




Spolufinancováno Nástrojem Evropské unie pro propojení Evropy

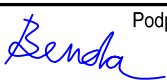

Za obsah této projektové dokumentace odpovídá pouze její zpracovatel. Evropská unie nenes odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

ČISTOPIS 04/2020


Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:	 SPRÁVA ŽELEZNIC	kontaktní adresa: Správa železnic, státní organizace Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
	Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město	

METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7 generální ředitel: Ing. David Krása tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz	 METROPROJEKT	Souprava číslo:
---	---	-----------------

HIP: David Benda tel.: +420 296 154 333	Podpis: 	Název a účel díla:
Specialista profese: Ing. Vladimír Pátek	Podpis: 	Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)
Stupeň: Projekt (DSP)		

Zpracovatelský útvar: S60 - DOPRAVNÍ tel.: +420 296 154 247	Název části díla:	
Vedoucí útvaru: Ing. Petr Zobal	STAVEBNÍ ČÁST INŽENÝRSKÉ OBJEKTY ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK A SPODEK	E E.1 E.1.1
Odpovědný projektant: Ing. Vladimír Říha		

Vypracoval: Ing. Jaroslav Kelíšek	Podpis:	Název přílohy:	Složka:
Kontrola: Ing. Vladimír Pátek	Podpis: 	SO 04-10-01 Čelákovice - Mstětice, železniční svršek SO 04-11-01 Čelákovice - Mstětice, železniční spodek	E.1.1.1 E.1.1.21
Skart. znak: V20/2039	Datum: 03/2018	Posouzení násypových těles v km 9,050	Číslo příl.: 701
Počet formátů: _xA4	Měřítka:	IČD: 17 7192 501 01 01-21 00	

STATICKÝ VÝPOČET

Optimalizace traťového úseku Čelákovice - Mstětice násep v km 9,050

1. Obsah statického výpočtu

1.1 Textová část	str. 1 - 2
1.2 Výpočtová část	3 - 29
1.2.1 Výpočet sedání + konsolidace	3 - 19
1.2.2 Stabilita svahů	20 - 29

Obsahem tohoto statického výpočtu je výpočet sedání včetně časového průběhu a posouzení stability svahů nového náspu v km 9,050 při rekonstrukci traťového úseku Čelákovice - Mstětice. Podklady pro tento statický výpočet:

- situace
- příčný řez
- Geotechnický průzkum Přeložka v km 8,813 – 10,682, SUDOP Praha a.s., 3.2009
- Doplnkový geotechnický průzkum Přeložka v km 8,813 – 10,682, Úsek v km cca 8,900 – 9,100, GeoTec GS, 8.2015
- Geotechnický průzkum část D.1 Přeložka trati v TÚ Čelákovice – Mochov, GeoTec GS, 12.2017
- Geotechnický průzkum SO 04-24-01 Čelákovice – Mstětice, opěrná zeď ve st. km 9,335 – 9,520, GeoTec GS, 12.2017
- Geotechnický průzkum SO 04-20-03 Čelákovice – Mstětice, železniční most ve st. km 10,299, GeoTec GS, 12.2017
- Geotechnický průzkum SO 04-20-01 Čelákovice – Mstětice, železniční most ve st. km 9,008, GeoTec GS, 12.2017
- Geotechnický průzkum SO 05-25-01 žst. Mstětice, silniční most – nadjezd ve st. km 13,386, GeoTec GS, 12.2017

2. Geologické poměry

Trasa přeložky je vedena nově navrženým náspem. Pod navážkou tloušťky cca 2 m se nachází vrstvy jílu se střední a nízkou plasticitou (F6 Cl – geotyp Q2. Předkvartérní podklad je budován sedimentárními horninami geotypu Ks1 (zcela zvětralá opuka), Ks2 (silně zvětralé slínovce), Ks3 (mírně zvětralé slínovce).

Ustálená hladina podzemní vody byla průzkumem nalezena v hloubce 5,5 m pod terénem.

3. Nový stav – popis konstrukce

Nový násep výšky cca 6,0 m je navržen pro dvojkolejný provoz. Svah sestává z kolejového svršku (kolejové lože + vrstva šterkodrti) a jádra z nesoudržného materiálu hutněného po vrstvách ($\varphi_{ef} = 35^\circ$, $c_{ef} = 1$ kPa). Obě strany náspu jsou navrženy ve sklonu 1:1,5. Jádro je

uloženo na konsolidační vrstvě tloušťky 500 mm ze štěrkodrti frakce 32/63 se dvěma vrstvami výztužné geosítě o minimální tahové pevnosti 60 kN/m. Konsolidační vrstva je rozprostřena na vrstvě zlepšené zeminy tloušťky (cement + vápno) zajišťující pohyb vrtacího stroje. Nevhodné organické zeminy v místě stávajícího koryta Zálužického potoka budou odtěženy a nahrazeny nesoudržným materiálem. Vzhledem ke stavu podloží a zmenšení sedání jsou pod náspem navrženy štěrkopískové vibrované piloty v osovém trojúhelníkovém rastru 1,8 x 1,8 metry.

4. Statický výpočet

Obsahem statického výpočtu je výpočet sedání podloží navrhovaného náspu, prognóza jeho časového průběhu a posouzení stability svahů.

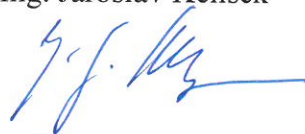
Výpočet celkové deformace byl proveden programem FINE pro stav bez úpravy podloží a pro stav upraveného podloží štěrkopískovými vibrovanými pilotami. Celková deformace podloží náspu při přetížení vlaky na obou kolejích činí v prvním případě 100,4 mm, ve druhém pak 39,3 mm.

Časový průběh konsolidace jílovité vrstvy v podloží byl stanoven jednak programem FINE, jednak výpočetním programem Ing. Šedivého (GeoTec) a doc. Prušky (ČVUT). Firmou Geotec GS byla stanovena hodnota konsolidace zemin $c_v = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, tj. $0,1728 \text{ m}^2/\text{den}$. Výpočty byly provedeny pro konstantní průběh napětí. Doba konsolidace v obou případech vychází cca 100 dní. Dle materiálů ing. Šedivého a doc. Prušky při hodnotě c_v větší než 1×10^{-6} není konsolidaci třeba posuzovat.

Stabilita svahů byla prověřena stabilitním výpočtem programem FINE pro kruhovou (Bishop) a polygonální (Sarma) smykovou plochu.

