



Zakázka: D21103

Stavba: Sanace tělesa železničního spodku na trati  
Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7

Objekt: SO 11-24-01 Pilotová stěna

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVEBNÍHO OBJEKTU .....</b>	<b>2</b>
1.1	ÚDAJE O STAVBĚ .....	2
1.2	STAVEBNÍK .....	2
1.3	PROJEKTANT .....	2
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SOUČASNÉM STAVU .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>3</b>
4.1	TECHNICKÝ POPIS NOVÉHO STAVU OBJEKTU .....	3
<b>5</b>	<b>VÝPOČTOVÝ MODEL .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>STATICKÁ POSOUZENÍ .....</b>	<b>6</b>
7.1	POSOUZENÍ CELKOVÉ ZTRÁTY STABILITY .....	6
7.1.1	<i>Bishopova metoda</i> .....	6
7.1.2	<i>Sarmova metoda</i> .....	7
7.2	STABILIZAČNÍ PILOTA .....	9
7.2.1	<i>Stanovení sil působících na stabilizační pilotu</i> .....	9
<b>8</b>	<b>PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ .....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>11</b>
9.1	VÝPOČET PILOTOVÉ STĚNY V KM 12,630 .....	11

Zakázka: D21103

Stavba: Sanace tělesa železničního spodku na trati  
Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7

Objekt: SO 11-24-01 Pilotová stěna

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVEBNÍHO OBJEKTU

### 1.1 Údaje o stavbě

<b>Název stavby</b>	<b>Sanace tělesa železničního spodku na trati Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7</b>
<i>Katastrální území</i>	Varnsdorf
<i>Obec</i>	Varnsdorf
<i>Kraj</i>	Ústecký kraj
<i>Traťový úsek, Definiční úsek</i>	1152, 04
<i>Stavební objekt</i>	SO 11-24-01 Pilotová stěna

### 1.2 Stavebník

<i>Stavebník</i>	Správa železnic, s.o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
<i>Zástupce objednatele ve věcech technických</i>	Ing. Jan Voříšek tel: +420 722 957 102, <a href="mailto:Vorisek@spravazeleznic.cz">Vorisek@spravazeleznic.cz</a>

### 1.3 Projektant

<i>Dodavatel projektové dokumentace</i>	DIPONT, spol. s r.o. Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem IČ: 286 930 94, tel. 475 201 724, email: <a href="mailto:dipont@dipont.cz">dipont@dipont.cz</a>
<i>Hlavní projektant</i>	Ing. Jan Grepl Autorizovaný inženýr pro geotechniku ČKAIT - 1202095 tel: 731 407 357, <a href="mailto:grepl@dipont.cz">grepl@dipont.cz</a>

## 2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SOUČASNÉM STAVU

V km 12,630 – 12,690 došlo k poruše a k sesuvu svahu nad tratí vlevo bez souvislosti se střídáním ročních období a intenzitě srážek. Podél poruchy bylo při budování tratě postaveno odvodnění z těžkých betonových bloků (pravděpodobně již tehdy se jednalo o svážlivé území a odvodňovací žlaby měly sloužit i jako zátěžová lavice proti sesuvu). Po sesuvu bylo vybudováno nové odvodnění pomocí trativodu, které bylo částečně vytlačeno pokračujícím sesuvem. Na povrchu svahu nad zářezem nejsou viditelné zátrhy. Systém drenážních a stabilizačních žeber vybudovaný kolem roku 2010 na levostranném svahu zářezu byl pravděpodobně vybudován nad úrovní smykové plochy, neboť deformace terénu v patě svahu (v místě napojení drenážních žeber na odvodnění trati) nadále pokračují.

## 3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- (1) Mapové podklady a železniční bodové pole SŽG Praha, TÚ 1152 v rozsahu: km 12,300 – 13,000
- (2) Inženýrsko-geologický průzkum - RNDr. Jiří Tomášek, 4G Consite s.r.o., Praha, 2021
- (3) Záznamy z jednání a pochůzky

## 4 POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Samotná stabilizace sesuvného svahu zahrnuje provedení kotvené stabilizační pilotové stěny na hranici pozemku SŽ v km 12,585 – 12,677. Navrženo je 62ks pilot průměru 880mm a délky 11,5m vyztužených armokošem. Osová vzdálenost pilot je navržena na 1,5m. V hlavách pilot bude provedena železobetonová převázka, přes kterou bude stěna zakotvena 31ks trvalých lanových kotev. Za převázkou bude provedeno podélné odvodnění pomocí příkopových tvárníc a náhorního trativody napojeného do drenážních žeber. Svahy zářezu budou očištěny od náletové vegetace a upraveny do jednotného sklonu 1:5, v rozsahu pilotové stěny doplněny drenážními žebry.

### 4.1 Technický popis nového stavu objektu

Piloty délky 11,5m a průměru 880mm (900mm) budou prováděny z betonu C30/37 XC2/XA2 pod ochranou výpažnice. Vyztužení pilot bude provedeno armokošem s hlavní výztuží 12x  $\Phi 16$ mm. Smyková výztuž armokoše bude provedena ovinutím šroubovicí prům. 8mm se stoupáním 150mm.

Zakázka: D21103

Stavba: Sanace tělesa železničního spodku na trati  
Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7

Objekt: SO 11-24-01 Pilotová stěna

Výztuž pilot bude vytažena min. 700mm do železobetonové převázky. Piloty budou vrtány do šablony z podkladního betonu tl. 100mm.

Železobetonová převázka bude provedena z betonu C30/37 XC2/XA2. Převázka je rozdělena na 7 dilatačních celků. Krajní dilatační celky mají délku 8,75m. Vnitřní celky mají délku 15m. Dilatační celky jsou odděleny dilatační sparou, tl. 20mm, kterou tvoří Pružná vložka z extrudovaného polystyrenu, vnější povrch spáry utěsněn separačním provazcem a trvale pružným tmelem. V převázce budou umístěny průchodky pro lanové kotvy. Převázka bude vyztužena armokošem s hlavní podélnou výztuží prům. 16mm á 150mm. Smyková výztuž bude provedena třmínky prům 10mm. á 150mm. Kotevní oblast kolem průchodky bude doplněna spirálou prům. 12mm se stoupáním 100mm.

Trvalé zemní kotvy budou provedeny a napnuty až po vybetonování a zasypání převázky. Kotvy budou složeny ze tří lanových pramenců o ploše 150mm<sup>2</sup> z předpínací oceli pevnosti 1860MPa. Kotvy budou mít volnou délku 14m a kořenovou část délky 6m. Sklon kotev je navržen pod úhlem 30°. Kotvy budou opatřeny dvojitou protikorozní ochranou. Kotvy budou umístěny do vrtu průměru min. 175mm do zálivky z cementové suspenze ve složení c:v = 2,5:1. Injektáž kořene bude provedena rovněž cementovou suspenzí ve složení c:v = 2,5:1. Předpokládají se 2-3 injektáže s konečným injektážním tlakem 3MPa. Po napnutí budou hlavy kotev opatřeny víkem, chránící hlavu kotvy proti korozi.

## 5 VÝPOČTOVÝ MODEL

Stabilizační pilotová stěna, která je navržena od km 12,585 – 12,677 byla posouzena v jednom řezu, v km 12,630

Výpočet stability a zajištění svahu stabilizační pilotovou stěnou bylo provedeno pomocí modulů softwarové řady GEO 5.

Výpočet řezu je rozdělen na dvě fáze.

V první fázi byl proveden výpočet stávajícího stavu, tj. podle inženýrsko-geologického průzkumu (2) byly přiřazeny geotechnické typy jednotlivým vrstvám zeminy. Vzhledem ke skutečnosti, že sesuv procházel prvními dvěma vrstvami zemin (GT1 a GT2) byly smykové parametry těchto dvou vrstev redukovány tak dlouho než došlo k sesuvu:

	Neredukované parametry		Redukované parametry	
GT typy	$C_{ef}$	$\varphi_{ef}$	$C_{ef}$	$\varphi_{ef}$
GT1 Navážka	14	22	4,48	7,04
GT2 Jíl splachový	14	18	4,48	5,76

Smykové parametry byly zredukovány na 32% doporučených geotechnickým parametrů stanovených průzkumem, při nichž došlo ve výpočtu stability svahu k výsledku se stupněm bezpečnosti  $\leq 1,00$ .

Podstatným vliv na nestabilitu má v zájmovém území podzemní a částečně i srážková voda. Podzemní a povrchová voda je sváděna vlivem morfologie upraveného terénu do středu sesuvné oblasti, kde se jejím vlivem snižuje smyková pevnost hornin a umožňuje svahový pohyb povrchových vrstev po převlhčeném povrchu jílovitého podloží vyčleněné vrstvy GT2.

