395.85	-178.61	-20.00	360.95
10.64	-14.23	-13.18	-400.49	-187.34	34.33	386.18
11.10	-12.33	-11.32	-386.53	-199.59	217.47	478.37
11.56	-10.48	-9.57	-343.01	-183.36	387.31	569.70
12.03	-8.76	-7.92	-269.93	-136.55	530.20	646.45
12.49	-7.19	-6.45	-167.29	-57.74	632.45	694.11
12.95	-5.80	-5.19	-40.32	38.70	645.34	688.69
13.41	-4.62	-4.14	58.35	104.39	625.45	664.14
13.88	-3.63	-3.28	125.41	146.26	577.95	620.56
14.34	-2.83	-2.61	155.49	169.87	512.65	552.15
14.80	-2.20	-2.09	170.69	187.12	437.14	469.66
15.26	-1.77	-1.71	172.01	191.55	359.47	381.56
15.72	-1.48	-1.33	167.36	183.69	278.00	294.39
16.19	-1.27	-1.04	156.56	166.56	201.79	213.10
16.65	-1.13	-0.81	135.29	142.45	133.89	141.42
17.11	-1.03	-0.63	107.19	112.94	77.62	82.19
17.57	-0.96	-0.47	74.66	79.05	35.42	37.65
18.04	-0.91	-0.33	38.78	41.33	9.07	9.68
18.50	-0.86	-0.19	-0.00	0.00	-0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -30,7 mm  
 Minimální deformace = -0,2 mm  
 Maximální ohybový moment = 694,11 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -1044,86 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m

#### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 32,0 mm; krytí 50,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 1,011 \% > 0,130 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $M_{Ed} = 1410,56$  kNm  
 Únosnost :  $M_{Rd} = 1687,29$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

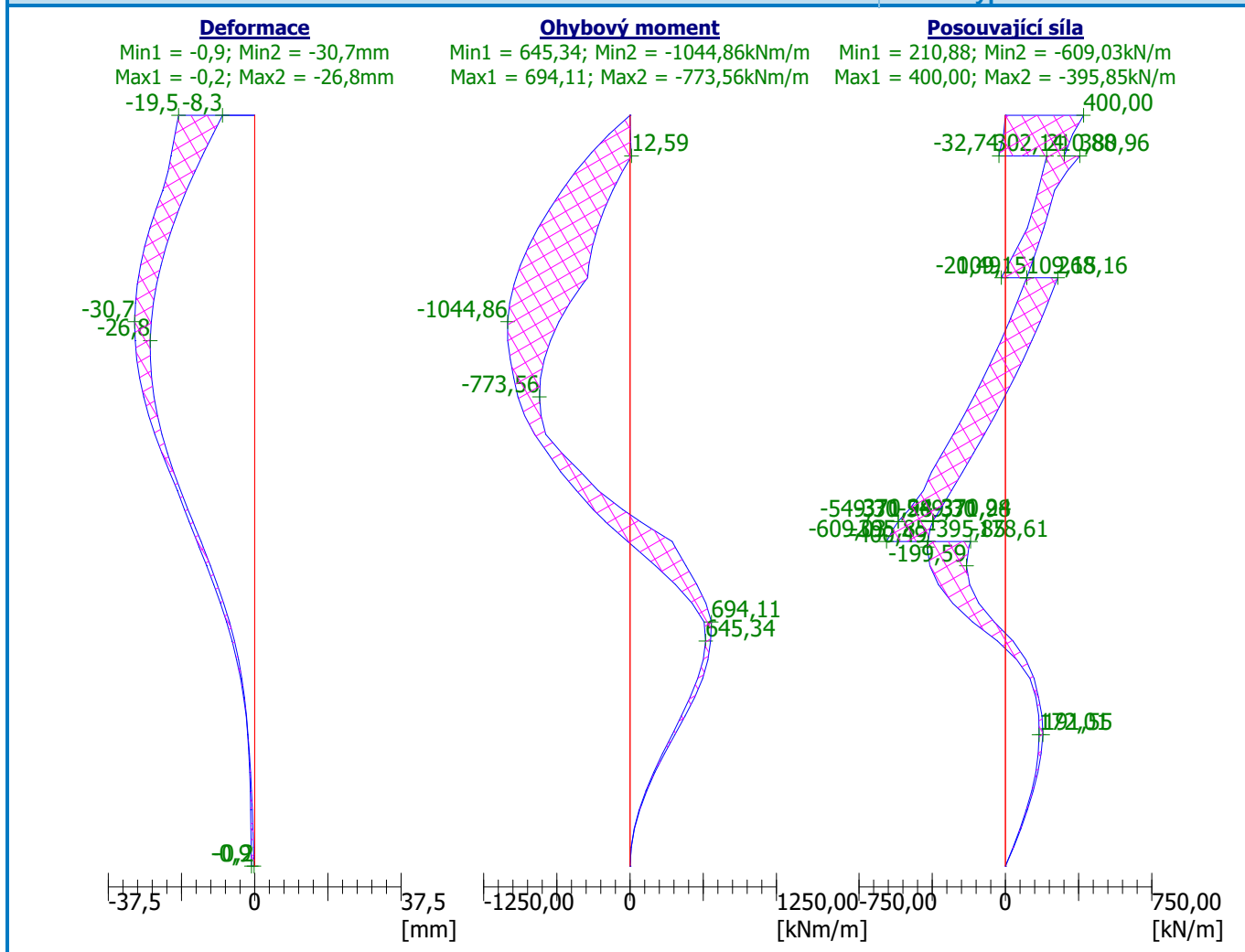
Smyková výztuž - profil 14,0 mm; vzdálenost 200,0 mm  
 $A_{sw} = 1539,4$  mm<sup>2</sup>  
 Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 1084,26$  kN  $> 822,19$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 2.

Využití je 59,37 %

**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 záhlavky R <sub>c</sub> [kN]	Posouzení
1	1,00	232,73	771,56	654,17	538,43	Vyhovuje
2	4,00	319,66	771,56	760,33	538,43	Vyhovuje



## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,950  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)

#### Dočasná 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 = 18,50 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,35 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu  $A = 4,71E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 2,39E-02 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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

#### Ocel příčná : B500

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

### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 31,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$





#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčítý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		350,00

## Seznam nových kotev

### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :	z	=	4,00 m
Volná délka :	l	=	6,00 m
Délka kořene :	l <sub>k</sub>	=	10,00 m
Sklon :	α	=	20,00 °
Vzd. mezi :	b	=	1,35 m
Plocha pramence :	A <sub>1</sub>	=	140,00 mm <sup>2</sup>
Počet pramenců :	n	=	4
Modul pružnosti :	E	=	195000,00 MPa
Předpínací síla :	F	=	350,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f <sub>u</sub>	=	1860,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti			
Průměr kořene :	d	=	150,0 mm
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu			
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)			
Pevnost betonu v tlaku :	f <sub>ck</sub>	=	20,00 MPa
Součinitel soudržnosti :	η <sub>1</sub>	=	0,70

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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 : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla	=	217,72 kN/m
Maximální moment	=	396,71 kNm/m
Maximální deformace	=	31,2 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-14,7	350,00

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	16,2
2	1,31	19,1
3	2,62	20,9
4	3,93	21,8
5	5,23	21,6
6	6,54	20,5
7	7,85	18,4
8	9,16	15,3
9	10,47	11,2
10	11,78	6,1
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 412,47 \text{ kN/m}$        $\delta = 19,99^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,29 \text{ m}$

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	817,17	21,28	3629,03	517,36	-2,59		3579,38	2032,95	2744,48

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	350,00	2494,98	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 2494,98 \text{ kN} > 350,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	Ano	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		311,51

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m

Maximální moment = 407,58 kNm/m

Maximální deformace = 17,2 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-12,6	311,51

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,2
2	1,31	12,3
3	2,62	14,4
4	3,93	15,7
5	5,23	16,1
6	6,54	15,6
7	7,85	14,3
8	9,16	12,0
9	10,47	8,9
10	11,78	4,9
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	311,51	2494,98	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 2494,98 \text{ kN} > 311,51 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,20 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		350,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka : z = 4,00 m

Volná délka : l = 6,00 m

Délka kořene : l<sub>k</sub> = 10,00 m

Sklon : α = 20,00 °

Vzd. mezi : b = 1,35 m

Plocha pramence : A<sub>1</sub> = 140,00 mm<sup>2</sup>

Počet pramenců : n = 4

Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa

Předpínací síla : F = 350,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : f<sub>u</sub> = 1860,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : d = 150,0 mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

