

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Přehled verzí přílohy				
Číslo	Datum	Popis změny	Jméno	Podpis
02	30.11.2019	DUSP a PDPS se zpracovanými připomínkami	Ing. Marie Jančíčková	
01	20.4.2019	Dokumentace k připomínkám SŽDC	Ing. Marie Jančíčková	

Zadavatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město 110 00 SŽDC s.o., Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, Praha 9 190 00	
--	---

Zhotovitel: PROJEKT servis spol. s r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 00 IČ: 49823141 tel.: 281 090 860 www.projekt-servis.cz firma@projekt-servis.cz	
---	--

Hlavní inženýr projektu:	Zástupce hlavního inženýra projektu
--------------------------	-------------------------------------

Zpracovatel části: PROJEKT servis spol. s r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 00 IČ: 49823141 tel.: 281 090 860 www.projekt-servis.cz firma@projekt-servis.cz	
--	---

Vypracoval:  Ing. Marie Jančíčková	Kontroloval:  Ing. Martin Koudelka	Odpovědný projektant:  Ing. Bc. Martin Verner
--	--	---

KRAJ: Středočeský	OKRES: Kolín	OÚ: Kolín
-------------------	--------------	-----------

Název akce: Zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v ŽST Kolín
--

Část: D.2.1.4 MOSTY, PROPUSTKY A ZDI SO 10-20-01 Železniční most v ev. km 347,777 (technologický podchod)	Číslo zakázky: ZAK-2018-47		
Příloha: STATICKÝ VÝPOČET - PAŽENÍ	Stupeň: DUSP a PDPS		
	Datum: 11/2019		
	Měřítko: -		
	Formát: -		
	Verze: 02	Část: D.2.1.4.1	Č. přílohy: 15.2

1. Vstupní údaje
 - 1.1. Identifikační údaje
 - 1.2. Základní údaje o konstrukci
2. Komentář ke statickému výpočtu
 - 2.1. Návrhové normy a reference
 - 2.2. Použitý software
 - 2.3. Metodika výpočtu
3. Geometrie Konstrukce
 - 3.1. Mostní provizorium - délka 15 m
 - 3.2. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 110
 - 3.3. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 114 - boky u jámy výtahové šachty
 - 3.4. Pažení na nástupišti - čelo jámy pro výtahovou šachtu
 - 3.5. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 3,5 m
 - 3.6. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 4,1 m
 - 3.7. Pažení v místě vyloučených kolejí - boky u jámy výtahové šachty
4. Materiály
 - 4.1. Geotechnické parametry zemin
 - 4.2. Ocelové prvky
 - 4.3. Založení konstrukce
5. Zatížení
 - 5.1. Zatížení mostního provizoria
 - 5.1.1. Stálé zatížení
 - 5.1.2. Zatížení železniční dopravou
 - 5.2. Zatížení pažicích konstrukcí
 - 5.2.1. Stálé zatížení
 - 5.2.2. Ostatní stálé zatížení
 - 5.2.3. Zatížení železniční dopravou
6. Kombinace
7. Reakce, napětí od mostního provizoria, založení
 - 7.1. Charakteristické a návrhové hodnory reakcí - mostní provizorium
 - 7.2. Návrhová hodnota napětí pod úložnou plochou MP na pražcích
 - 7.3. Návrhová hodnota napětí na styku pražců a betonového panelu
 - 7.4. Návrhová hodnota kontaktního napětí v základové spáře
8. Fáze budování
9. Posouzení
 - 9.1. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 110
 - 9.1.1. Zemní tlaky a deformace
 - 9.1.2. Vnitřní síly
 - 9.1.3. Vnitřní stabilita
 - 9.1.4. Vnější stabilita
 - 9.1.5. Hydraulický zdvih
 - 9.1.6. Dimenzování zápor
 - 9.1.7. Únosnost kotev
 - 9.2. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 114 - boky u výtahové šachty
 - 9.2.1. Zemní tlaky a deformace
 - 9.2.2. Vnitřní síly
 - 9.2.3. Vnitřní stabilita
 - 9.2.4. Vnější stabilita
 - 9.2.5. Hydraulický zdvih
 - 9.2.6. Dimenzování zápor
 - 9.2.7. Únosnost kotev

- 9.3. Pažení na nástupišti - čelo jámy pro výtahovou šachtu
 - 9.3.1. Zemní tlaky a deformace
 - 9.3.2. Vnitřní síly
 - 9.3.3. Vnitřní stabilita
 - 9.3.4. Vnější stabilita
 - 9.3.5. Hydraulický zdvih
 - 9.3.6. Dimenzování zápor
 - 9.3.7. Únosnost kotev
- 9.4. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 3,5 m
 - 9.4.1. Zemní tlaky a deformace
 - 9.4.2. Vnitřní síly
 - 9.4.3. Vnitřní stabilita
 - 9.4.4. Vnější stabilita
 - 9.4.5. Hydraulický zdvih
 - 9.4.6. Dimenzování zápor
 - 9.4.7. Únosnost kotev
- 9.5. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 4,1 m
 - 9.5.1. Zemní tlaky a deformace
 - 9.5.2. Vnitřní síly
 - 9.5.3. Vnitřní stabilita
 - 9.5.4. Vnější stabilita
 - 9.5.5. Hydraulický zdvih
 - 9.5.6. Dimenzování zápor
 - 9.5.7. Únosnost kotev
- 9.6. Pažení v místě vyloučených kolejí - boky u jámy výtahové šachty
 - 9.6.1. Zemní tlaky a deformace
 - 9.6.2. Vnitřní síly
 - 9.6.3. Vnitřní stabilita
 - 9.6.4. Vnější stabilita
 - 9.6.5. Hydraulický zdvih
 - 9.6.6. Dimenzování zápor
 - 9.6.7. Únosnost kotev

1. Vstupní údaje

1.1. Identifikační údaje

Název stavby:	"Zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště v ŽST Kolín"		
Objekt:	SO 10-20-01 Železniční most v ev. km 347,777 (technologický podchod)- Pažení stavebních jam a založení mostních provizorií		
Obec:	Kolín		
Katastrální území:	Kolín [668150]		
Kraj:	Středočeský		
Charakter stavby:	Novostavba		
Vlastník:	Česká republika		
Správce:	SŽDC, s.o., Oblastní ředitelství Praha		
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro vydání společného povolení (DUSP) + projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)		
Investor:	Česká republika		
Zpracovatel projektové dokumentace:	PROJEKT servis spol. s r.o., U Elektry 830/2b, 198 00 Praha 9 - Hloubětín		
Projektant:	Ing. Marie Jančíčková		
Odpovědný projektant:	Ing. Bc. Martin Verner		
Traťový úsek:	1191 Kolín – Lysá nad Labem 1501 Česká Třebová os.n. – Praha-Masarykovo nádr.		
Definiční úsek:	A1 ŽST Kolín – ŽST Kolín-Zálabí N5 ŽST Kolín NA NŽST Kolín os.n. V. Osek NG ZST Kolín kol. Ledečko výkol.		
Staničení - evidenční:	km 347,777		
Staničení - přesné:	kolej č. 1 km 347,775 883 kolej č. 112 km 298,345 232		

1.2 Základní údaje o konstrukci

Stručný popis stávajícího stavu konstrukce:

Jedná se o železobetonovou deskovou rámovou konstrukci z roku 1941 světélkové šířky 4000 mm. Pod koleji má podchod světélkovou výšku 2180 mm. V místě nástupiště je světélková výška podchodu 3159 mm, 3439 mm, 3139 mm, 3228 mm a 2959 mm. Tloušťka stěn je 1200 mm. Tloušťka spodní desky je konstantní 600 mm, tloušťka horní desky pod tratí je 490 mm, v místě nástupiště je strop tvořený železobetonovou žebrovanou deskou o celkové tloušťce 560 mm. Celková šířka podchodu je 88,3 m. Podchod je umístěn v betonové vaně s hydroizolací.

V místě nástupiště jsou z podchodu vyústěny výtahové šachty o vnějších rozměrech cca 5,3 m x 6,5 m a světlosti 2,5 m. Stěny šachet mají tloušťku 2000 mm a 1600 mm. Spodní deska výtahových šachet má tloušťku 750 mm.

Součástí podchodu jsou ocelové konzole s kabely a elektrické vypínače. Podchod slouží jako technologický.

Přemostovaná překážka:	vedení kabeláže	Počet kolejí:	11
Úhel křížení:	90°	Šířka podchodu:	88,3 m
Statické uspořádání:	rámová konstrukce	Délka podchodu:	5,2 m
Nosná konstrukce	ŽB rám s přesypávkou	Výška objektu:	4,5 m

Tab. 01: Parametry stávající konstrukce

Popis navrhovaného řešení

Podchod bude budovaný za omezeného provozu v místě stávajícího technologického podchodu, který bude postupně demolován. Podchod bude budovaný po etapách od ulice Starokolínská do hloubených stavebních jam. Voda ze stavebních jam bude při výstavbě odčerpávána. Pažení je navrhováno záporové, kotvené v jedné až dvou úrovních pomocí předpínaných pramencových kotev.

Přemostovaná překážka:	Přístup pro pěší na nástupiště	Světlost mostu:	6 m
Úhel křížení:	90°	Rozpětí mostu:	6,4 m
Statické uspořádání:	rámová konstrukce	Délka mostu:	6,8 m
Nosná konstrukce	ŽB rám s přesypávkou	Šířka mostu:	100,61 m
Spodní stavba	-	výška přesypávky:	0,35 m

Tab. 02: Parametry nové konstrukce

2. Komentář ke statickému výpočtu

2.1 Návrhové normy a reference

Pro výpočet byly použity následující normy a reference:

Normy/Reference	Název/popis
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992-1-1 (731201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206+A1	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 6201 (736201)	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6214 (736214)	Navrhování betonových mostních konstrukcí
Metodický pokyn	pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S3/2	Bezстыková kolej
SŽDC S10	Předpis pro využití výtahů, pohyblivých schodů a pohyblivých plošin u státních drah

Tab. 03: Normy a reference

Seznam použitých výkresů a zpráv:

Výkresy/Zprávy	Název
D.2.1.4.1.1	Technická zpráva
D.2.1.4.1.2	Situace
D.2.1.4.1.3	Původní stav - půdorysy a řezy
D.2.1.4.1.4	Nový stav - půdorysy a řezy
D.2.1.4.1.11	Výkresy mostních provizorií
D.2.1.4.1.12	Výkresy pažení

Tab. 04: Seznam výkresů a zpráv

2.2 Použitý software

Použité výpočetní programy jsou uvedeny v následující tabulce:

SCIA Engineer 16.1	Analýza stavebních konstrukcí - SCIA Engineer 16.1
MS Excel 2010	Microsoft Office - MS Excel 2010 - posouzení konstrukcí
GEO5	Pažení posudek, patky
AutoCad 2016	Výkresová dokumentace, obrázky

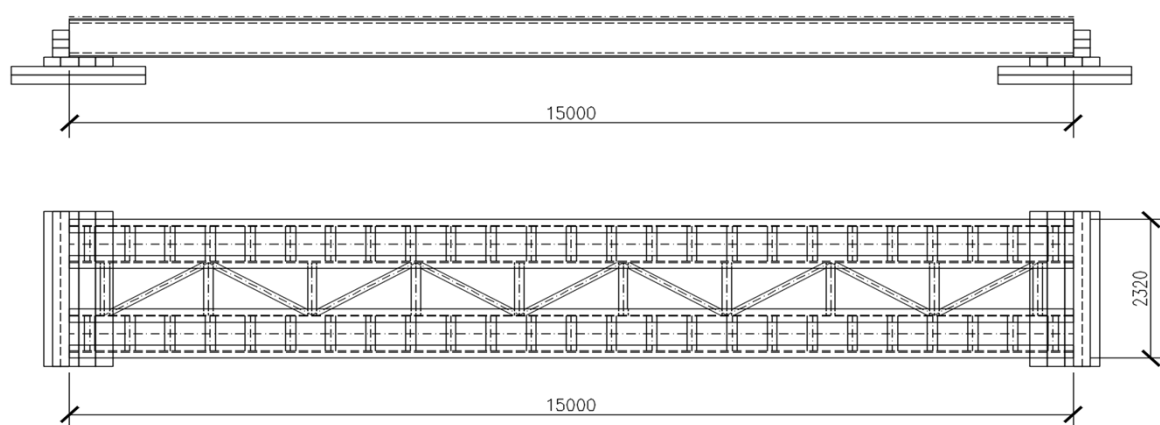
Tab. 05: Použité programy

2.3 Metodika výpočtu

Výpočet pažicích konstrukcí je proveden v programu GEO5 - pažení posuden. Posouzení založení v programu GEO5 - Patky.

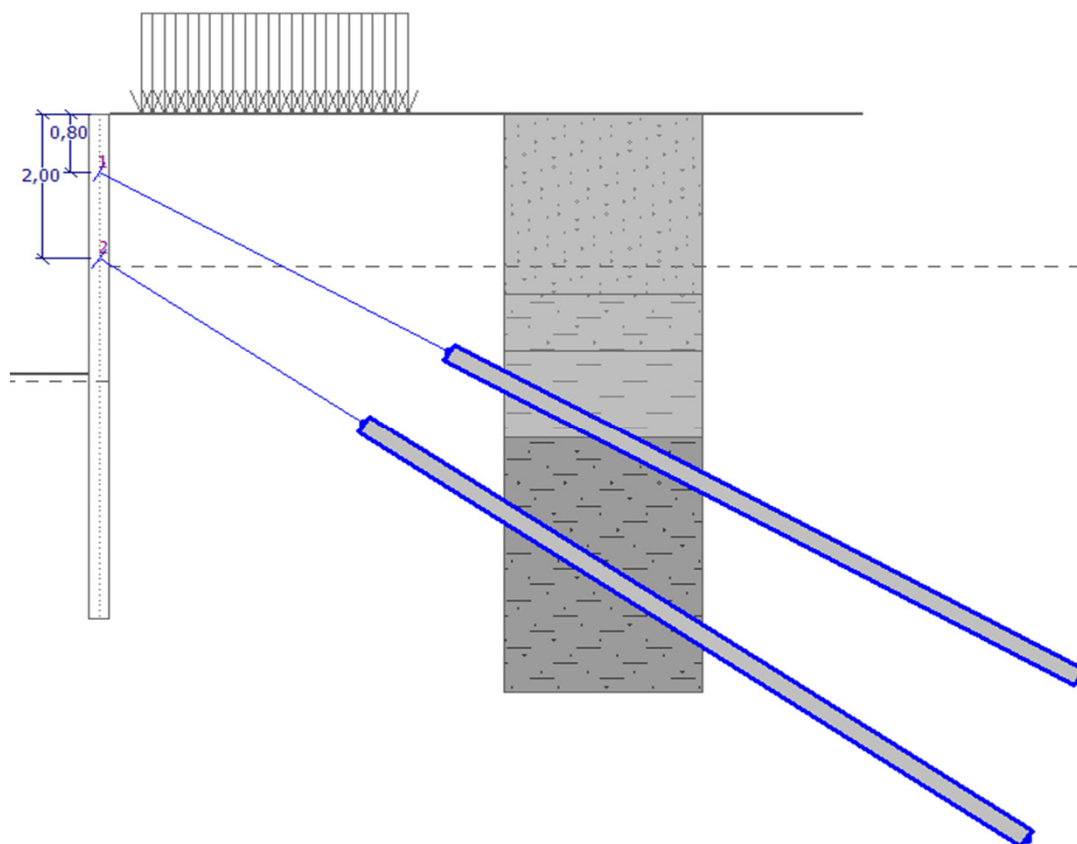
3. Geometrie Konstrukce

3.1. Mostní provizorium - délka 15 m

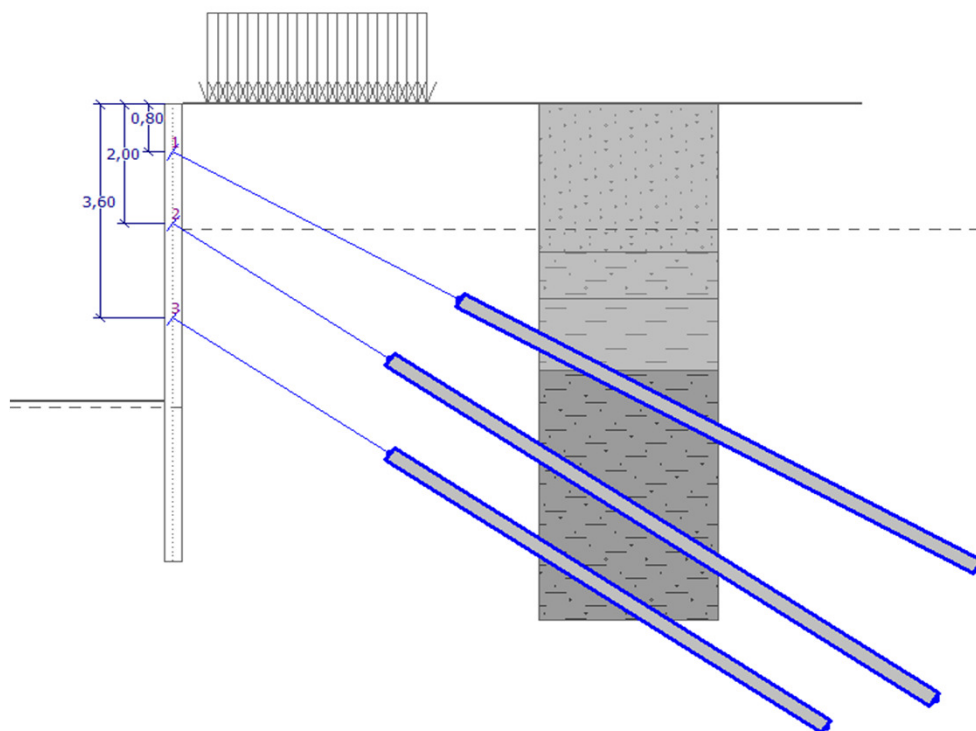


délka konstrukce	L = 15,00 m	hmotnost konstrukce	m = 20,68 kg
rozpětí konstrukce	l = 14,50 m	světlá výška konstrukce	$h_s = 0,48$ m
šířka konstrukce	b = 2,35 m	výška konstrukce	h = 0,64 m

