

TECHNICKÁ ZPRÁVA

STATICKÝ VÝPOČET

Akce:	Rekonstrukce zastávek Lipová-lázně a Potůčnick
Objekt:	Rozšíření náspu Potůčnick
Stupeň PD:	DSP
Zpracoval:	Ing. Ondřej Vodáček
Kontroloval:	Ing. Martin Kašpar
Datum:	22. 07. 2019

OBSAH ZPRÁVY

1.	Úvod	5
1.1.	Řešená problematika.....	6
1.2.	Objednatel.....	7
1.3.	Zpracovatel.....	7
2.	Podklady.....	8
2.1.	Projektové podklady.....	8
2.2.	Normy, předpisy a literatura	8
2.3.	Software	9
3.	Analýza konstrukce	10
3.1.	Založení náspu v západní části	10
3.2.	Založení náspu ve východní části	12
3.3.	Stabilita svahu náspu.....	14
3.4.	Sedání základové půdy	15
4.	Výpočetní model a vstupní parametry	18
4.1.	Geometrie	18
4.2.	Zeminy	18
4.3.	Podzemní voda	18
5.	Zpracování parametrů zemin pro pokročilé materiálové modely	19
5.1.	Soft soil model.....	19
5.2.	Hardening soil model	20
5.3.	Soubory vstupních dat.....	21
5.4.	Násypy, sypaniny	22
6.	Vstupní parametry pro MSL	23
7.	zatížení.....	24
7.1.	Charakteristická zatížení	24
7.2.	Návrhové situace a kombinace zatížení	25
7.3.	Návrhové přístupy	26
7.4.	Návrhové zatížení	27
8.	Geomříže	27
8.1.	Stratum a MSL	27
9.	Výsledky.....	28
9.1.	Založení náspu	28
9.2.	Stabilita svahu náspu.....	29
9.3.	Sedání základové půdy	30
9.4.	Drenáž paty náspu.....	34
10.	Technické a technologické požadavky	35
10.1.	Násypy a sypaniny	35
10.2.	Geosyntetika	35
10.3.	Pravidla realizace.....	37
11.	Závěr.....	39
11.1.	Přílohy.....	40

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Výřez situace rozšíření náspu Potůčnick.....	5
Obr. 2. Západní část	6
Obr. 3. Východní část	6
Obr. 4. Rastr „Chevron“	10
Obr. 5. Rastr „Diamond“	10
Obr. 6. Vývoj pole napětí pod Stratum	11
Obr. 7. Napěťový diagram únosnosti Stratum	11
Obr. 8. Účinné přitížení a deformační zóna	17
Obr. 9. Mapa seismických oblastí ČR s vyznačenou lokalitou	24
Obr. 10. Deformovaný model [x10] (západ)	30
Obr. 11. Izoplochy svislých deformací a mapa bodů pro sledování deformací (západ)	30
Obr. 12. Absolutní deformace na povrchu výkopu (A-D) a na povrchu náspu (E-J) [x10] (západ) ..	31
Obr. 13. Izoplochy přetvoření a mapa bodů pro sledování napětí / přetvoření (západ)	31
Obr. 14. Přetvoření základové půdy pod hranou koruny náspu (západ).....	32
Obr. 15. Deformovaný model [x10] (východ)	32
Obr. 16. Izoplochy svislých deformací a mapa bodů pro sledování deformací (východ)	33
Obr. 17. Absolutní deformace na povrchu výkopu (A-D) a na povrchu náspu (E-J) [x10] (východ)33	
Obr. 18. Izoplochy přetvoření a mapa bodů pro sledování napětí / přetvoření (východ)	34
Obr. 19. Přetvoření základové půdy pod hranou koruny náspu (východ).....	34

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Objednatel statického výpočtu	7
Tab. 2. Zpracovatel statického výpočtu	7
Tab. 3. Charakteristiky zemin uvažované do výpočetních modelů	18
Tab. 4. Soubor vstupních dat pro Plaxis.....	21
Tab. 5. Soubor vstupních dat pro násypy a sypaniny	22
Tab. 6. Uvažované rozložení nápravových tlaků (Tatra T815)	23
Tab. 7. Rozměr stabilizované plochy.....	23
Tab. 8. Trvalá návrhová situace, reprezentativní hodnoty zatížení.....	25
Tab. 9. Seismická návrhová situace, reprezentativní hodnoty zatížení	25
Tab. 10. Parciální součinitele bezpečnosti dle EC-7-1/DA-3	26
Tab. 11. Trvalá návrhová situace, návrhové hodnoty zatížení	27
Tab. 12. Seismická návrhová situace, návrhové hodnoty zatížení	27
Tab. 13. Souhrn provedených výpočtů	28
Tab. 14. Parametry Stratum pro založení tělesa v západní části	28
Tab. 15. Fáze výpočtu stability svahu (západní část)	29
Tab. 16. Separačně-filtrační geotextilie (Stratum).....	35
Tab. 17. Geomříže typ R3 (Stratum)	35
Tab. 18. Geomříže typ S3 (Stratum).....	36

Tab. 19. Separačně-filtrační geotextilie (MSL)	36
Tab. 20. Geomříže typ S3 (MSL)	36

Upozornění:

Autorská práva pro používání tohoto díla náleží společnosti GEOMAT s.r.o.

Dokument ***lze užívat pouze ve smyslu příslušné smlouvy o dílo***. Dokument jako celek ani žádná jeho část nemohou být dle zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, kopírovány nebo jiným způsobem rozšiřovány bez souhlasu firmy GEOMAT s.r.o.

Dokument nemůže být reprodukován jinak, než celý. Jednotlivé části lze reprodukovat či jinak používat pouze s písemným souhlasem firmy GEOMAT s.r.o.

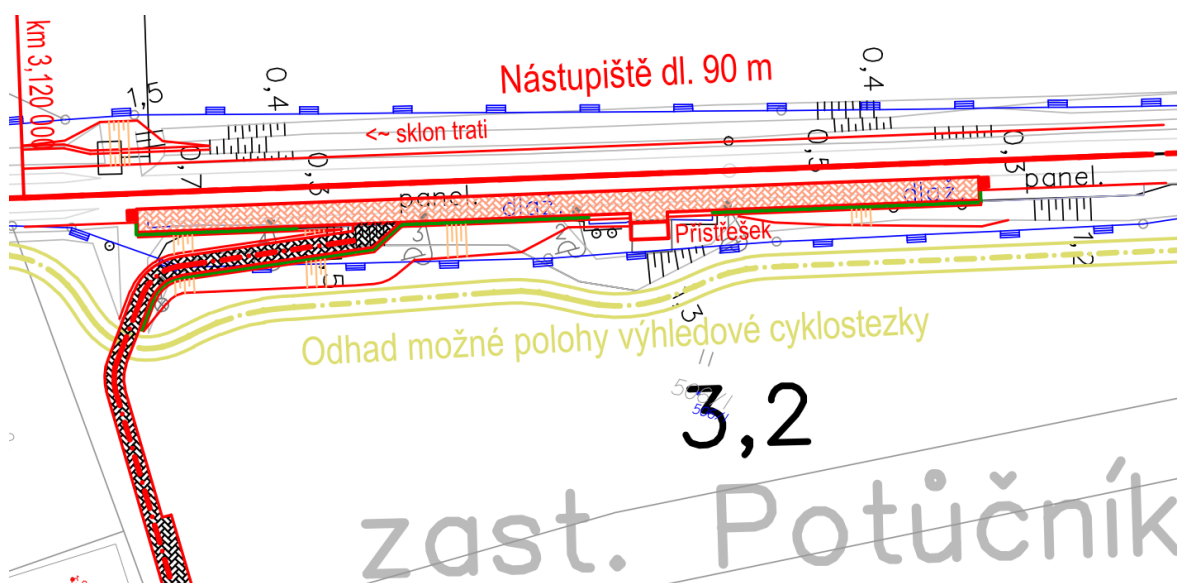
1. Úvod

Stávající železniční trať ve stanici Potůčnick, okres Šumperk, je společně s nástupištěm vedena v nízkém náspu. Výška náspu se v délce ca 130 m ve směru staničení snižuje (ca 2,2 m -> ca 1,3 m), trať stoupá ve sklonu 9,417 ‰.

V rámci rekonstrukce zastávky Potůčnick je nutné korunu stávajícího náspu rozšířit jižním směrem (vpravo ve směru staničení). Rozšíření je vyvoláno plánovanou kompletní výměnou konstrukce nástupiště a dále nově budovaným přístupovým chodníkem, který má na úseku ca 30 m stoupat z úrovně paty náspu až do úrovně nástupiště; navržený sklon chodníku je 8,0 ‰.

Nadvýšení tělesa bude max. do 200 mm, sklon svahů je dle PD navržen jednotný 1:1,5, nástupiště bude dále zkráceno na délku 90 m (ca km 3,132 – 3,222). V km 3,155 je rozšíření náspu nejvýznamnější, na více než dvojnásobek původní šířky a to v plné výšce.

Násep má být rozšířen na přilehlou louku, kde se po deštích zadržuje voda, část náspu v km 3,138 – 3,180 se nachází v záplavovém území při Q100.



Obr. 1. Výřez situace rozšíření náspu Potůčnick

1.1. Řešená problematika

Nástupiště po rekonstrukci bude rozděleno stávajícím přístřeškem v km 3,187 na dvě části, ve kterých jsou rozdílné geologické podmínky ve vztahu k namáhání podloží, resp. ve vztahu k rozsahu rozšíření náspu. Ve smyslu tohoto výpočtu jsou části značeny jako **západní** a **východní**.



Obr. 2. Západní část



Obr. 3. Východní část

a) Západní část

V západní části je rozšíření náspu nejvýznamnější a geologické podmínky nejméně příznivé. Úkolem statického výpočtu je

- navrhnout a posoudit založení tělesa náspu,
- provést analýzu stability svahu a zavést taková opatření, která ji zabezpečí, bude-li to nutné,
- stanovit časový průběh sedání a jeho absolutní hodnoty,
- navrhnout a posoudit svahování nebo pažení stavební jámy.

b) Východní část

Rozšíření náspu ve východní části je relativně nevýznamné ve vztahu ke geologickým podmínkám. Úkolem statického výpočtu je

- navrhnout a posoudit založení tělesa náspu,
- provést analýzu stability svahu a zavést taková opatření, která ji zabezpečí, bude-li to nutné,
- stanovit časový průběh sedání a jeho absolutní hodnoty.

pozn. zpracovatele: ve smyslu návrhu mechanicky stabilizované vrstvy (MSL) se jedná o geotechnické posouzení, nikoliv o statický výpočet

1.2. Objednatel

Údaje o objednateli statického výpočtu obsahuje Tab. 1.

Tab. 1. Objednatel statického výpočtu

Společnost	EXprojekt s.r.o. Heršpická 758/13 619 00, Brno
Kontaktní osoba	Ing. Jaroslav Šmíd

1.3. Zpracovatel

Údaje o zpracovateli statického výpočtu obsahuje Tab. 2.

Tab. 2. Zpracovatel statického výpočtu

Společnost	GEOMAT s.r.o. Pražákova 1008/69 639 00, Brno
Kontaktní osoba	Ing. Ondřej Vodáček

2. PODKLADY

Zpracovatel výpočtu se v průběhu textu odvolává na normy, předpisy a předané projektové podklady, jejichž seznam je uveden níže. Odklon od parametrů uvedených v těchto podkladech je ve spojitosti s provedenými posudky nemyslitelný.

Pokud se prokáže změna vstupních dat (např. doplňkovým průzkumem, změnou PD apod.), je nutné tuto skutečnost ihned konzultovat se zpracovatelem tohoto výpočtu.

2.1. Projektové podklady

- [1] EXPROJEKT: *Projektová dokumentace ve stupni DSP (rozpracovaná). Příčné řezy, Situace*. Brno, 2019.
- [2] AGS HRUBY: *Rekonstrukce zastávky Potůčnick. Inženýrskogeologický průzkum*. Boskovice, 2019.
- [3] EXPROJEKT: *Fotodokumentace*. Potůčnick, 18. 3. 2019.

2.2. Normy, předpisy a literatura

2.2.1. Normy

- [4] ČSN EN 1990: *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. EU/ČR: ÚNMZ, 2004.
- [5] ČSN EN 1991-1-1: *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. EU/ČR: ÚNMZ, 2004.
- [6] ČSN EN 1991-2: *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou*. EU/ČR: ÚNMZ, 2005.
- [7] ČSN EN 1997-1: *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [8] ČSN EN 14475: *Provádění speciálních geotechnických prací - Vyztužené zemní konstrukce*. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [9] ČSN EN 1998-1: *Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby*. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [10] ČSN EN 1998-5: *Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 5: Základy, opěrné a zárubní zdi a geotechnická hlediska*. EU/ČR: ÚNMZ, 2006.
- [11] ČSN EN ISO 14689-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování hornin - Část 1: Pojmenování a popis*. EU/ČR: ÚNMZ, 2004.
- [12] ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. ČR: ÚNMZ, 2016.
- [13] ČSN 73 6301: *Projektování železničních drah*. ČR: ÚNMZ, 1998.
- [14] ČSN 73 6133: *Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací*. EU/ČR: ÚNMZ, 2010.
- [15] ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*. EU/ČR: ÚNMZ, 2015.

2.2.2. Předpisy

- [16] S4: *Železniční spodek*. ČR: SŽDC, 2008.
- [17] OTP: *Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku*. ČR: SŽDC, 2015.
- [18] TKP SSD: kapitola 3. *Zemní práce*. ČR: SŽDC, 2008.
- [19] TKP SSD: kapitola 6. *Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku*. ČR: SŽDC, 2008.
- [20] TP 170: *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. ČR: MD-OI, 2004.

2.2.3. Zahraniční předpisy

- [21] BS 8006-1:2010+A1:2016. *Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills*. 1. Great Britain: BSI, 2010.
- [22] *Recommendations for design and analysis of earth structures using geosynthetic reinforcements - EBGeo*. 1. Berlin: Ernst, 2011. ISBN 978-3-433-02983-1.
- [23] FHWA-NHI-00-043. *Mechanically Stabilised Earth Walls and Reinforced Soil Slopes: Design & Construction Guidelines*. 1. Washington D.C.: National Highway Institute, Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, 2001.

2.2.4. Zahraniční literatura

- [24] Plaxis 2D - Version 8. 1. vyd. *Delft University of Technology & Plaxis bv*. The Netherlands: Plaxis bv. 2006. ISBN 978-90-76016-02-3.
- [25] OBRZUD, Rafal. *Constitutive models for practice: in ZSoil v2014*. 1. Laussane, Switzerland, 2015.
- [26] GOUW, Tjie-Liong. Common Mistakes on the Application of Plaxis 2D in Analyzing Excavation Problems. *International Journal of Applied Engineering Research* [online]. 2014, 9(21), 1-22 [cit. 2017-09-12]. ISSN 0973-4562.
- [27] Formulation and verification of the Hardening-Soil Model. SCHANZ, Tom. *Beyond 2000 in Computational Geotechnics – 10 Years of PLAXIS* [online]. 1. Rotterdam: Balkema, 1999, s. 1-17 [cit. 2017-09-12]. ISBN 90 5809 040 X.

2.2.5. Firemní manuály

- [28] HUBÍK, Petr, Kristina NACHTNEBLOVÁ a Lumír MIČA. *Projekční postupy Tensar*. 1. Brno: GEOMAT, 2001.
- [29] CHALMOVSKÝ, Juraj. *Základy matematického modelování v geotechnice s využitím programu Plaxis*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2014. ISBN 978-80-214-4938-1.

2.3. Software

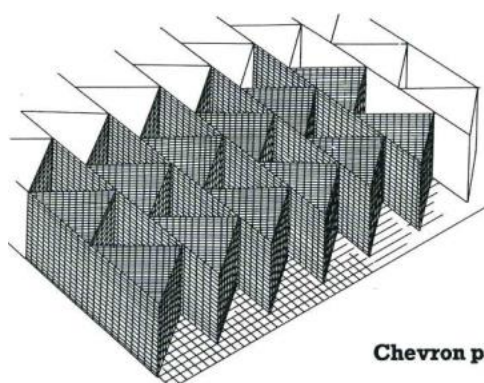
- [30] TensarPave v7.01.02
- [31] Plaxis v8.5 (build 1942)
- [32] GEO5 v17, 2016, 2017, 2019

3. ANALÝZA KONSTRUKCE

3.1. Založení náspu v západní části

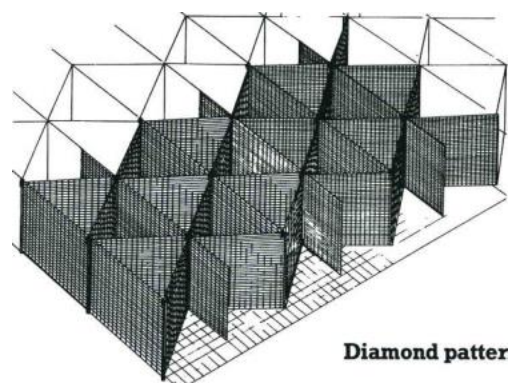
Po dohodě s HIP a správcem stavby bylo v západní části navrženo založení rozšířeného náspu na geobuňkové struktuře (dále jen **Stratum**).

Stratum je kompozitní zemní deska, tvořená svisle orientovanými pásy výztužných geomříží, horizontální stabilizační geomříží a vyplněná zásypem. Dle dosavadních výzkumů a zkušeností se používají zásadně tuhé, monolitické geomříže, které se vzájemně spojují do jednoho ze dvou půdorysných rastrů (Obr. 4, Obr. 5).



Chevron pattern

Obr. 4. Rastr „Chevron“



Diamond pattern

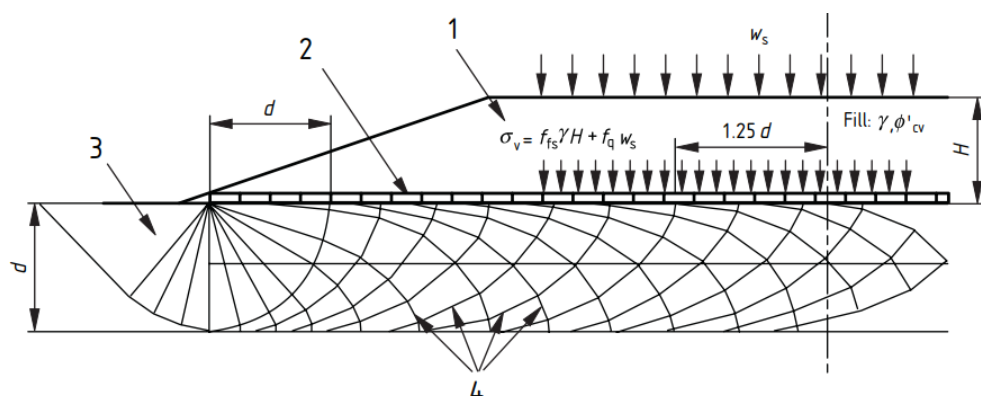
Obr. 5. Rastr „Diamond“

Jedná se o speciální metodu zakládání náspů na měkkém podloží, jehož mocnost je „relativně malá“ ve vztahu k šířce náspu v patě (resp. šířce Stratum). Omezení použitelnosti metody:

- Limitní poměr $L3/d \geq 4$ dle BS 8006-1, kde $L3$ vyjadřuje šířku Stratum, d mocnost měkké vrstvy.
- Pod měkkou vrstvou se musí nacházet únosné podloží (zpravidla šterky, písky).

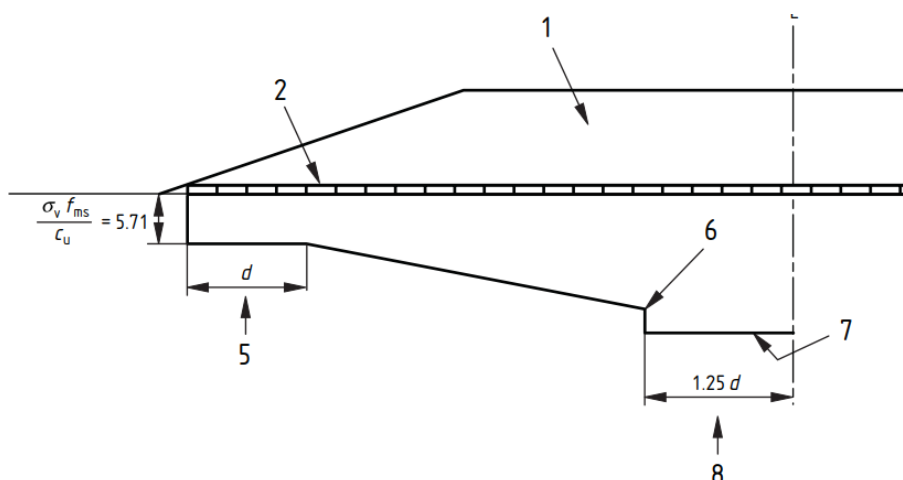
Za splnění těchto podmínek se vychází z teorie lisování kovů mezi dvěma tuhými, hrubými, rovnoběžnými povrchy, která byla začátkem 80. let 20. století podrobně analyzována různými autory (Prandtl, Johnson, Mellor). Nalezení analogie mezi stlačováním kovů a měkké vrstvy dalo za vznik návrhové metodice

Při návrhu se předpokládá, že měkká vrstva je kritické místo konstrukce. Při výstavbě náspu dochází k plastizování měkké vrstvy a postupně vznikající pole napětí se pohybují směrem k ose náspu (Obr. 6). Jakmile se dosáhne kritického namáhání, pole napětí se setkají a měkká vrstva plně zplastizuje. Při dále se zvyšujícím namáhání již dochází k vytlačování měkké vrstvy do stran.



Obr. 6. Vývoj pole napětí pod Stratum
(1- Násep, 2- Stratum, 3- Měkká vrstva, 4- Pole napětí)

Stratum, díky své relativně tuhé struktuře, dokáže plně mobilizovat únosnost podloží v plastických zónách. Mezní odpor R takového systému je dán plochou napěťového diagramu (Obr. 7).



Obr. 7. Napěťový diagram únosnosti Stratum
(1- Násep, 2- Stratum, 5-6-8- Z geometrie smykových polí, 7- Průměrné napětí pod Stratum)

Při porovnání odporu R a namáhání z poloviny náspu Q (symetrická úloha) lze určit minimální nutnou pevnost podloží $c_{u,min}$ tak, aby právě došlo k vyčerpání únosnosti. Pro skutečnou pevnost podloží c_u musí být splněna podmínka únosnosti

$$c_u \geq c_{u,min}$$

Kromě pevnosti podloží je nutné navrhnout dimenze struktury. Z napjatosti na elementu zásypu a pomocí Mohrova zobrazení se určí vodorovné napětí ve Stratum. Vodorovné napětí, smyková pevnost zásypu, uspořádání geomříží v rámci zvoleného rastu a výška Stratum jsou potom určujícími faktory pro stanovení minimální pevnosti výztužných geomříží.

Celý návrh Stratum je podrobně rozveden přímo ve výpočtu, který je přílohou této zprávy.

3.2. Založení náspu ve východní části

Po dohodě s HIP bylo ve východní části navrženo založení rozšířeného náspu na mechanicky stabilizované vrstvě (dále jen **MSL**).