V Praze, 4.2018

Vypracoval: Ing. Jaroslav Kelíšek



KH 9,050

ed



J64
v km 9,093

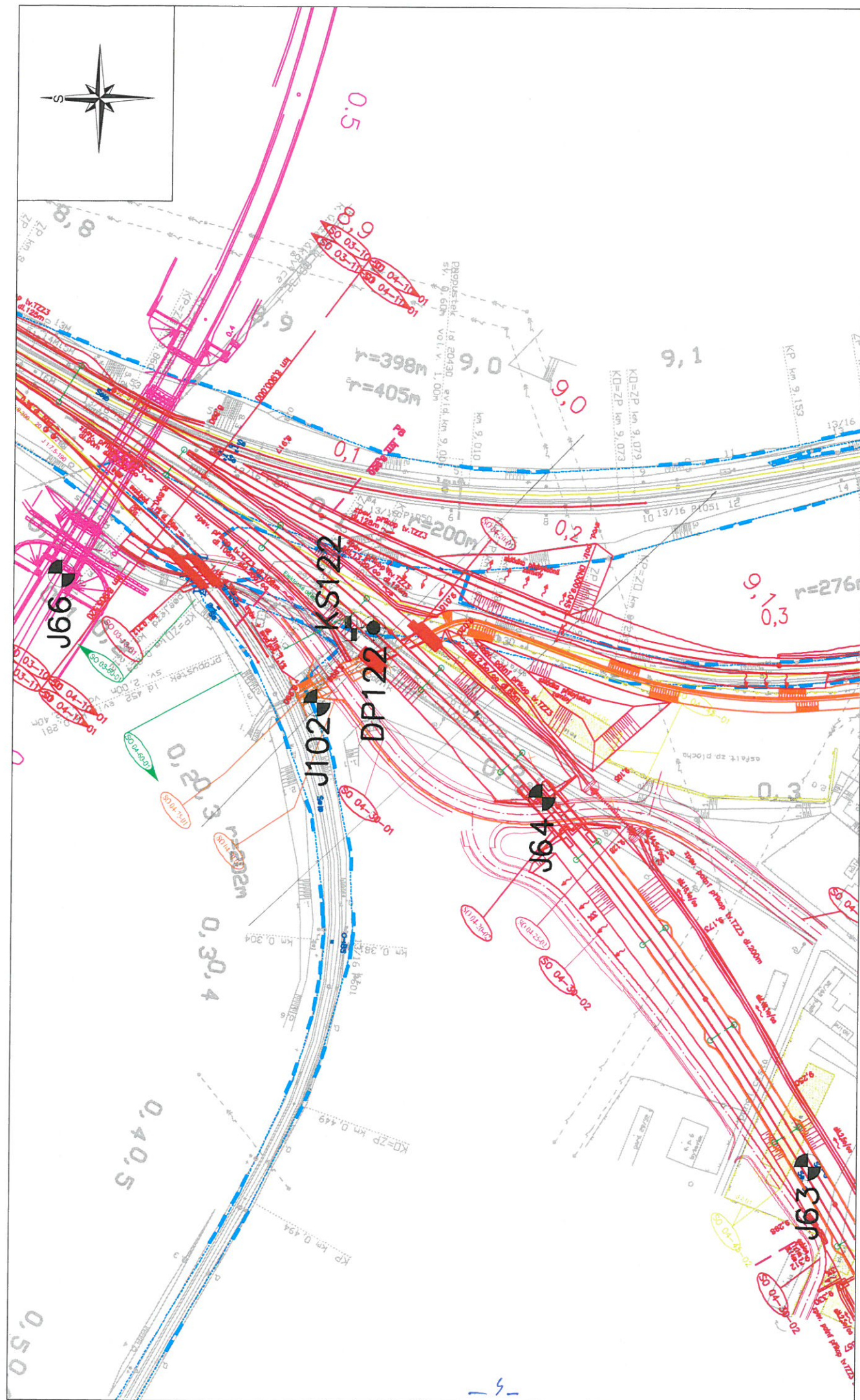
Q7. $\phi = 20.5^\circ$, $\tan \phi = 3$; $\phi = 16^\circ$, $c = 9 \text{ kN}$; $\phi = 0^\circ$

$$\psi = 19.5^\circ; \text{Eq} = 10^\circ; \varphi = 27^\circ; \text{Cl} = 25^\circ; \psi' = 0.35$$
$$n = 21, \angle A = 20, \varphi = 32^\circ, c = 30, b = 0.3$$

km 9,300.000
prostor posklizňové linky

$$\theta = 26^\circ, \text{Eq} = 130^\circ, p = 30^\circ, c = 35^\circ, 10-925$$

kolej 2,1 $R = 2004,000\text{m}$ $D = 60\text{mm}$	kolej 2,2 $R = 2000,000\text{m}$ $D = 60\text{mm}$
--	--



Vysvětlivky:

- J102
- KS122
- DP122

- ... inženýrsko-geologický vrt
- ... kopaná sonda
- ... dynamická penetrace

GeoTec-GS, a.s.
106 00 Praha 10
Chmelová 2920/6

Přeložka v km 8,813-10,682
doplňkový geotechnický průzkum
Čelákovice - Mstětice, průzkum

Vypracoval:
Odpovědný řešitel:

Mgr. V. Novák
Ing. J. Hrabánek

Zak. číslo:
2015-069

Příloha:
1.

SITUACE OBJEKTU, MĚŘÍTKO 1 : 2000

Geotechnický typ	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	Relativní hutnost I_D	Stupeň konzistence I_c	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	φ_u [°]	c_u [kPa]	Těžitelnost ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 3050
Q3	F3 MS, F4 CS	18,5	-	1,0	7	0,35	24	14	5	55	I	3
Q6	S3 S-F	17,5	0,6	-	12	0,30	32	0	-	-	I	2
Ks1	R6	19,5	-	1,4	10	0,35	27	25	12	70	I	3-4
Ks2	R5	21,0	-	-	20	0,30	-	-	-	-	I	4
Ks3	R4	22,0	-	-	140	0,30	-	-	-	-	II	4-5
Ks4	R3-R2	24,0	-	-	350	0,25	-	-	-	-	II-III	5-6

5. GEOTECHNICKÉ POMĚRY A NÁROČNOST STAVBY (PODLE ČSN 73 6133)

Geotechnické poměry: - hodnotíme jako složité

- základová půda se může měnit
- podzemní voda se pravděpodobně bude nepříznivě uplatňovat pouze při zakládání mostu

Náročnost stavby: - stavba je náročná

6. TECHNICKÝ ZÁVĚR

Z dosud provedených průzkumných prací nebyly získány dostatečně podrobné informace pro konkrétní doporučení. Pro související mostní objekt v km 9,008 (SO 04-20-01) je navrhován doplňující průzkum v rozsahu minimálně dvě sondy, který by měl doplnit geotechnické informace v takové podrobnosti, aby bylo možné navrhnout efektivní způsob založení objektu a případné úpravy podloží v přechodové oblasti mostu. Předběžně lze z dosavadních výsledků průzkumu konstatovat:

- v bezprostředním podloží násypu se vyskytují heterogenní navážky, u kterých však lze očekávat větší únosnost, než u podložních fluvialních náplavů. Rozhodnutí o tom, zda bude možné navážky v podloží násypu ponechat a za jakých podmínek by mělo vyplynout z výsledků doplňkového průzkumu.
- z výsledků doplňkového průzkumu by měla také vyplynout nutnost úpravy podloží, např. při zjištění větší mocnosti málo únosných zvodnělých náplavů bude nutné provést opatření na urychlení konsolidace podloží (vertikální drény), apod.

Z výše uvedených důvodů tedy považujeme provedení doplňkového průzkumu za nezbytné.

<u>Navážky (recent):</u>	
Geotechnický typ Y:	Heterogenní souvrství (F3 MSY, F2 CGY, F1 MGY, místy CbY a BY)
<u>Kvartér (Q):</u>	
Geotechnický typ Q2:	Jílovité až písčitojílovité zeminy (F6/CI, F8 CH, místy F3 MS), převážně tuhé, popř. měkké konzistence
Geotechnický typ Q3:	Písčitohlinité až písčitojílovité zeminy (F3 MS, F4 CS), převážně tuhé až pevné konzistence
Geotechnický typ Q6:	Písčité zeminy (S3 S-F), středně ulehlé – ve vrtu J64
<u>Křída – slínovce (Ks):</u>	
Geotechnický typ Ks1:	Slínovce, zcela zvětralé (R6 – F4 CS, F5 MI, F6 CI, G4 GM až G5 GC) – výskyt místy při povrchu ve vrstvě o malé mocnosti
Geotechnický typ Ks2:	Slínovce, silně zvětralé (R5), silně rozpukané, tence až deskovitě vrstevnaté, úlomkovitě rozpadavé
Geotechnický typ Ks3:	Slínovce, mírně zvětralé (R4), středně rozpukané, deskovitě až lavicovitě vrstevnaté, úlomkovitě až kusovitě rozpadavé
Geotechnický typ Ks4:	Slínovce, navětralé až zdravé (R3, místy R2), středně až slabě rozpukané, tlustě deskovitě a lavicovitě vrstevnaté, kusovitě rozpadavé, celistvé

3. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Podzemní voda byla zastižena ve fluvialních sedimentech v nivě Zálužského potoka (ve vrtech J102 a J64) okolo úrovně cca 186 – 187 m n.m. Zeminy jsou, kromě písčitých zemín ve vrtu J64, většinou velmi málo propustné, takže hladina podzemní vody bývá mírně napjatá a k jejímu ustálení dochází pozvolna. Vzhledem k tomu, že hladina podzemní vody má přímou souvislost s hladinou v potoce, doporučujeme předpokládat, že hladina podzemní vody může vystoupat až do úrovně cca 188,0-188,5 m n.m.