Ve druhé fázi byla ve výpočtu provedena kotvená pilotová stěna s průměrem piloty  $d=880\text{mm}$  s osovou vzdáleností 1,5m a délkou 11,50m.

## 6 ZATÍŽENÍ

Pilotová stěna je posuzována na účinky zemního tlaku a svahových pohybů. Zatížení je generováno automaticky. Na konstrukci nepůsobí žádné další účinky zatížení.

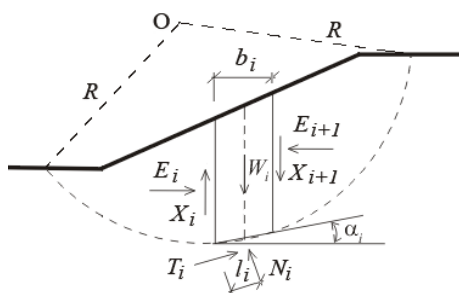
## 7 STATICKÁ POSOUZENÍ

### 7.1 Posouzení celkové ztráty stability

Posouzení celkové stability je počítáno jak metodou mezní rovnováhy na kruhové smykové ploše Bishopovou proužkovou teorií tak metodou mezní rovnováhy Sarmovou metodou. Smyková plocha je programem GEO5 optimalizována pro nalezení nejnepříznivějšího tvaru a tedy nejmenšího stupně bezpečnosti.

Všechny metody mezní rovnováhy předpokládají rozdělení zemního tělesa nad kruhovou smykovou plochou na bloky (dělicí roviny mezi bloky jsou vždy svislé). Statické schéma působících sil na blok je na obrázku.

#### 7.1.1 Bishopova metoda



Statické schéma - Bishopova metoda

Zde  $X_i$  a  $E_i$  jsou smykové a normálové síly mezi bloky,  $T_i$  a  $N_i$  jsou smykové a normálové síly na úsecích smykové plochy,  $W_i$  jsou tíhy jednotlivých bloků.

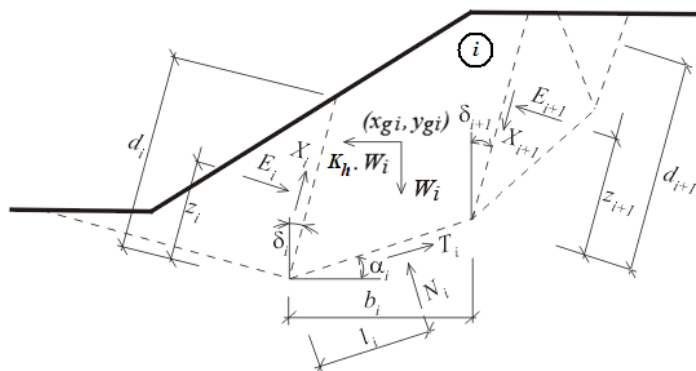
Bishopova zjednodušená metoda předpokládá nulové smykové síly mezi bloky  $X_i$ . Metoda je založena na splnění momentové podmínky a svislé silové podmínky rovnováhy.

Stupeň stability FS je vypočten postupným iterováním následujícího vztahu:

$$FS = \frac{1}{\sum_i W_i \cdot \sin \alpha_i} \sum_i \frac{c_i \cdot b_i + (W_i - u_i \cdot b_i) \tan \varphi_i}{\cos \alpha_i + \frac{\tan \varphi_i \cdot \sin \alpha_i}{FS}}$$

kde:	$u_i$	- pórový tlak na bloku
	$c_i, \varphi_i$	- efektivní hodnoty parametrů zemin
	$W_i$	- tíha bloku
	$\alpha_i$	- sklon úseku smykové plochy
	$b_i$	- šířka bloku

### 7.1.2 Sarmova metoda



Statické schéma - Sarmova metoda

Zde  $E_i$ ,  $X_i$  jsou normálové a smykové síly mezi bloky.  $N_i$ ,  $T_i$  jsou normálové a smykové síly na úsecích smykové plochy.  $W_i$  je tíha bloku a  $K_h \cdot W_i$  je vodorovná síla, pomocí níž je v Sarmově metodě dosaženo mezní rovnováhy. V každém bloku může být zadáno obecně šikmé přetížení. Toto přetížení je do výpočtu zahrnuto spolu s přetížením od vody, jejíž volná hladina je nad povrchem terénu, a se silami v kotvách. Všechny tyto síly jsou rozloženy na vodorovné a svislé složky a ty jsou pak načítány do sil  $FX_i$ ,  $FY_i$ .

$K_h$  je konstanta, která se nazývá faktor vodorovného zrychlení a je do výpočtu zavedena pro uvedení sil na blocích do rovnováhy. Mezi faktorem  $K_h$  a stupněm stability SF existuje závislost, pomocí níž se stupeň stability počítá. V běžném případě se stupeň stability SF počítá pro nulovou hodnotu součinitele  $K_h$ . Zavedení nenulové hodnoty faktoru  $K_h$  do výpočtu lze využít pro simulaci vodorovného zatížení terénu např. zemětřesením.

Do výpočtu limitní rovnováhy vstupuje celkem  $6n - 1$  neznámých, přičemž  $n$  je počet bloků, na něž dělíme oblast nad smykovou plochou. Jsou to:

$E_i$	-	meziblokové síly
$N_i$	-	normálové síly na smykové ploše
$T_i$	-	smykové síly na smykové ploše
$X_i$	-	smykové síly mezi bloky
$z_i$	-	polohy působišť sil
$l_i$	-	polohy působišť sil
$K_h$	-	faktor vodorovného zrychlení



Pro jejich výpočet máme k dispozici  $5n-1$  rovnic, a to:

a) Vodorovné součtové výminky na blocích:

$$T_i \cos \alpha_i - N_i \sin \alpha_i = K_h W_i - F X_i + X_{i+1} \sin \delta_{i+1} - X_i \sin \delta_i + E_{i+1} \cos \delta_{i+1} - E_i \cos \delta_i$$

b) Svislé součtové výminky na blocích:

$$N_i \cos \alpha_i + T_i \sin \alpha_i = W_i - F Y_i + X_{i+1} \cos \delta_{i+1} - X_i \cos \delta_i - E_{i+1} \sin \delta_{i+1} + E_i \sin \delta_i$$

c) Momentové výminky na blocích:

$$N_i l_i - X_{i+1} b_i \sec \alpha_i \cos (\alpha_i + \delta_{i+1}) + E_{i+1} [z_{i+1} + b_i \sec \alpha_i \sin (\alpha_i + \delta_{i+1})]$$

$$- E_i z_i - W_i (x_{gi} - x_i) + K_h W_i (y_{gi} - y_i) - F X_i r x_i + F Y_i r y_i = 0$$

Kde  $r x_i$  a  $r y_i$  jsou ramena sil  $F X_i$  a  $F Y_i$

d) vztahy mezi normálovými a smykovými silami podle Mohr-Coulombovy teorie:

$$T_i = (N_i - U_i) \tan \varphi_i + c_i b_i \sec \alpha_i$$

$$X_i = (E_i - P W_i) \tan \bar{\varphi}_i + \bar{c}_i d_i$$

kde:  $P W_i$  - výslednice pórového tlaku na dělicích rovinách  
 $\bar{\varphi}_i$  - průměrná hodnota úhlu vnitřního tření na dělicí rovině  
 $\bar{c}_i$  - průměrná hodnota soudržnosti na dělicí rovině

Je vidět, že  $n - 1$  neznámých je třeba napřed odhadnout. Relativně malou nepřesnost způsobí odhad působišť sil  $E_i$ . Tím se problém stane staticky určitým a vyřešením soustavy rovnic lze získat hodnoty všech neznámých. Hlavním výsledkem tohoto řešení je získání faktoru vodorovného zrychlení  $K_h$ .

### Výpočet stupně stability SF

Stupeň stability SF se do výpočtu zavede tak, že se jím redukuje parametry zemin  $c$  a  $\tan \varphi$ . Pro redukované parametry se znovu provede výpočet rovnováhy a tím se získá faktor vodorovného zrychlení  $K_h$  odpovídající danému stupni stability SF. Tato iterace se opakuje tak dlouho, až získaný faktor  $K_h$  dosáhne nulové hodnoty nebo hodnoty zadané.

## 7.2 Stabilizační pilota

Program "Stabilizační pilota" provádí posouzení stabilizačních pilot (výpočet vnitřních sil, deformací, dimenzování průřezu piloty). Vlastní výpočet konstrukce odpovídá výpočtům v programu "Pažení posudek", hlavním rozdílem je odlišné stanovení tlaků resp. zatížení nad předpokládanou smykovou plochou a možnost vetknutí pilot do horniny.