3.2.1. Princip fungování MSL

Mechanická stabilizace spočívá v principu vzájemného zazubení zrn kameniva skrze oka geomříže, čímž dochází k významnému omezení laterálních posuvů v úrovni geomříže. Tímto mechanismem dojde ke zvýšení součtového pole hlavních napětí a tedy i ke zvýšení deformačního modulu nestmelené vrstvy. Tento vliv je chápán jako koncept zvýšení tuhosti.

Během následného zatěžování bylo testy zjištěno, že zrna kameniva se díky principu zazubení vzájemně nepootáčí ani neposouvají, resp. rotace i translace částic je významně omezena. Deformační charakteristiky nestmelené podkladní vrstvy jsou tak v době životnosti vozovky prakticky neměnné, tento vliv je chápán jako koncept zachování tuhosti.

Ověření daných předpokladů je podloženo triaxiálními zkouškami a tzv. testy APLT (Automated Plate Load Testing), které jsou svým uspořádáním podobné statické zatěžovací zkoušce hojně rozšířené v ČR, s tím rozdílem, že v krátkém časovém horizontu proběhnou stovky až tisíce zatěžovacích cyklů, z nichž se usuzuje na velikost deformačních charakteristik zemin, potažmo souvrství.

3.2.2. Stanovení únosnosti MSL

V současné době je navrhování vozovek v zahraničí, zejména Americe, nejčastěji prováděno v souladu s některou z návrhových metodik, které postupem času vznikaly a zdokonalovaly se, a to již od 60. let 20. století. Dále představené metodiky jsou buď empirické (semi-empirické) anebo mechanicko-empirické, vznikaly nejdříve pro návrh nestabilizovaných vozovek a od 80. let 20. století i pro vozovky mechanicky stabilizované.

V principu jsou metodiky postaveny na výsledcích zkoušek prováděných v reálném měřítku, na základě kterých se usuzuje na účinnost mechanicky stabilizované vrstvy za různých okrajových podmínek.

Z výsledků zkoušek se následně sestavují, a postupem času neustále zpřesňují, empirické vzorce a závislosti, z nichž se při posouzení konkrétní skladby zpětně stanovuje předpokládaná úroveň únosnosti, kterou lze za daných podmínek podloží, zatížení a skladby mechanicky stabilizované vrstvy očekávat.

3.2.3. Návrhová metodika TRL Report LR1132

Metodika vychází z anglosaských zvyklostí, které vedly k vydání holandské návrhové metodiky CROW. Dimenze konstrukce (stabilizační prvek + tloušťka štěrkové vrstvy) je volena v závislosti na těchto vstupních hodnotách:

- a) únosnost podloží (CBR, $E_{\text{def},2}$)
- b) zatížení nezpevněné plochy
- c) referenční hloubka deformací, která nesmí být pro definované zatížení a únosnost podloží překročena
- d) Typ zásypového materiálu, velikost maximálního zrna kameniva

Dle této metodiky je mechanicky stabilizovaná vrstva nejvíce zatížena během výstavby, během provozu se očekává zatížení nižší. Kritériem posouzení je maximální přípustná hloubka vyjeté koleje, která nesmí být překročena při daném počtu pojezdů standardní nápravou (standardní náprava pro ČR je 100 kN, dle TP 170).

Počet pojezdů standardní nápravy se dá vyjádřit buď explicitně, nebo šířkou a délkou stabilizovaného úseku společně s očekávanými skutečnými nápravovými tlaky prázdného/naloženého vozidla, které jsou spjaté se standardní nápravou přes korelační vztahy.

3.3. Stabilita svahu náspu

Stabilita svahu náspu rozšíření je provedeno v programu GEO5 – Stabilita svahu.

Modul je založený na analytickém posouzení stability svahu podél kritické smykové plochy řešením rovnováhy sil a momentů na této ploše, nalezené iteračně. Posouzení je provedeno proužkovou metodou, kde interakce mezi jednotlivými proužky závisí na metodice výpočtu. Tvar smykové plochy může být válcový, nebo obecný/lomený.

Mezi nejčastěji aplikované metodiky patří

- Fellenius-Petterson,
- Bishop,
- Sarma,
- Spencer,
- Janbu a
- Morgenstern-Price.

Pro svahy je rozhodujícím mechanismem porušení smyková plocha, která prochází buď zcela tělesem, nebo částečně tělesem a částečně podložím. Taková smyková plocha indikuje globální stabilitu.

3.4. Sedání základové půdy

Časový průběh sedání i jeho hodnoty jsou komplexně řešeny v programu Plaxis2D, ve kterém je skutečnost popsána matematickým modelem a příslušné matematické rovnice jsou řešeny numericky metodou konečných prvků.

Konečné hodnoty sedání byly dále spočteny programem GEO5 - Sedání, který postupuje analytickou výpočetní metodou se zavedením vlivu strukturní pevnosti zeminy.

3.4.1. *Plaxis2D*

Zemní těleso je v programu Plaxis nahrazeno matematickým modelem, vzájemné vztahy napětí, přetvoření a deformací jsou popsány matematickými rovnicemi. Úloha je řešena jako rovinná deformace.

Pro účely analýzy kontinua je toto diskretizováno na konečnou síť prvků, kde každý prvek má svůj tvar a určitý počet uzlů, kterými jsou prvky vzájemně svázány. Deformace jsou následně spočteny právě a pouze v těchto uzlech, hodnoty deformací mimo uzly jsou aproximovány tak zvanými tvarovými funkcemi.

Soustava matematických rovnic, popisujících chování matematického modelu v čase, je následně řešena numericky metodou konečných prvků. Základní rovnice má tvar

$$\underline{\underline{K}} \cdot \underline{u} = \underline{R}$$

kde $\underline{\underline{K}}$ představuje globální matici tuhosti kontinua, \underline{u} představuje vektor hledaných uzlových přemístění a \underline{R} vektor pravých stran.

Vývoj a vztah přetvoření a napětí v čase je v softwaru vyjádřeno konstitutivním vztahem (materiálovým modelem). Volba materiálového modelu podmiňuje obdržené výsledky a sama o sobě je limitována kvalitou a kvantitou vstupních dat.

Chování nasycených jílových zemin je vystiženo analýzou „UnDrained“, kde jsou vstupní parametry (pevnostní a deformačně-přetvárné) charakterizovány efektivními hodnotami a program automaticky zohledňuje vliv vody na tuhost a pevnost zeminy. V každé iteraci je zohledněna velikost a vývoj zvýšených pórových tlaků, což v důsledku znamená, že lze sledovat jak počáteční chování zemin (neodvodněné podmínky), tak chování konečné (odvodněné podmínky), které jsou vzájemně svázány procesem konsolidace.

Chování zemin propustných (štěrkovitých, písčitých) je analyzováno jako chování typu „Drained“, tedy vliv vody na tuhost a pevnost zeminy je zanedbán proto, že dochází k okamžité disipaci zvýšených pórových tlaků.

3.4.2. GE05

Pro výpočet celkového sedání s se vychází z Hookova zákona při uvažování edometrického modulu E_{oed} . Upravený obecný vztah má tvar

$$s = \frac{\sigma \cdot h}{E_{oed}}$$

kde je

s	celkové sedání
σ	napětí v půdě (integrální plocha účinného přitížení)
h	mocnost deformační zóny
E_{oed}	Edometrický modul

Parametry dále indexované i se vztahují ke středu i -té vrstvy.

Edometrický modul $E_{oed,i}$ je možné pro každou zeminu zadat jako konstantu nebo jako veličinu závislou na okamžitém vztahu $\sigma - \varepsilon$, kdy je velikost $E_{oed,i}$ řízena oborem napětí.

Omezení deformační zóny se uvažuje procentem geostatického napětí $\sigma_{or,i}$, po jehož překročení dochází k porušení strukturních vazeb zeminy a k její následné deformaci, sedání. Opravný součinitel m_i se zpravidla pohybuje v intervalu $\langle 0,1; 0,5 \rangle$, tedy sleduje se překročení 10 – 50 % geostatického napětí dle typu a saturace zeminy, a společně s geostatickým napětím $\sigma_{or,i}$ udává strukturní pevnost zeminy.

Pokud uvažujeme při výpočtu sedání teorii strukturní pevnosti, potom je deformační zóna omezena hloubkou pod základovou spárou, ve které je přírůstek svislého napětí $\sigma_{z,i}$ rovný strukturní pevnosti zeminy

$$\sigma_{z,i} = m_i \cdot \sigma_{or,i}$$

kde je

$\sigma_{z,i}$	přírůstek svislého napětí
m_i	opravný součinitel
$\sigma_{or,i}$	geostatické napětí

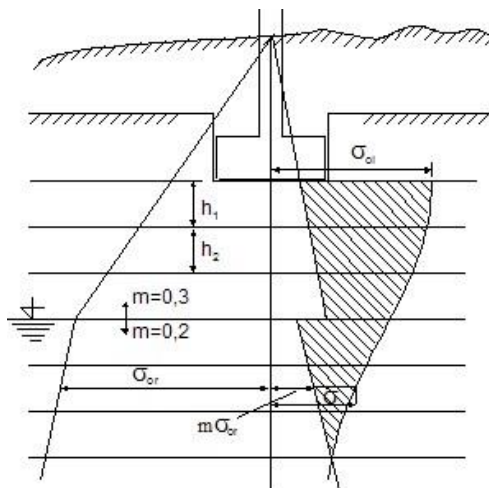
a účinné přitížení $\sigma_{u,i}$ nad deformační zónou je dáno právě přírůstkem svislého napětí $\sigma_{z,i}$ redukováným o strukturní pevnost, tedy

$$\sigma_{u,i} = \sigma_{z,i} - m \cdot \sigma_{or}$$

kde je

$\sigma_{u,i}$	účinné přitížení
$\sigma_{z,i}$	přírůstek svislého napětí
m_i	opravný součinitel
$\sigma_{or,i}$	geostatické napětí

Celkové sedání s je dáno napětím vyšrafovaným na Obr. 8



Obr. 8. Účinné přitížení a deformační zóna

a je dáno vztahem:

$$s = \sum_i \frac{(\sigma_{z,i} - m_i \cdot \sigma_{or,i}) \cdot h_i}{E_{oed,i}}$$

kde je	s	celkové sedání
	$\sigma_{z,i}$	přírůstek svislého napětí
	m_i	opravný součinitel
	$\sigma_{or,i}$	geostatické napětí
	h_i	mocnost vrstvy
	$E_{oed,i}$	edometrický modul

4. VÝPOČETNÍ MODEL A VSTUPNÍ PARAMETRY

4.1. Geometrie

Geometrie jednotlivých výpočetních modelů je převzata z projektové dokumentace. Z hlediska sedání, stability i založení byly jako nejnepříznivější vyhodnoceny řezy

- km 3,155 pro západní část
- km 3,222 pro východní část

4.2. Zeminy

V rámci geotechnického průzkumu byly provedeny 4 jádrové ruční sondy podél paty stávajícího náspu, a dále 2 kopané sondy do tělesa náspu. Z jádrových sond byl zhotoven podélný profil, ze kterého se usuzuje na geologickou skladbu podloží v libovolně zvoleném řezu. Tyto parametry byly převzaty, jak je uvedeno v Tab. 3.

Tab. 3. Charakteristiky zemín uvažované do výpočetních modelů

Značka	Jednotka	GT1a měkká F5-MI	GT1b kašovitá F3-MS	GT1b měkká F3-MS	GT2 ulehlý G3-G-F	GT3 pevná F1-MG
γ	kN.m ⁻³	20	18	18	19	19
ϕ_{ef}	°	20	13	17	32	29
c_{ef}	kPa	9	2	10	3	12
s_u	kPa	35	15	25	-	-
E_{def}	MPa	2	1	2	70	15
v	-	0,40	0,35	0,35	0,30	0,35
w	%	N/A	43,9	N/A	-	14,3
w_L	%	N/A	43	N/A	-	N/A
w_P	%	N/A	27	N/A	-	N/A
IP	%	13	15	14	-	10
IC	-	N/A	-0,08	N/A	-	N/A
k_f	m.s ⁻¹	1,0e-8	1,5e-7	1,5e-7	1,0e-6	2,6e-7

odborný konzervativní odhad

4.3. Podzemní voda

Naražená hladina podzemní vody byla v jádrových sondách zastižena v hloubkách řádu desítek cm. Vzhledem k jemnozrnnému charakteru vrstev podloží a s přihlédnutím k cyklickému zadržování vody při povrchu je HPV uvažována v ÚT.

Úroveň hladiny při Q100 se uvažuje na kótě 422 B.p.v.

5. ZPRACOVÁNÍ PARAMETRŮ ZEMIN PRO POKROČILÉ MATERIÁLOVÉ MODELY

Zeminy jsou v programu Plaxis popsány tzv. materiálovým modelem (konstitutivním vztahem). V závislosti na zvoleném modelu je třeba zadávat určitý soubor vstupních dat tak, aby bylo možné popsat vztah $\sigma - \varepsilon$ a jeho vývoj v čase.

5.1. Soft soil model

Materiálový model Soft soil je aplikovaný na jemnozrnné zeminy – GT1a, GT1b, zejména s ohledem na měkkou/kašovitou konzistenci. Výpočet jednotlivých vstupních dat je řízen následujícími vztahy.

5.1.1. Fyzikální vlastnosti zemin nejsou známy (kvalifikovaný odhad IP)

Pro nedostatek vstupních dat se u zemin GT1a (měkká) a GT1b (měkká) počítají vstupní parametry dle empirických vztahů:

- Modifikovaný index stlačení

$$\lambda^* = 0,3 \cdot IP$$

a musí platit, za předpokladu, že kašovitě zeminy sedají nejvíce (pro kaš. zeminy viz 5.1.2)

$$\lambda^* < \lambda_{kaš}^*$$

- Modifikovaný index odlehčení/znovupřítížení

$$\kappa^* \in \langle \lambda^*/3; \lambda^*/7 \rangle$$

- Koeficient zemního tlaku v klidu pro normálně konsolidovanou zeminu (Jakýho formule)

$$K_0^{NC} = 1 - \sin \varphi$$

5.1.2. Fyzikální vlastnosti zemin jsou známy

Pro zeminu GT1b (kašovitá) se počítají vstupní parametry dle empirických vztahů na základě fyzikálních vlastností určených laboratorně:

- Objemová hmotnost suchá

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + w}$$

- Pórovitost (pro $\rho_s = 2650 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

$$n = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s}$$

- Číslo pórovitosti

$$e = \frac{n}{1 - n}$$

- Index stlačení; z Modifikovaného Cam-clay modelu, pro $\gamma_s = 2,65$

$$\lambda = \frac{(w_L - w_P) \cdot \gamma_s}{\ln 70} \approx 0,63 \cdot IP$$

- Modifikovaný index stlačení

$$\lambda^* = \frac{1}{1 + e}$$

- Modifikovaný index odlehčení/znovupřítížení

$$\kappa^* \in \langle \lambda^*/3; \lambda^*/7 \rangle$$

- Koeficient zemního tlaku v klidu; pro normálně konsolidovanou zeminu (Jakyho formule)

$$K_0^{NC} = 1 - \sin \varphi$$

5.2. Hardening soil model

Chování štěrků GT2 a zemin štěrkovitých GT3 je aproximováno modelem Hardening soil, vhodným pro širokou škálu zemin s různou konzistencí i ulehlostí. Pro nedostatek vstupních dat se počítají vstupní parametry dle empirických vztahů a na základě doporučených (statisticky nejpravděpodobnějších) hodnot:

- Tangenciální edometrický modul (pro $p^{ref} = \sigma_1$)

$$E_{oed}^{ref} = E_{def} / \beta$$

- Sečný triaxiální modul

$$E_{50}^{ref} = E_{oed}^{ref}$$

- Modul odtížení/znovupřítížení

$$E_{ur}^{ref} = 3 \cdot E_{50}^{ref}$$

- Řídící exponent m dle korelačních vztahů
- Koeficient zemního tlaku v klidu; pro normálně konsolidovanou zeminu (Jakyho formule)

$$K_0^{NC} = 1 - \sin \varphi$$

- Úhel dilatance; pro nesoudržné, ulehlé zeminy, u kterých se očekává dilatance na smykové ploše

$$\psi = \varphi - 30$$

5.3. Soubory vstupních dat

5.3.1. Zeminy podloží

Na základě uvedených vztahů jsou spočítány soubory vstupních dat pro pokročilé materiálové modely programu Plaxis (Tab. 4).

Tab. 4. Soubor vstupních dat pro Plaxis

Značka	Jednotka	GT1a měkká F5-MI	GT1b kašovitá F3-MS	GT1b měkká F3-MS	GT2 ulehlý G3-G-F	GT3 pevná F1-MG
		SSM	SSM	SSM	HSM	HSM
λ^*	-	0,0390	0,0455	0,0420	-	-
κ^*	-	0,0130	0,0152	0,0140	-	-
v_{ur}	-	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20
K_0^{NC}	-	0,658	0,775	0,708	0,470	0,515
ψ	°	0	0	0	2	0
E_{50}^{ref}	MPa	-	-	-	95	24
E_{oed}^{ref}	MPa	-	-	-	95	24
E_{ur}^{ref}	MPa	-	-	-	285	72
p^{ref}	kPa	-	-	-	74/57*	42/25*
R_f	-	-	-	-	0,9	0,9
m	-	-	-	-	0,50	0,75

* západní/východní část

5.4. Násypy, sypaniny

Pro násypy a sypaniny se ve smyslu kapitol 4.2 a 5.2 uvažují parametry dle Tab. 5, a to následovně:

- **násep** se dle sdělení Objednatele vybuduje z výtěžku stávajícího náspu a místních zemin, uvažuje se GT3 se sníženou kohezí (v důsledku rozrušení strukturních vazeb při manipulaci se zeminou)
- **zásyp** dtto; jedná se o zeminu použitou pro dosypání výkopu okolo Stratum, uvažuje se GT3 konzistence měkké s konzervativním odborným odhadem parametrů (zemina bude permanentně pod vodou)
- **Stratum** musí být z kvalitního propustného kameniva, např. 32/63 (odhad G2-GP)
- **MSL** musí být z kvalitního, dobře zrněného kameniva, např. 0/63 (odhad G3-G-F)

Tab. 5. Soubor vstupních dat pro násypy a sypaniny

Značka	Jednotka	Násep	Zásyp	Stratum	MSL	Pozn.
γ		19	19	19	19	-
ϕ_{ef}		≥ 29	≥ 26	≥ 35	≥ 35	požadavek
c_{ef}		≥ 5	≥ 4	≥ 0	≥ 0	požadavek
E_{def}	-	15	5	170	100	-
v	-	0,35	0,35	0,20	0,25	-
k_f	$m.s^{-1}$	$2,6e-7$	$2,6e-7$	$1,0e-4$	$1,0e-6$	-
v_{ur}	-	0,20	0,20	0,20	0,20	pro HSM
K_0^{NC}	-	0,515	0,562	0,426	0,426	pro HSM
ψ	°	0	0	5	5	-
E_{50}^{ref}	MPa	24	8	189	120	pro HSM
E_{oed}^{ref}	MPa	24	8	189	120	pro HSM
E_{ur}^{ref}	MPa	72	24	567	360	pro HSM
p^{ref}	kPa	42/25*	61/32*	61*	37*	pro HSM
R_f	-	0,9	0,9	0,9	0,9	pro HSM
m	-	0,75	0,75	0,50	0,50	pro HSM

* západní/východní část; větší z hodnot je zároveň horní hranicí oboru napětí pro platnost ϕ_{ef} , c_{ef}

6. VSTUPNÍ PARAMETRY PRO MSL

6.1.1. Únosnost stávajícího podloží

Při návrhu skladby mechanicky stabilizované vrstvy se standardně vychází z aktuální únosnosti podloží, která je definována charakteristikami stlačitelnosti zemin, nejčastěji se jedná o hodnotu modulu přetvárnosti podloží ($E_{\text{def},2}$) zjištěného pomocí statické zatěžovací zkoušky, případně je kvalita podloží určena hodnotou CBR (kalifornský poměr únosnosti).

Z korelačních vztahů c_u – CBR plyne pro zeminu třídy GT3/F1-MG (měkká)

$$c_u = 40 \text{ kPa} \approx \text{CBR} = 1,6 \%$$

a s ohledem na relativně mělce uložené měkké/kašovitě vrstvy zemin třídy GT1a/F5-MS až GT1b/F3-MS se uvažuje

$$\text{CBR} = 1,0 \%$$

6.1.2. Zadání úlohy

Uvažují se následující okrajové podmínky úlohy:

- Únosnost podloží CBR = 1,0 %
- Běžné třínápravové nákladní vozidlo (např. Tatra T 815) s rozložením nápravových tlaků dle Tab. 6
 - Dynamické účinky od brždění/rozjíždění
 - Vliv nerovného terénu
- Stabilizovaná plocha je „vozovka“, s rozměry dle Tab. 7
- Ostrohranné kamenivo
- Maximální velikost zrna kameniva 75 mm
- Maximální přípustná hloubka koleje 40 mm

Tab. 6. Uvažované rozložení nápravových tlaků (Tatra T815)

	Přední náprava [kN]	Zadní nápravy (tandem) [kN]	
Prázdné vozidlo	58,8	27,1	27,1
Naložené vozidlo	70,4	74,8	74,8

Tab. 7. Rozměr stabilizované plochy

Úsek	Délka [m]	Šířka [m]	Plocha [m ²]
km 3,196 – 3,222	26	3,9	101,4

7. ZATÍŽENÍ

7.1. Charakteristická zatížení

7.1.1. Stálé zatížení

Stálá zatížení nejsou uvažována.

7.1.2. Proměnné zatížení

Proměnná zatížení v koruně nástupiště (pěší provoz, pohyb údržby) se uvažuje v hodnotě

$$q_k = 10 \text{ kPa}$$

7.1.3. Seismické zatížení

Dle mapy seismicky aktivních oblastí ČR, uvedené v EC-8-1, se zájmová stavba nachází v okrese Šumperk, pro který je referenční zrychlení základové půdy rovno

$$a_{gR} = 0,392 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Jedná se o případ malé seismicity a seismické zatížení je ve výpočtu zohledněno.

Pro typ základové půdy *D* (kypré písky/štěrky, měkké jíly), třídu konstrukce *II* (běžná konstrukce) a koeficient $r = 1,0$ nabývají seismické součinitele hodnot

$$k_h = +0,064$$

$$k_v = \pm 0,021$$



Obr. 9. Mapa seismických oblastí ČR s vyznačenou lokalitou

7.2. Návrhové situace a kombinace zatížení

7.2.1. Trvalá návrhová situace

Kombinace zatížení pro trvalou návrhovou situaci je uvedena v EC, rovnice 6.10 (nejnepříznivější), pro mezní stavy GEO a STR:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{Q,i} Q_{k,i}$$

Ve skupině proměnných zatížení je zastoupeno pouze jedno hlavní zatížení, které se s žádným jiným nekombinuje.

Charakteristická hodnota je rovna reprezentativní hodnotě, viz Tab. 8.