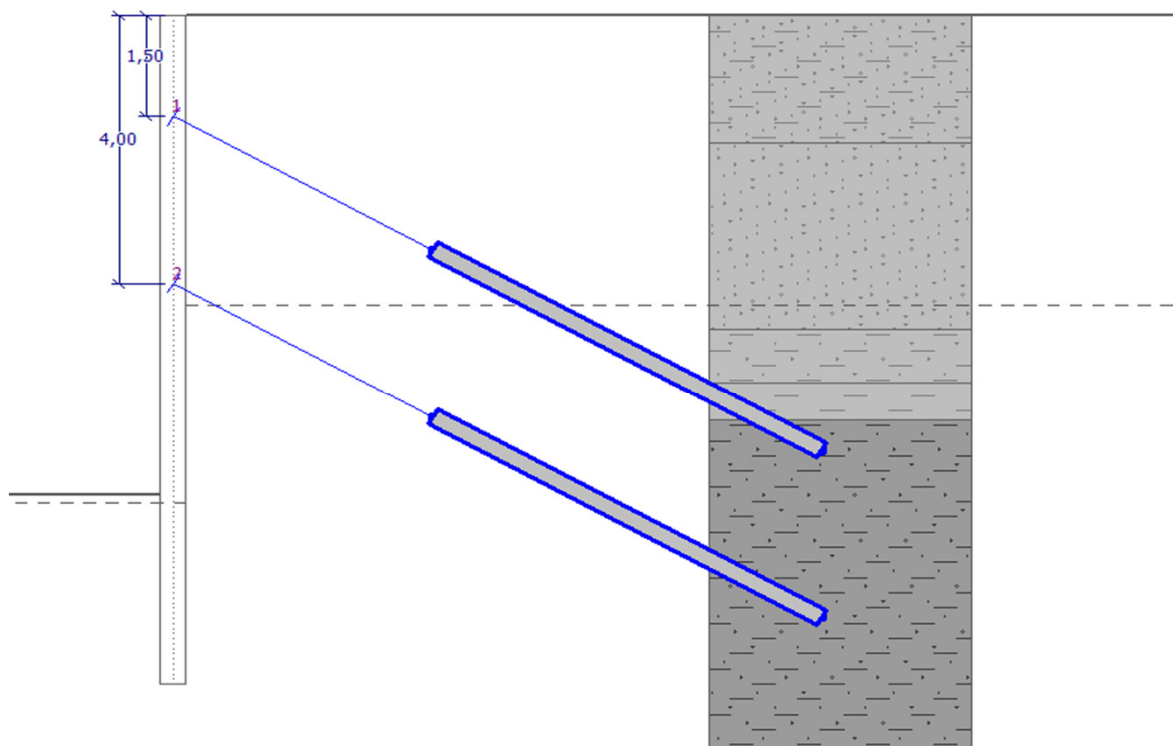
3.2. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 110



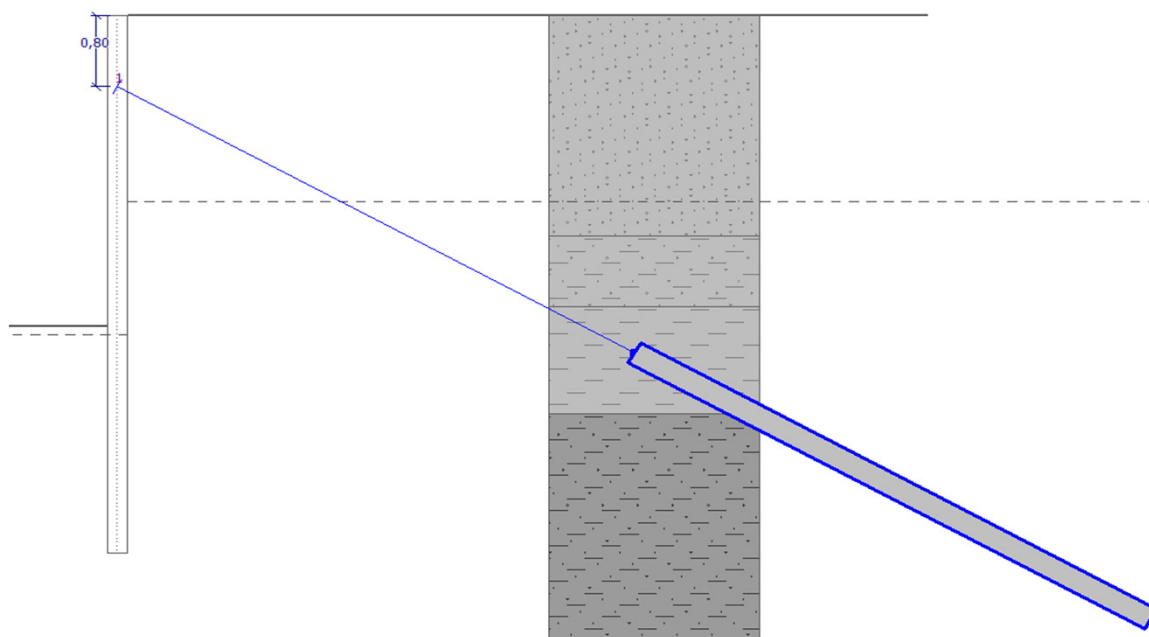
3.3. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 114 - boky u jámy výtahové šachty



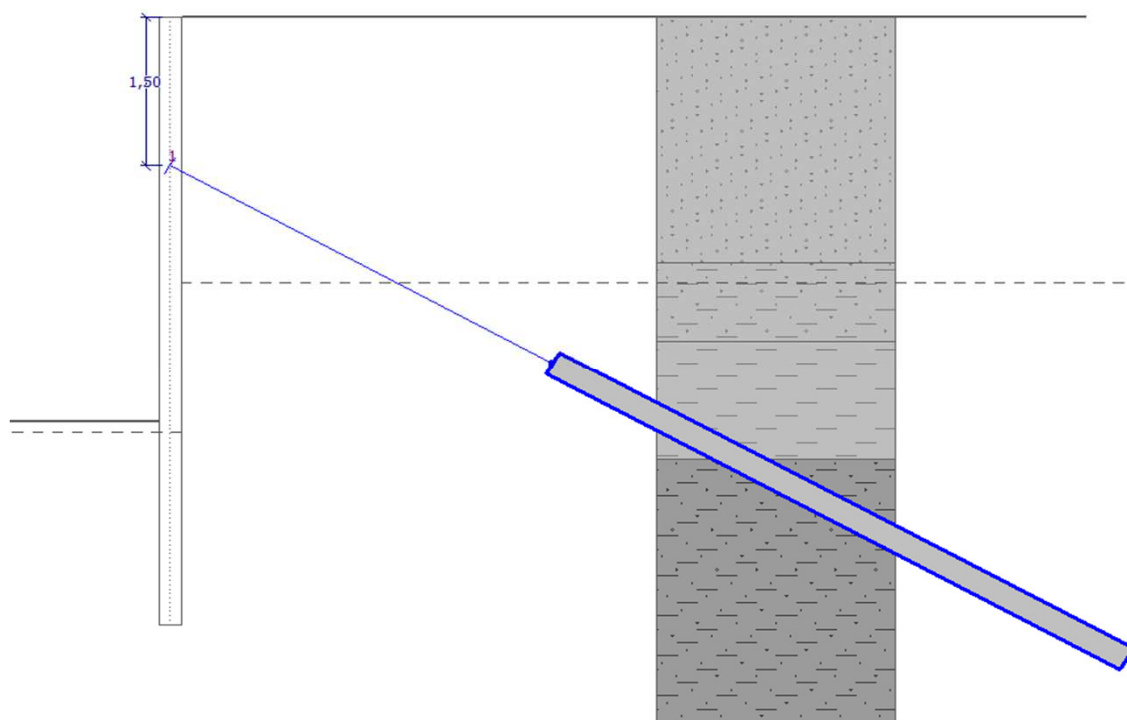
3.4. Pažení na nástupišti - čelo jámy pro výtahovou šachtu



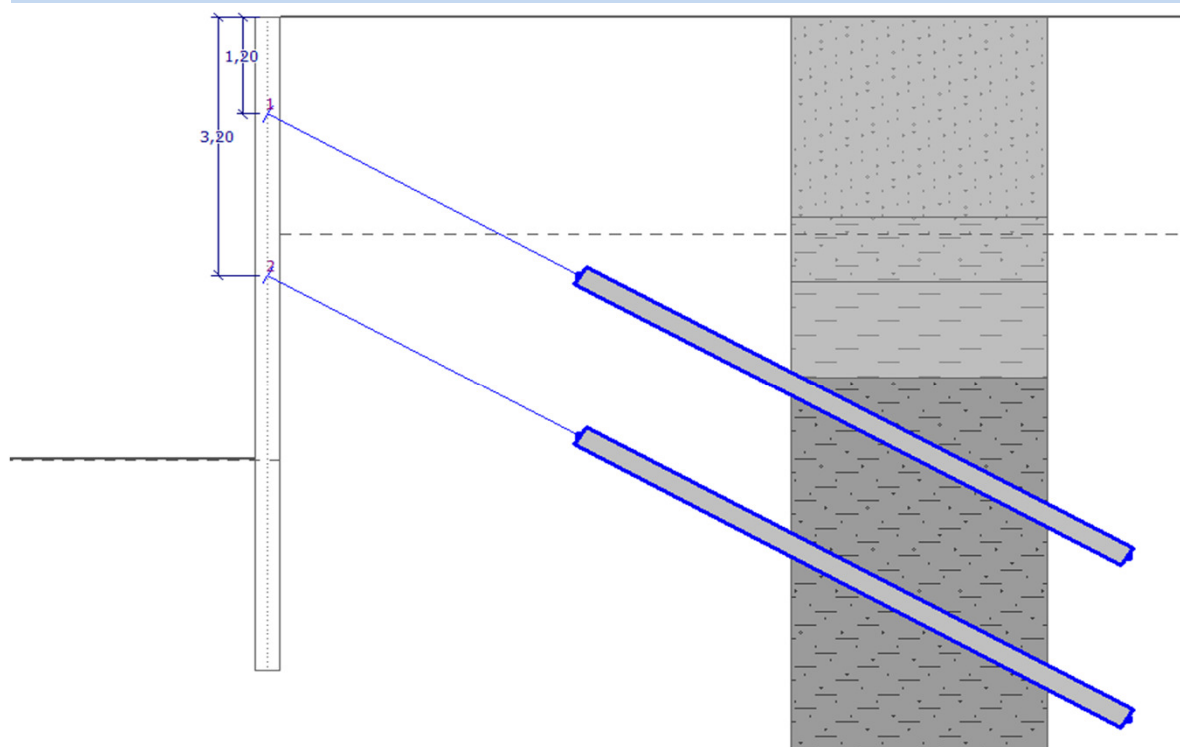
3.5. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 3,5 m



3.6. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 4,1 m



3.7. Pažení v místě vyloučených kolejí - boky u jámy výtahové šachty



4. Materiály

4.1. Geotechnické parametry zemin

Zemina	$\gamma_{d,k}$ [kN/m ³]	$\phi_{ef,k}$ [°]	$c_{ef,k}$ [kN/m ²]	$\phi_{u,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ν [-]	E_{def} [MPa]
G1 - ulehlá	21	41,5	0	x	x	0,2	430
S5 - ulehlá	18,5	27	8	x	x	0,35	8
S3 - ulehlá	17,5	31,5	0	x	x	0,3	21
F4 - pevná	18,5	24,5	18	5	70	0,35	6,5
F8 - pevná	21	15	10	0	80	0,4	6
F4 - tvrdá	21	30	26	x	x	0,3	15

Tab. 06: Základní geotechnické parametry - jedná se o tabulkové hodnoty - **nutno ověřit před zahájením výstavby!**

4.2. Ocelové prvky

	Ocel	hmotnost [kg/m ²]	f_{yk}/f_u [N/mm ²]	γ_M	f_{yd} [N/mm ²]	E [N/mm ²]	ν [-]
Zápory HEB 300	S275	117,00	275	1,00	275	210000	0,30
Převázky 2 x U160	S275	37,60	275	1,00	275	210000	0,30
Převázky 2 x U220	S275	58,80	275	1,00	275	210000	0,30
Pramencové kotvy	-	-	1860	1,00	1860	210000	0,30

Tab. 07: Ocelové prvky

4.3. Založení konstrukce

	Třída	Char. únosnost kolmo k vláknům f_k {Mpa}	Návrh. únosnost kolmo k vláknům f_k {Mpa}
dřevěné prážce - listnaté dřevo	D24	7,80	4,46

Tab. 08: Založení provizorií

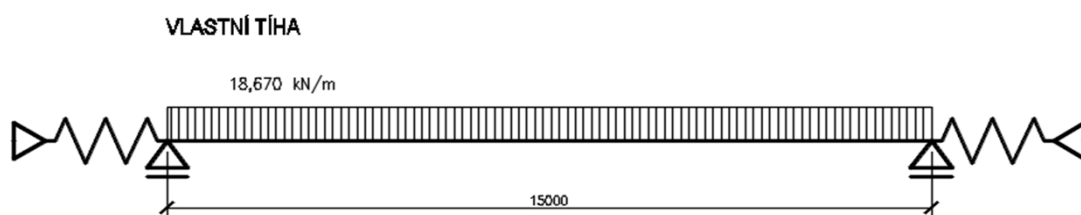
5. Zatížení

5.1. Zatížení mostního provizoria

1. Stálé zatížení
2. Zatížení železniční dopravou

5.1.1. Stálé zatížení

Jako stálé zatížení je uvažována vlastní tíha mostního provizoria zvýšená o 35% pro případ, že by bylo v průběhu výstavby zvoleno aktuálně dostupné mostní provizorium s vyšší hmotností. Maximální hmotnost mostního provizoria je 28 t, v případě vyšší hmotnosti použitého mostního provizoria je nutno přeposoudit pažicí konstrukci v místě provizorního přemostění. Mostní provizorium musí přenést zatížení odpovídající traťové třídě zatížení D2.

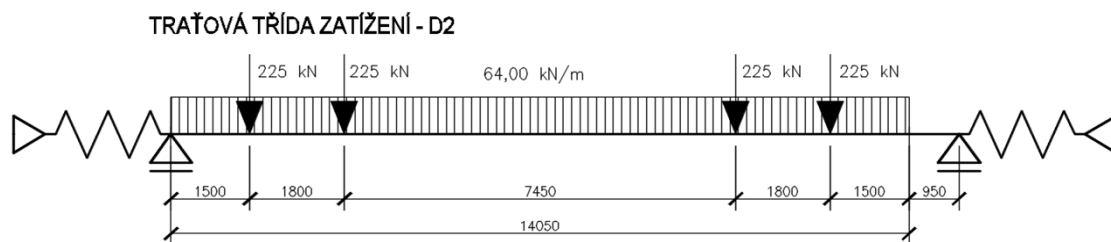


Výpočet maximální reakce od vlastní tíhy:

$$V_k = 140,00 \text{ kN}$$

5.1.2. Zatížení železniční dopravou

Poznámka: Zatížení od brždění není uvažováno. Max. dovolená rychlost při vjezdu na mostní provizorium je stanovena na 10 km/h. Dynamický součinitel není uvažován. **Na mostním provizoriu je zakázáno brždění!**



Statické působení mostního provizoria:

Zatížení na nápravu (P):

Hodnota spojitého zatížení:

Délka spojitého zatížení:

Traťová třída zatížení:

Klasifikační součinitel:

Prostý nosník pružně uložený v podélném směru

225 kN

64 kN/m

14,05 m

D2

1,11

Výpočet maximální reakce od zatížení železniční dopravou:

$$V_k = 1154,40 \text{ kN}$$

Maximální reakce od zatížení železniční dopravou vč. součinitele:

$$V_{LM} = 1281,38 \text{ kN}$$

5.2. Zatížení pažicích konstrukcí

1. Stálé zatížení - aktivní a pasivní zemní tlak
2. Ostatní stálé zatížení - přitížení za rubem konstrukce
3. Zatížení železniční dopravou - napětí pod úložnou plochou mostního provizoria

5.2.1. Stálé zatížení

Velikost zemního tlaku je stanovena na základě použití metody závislých tlaků v závislosti na deformaci konstrukce použité v programu GEO 5 - pažení posudek

5.2.2. Ostatní stálé zatížení

Přítížení za rubem konstrukce je zatížení od nástupiště, kolejového roštu apod. jehož charakteristická hodnota byla stanovena na 7,5 kN/m²

5.2.3. Zatížení železniční dopravou

Je vypočteno z maximální hodnoty svislé reakce a z půdorysné plochy založení.