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

Pevnost betonu v tlaku : f<sub>ck</sub> = 20,00 MPa

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

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 442,54 kN/m

Maximální moment = 947,02 kNm/m

Maximální deformace = 32,1 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-30,6	350,00

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,0
2	1,31	21,6
3	2,62	31,2
4	3,93	37,8
5	5,23	41,4
6	6,54	42,0
7	7,85	39,6
8	9,16	34,2

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
9	10,47	25,8
10	11,78	14,4
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	350,00	830,13	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 830,13 \text{ kN} > 350,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 4)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,20 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ano		Síla č. 2	400,00	0,00	10,00

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		341,30

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 581,18 kN/m



Maximální moment = 971,16 kNm/m  
Maximální deformace = 31,3 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-30,1	341,30

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,1
2	1,31	21,2
3	2,62	30,5
4	3,93	36,8
5	5,23	40,3
6	6,54	40,8
7	7,85	38,4
8	9,16	33,2
9	10,47	25,0
10	11,78	14,0
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	341,30	830,13	Vyhovuje





Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 830,13 \text{ kN} > 341,30 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Vstupní data (Fáze budování 5)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,20 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ne	Ne	Síla č. 2	400,00	0,00	10,00

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální posouvající síla = 559,25 kN/m  
Maximální moment = 1047,06 kNm/m  
Maximální deformace = 35,7 mm

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	11,5
2	1,31	24,8
3	2,62	34,9
4	3,93	41,7
5	5,23	45,4
6	6,54	45,8
7	7,85	43,1
8	9,16	37,1
9	10,47	28,0
10	11,78	15,6
11	13,08	0,0
12	13,08	0,0

### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

##### Projekt

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	SF <sub>s</sub> =	1,30 [-]

#### Parametry zemín

##### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

##### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

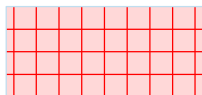
#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčitý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Hřebíky

Číslo	Počátek		Délka	Sklon	Vzd. hřebíků	Únosnost na přetržení	Únosnost na vytržení	Únosnost hlavy hřebíku
	x [m]	z [m]	l [m]	$\alpha [^\circ]$	b [m]			
1	1,66	1,04	4,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0 \text{ mm}$	neukotvená hlava
2	1,95	2,77	5,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0 \text{ mm}$	neukotvená hlava
3	2,21	4,34	6,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0 \text{ mm}$	neukotvená hlava
4	4,13	6,92	6,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0 \text{ mm}$	neukotvená hlava
5	4,46	8,97	6,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0 \text{ mm}$	neukotvená hlava

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Únosnosti hřebíků

Hřebík	Únosnost [kN/m]
1	23,96
2	48,61
3	60,81
4	59,87
5	32,35

#### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 1,33 > 1,30

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Dimenzace č. 1

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-35,7 mm
Minimální deformace	=	0,2 mm
Maximální ohybový moment	=	785,11 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-1047,06 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	400,00 kN/m

#### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 32,0 mm; krytí 50,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,885 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 1413,53 \text{ kNm}$

Únosnost :  $M_{Rd} = 1555,89 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 14,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

$A_{sw} = 1231,5 \text{ mm}^2$

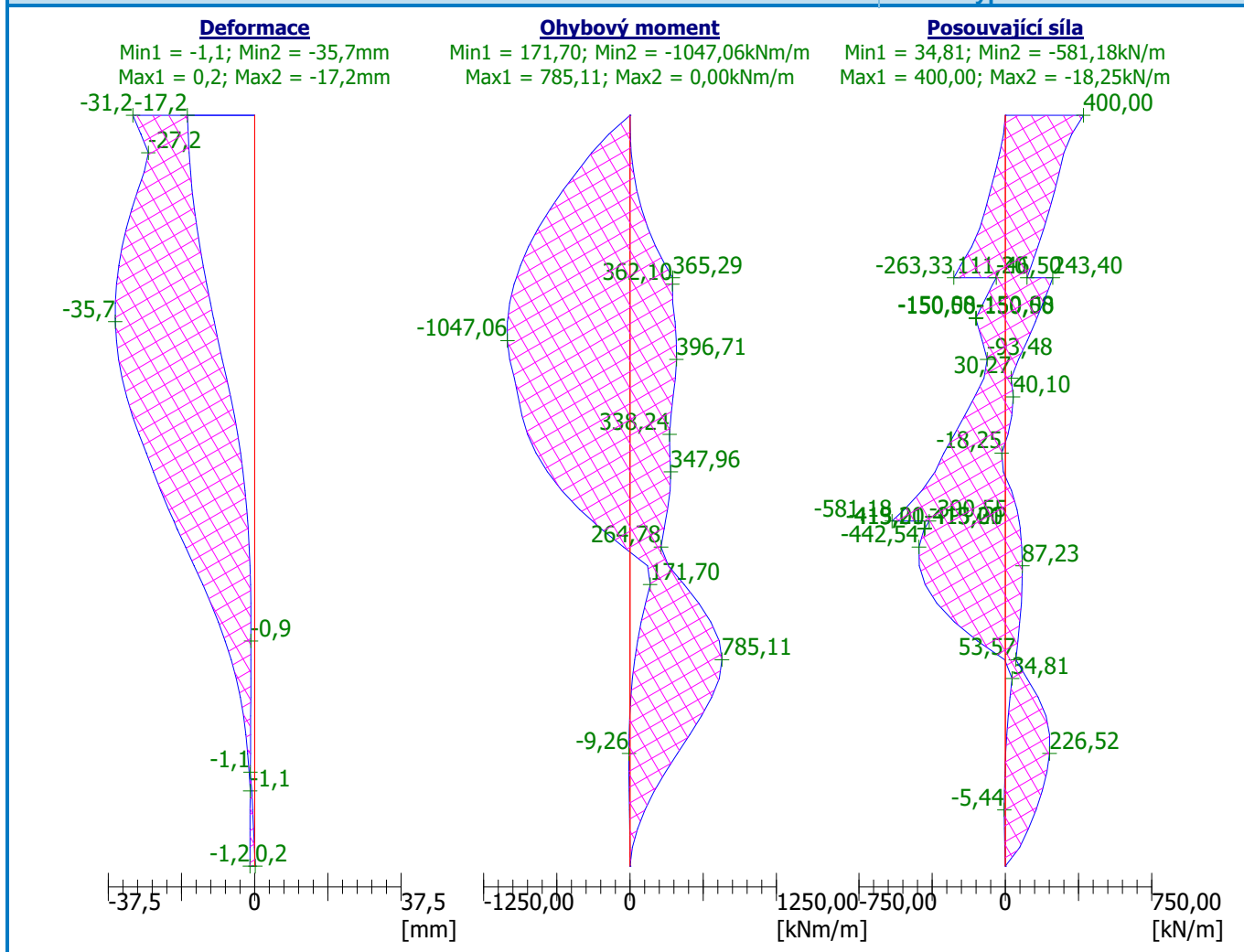
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 867,41 \text{ kN} > 784,59 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 2.

Využití je 63,39 %

**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 záhlavky R <sub>c</sub> [kN]	Posouzení
1	4,00	311,51	771,56	760,33	538,43	Vyhovuje
2	4,00	341,30	771,56	760,33	538,43	Vyhovuje

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
 Část : řez km 44,950  
 Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
 Vypracoval : I. Poul  
 Datum : 09.05.2018 16:38:13  
 Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

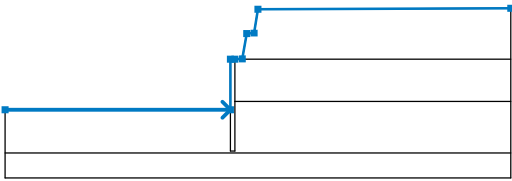
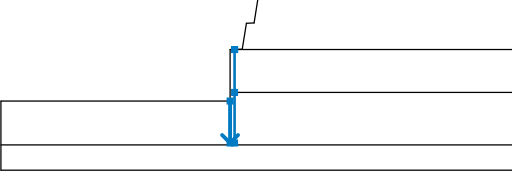
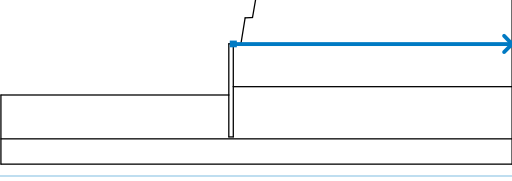
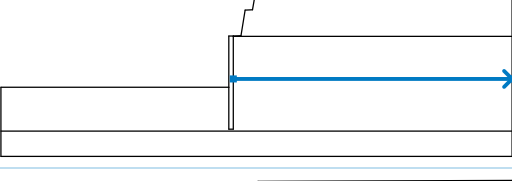
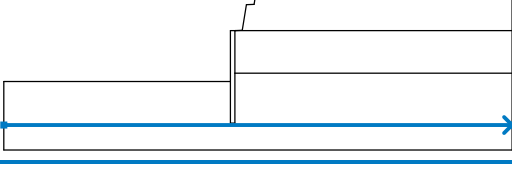
(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