Tab. 8. Trvalá návrhová situace, reprezentativní hodnoty zatížení

ČSN EN 1990	Zatížení	Charakteristická hodnota [kPa]	Kombinační součinitel ψ [-]	Reprezentativní hodnota [kPa]
q_k	pěší, údržba	10,0	N/A	10,0

7.2.2. Seismická návrhová situace

Kombinace zatížení pro seismickou návrhovou situaci je uvedena v EC, rovnice 6.12b:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_{E,d} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Dle EC-8-1 se kombinační součinitel $\psi_{2,i}$ mění následovně:

$$\psi_{E,i} = \varphi \cdot \psi_{2,i}$$

kde součinitel φ je rovný 1,0 pro kategorii C zatěžovacích ploch dle EC-1-1-1. Kombinační součinitele $\psi_{E,i}$ dle EC-1-1-1 a EC-8-1 jsou uvedeny v Tab. 9.

Tab. 9. Seismická návrhová situace, reprezentativní hodnoty zatížení

ČSN EN 1990	Zatížení	Charakteristická hodnota [kPa]	Kombinační součinitel $\psi_{E,i}$ [-]	Reprezentativní hodnota [kPa]
$A_{E,d}$	seismicita		$k_h = 0,064$ $k_v = 0,021$	
q_k	pěší, údržba	10,0	0,6	6,0

7.3. Návrhové přístupy

7.3.1. Návrhový přístup 3

Pro návrh a posouzení svahu v souladu s EC-7-1 je ve statickém výpočtu uvažováno s parciálními součiniteli bezpečnosti dle Návrhového přístupu 3 (DA-3), protože vede na nejméně příznivé výsledky.

Kombinaci „A2“ + „M2“ + „R3“ znázorňuje tabulka Tab. 10.

Tab. 10. Parciální součinitele bezpečnosti dle EC-7-1/DA-3

A2 (zatížení)		Značka	Trvalá	Seismická
Stálé	Nepříznivé	γ_G	1,00	-
	Příznivé		1,00	-
Proměnné	Nepříznivé	γ_Q	1,30	-
	Příznivé		0,00	-

M2 (zeminy)	Značka	Trvalá	Seismická
Úhel vnitřního tření	$\gamma_{tg\varphi}$	1,25	1,25
Soudržnost	γ_c	1,25	1,25
Neodvodněná smyková pevnost	γ_{cu}	1,40	1,40

R3 (únosnost)	Značka	Trvalá	Seismická
Únosnost	$\gamma_{R,v}$	1,00	1,00
Usmýknutí	$\gamma_{R,h}$	1,00	1,00

R3 (únosnost)	Značka	Trvalá	Seismická
Svahy a globální stabilita	$\gamma_{R,e}$	1,00	1,00

7.4. Návrhové zatížení

V Tab. 11 a Tab. 12 jsou uvedeny hodnoty návrhového zatížení, při zohlednění reprezentativních hodnot, kombinací zatížení a parciálních součinitelů bezpečnosti.

Tab. 11. Trvalá návrhová situace, návrhové hodnoty zatížení

ČSN EN 1990	Zatížení	Reprezentativní hodnota [kPa] dle Tab. 8	Součinitel $\gamma_{Q,i}$ [-] dle Tab. 10	Návrhová hodnota [kPa]
q_d	pěší, údržba	10,0	1,30	13,0

Tab. 12. Seismická návrhová situace, návrhové hodnoty zatížení

ČSN EN 1990	Zatížení	Reprezentativní hodnota [kPa] dle Tab. 9	Součinitel $\gamma_{Q,i}$ [-]	Návrhová hodnota [kPa]
$A_{E,d}$	Seismicita	$k_h = + 0,064$ $k_v = \pm 0,021$		
q_d	pěší, údržba	6,0	N/A	6,0

8. GEOMŘÍŽE

8.1. Stratum a MSL

Jako výztužné a stabilizační prvky jsou uvažovány geomříže

- Typ R# (výztužné, monolitické, jednoosé, surovina HDPE)
- Typ S# (stabilizační, monolitické, dvouosé/trojosé, surovina PP)

se zohledněním následujících dlouhodobých vlivů:

- návrhový pracovní život 120 let (pouze pro Typ R#).

9. VÝSLEDKY

Tab. 13 uvádí souhrn všech provedených výpočtů pro západní i východní část rozšíření náspu v Potůčnicku. Výpočty a podrobné výsledky je možné nastudovat v textových a grafických přílohách této zprávy. Dále jsou uvedeny komentáře Zpracovatele k výsledkům.

Tab. 13. Souhrn provedených výpočtů

Část	Výpočet	Program
Západní	Stratum	MS Excel (dle metodiky)
	Sedání	GEO 5
	Konsolidační analýza	Plaxis
	Stabilita svahu	GEO 5
Východní	MSL	TensarPave
	Konsolidační analýza	Plaxis

9.1. Založení náspu

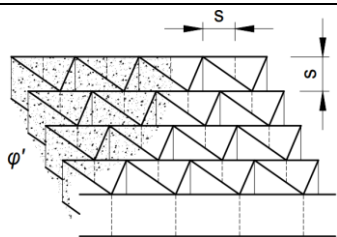
9.1.1. Západní část

Rozšířený násep v západní části bude založen na Stratum, které sestává z podélných stěn, kladených kolmo k ose náspu, a z diagonál, vzájemně provazujících stěny pod úhlem 45°. Vzniklá prostorová struktura může mít různé půdorysné uspořádání, z hlediska výstavby je ale doporučen rastr Chevron, obsahuje méně náročné konstrukční detaily.

Parametry Stratum jsou uvedeny v Tab. 14, relativní poloha vůči náspu v grafické příloze.

Tab. 14. Parametry Stratum pro založení tělesa v západní části

Parametr	Značka	Jednotka	Hodnota
Výška	h	m	1
Vzdálenost stěn	s	m	1
Vzdálenost diagonál	-	m	$2s$
Zásyp	φ'	°	≥ 35
Doporučený rastr	Chevron		



9.1.2. Východní část

Ve východní části bude rozšířený násep založen na MSL s celkovou tl. 400 mm. Návrh a posouzení MSL vychází z předpokladu, že po její výstavbě **nebude** MSL použita jako provizorní komunikace pro další související práce.

Pokud by měla být ještě před dokončením rozšíření náspu MSL pravidelně pojížděna jakoukoliv stavební (příp. jinou) mechanizací, je nutné kontaktovat zpracovatele tohoto výpočtu pro posouzení vhodnosti MSL na takové namáhání.

MSL bude stabilizována dvěma vrstvami geomříží ve výšce 0 mm a 200 mm od své báze.

Při dodržení veškerých technických a technologických požadavků (viz kapitulu 10) by nemělo dojít k vyjetí koleje hlubší 40 mm.

9.2. Stabilita svahu náspu

9.2.1. Západní část

Při posuzování stability svahu byly posouzeny všechny fáze výstavby a návrhové situace, které mohou potenciálně nastat, podrobněji viz Tab. 15.

- Metody výpočtu: relevantní výběr, dle 3.3
- Typ výpočtu: optimalizace (iterační procedura)

Tab. 15. Fáze výpočtu stability svahu (západní část)

Fáze GEO5	Popis fáze	Situace	Analýza	Vyhovuje
1	Výchozí geometrie	-	-	-
2	Stabilita svahu výkopu bez přitížení	T	D	A
3	Stabilita svahu výkopu při zatížení ZS úhlové zdi	T	D	N/Bishop
4	Stabilita svahu výkopu bez přitížení	S	D	A
5	Stabilita svahu výkopu po výstavbě Stratum	T	D	A
6	Stabilita svahu výkopu po výstavbě Stratum	S	D	A
7	Stabilita tělesa, smykové plochy v podloží	T	D	A
8	Stabilita tělesa, smykové plochy v podloží	S	D	A
9	Stabilita tělesa, smykové plochy v podloží	T	U	A
10	Stabilita tělesa, smykové plochy v podloží	S	U	A
11	Stabilita svahu tělesa, smykové plochy v tělese	T	D	A
12	Stabilita svahu tělesa, smykové plochy v tělese	S	D	A
13	Stabilita svahu tělesa, nastoupání hladiny Q100	T	D	A
14	Stabilita svahu tělesa, nastoupání hladiny Q100	S	D	A
T	trvalá návrhová situace			
S	seismická návrhová situace			
D	odvodněná analýza (drained)			
U	neodvodněná analýza (undrained)			

Z výsledků posouzení stability plynou následující omezení a podmínky:

- Základová spára úhlové zdi nesmí být v době plně odkrytého výkopu pro Stratum nijak přitížena, nelze se po ní pohybovat mechanizací, nelze na ni deponovat zeminy ani jiný stavební materiál
- Bude-li během výstavby docházet k nestabilitám na svahu výkopu, je třeba práce zastavit a svolat jednání o nápravě
- Při výkopech pod hladinou vody bude nutné vodu čerpat

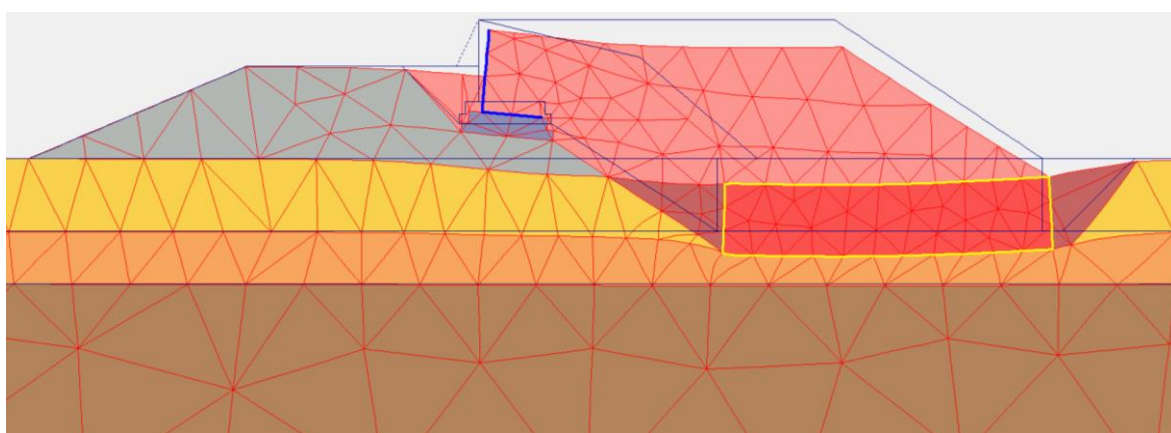
9.3. Sedání základové půdy

9.3.1. Západní část

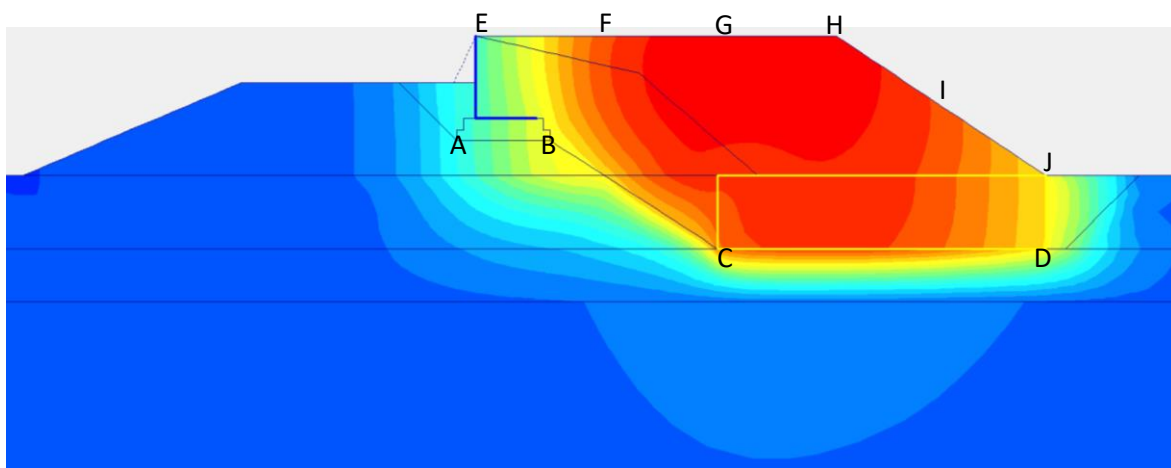
a) Plaxis

K maximální deformaci tělesa dochází nad patou stávajícího náspu, kde je nejvýznamnější přetížení základové půdy. Hodnoty deformací zde dosahují ca 44 mm a směrem k patě tělesa, resp. k nástupní hraně, se snižují, jak ukazují Obr. 10 a Obr. 11.

Průběh deformací je v souladu s předpokládaným chováním takové konstrukce.



Obr. 10. Deformovaný model [x10] (západ)



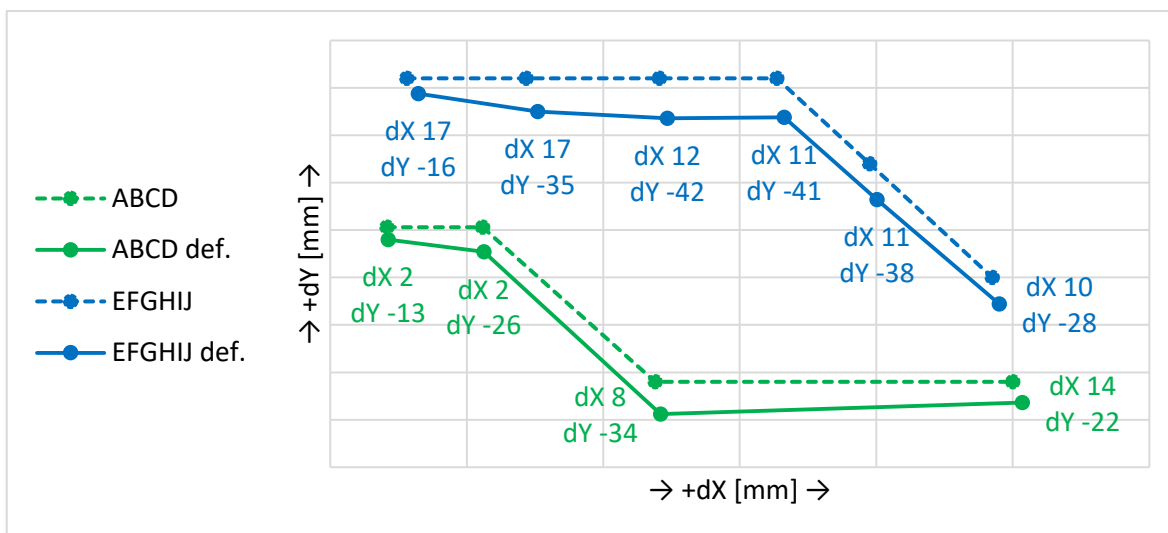
Obr. 11. Izoplochy svislých deformací a mapa bodů pro sledování deformací (západ)

Vzhledem k numerické povaze výpočtu se maximální hodnoty sedání základové půdy očekávají až do 50 mm.

Relativní průběh deformací po šířce nástupiště ukazuje nerovnoměrné sedání ca 5,0 %. Posun/pokles nástupní hrany se předpokládá do 20/-20 mm, posun/pokles hrany koruny

do 20/-50 mm. Zároveň je ale nutné konstatovat, že sedání proběhne prakticky celé během výstavby.

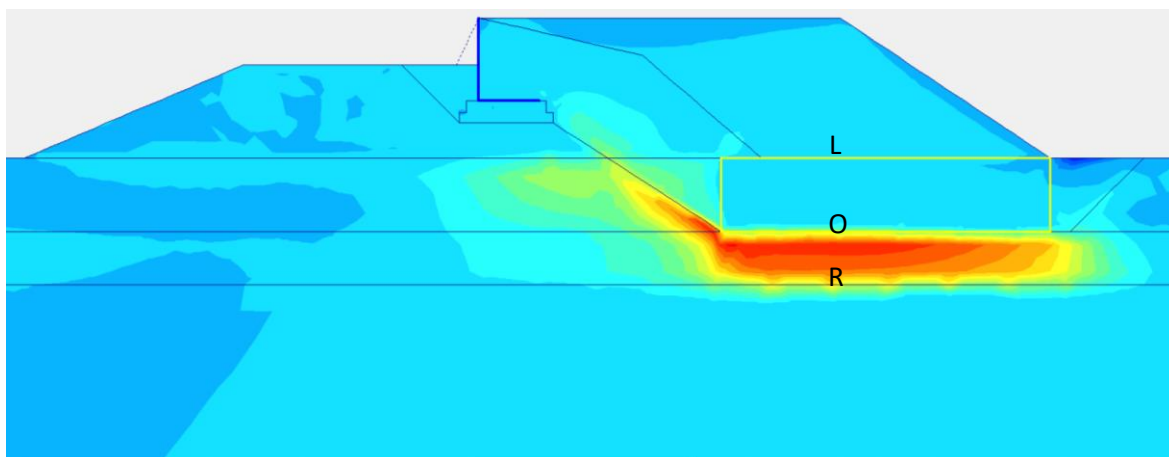
Pohyb koruny (A-D) a paty náspu (E-J) je znázorněn v grafu na Obr. 12 spolu s hodnotami horizontálních (dX) a vertikálních (dY) deformací.



Obr. 12. Absolutní deformace na povrchu výkopu (A-D) a na povrchu náspu (E-J) [x10] (západ)

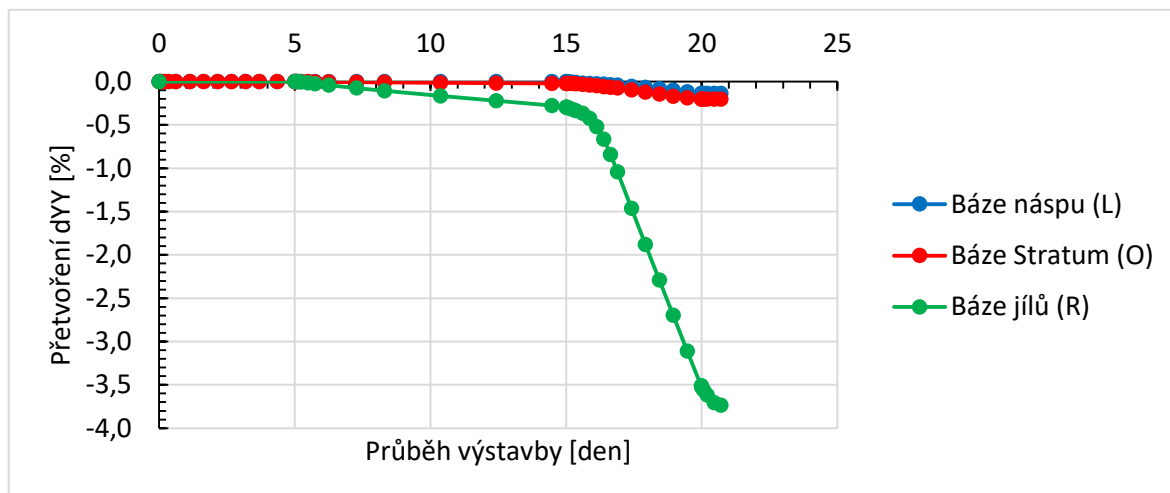
K maximálnímu stlačení základové půdy dochází ve vrstvě měkkých hlín (jílů) mezi Stratum a ulehlymi štěrky, jak ukazuje Obr. 13.

To odpovídá předpokladu chování měkké vrstvy v podmínkách stlačování mezi dvěma relativně tuhými povrchy, což je základní podmínkou pro aplikaci Stratum.



Obr. 13. Izoplochy přetvoření a mapa bodů pro sledování napětí / přetvoření (západ)

Míru přetvoření v jednotlivých napěťových bodech modelu dále znázorňuje graf na Obr. 14.



Obr. 14. Přetvoření základové půdy pod hranou koruny náspu (západ)

b) GEO 5

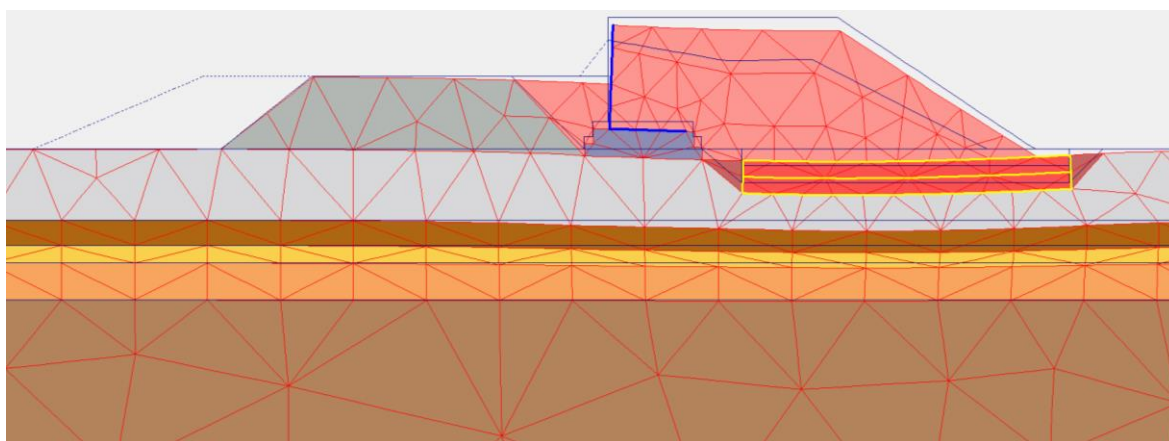
Analytická metoda výpočtu sedání ukázala ca 1/3 hodnoty maximálního konečného sedání oproti metodě numerické, maximální sedání i maximální míra přetvoření je lokalizována hlouběji do tělesa, takřka na levou hranu Stratum (při pohledu ve směru staničení).

S ohledem na relativně nízké hodnoty konečného sedání ve vztahu k charakteru podloží jsou výsledky brány jako kontrolní, ne jako směrodatné.

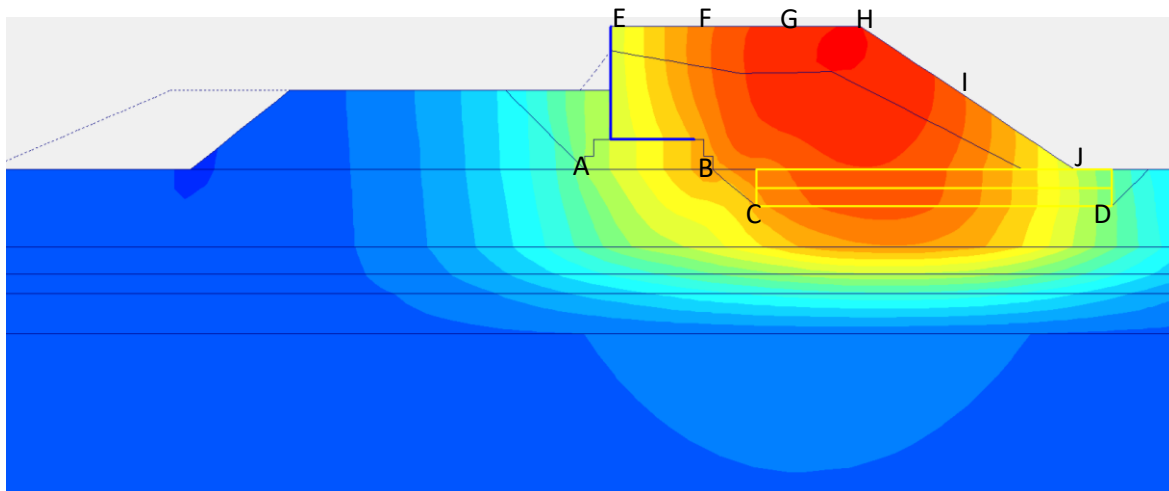
Maximální hodnoty sedání základové půdy se předpokládají až do 50 mm, pod hranou náspu.