6.Kombinace

Základní informace o použitých kombinacích zatížení jsou uvedeny v následující tabulce:

Mezní stav	Kombinace zatížení
	$6.10 \quad \sum \gamma_G G + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Mezní stav únosnosti (stanovíme jako větší hodnotu z výrazů) trvalé a dočasné návrhové situace	$6.10.a \quad \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$ $6.10.b \quad \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_{Q,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Mezní stav použitelnosti charakteristická kombinace (trvalé změny)	$6.14.b \quad \sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P_k "+" Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Mezní stav použitelnosti častá kombinace (lokální účinky, vratné změny)	$6.15.b \quad \sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$
Mezní stav použitelnosti kvazistálá kombinace (dlouhodobé účinky a vzhled konstrukce)	$6.16.b \quad \sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P_k "+" \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$

Tab. 09: Kombinační vzorce

Součinitele zatížení a kombinace jsou uvedeny v následující tabulce:

	součinitel		zatížení
stálé zatížení	$\gamma_{G,j}$	1,35	nepříznivý účinek
	$\gamma_{G,j}$	1,00	příznivý účinek
nahodilé zatížení	$\gamma_{Q,1}$	1,45	nepříznivý účinek
	$\gamma_{Q,1}$	0,00	příznivý účinek
	$\gamma_{Q,i}$	1,45	nepříznivý účinek
	$\gamma_{Q,i}$	0,00	příznivý účinek
kombinace nahodilého zatížení	ψ_0	0,80	kolejová doprava
	ψ_1	0,00	
	ψ_2	0,00	
	ξ	0,85	
redukční součinitel			

Tab. 10: Součinitele zatížení

7. Reakce, napětí od mostního provizoria, založení

7.1. Charakteristické a návrhové hodnoty reakcí - mostní provizorium

<u>Charakteristické hodnoty:</u>	od vlastní tíhy	$V_k =$	140,00	kN
	od zatížení železniční dopravou	$V_{LM} =$	1281,38	kN

Hodnota maximální posouvající síly v místě uložení pro kombinaci 6.10:

$$V_{\max} = 2047,00 \text{ kN}$$

7.2. Návrhová hodnota napětí pod úložnou plochou MP na pražcích

Roznášecí plocha od provizoria:	$A_{\text{prov}} =$	0,57	kN
Napětí pod provizoriem na dřevěné pražce:	$\sigma_{\text{prov}} =$	3578,68	kN

7.3. Návrhová hodnota napětí na styku pražců a betonového panelu

plocha uložení - 3 ks pražců:	$A_{\text{uloz}} =$	2,03	kN
Napětí pod provizoriem na dřevěné pražce:	$\sigma_{\text{uloz}} =$	1009,37	kN

7.4. Návrhová hodnota kontaktního napětí v základové spáře

šířka betonového základu:	$B_{\text{základ}} =$	2,00	m
délka betonového základu:	$L_{\text{základ}} =$	3,00	m
výška betonového základu:	$h_{\text{základ}} =$	0,50	m

Skutečná tíha základu [kN]	105,3	$G_d = B \cdot L \cdot d_1 \cdot \gamma_{\text{bet}} \cdot \gamma_{G,\text{destab}}$
Skutečná tíha zeminy nad základem [kN]	0	$G_z = B \cdot L \cdot (d - d_1) \cdot \gamma_{d,d} \cdot \gamma_{G,\text{destab}}$
Výstřednost ve směru osy x [m]	0	$e_x = \frac{M_d + H_d \cdot d_1}{V_d + G_d + G_z}$
Skutečná efektivní délka základu [m]	3	$L' = L - 2e_x$
Výpočet kontaktního napětí v základové spáře [m]	358,72	$\sigma_D = \frac{V_d + G_d + G_z}{B' \cdot L'}$

Únosnost základové spáry s zákla/geobuňky musí být min.: $1,4 \cdot 358,72 = 502,2 \text{ kN/m}^2$

Pro přenos do základové spáry se zeminou nutno zvětšit kontaktní plochu!

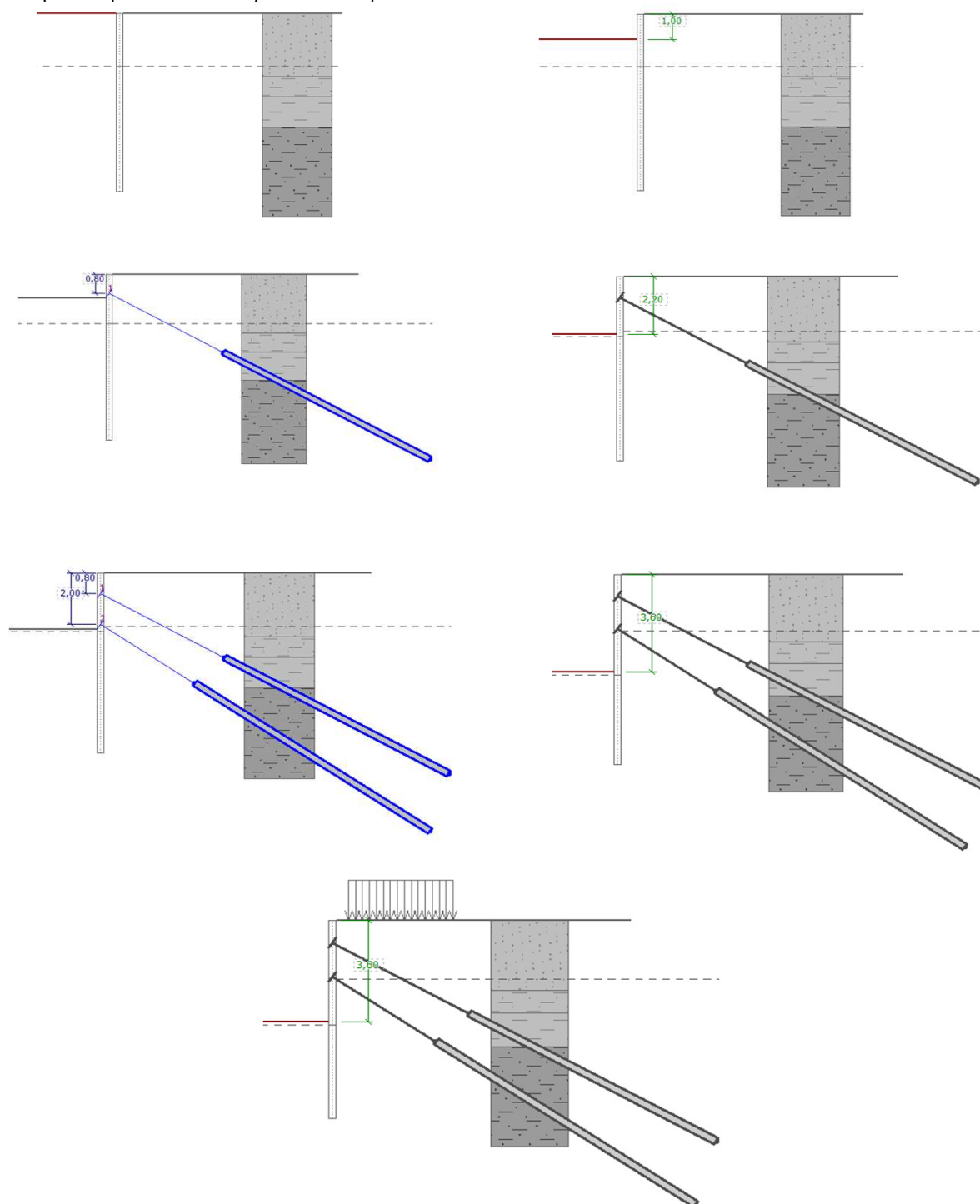
Doporučena kontaktní plocha min. $3,3 \cdot 3,0 \text{ m}$ pro napětí 224,3 Mpa

Tato únosnost je předepsaná v tabulkách pro zeminu S5 a šířku základu 3 m a musí být ověřena zatěžovací zkouškou! Pokud nebude požadavek splněn je nutno prodloužit základ. Šířku projektant nedoporučuje zvyšovat z důvodu možné kolize s ostatními kolejemi či nástupišti.

8. Fáze budování

Vzorový postup (u ostatních řezů analogicky - změna hloubek, změna počtu kotvy):

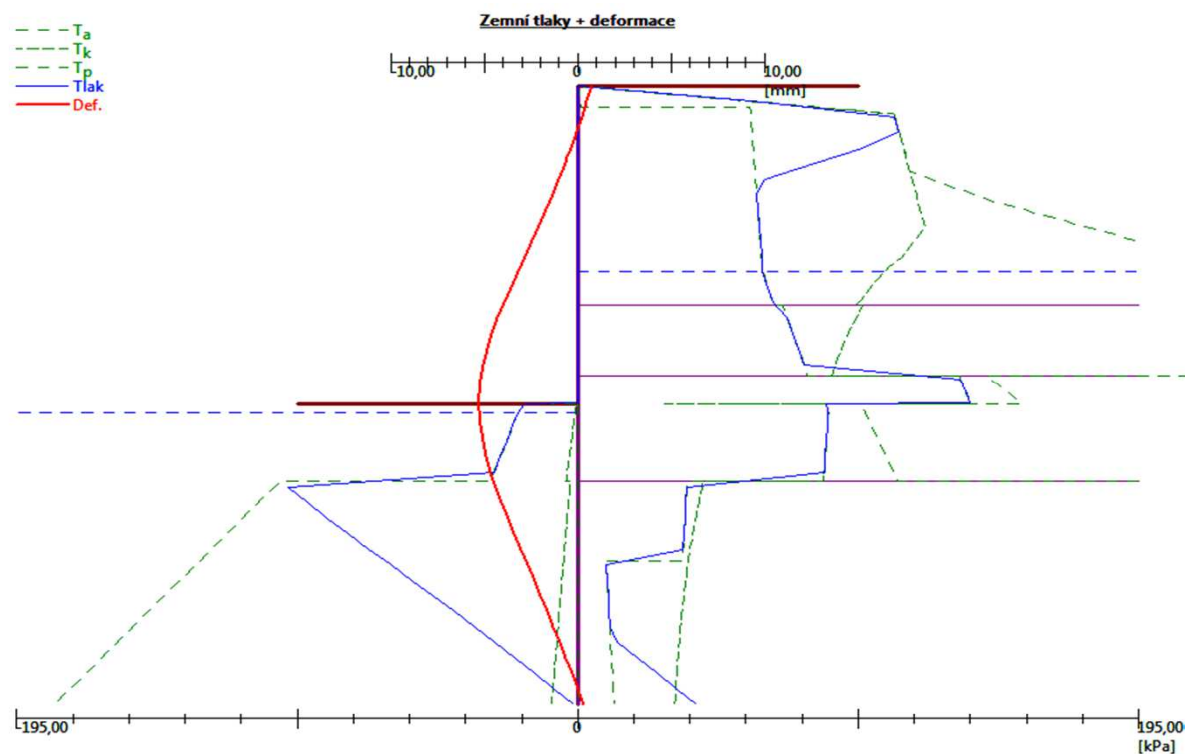
1. Aplikace zápor
2. hloubení stavební jámy na úroveň 1,0 m pod terénem
3. Aplikace první úrovně kotvy v hl. 0,8 m pod terénem
4. hloubení stavební jámy na úroveň 2,2 m pod terénem, předeprnutí kotvy č. 1 na 150 kN
5. Aplikace druhé úrovně kotvy v hl. 2,0 m pod terénem
6. hloubení stavební jámy na úroveň 3,6 m pod terénem, předeprnutí kotvy č. 2 na 200 kN
7. Aplikace přetížení zatíženým mostním provizoriem



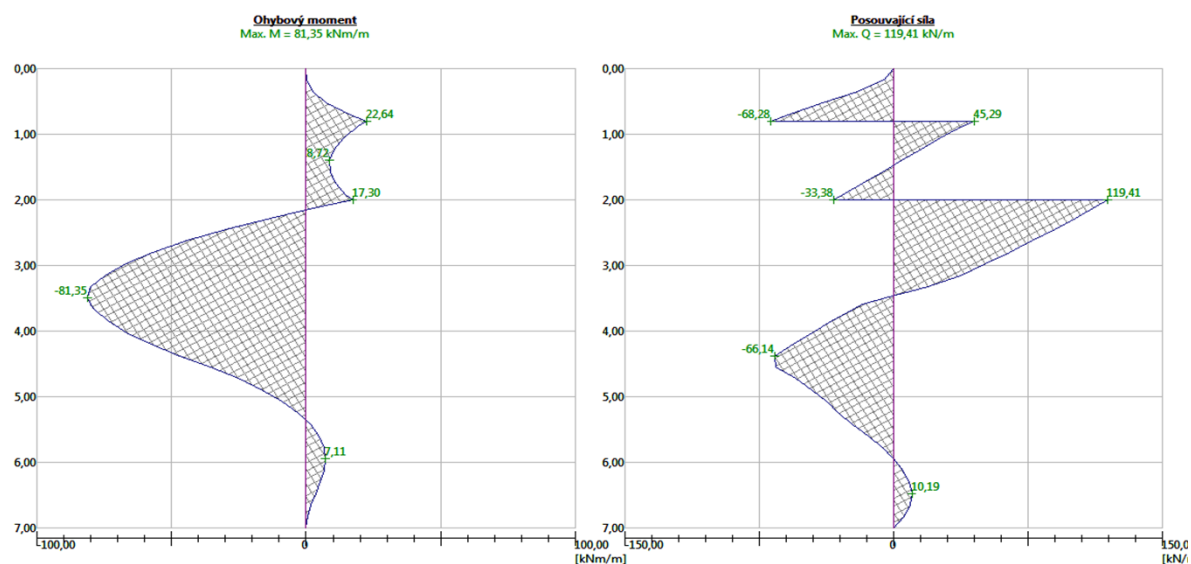
9.Posouzení

9.1. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 110

9.1.1. Zemní tlaky a deformace



9.1.2. Vnitřní síly



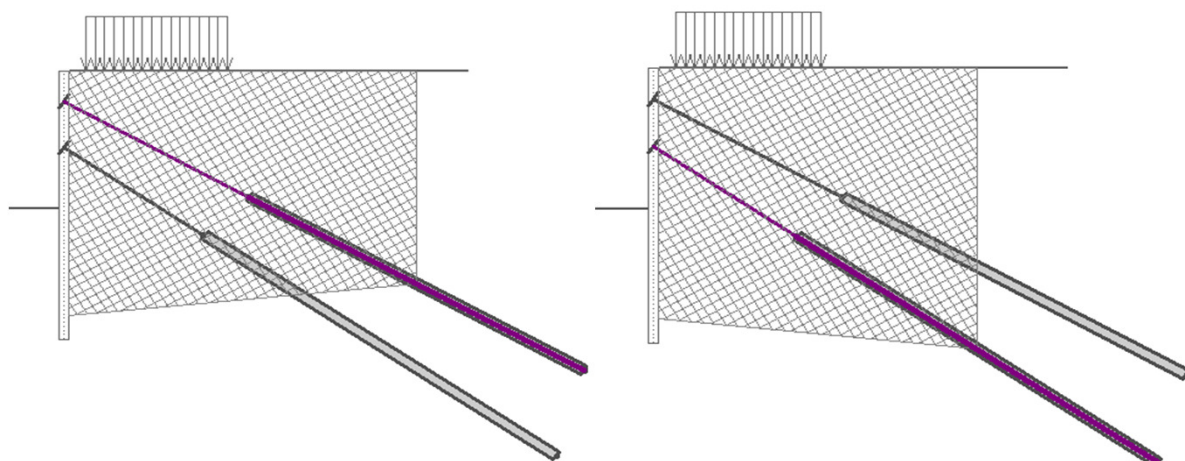
Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 119,41 kN/m
 Maximální moment = 81,35 kNm/m
 Maximální deformace = 5,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,80	-0,5	196,71
2	2,00	-2,9	279,79

9.1.3. Vnitřní stabilita



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 422,71 \text{ kN/m}$ $\delta = 17,65^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,79 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	53,50	13,61	645,87	215,02	5,82	1	158,86	727,23	1090,85
2	79,87	9,64	647,10	192,74	-5,99		172,19	565,98	848,98