Charakteristika zvodně: průlinová s mírně napjatou hladinou

4. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	Relativní hutnost I_D	Stupeň konzistence I_c	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	φ_u [°]	c_u [kPa]	Těžitelnost ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 3050
Y	F3 MSY až F1 MGY	19,0	-	0,6- 1,0	7-10	0,35	25	15	-	-	I - II	3-5
Q2	F6/CI až F8 CH	20,5	-	0,5	3	0,40	16	9	0	30	I	2-3

Výpočet konsolidace

Vstupní data

Projekt

Datum : 1.4.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

Sedání

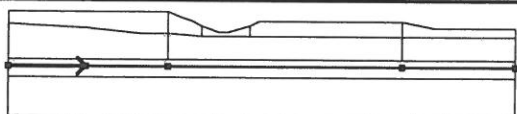
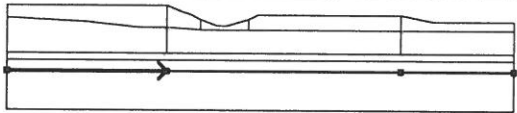
Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	5,60	1,80	5,60	2,80	5,60
		10,50	5,60	12,40	4,80	13,60	4,40
		14,80	3,80	16,90	3,00	18,30	3,00
		21,00	3,80	22,20	4,40	39,50	4,40
		40,40	4,40	44,50	3,60	55,00	3,60
2		10,50	5,60	10,50	3,80	10,50	3,30
		10,50	2,80				
3		40,40	4,40	40,40	3,80	40,40	2,50
4		-10,00	4,00	0,00	3,50	6,90	2,80
		8,10	2,80	10,50	2,80	14,80	2,50
		21,00	2,50	40,40	2,50	55,00	2,50
5		14,80	3,80	14,80	2,50		
6		21,00	3,80	21,00	2,50		
7		10,50	2,80	10,50	-0,50		
8		40,40	2,50	40,40	-0,50		
9		-10,00	-0,50	0,00	-0,50	10,50	-0,50
		40,40	-0,50	55,00	-0,50		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
10		-10,00	-1,40	0,00	-1,40	10,50	-1,40
		40,40	-1,40	55,00	-1,40		
11		-10,00	-2,80	10,50	-2,80	40,40	-2,80
		55,00	-2,80				

Parametry zemin

beton

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 5000,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Zemina : nekonsoliduje

štěrkodrt'

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 80,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Zemina : nekonsoliduje

jádno

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Zemina : nekonsoliduje

konsolidační vrstva

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 80,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Zemina : nekonsoliduje

kryt jádra

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 15,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Zemina : nekonsoliduje

navážky

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Zemina : nekonsoliduje

Ks1

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Zemina : nekonsoliduje

Ks2

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Zemina : nekonsoliduje

kolejové lože

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 80,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Zemina : nekonsoliduje

vylepšená zemina

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Zemina : nekonsoliduje

štěrkopískové piloty

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 30,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Zemina : nekonsoliduje

Q2

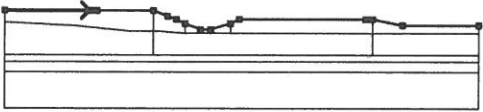
Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 3,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Zemina : konsoliduje, zadat c_v
Konsolidační součinitel : $c_v = 1,728\text{E-}01 \text{ m}^2/\text{den}$

Ks3

Objemová tíha : $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 140,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 26,00 \text{ kN/m}^3$
Zemina : nekonsoliduje

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Rozmístění sond

Rozmístění a zahuštění sond : standardní

Horizontální rozmístění

Způsob rozmístění : přesné

Doplnění sond : počtem úseků

Počet úseků : 20

Svislé zahuštění

Číslo	Od hloubky [m]	Zahuštění [m]
1	0,00	0,10
2	2,00	0,30
3	5,00	0,50
4	10,00	2,00
5	30,00	10,00

Parametry konsolidace

Horní rozhraní konsolidující zeminy : Rozhraní č. 4

Dolní rozhraní konsolidující zeminy : Rozhraní č. 9

Odtok vody : Nahoru

Doba trvání fáze a působení zatížení

Fáze	Čas trvání fáze [den]	Působení zatížení
2	4,0	celé zatížení vneseno na počátku fáze
3	7,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
4	30,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
5	2,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
6	5,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
7	30,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze

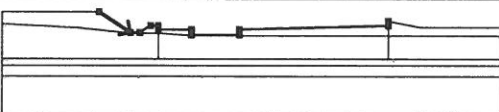
Výsledky (Fáze budování 1)

Výsledky

Výpočet geostatické napjatosti proběhl úspěšně


Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		2,80	5,60	6,90	2,90	8,10	2,90
		9,50	3,80	10,50	3,80	10,50	3,30
		14,80	3,30	14,80	2,60	21,00	2,60
		21,00	3,30	40,40	3,80	40,40	4,40

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 2)

Výsledky

Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 0,0 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 0,00 m

Vstupní data (Fáze budování 3)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		10,50	3,80	11,50	4,40	38,50	4,80
		39,50	4,40	40,40	4,40		

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 3)

Výsledky

Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 4,6 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 12,94 m

Vstupní data (Fáze budování 4)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		11,50	4,40	19,00	9,20	20,00	9,20
		20,20	9,50	25,70	9,80	31,50	9,50
		38,50	4,80				

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 4)

Výsledky

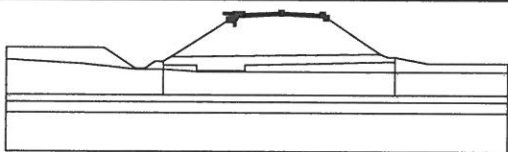
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 53,5 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 29,88 m

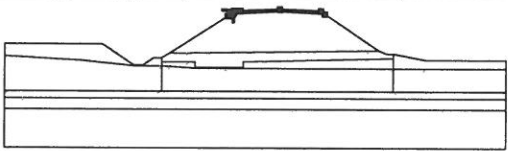
Vstupní data (Fáze budování 5)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		19,00	9,20	19,80	9,90	20,60	9,90
		25,70	10,10	31,00	9,90	31,50	9,50

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 5)

Výsledky

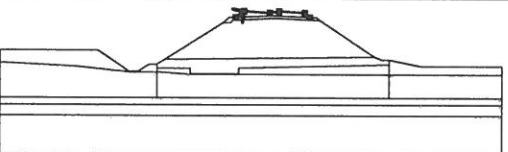
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 59,1 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 30,60 m

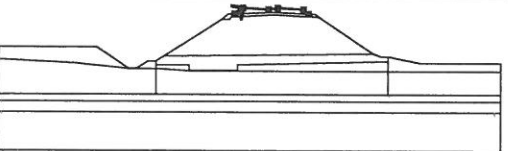
Vstupní data (Fáze budování 6)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		20,60	9,90	21,70	10,70	25,00	10,50
		26,20	10,70	29,50	10,50	30,16	9,93

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 6)

Výsledky

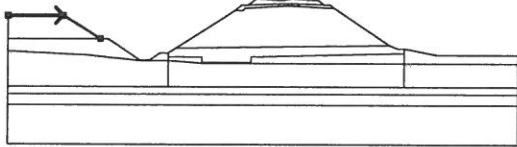
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 67,6 mm

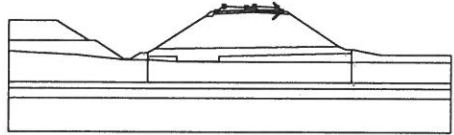
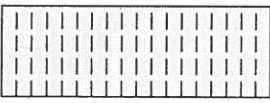
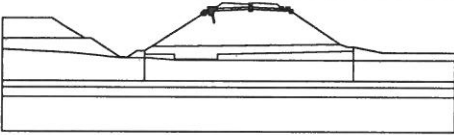
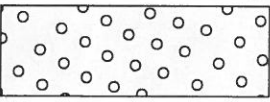
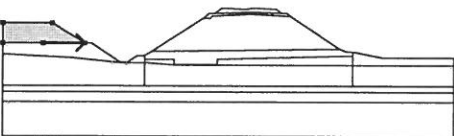