9.3.2. Východní část

K maximální deformaci tělesa dochází pod hranou koruny rozšířeného náspu, kde je nejvýznamnější přetížení základové půdy. Hodnoty deformací zde dosahují ca 17 mm a směrem k patě tělesa, resp. k nástupní hraně, se snižují, jak ukazují Obr. 15 a Obr. 16.



Obr. 15. Deformovaný model [x10] (východ)

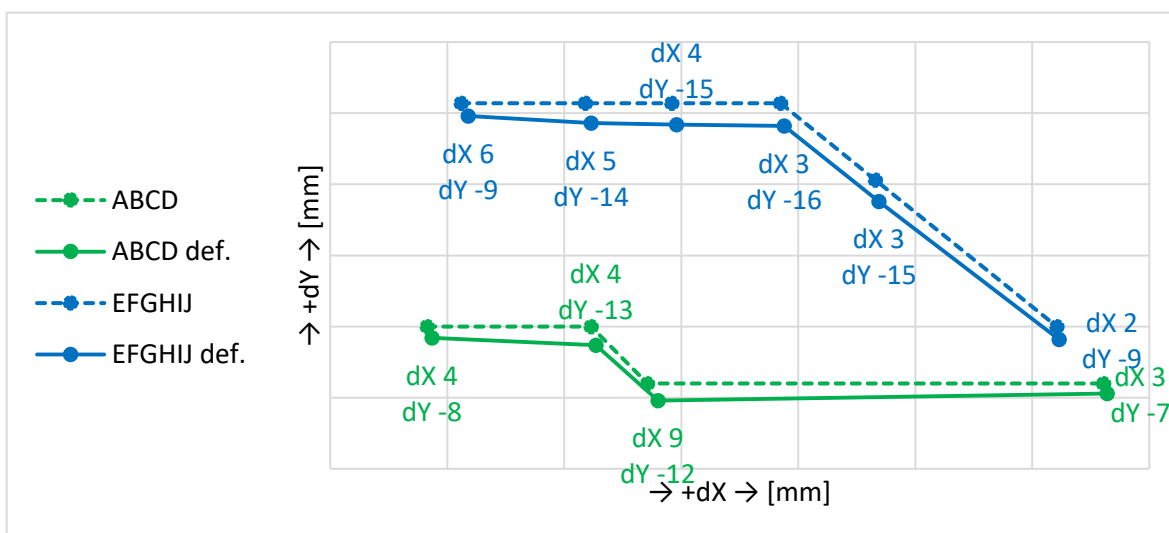


Obr. 16. Izoplochy svislých deformací a mapa bodů pro sledování deformací (východ)

Vzhledem k numerické povaze výpočtu se maximální hodnoty sedání základové půdy očekávají až do 25 mm.

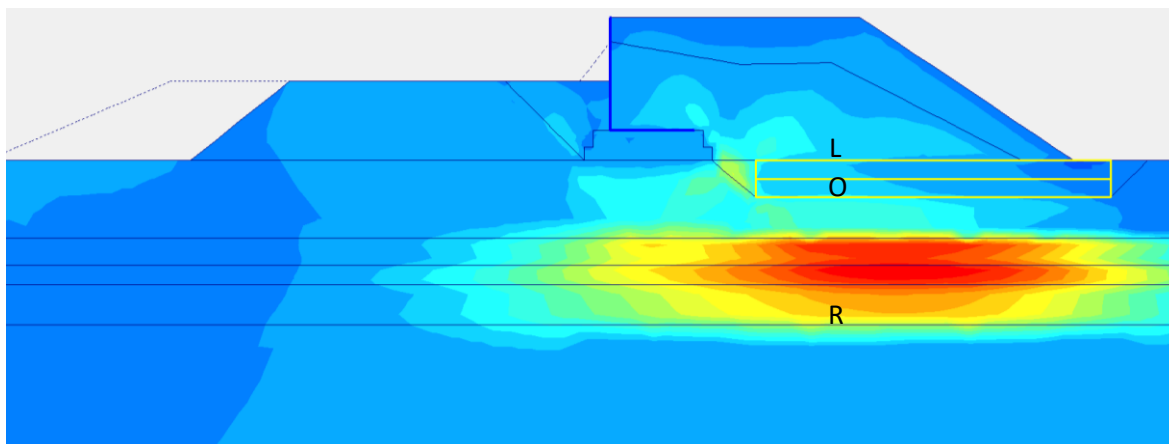
Relativní průběh deformací po šířce nástupiště ukazuje nerovnoměrné sedání ca 2,5 %. Posun/pokles nástupní hrany se předpokládá do 10/-15 mm, posun/pokles hrany koruny do 5/-25 mm. Zároveň je ale nutné konstatovat, že sedání proběhne prakticky celé během výstavby.

Pohyb koruny (A-D) a paty náspu (E-J) je znázorněn v grafu na Obr. 17 spolu s hodnotami horizontálních (dX) a vertikálních (dY) deformací.



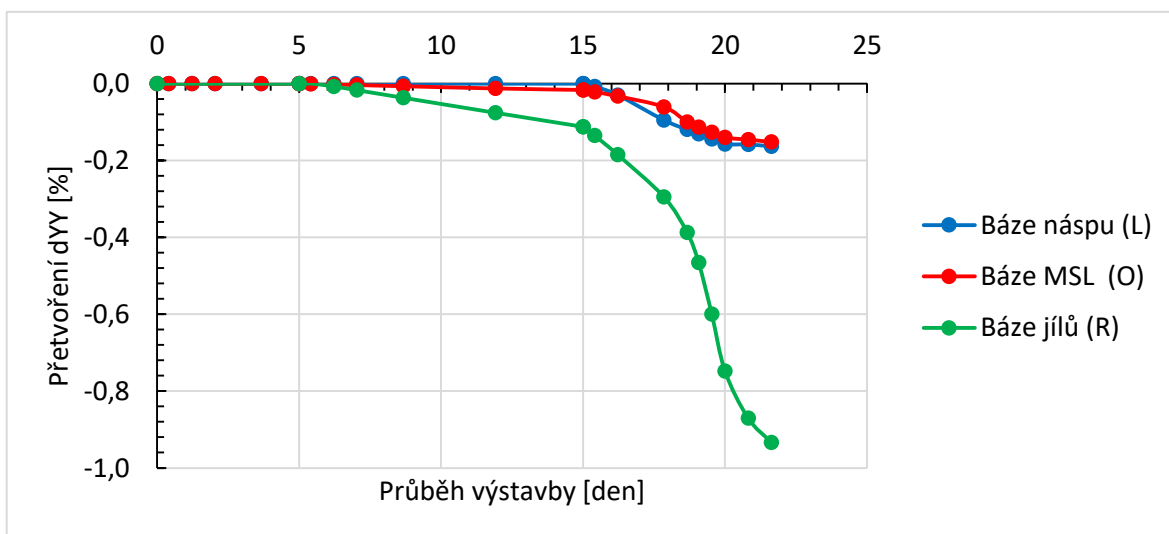
Obr. 17. Absolutní deformace na povrchu výkopu (A-D) a na povrchu náspu (E-J) [x10] (východ)

K maximálnímu stlačení základové půdy dochází ve vrstvě měkkých/kašovitých hlín (jílů) mezi MSL a ulehlymi štěrky, jak ukazuje Obr. 18.



Obr. 18. Izoplochy přetvoření a mapa bodů pro sledování napětí / přetvoření (východ)

Míru přetvoření v jednotlivých napěťových bodech modelu dále znázorňuje graf na Obr. 19.



Obr. 19. Přetvoření základové půdy pod hranou koruny náspu (východ)

9.4. Drenáž paty náspu

V západní části dochází vlivem zatěžování podloží k vytlačování vody z pórů (důsledek konsolidace). Vytlačená voda sytí těleso náspu, čímž negativně ovlivňuje jeho mechanické a přetvárně-deformační parametry. Aby se tomuto zabránilo, umístí se na rozmezí výkopu a náspu štěrkový drén, který zabrání prostupu vody z podloží hlouběji do tělesa.

Koeficient filtrace musí být minimálně $k \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (např. 32-63).

10. TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ POŽADAVKY

10.1. Násypy a sypaniny

10.1.1. Stratum

Pro zásypovou zeminu do Stratum jsou požadovány následující vlastnosti:

- Úhel vnitřního tření, efektivní, kritický, $\varphi_{cv} \geq 35^\circ$
- Ostrohranné kamenivo (ne oblázky)
- Hutnění na $I_D \geq 0,75$
- otevřená frakce (např. 32/63)

10.1.2. MSL

Pro zásypovou zeminu do MSL jsou požadovány následující vlastnosti:

- Ostrohranné kamenivo (ne oblázky)
- maximální velikost zrna kameniva 75 mm
- Hutnění na $I_D \geq 0,90$
- plynulá křivka zrnitosti (např. 0/63)

10.1.3. Násypová zemina

Zemina náspu a zásypu musí být alespoň podmíněčně vhodná do násypů dle ČSN 73 6133.

10.2. Geosyntetika

10.2.1. Stratum

Požadované parametry geosyntetik pro Stratum, uvedené v Tab. 16 až Tab. 18, zohledňují veškeré redukční součinitele plynoucí z vlivů uvedených v kapitole 8.1.

Pokud není uvedena tolerance, hodnoty jsou již po přičtení/odečtení tolerancí.

Tab. 16. Separačně-filtrační geotextilie (Stratum)

Veličina	Jednotka	Hodnota
Odolnost proti statickému protržení (zkouška CBR) EN ISO 12236	kN/m	2,5
Funkce	separační, filtrační	

Tab. 17. Geomříže typ R3 (Stratum)

Veličina	Jednotka	Hodnota
Creepová pevnost ISO 13431	kN/m	33,4
Funkce	výztužná	

Tab. 18. Geomříže typ S3 (Stratum)

Veličina	Jednotka	Hodnota	Tolerance
Radiální sečná tuhost při 0,5% přetvoření ETA 12/0530	kN/m	390	-75
Poměr radiální sečnové tuhosti ETA 12/0530	-	0,80	-0,15
Pevnost spoje ETA 12/0530	%	100	-10
Velikost šestiúhelníků ETA 12/0530	mm	80	±4
Funkce	stabilizační		

10.2.2. MSL

Požadované parametry geosyntetik pro MSL, uvedené v Tab. 19 a Tab. 20, zohledňují veškeré redukční součinitele plynoucí z vlivů uvedených v kapitole a 8.1.

Pokud není uvedena tolerance, hodnoty jsou již po přičtení/odečtení tolerancí.

Tab. 19. Separačně-filtrační geotextilie (MSL)

Veličina	Jednotka	Hodnota
Odolnost proti statickému protržení (zkouška CBR) EN ISO 12236	kN/m	2,5
Funkce	separační, filtrační	

Tab. 20. Geomříže typ S3 (MSL)

Veličina	Jednotka	Hodnota	Tolerance
Radiální sečná tuhost při 0,5% přetvoření ETA 12/0530	kN/m	390	-75
Poměr radiální sečnové tuhosti ETA 12/0530	-	0,80	-0,15
Pevnost spoje ETA 12/0530	%	100	-10
Velikost šestiúhelníků ETA 12/0530	mm	80	±4
Funkce	stabilizační		

10.3. Pravidla realizace

a) Skladování a transport

- Skladování: vleže
na suchém místě
chránit proti UV záření a povětrnosti
- Transport: pomocí trubky provlečené jádrem role
plynulé zvedání a pokládání (ručně, mechanismy)
nevláčet ani netáhnout, hrozí poškození

b) Stříhání, dělení role

- Stříhání: nůžky na plech, zahradnické nůžky, nebo jiné vhodné pomůcky
- Dělení role: úhlová bruska

c) Příprava podkladu

- Očištění od cizích předmětů (kamení, balvany, dřevo, sklo, kov...)
- Srovnání

d) Vzájemné spojování sousedních pásů

- Spojení pásů dle specifikací projektu
 - Nejméně však přesahem 500 mm / 300 mm (geotextilie / geomříže)
 - Orientace přesahu musí respektovat směr rozhrnování zásypu

e) Pohyb stavebních strojů

- Žádné stavební mechanismy nesmí přímo pojíždět položená geosyntetika
- Minimální tloušťka ochranné vrstvy činí 150 mm
- Stavební mechanismy ani na ochranné vrstvě nesmí:
 - Náhle zrychlovat
 - Náhle brzdit
 - Zatáčet v prudkých obloucích
 - Otáčet koly, když vozidlo stojí (vozidla s koly)
 - Otáčet se na místě (pásová vozidla)

f) Manipulace se zásypem

- Složení zásypového materiálu z korby automobilu mimo položená geosyntetika
- Rovnoměrné rozmístění zásypového materiálu na položená geosyntetika
 - Rozmístění se provede pomocí rypadla nebo nakladače
 - Materiál nesmí padat na geosyntetika z výšky, hrozí jejich poškození
 - Rozhrnutí materiálu z dílčích hromad se provede pomocí lžice rypadla nebo nakladače

- Použití dozeru na větší vzdálenosti je nepřípustné, zásyp se segreguje, dochází k vlnění

g) Hutnění

- Zásypový materiál bude hutněn ve vrstvách dle zhutňovací zkoušky

h) Předpisy

- Během provádění je třeba dbát projektové dokumentace a prováděcích předpisů, zejména
 - TKP SSD: kapitola 3. Zemní práce
 - TKP SSD: kapitola 6. Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku

11. ZÁVĚR

Na základě objednávky společnosti EXProjekt s.r.o. ze dne 31. 5. 2019 byl zpracován tento statický výpočet a geotechnické posouzení pro „Rozšíření náspu Potůčnick“ na akci „Rekonstrukce zastávek Lipová-lázně a Potůčnick“.

Podloží náspu je tvořeno nasycenými, jemnozrnnými zeminami měkké až kašovitě konzistence, na jejichž bázi jsou ulehle štěrky. Od západu k východu se mocnost jemnozrnných zemin postupně vyklínuje, zároveň je v západní části rozšíření náspu významné (více než dvojnásobek původního náspu) a ve východní části méně významné. Obě části odděluje stávající přístřešek zastávky Potůčnick.

Zatížení koruny náspu (nástupiště) je uvažováno v charakteristické hodnotě 10 kPa v souladu s ČSN 73 6133, lokální účinky se neposuzují.

Těleso je potenciálně vystaveno účinkům malé seismicity ve smyslu EC-8-1.

V západní části byl proveden návrh a posouzení založení náspu na Stratum, kompozitní desce tvořené geomřížemi a kamenivem. Stratum bude provedeno dle grafické přílohy, v šířce 4,7 m a výšce 1,0 m, vzdálenost stěn 1,0 m, diagonály pod úhlem 45°, doporučený rastr Chevron. Stratum je nutné vyplnit kamenivem otevřené frakce s úhlem vnitřního tření $\varphi_{cv} \geq 35^\circ$.

Pro výstavbu Stratum je nutné zpracovat Technologický předpis.

Maximální sedání náspu v západní části se předpokládá do 50 mm s nerovnoměrností do 5 % v koruně, na základě konsolidační analýzy provedené v matematickém modelu MKP. Ve vazbě na koeficienty propustnosti se očekává, že k sedání dojde z více než 90 % již během výstavby.

Stabilita náspu v západní části byla posouzena pro všechny fáze výstavby, pro trvalou i seismickou návrhovou situaci, pro krátkodobé (neodvodněné) i dlouhodobé (odvodněné) podmínky zatěžování, pro HPV v úrovni terénu i pro hladinu při Q100. Náhlý pokles ani nástup hladiny se nepředpokládá. Z výsledků plyne, že při dodržení všech technických a technologických požadavků výstavby je těleso v konečné geometrii stabilní. Svah výkopu bude směrem k trati svahovaný v maximálním sklonu 1:1,5, z výkopu bude nutné čerpat vodu. Základová spára úhlové zdi nesmí být přitížena žádným stálým ani proměnným zatížením dříve, než bude v daném řezu plně zkonstruováno Stratum a zacelený výkop, jinak hrozí sesuv. Výpočty byly provedeny v souladu s EC-7-1 a souvisejícími EC.

Na bázi náspu bude umístěn štěrkový drén z otevřené frakce (např. 32-63) pro zachycení vody tlačící se z podloží při konsolidaci. Drén bude od podloží separovaný geotextilií.

Ve východní části bude násep založen na MSL celkové tl. 400mm, se dvěma vrstvami stabilizačních geomříží v úrovni 0 mm a 200 mm od báze MSL. MSL musí být vytvořena z dobře zrněné sypaniny s ostrohrannými zrny, např. 0-63. Po dokončení výstavby MSL nesmí být tato použita jako provizorní komunikace pro rozvoz hmot k souvisejícím objektům, není na takové zatížení navržena. Pokud by měla nastat situace dodatečného namáhání, je nutné kontaktovat zpracovatele posouzení pro přepočet vrstvy.

Při provádění kontrolních zkoušek únosnosti na vrstvě MSL je doporučeno tyto provádět nejdříve po 10 dnech od jejího dokončení, aby se vyrovnaly tlaky v podloží způsobené výstavbou. Na vrstvě MSL lze očekávat $E_{def,2} \geq 30 \text{ MPa}$.

Maximální sedání náspu ve východní části se předpokládá do 25 mm s nerovnoměrností do 2,5 % v koruně, na základě konsolidační analýzy provedené v matematickém modelu MKP. Ve vazbě na koeficienty propustnosti se očekává, že k sedání dojde z více než 90 % již během výstavby.

11.1. Přílohy

a) Západní část

- Návrh Stratum
- Sedání
- Stabilita svahu
- Schéma (západní část)

b) Východní část

- Návrh MSL
- Schéma (východní část)

c) Jiné

- Seismické parametry lokality

V Brně, dne 22. 07. 2019

Zpracoval:



Ing. Ondřej Vodáček
projektant

Kontroloval:



Ing. Martin Kašpar
autorizovaný inženýr-geotechnik
ČKAIT: 1005289

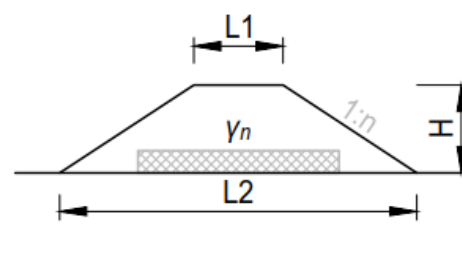
Akce:	Rekonstrukce zastávek Lipová-lázně a Potůčnick
Objekt:	Rozšíření náspu Potůčnick
Zákazník:	EXprojekt s.r.o., Heršpická 758/13, 619 00 Brno

1 INPUT

- edituj pouze oranžová pole -

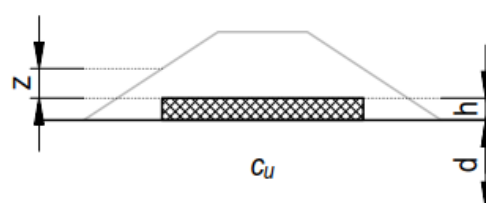
Násep

Výška	$H =$	3,0	m
Šířka v koruně	$L1 =$	3,4	m
Šířka v patě	$L2 =$	12,4	m
Sklon svahu 1:n	$n =$	1,5	-
Objemová tíha dle PS	$\gamma_n =$	20,0	kN/m ³



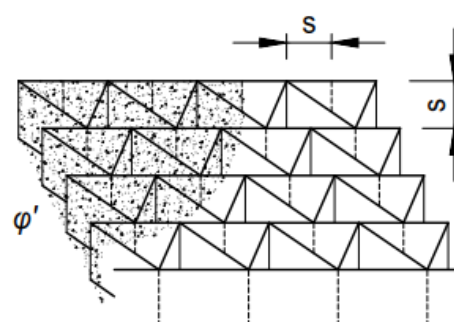
Měkké podloží

Mocnost	$d =$	1,00	m
Neodvodněná smyková pevnost	$c_u =$	15,0	kPa



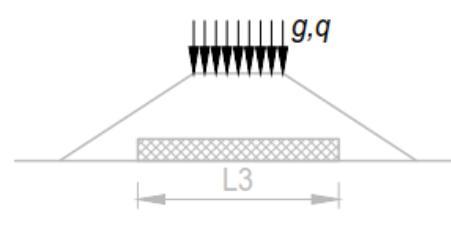
Geobuňková struktura

Výška	$h =$	1,0	m
Překrytí nad hranou	$z =$	0,0	m
Šířka	$L3 =$	9,4	m
Vzdálenost stěn/diagonál	$s =$	1,0	m
Úhel vnitřního tření, efektivní	$\varphi' =$	35,0	°
		0,611	rad



Zatížení koruny náspu

Stálé	$g_s =$	0,0	kN/m ²
Proměnné	$q_s =$	10,0	kN/m ²



Součinitele spolehlivosti

Objemová tíha	$f_{fs} =$	1,0	-
Zatížení - stálé	$f_g =$	1,0	-
Zatížení - proměnné	$f_q =$	1,5	-
Napětí - svislé	$f_{fms} =$	1,0	-
Limitní smyková pevnost	$f_{mc} =$	1,2	-
Vzdorující síla	$f_{mT} =$	0,9	-

dle metodiky: $f_{mc} = 1,20$ dle metodiky: $f_{mT} = 0,90$

2 CALCULATION

Kontrola únosnosti podloží

Je úloha v mezích platnosti?	$p = \frac{L_3}{d} = 9,4 > 4$	OK	
Je úloha konzistentní?	$k \rightarrow \frac{\sigma_v \cdot f_{fms}}{c_u} = 10,77 > 5,71$	OK	
Odpor podloží	$R = \left[5,71 \cdot d + \frac{5,71 + k}{2} \cdot \left(\frac{L_3}{2} - 2,25 \cdot d \right) + (k + 1) \cdot 1,25 \cdot d \right] = 40,6 \quad c_u$		
Zatížení z poloviny náspu	$Q = \frac{L1 + L2}{4} \cdot H \cdot \gamma_n + \frac{L1}{2} \cdot q_s = 254 \text{ kPa}$		
Limitní smyková pevnost	$c_{u,min} = \frac{Q}{R} = 6,3 \text{ kPa}$		
Je podloží dostatečně únosné?	$c_u \stackrel{?}{\Leftrightarrow} c_{u,min} \cdot f_{mc} \rightarrow 15,0 > 7,51$	OK	FoS = 1,998

Napjatost ve struktuře

Svislé napětí	$\sigma_n = 75,0 \text{ kPa}$		
Přepočtový součinitel	$\chi = \frac{\sigma_n \cdot \sin^2 \varphi'}{\sin^2 \varphi' - 1} \pm \frac{\sqrt{\sigma_n^2 \cdot \sin^4 \varphi' - (\sin^2 \varphi' - 1) \cdot (\sigma_n^2 \cdot \sin^2 \varphi' - \tau^2)}}{\sin^2 \varphi' - 1} =$ $= 26,9 \text{ resp. } -100,4 \text{ kPa}$		
Vodorovné napětí	$\sigma_h = \sigma_n - 2 \cdot \chi = 21,2 \text{ kPa}$		
Namáhání struktury	$T_{geob} = \sigma_h \cdot s \cdot h = 21,2 \text{ kN/m}$		