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

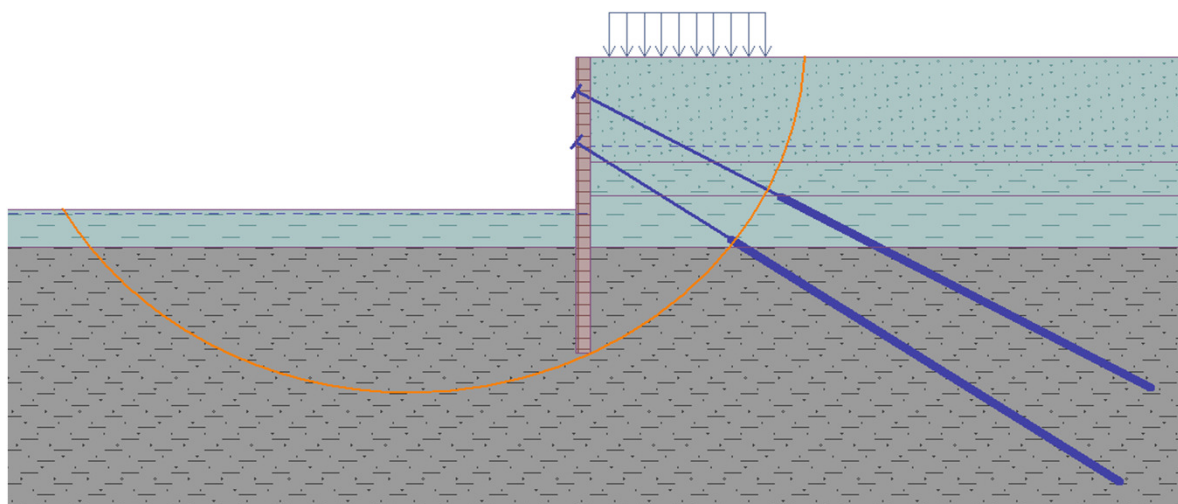
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	196,71	991,68	Vyhovuje
2	279,79	771,80	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{max} = 771,80 \text{ kN} > 279,79 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability **VYHOVUJE**

9.1.4. Vnější stabilita



Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1064,52 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 1558,10 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 8888,74 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 11827,37 \text{ kNm/m}$

Využití : 75,2 %

Stabilita svahu **VYHOVUJE**

9.1.5. Hydraulický zdvih

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 64,26 \text{ kPa}$

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 21,60 \text{ kPa}$

Posouzení hydraulického zdvihu **VYHOVUJE**

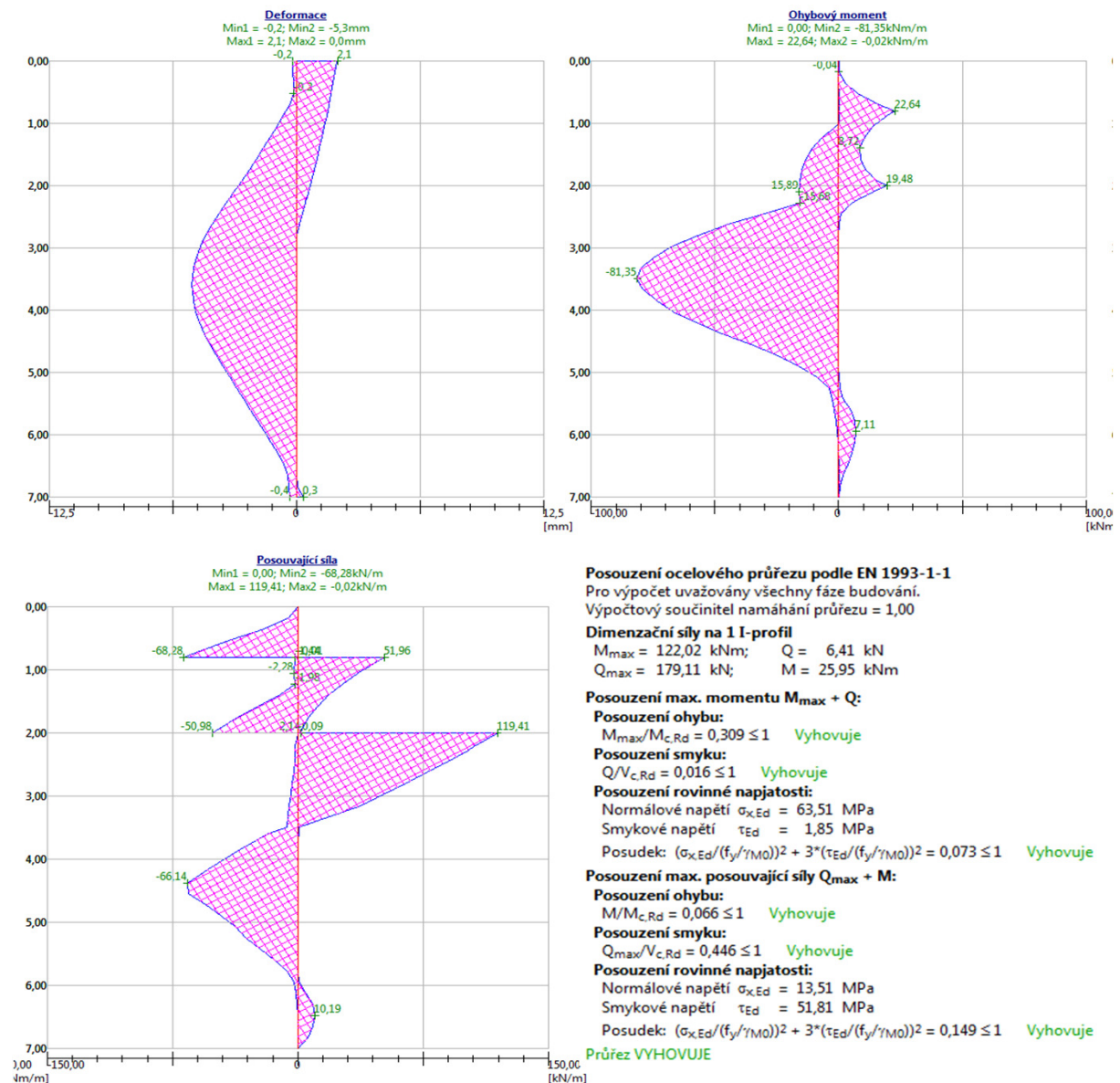
Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,77$

Hydraulický gradient $i = 0,20$

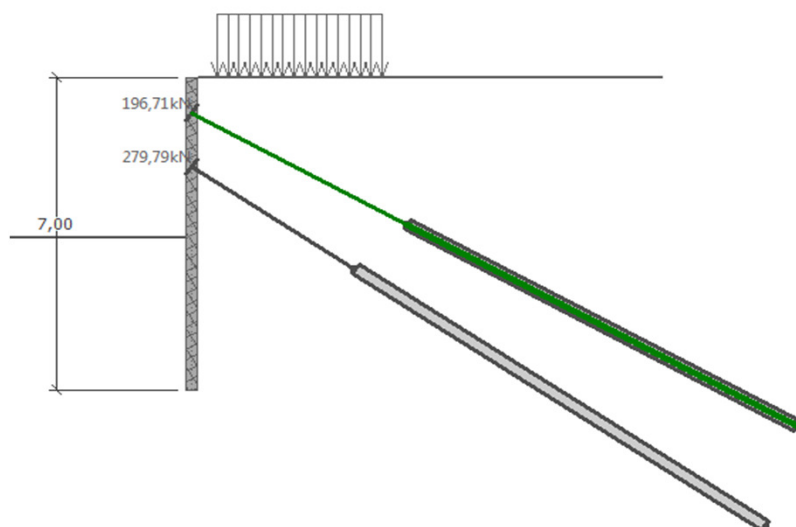
Posouzení vyplavování zeminy **VYHOVUJE**

9.1.6. Dimenzování zápor



9.1.7. Únosnost kotev

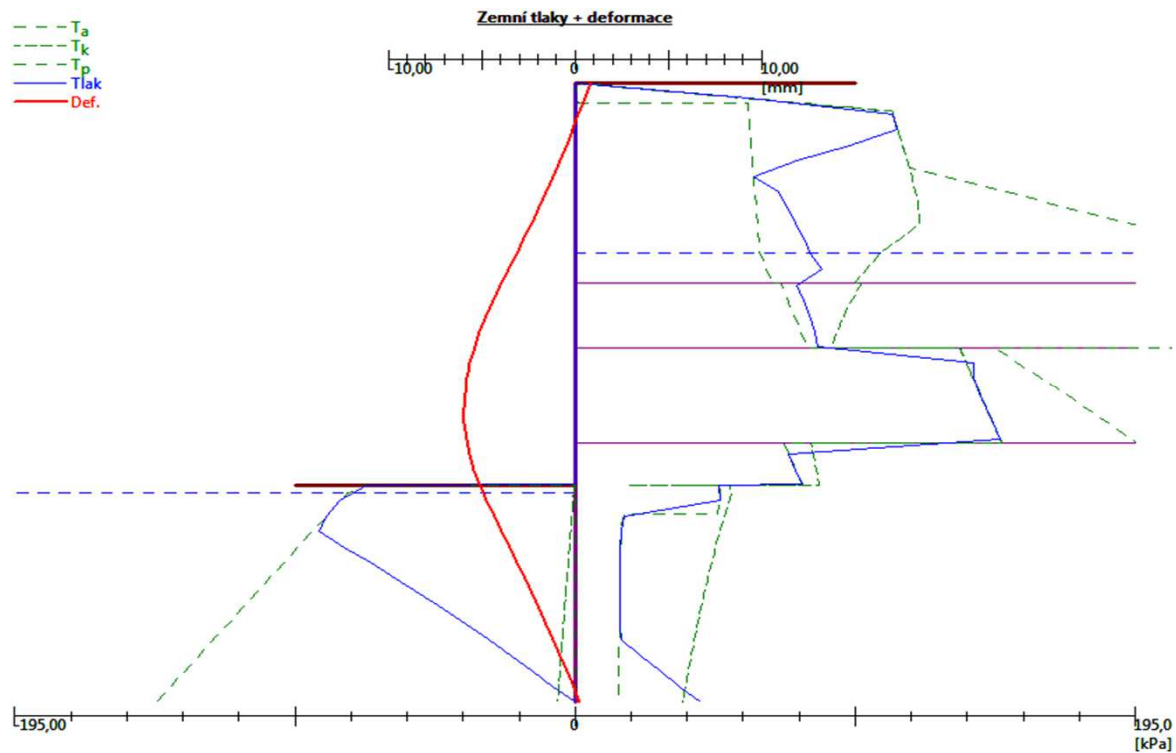
Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Únosnosti		Využití [%]	Posouzení
		Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]		
196,71	1033,33	222,75	462,93	88,31	Vyhovuje
279,79	620,00	309,77	398,42	90,32	Vyhovuje



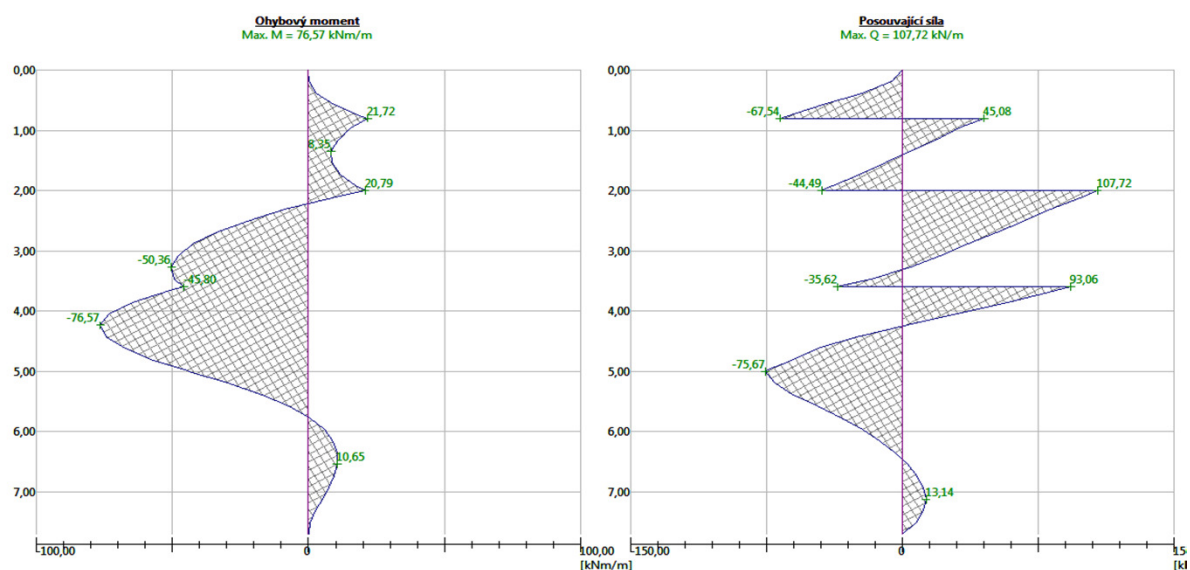
Celkové posouzení únosnosti kotev
 Maximálně využita je kotva č. 2.
 Využití je 90,32 %
Únosnost kotev VYHOVUJE

9.2. Pažení pod mostním provizoriem - kolej 114 - boky u výtahové šachty

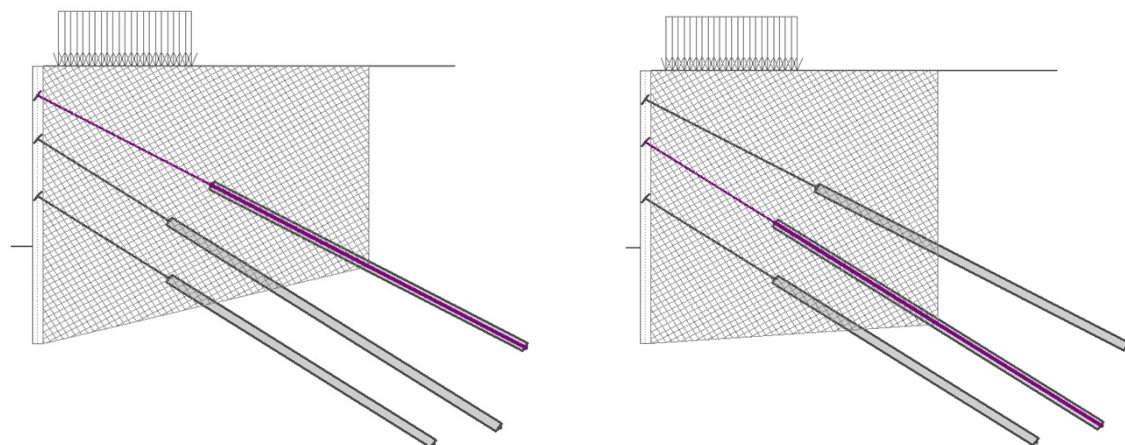
9.2.1. Zemní tlaky a deformace



9.2.2. Vnitřní síly



9.2.3. Vnitřní stabilita



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 445,55 \text{ kN/m}$ $\delta = 16,80^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,70 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	53,50	13,61	707,93	221,09	14,65	3	156,43	526,71	790,06
2	79,87	9,64	702,72	192,19	4,17	1,3	177,79	355,46	533,19
3	100,17	9,16	663,31	170,86	-4,26		175,70	728,74	1093,11

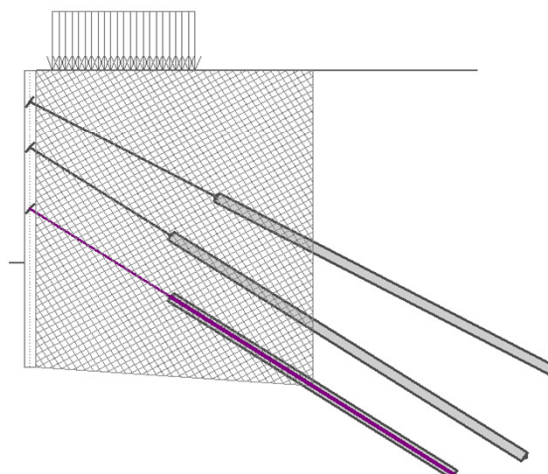
Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	195,06	718,24	Vyhovuje
2	278,72	484,71	Vyhovuje
3	235,64	993,73	Vyhovuje

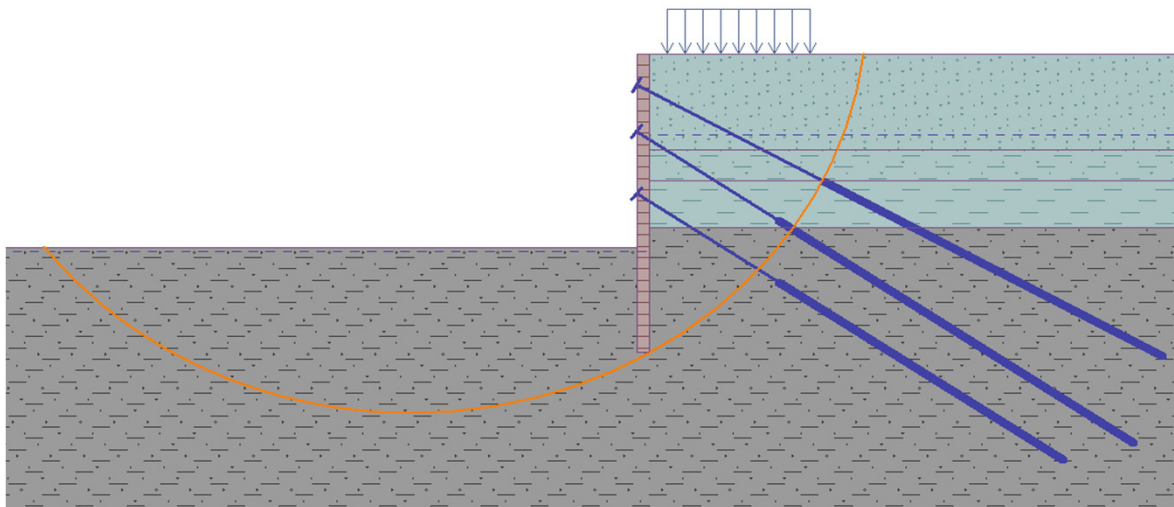
Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{max} = 484,71 \text{ kN} > 278,72 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE