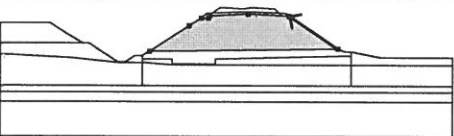
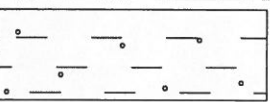
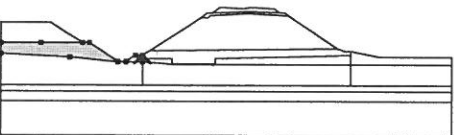
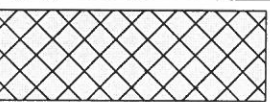
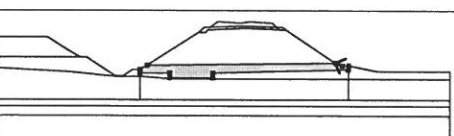
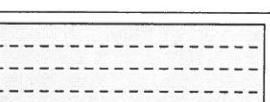
Maximální hloubka deformační zóny = 31,48 m

Vstupní data (Fáze budování 7)

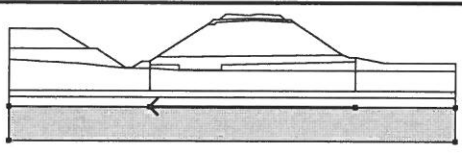
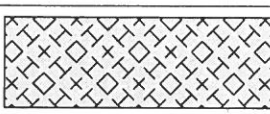
Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	8,50	-2,90	8,50	1,80	5,60

Přiřazení a plochy

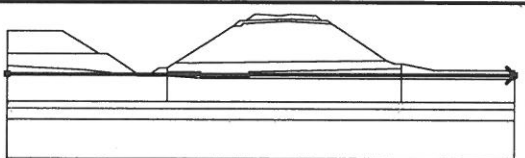
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		25,70	10,10	30,16	9,93	kolejové lože 
		29,50	10,50	26,20	10,70	
		25,00	10,50	21,70	10,70	
		20,60	9,90			
2		20,00	9,20	20,20	9,50	šterkodrt' 
		25,70	9,80	31,50	9,50	
		31,00	9,90	30,16	9,93	
		25,70	10,10	20,60	9,90	
		19,80	9,90	19,23	9,40	
		19,00	9,20			
3		-4,20	5,60	1,80	5,60	navážky 
		-2,90	8,50	-10,00	8,50	
		-10,00	5,60			
4		38,50	4,80	31,65	9,40	jádro 
		31,50	9,50	25,70	9,80	
		20,20	9,50	20,00	9,20	
		19,00	9,20	17,23	8,07	
		11,50	4,40			
5		10,50	3,30	10,50	3,80	navážky 
		9,50	3,80	8,10	2,90	
		6,90	2,90	2,80	5,60	
		1,80	5,60	-4,20	5,60	
		-10,00	5,60	-10,00	4,00	
		0,00	3,50	6,90	2,80	
		8,10	2,80	10,50	2,80	
6		39,50	4,40	38,50	4,80	konsolidační vrstva 
		11,50	4,40	10,50	3,80	
		10,50	3,30	14,80	3,30	
		14,80	2,60	21,00	2,60	
		21,00	3,30	40,40	3,80	
		40,40	4,40			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		40,40	2,50	55,00	2,50	navážky
		55,00	3,60	44,50	3,60	
		40,40	4,40	40,40	3,80	
8		21,00	2,50	40,40	2,50	navážky
		40,40	3,80	21,00	3,30	
		21,00	2,60			
9		14,80	2,60	14,80	3,30	navážky
		10,50	3,30	10,50	2,80	
		14,80	2,50			
10		21,00	2,60	14,80	2,60	navážky
		14,80	2,50	21,00	2,50	
11		0,00	-0,50	10,50	-0,50	Q2
		10,50	2,80	8,10	2,80	
		6,90	2,80	0,00	3,50	
		-10,00	4,00	-10,00	-0,50	
12		40,40	-0,50	40,40	2,50	Q2
		21,00	2,50	14,80	2,50	
		10,50	2,80	10,50	-0,50	
13		55,00	-0,50	55,00	2,50	Q2
		40,40	2,50	40,40	-0,50	
14		0,00	-1,40	10,50	-1,40	Ks1
		40,40	-1,40	55,00	-1,40	
		55,00	-0,50	40,40	-0,50	
		10,50	-0,50	0,00	-0,50	
		-10,00	-0,50	-10,00	-1,40	
15		10,50	-2,80	40,40	-2,80	Ks2
		55,00	-2,80	55,00	-1,40	
		40,40	-1,40	10,50	-1,40	
		0,00	-1,40	-10,00	-1,40	
		-10,00	-2,80			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
16		40,40	-2,80	10,50	-2,80	Ks3
		-10,00	-2,80	-10,00	-7,80	
		55,00	-7,80	55,00	-2,80	
						

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 7)

Výsledky

Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 82,1 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 33,58 m

Vstupní data (Fáze budování 8)

Přetížení

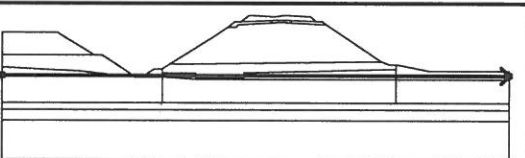
Číslo	Přetížení		Typ	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Posun od osy y [m]	Velikost		
	nové	změna							q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ano		pásové	z = 10,30	x = 22,10	l = 2,60			72,00		kN/m ²
2	Ano		pásové	z = 10,30	x = 26,50	l = 2,60			72,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak
2	vlak

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	3,00	55,00	3,00		

Výsledky (Fáze budování 8)

Výsledky

Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

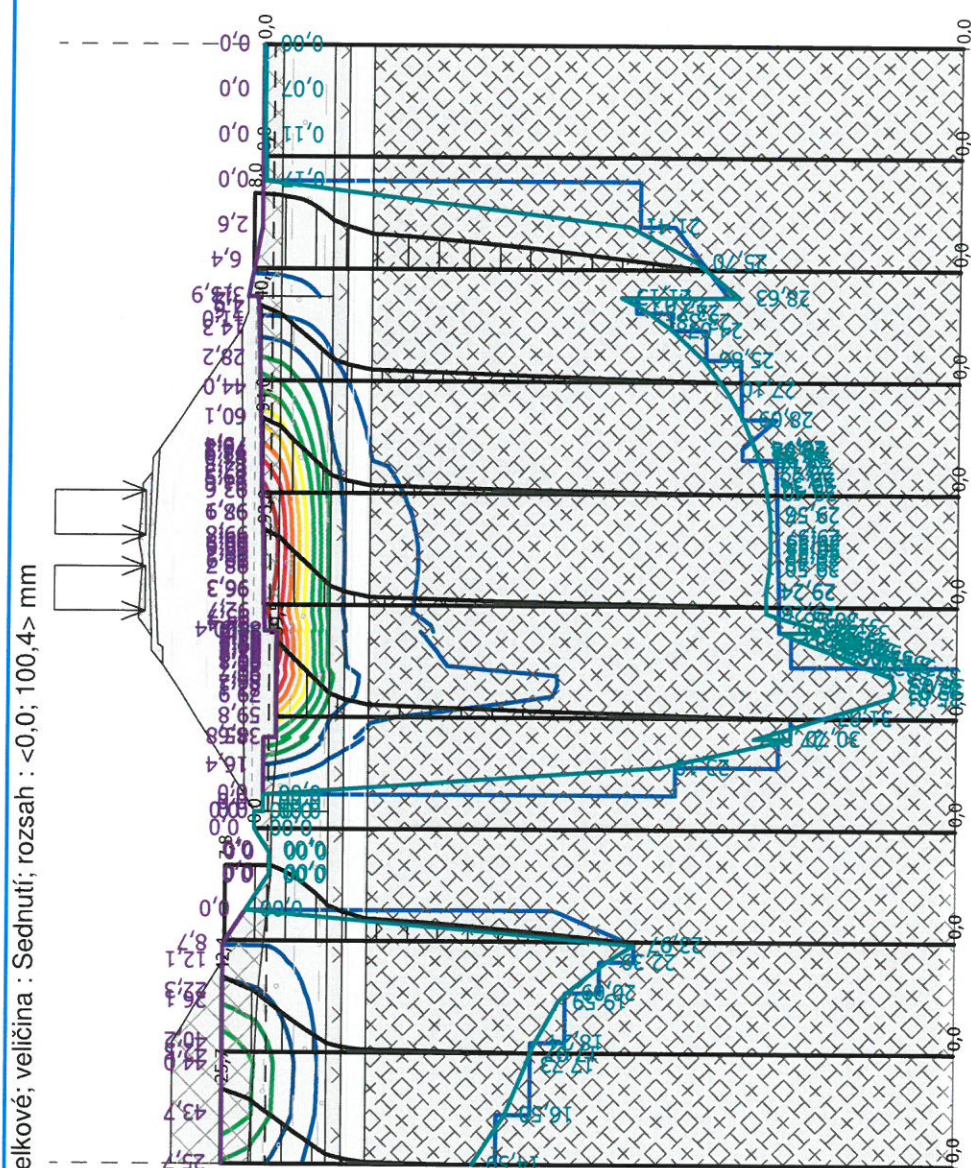
Maximální sednutí = 100,4 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 36,05 m