3 OUTPUT

- edituj pouze oranžová pole -

Síla přenášená geomřížemi

Geomříž	$T_{CR} [\text{kN/m}]$	Typ	$T_i [\text{kN/m}]$
Stěna	33,40	R3	33,40
Diagonála	33,40	R3	23,62
Základna	0	S3	0
Celková vzdorující síla	$T_{vzd} = f_{mT} \cdot \sum T_i = 51,3 \text{ kN/m}$		
Je síla dostatečná?	$T_{vzd} \stackrel{?}{\Leftrightarrow} T_{geob} \rightarrow 51,3 > 21,2$	OK	FoS = 2,416

Skrýt obchodní názvy

Ano

Vypracoval: Ing. Ondřej Vodáček

V Brně, dne: 15.7.2019

Výpočet sedání**Vstupní data****Projekt**

Akce : Rekonstrukce zastávek Lipová-lázně a Potůčník
 Část : Rozšíření náspu Potůčník
 Popis : Výpočet sedání
 Odběratel : EXprojekt s.r.o.
 Autor : GEOMAT s.r.o. (OnV)
 Datum : 3.6.2019

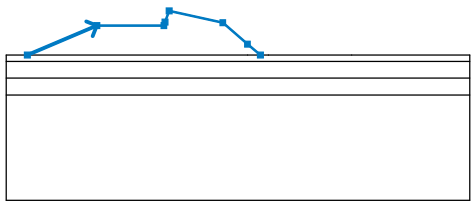
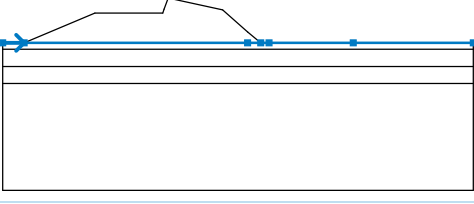

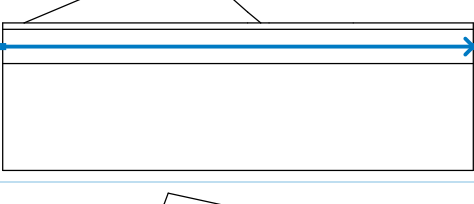

Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		1,00	1,90	4,30	3,30	7,48	3,30
		7,54	3,47	7,73	4,00	10,28	3,44
		11,45	2,42	12,06	1,90		
2		0,00	1,90	1,00	1,90	11,45	1,90
		12,06	1,90	12,45	1,90	16,39	1,90
		22,00	1,90				
3		0,00	1,60	22,00	1,60		
4		0,00	0,80	22,00	0,80		
5		0,00	0,00	22,00	0,00		

Parametry zemin

GT1a - Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha : γ = 20,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 2,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,40
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m³

GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá

Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 1,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

GT1b - Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 2,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

GT2 - Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 70,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,25
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m³

GT3 - Třída F1, konzistence pevná $S_r < 0,8$

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 15,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

Násep - Třída F1, konzistence pevná $S_r < 0,8$

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 15,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m³

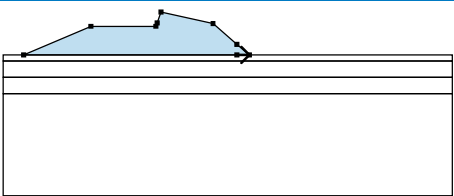

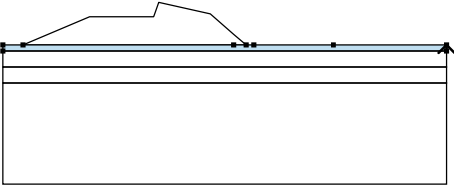

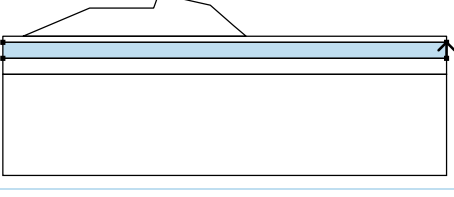





Stratum - Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 170,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,20
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m³

Zásyp - Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
Modul přetvárnosti : E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m³

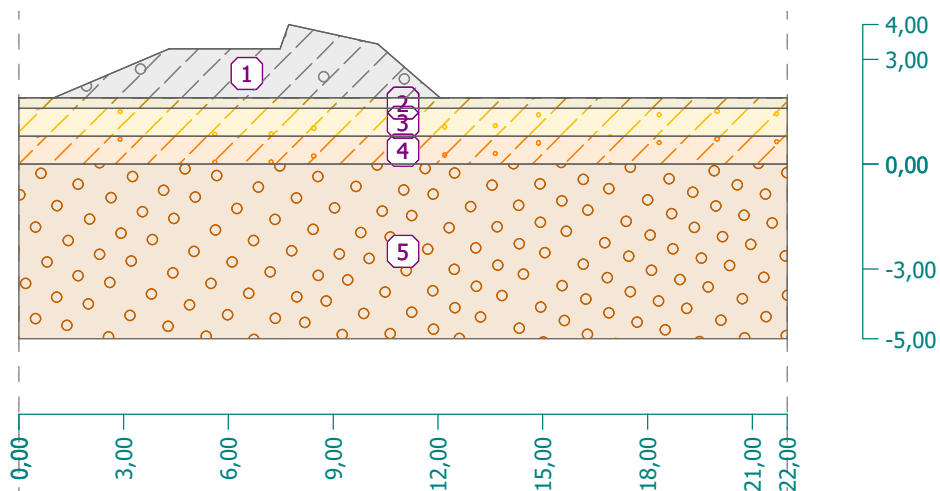
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	12,06	1,90	GT3 - Třída F1, konzistence pevná Sr < 0,8 
		11,45	2,42	10,28	3,44	
		7,73	4,00	7,54	3,47	
		7,48	3,30	4,30	3,30	
		1,00	1,90			
2		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		16,39	1,90	12,45	1,90	
		12,06	1,90	11,45	1,90	
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
3		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		0,00	1,60	0,00	0,80	
4		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká 
		0,00	0,80	0,00	0,00	
5		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá 
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

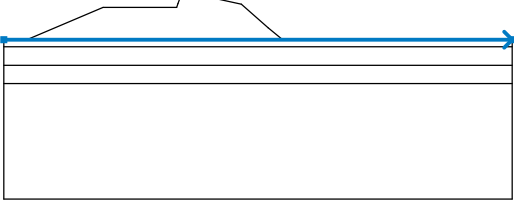
Fáze : 1

Popis : původní geometrie



Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

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

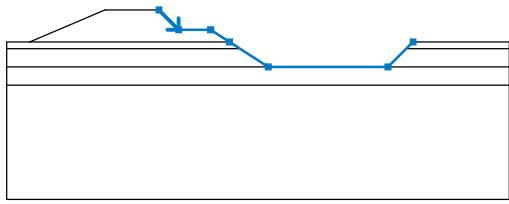
2 2,00 0,30

3 5,00 0,50

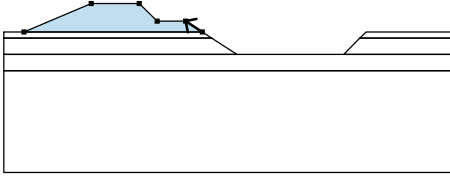

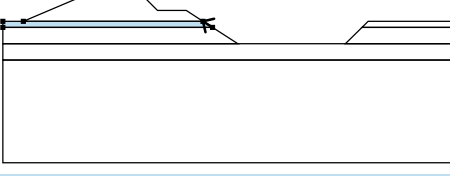

4 10,00 2,00

5 30,00 10,00

Vstupní data (Fáze budování 2)**Zářez**

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		6,66	3,30	7,53	2,43	8,93	2,43
		9,75	1,90	11,45	0,80	16,69	0,80
		17,79	1,90				

Přiřazení a plochy

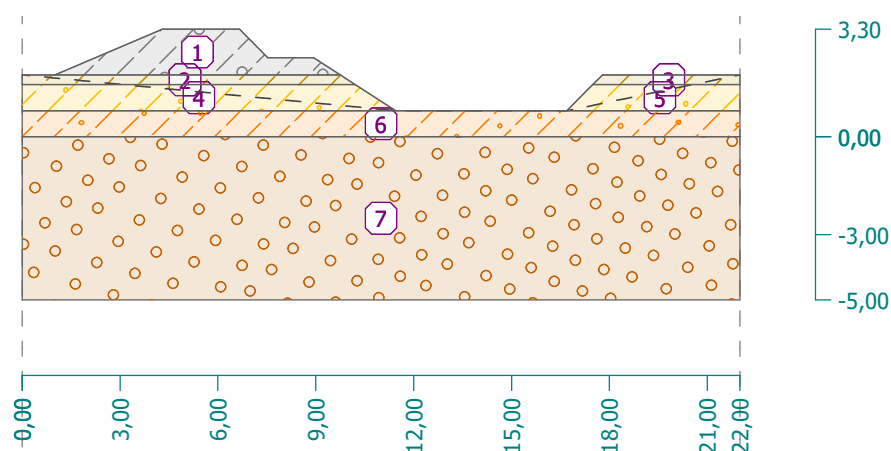
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,30	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		17,79	1,90	17,49	1,60	
4		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
5		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
6		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	11,45	0,80	
		0,00	0,80	0,00	0,00	
7		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

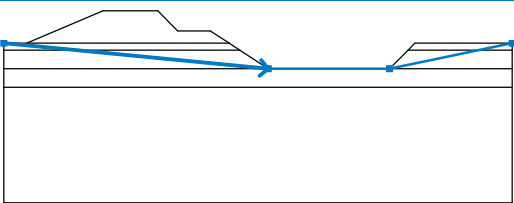
Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 2

Popis : výkop pro Stratum

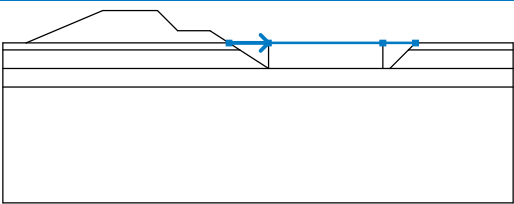
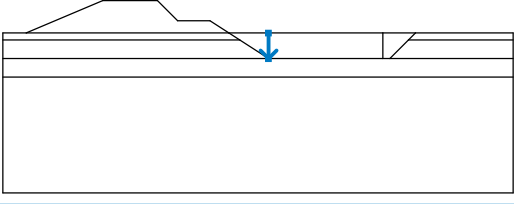
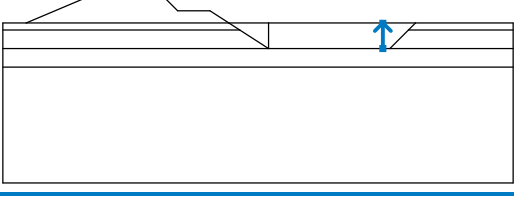
**Voda**

Typ vody : HPV

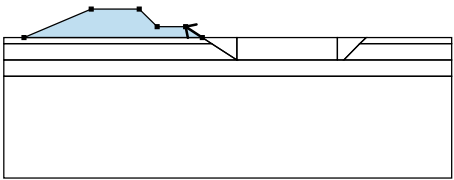

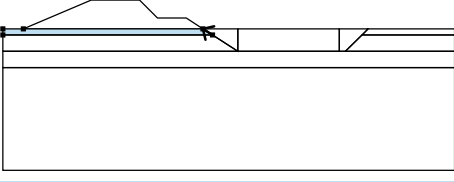

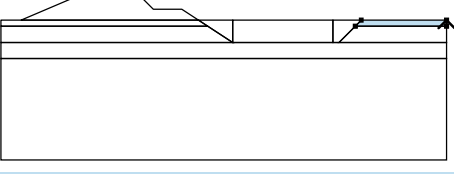

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	11,45	0,80	16,69	0,80
		22,00	1,90				

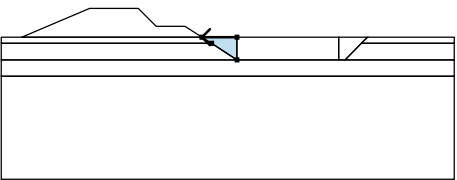
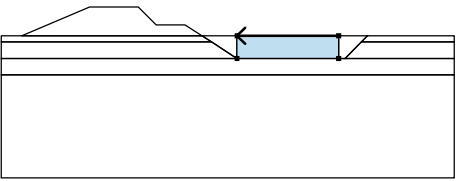
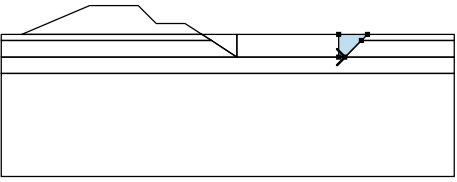
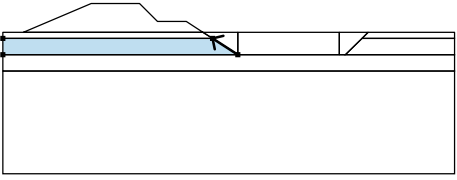
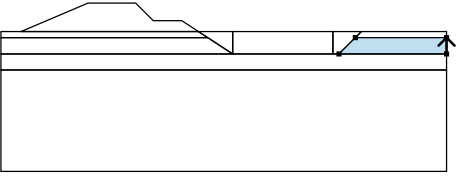
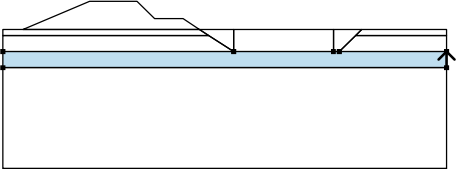
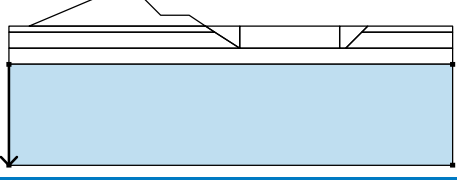
Vstupní data (Fáze budování 3)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		9,75	1,90	11,45	1,90	16,39	1,90
		17,79	1,90				
2		11,45	1,90	11,45	0,80		
3		16,39	0,80	16,39	1,90		

Přiřazení a plochy

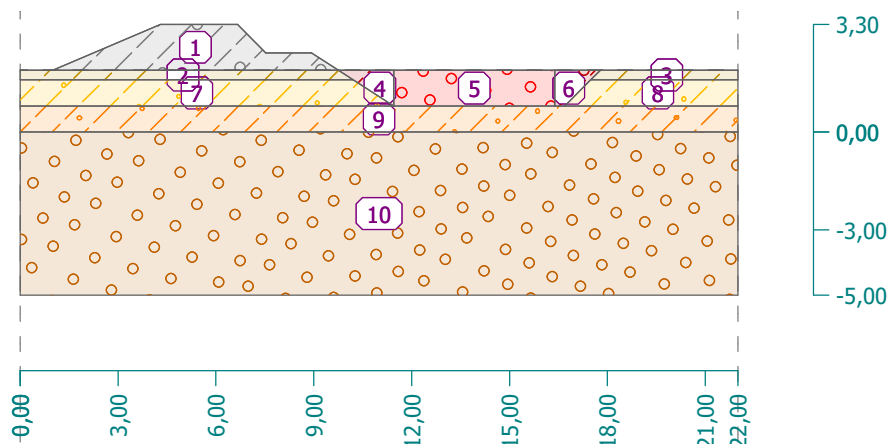
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,30	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká
		10,21	1,60	11,45	0,80	
5		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá
		11,45	0,80	16,39	0,80	
6		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
7		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
8		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
9		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 3

Popis : po výstavbě Stratum



Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

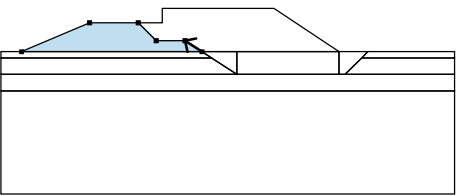

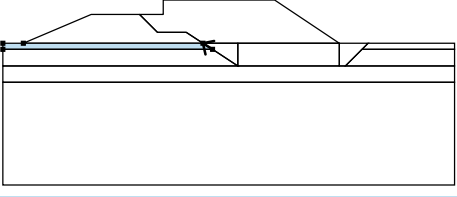

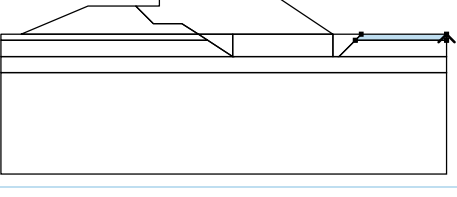

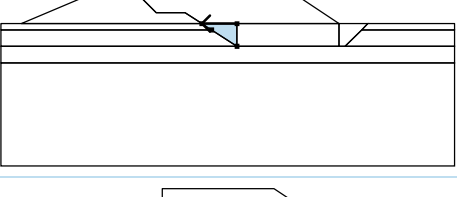
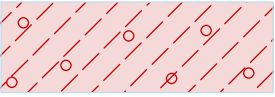
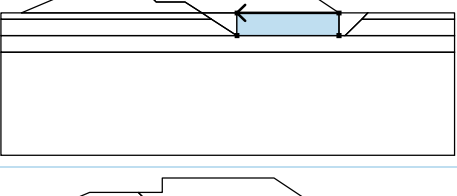

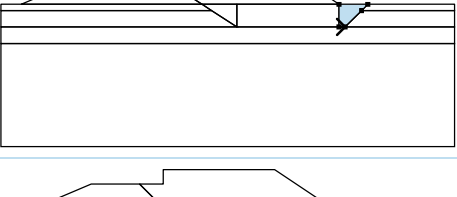
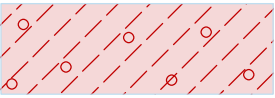
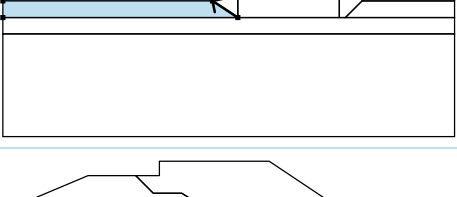

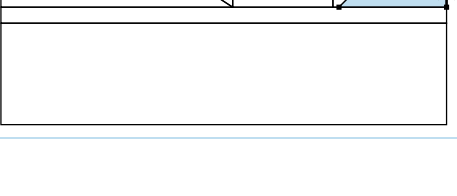

Vstupní data (Fáze budování 4)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		6,66	3,30	7,82	3,30	7,82	4,00
		13,24	4,00	16,39	1,90		

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná Sr < 0,8
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			

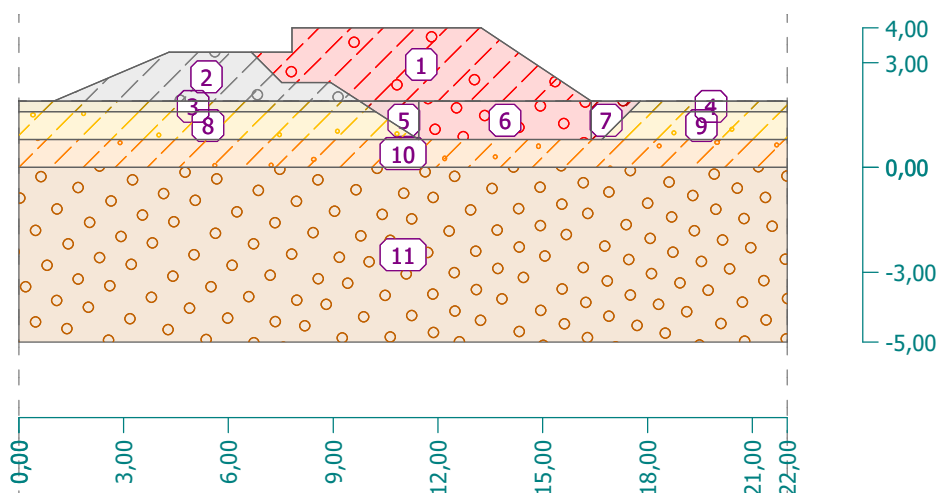
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,30	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		17,49	1,60	16,69	0,80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 4

Popis : násyp do plné výšky

**Voda**

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Výsledky (Fáze budování 4)**Výsledky****Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)**

Maximální sednutí = 15,0 mm

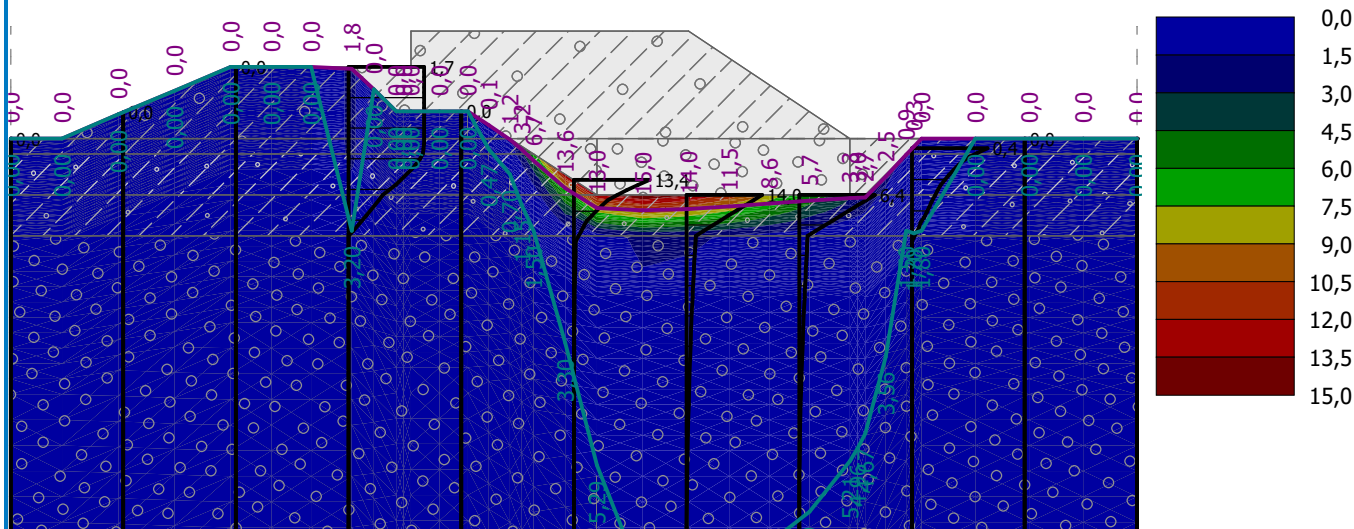
Maximální hloubka deformační zóny = 7,54 m