9.2.4. Vnější stabilita



Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil: $F_a = 1229,14 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil: $F_p = 1827,59 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající: $M_a = 12930,52 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující: $M_p = 17478,39 \text{ kNm/m}$

Využití: 74,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

9.2.5. Hydraulický zdvih

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 51,03 \text{ kPa}$

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 40,50 \text{ kPa}$

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

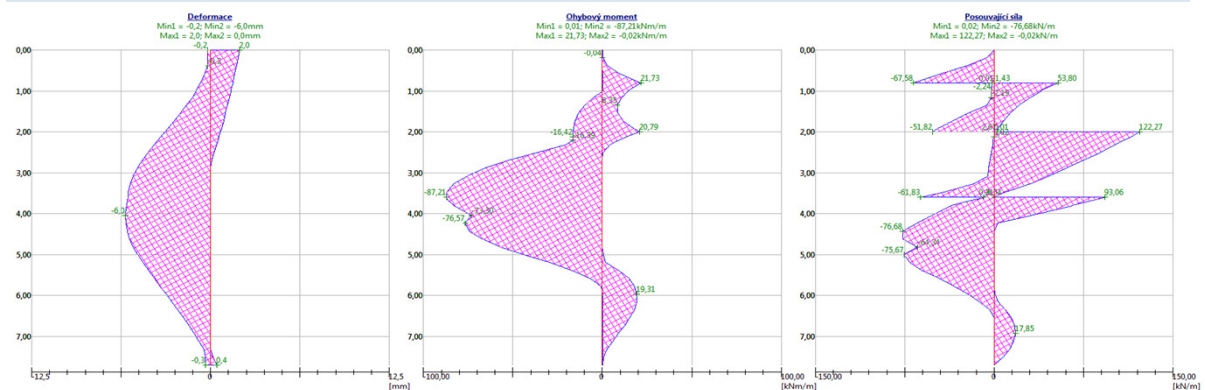
Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,77$

Hydraulický gradient $i = 0,37$

Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

9.2.6. Dimenzování zápor



Max. deformace = -6,0 mm

Max. posouvající síla na průřez = 183,40 kN

Max. moment na průřez = 130,82 kNm

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 130,82 \text{ kNm}$; $Q = 12,74 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 183,40 \text{ kN}$; $M = 24,73 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,332 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,032 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 68,09 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 3,68 \text{ MPa}$

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

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,063 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,456 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

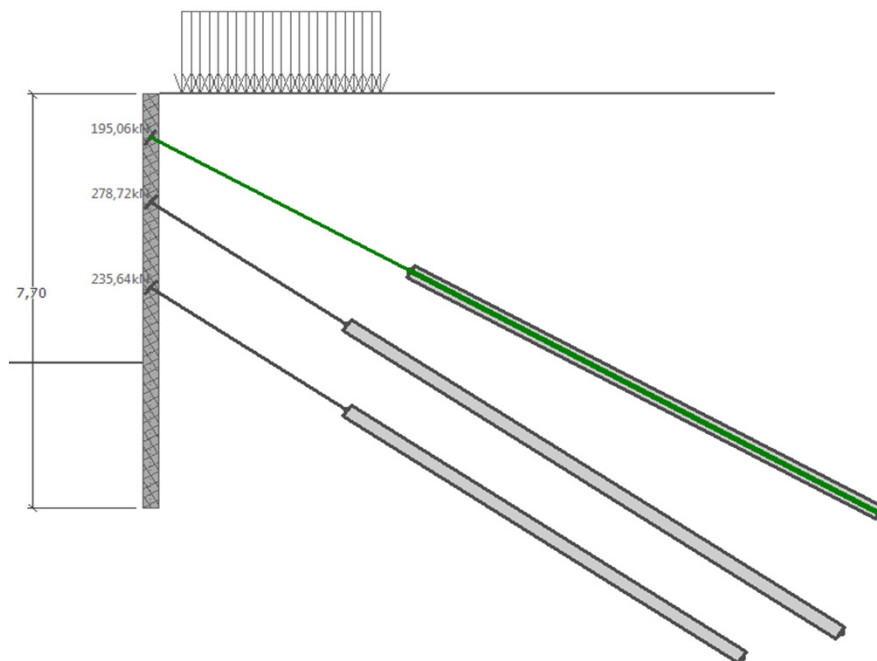
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 12,87 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 53,05 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,156 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

9.2.7. Únosnost kotev



Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Únosnosti		Využití [%]	Posouzení
		Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]		
195,06	1033,33	222,75	462,93	87,57	Vyhovuje
278,72	620,00	309,77	398,42	89,98	Vyhovuje
235,64	620,00	279,54	318,74	84,30	Vyhovuje

Celkové posouzení únosnosti kotev

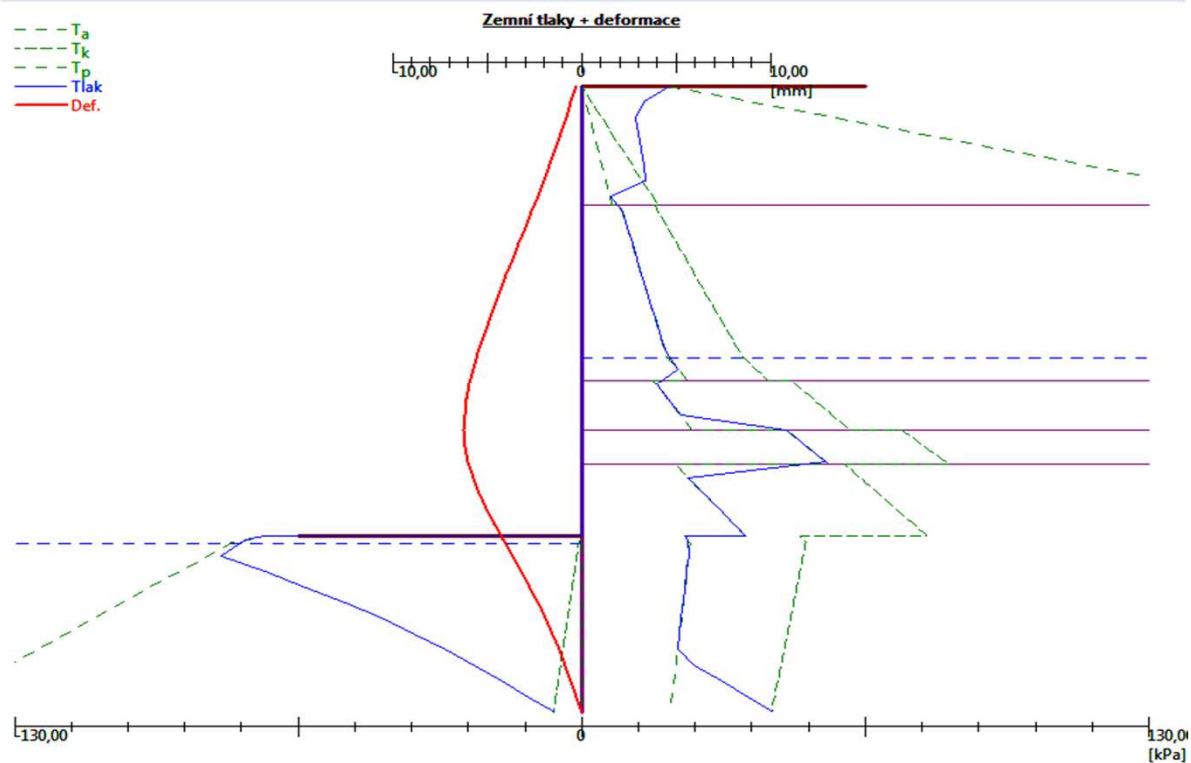
Maximálně využita je kotva č. 2.

Využití je 89,98 %

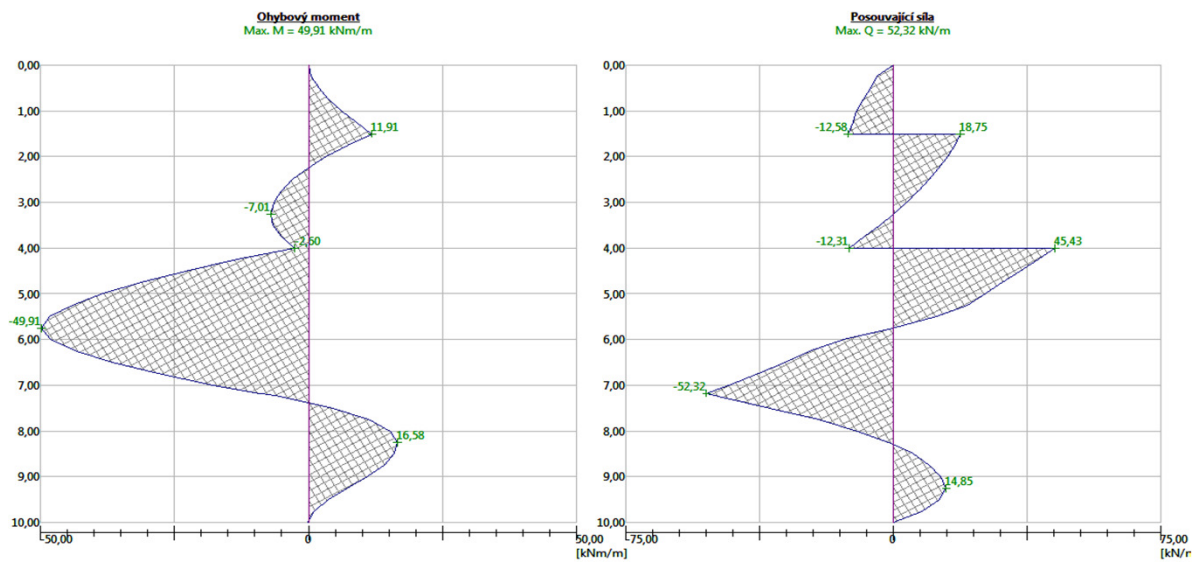
Únosnost kotev VYHOVUJE

9.3. Pažení na nástupišti - čelo jámy pro výtahovou šachtu

9.3.1. Zemní tlaky a deformace



9.3.2. Vnitřní síly



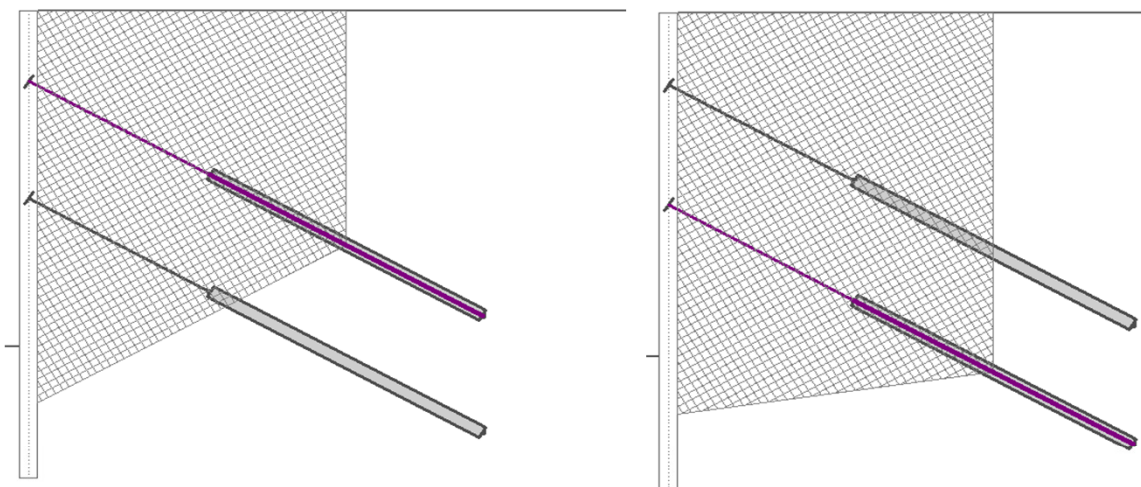
Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 52,32 kN/m
 Maximální moment = 49,91 kNm/m
 Maximální deformace = 6,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-2,0	108,54
2	4,00	-5,2	200,00

9.3.3. Vnitřní stabilita



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 135,17 \text{ kN/m}$ $\delta = 13,61^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,18 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	58,39	27,94	834,90	154,05	29,03		645,61	221,00	662,99
2	115,33	20,03	705,15	159,21	8,12	1	512,69	380,41	1141,22

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

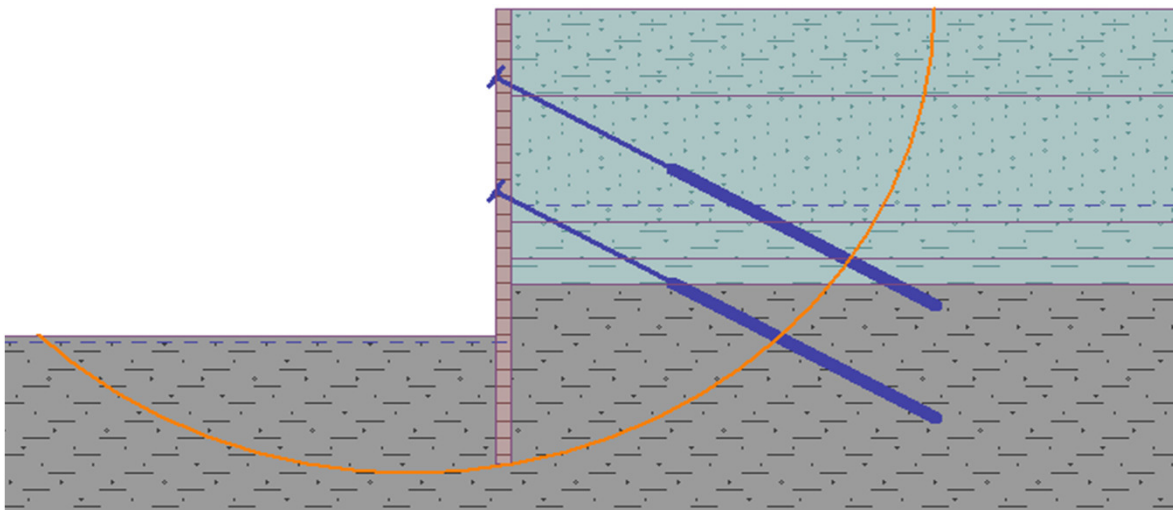
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	108,54	602,72	Vyhovuje
2	200,00	1037,47	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{max} = 1037,47 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability **VYHOVUJE**

9.3.4. Vnější stabilita



Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 711,35 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 1270,70 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 7341,15 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 11921,51 \text{ kNm/m}$

Využití : 61,6 %

Stabilita svahu **VYHOVUJE**

9.3.5. Hydraulický zdvih

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 53,30$ kPa

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 40,23$ kPa

Posouzení hydraulického zdvihu **VYHOVUJE**

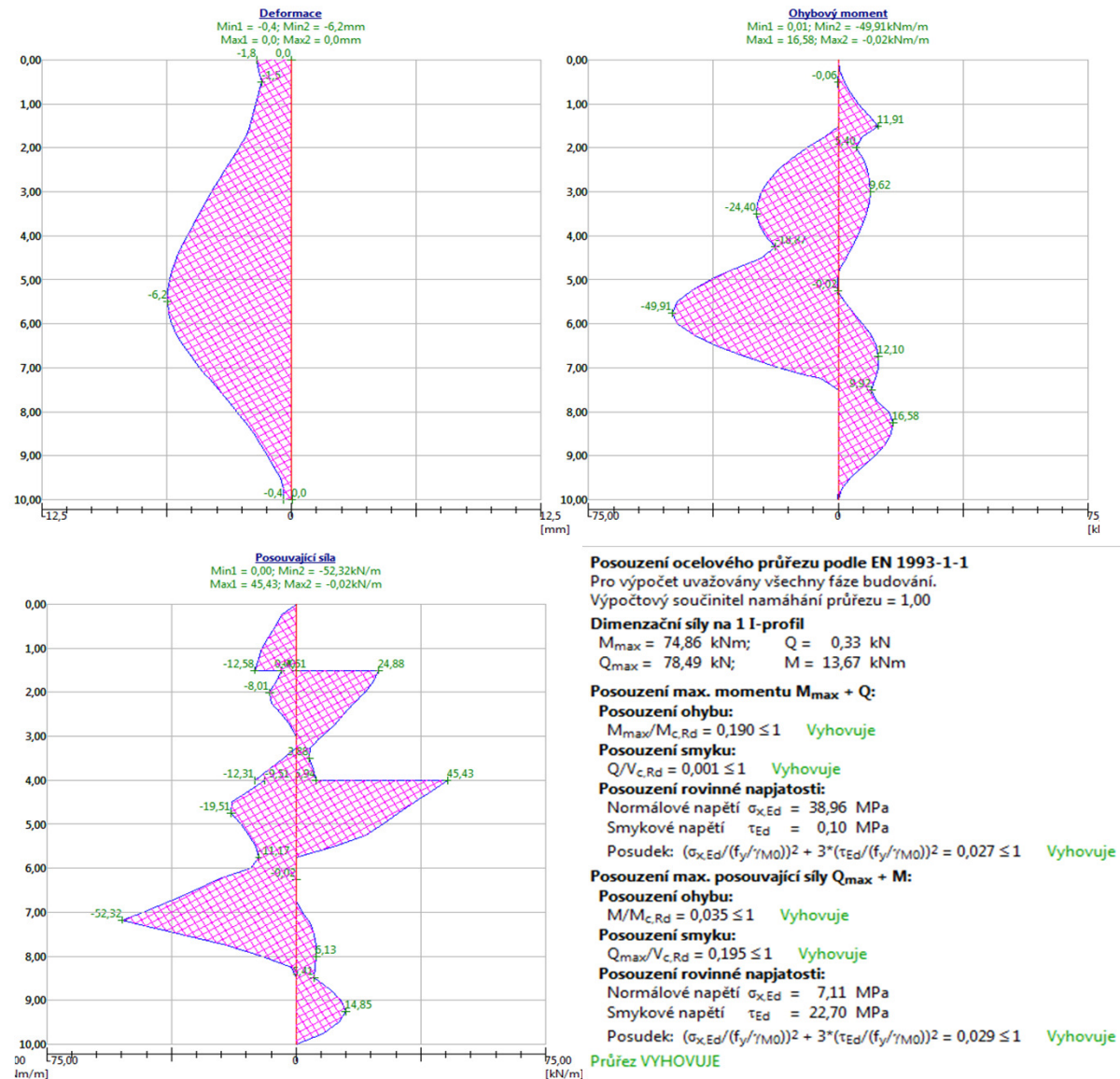
Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,77$