Pilota musí být umístěna tak, aby se s danou smykovou plochou protínala a zároveň aby její pata byla dostatečně hluboko pod uvažovanou smykovou plochou. V části nad smykovou plochou působí na pilotu aktivní síla  $T$ , která se snaží pilotu posunout a pasivní síla  $P$ , která naopak pilotu stabilizuje. Rozdílem aktivní a pasivní síly je namáhání piloty, které zadaná pilota musí přenést, aby zvýšila stabilitu dané smykové plochy na požadovanou hodnotu  $SF$ .

### 7.2.1 Stanovení sil působících na stabilizační pilotu

Síly, které působí na stabilizační pilotu, se určují výpočtem stability svahu. Při výpočtu stupně stability  $SF$  se počítá rovnováha sil na blocích zeminy nad smykovou plochou. Na svislých rovinách mezi jednotlivými bloky se předpokládá působení meziblokových sil  $F_i$  a stanovení hodnot těchto sil je jedním z kroků při výpočtu stupně stability. Pokud jsou bloky zeminy přesně ve stavu mezní rovnováhy, pak hodnoty meziblokových sil na začátku a na konci smykové plochy jsou nulové. Limitní stupeň stability  $SF_{lim}$ , pro nějž je této mezní rovnováhy dosaženo, je považován za skutečný stupeň stability dané smykové plochy. Průběh meziblokových sil po délce sesuvu se nazývá tlaková čára. Síly působící na stabilizační pilotu se stanovují z průběhu tlakových čar počítaných pro požadovaný stupeň stability  $SF_s$ .

## 7.3 Kotvy

V hlavách pilot bude provedena železobetonová převázka, přes kterou bude stěna zakotvena 31ks trvalých lanových kotev.

Trvalé zemní kotvy budou provedeny a napnuty až po vybetonování a zasypání převázky. Kotvy budou složeny ze tří lanových pramenců o ploše  $139\text{mm}^2$  z předpínací oceli pevnosti 1860MPa. Kotvy budou mít volnou délku 14m a kořenovou část délky 6m. Sklon kotev je navržen pod úhlem  $30^\circ$ . Kotvy budou opatřeny dvojitou protikorozní ochranou. Kotvy budou umístěny do vrtu průměru min. 175mm do zálivky z cementové suspenze ve složení c:v = 2,5:1. Injektáž kořene bude provedena rovněž cementovou suspenzí ve složení c:v = 2,5:1. Předpokládají se 2-3 injektáže

Zakázka: D21103

Stavba: Sanace tělesa železničního spodku na trati  
Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7

Objekt: SO 11-24-01 Pilotová stěna

s konečným injektážním tlakem 3MPa. Po napnutí budou hlavy kotev opatřeny víkem, chránící hlavu kotvy proti korozi.

Základní parametry kotvy 0,6"/1860:

Pramenec Ø 06"/1860	
Jmenovitý průměr [mm]	15,3
Jmenovitý průřez [mm <sup>2</sup> ]	139
Zatížení a napětí na mezi pevnosti F <sub>m</sub> [MPa]	260
Zatížení a napětí na mezi kluzu f <sub>p0,2</sub> [MPa]	220
Tažnost [%]	3,5
Jmenovitá hmotnost [kgm-1]	1,09

### NÁVRH KOTVY

**předpětí** **200 kN** odpovídá zaručené síle P<sub>0</sub>  
**P<sub>d</sub> - max. kotevní síla** **200 kN** převzato z výpočtu pažící kce

ocel : 15,3/1860 Mpa  
A<sub>p</sub> = 139 mm<sup>2</sup> plocha průřezu lana  
F<sub>tk</sub> = 260 kN mez pevnosti  
F<sub>t0,1k</sub> = 220 kN mez kluzu  
n = 3 ks počet lan  
P<sub>tk</sub> = 780 kN mez pevnosti kotevního táhla

### POSOUZENÍ KOTVY

#### 1. Odpor kotvy

##### 1.1 Návrhová hodnota konstrukční únosnosti kotvy

$$R_{id} = R_{ik} / \gamma_R = 488,9 \text{ kN}$$

$$R_{ik} = n \times F_{t0,1k} = 660 \text{ kN}$$

$$\gamma_R - \text{souč. bezp.} = 1,35 \quad \text{ČSN EN 1537 (D.5.1)}$$

R<sub>ik</sub> - Charakteristický vnitřní odpor kotvy

##### 1.2 Návrhová hodnota únosnosti proti vytažení

$$R_{ad} = R_{ak} / \gamma_R = 263,9 \text{ kN}$$

$$R_{ak} = Q = 356 \text{ kN}$$

$$\gamma_R - \text{souč. bezp.} = 1,35 \quad \text{ČSN EN 1537 (D.5.1)}$$

$$d - \text{průměr kořene} = 0,175 \text{ m}$$

$$l - \text{délka kořene} = 6 \text{ m}$$

Metoda Lizziho

$$J - \text{vliv prům. vrtu} = 0,9 -$$

$$\tau_m - \text{mezní pl. tření} = 120 \text{ kPa}$$

$$Q = \pi \cdot d \cdot l \cdot \tau_m \cdot J = 356 \text{ kN}$$

##### 1.3 Podmínka konstrukčního návrhu

$$R_{ad} < R_{td} \quad \text{vyhovuje} \quad \text{EN 1997-1 8.5.4}$$

Zakázka: D21103

Stavba: Sanace tělesa železničního spodku na trati  
Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7

Objekt: SO 11-24-01 Pilotová stěna

## 2. Posouzení únosnosti proti vytažení

$$P_d = 200 \text{ kN}$$
$$P_d \leq R_{ad} = 263,9 \text{ kN} \quad \text{vyhoví}$$

## 3. Posouzení zaručené síly kotvy

$$P_0 = 200 \text{ kN}$$
$$P_0 \leq 0,6 P_{tk} = 468 \text{ kN} \quad \text{vyhoví}$$

## 4. Určení zkušební síly

$$P_p = 250 \text{ kN}$$
$$P_p \geq 1,25 \cdot P_0 = 250,0 \text{ kN} \quad \text{vyhoví}$$
$$P_p < R_d = 263,9 \text{ kN} \quad \text{vyhoví}$$
$$P_{p,max} = 0,9 \cdot P_{t0,1k} = 594,0 \text{ kN} \quad \text{vyhoví}$$

ÚDAJE PRO NAPÍNÁNÍ KOTVY	
Předpětí	200 kN
Zaručená síla $P_0$	200 kN
Zkušební síla $P_p$	250 kN
Předtížení $P_a$	25 kN

## 8 PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ

- Předpis SŽ S4 – Železniční spodek
- Vzorové listy železničního spodku ČD Ž1 – Ž10
- Obecné technické podmínky – Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku
- Obecné technické podmínky – Výrobky pro odvodnění železničních tratí a stanic
- Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, kap. 3 – Zemní práce

## 9 PŘÍLOHY

### 9.1 Výpočet pilotové stěny v km 12,630.

V Brně 26.9.2021

Bc. Ivana Buzgóová

Ing. Jan Grepl

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Sanace tělesa železničního spodku na trati Varnsdorf – Seifhennersdorf (DB) v km 12,288-12,7  
Část : SO 11-24-01 Pilotová stěna  
Odběratel : Správa železnic, s.o.  
Vypracoval : Bc. Ivana Buzgóová, Ing. Jan Grepl  
Datum : 22.09.2022  
Číslo zakázky : D21103

#### Nastavení


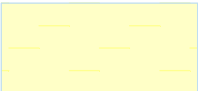
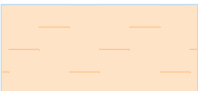

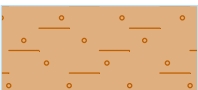
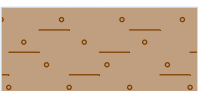
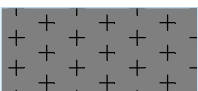
(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty


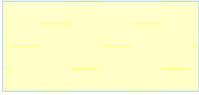
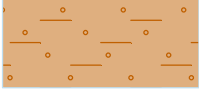

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti  
Výpočet zemětřesení : Standard

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	SF <sub>s</sub> =	1,50	[-]