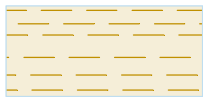
Výpočet zemětřesení : Standard  
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,30 [-]

#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-46,25	-10,20	-0,90	-10,20	-0,90	0,00
		0,00	0,00	1,50	0,07	2,35	5,17
		3,85	5,25	4,64	10,05	55,50	10,25
2		-0,90	-10,20	-0,90	-18,50	0,00	-18,50
		0,00	-8,50	0,00	-0,01	0,00	0,00
3		0,00	-0,01	55,50	-0,01		
4		0,00	-8,50	55,50	-8,50		
5		-46,25	-18,90	55,50	-18,90		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	opuka		31,00	25,00	24,00
2	jílovec		27,00	50,00	24,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00
4	jílovec písčítý		28,00	50,00	24,00

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	opuka		24,50		
2	jílovec		24,50		
3	pískovec		24,50		
4	jílovec písčítý		24,50		

### Parametry zemin

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### pískovec

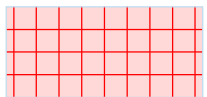
Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

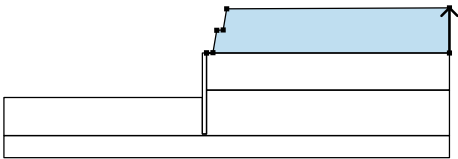
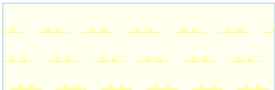
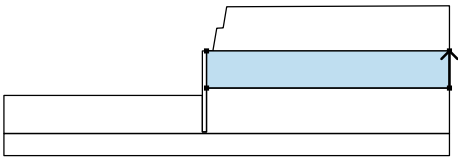
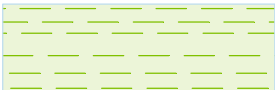
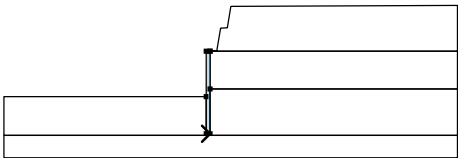
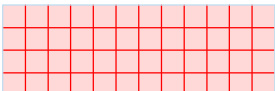
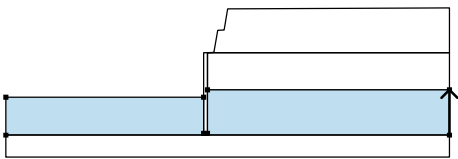

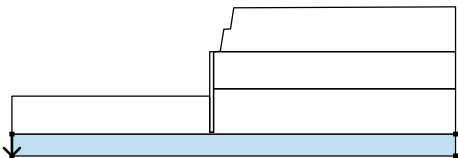

#### jílovec písčítý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost :  $\text{efektivní}$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		55,50	-0,01	55,50	10,25	opuka 
		4,64	10,05	3,85	5,25	
		2,35	5,17	1,50	0,07	
		0,00	0,00	0,00	-0,01	
2		55,50	-8,50	55,50	-0,01	jílovec 
		0,00	-0,01	0,00	-8,50	
3		-0,90	-18,50	0,00	-18,50	Materiál zdi 
		0,00	-8,50	0,00	-0,01	
		0,00	0,00	-0,90	0,00	
		-0,90	-10,20			
4		55,50	-18,90	55,50	-8,50	pískovec 
		0,00	-8,50	0,00	-18,50	
		-0,90	-18,50	-0,90	-10,20	
		-46,25	-10,20	-46,25	-18,90	
5		-46,25	-18,90	-46,25	-23,90	pískovec 
		55,50	-23,90	55,50	-18,90	

#### Hřebíky

Číslo	Počátek		Délka l [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Vzd. hřebíků b [m]	Únosnost na přetržení	Únosnost na vytržení	Únosnost hlavy hřebíku
	x [m]	z [m]						
1	1,66	1,04	4,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0 \text{ mm}$	neukotvená hlava



Číslo	Počátek		Délka l [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Vzd. hřebíků b [m]	Únosnost na přetržení	Únosnost na vytržení	Únosnost hlavy hřebíku
	x [m]	z [m]						
2	1,95	2,77	5,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0$ mm	neukotvená hlava
3	2,21	4,34	6,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0$ mm	neukotvená hlava
4	4,13	6,92	6,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0$ mm	neukotvená hlava
5	4,46	8,97	6,00	18,00	1,00	$d_s = 20,0 \text{ mm}$ , $f_y = 235,00 \text{ MPa}$	počítat z efektivní napjatosti, $d = 100,0$ mm	neukotvená hlava

### Voda

Typ vody : Voda není

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
1,50	0,07	1,86	0,07	4,02	1,27	7,75	6,94	10,12	10,07
Smyková plocha po optimalizaci.									

#### Únosnosti hřebíků

Hřebík Únosnost [kN/m]

1	23,96
2	48,61
3	60,81
4	59,87
5	32,35

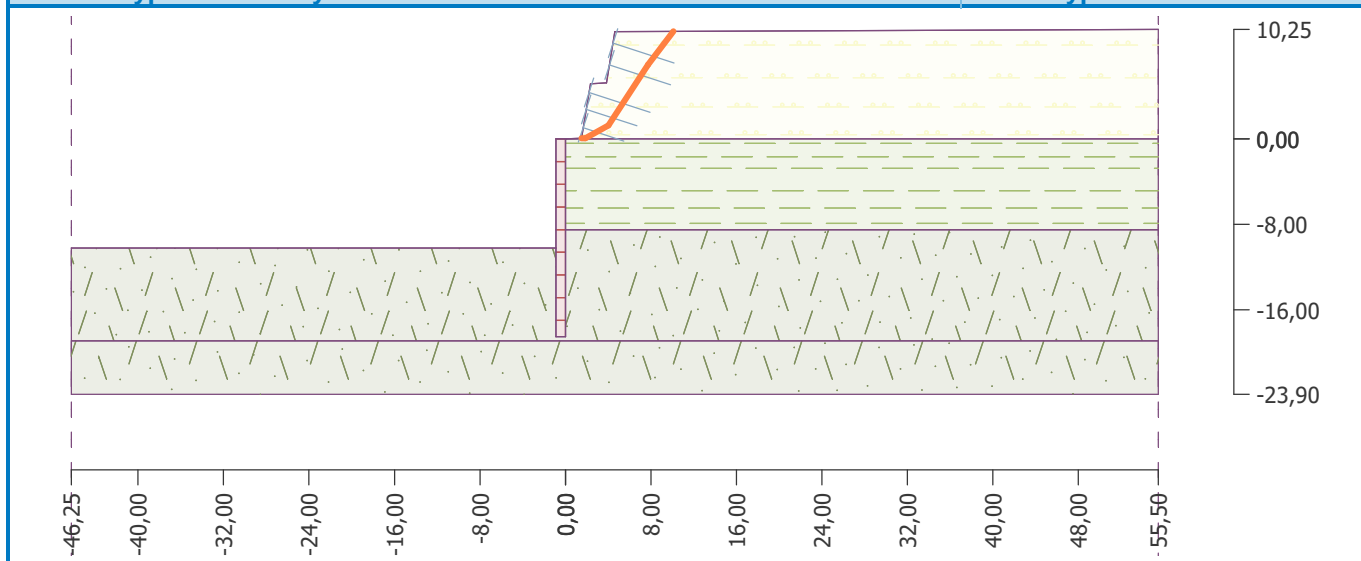
#### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 1,33 > 1,30

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Výpočet stability

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,900  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)

#### Dočasná 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 = 15,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,75 m; a = 1,35 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 3,27E-01 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti I = 1,15E-02 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 30000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

### Ocel podélná : B500

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

### Ocel příčná : B500

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

### Modul reakce podloží





Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	opuka		31,00	25,00	24,00	14,50	22,00
2	jílovec		27,00	50,00	24,00	14,50	20,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00	14,50	24,00
4	jílovec písčitý		28,00	50,00	24,00	14,50	19,00

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

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	opuka		0,30	-	50,00
2	jílovec		0,35	-	15,00
3	pískovec		0,30	-	50,00
4	jílovec písčitý		0,35	-	15,00

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### pískovec





Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčitý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 9,20 m.