Název :

Fáze : 8

0,0
9,0
18,0
27,0
36,0
45,0
54,0
63,0
72,0
81,0
90,0
99,0

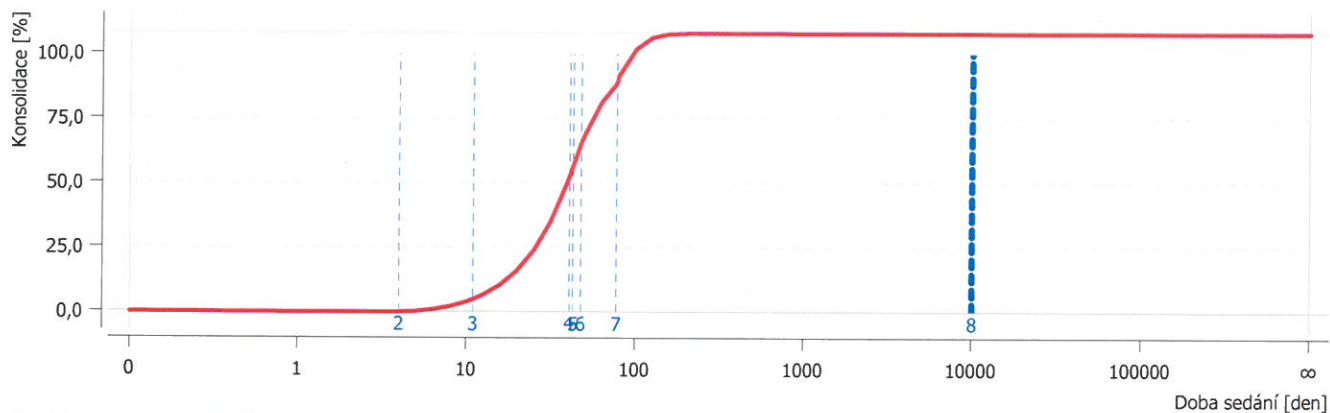


$$CV = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$= 0,1728 \text{ m}^2/\text{den}$$

75	42,45	1,000
76	44,50	1,000
77	47,12	1,000
78	49,75	1,000
79	52,38	1,000
80	55,00	1,000

Graf konsolidace

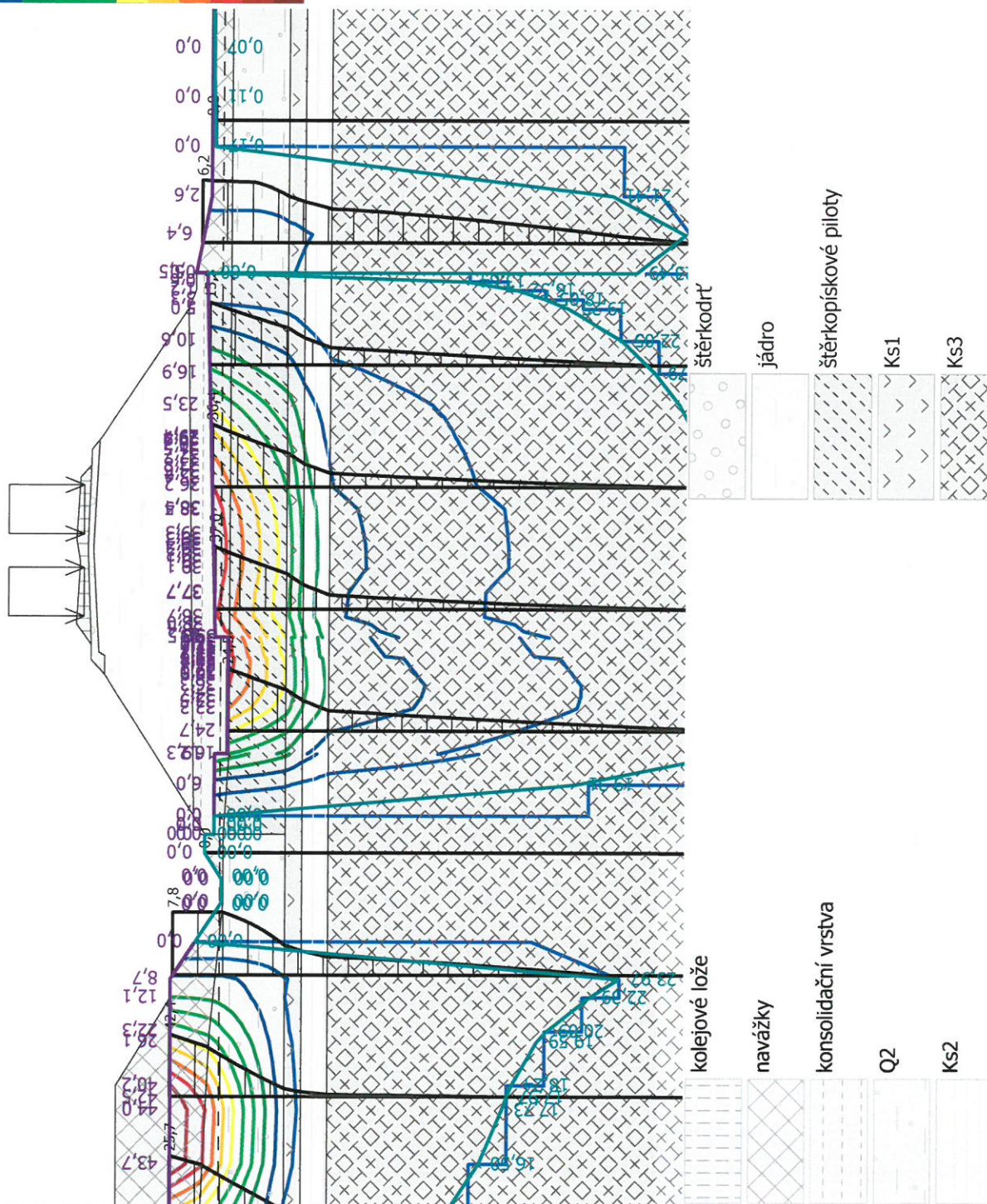


Graf konsolidace v místě maximálního sednutí (X = 21,00 m)

Název :

Fáze : 8

0,0
4,0
8,0
12,0
16,0
20,0
24,0
28,0
32,0
36,0
40,0
44,0



Výsledky : celkové; veličina : Sednutí; rozsah : <0,0; 44,0> mm

Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 44,0 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 32,75 m

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Datum : 24.4.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