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

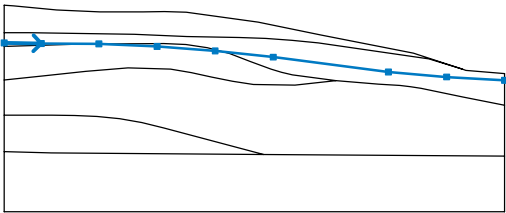
Číslo	Název	Vzorek	Φ <sub>ef</sub> [°]	c <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	GT1 - Navážka		7,04	4,48	19,00
2	GT2 - Jíl splachový		5,76	4,48	20,00
3	GT3 - Jíl šedý		16,00	11,00	20,00
4	GT4 - Jíl tmavě šedý		18,00	14,00	20,00
5	GT5 - Jíl s úlomky		24,00	14,00	20,00
6	GT6 - Jíl písčitý		22,00	16,00	18,00
7	GT7 - Granodiorit		25,00	100,00	22,00

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	GT1 - Navážka		21,00		
2	GT2 - Jíl splachový		22,00		
3	GT3 - Jíl šedý		22,00		
4	GT4 - Jíl tmavě šedý		22,00		
5	GT5 - Jíl s úlomky		22,00		
6	GT6 - Jíl písčitý		20,00		
7	GT7 - Granodiorit		22,00		

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	12,01	3,35	11,96	8,52	11,93
		13,76	11,69	18,98	11,29	24,19	10,73
		34,56	9,38	39,78	8,94	45,00	8,65

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1 – stanovení redukovaných smykových parametrů)

### Výpočet 1 (fáze 1)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	35,00 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-38,60 [°]
	z =	37,80 [m]		$\alpha_2$ =	15,87 [°]
Poloměr :	R =	29,52 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 246,88$  kN/m

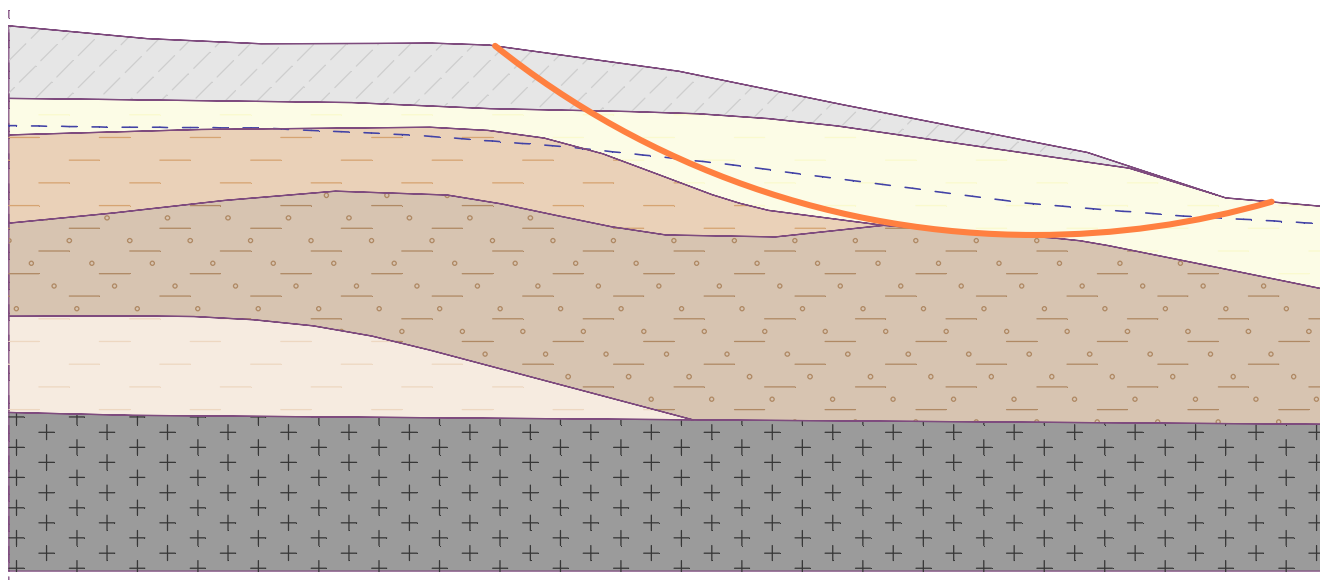
Sumace pasivních sil :  $F_p = 247,42$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 7288,00$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 7303,77$  kNm/m

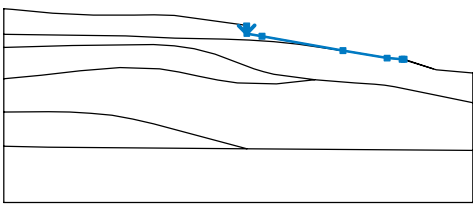
Stupeň bezpečnosti =  $1,00 < 1,50$

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**



## Vstupní data (Fáze budování 2 – budování zářezu a pilotové stěny) – kruhová smyková plocha

### Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		23,30	13,77	23,31	13,03	24,77	12,78
		32,53	11,38	36,77	10,67	38,21	10,56
		38,41	10,56				

### Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]					
1	Ano		23,30	13,68	14,00	6,00	150,00	3,00	200,00

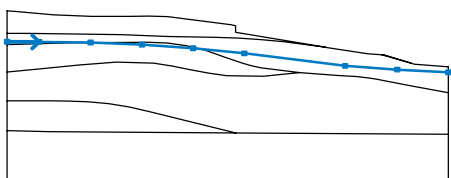
### Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota nová	Bod		Délka l [m]	Typ konstrukce	Hloubka nosníku h [m]	Délka nosníku l <sub>b</sub> [m]	Vzdálenost pilot	
		x [m]	z [m]					b <sub>f</sub> [m]	b/b <sub>b</sub> [m]
1	Ano	22,86	14,05	12,50	standardní stěna				1,50

Číslo	Průřez [m]	Únosnost piloty			
		Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [–]	Směr pasivní síly
1	d = 0,88	konstantní	160,00		kolmo na pilotu

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	12,01	3,28	11,99	8,52	11,93
		13,76	11,69	18,98	11,29	24,19	10,73
		34,48	9,35	39,78	8,94	45,00	8,65

### 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)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	34,91 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-33,05 [°]
	z =	48,45 [m]		$\alpha_2 =$	12,92 [°]
Poloměr :	R =	40,13 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 266,64$  kN/m

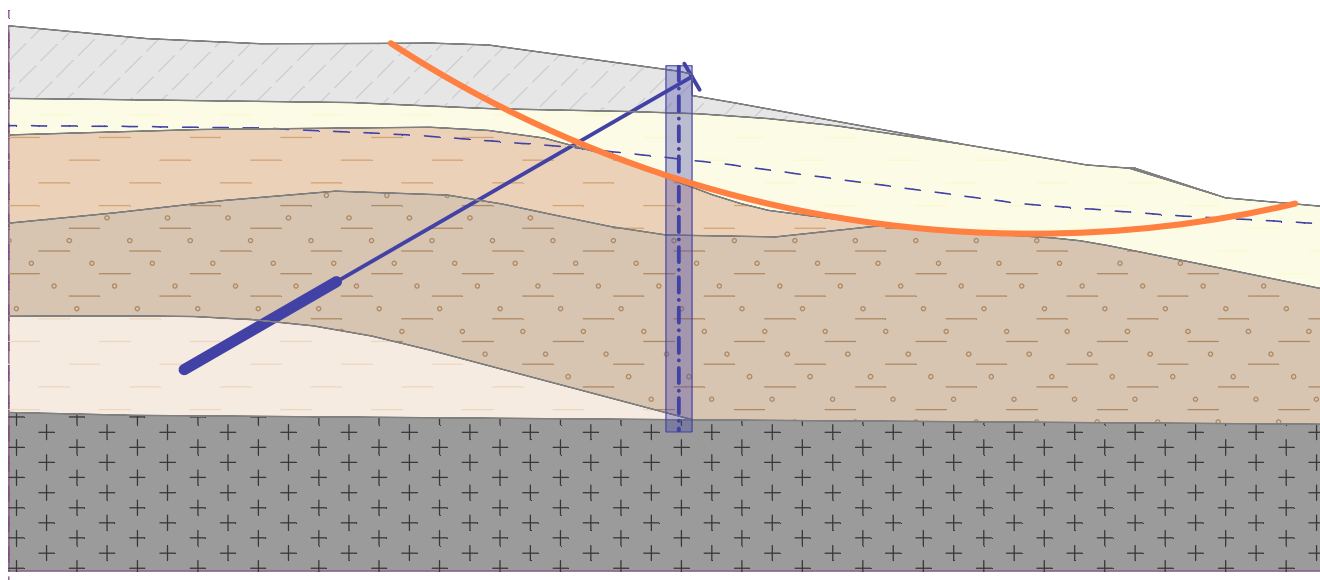
Sumace pasivních sil :  $F_p = 423,14$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 10700,12$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 16980,58$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti =  $1,59 > 1,50$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Výpočet 2 (fáze 2)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	35,58 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-32,74 [°]
	z =	49,47 [m]		$\alpha_2 =$	12,67 [°]
Poloměr :	R =	41,20 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