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,01	0,10
3	11,70	6,10
4	12,70	6,10

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.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		200,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :  $z = 4,00 \text{ m}$

Volná délka :  $l = 6,00 \text{ m}$

Délka kořene :  $l_k = 10,00 \text{ m}$

Sklon :  $\alpha = 25,00^\circ$

Vzd. mezi :  $b = 1,35 \text{ m}$

Plocha pramence :  $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$

Počet pramenců :  $n = 2$

Modul pružnosti :  $E = 195000,00 \text{ MPa}$

Předpínací síla :  $F = 200,00 \text{ kN}$

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00 \text{ MPa}$

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene :  $d = 150,0 \text{ mm}$

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

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

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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 : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

#### 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	0.00	82.86
0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.13	145.64
0.10	0.00	0.00	0.00	0.48	1.27	145.64
0.12	0.00	0.00	0.00	0.60	1.58	145.64
1.24	0.00	0.00	0.00	5.94	15.74	220.64
1.24	0.00	0.00	0.00	5.94	15.75	145.64
2.11	0.00	0.00	0.00	10.13	26.84	145.64
2.11	0.00	0.00	0.00	10.13	26.86	145.64
2.27	0.00	0.00	0.00	10.88	28.85	145.64
3.65	0.00	0.00	0.00	17.53	40.56	145.64
3.65	0.00	0.00	0.00	17.54	40.57	145.64
5.32	0.00	0.00	0.00	25.55	54.69	145.64
5.62	0.00	0.00	0.00	26.98	57.20	149.53
6.10	0.00	0.00	0.00	29.28	61.25	155.83
6.26	0.00	0.00	0.00	30.06	62.63	157.97
6.55	0.00	0.00	0.00	31.44	65.06	179.81
7.07	0.00	0.00	0.00	33.96	69.49	219.56
8.50	0.00	0.00	0.00	40.80	81.54	327.65
8.50	0.00	0.00	0.00	41.84	74.25	537.61
9.20	0.00	0.00	0.00	45.49	79.64	574.88
9.20	0.00	-0.00	-39.76	45.49	79.64	574.88
10.12	0.00	-9.13	-173.82	50.31	86.74	624.03
10.74	0.00	-15.22	-263.13	53.52	91.48	713.35
15.00	-29.63	-57.38	-882.09	75.76	124.29	1332.30

#### 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	-0.24	0.00	0.00	-0.00
0.38	0.00	0.00	-0.31	1.80	-0.34	0.04
0.75	0.00	0.00	-0.38	3.60	-1.35	0.34
1.13	0.00	0.00	-0.45	5.40	-3.04	1.14
1.50	0.00	20.81	-0.52	8.30	-5.74	2.55
1.88	0.00	20.81	-0.59	11.59	-9.47	5.34

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]
2.25	0.00	20.81	-0.66	14.83	-14.43	9.76
2.63	0.00	20.81	-0.74	16.46	-20.30	16.23
3.00	0.00	20.81	-0.83	17.86	-26.74	25.02
3.38	0.00	20.81	-0.92	19.06	-33.67	36.31
3.75	0.00	20.81	-1.03	19.93	-40.99	50.28
4.00	0.00	20.81	-1.12	20.23	-46.02	61.15
4.00	0.00	20.81	-1.12	20.23	88.24	61.15
4.13	0.00	20.81	-1.16	20.38	85.70	50.28
4.50	0.00	0.00	-1.31	21.60	78.12	19.98
4.88	0.00	0.00	-1.47	23.40	69.68	-7.75
5.25	0.00	0.00	-1.63	25.20	60.57	-32.19
5.63	0.00	0.00	-1.77	27.00	50.78	-53.09
6.00	0.00	0.00	-1.89	28.80	40.32	-70.19
6.38	0.00	0.00	-1.98	30.60	29.18	-83.25
6.75	0.00	0.00	-2.04	32.40	17.37	-91.99
7.13	0.00	0.00	-2.06	34.20	4.88	-96.19
7.50	0.00	0.00	-2.05	36.00	-8.28	-95.57
7.88	0.00	0.00	-1.99	37.80	-22.12	-89.89
8.25	0.00	20.81	-1.90	39.94	-36.50	-79.64
8.63	0.00	0.00	-1.77	42.49	-52.19	-62.38
9.00	0.00	0.00	-1.62	44.45	-68.50	-39.77
9.19	0.00	0.00	-1.54	45.45	-77.13	-25.79
9.21	0.00	0.00	-1.53	4.63	-77.53	-24.56
9.38	0.00	0.00	-1.46	-18.75	-76.35	-11.65
9.75	81.97	0.00	-1.29	-62.65	-59.78	12.70
10.13	81.97	0.00	-1.12	-50.85	-38.52	31.01
10.50	81.97	0.00	-0.97	-40.09	-21.51	42.15
10.88	81.97	0.00	-0.83	-30.74	-8.27	47.63
11.25	81.97	0.00	-0.72	-22.98	1.75	48.77
11.63	81.97	0.00	-0.62	-16.85	9.16	46.67
12.00	81.97	0.00	-0.55	-12.29	14.58	42.17
12.38	81.97	81.97	-0.49	-6.92	18.58	35.16
12.75	81.97	81.97	-0.44	-0.35	19.88	27.88
13.13	81.97	81.97	-0.41	4.31	19.08	20.52
13.50	81.97	81.97	-0.38	7.53	16.82	13.76
13.88	81.97	81.97	-0.36	9.78	13.55	8.04
14.25	81.97	81.97	-0.35	11.43	9.56	3.69
14.63	81.97	81.97	-0.34	12.77	5.02	0.95
15.00	81.97	81.97	-0.32	13.98	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 88,24 kN/m  
 Maximální moment = 96,19 kNm/m  
 Maximální deformace = 2,1 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-1,1	200,00



### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,3
2	1,14	1,0
3	2,28	1,6
4	3,42	2,0
5	4,55	2,2
6	5,69	2,3
7	6,83	2,1
8	7,97	1,9
9	9,11	1,4
10	10,25	0,8
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 293,25 \text{ kN/m}$        $\delta = 8,15^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,80 \text{ m}$

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	31,47	1,30	1858,16	102,42	13,26		1475,39	1024,88	1383,59

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	200,00	1257,81	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1257,81 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

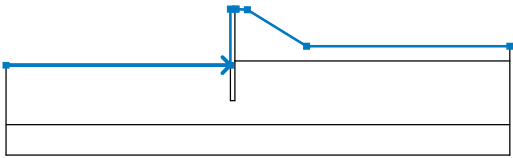
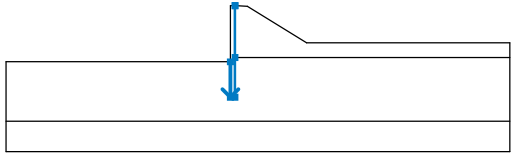
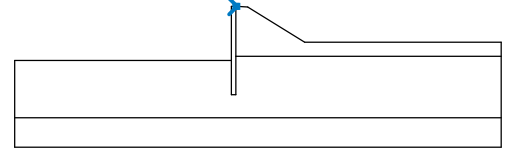
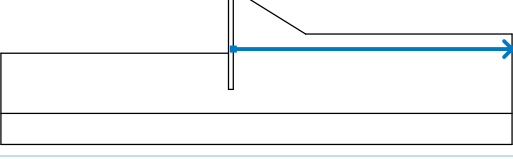
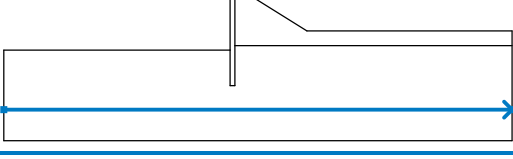
#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Dočasná návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,30 [-]