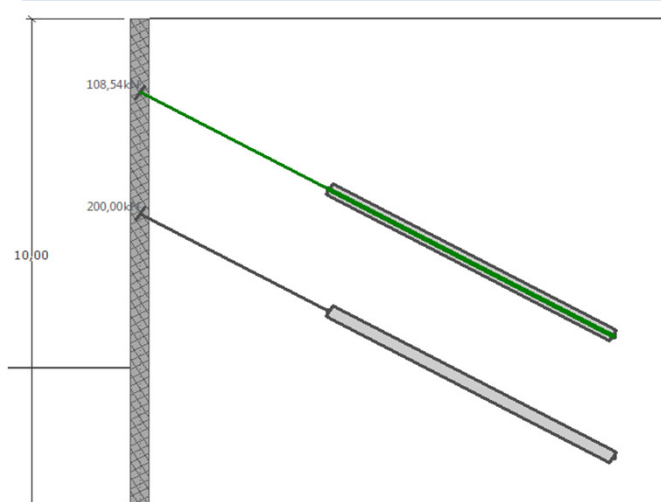
Hydraulický gradient $i = 0,36$

Posouzení vyplavování zeminy **VYHOVUJE**

9.3.6. Dimenzování zápor



9.3.7. Únosnost kotev



Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 2.

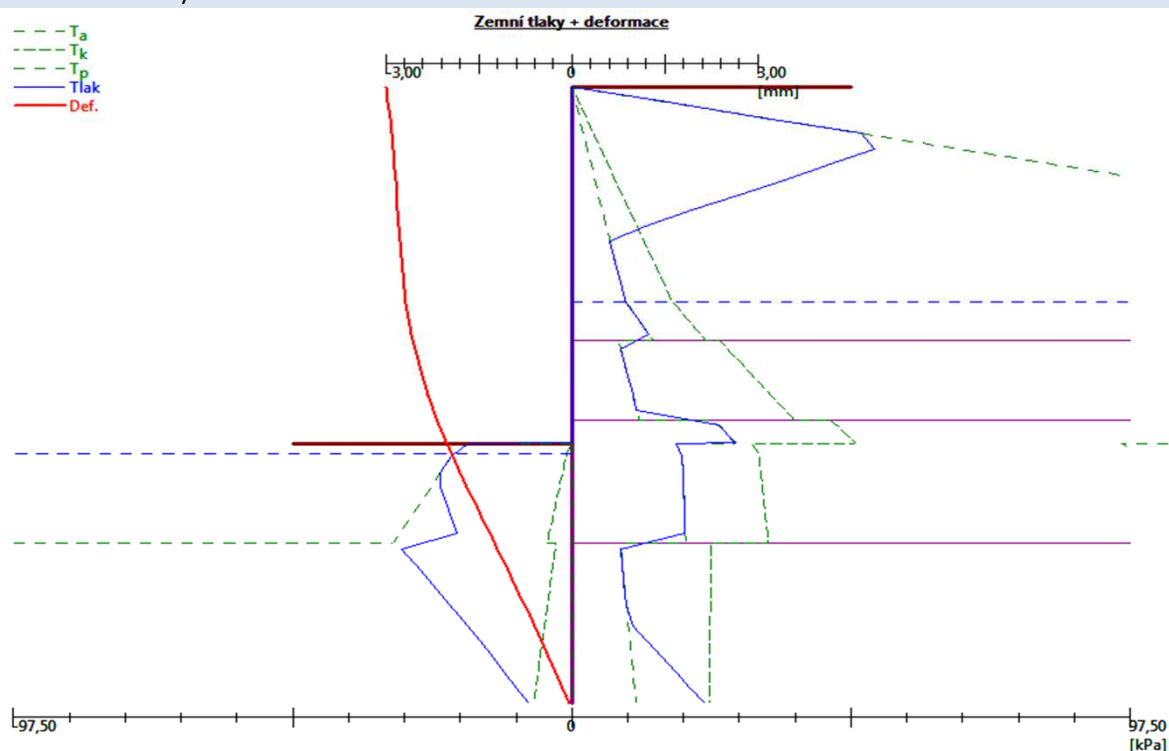
Využití je 89,12 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

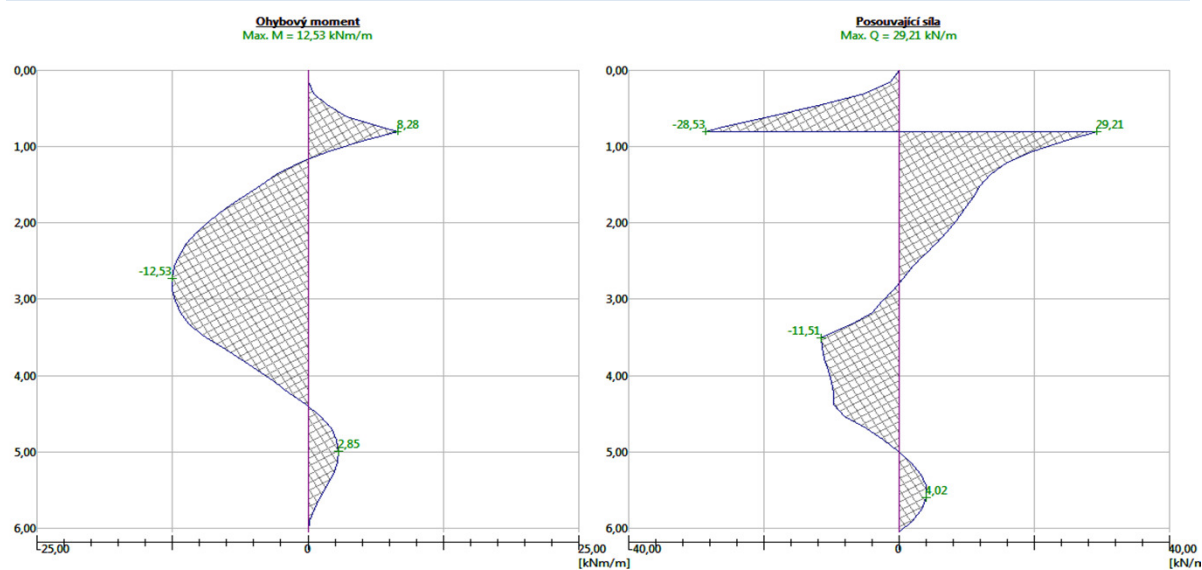
Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]	Využití [%]	Posouzení
108,54	1033,33	132,96	308,62	81,63	Vyhovuje
200,00	1033,33	224,41	308,62	89,12	Vyhovuje

9.4. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 3,5 m

9.4.1. Zemní tlaky a deformace



9.4.2. Vnitřní síly



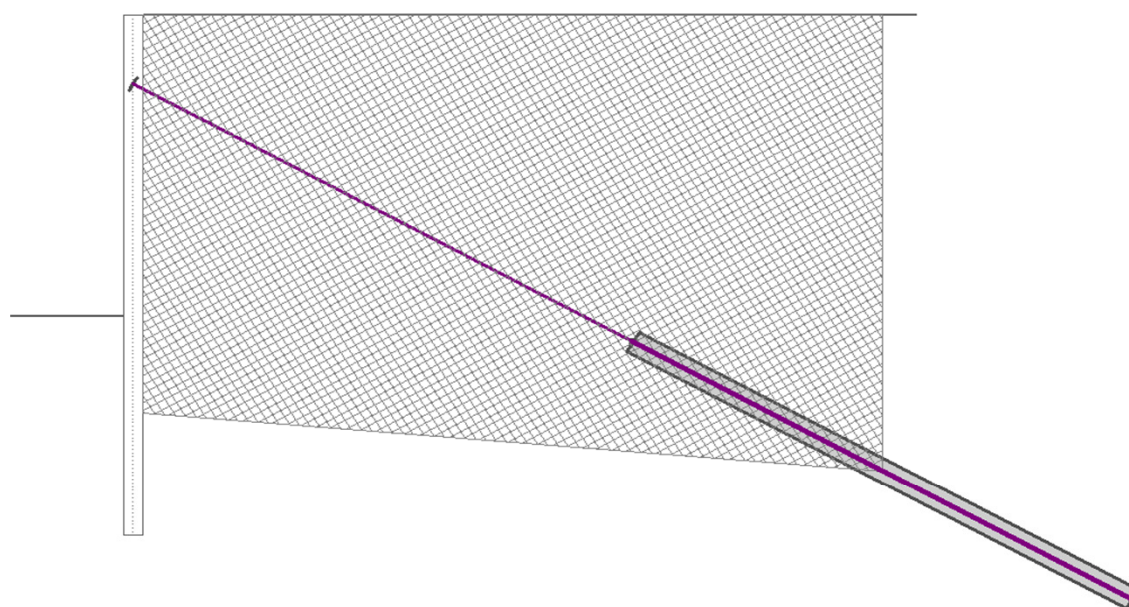
Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = $29,21 \text{ kN/m}$
 Maximální moment = $12,53 \text{ kNm/m}$
 Maximální deformace = $3,0 \text{ mm}$

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,80	-2,8	100,00

9.4.3. Vnitřní stabilita



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 41,62 \text{ kN/m}$ $\delta = 13,20^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,12 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	50,00	14,59	521,52	203,42	-4,97		373,61	472,18	708,27

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

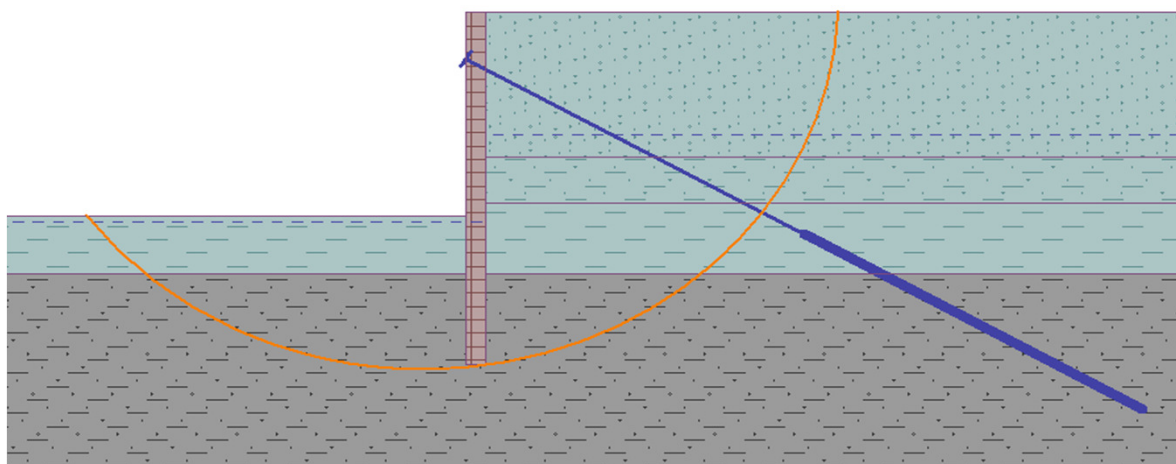
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	100,00	643,88	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 643,88 \text{ kN} > 100,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

9.4.4. Vnější stabilita



Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil: $F_a = 234,64 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil: $F_p = 595,22 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající: $M_a = 1494,67 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující: $M_p = 3446,84 \text{ kNm/m}$

Využití: 43,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

9.4.5. Hydraulický zdvih

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 48,20 \text{ kPa}$

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 20,25 \text{ kPa}$

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

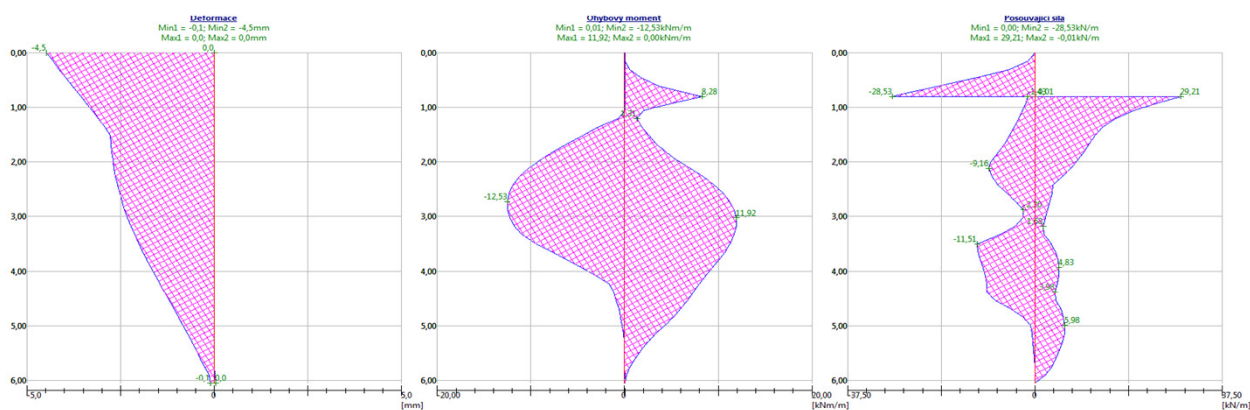
Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,77$

Hydraulický gradient $i = 0,23$

Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

9.4.6. Dimenzování zápor



Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 18,79 \text{ kNm}$; $Q = 0,97 \text{ kN}$

$Q_{max} = 43,81 \text{ kN}$; $M = 12,41 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$:

Posouzení ohybu:
 $M_{max}/M_{c,Rd} = 0,048 \leq 1$ Vyhovuje

Posouzení smyku:
 $Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$ Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti:
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 9,78 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,28 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,002 \leq 1$ Vyhovuje

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

Posouzení ohybu:
 $M/M_{c,Rd} = 0,031 \leq 1$ Vyhovuje

Posouzení smyku:
 $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,109 \leq 1$ Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti:

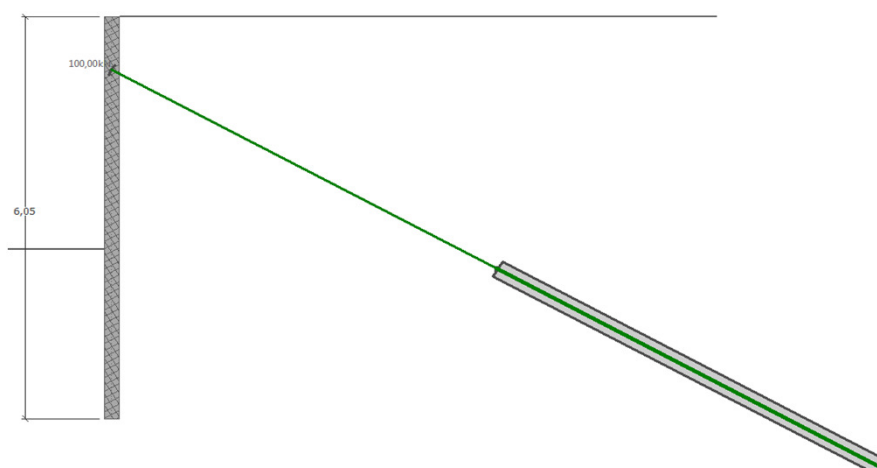
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 6,46 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 12,67 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,009 \leq 1$ Vyhovuje

Průřez VYHOVUJE

9.4.7. Únosnost kotev



Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Únosnosti		Využití [%]	Posouzení
		Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]		
100,00	1033,33	140,17	308,62	71,34	Vyhovuje