Název : Výpočet

Fáze : 4

Popis : Izoplochy sednutí

Výsledky : celkové; veličina : Sednutí; rozsah : <0,0; 15,0> mm

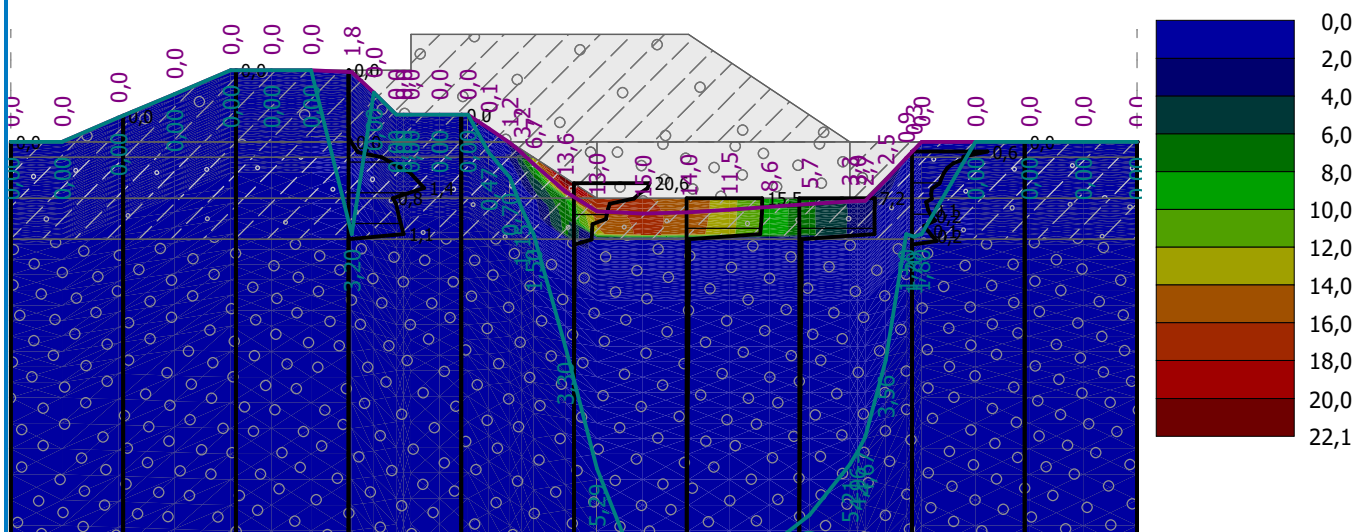


Název : Výpočet

Fáze : 4

Popis : Izoplochy přetvoření

Výsledky : celkové; veličina : Přetvoření; rozsah : <0,0; 22,1> mm/m



Výpočet stability svahu**Vstupní data****Projekt**

Akce : Rekonstrukce zastávek Lipová-lázně a Potůčnick
 Část : Rozšíření náspu Potůčnick
 Popis : Výpočet stability
 Odběratel : EXprojekt s.r.o.
 Vypracoval : GEOMAT s.r.o. (OnV)
 Datum : 16.7.2019
 Číslo zakázky : 38707
 Archivní číslo : _P1

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

Stabilitní výpočty

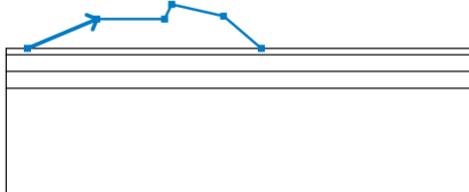
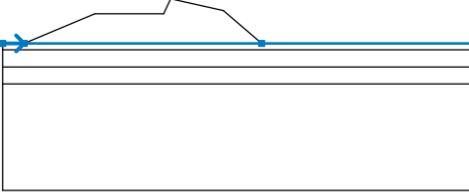
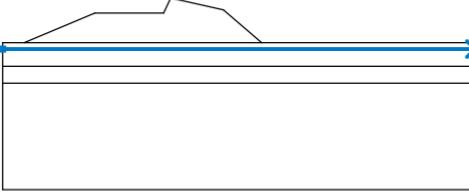
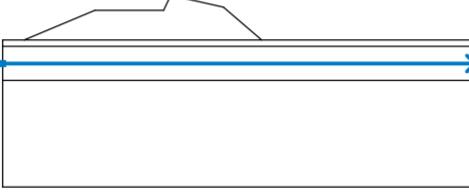
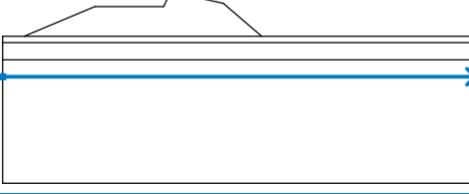
Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

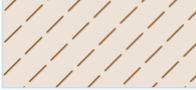
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)					
Seismická návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1,00 [-]	




Součinitele redukce materiálu (M)		
Seismická návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		1,00	1,90	4,29	3,30	7,49	3,30
		7,82	4,00	10,28	3,44	12,06	1,90
2		0,00	1,90	1,00	1,90	12,06	1,90
		22,00	1,90				
3		0,00	1,60	22,00	1,60		
4		0,00	0,80	22,00	0,80		
5		0,00	0,00	22,00	0,00		


Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	GT1a - Třída F5, konzistence měkká		20,00	9,00	20,00
2	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá		13,00	2,00	18,00
3	GT1b - Třída F3, konzistence měkkká		17,00	10,00	18,00
4	GT2 - Třída G3, ulehlá		32,00	3,00	19,00




Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
5	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		29,00	12,00	19,00
6	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		29,00	5,00	19,00
7	Stratum - Třída G2, ulehlá		35,00	0,00	19,00
8	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká		26,00	4,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	GT1a - Třída F5, konzistence měkká		21,00		
2	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá		19,00		
3	GT1b - Třída F3, konzistence měkká		19,00		
4	GT2 - Třída G3, ulehlá		20,00		
5	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00		
6	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00		
7	Stratum - Třída G2, ulehlá		20,00		
8	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká		20,00		

Parametry zemin - totální napjatost

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]
1	GT1a - Třída F5, konzistence měkká (su)		35,00	20,00

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]
2	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá (su)		15,00	18,00
3	GT1b - Třída F3, konzistence měkká (su)		25,00	18,00
4	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká (su)		40,00	19,00

Parametry zemín**GT1a - Třída F5, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 9,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 13,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

GT1b - Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

GT2 - Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Stratum - Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp - Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT1a - Třída F5, konzistence měkká (su)

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : totální

Soudržnost zeminy : $c_u = 35,00 \text{ kPa}$

GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá (su)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : totální

Soudržnost zeminy : $c_u = 15,00 \text{ kPa}$

GT1b - Třída F3, konzistence měkká (su)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : totální

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

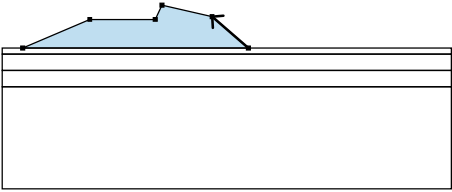

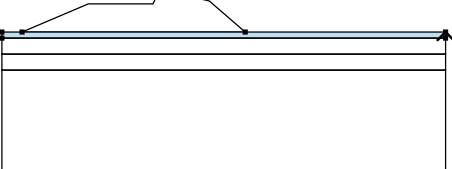

Zásyp - Třída F1, konzistence měkká (su)

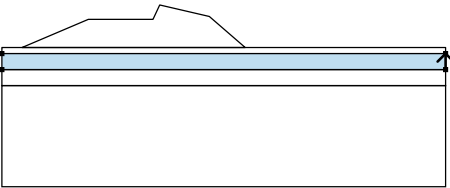
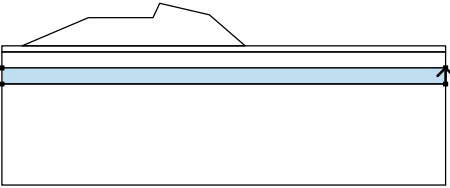
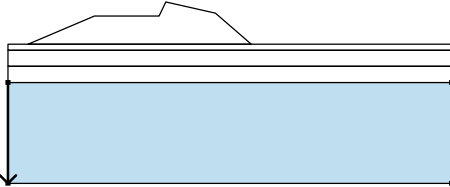
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : totální

Soudržnost zeminy : $c_u = 40,00 \text{ kPa}$

Přiřazení a plochy

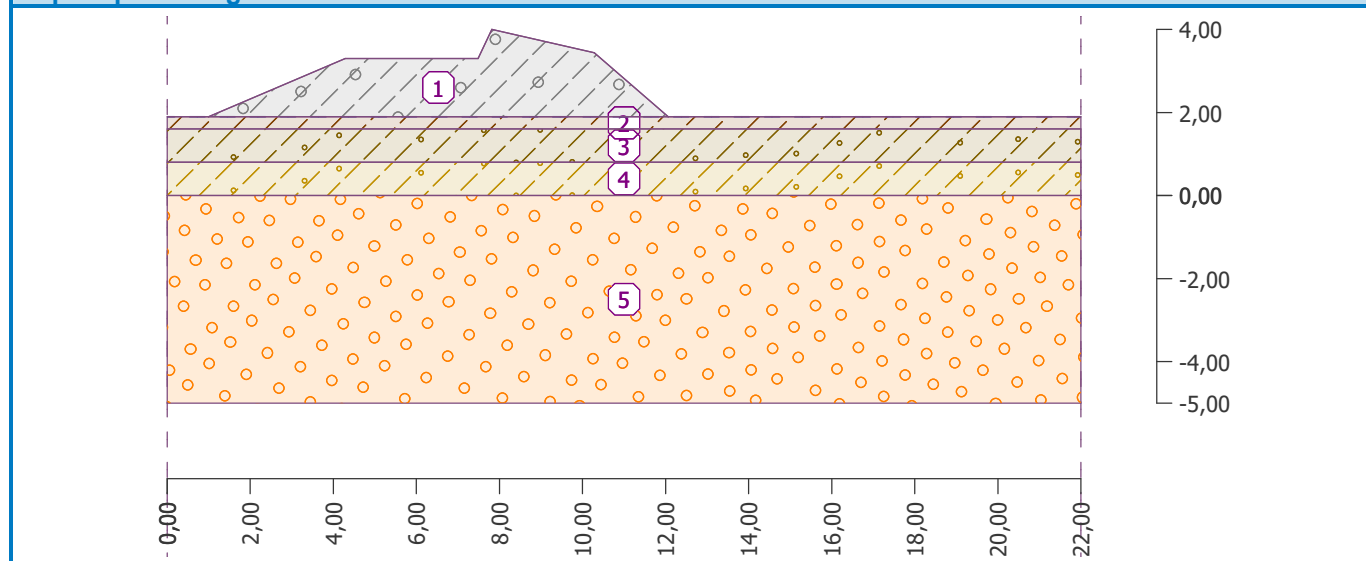
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		12,06	1,90	10,28	3,44	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		7,82	4,00	7,49	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
2		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		12,06	1,90	1,00	1,90	
		0,00	1,90	0,00	1,60	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
4		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		0,00	0,80	0,00	0,00	
5		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

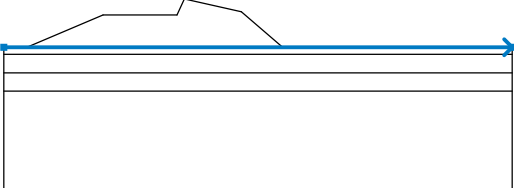
Fáze : 1

Popis : původní geometrie



Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		6,66	3,30	7,53	2,43	8,93	2,43
		9,75	1,90	11,45	0,80	16,69	0,80
		17,79	1,90				

Přiřazení a plochy

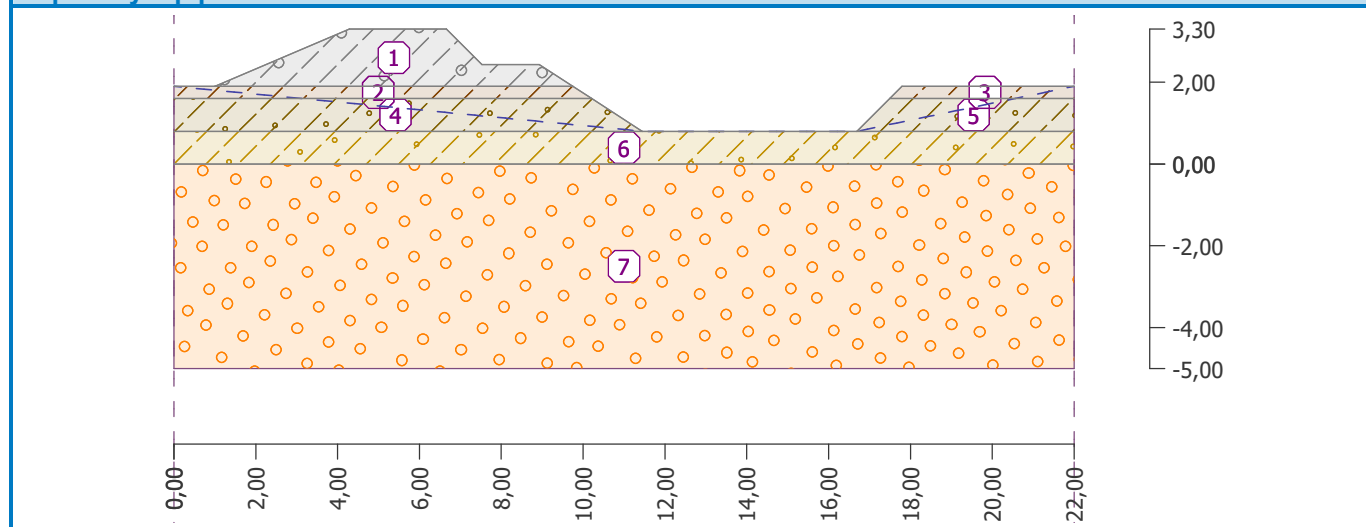
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		17,79	1,90	17,49	1,60	
4		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
5		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
6		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	11,45	0,80	
		0,00	0,80	0,00	0,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 2

Popis : výkop pro Stratum



Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	11,45	0,80	16,69	0,80
		22,00	1,90				

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	10,34 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-72,70 [°]
	z =	3,12 [m]		$\alpha_2 =$	21,66 [°]
Poloměr :	R =	2,32 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 15,95 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 18,73 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 37,00 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 43,45 \text{ kNm/m}$

Využití : 85,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 2)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	9,13 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-45,57 [°]
	z =	8,35 [m]		$\alpha_2 =$	14,82 [°]
Poloměr :	R =	7,55 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 66,2 %

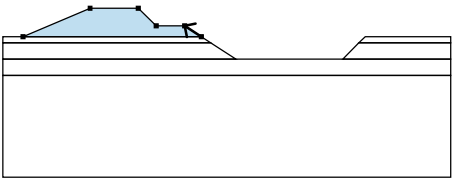

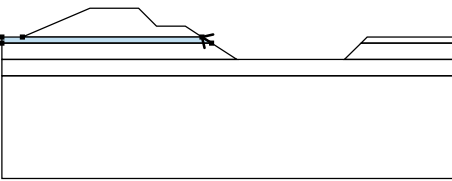
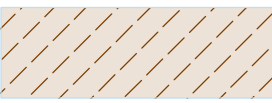
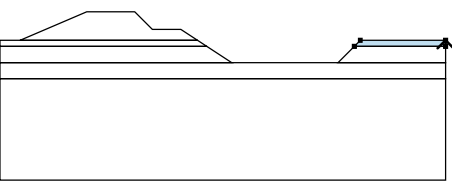

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 3 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

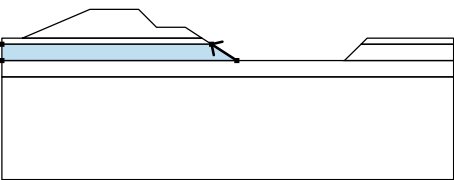
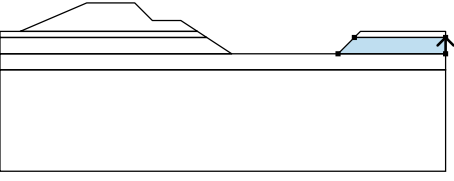
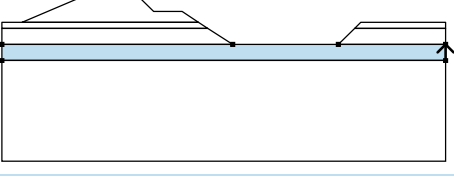
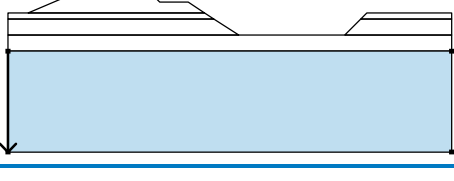
Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
5,63	3,30	6,02	2,63	6,46	1,86	7,11	1,37	8,57	1,00
9,63	0,83	11,44	0,81	Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 75,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 3)****Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
5		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
6		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	11,45	0,80	
		0,00	0,80	0,00	0,00	
7		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přítížení

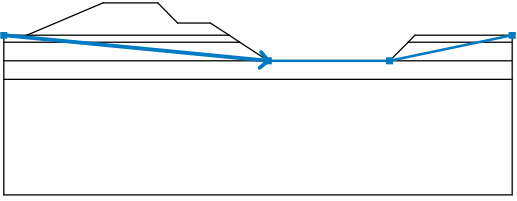
Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,53	l = 1,40		0,00	5,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	Staveništní doprava

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	11,45	0,80	16,69	0,80
		22,00	1,90				

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 3)**Výpočet 1 (fáze 3)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	10,25 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-68,55 [°]
	z =	3,37 [m]		$\alpha_2 =$	21,22 [°]
Poloměr :	R =	2,57 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 22,89 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 22,61 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 58,82 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 58,11 \text{ kNm/m}$

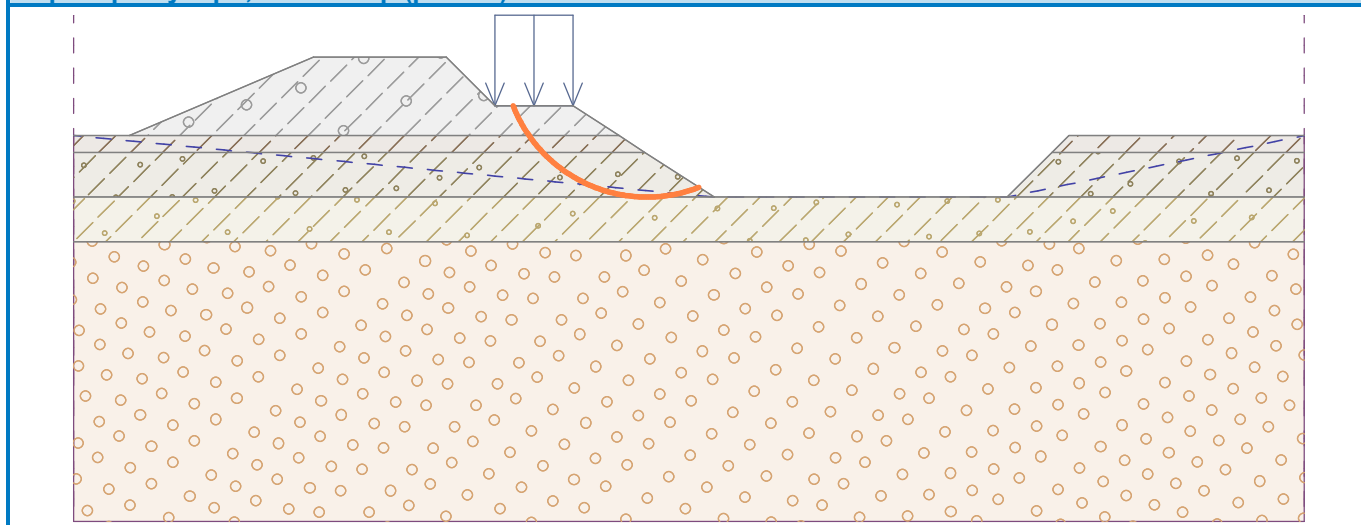
Využití : 101,2 %

Stabilita svahu NEVYHOVUJE

Název : Stabilita svahu

Fáze - výpočet : 3 - 1

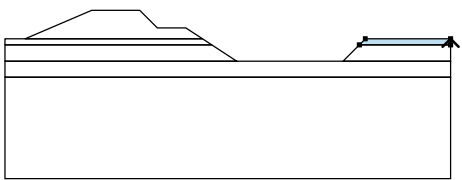
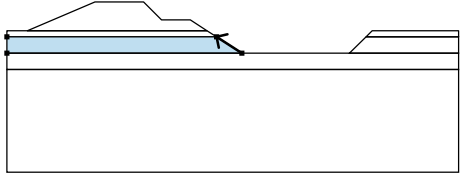
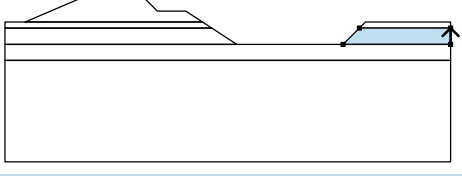
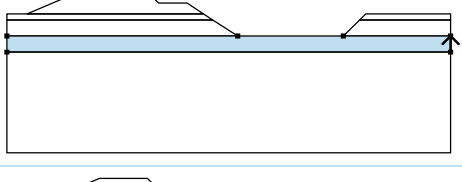
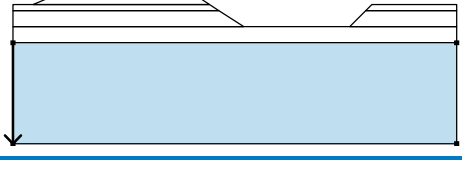
Popis : při výkopu, dle Bishop (příklad)



Vstupní data (Fáze budování 4)

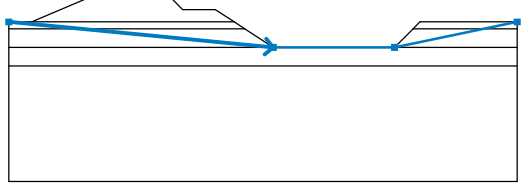
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		17,79	1,90	17,49	1,60	
4		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
5		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
6		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	11,45	0,80	
		0,00	0,80	0,00	0,00	
7		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	11,45	0,80	16,69	0,80
		22,00	1,90				

ZemětřeseníFaktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,06$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,02$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 4)**Výpočet 1 (fáze 4)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	10,38 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-65,04 [°]
	z =	3,62 [m]		$\alpha_2 =$	17,78 [°]
Poloměr :	R =	2,82 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 19,21$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 20,43$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 54,19$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 57,62$ kNm/m

Využití : 94,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 4)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	9,51 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-60,26 [°]
	z =	6,32 [m]		$\alpha_2 =$	28,98 [°]
Poloměr :	R =	6,31 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 65,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 3 (fáze 4)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]

x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
7,54	2,43	8,58	1,60	9,09	1,20	9,69	0,85	9,95	0,80
11,47	0,80								
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 75,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 4 (fáze 4)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]

x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
5,68	3,30	6,46	1,90	6,78	1,55	7,37	1,23	8,25	0,98
9,26	0,83	11,44	0,81						
Smyková plocha po optimalizaci.									