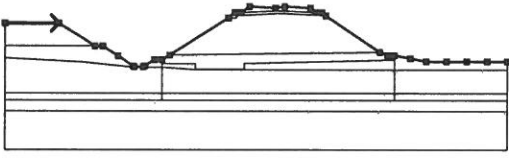
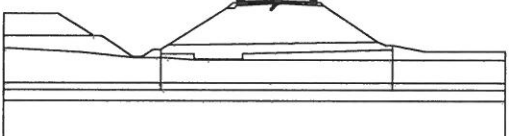
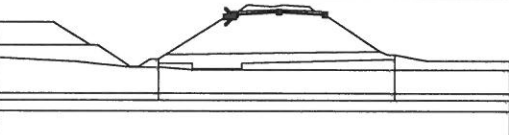
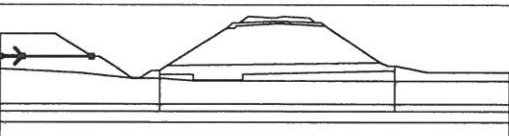
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

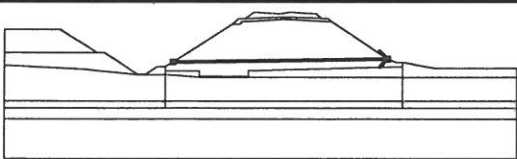
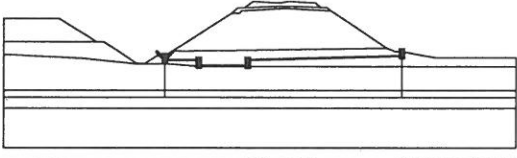
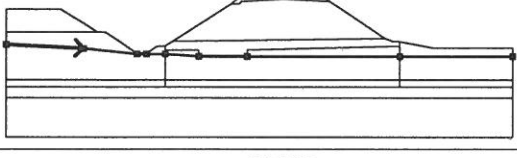
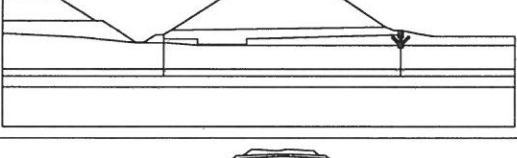
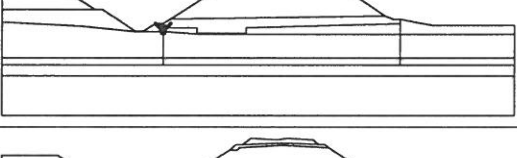
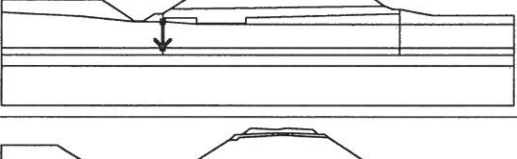
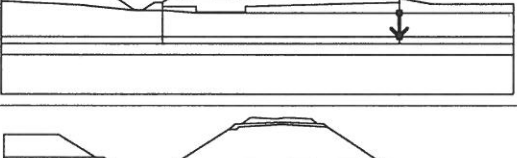
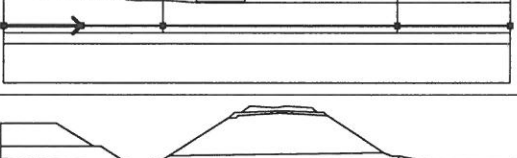
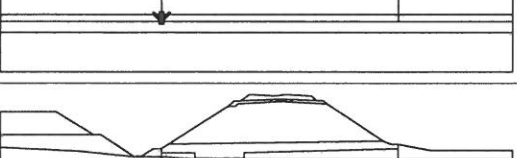
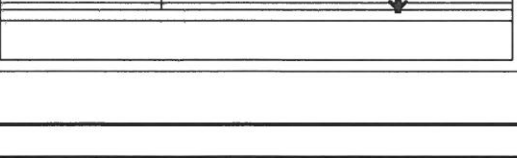
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

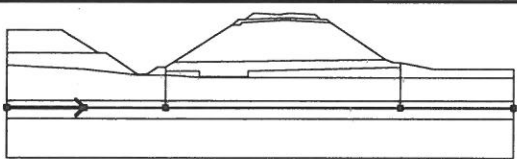
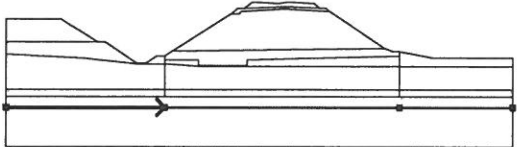
Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	


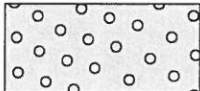

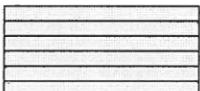


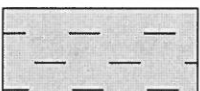
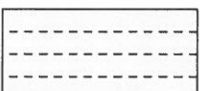


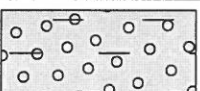
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	8,50	-2,90	8,50	1,80	5,59
		2,80	5,59	4,77	4,30	6,75	3,00
		6,90	2,90	8,10	2,90	8,26	3,00
		9,50	3,80	10,50	3,80	11,50	4,40
		19,00	9,20	19,80	9,90	20,60	9,90
		21,70	10,70	25,00	10,50	26,20	10,70
		29,50	10,50	30,16	9,93	31,00	9,90
		31,50	9,50	38,50	4,80	39,50	4,40
		40,40	4,39	42,45	3,99	44,50	3,60
		47,12	3,60	49,75	3,60	52,38	3,60
		55,00	3,60				
2		20,60	9,90	25,70	10,10	30,16	9,93
3		19,00	9,20	20,00	9,20	20,20	9,50
		25,70	9,80	31,50	9,50		
4		-10,00	5,60	-7,10	5,60	1,80	5,59

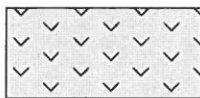
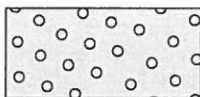

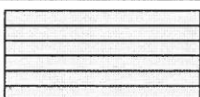


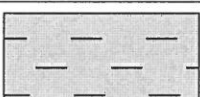
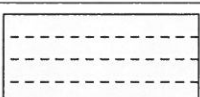


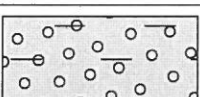
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		11,50	4,40	38,50	4,80		
6		10,50	3,80	10,50	3,30	14,80	3,28
		14,80	2,60	21,00	2,60	21,00	3,30
		40,40	3,80	40,40	4,39		
7		-10,00	4,00	0,00	3,50	6,90	2,80
		8,10	2,80	10,50	2,80	14,80	2,50
		21,00	2,50	40,40	2,50	55,00	2,50
8		40,40	3,80	40,40	2,50		
9		10,50	3,30	10,50	2,80		
10		10,50	2,80	10,50	-0,50		
11		40,40	2,50	40,40	-0,50		
12		-10,00	-0,50	0,00	-0,50	10,50	-0,50
		40,40	-0,50	55,00	-0,50		
13		10,50	-0,50	10,50	-1,40		
14		40,40	-0,50	40,40	-1,40		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
15		-10,00	-1,40	0,00	-1,40	10,50	-1,40
		40,40	-1,40	55,00	-1,40		
16		-10,00	-2,80	10,50	-2,80	40,40	-2,80
		55,00	-2,80				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	kolejové lože		42,00	0,00	20,00
2	štěrkodrt'		35,00	0,00	20,00
3	jádro		35,00	1,00	19,00
4	konsolidační vrstva		42,00	0,00	18,00
5	vylepšená zemina		23,00	10,00	20,00
6	navážky		24,00	10,00	19,00
7	Q2		16,00	9,00	20,50
8	Ks1		27,00	25,00	19,50
9	Ks2		30,00	12,00	21,00
10	Ks3		36,00	30,00	22,00
11	štěrkopískové piloty		28,00	2,00	18,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	kolejové lože		20,00		
2	štěrkodrt'		20,00		
3	jádro		19,00		
4	konsolidační vrstva		19,00		
5	vylepšená zemina		20,00		
6	navážky		20,00		
7	Q2		20,50		
8	Ks1		19,50		
9	Ks2		21,00		
10	Ks3		22,00		
11	štěrkopískové piloty		18,00		

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	z = 10,30	x = 22,00	l = 2,40		0,00	72,20		kN/m ²
2	pásové	proměnné	z = 10,30	x = 26,50	l = 2,40		0,00	72,20		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak
2	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	9,41	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	6,13 [°]
	z =	22,63	[m]		$\alpha_2 =$	49,20 [°]
Poloměr :	R =	18,41	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 269,30$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 323,36$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4957,79$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 5411,86$ kNm/m

Využití : 91,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	40,09	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-50,67 [°]
	z =	20,92	[m]		$\alpha_2 =$	-5,02 [°]
Poloměr :	R =	16,25	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 256,45$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 303,82$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4167,28$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 4488,22$ kNm/m

Využití : 92,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 3

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
7,82	2,90	13,31	2,53	21,24	6,53	24,33	10,54
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 85,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 4

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]											
x		z		x		z		x		z	
25,43		10,57		25,49		10,48		28,60		7,13	
41,88		3,51		42,98		3,89		33,63		3,19	
								37,21		2,88	
Smyková plocha po optimalizaci.											