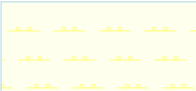
## Rozhraní




Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-37,50	-9,20	-0,75	-9,20	-0,75	0,00
		0,00	0,00	0,20	-0,01	2,01	-0,10
		11,70	-6,10	45,00	-6,10		
2		-0,75	-9,20	-0,75	-15,00	0,00	-15,00
		0,00	-8,50	0,00	-0,01	0,00	0,00
3		0,00	-0,01	0,20	-0,01		
4		0,00	-8,50	45,00	-8,50		
5		-37,50	-18,90	45,00	-18,90		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	opuka		31,00	25,00	24,00
2	jílovec		27,00	50,00	24,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00
4	jílovec písčitý		28,00	50,00	24,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	opuka		24,50		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
2	jílovec		24,50		
3	pískovec		24,50		
4	jílovec písčitý		24,50		

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

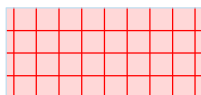
#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčitý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,20	-0,01	0,00	0,00	jílovec
		0,00	-0,01			
2		45,00	-8,50	45,00	-6,10	jílovec
		11,70	-6,10	2,01	-0,10	
		0,20	-0,01	0,00	-0,01	
		0,00	-8,50			
3		-0,75	-15,00	0,00	-15,00	Materiál zdi
		0,00	-8,50	0,00	-0,01	
		0,00	0,00	-0,75	0,00	
		-0,75	-9,20			
4		45,00	-18,90	45,00	-8,50	pískovec
		0,00	-8,50	0,00	-15,00	
		-0,75	-15,00	-0,75	-9,20	
		-37,50	-9,20	-37,50	-18,90	
5		-37,50	-18,90	-37,50	-23,90	pískovec
		45,00	-23,90	45,00	-18,90	

## Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka	Délka kořene	Sklon	Vzd. kotev	Síla
	x [m]	z [m]	l [m]	l <sub>k</sub> [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,75	-4,00	6,00	10,00	25,00	1,35	200,00

## Voda

Typ vody : Voda není

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-22,25	-9,20	-22,14	-9,21	-0,63	-16,29	2,64	-8,92	3,67	-8,49
22,91	-6,10								
Smyková plocha po optimalizaci.									

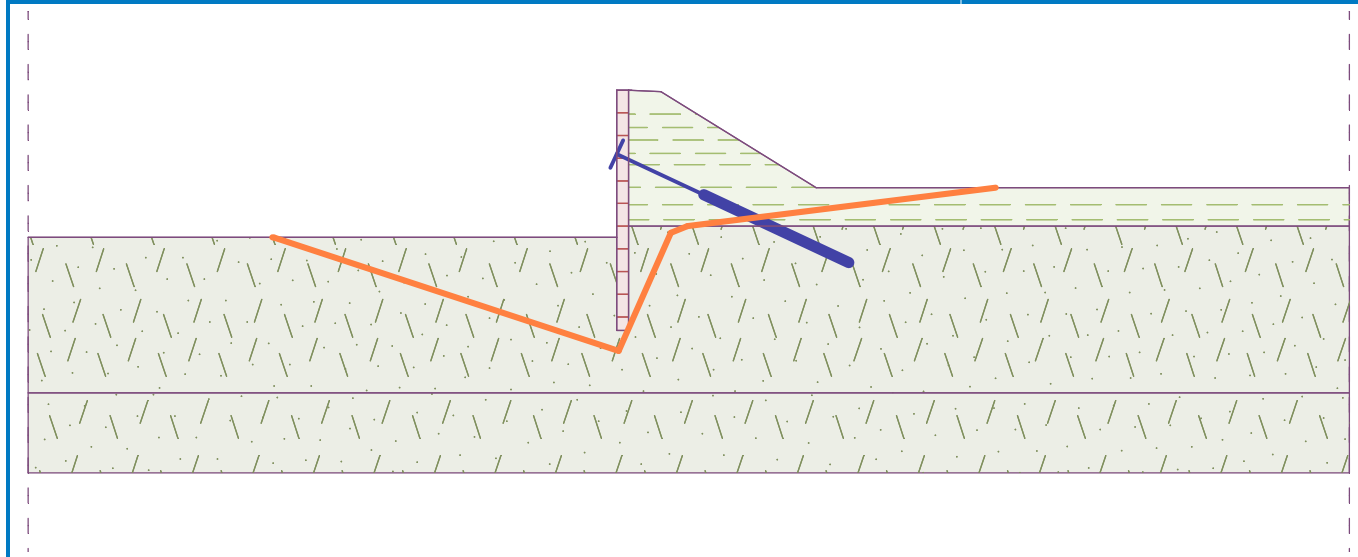
### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 2,04 > 1,30

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Výpočet globální stability

Fáze - výpočet : 1 - 1



### Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 9,20 m.

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,01	0,10
3	11,70	6,10
4	12,70	6,10

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.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	změna	Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	Ano		Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ano		Síla č. 2	400,00	0,00	10,50

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		190,40

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### 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	0.00	82.86
0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.13	145.64
0.10	0.00	0.00	0.00	0.48	1.27	145.64
0.12	0.00	0.00	0.00	0.60	1.58	145.64
1.24	0.00	0.00	0.00	5.94	15.74	220.64
1.24	0.00	0.00	0.00	5.94	15.75	145.64
2.11	0.00	0.00	0.00	10.13	26.84	145.64
2.11	0.00	0.00	0.00	10.13	26.86	145.64
2.27	0.00	0.00	0.00	10.88	28.85	145.64
3.65	0.00	0.00	0.00	17.53	40.56	145.64
3.65	0.00	0.00	0.00	17.54	40.57	145.64
5.32	0.00	0.00	0.00	25.55	54.69	145.64
5.62	0.00	0.00	0.00	26.98	57.20	149.53
6.10	0.00	0.00	0.00	29.28	61.25	155.83
6.26	0.00	0.00	0.00	30.06	62.63	157.97
6.55	0.00	0.00	0.00	31.44	65.06	179.81
7.07	0.00	0.00	0.00	33.96	69.49	219.56
8.50	0.00	0.00	0.00	40.80	81.54	327.65
8.50	0.00	0.00	0.00	41.84	74.25	537.61
9.20	0.00	0.00	0.00	45.49	79.64	574.88
9.20	0.00	-0.00	-39.76	45.49	79.64	574.88
10.12	0.00	-9.13	-173.82	50.31	86.74	624.03
10.74	0.00	-15.22	-263.13	53.52	91.48	713.35
15.00	-29.63	-57.38	-882.09	75.76	124.29	1332.30

#### 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	20.48	82.86	400.00	0.00
0.38	0.00	0.00	17.86	162.54	353.99	-142.31
0.75	0.00	0.00	15.30	187.81	288.30	-263.03
1.13	0.00	0.00	12.85	213.08	213.13	-357.34
1.50	0.00	0.00	10.54	145.64	145.87	-423.87

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]
1.88	0.00	0.00	8.40	145.64	91.26	-468.33
2.25	0.00	0.00	6.45	145.64	36.64	-492.31
2.63	0.00	20.81	4.70	129.71	-18.33	-493.53
3.00	0.00	20.81	3.15	100.66	-61.40	-478.26
3.38	0.00	20.81	1.80	75.66	-94.33	-448.79
3.75	0.00	20.81	0.63	54.45	-118.61	-408.63
4.00	0.00	20.81	-0.06	42.61	-130.67	-377.41
4.00	0.00	20.81	-0.06	42.61	-2.85	-377.41
4.13	0.00	20.81	-0.38	36.69	-7.78	-376.74
4.50	0.00	0.00	-1.23	21.60	-17.00	-371.59
4.88	0.00	0.00	-1.93	23.40	-25.44	-363.65
5.25	0.00	0.00	-2.48	25.20	-34.55	-352.43
5.63	0.00	0.00	-2.89	27.00	-44.34	-337.66
6.00	0.00	0.00	-3.16	28.80	-54.80	-319.09
6.38	0.00	0.00	-3.30	30.60	-65.94	-296.47
6.75	0.00	0.00	-3.32	32.40	-77.75	-269.55
7.13	0.00	0.00	-3.23	34.20	-90.24	-238.08
7.50	0.00	0.00	-3.05	36.00	-103.40	-201.79
7.88	0.00	0.00	-2.78	37.80	-117.24	-160.44
8.25	0.00	0.00	-2.45	39.60	-131.75	-113.78
8.63	0.00	0.00	-2.07	42.49	-147.14	-61.52
9.00	0.00	0.00	-1.66	44.45	-163.44	-3.31
9.19	0.00	81.97	-1.45	52.60	-171.94	28.27
9.21	0.00	81.97	-1.44	12.62	-172.46	31.03
9.38	0.00	81.97	-1.26	-2.23	-173.33	59.97
9.75	81.97	81.97	-0.88	4.86	-171.04	123.16
10.13	81.97	81.97	-0.55	43.62	-180.46	188.70
10.50	81.97	81.97	-0.29	70.67	-202.36	260.24
10.50	81.97	81.97	-0.29	70.67	197.64	260.24
10.88	81.97	81.97	-0.14	83.27	168.30	191.56
11.25	81.97	81.97	-0.06	84.51	136.50	134.46
11.63	81.97	81.97	-0.04	78.27	105.75	89.17
12.00	81.97	81.97	-0.06	67.51	78.26	54.84
12.38	81.97	81.97	-0.10	56.61	54.90	30.02
12.75	81.97	81.97	-0.15	47.21	35.39	13.21
13.13	81.97	81.97	-0.21	36.84	19.61	3.02
13.50	81.97	81.97	-0.27	26.18	7.79	-1.99
13.88	81.97	81.97	-0.33	15.58	-0.03	-3.31
14.25	81.97	81.97	-0.39	5.13	-3.91	-2.44
14.63	81.97	81.97	-0.44	-5.21	-3.89	-0.86
15.00	81.97	81.97	-0.50	-15.55	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m  
 Maximální moment = 493,53 kNm/m  
 Maximální deformace = 20,5 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-0,1	190,40