Celkové posouzení únosnosti kotev

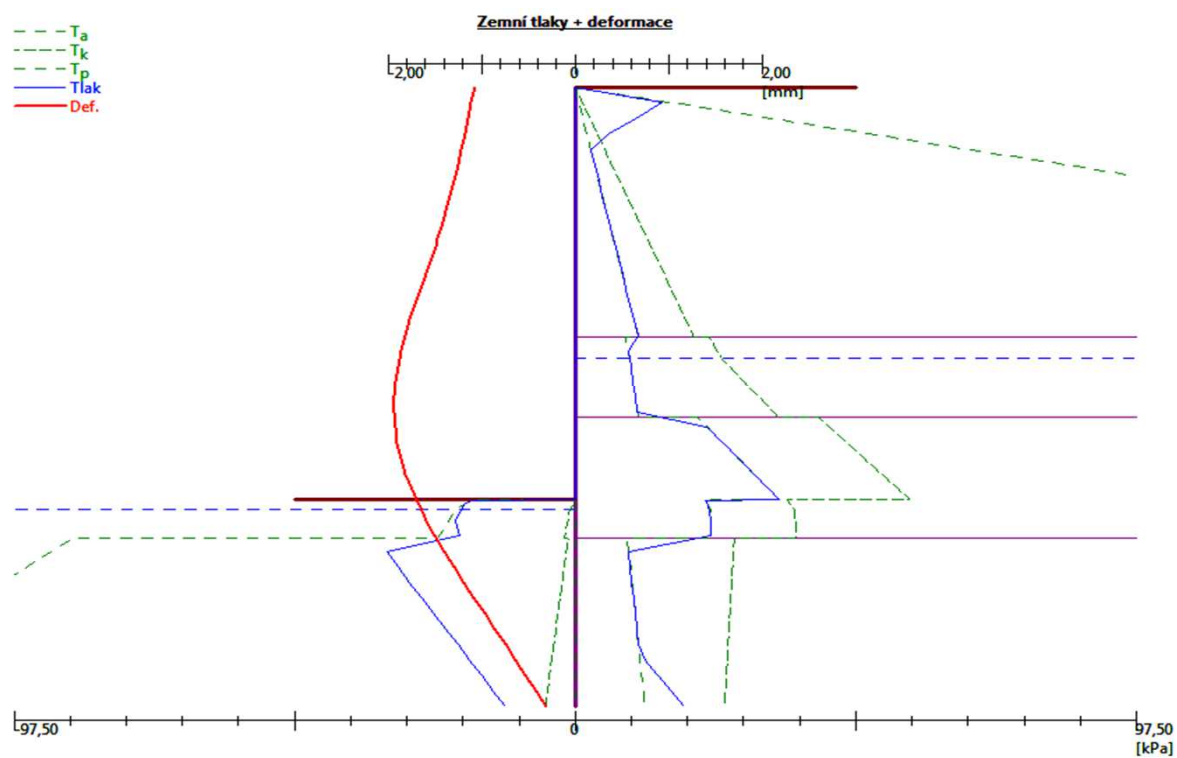
Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 71,34 %

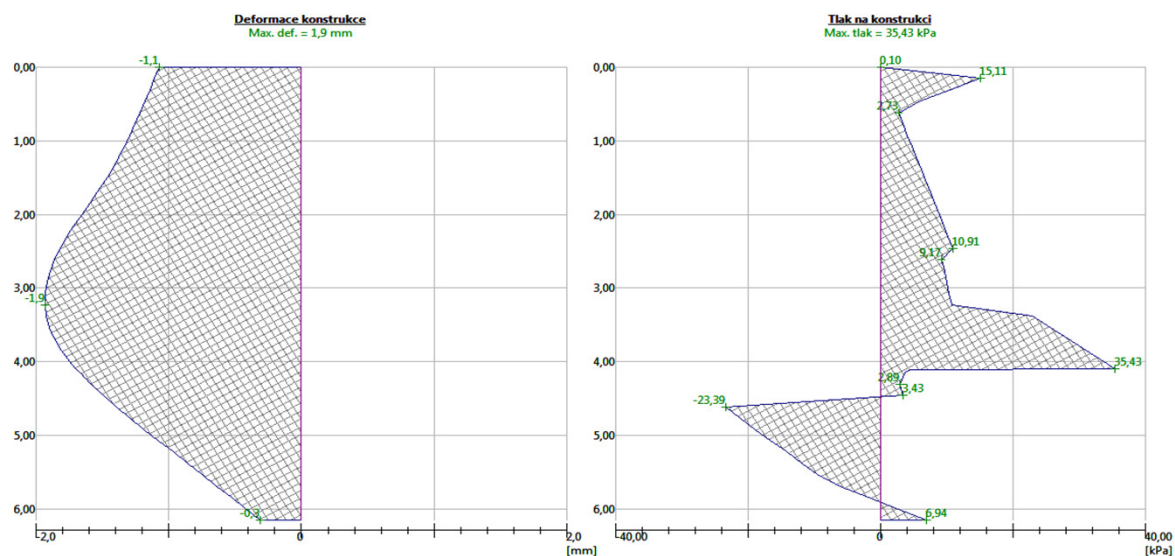
Únosnost kotev **VYHOVUJE**

9.5. Pažení v místě vyloučených kolejí - hl. jámy 4,1 m

9.5.1. Zemní tlaky a deformace



9.5.2. Vnitřní síly



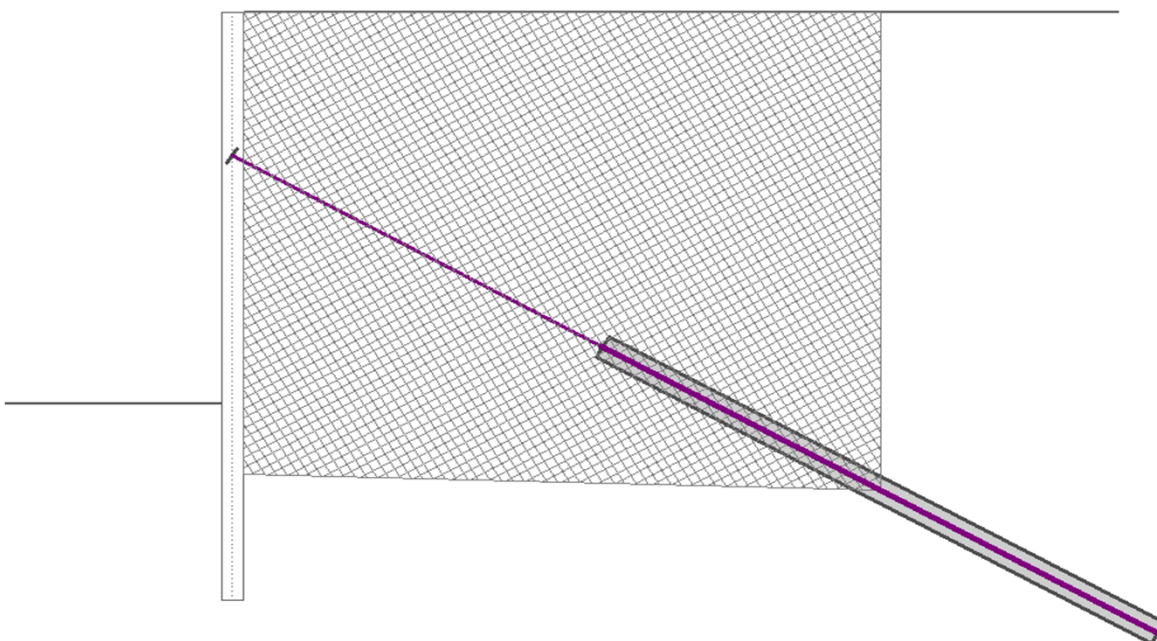
Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 22,95 kN/m
 Maximální moment = 19,95 kNm/m
 Maximální deformace = 1,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-1,5	111,51

9.5.3. Vnitřní stabilita



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 49,06 \text{ kN/m}$ $\delta = 11,97^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,74 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	50,79	15,48	434,89	157,67	-1,53		304,98	365,06	1095,19

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

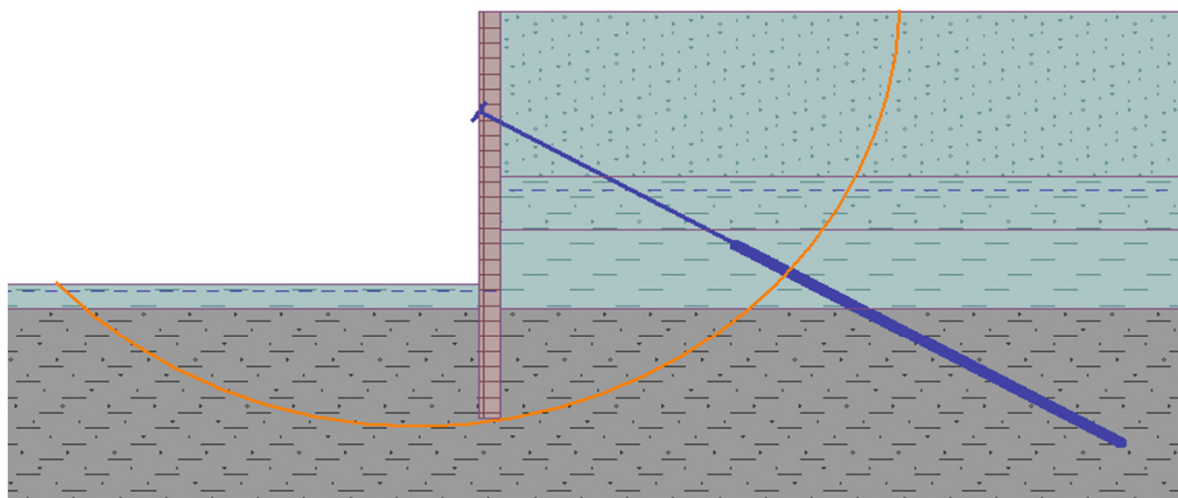
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	111,51	995,63	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{MAX} = 995,63 \text{ kN} > 111,51 \text{ kN} = F_{Zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

9.5.4. Vnější stabilita



Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil: $F_a = 259,51 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil: $F_p = 596,75 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající: $M_a = 1689,38 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující: $M_p = 3531,70 \text{ kNm/m}$

Využití: 47,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

9.5.5. Hydraulický zdvih

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 38,75 \text{ kPa}$

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 20,39 \text{ kPa}$

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

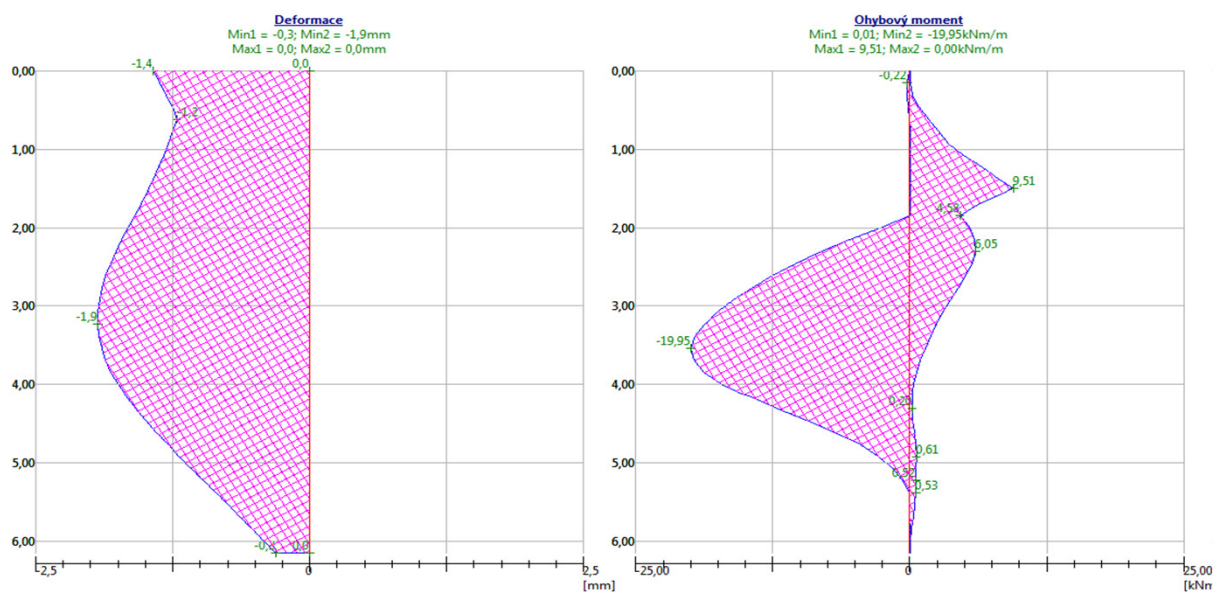
Posouzení vyplavování zeminy

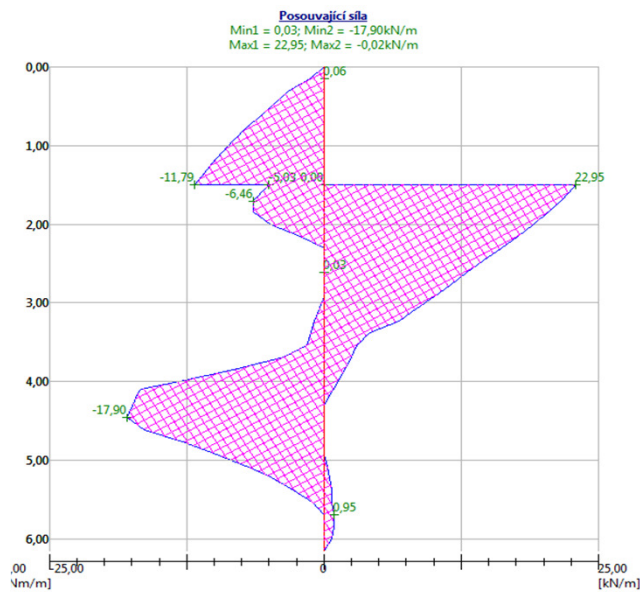
Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,77$

Hydraulický gradient $i = 0,28$

Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

9.5.6. Dimenzování zápor





Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1
 Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 29,93 \text{ kNm}$; $Q = 0,74 \text{ kN}$
 $Q_{max} = 34,43 \text{ kN}$; $M = 11,78 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$:

Posouzení ohybu:
 $M_{max}/M_{c,Rd} = 0,076 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:
 $Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:
 Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 15,58 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,21 \text{ MPa}$
 Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,004 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

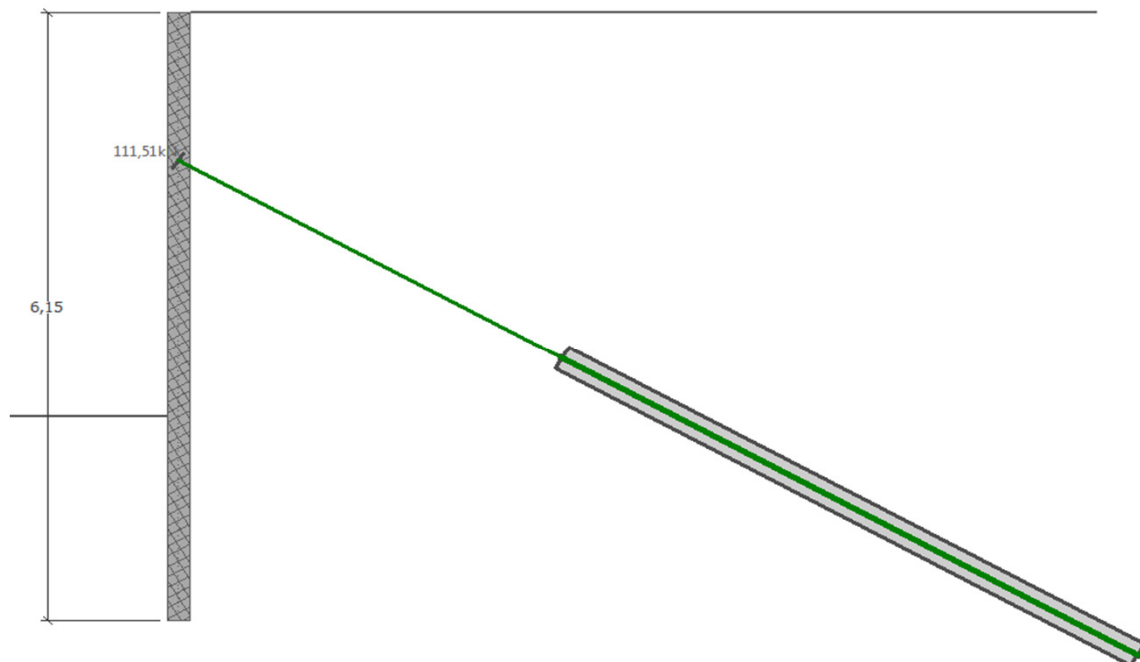
Posouzení ohybu:
 $M/M_{c,Rd} = 0,030 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:
 $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,086 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:
 Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 6,13 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 9,96 \text{ MPa}$
 Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,006 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

9.5.7. Únosnost kotev



Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Únosnosti		Využití [%]	Posouzení
		Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]		
111,51	620,00	146,45	239,05	76,14	Vyhovuje