#### Síly působící na piloty

##### Spencer

Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Vodorovná aktivní síla: 104,11 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 65,62 kN/m

Hloubka sm.plochy: 3,58 m

Délka piloty pod terénem: 12,32 m

### Janbu

Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Vodorovná aktivní síla: 104,17 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 65,69 kN/m

Hloubka sm.plochy: 3,58 m

Délka piloty pod terénem: 12,32 m

### Morgenstern-Price

Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Vodorovná aktivní síla: 104,17 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 65,69 kN/m

Hloubka sm.plochy: 3,58 m

Délka piloty pod terénem: 12,32 m

### Posouzení stability svahu (všechny metody)

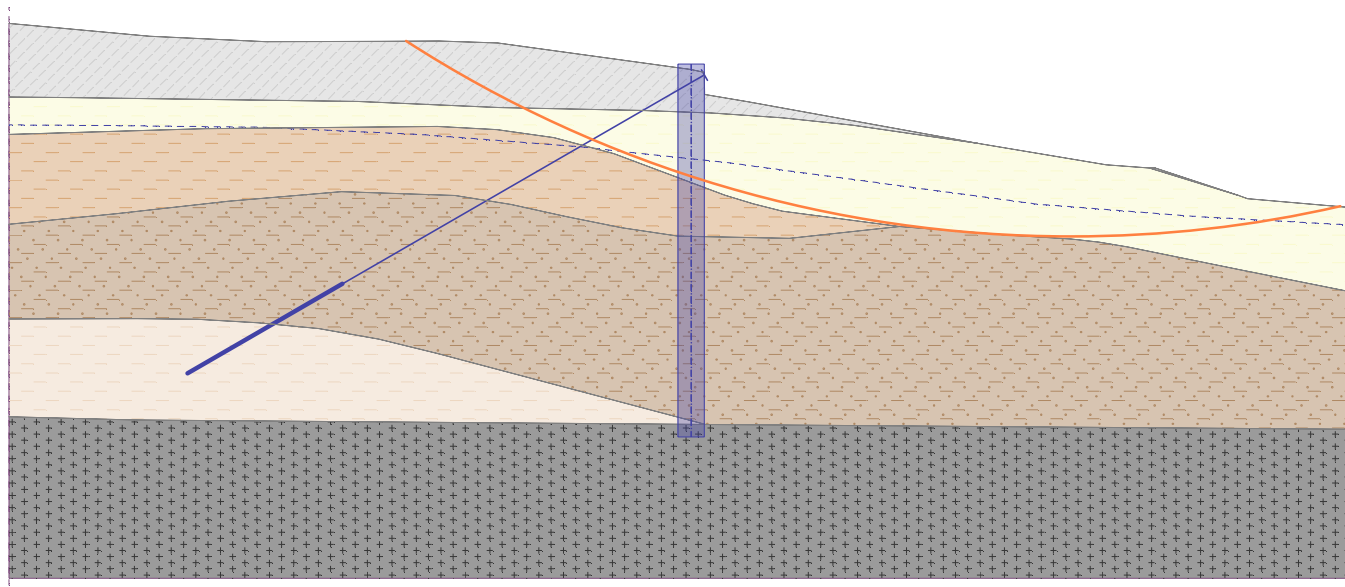
Bishop : FS = 1,60 > 1,50 **VYHOVUJE**

Fellenius / Petterson : FS = 1,59 > 1,50 **VYHOVUJE**

Spencer : FS = 2,30 > 1,50 **VYHOVUJE**

Janbu : FS = 2,30 > 1,50 **VYHOVUJE**

Morgenstern-Price : FS = 2,30 > 1,50 **VYHOVUJE**



### Posouzení pilot 1 (fáze 2)

Stabilizační pilota : Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Výpočet : Výpočet č. 2 (smyk. plocha kruhová)

Metoda : Spencer

### Vstupní data (Fáze budování 3 – budování zářezu a pilotové stěny) – polygonální smyková plocha

#### Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]					
1	Ne	Ne	23,30	13,68	14,00	6,00	150,00	3,00	200,00

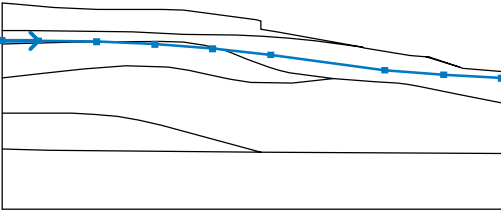
#### Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota nová	Bod		Délka l [m]	Typ konstrukce	Hloubka nosníku h [m]	Délka nosníku l <sub>b</sub> [m]	Vzdálenost pilot	
		x [m]	z [m]					b <sub>f</sub> [m]	b/b <sub>b</sub> [m]
1	Ne	22,86	14,05	12,50	standardní stěna				1,50

Číslo	Průřez [m]	Únosnost piloty			
		Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	d = 0,88	konstantní	160,00		kolmo na pilotu

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	12,01	3,28	11,99	8,52	11,93
		13,76	11,69	18,98	11,29	24,19	10,73
		34,48	9,35	39,78	8,94	45,00	8,65

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 3)

#### Výpočet 1 (fáze 3)

##### Polygonální smyková plocha

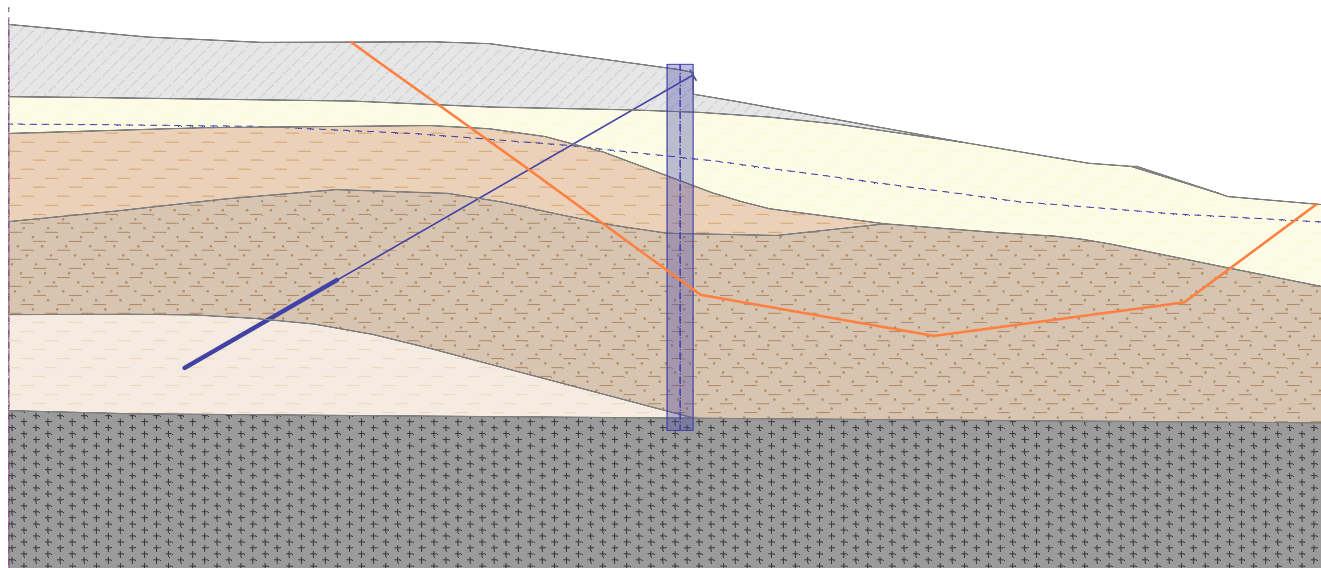
Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
11,66	14,81	12,45	14,23	17,44	10,65	23,56	6,18	31,50	4,78

Souřadnice bodů smykové plochy [m]					
x	z	x	z	x	z
40,02	5,92	44,54	9,28		
Smyková plocha po optimalizaci.					