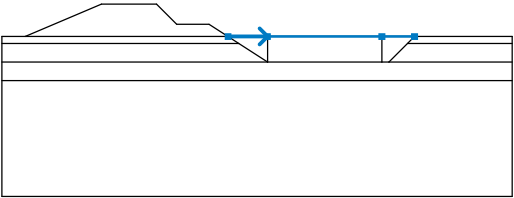
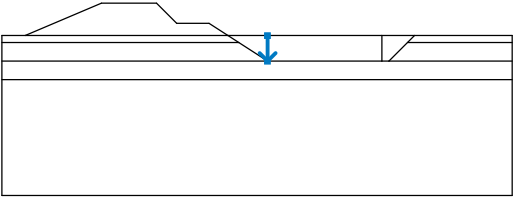
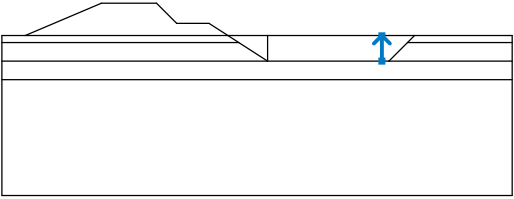
Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 90,0 %

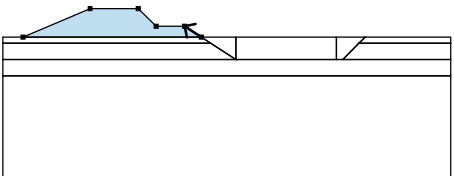

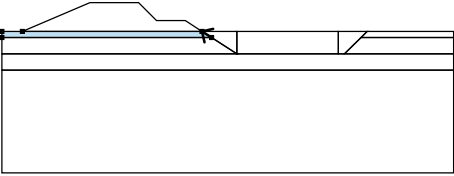

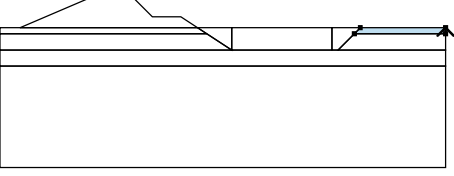

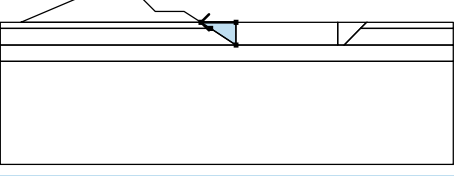

Stabilita svahu VYHOVUJE

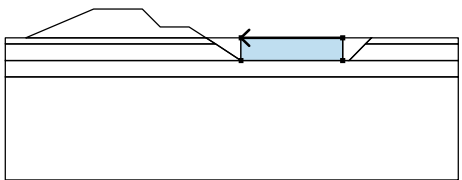
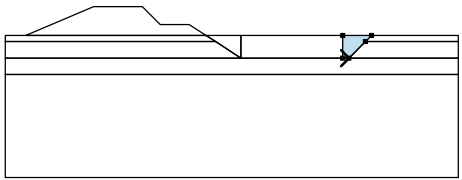
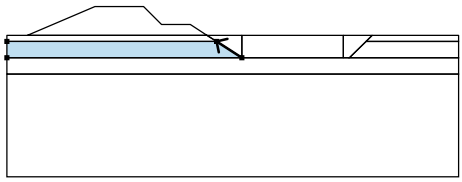
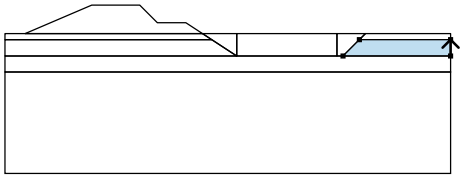
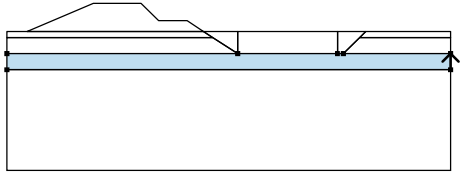
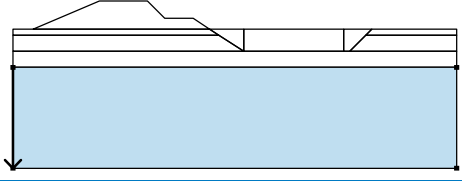
Vstupní data (Fáze budování 5)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		9,75	1,90	11,45	1,90	16,39	1,90
		17,79	1,90				
2		11,45	1,90	11,45	0,80		
3		16,39	0,80	16,39	1,90		

Přiřazení a plochy

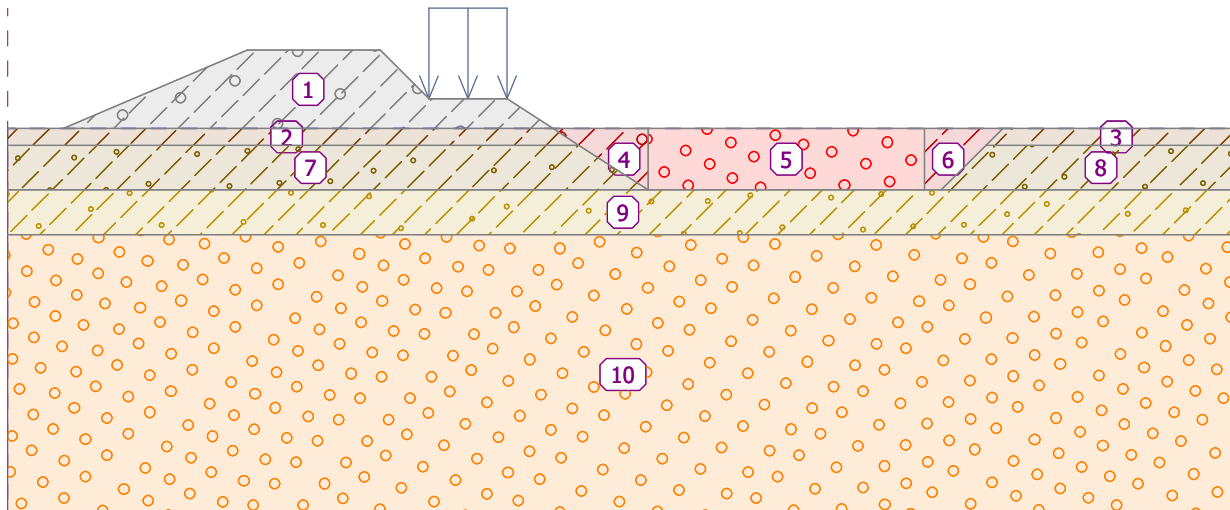
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
4		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá
		11,45	0,80	16,39	0,80	
6		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
7		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
8		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
9		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 5

Popis : po výstavbě Stratum



Přítížení

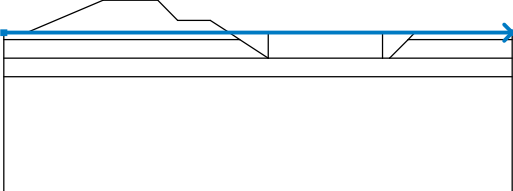
Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,53	l = 1,40		0,00	10,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	Staveništní doprava

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]			
		x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 5)

Výpočet 1 (fáze 5)

Kruhová smyková plocha

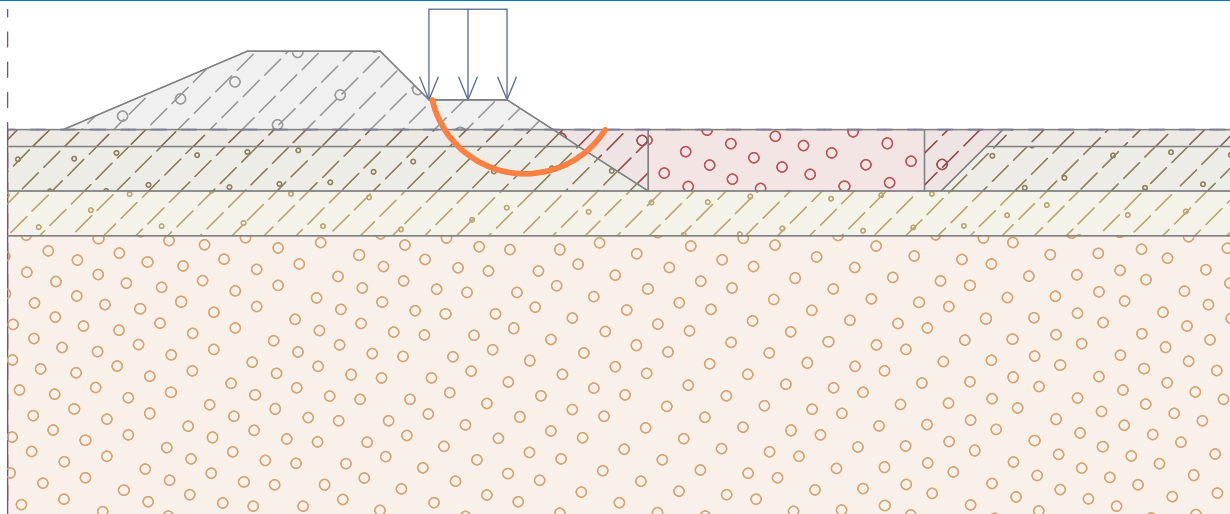
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	9,25 [m]	Úhly :	α_1 =	-77,08 [°]
	z =	2,81 [m]		α_2 =	57,64 [°]
Poloměr :	R =	1,70 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 18,74$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 25,70 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 31,86 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 43,68 \text{ kNm/m}$

Využití : 72,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Název : Stabilita svahu****Fáze - výpočet : 5 - 1****Popis : po výstavbě Stratum, dle Bishop (příklad)****Výpočet 2 (fáze 5)****Polygonální smyková plocha**

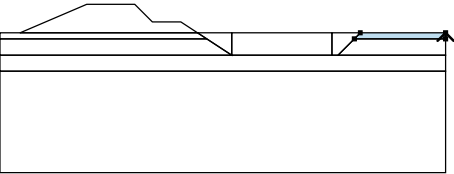
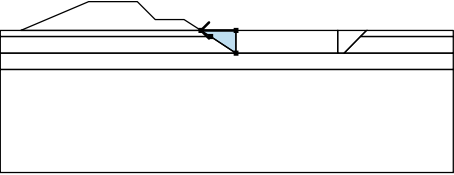
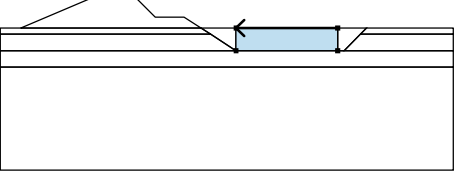
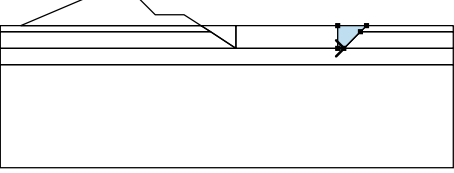
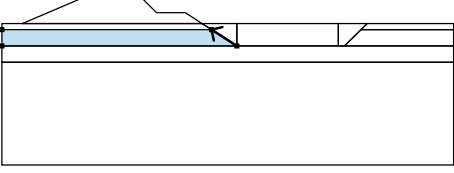
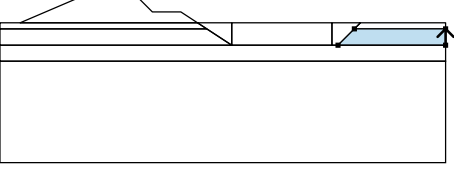
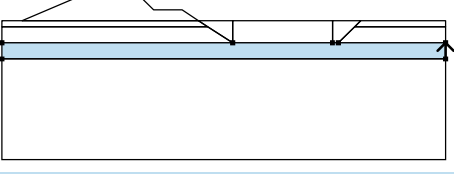
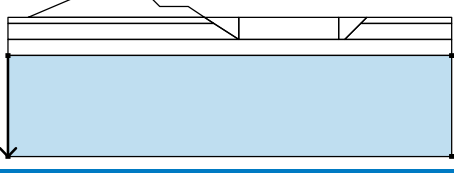
Souřadnice bodů smykové plochy [m]					
x	z	x	z	x	z
7,88	2,43	8,19	1,92	8,39	1,59
				9,68	1,29
				10,27	1,90
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 78,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 6)****Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
2		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká
		17,79	1,90	17,49	1,60	
4		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká
		10,21	1,60	11,45	0,80	
5		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá
		11,45	0,80	16,39	0,80	
6		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
7		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
8		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
9		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přetížení

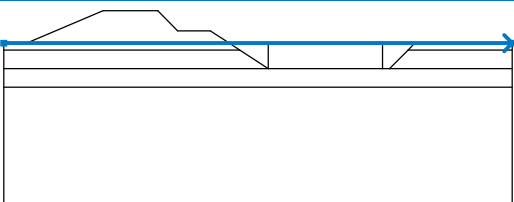
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q_1, f, F	q_2	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,53	l = 1,40		0,00	6,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Staveništní doprava

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,06$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,02$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 6)

Výpočet 1 (fáze 6)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	8,15 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-68,76	[°]
	z =	4,72 [m]		$\alpha_2 =$	44,00	[°]
Poloměr :	R =	3,92 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 38,01$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 53,04$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 149,01$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 207,91$ kNm/m

Využití : 71,7 %

Stabilita svahu **VYHOVUJE**

Výpočet 2 (fáze 6)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
7,53	2,43	7,59	2,37	8,13	1,80	8,93	1,07	9,69	0,85
10,42	1,42	10,80	1,63	11,33	1,90				
Smyková plocha po optimalizaci.									

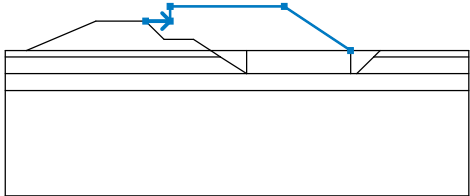
Posouzení stability svahu (Sarima)

Využití : 50,2 %

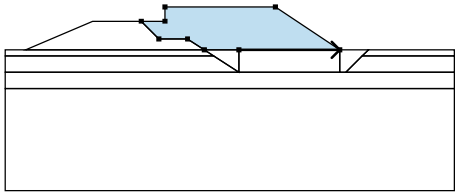
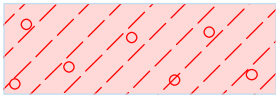
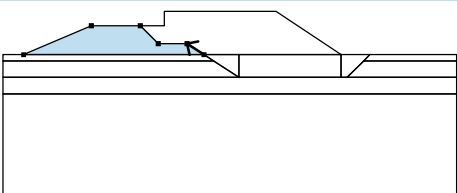

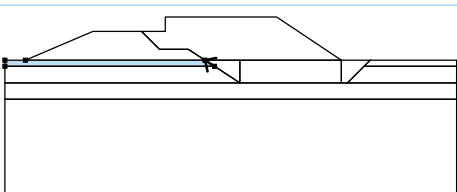

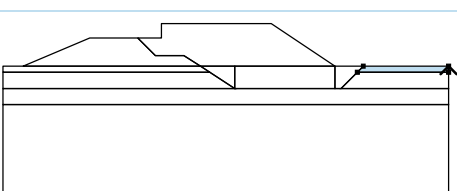

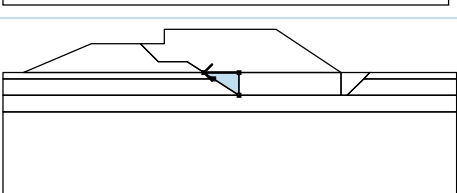
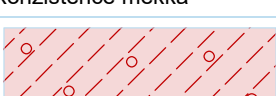
Stabilita svahu VYHOVUJE

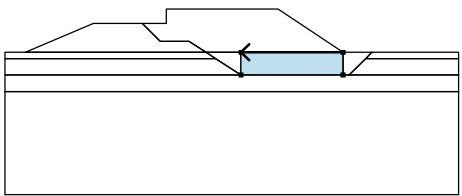
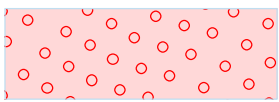
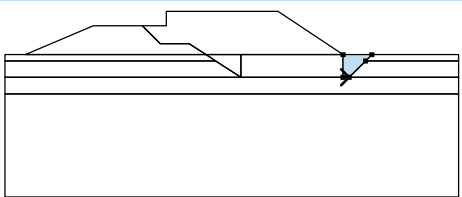
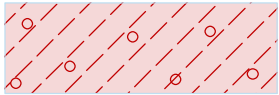
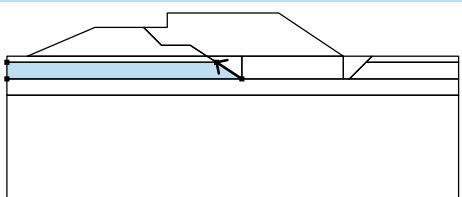
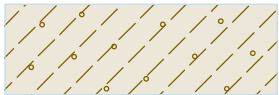
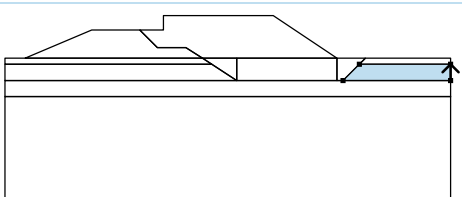

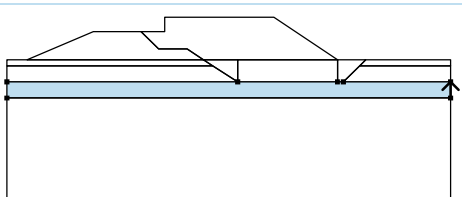

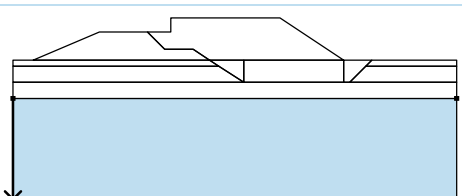

Vstupní data (Fáze budování 7)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		6,66	3,30	7,82	3,30	7,82	4,00
		13,24	4,00	16,39	1,90		

Přiřazení a plochy

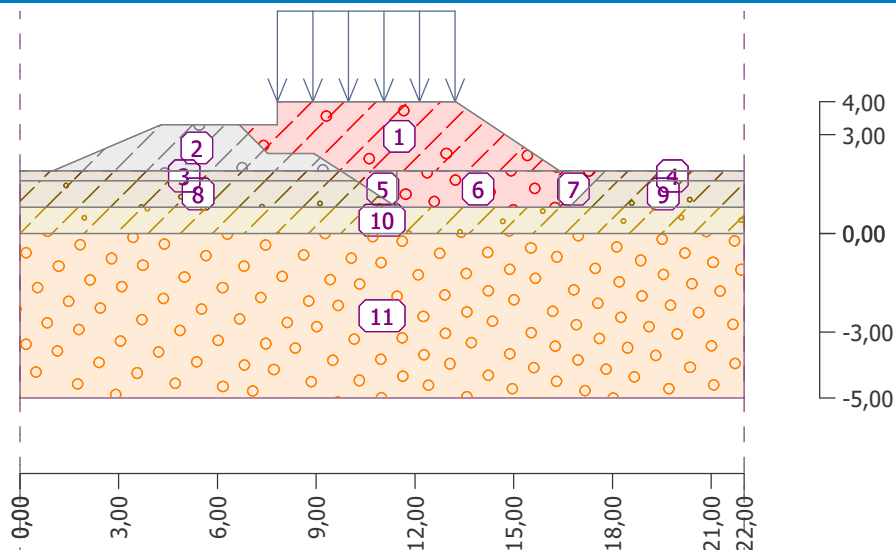
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká 
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá 
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 7

Popis : násyp do plné výšky



Přítížení

Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q_1, f, F	q_2	jednotka
1	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	10,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 7)

Výpočet 1 (fáze 7)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14,13 [m]	Úhly :	α_1 =	-64,71 [°]	
	z =	6,82 [m]		α_2 =	41,80 [°]	
Poloměr :	R =	6,60 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

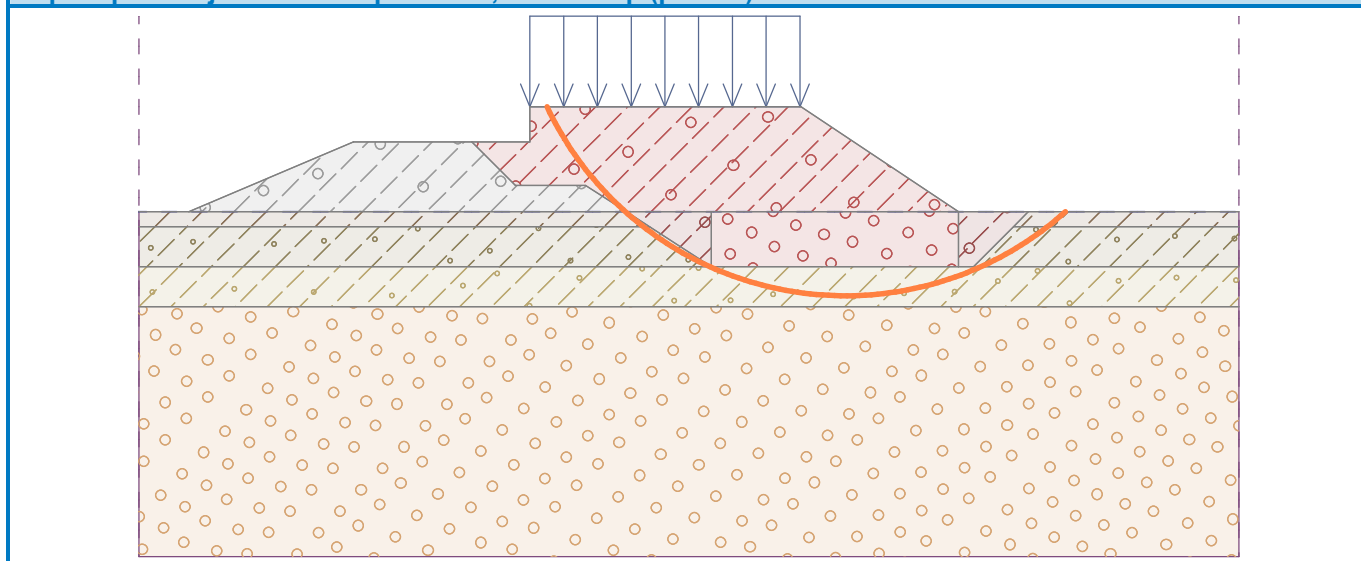
Sumace aktivních sil : $F_a = 120,51 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 179,11 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 795,33 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 1182,15 \text{ kNm/m}$
 Využití : 67,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Stabilita svahu

Fáze - výpočet : 7 - 1

Popis : probíhající svahem i podložím, dle Bishop (příklad)



Výpočet 2 (fáze 7)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
7,98	4,00	9,39	2,42	10,49	1,32	12,00	0,45	15,99	0,09
17,68	1,66	17,94	1,90						

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

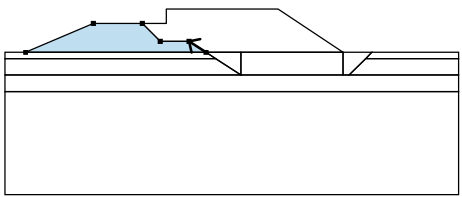

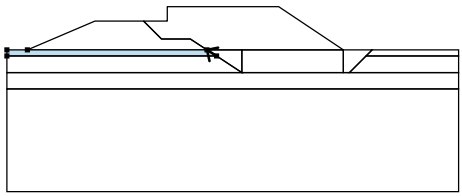
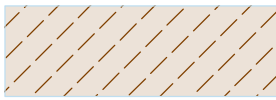
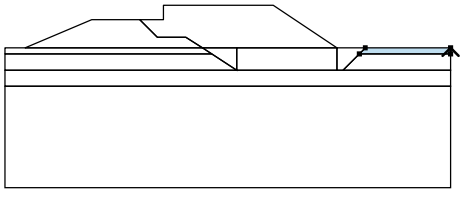