Celkové posouzení únosnosti kotev

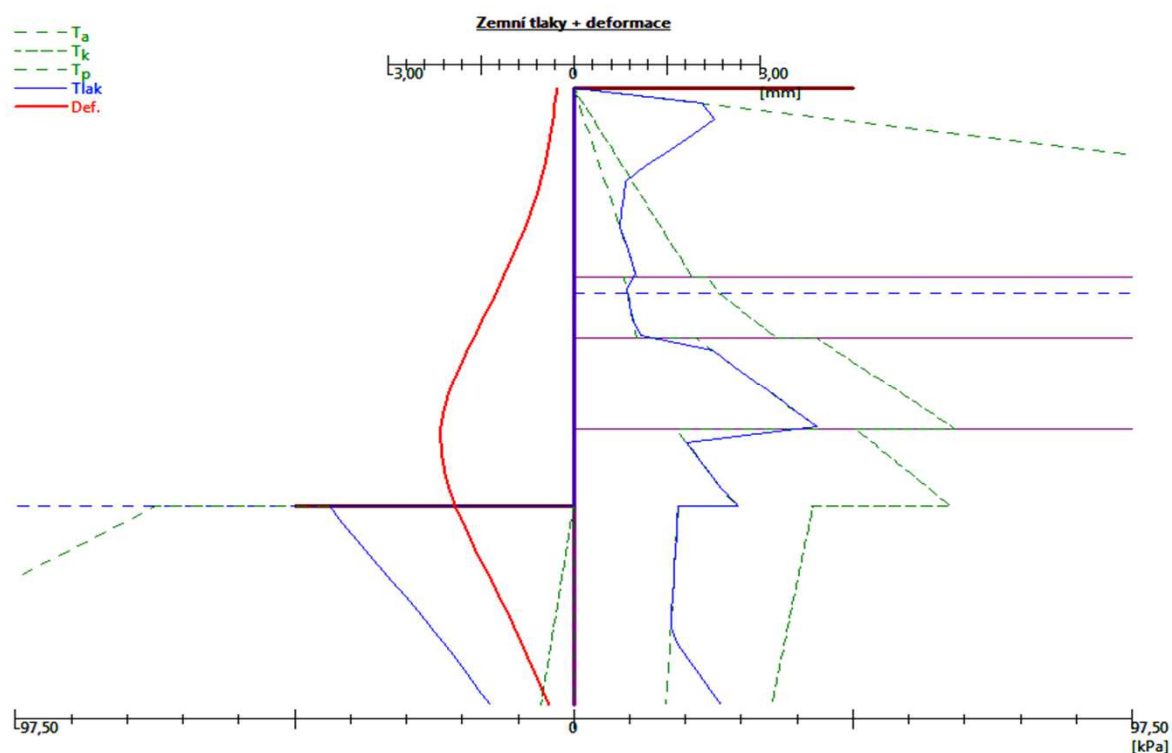
Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 76,14 %

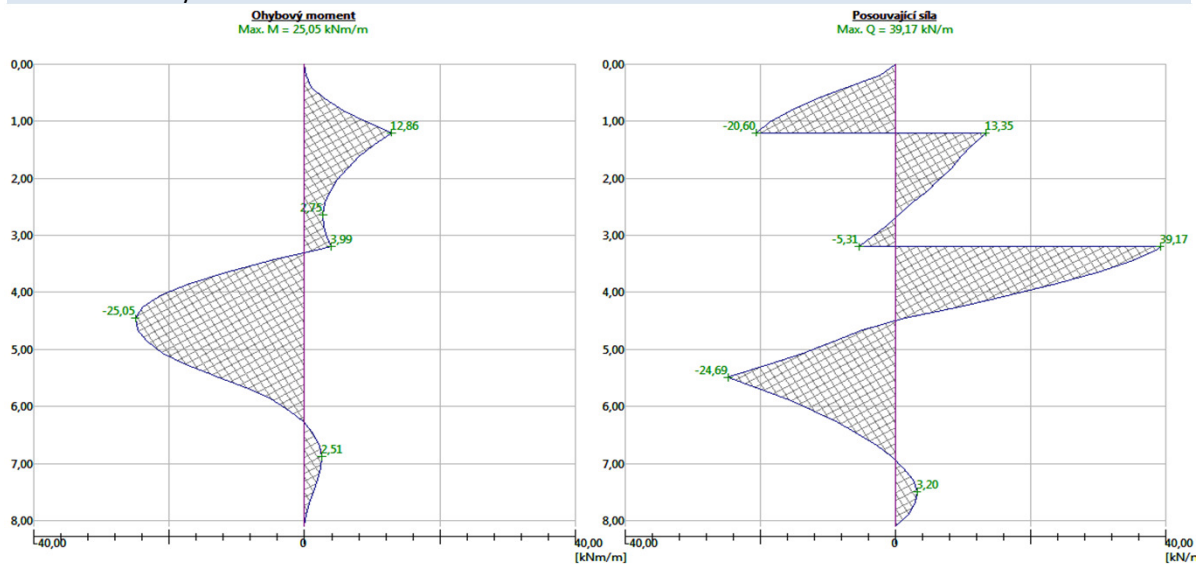
Únosnost kotev VYHOVUJE

9.6. Pažení v místě vyloučených kolejí - boky u jámy výtahové šachty

9.6.1. Zemní tlaky a deformace



9.6.2. Vnitřní síly



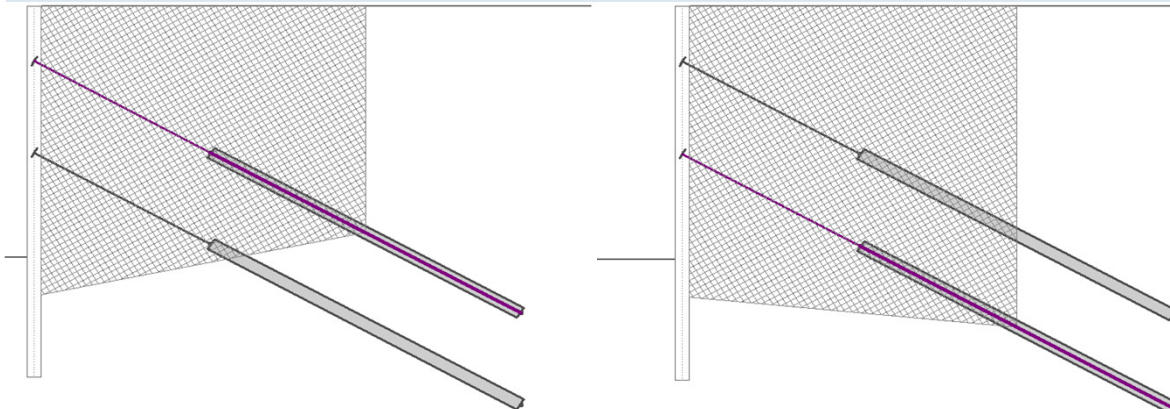
Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = $39,17 \text{ kN/m}$
 Maximální moment = $25,05 \text{ kNm/m}$
 Maximální deformace = $2,2 \text{ mm}$

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,20	-0,5	117,61
2	3,20	-1,6	154,09

9.6.3. Vnitřní stabilita



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 71,86 \text{ kN/m}$ $\delta = 8,15^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,81 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	F_{KMAX} [kN]
1	50,09	15,70	518,66	172,48	11,73		332,77	341,90	1025,69
2	82,99	10,27	593,35	169,72	-5,72	1	455,60	437,08	1311,25

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

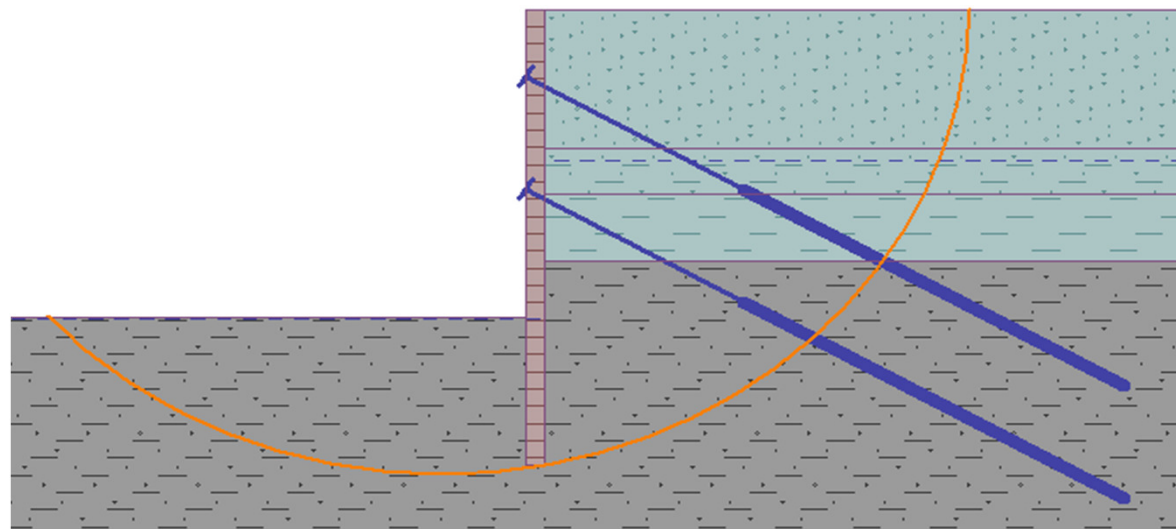
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	117,61	932,44	Vyhovuje
2	154,09	1192,04	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{max} = 1192,04 \text{ kN} > 154,09 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

9.6.4. Vnější stabilita



Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 473,06 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 933,12 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 3978,41 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 7134,10 \text{ kNm/m}$

Využití : 55,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

9.6.5. Hydraulický zdvih

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{\text{stb}} = 49,33 \text{ kPa}$

Destabilizující tlak vody $u_{\text{dst}} = 37,94 \text{ kPa}$

Posouzení hydraulického zdvihu **VYHOVUJE**

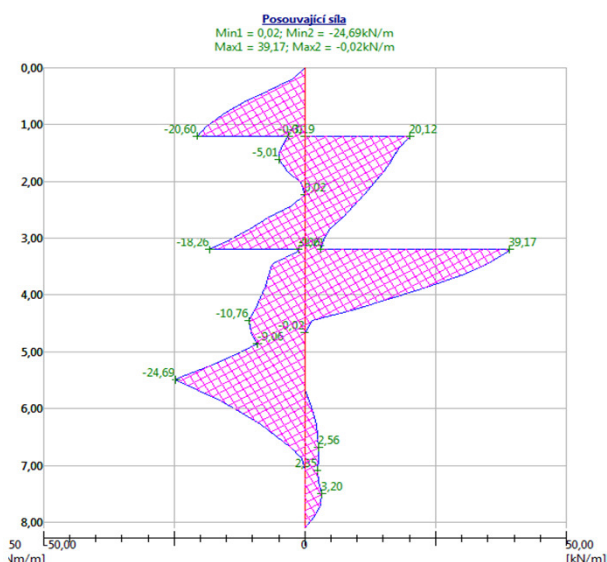
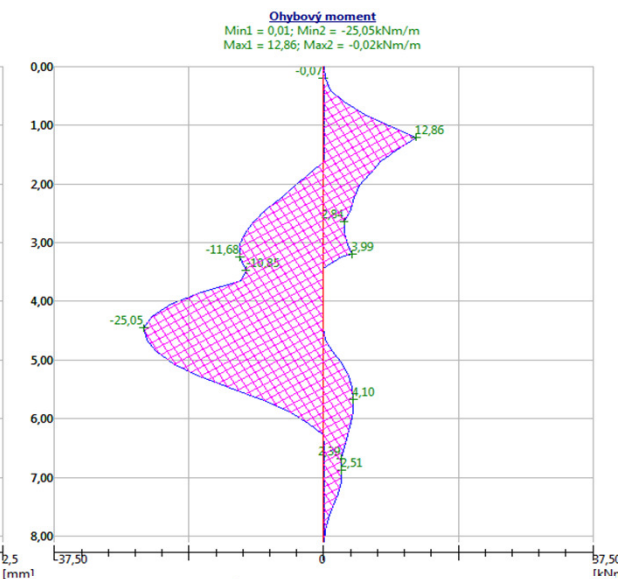
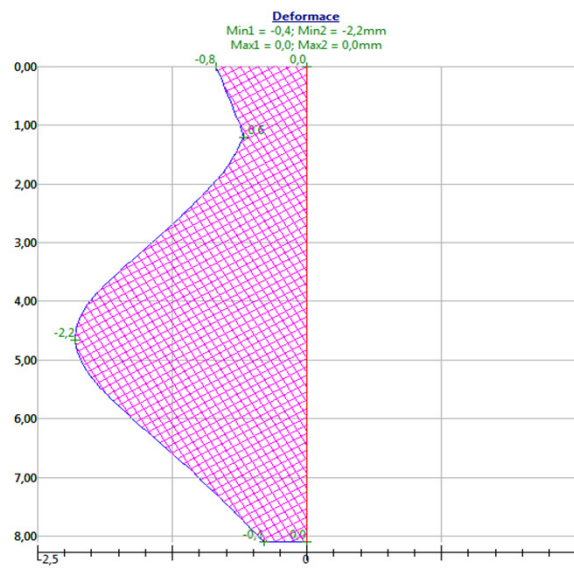
Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,77$

Hydraulický gradient $i = 0,35$

Posouzení vyplavování zeminy **VYHOVUJE**

9.6.6. Dimenzování zápor



Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\text{max}} = 37,58 \text{ kNm}$; $Q = 2,12 \text{ kN}$

$Q_{\text{max}} = 58,75 \text{ kN}$; $M = 5,99 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:
 $M_{\text{max}}/M_{c,Rd} = 0,095 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:
 $Q/V_{c,Rd} = 0,005 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 19,56 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,61 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 = 0,007 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:
 $M/M_{c,Rd} = 0,015 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:
 $Q_{\text{max}}/V_{c,Rd} = 0,146 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

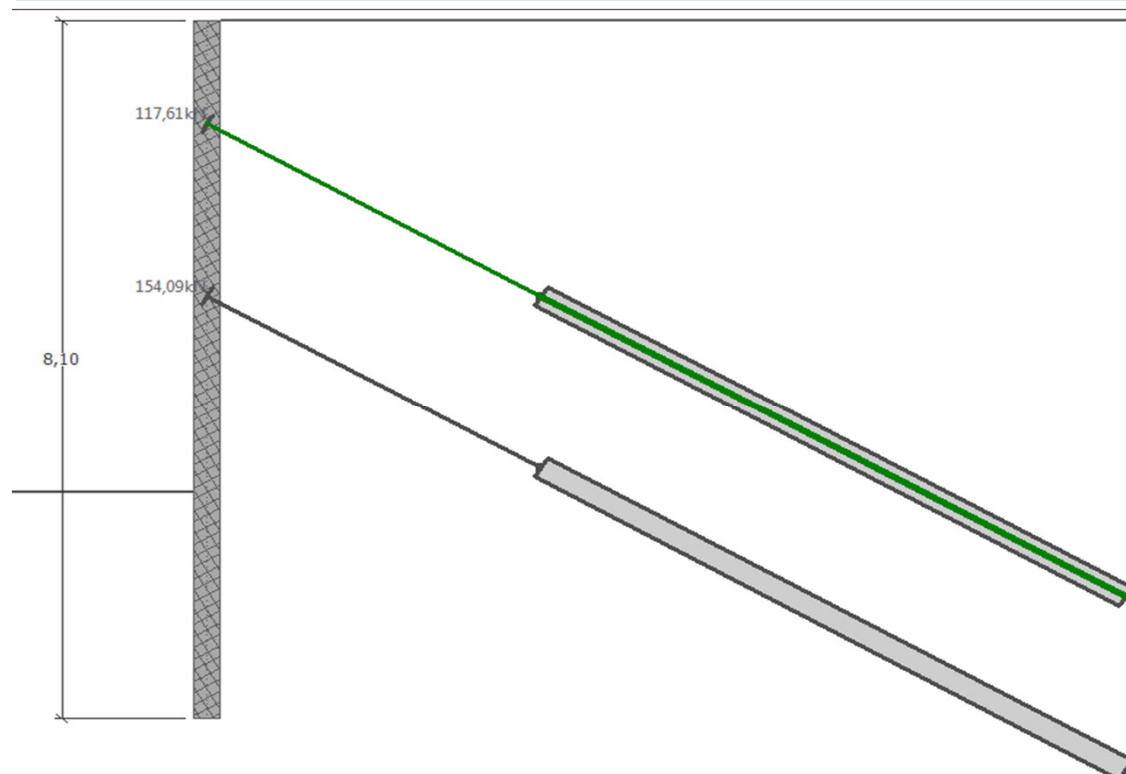
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 3,12 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 16,99 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{MO}))^2 = 0,016 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

9.6.7. Únosnost kotev



Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R _t [kN]	Únosnosti		Využití [%]	Posouzení
		Vytržení ze zeminy R _e [kN]	Vytržení ze zálivky R _c [kN]		
117,61	1033,33	169,51	360,05	69,38	Vyhovuje
154,09	1033,33	223,59	360,05	68,92	Vyhovuje

Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 69,38 %

Únosnost kotev VYHOVUJE