### Posouzení stability svahu (Sarma)

Stupeň bezpečnosti = 3,45 > 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Výpočet 2 (fáze 3)

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]					
x	z	x	z	x	z
11,66	14,81	12,45	14,23	17,44	10,65
40,02	5,92	44,54	9,28	23,56	6,18
				31,50	4,78
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

#### Síly působící na piloty

##### Spencer

Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Vodorovná aktivní síla: 354,92 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 354,92 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,18 m

Délka piloty pod terénem: 12,32 m

##### Janbu

Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Vodorovná aktivní síla: 363,32 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 363,32 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,18 m

Délka piloty pod terénem: 12,32 m

##### Morgenstern-Price

Stabilizační pilota č. 1 (22,86; 14,05 [m])

Vodorovná aktivní síla: 363,32 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 363,32 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,18 m

Délka piloty pod terénem: 12,32 m

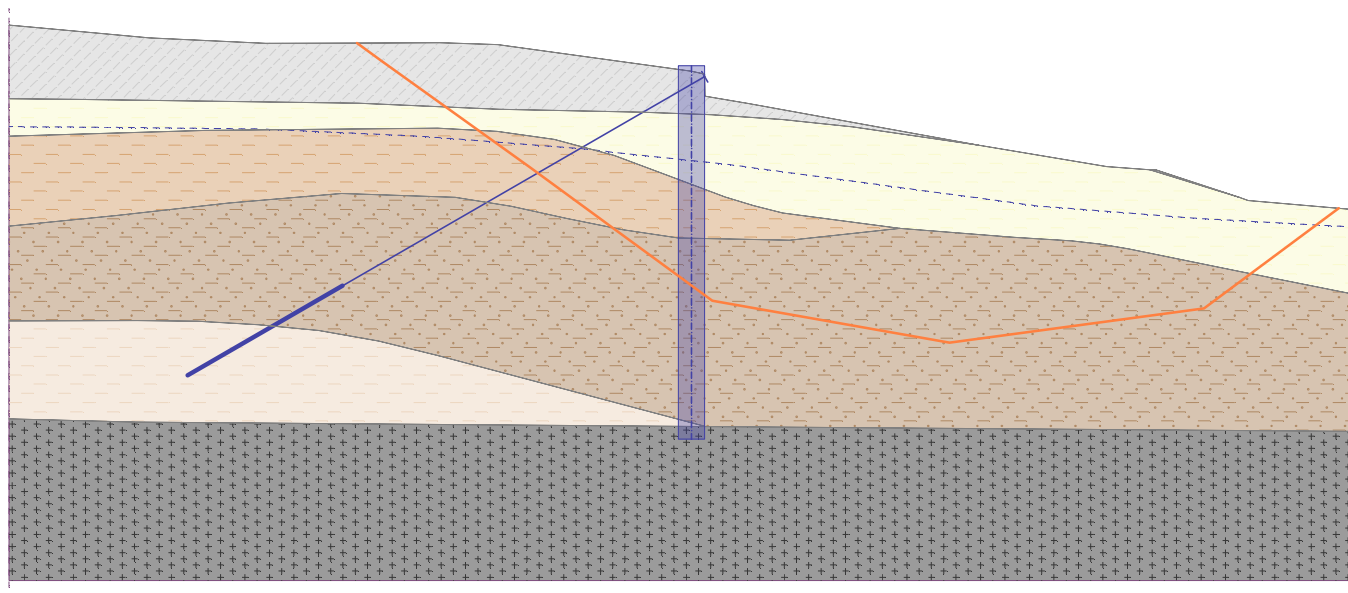
**Posouzení stability svahu (všechny metody)**

Sarma : FS = 3,45 > 1,50 **VYHOVUJE**

Spencer : FS = 3,71 > 1,50 **VYHOVUJE**

Janbu : FS = 3,71 > 1,50 **VYHOVUJE**

Morgenstern-Price : FS = 3,71 > 1,50 **VYHOVUJE**



## Posouzení stabilizační piloty

### Vstupní data

#### 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)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

#### Výpočet tlaků

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Modul reakce podloží : standardní  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Tlaky pod smykovou plochou : standardní  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,32 m

Název průřezu : Pilotová stěna  $d = 0,88$  m;  $a = 1,50$  m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu  $A = 4,05E-01$  m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti  $I = 1,96E-02$  m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti  $E = 30000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00$  MPa

#### Síly nad smykovou plochou

Hloubka smykové plochy  $h_{s1} = 3,58$  m

Zadání aktivní vodorovné síly : reziduální posouvající síla

Zadání pasivní vodorovné síly : reziduální vzdorující síla

Aktivní vodorovná síla  $T = 104,11$  kN/m

Pasivní vodorovná síla  $P = 65,62$  kN/m

Rozdělení aktivní síly : trojúhelník

Rozdělení pasivní síly : trojúhelník

#### 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: B500B

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







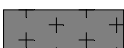
**Ocel příčná: B500B**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  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	GT1 - Navážka		7,04	4,48	19,00	11,00	3,52
2	GT2 - Jíl splachový		5,76	4,48	20,00	12,00	2,88
3	GT3 - Jíl šedý		16,00	11,00	20,00	12,00	8,00
4	GT4 - Jíl tmavě šedý		18,00	14,00	20,00	12,00	9,00
5	GT5 - Jíl s úlomky		24,00	14,00	20,00	12,00	12,00
6	GT6 - Jíl písčitý		22,00	16,00	18,00	10,00	11,00
7	GT7 - Granodiorit		25,00	100,00	22,00	12,00	15,00

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

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	GT1 - Navážka		0,35	-	12,00
2	GT2 - Jíl splachový		0,40	-	5,00
3	GT3 - Jíl šedý		0,40	-	5,00
4	GT4 - Jíl tmavě šedý		0,40	-	4,00
5	GT5 - Jíl s úlomky		0,35	-	10,00
6	GT6 - Jíl písčitý		0,30	-	6,00
7	GT7 - Granodiorit		0,25	-	200,00

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

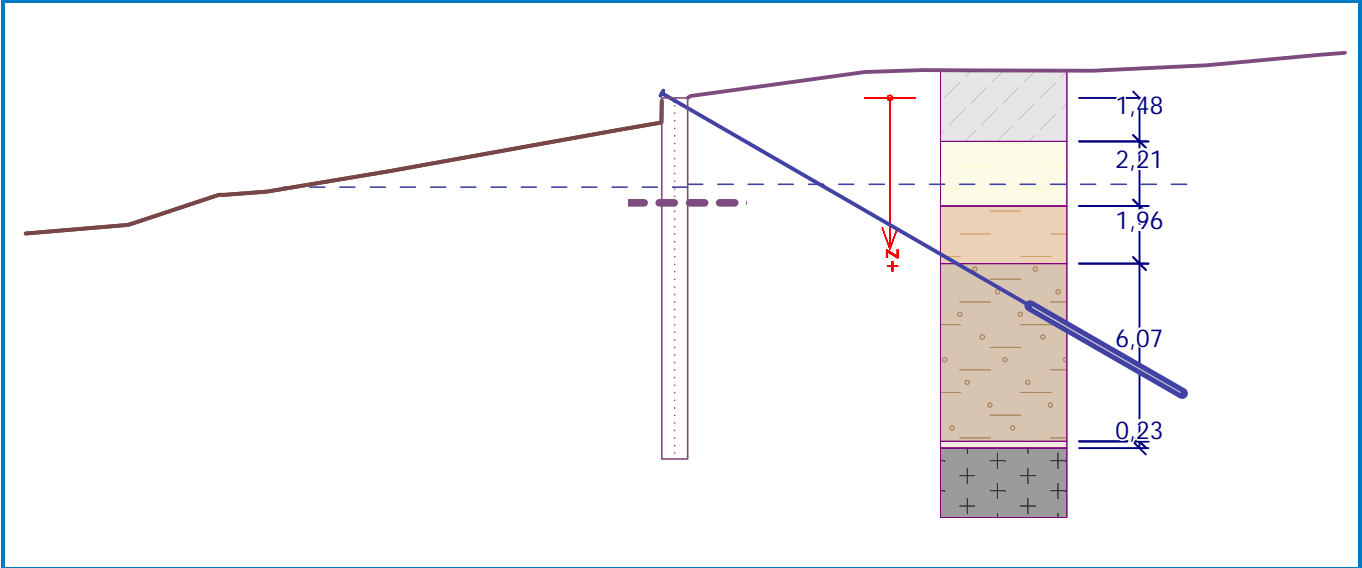
Kóta povrchu = 13,87 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,48	0,00 .. 1,48	13,87 .. 12,39	GT1 - Navázka	
2	2,21	1,48 .. 3,69	12,39 .. 10,18	GT2 - Jíl splachový	
3	1,96	3,69 .. 5,65	10,18 .. 8,22	GT4 - Jíl tmavě šedý	
4	6,07	5,65 .. 11,72	8,22 .. 2,15	GT5 - Jíl s úlomky	
5	0,23	11,72 .. 11,95	2,15 .. 1,92	GT3 - Jíl šedý	
6	-	11,95 .. ∞	1,92 .. -	GT7 - Granodiorit	