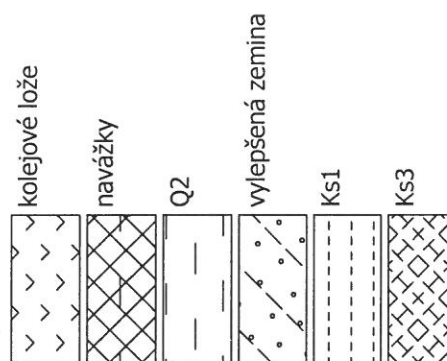
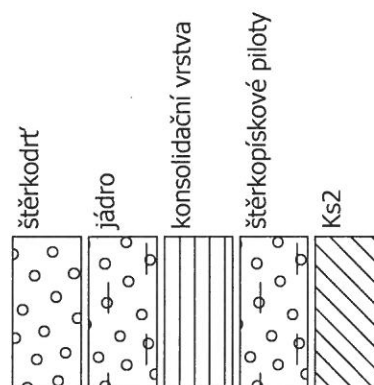
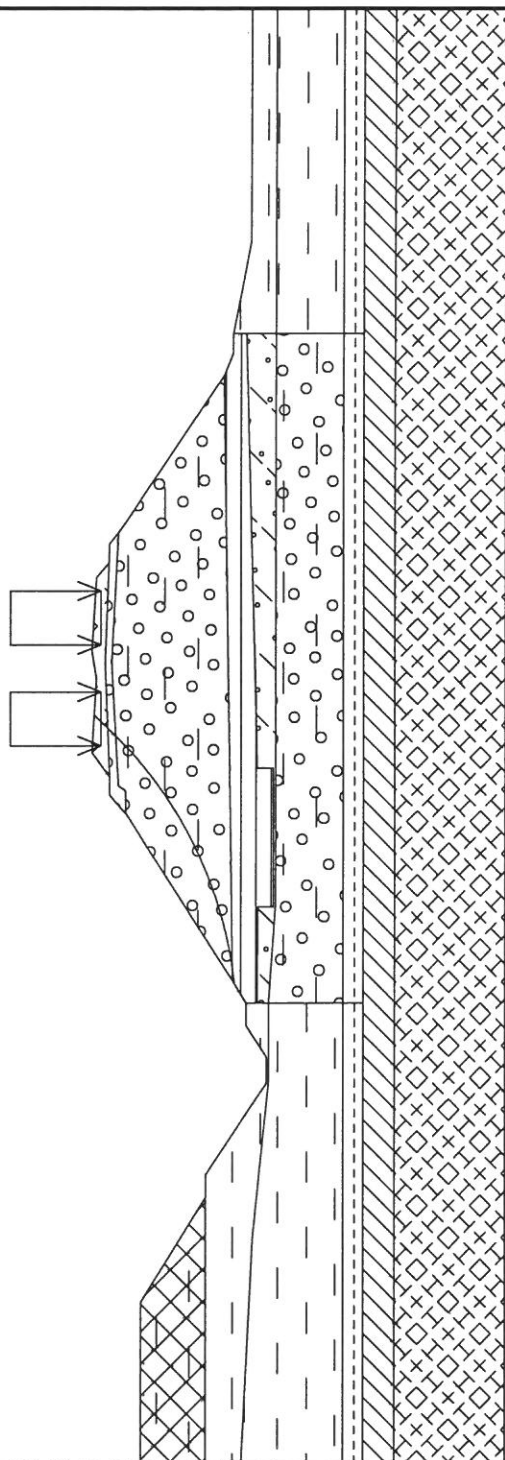
Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 78,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 269,30 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 323,36 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 4957,79 \text{ kNm/m}$

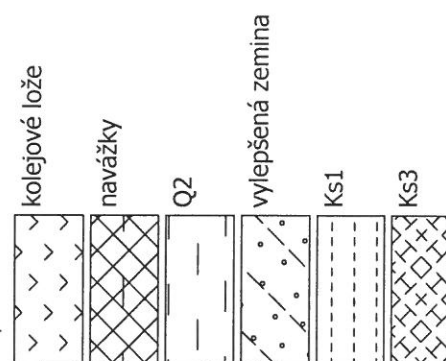
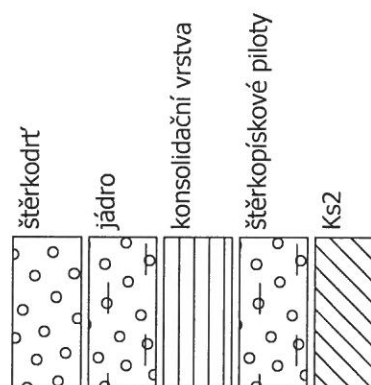
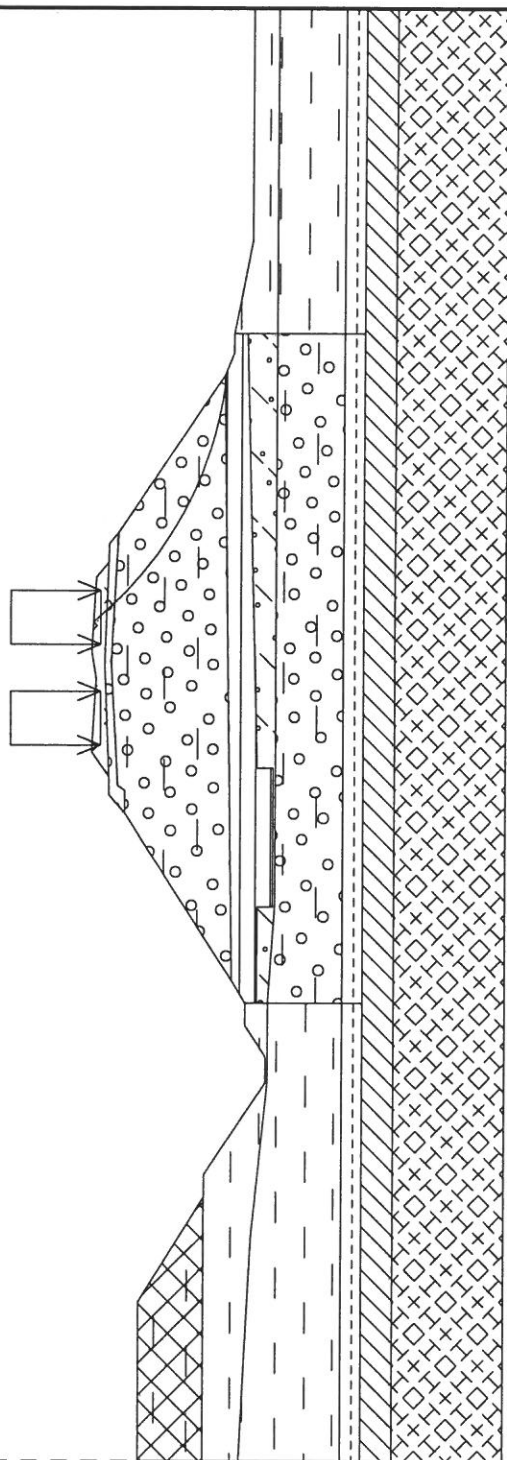
Moment vzdorující : $M_p = 5411,86 \text{ kNm/m}$