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-10,0
2	1,14	-8,9
3	2,28	-7,8
4	3,42	-6,8
5	4,55	-5,8
6	5,69	-4,8
7	6,83	-3,8
8	7,97	-2,8
9	9,11	-1,9
10	10,25	-0,9
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 293,25 \text{ kN/m}$        $\delta = 8,15^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,80 \text{ m}$

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	31,47	1,30	1858,16	102,42	13,26		1475,39	1024,88	1383,59

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	190,40	1257,81	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1257,81 \text{ kN} > 190,40 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	



## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 9,20 m.

## Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,01	0,10
3	11,70	6,10
4	12,70	6,10

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.

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ne	Ne	Síla č. 2	400,00	0,00	10,50

## 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	0.00	82.86
0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.13	145.64
0.10	0.00	0.00	0.00	0.48	1.27	145.64
0.12	0.00	0.00	0.00	0.60	1.58	145.64
1.24	0.00	0.00	0.00	5.94	15.74	220.64
1.24	0.00	0.00	0.00	5.94	15.75	145.64
2.11	0.00	0.00	0.00	10.13	26.84	145.64
2.11	0.00	0.00	0.00	10.13	26.86	145.64
2.27	0.00	0.00	0.00	10.88	28.85	145.64
3.65	0.00	0.00	0.00	17.53	40.56	145.64
3.65	0.00	0.00	0.00	17.54	40.57	145.64
5.32	0.00	0.00	0.00	25.55	54.69	145.64
5.62	0.00	0.00	0.00	26.98	57.20	149.53
6.10	0.00	0.00	0.00	29.28	61.25	155.83
6.26	0.00	0.00	0.00	30.06	62.63	157.97
6.55	0.00	0.00	0.00	31.44	65.06	179.81
7.07	0.00	0.00	0.00	33.96	69.49	219.56
8.50	0.00	0.00	0.00	40.80	81.54	327.65
8.50	0.00	0.00	0.00	41.84	74.25	537.61
9.20	0.00	0.00	0.00	45.49	79.64	574.88
9.20	0.00	-0.00	-39.76	45.49	79.64	574.88

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
10.12	0.00	-9.13	-173.82	50.31	86.74	624.03
10.74	0.00	-15.22	-263.13	53.52	91.48	713.35
15.00	-29.63	-57.38	-882.09	75.76	124.29	1332.30

**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	17.94	82.86	400.00	-0.00
0.38	0.00	0.00	15.30	162.54	353.99	-142.31
0.75	0.00	0.00	12.71	187.81	288.30	-263.03
1.13	0.00	0.00	10.23	213.08	213.13	-357.34
1.50	0.00	0.00	7.90	145.64	145.87	-423.87
1.88	0.00	20.81	5.74	143.23	87.55	-465.23
2.25	0.00	20.81	3.76	106.92	40.77	-488.89
2.63	0.00	20.81	1.99	73.22	7.13	-497.49
3.00	0.00	20.81	0.41	43.65	-14.66	-495.75
3.38	0.00	0.00	-0.96	16.20	-23.13	-488.17
3.75	0.00	0.00	-2.13	18.00	-29.55	-478.31
4.13	0.00	0.00	-3.11	19.80	-36.63	-465.93
4.50	0.00	0.00	-3.90	21.60	-44.40	-450.75
4.88	0.00	0.00	-4.50	23.40	-52.83	-432.54
5.25	0.00	0.00	-4.93	25.20	-61.95	-411.04
5.63	0.00	0.00	-5.19	27.00	-71.73	-386.00
6.00	0.00	0.00	-5.30	28.80	-82.20	-357.16
6.38	0.00	0.00	-5.26	30.60	-93.33	-324.27
6.75	0.00	0.00	-5.08	32.40	-105.15	-287.07
7.13	0.00	0.00	-4.79	34.20	-117.63	-245.32
7.50	0.00	0.00	-4.40	36.00	-130.80	-198.76
7.88	0.00	0.00	-3.93	37.80	-144.63	-147.14
8.25	0.00	0.00	-3.40	39.60	-159.15	-90.20
8.63	0.00	0.00	-2.83	42.49	-174.54	-27.67
9.00	0.00	0.00	-2.26	44.45	-190.84	40.82
9.19	0.00	0.00	-1.97	45.45	-199.47	78.29
9.21	0.00	0.00	-1.94	4.63	-199.87	81.48
9.38	0.00	0.00	-1.70	-18.75	-198.69	114.82
9.75	81.97	81.97	-1.18	-45.16	-178.96	182.19
10.13	81.97	81.97	-0.74	11.63	-173.12	247.63
10.50	81.97	81.97	-0.40	52.81	-185.80	314.53
10.50	81.97	81.97	-0.40	52.81	214.20	314.53
10.88	81.97	81.97	-0.18	75.92	189.49	238.64
11.25	81.97	81.97	-0.06	84.55	158.97	173.27
11.63	81.97	81.97	-0.01	83.09	127.23	119.68
12.00	81.97	81.97	-0.01	75.07	97.37	77.71
12.38	81.97	81.97	-0.04	65.38	70.90	46.30
12.75	81.97	81.97	-0.10	56.10	48.05	24.11
13.13	81.97	81.97	-0.16	45.10	29.04	9.79
13.50	81.97	81.97	-0.22	33.36	14.32	1.80
13.88	81.97	81.97	-0.29	21.42	4.04	-1.50

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]
14.25	81.97	81.97	-0.36	9.51	-1.76	-1.78
14.63	81.97	81.97	-0.43	-2.34	-3.10	-0.73
15.00	81.97	81.97	-0.49	-14.20	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m  
Maximální moment = 497,49 kNm/m  
Maximální deformace = 17,9 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-8,7
2	1,14	-6,9
3	2,28	-5,3
4	3,42	-3,9
5	4,55	-2,7
6	5,69	-1,7
7	6,83	-0,9
8	7,97	-0,4
9	9,11	0,0
10	10,25	0,1
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

#### 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	-0.24	20.48	0.00	400.00	-0.00	0.00
0.38	-0.31	17.86	-0.34	353.99	-142.31	0.04
0.75	-0.38	15.30	-1.35	288.30	-263.03	0.34
1.13	-0.45	12.85	-3.04	213.13	-357.34	1.14
1.50	-0.52	10.54	-5.74	145.87	-423.87	2.55
1.88	-0.59	8.40	-9.47	91.26	-468.33	5.34
2.25	-0.66	6.45	-14.43	40.77	-492.31	9.76
2.63	-0.74	4.70	-20.30	7.13	-497.49	16.23
3.00	-0.83	3.15	-61.40	-14.66	-495.75	25.02
3.38	-0.96	1.80	-94.33	-23.13	-488.17	36.31
3.75	-2.13	0.63	-118.61	-29.55	-478.31	50.28
4.00	-2.78	-0.06	-130.67	-34.27	-470.05	61.15
4.00	-2.78	-0.06	-34.27	88.24	-470.05	61.15
4.13	-3.11	-0.38	-36.63	85.70	-465.93	50.28
4.50	-3.90	-1.23	-44.40	78.12	-450.75	19.98
4.88	-4.50	-1.47	-52.83	69.68	-432.54	-7.75
5.25	-4.93	-1.63	-61.95	60.57	-411.04	-32.19
5.63	-5.19	-1.77	-71.73	50.78	-386.00	-53.09
6.00	-5.30	-1.89	-82.20	40.32	-357.16	-70.19
6.38	-5.26	-1.98	-93.33	29.18	-324.27	-83.25
6.75	-5.08	-2.04	-105.15	17.37	-287.07	-91.99
7.13	-4.79	-2.06	-117.63	4.88	-245.32	-96.19