Název : Profil a přiřazení

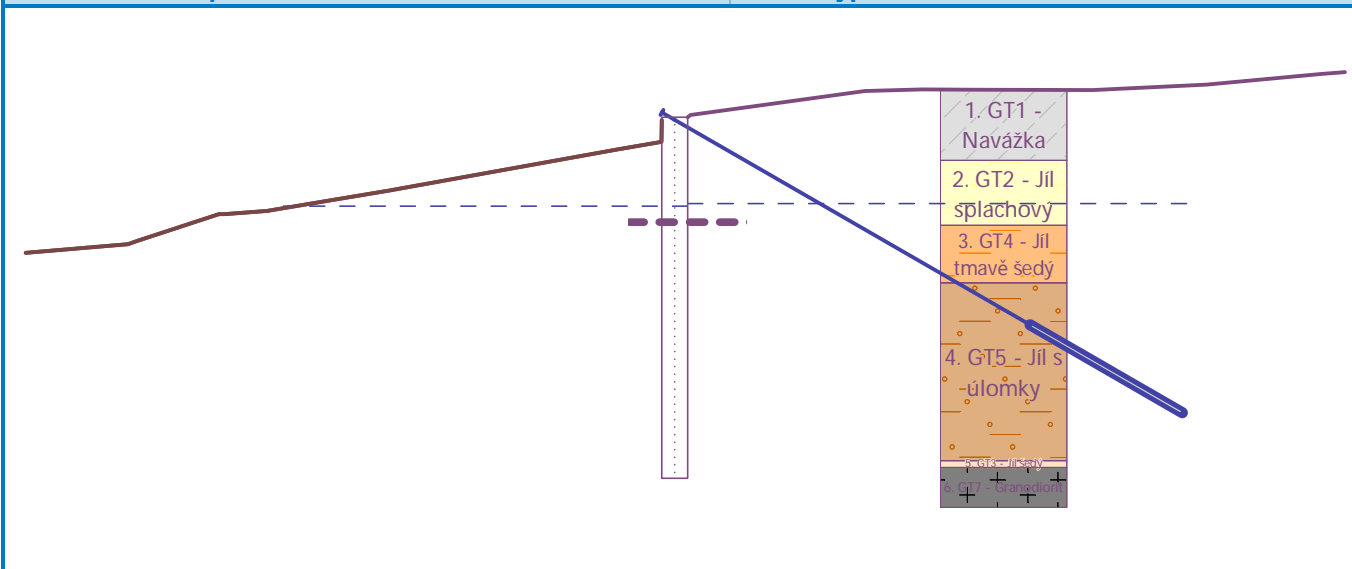
Fáze - výpočet : 1 - 0





## Název : Profil a přiřazení

## Fáze - výpočet : 1 - 0



### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,95 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,04 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	0,09	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		200,00

### Seznam nových kotev

#### VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka :  $z = 0,09$  m  
Volná délka :  $l = 14,00$  m  
Délka kořene :  $l_k = 6,00$  m  
Sklon :  $\alpha = 30,00^\circ$   
Vzd. mezi :  $b = 3,00$  m  
Plocha pramence :  $A_1 = 150,00$  mm<sup>2</sup>  
Počet pramenců :  $n = 3$   
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 plášťového tření  
Průměr kořene :  $d = 175,0$  mm  
Plášťové tření :  $f = 100,00$  kPa  
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 = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu

### Tlak nad smykovou plochou

Hloubka [m]	Pasivní tlak [kPa]	Aktivní tlak [kPa]
0	0,00	0,00
0,10	0,00	1,62
0,10	0,00	1,62
3,58	37,67	58,10

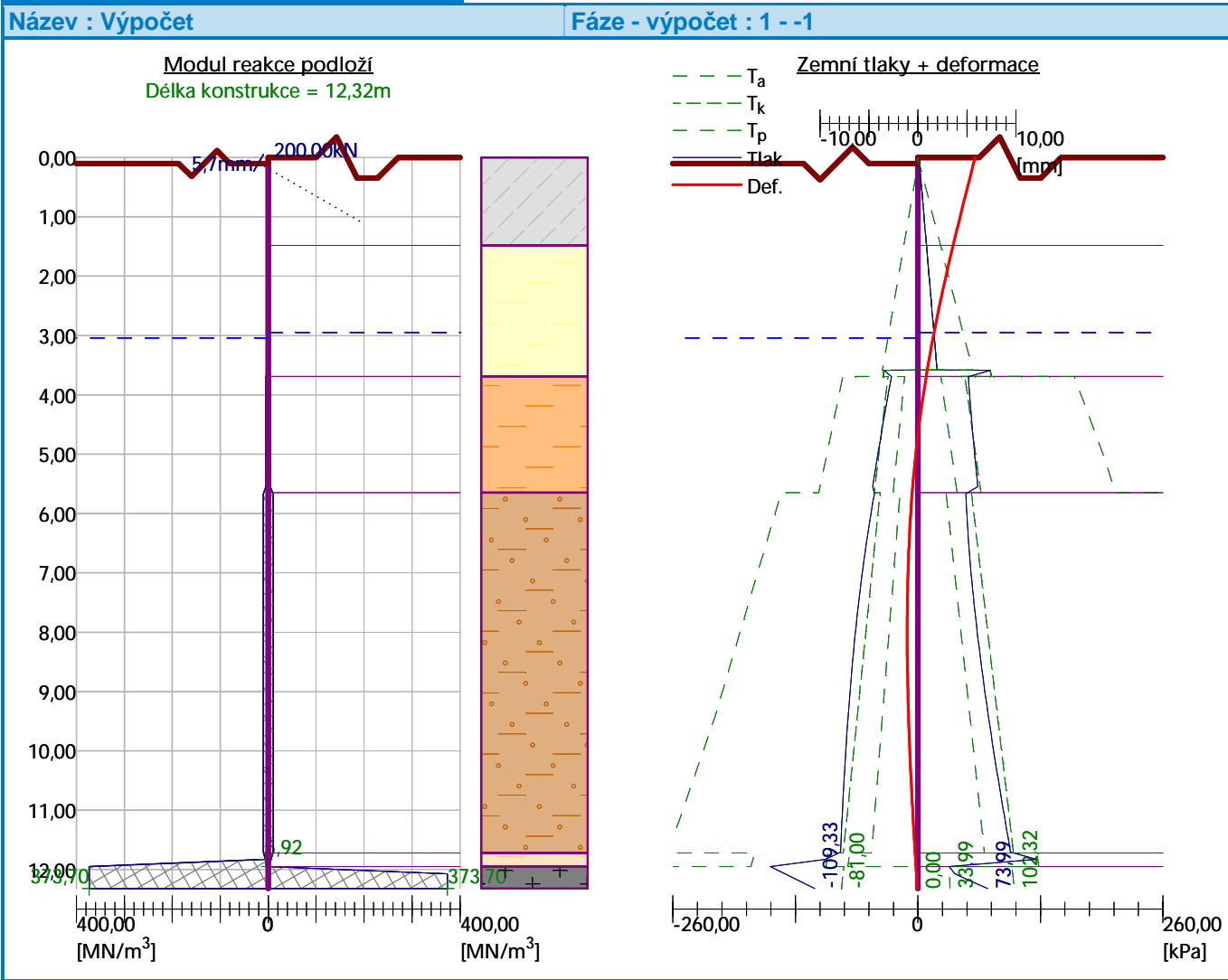
### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou) - pod smykovou plochou

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.58	-36.11	-36.11	-36.11	76.65	76.65	76.65
3.59	-36.14	-36.14	-36.14	76.71	76.71	76.71
3.69	-36.88	-36.88	-36.88	78.04	78.04	78.04
3.69	-14.12	-31.74	-79.75	24.27	49.81	165.98
4.13	-16.86	-35.02	-85.45	28.13	53.64	176.23
4.23	-17.49	-35.76	-86.75	29.01	54.51	178.56
4.53	-19.36	-37.99	-90.64	31.65	57.12	185.55
5.03	-22.50	-41.73	-97.14	36.06	61.48	197.24
5.26	-23.94	-43.45	-100.14	38.10	63.49	201.80
5.65	-26.35	-46.33	-105.15	41.49	66.85	209.42
5.65	-18.98	-40.12	-145.07	29.74	56.75	284.21
6.21	-21.76	-43.73	-155.50	33.52	60.88	299.59
6.74	-24.39	-47.14	-165.35	37.09	64.77	314.12
9.42	-37.74	-64.44	-215.35	55.21	84.55	387.86
10.49	-43.02	-71.29	-238.43	62.38	92.37	417.05
10.49	-43.02	-71.30	-238.45	62.39	92.38	417.07
10.55	-43.33	-71.70	-239.80	62.81	92.84	418.78
10.55	-43.34	-71.70	-239.82	62.82	92.85	418.81
10.80	-44.57	-73.31	-245.22	64.49	94.68	425.63
11.24	-46.76	-76.14	-254.76	67.46	97.91	439.66
11.32	-47.18	-76.68	-257.09	68.03	98.53	442.34
11.55	-48.30	-78.14	-263.37	69.43	100.20	449.57
11.55	-48.31	-78.15	-263.40	69.44	100.21	449.60
11.62	-48.65	-78.59	-265.31	69.86	100.72	451.80
11.63	-48.70	-78.66	-265.60	69.93	100.79	452.13
11.72	-49.15	-79.24	-268.09	70.48	101.45	454.99
11.72	-72.69	-95.67	-173.12	107.05	126.25	290.82
11.95	-74.39	-97.45	-177.25	109.03	128.36	294.89
11.95	0.00	-78.68	-528.12	33.10	99.69	745.90
12.32	0.00	-81.00	-539.43	33.99	102.32	758.78