Využití : 91,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 2



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 256,45 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 303,82 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 4167,28 \text{ kNm/m}$

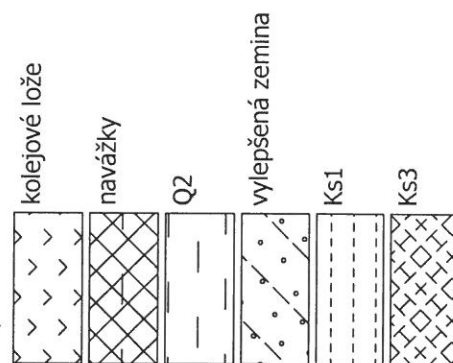
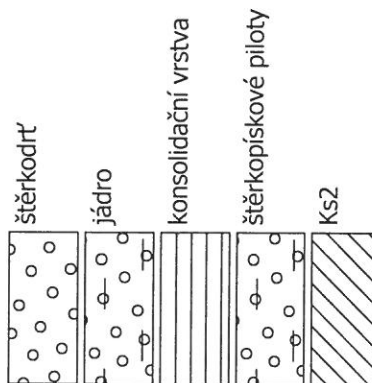
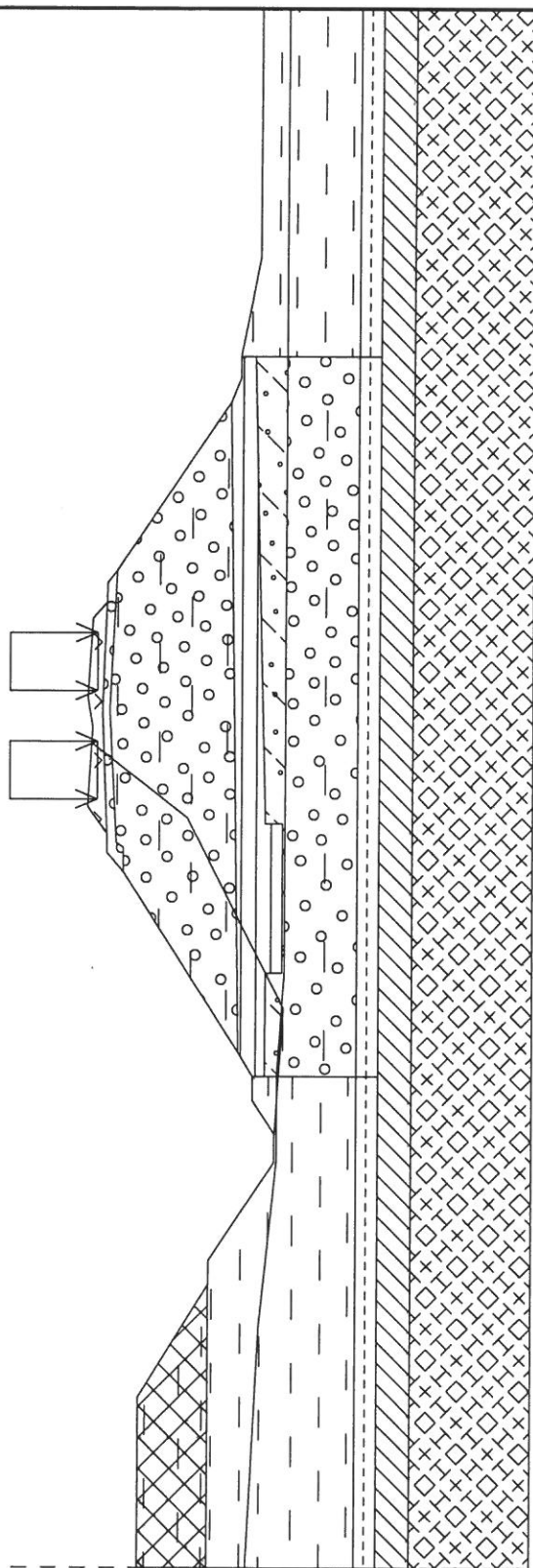
Moment vzdorující : $M_p = 4488,22 \text{ kNm/m}$

Využití : 92,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 3



Smyková plocha po optimalizaci.

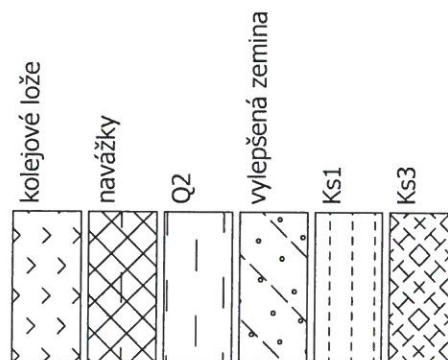
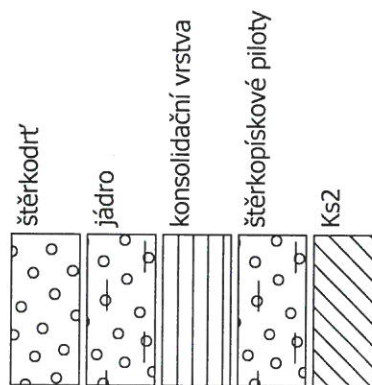
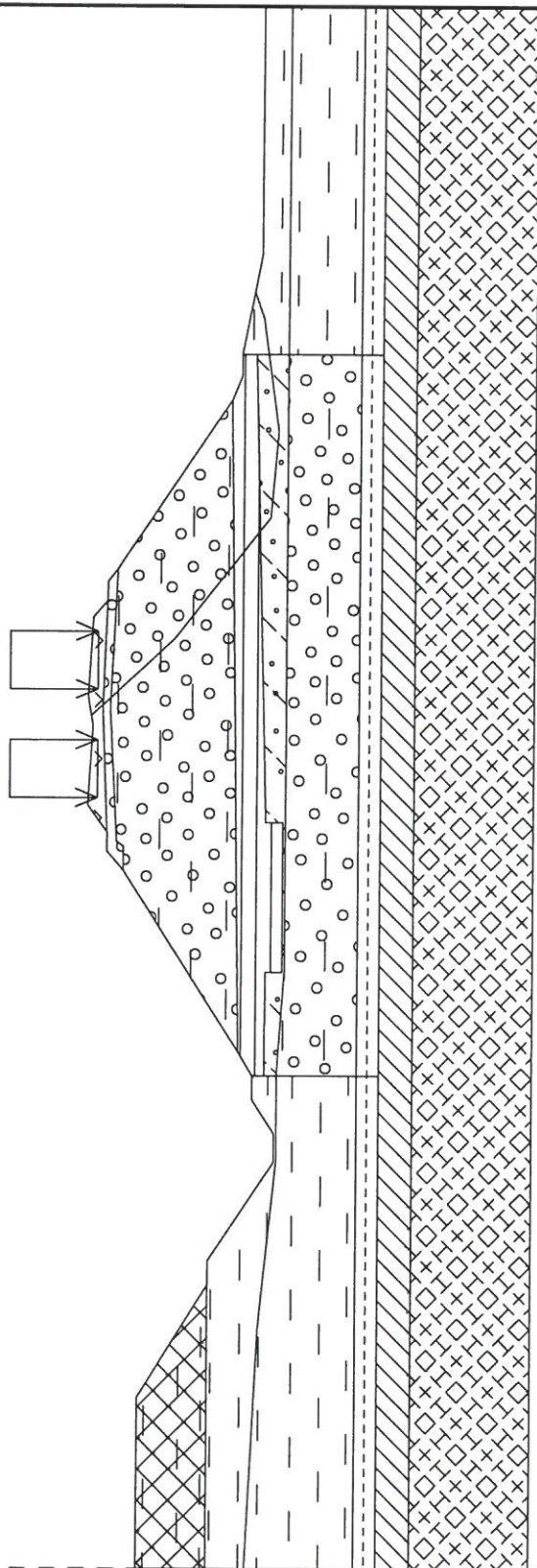
Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 85,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 4



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 78,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

5/2011 / 1/12