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
7.50	-4.40	-2.05	-130.80	-8.28	-201.79	-95.57
7.88	-3.93	-1.99	-144.63	-22.12	-160.44	-89.89
8.25	-3.40	-1.90	-159.15	-36.50	-113.78	-79.64
8.63	-2.83	-1.77	-174.54	-52.19	-62.38	-27.67
9.00	-2.26	-1.62	-190.84	-68.50	-39.77	40.82
9.19	-1.97	-1.45	-199.47	-77.13	-25.79	78.29
9.21	-1.94	-1.44	-199.87	-77.53	-24.56	81.48
9.38	-1.70	-1.26	-198.69	-76.35	-11.65	114.82
9.75	-1.29	-0.88	-178.96	-59.78	12.70	182.19
10.13	-1.12	-0.55	-180.46	-38.52	31.01	247.63
10.50	-0.97	-0.29	-202.36	-21.51	42.15	314.53
10.50	-0.97	-0.29	-21.51	214.20	42.15	314.53
10.88	-0.83	-0.14	-8.27	189.49	47.63	238.64
11.25	-0.72	-0.06	1.75	158.97	48.77	173.27
11.63	-0.62	-0.01	9.16	127.23	46.67	119.68
12.00	-0.55	-0.01	14.58	97.37	42.17	77.71
12.38	-0.49	-0.04	18.58	70.90	30.02	46.30
12.75	-0.44	-0.10	19.88	48.05	13.21	27.88
13.13	-0.41	-0.16	19.08	29.04	3.02	20.52
13.50	-0.38	-0.22	7.79	16.82	-1.99	13.76
13.88	-0.36	-0.29	-0.03	13.55	-3.31	8.04
14.25	-0.39	-0.35	-3.91	9.56	-2.44	3.69
14.63	-0.44	-0.34	-3.89	5.02	-0.86	0.95
15.00	-0.50	-0.32	-0.00	0.00	-0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -5,3 mm  
 Minimální deformace = 20,5 mm  
 Maximální ohybový moment = 314,53 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -497,49 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m

#### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,75 m; a = 1,35 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 25,0 mm; krytí 50,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,778 \% > 0,130 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $M_{Ed} = 671,62 \text{ kNm}$   
 Únosnost :  $M_{Rd} = 765,56 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

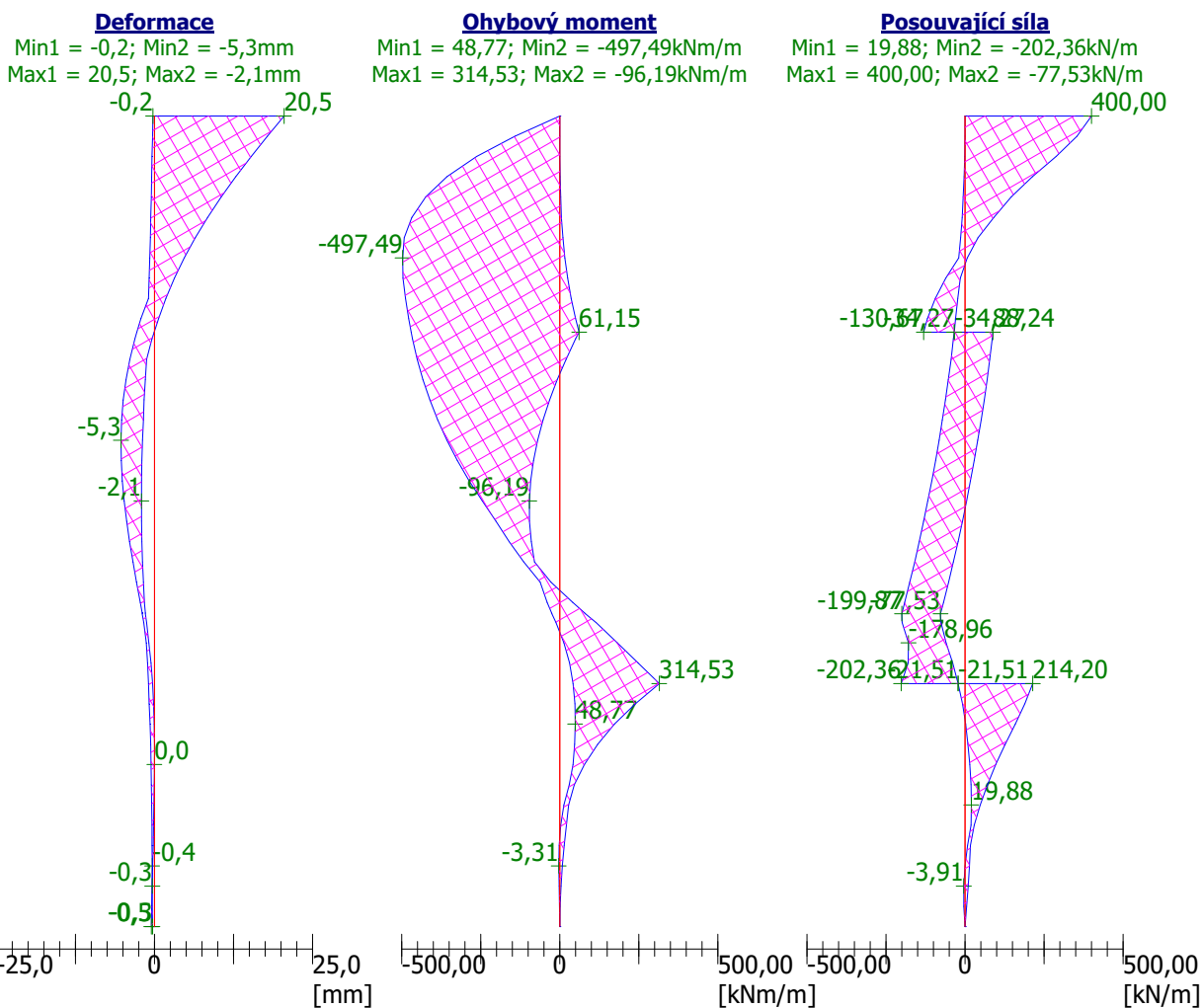
Smyková výztuž - profil 14,0 mm; vzdálenost 300,0 mm  
 $A_{sw} = 1026,3 \text{ mm}^2$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 602,37 \text{ kN} > 540,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 86,40 %

**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	4,00	190,40	385,78	220,36	380,72	Vyhovuje

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Přeložka železniční trati v úseku Strochov - Nové Strašecí  
Část : řez km 44,900  
Odběratel : EXprojekt s.r.o.  
Vypracoval : I. Poul  
Datum : 09.05.2018  
Číslo zakázky : 024 - 2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### 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  
Sednutí terénu : parabolická metoda  
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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)

#### Dočasná 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 = 15,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,75 m; a = 1,35 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 3,27E-01 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti I = 1,15E-02 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 31000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

### Ocel podélná : B500

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

### Ocel příčná : B500

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

### Modul reakce podloží




Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	opuka		31,00	25,00	24,00	14,50	22,00
2	jílovec		27,00	50,00	24,00	14,50	20,00
3	pískovec		36,00	10,00	24,00	14,50	24,00
4	jílovec písčitý		28,00	50,00	24,00	14,50	19,00

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

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	opuka		0,30	-	50,00
2	jílovec		0,35	-	15,00
3	pískovec		0,30	-	50,00
4	jílovec písčitý		0,35	-	15,00

### Parametry zemín

#### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 22,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 24,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### jílovec písčitý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná



Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		200,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :  $z = 4,00 \text{ m}$   
 Volná délka :  $l = 6,00 \text{ m}$   
 Délka kořene :  $l_k = 10,00 \text{ m}$   
 Sklon :  $\alpha = 25,00^\circ$   
 Vzd. mezi :  $b = 1,35 \text{ m}$   
 Plocha pramence :  $A_1 = 140,00 \text{ mm}^2$   
 Počet pramenců :  $n = 2$   
 Modul pružnosti :  $E = 195000,00 \text{ MPa}$   
 Předpínací síla :  $F = 200,00 \text{ kN}$   
 Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00 \text{ MPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti  
 Průměr kořene :  $d = 150,0 \text{ mm}$   
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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 : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 78,87 kN/m  
Maximální moment = 63,55 kNm/m  
Maximální deformace = 1,1 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-0,5	200,00