Maximální posouvající síla = 57,66 kN/m  
 Maximální moment = 160,43 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,8 mm  
 Deformace v úrovni smykové plochy = 0,9 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,09	5,7	200,00



## Dimenzace čís. 1

### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	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	5.83	5.83	0.00	0.00	0.00	0.00
0.09	5.69	5.69	-0.07	-0.07	0.00	0.00
0.09	5.69	5.69	57.66	57.66	0.00	0.00
0.10	5.69	5.69	57.66	57.66	-0.34	-0.34
0.10	5.69	5.69	57.66	57.66	-0.34	-0.34
0.10	5.67	5.67	57.64	57.64	-0.80	-0.80
0.10	5.67	5.67	57.64	57.64	-0.80	-0.80
0.12	5.64	5.64	57.61	57.61	-1.91	-1.91
0.62	4.89	4.89	56.09	56.09	-29.98	-29.98
1.23	3.96	3.96	52.36	52.36	-63.49	-63.49
1.85	3.07	3.07	46.57	46.57	-94.06	-94.06

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.46	2.25	2.25	38.73	38.73	-120.44	-120.44
3.08	1.50	1.50	28.85	28.85	-141.36	-141.36
3.57	0.96	0.96	19.47	19.47	-153.32	-153.32
3.57	0.96	0.96	19.47	19.47	-153.32	-153.32
3.58	0.95	0.95	19.32	19.32	-153.46	-153.46
3.58	0.95	0.95	19.32	19.32	-153.46	-153.46
3.59	0.95	0.95	19.07	19.07	-153.61	-153.61
3.70	0.84	0.84	15.49	15.49	-155.45	-155.45
4.31	0.28	0.28	1.14	1.14	-160.43	-160.43
4.93	-0.18	-0.18	-10.94	-10.94	-157.31	-157.31
5.54	-0.53	-0.53	-21.30	-21.30	-147.31	-147.31
6.16	-0.79	-0.79	-23.93	-23.93	-133.06	-133.06
6.78	-0.97	-0.97	-23.57	-23.57	-118.34	-118.34
7.39	-1.06	-1.06	-21.86	-21.86	-104.30	-104.30
8.01	-1.10	-1.10	-19.71	-19.71	-91.49	-91.49
8.62	-1.07	-1.07	-17.90	-17.90	-79.95	-79.95
9.24	-0.99	-0.99	-17.11	-17.11	-69.23	-69.23
9.86	-0.86	-0.86	-17.96	-17.96	-58.53	-58.53
10.47	-0.70	-0.70	-20.96	-20.96	-46.66	-46.66
11.09	-0.51	-0.51	-26.52	-26.52	-32.18	-32.18
11.70	-0.30	-0.30	-34.97	-34.97	-13.40	-13.40
12.32	-0.08	-0.08	-0.00	-0.00	0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -1,1 mm  
 Minimální deformace = 5,8 mm  
 Maximální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -160,43 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 57,66 kN/m

#### Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,88 m; a = 1,50 m)

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

#### Posouzení na ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 16,0 mm; krytí 110,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,198 \% > 0,130 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $M_{Ed} = 240,65 \text{ kNm}$   
 Únosnost :  $M_{Rd} = 357,42 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

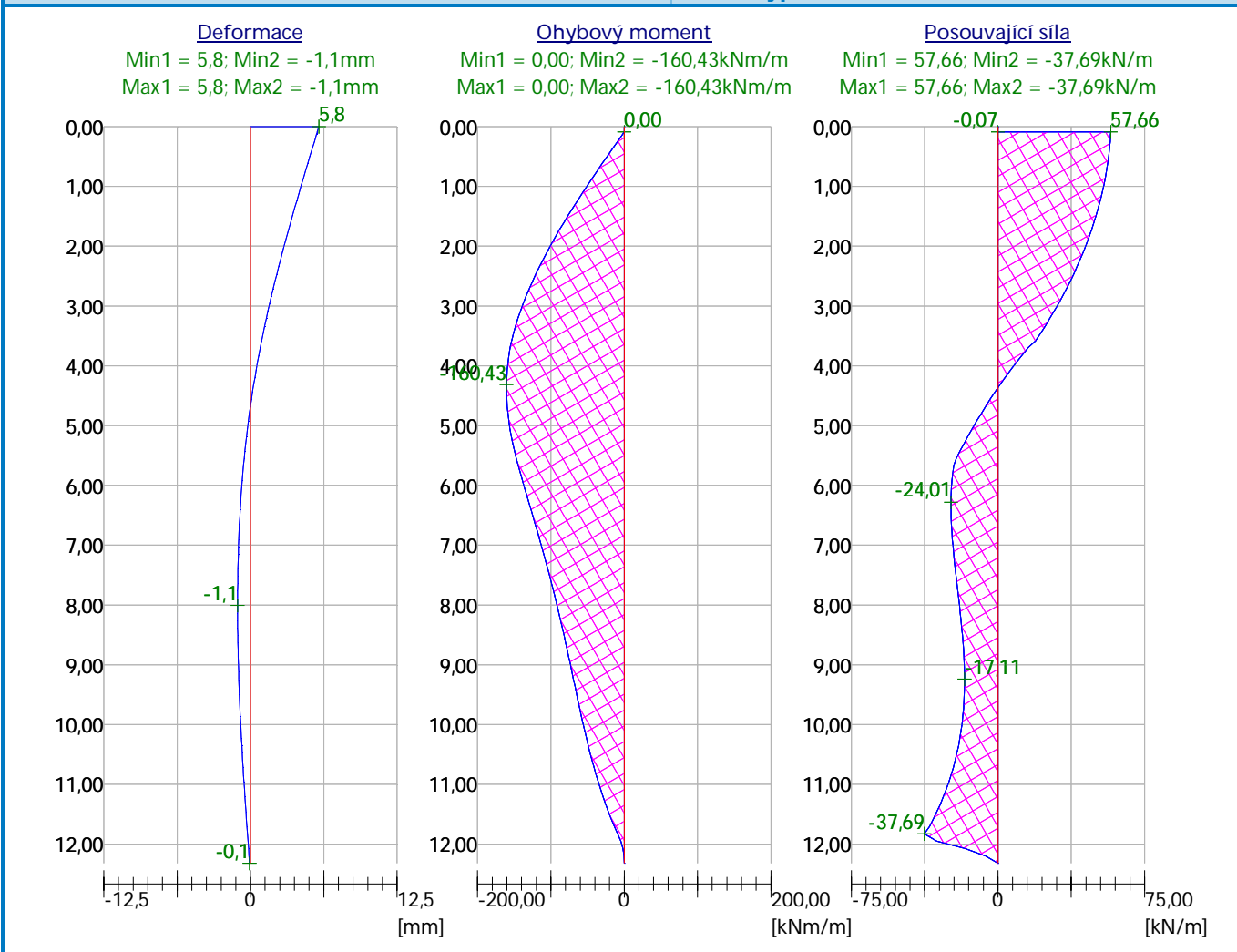
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 161,97 \text{ kN} > 86,50 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Posouzení převázky č. 1

### Vstupní data

Beton : C 30/37  
Ocel podélná : B500B  
Ocel příčná : B500B

b<sub>xh</sub>=1000,0x1000,0mm

Typ nosníku : spojitý

Typ zatížení : bodové

Počet podpor : 6

### Posouzení betonového průřezu (b = 1,00 m; h = 1,00 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

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

Smyková výztuž - 2 ks profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 m < 0,58 m = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 965,02 kN > 113,97 kN = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 646,56 kNm > 129,90 kNm = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Schéma převázky



Maximálně využita je kotva č. 1. (Fáze 1;  $z = 0,09 \text{ m}$ )  
Využití je 81,85 %

[GEO5 - Stabilita svahu (32 bit) | verze 5.2022.50.0 | hardwarový klíč 5340 / 1 | DIPONT s.r.o. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | [www.fine.cz](http://www.fine.cz)]