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,6
2	1,14	0,8
3	2,28	1,0
4	3,42	1,1
5	4,55	1,1
6	5,69	1,1
7	6,83	1,0
8	7,97	0,8
9	9,11	0,6
10	10,25	0,3
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	200,00	1741,55	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1741,55 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

## Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ano		Síla č. 1	400,00	0,00	0,00

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		185,35

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m  
Maximální moment = 493,42 kNm/m  
Maximální deformace = 19,1 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	1,1	185,35

## Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-9,5
2	1,14	-9,0
3	2,28	-8,3
4	3,42	-7,6
5	4,55	-6,8
6	5,69	-5,9
7	6,83	-4,9
8	7,97	-3,8
9	9,11	-2,7
10	10,25	-1,4
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

## Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	185,35	1741,55	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1741,55 \text{ kN} > 185,35 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 3)

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,20 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		200,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hloubka :  $z = 4,00$  m

Volná délka :  $l = 6,00$  m

Délka kořene :  $l_k = 10,00$  m

Sklon :  $\alpha = 25,00$  °

Vzd. mezi :  $b = 1,35$  m

Plocha pramence :  $A_1 = 140,00$  mm<sup>2</sup>

Počet pramenců :  $n = 2$

Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPa

Předpínací síla :  $F = 200,00$  kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene :  $d = 150,0$  mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

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

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m  
Maximální moment = 493,43 kNm/m  
Maximální deformace = 23,3 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-1,8	200,00

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-11,8
2	1,14	-8,8
3	2,28	-6,2
4	3,42	-4,0
5	4,55	-2,2
6	5,69	-0,8
7	6,83	0,2
8	7,97	0,8
9	9,11	0,9
10	10,25	0,7
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	200,00	1172,01	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1172,01 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Vstupní data (Fáze budování 4)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,20 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ano		Síla č. 2	400,00	0,00	10,00

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	4,00	DYWIDAG dočasná kotva 0.6" St 1860 MPa		195,54

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m  
Maximální moment = 495,81 kNm/m  
Maximální deformace = 23,9 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	4,00	-1,3	195,54

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-12,0
2	1,14	-9,4
3	2,28	-7,1
4	3,42	-5,1
5	4,55	-3,5
6	5,69	-2,1
7	6,83	-1,1
8	7,97	-0,3
9	9,11	0,1
10	10,25	0,2
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	195,54	1172,01	Vyhovuje





Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1172,01 \text{ kN} > 195,54 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 5)

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,01	opuka	
2	8,49	jílovec	
3	10,40	pískovec	
4	-	pískovec	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,20 m.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	Ne	Ne	Síla č. 1	400,00	0,00	0,00
2	Ne	Ne	Síla č. 2	400,00	0,00	10,00

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m  
Maximální moment = 505,87 kNm/m  
Maximální deformace = 20,0 mm

### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-10,0
2	1,14	-6,8
3	2,28	-4,0
4	3,42	-1,8
5	4,55	0,0
6	5,69	1,2
7	6,83	2,0
8	7,97	2,2
9	9,11	2,0
10	10,25	1,3
11	11,39	0,0
12	11,39	0,0

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	SF <sub>s</sub> =	1,30	[-]

#### Parametry zemin

##### opuka

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 31,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

##### jílovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

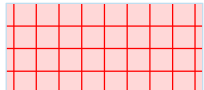
##### pískovec

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

##### jílovec písčítý

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 50,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,50 \text{ kN/m}^3$

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Voda

Typ vody : Voda není

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.



## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]					
x	z	x	z	x	z
0,11	-0,01	1,58	-2,75	5,34	-5,77
				9,63	-7,02
				11,71	-6,10
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti =  $3,87 > 1,30$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Dimenzace č. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -8,5 mm  
Minimální deformace = 23,9 mm  
Maximální ohybový moment = 174,55 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -505,87 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 400,00 kN/m

### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna $d = 0,75$ m; $a = 1,35$ m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 25,0 mm; krytí 50,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,778 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $M_{Ed} = 682,93$  kNm

Únosnost :  $M_{Rd} = 792,15$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 14,0 mm; vzdálenost 300,0 mm

$A_{sw} = 1026,3$  mm<sup>2</sup>

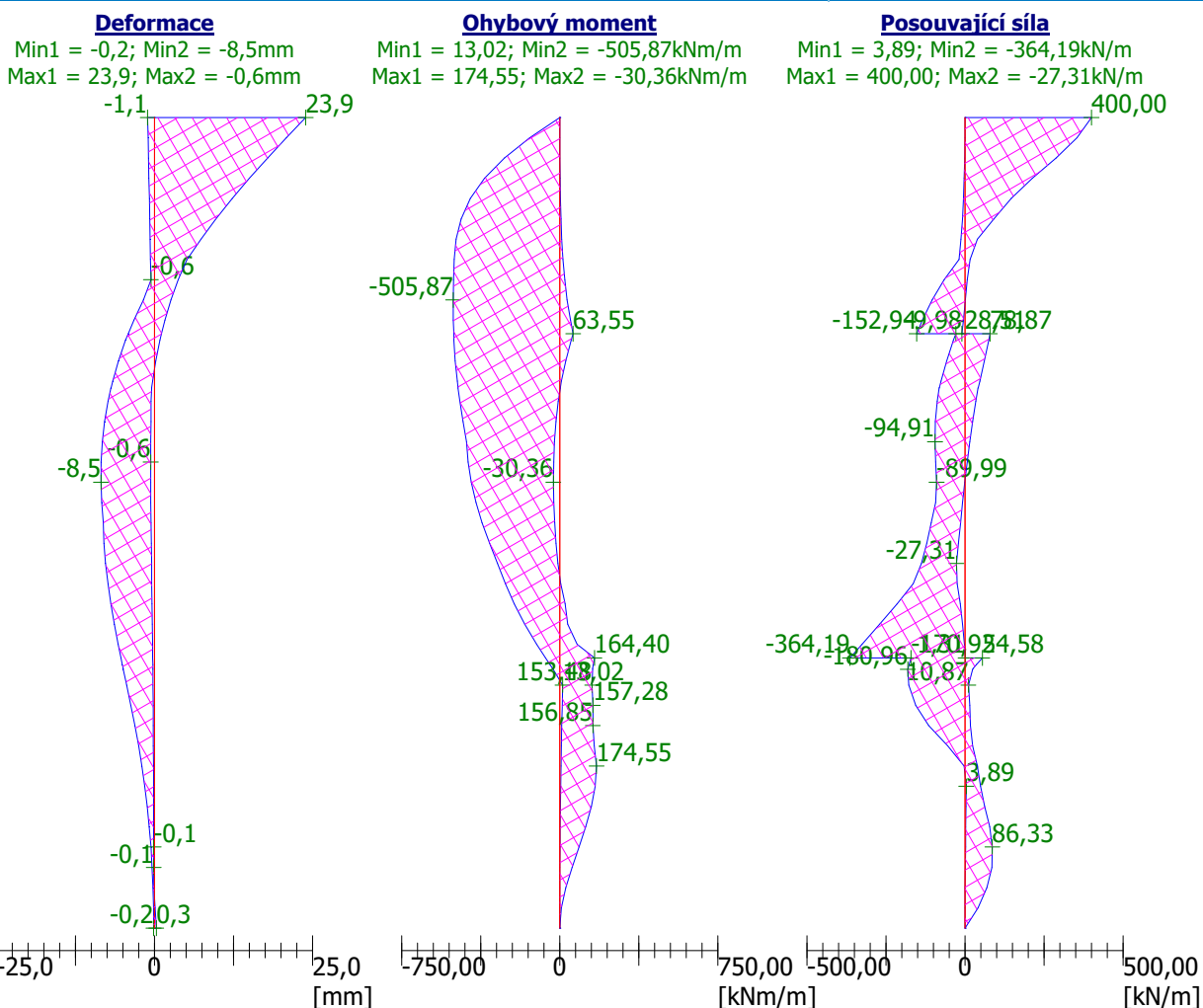
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 602,37$  kN  $> 540,00$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 2.

Využití je 88,74 %

**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	4,00	185,35	385,78	220,36	380,72	Vyhovuje
2	4,00	195,54	385,78	220,36	380,72	Vyhovuje