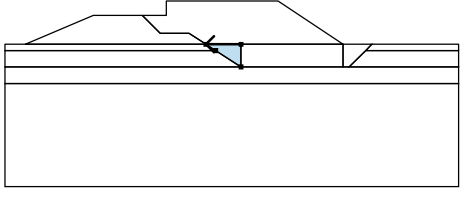

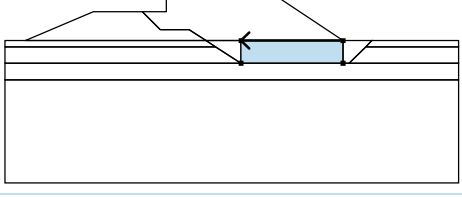
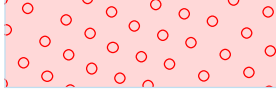
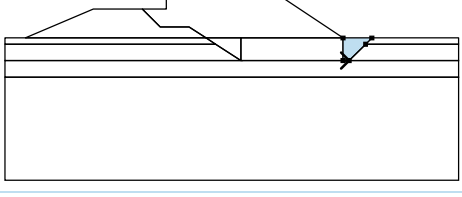

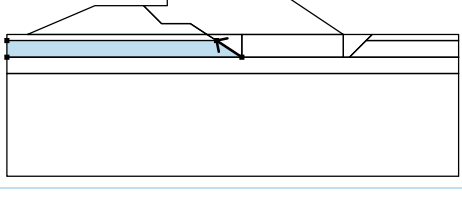

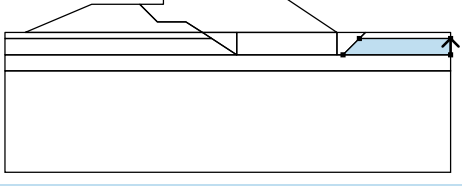

Využití : 67,5 %

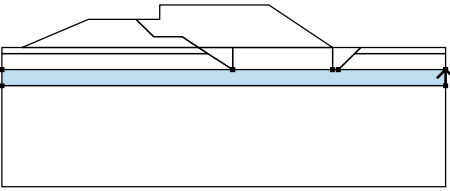

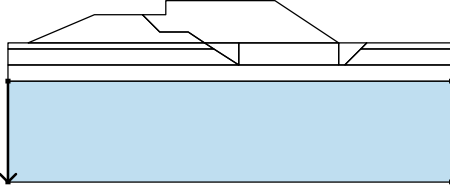

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 8)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		17,49	1,60	16,69	0,80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká 
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá 
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přítížení

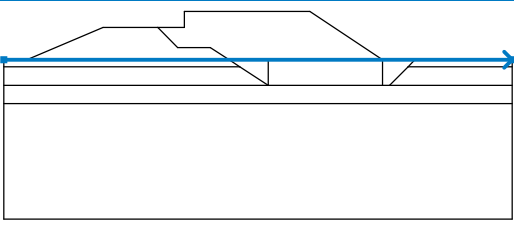
Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	6,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 8)**Výpočet 1 (fáze 8)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	14,13 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-64,71 [°]
	z =	6,82 [m]		$\alpha_2 =$	41,80 [°]
Poloměr :	R =	6,60 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 113,79$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 161,49$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 751,01$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 1065,84 \text{ kNm/m}$

Využití : 70,5 %

Stabilita svahu **VYHOVUJE**

Výpočet 2 (fáze 8)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
8,01	4,00	8,54	3,34	9,14	2,64	10,06	1,61	10,76	1,05
12,03	0,58	13,94	0,06	15,63	0,10	16,81	0,57	19,25	1,90
Smyková plocha po optimalizaci.									

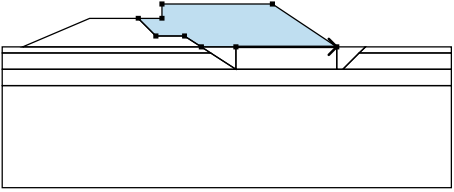
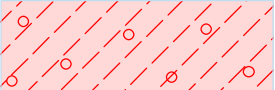
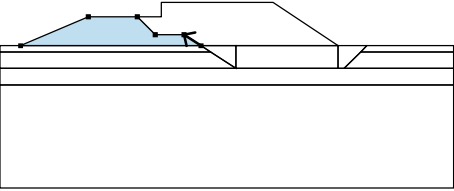

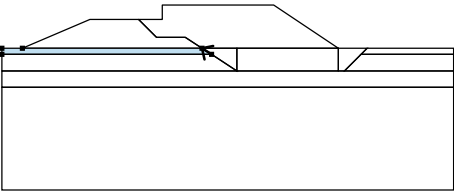

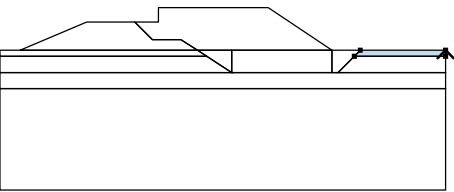

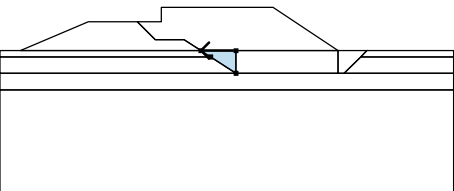

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 72,4 %

Stabilita svahu **VYHOVUJE**

Vstupní data (Fáze budování 9)

Přiřazení a plochy

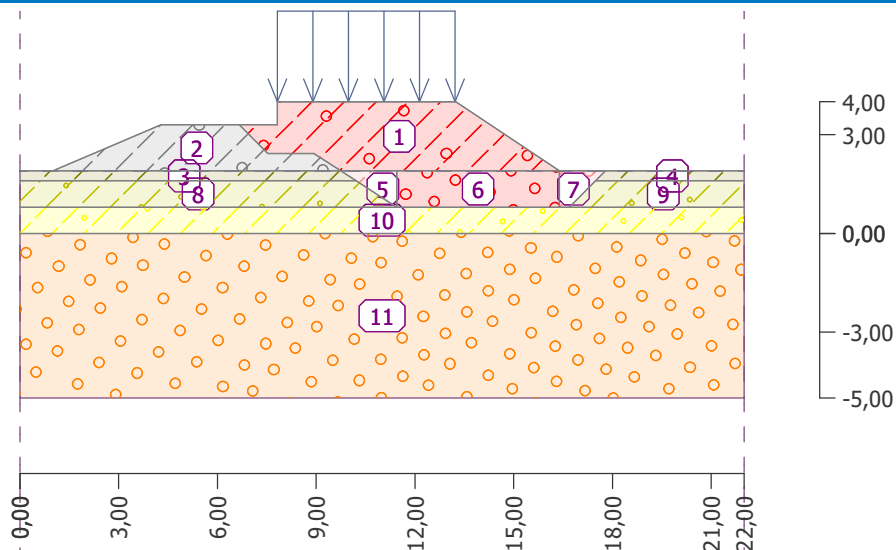
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká (su) 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká (su) 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká (su) 
		10,21	1,60	11,45	0,80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká (su)
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá (su)
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá (su)
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká (su)
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 9

Popis : neodvodněné podmínky



Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q_1, f, F	q_2	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	$x = 7,82$	$l = 5,40$		0,00	10,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 9)

Výpočet 1 (fáze 9)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	14,19 [m]	Úhly :	α_1 =	-69,83 [°]
	z =	6,09 [m]		α_2 =	46,26 [°]
Poloměr :	R =	6,06 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 122,06 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 195,17 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 739,68 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 1182,73 \text{ kNm/m}$
 Využití : 62,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 9)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
7,98	4,00	8,45	3,41	9,39	2,34	9,99	1,63	11,72	0,62
13,30	0,06	15,58	0,13	17,10	1,01	17,62	1,44	18,14	1,90

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 65,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 10)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká (su)
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká (su)
		17,79	1,90	17,49	1,60	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká (su)
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká (su)
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá (su)
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá (su)
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká (su)
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přetížení

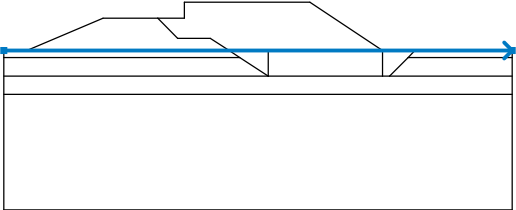
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna				x [m]				q, q_1, f, F	q_2	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	6,00		kN/m ²

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,06$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,02$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 10)

Výpočet 1 (fáze 10)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	14,16 [m]	Úhly :	α_1 =	-69,83	[°]
	z =	6,09 [m]		α_2 =	46,26	[°]
Poloměr :	R =	6,06 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 114,75$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 187,91$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 695,41$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 1138,76$ kNm/m

Využití : 61,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 10)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
8,03	4,00	8,47	3,47	9,06	2,78	10,06	1,56	10,97	0,93
13,59	0,14	15,24	0,06	16,42	0,49	17,55	1,21	18,48	1,90
Smyková plocha po optimalizaci.									

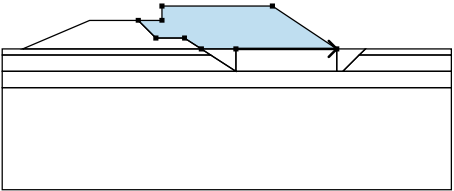
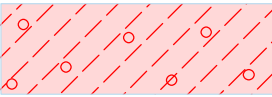
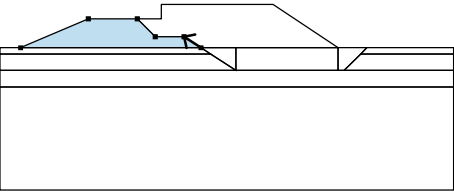

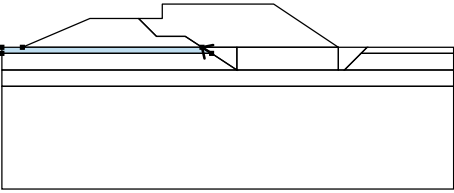
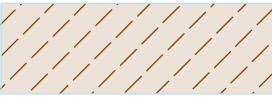
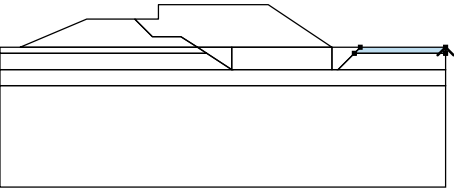

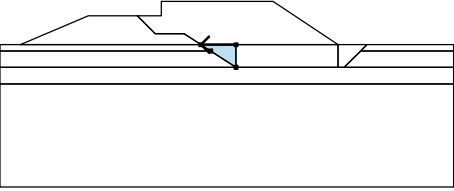

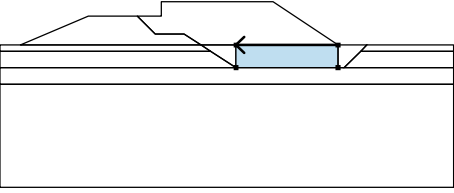

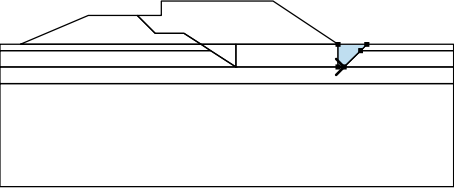

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 62,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 11)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přítížení

Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	10,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

Nastavení výpočtu fáze

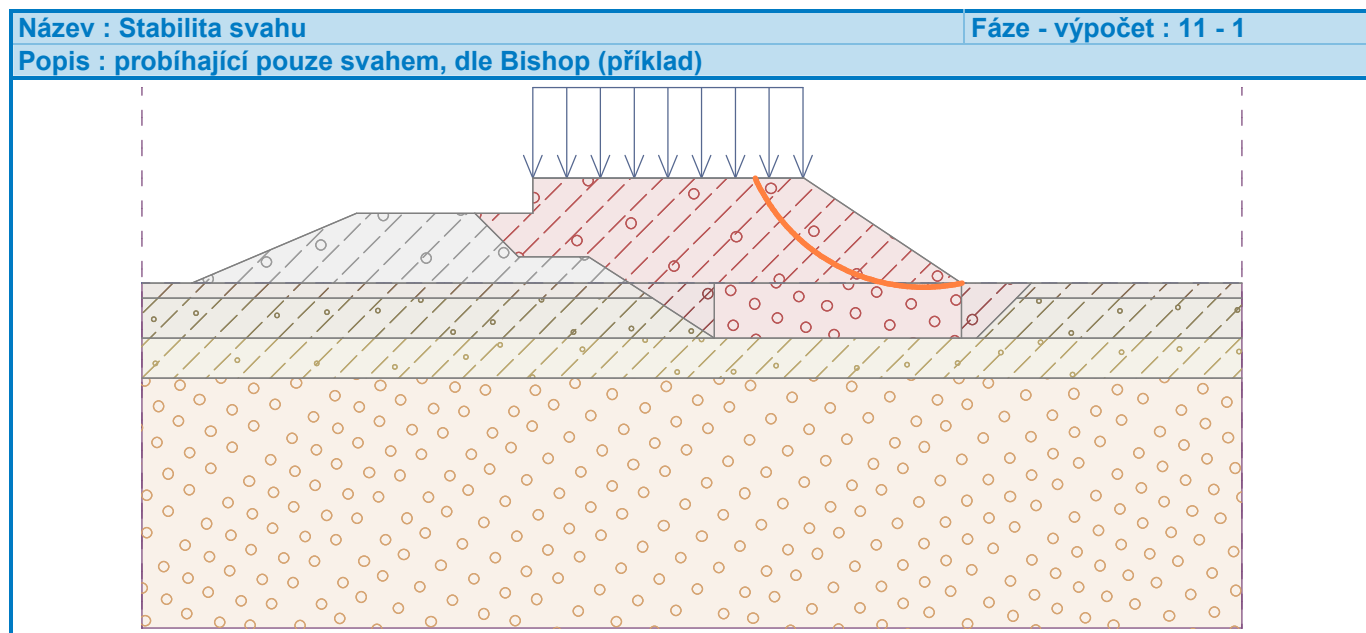
Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 11)**Výpočet 1 (fáze 11)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	15,64 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-65,74 [°]	
	z =	5,52 [m]		$\alpha_2 =$	11,94 [°]	
Poloměr :	R =	3,70 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 39,18 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 49,28 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 144,96 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 182,34 \text{ kNm/m}$

Využití : 79,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 11)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
12,11	4,00	12,24	3,84	12,56	3,45	12,80	3,17	13,35	2,63
13,98	2,27	14,19	2,17	14,87	1,89	15,88	1,75	16,52	1,90
Smyková plocha po optimalizaci.									

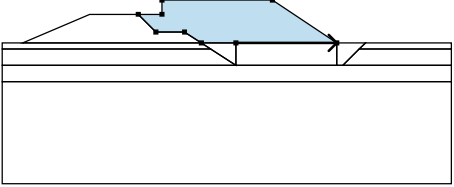
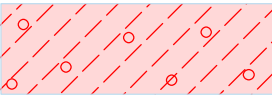
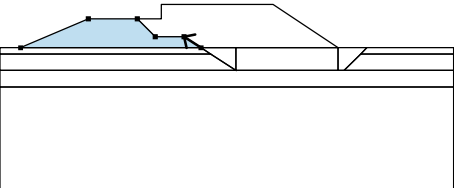

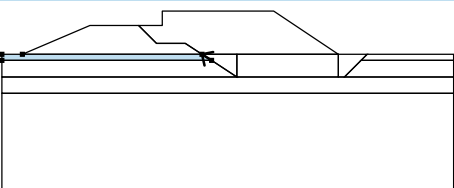
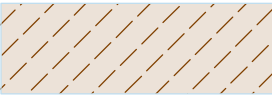
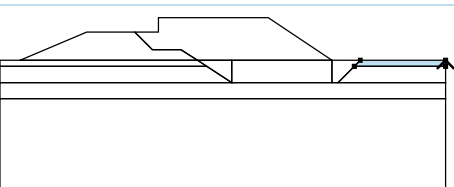

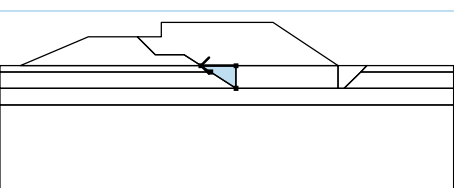

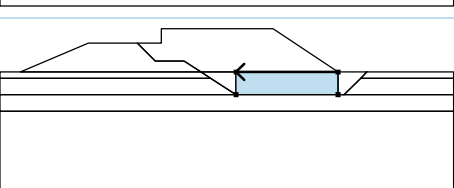

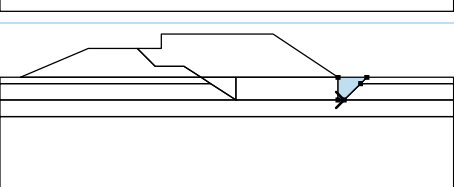
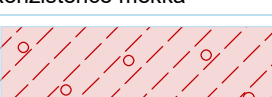
Posouzení stability svahu (Spencer)

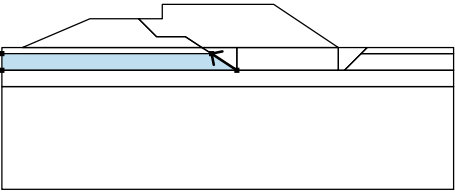
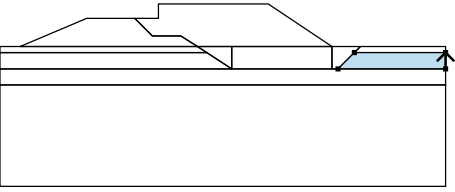
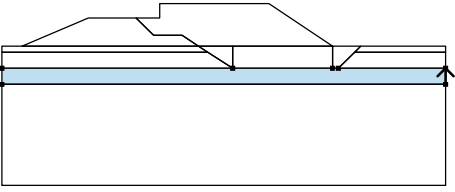
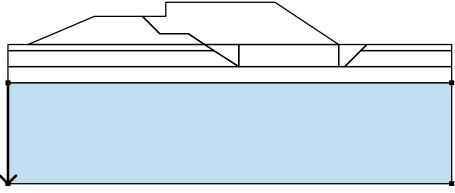
Využití : 80,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 12)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přetížení

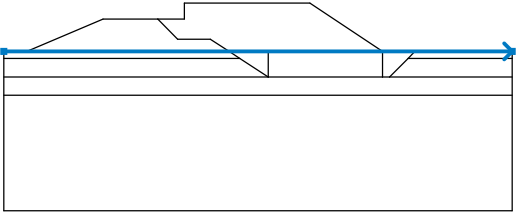
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	6,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	22,00	1,90		

ZemětřeseníFaktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,06$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,02$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 12)**Výpočet 1 (fáze 12)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	15,60 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-68,76 [°]	
	z =	5,25 [m]		$\alpha_2 =$	13,83 [°]	
Poloměr :	R =	3,45 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 34,01$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 43,25$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 117,32$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 149,22$ kNm/m

Využití : 78,6 %

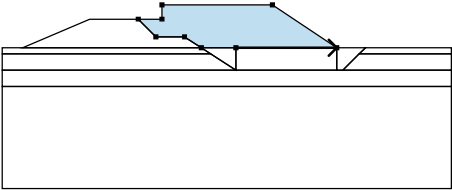

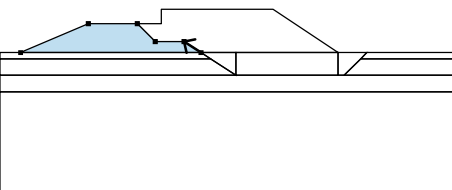

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 12)****Polygonální smyková plocha**

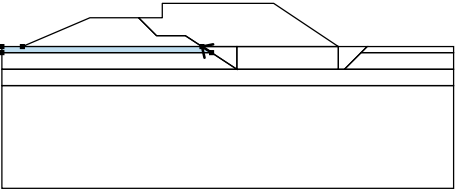

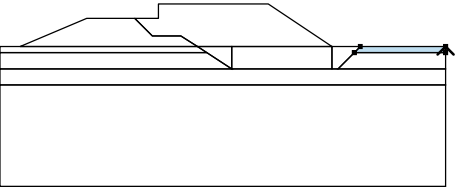

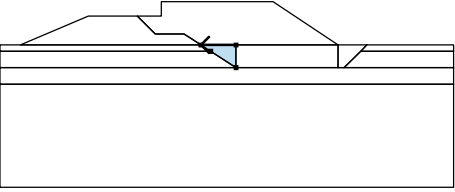

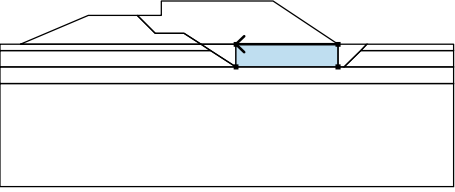

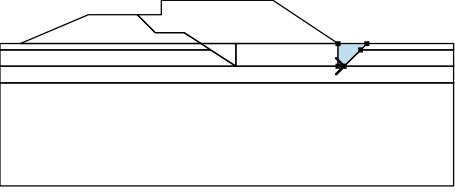

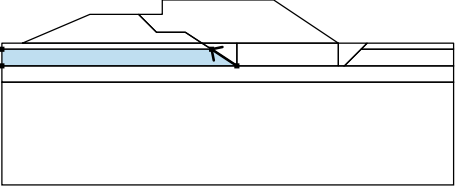

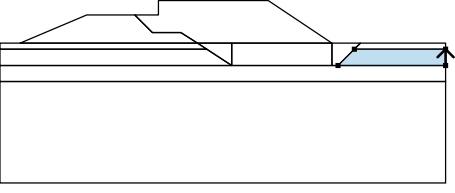

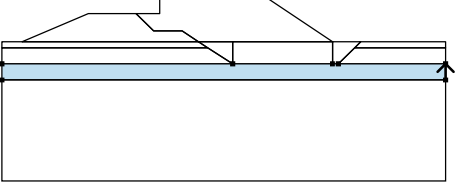

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
12,16	4,00	12,24	3,88	12,56	3,48	12,80	3,21	13,41	2,63
13,98	2,27	14,17	2,17	14,83	1,89	15,86	1,75	16,45	1,90
Smyková plocha po optimalizaci.									

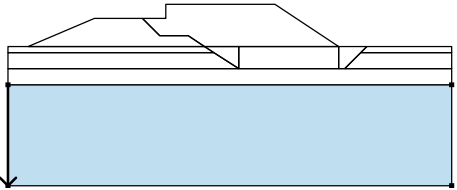

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 79,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 13)****Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká 
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá
		22,00	-5,00	22,00	0,00	
						

Přítížení

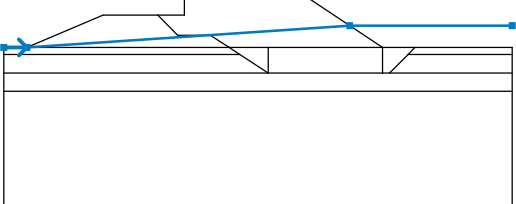
Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	10,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

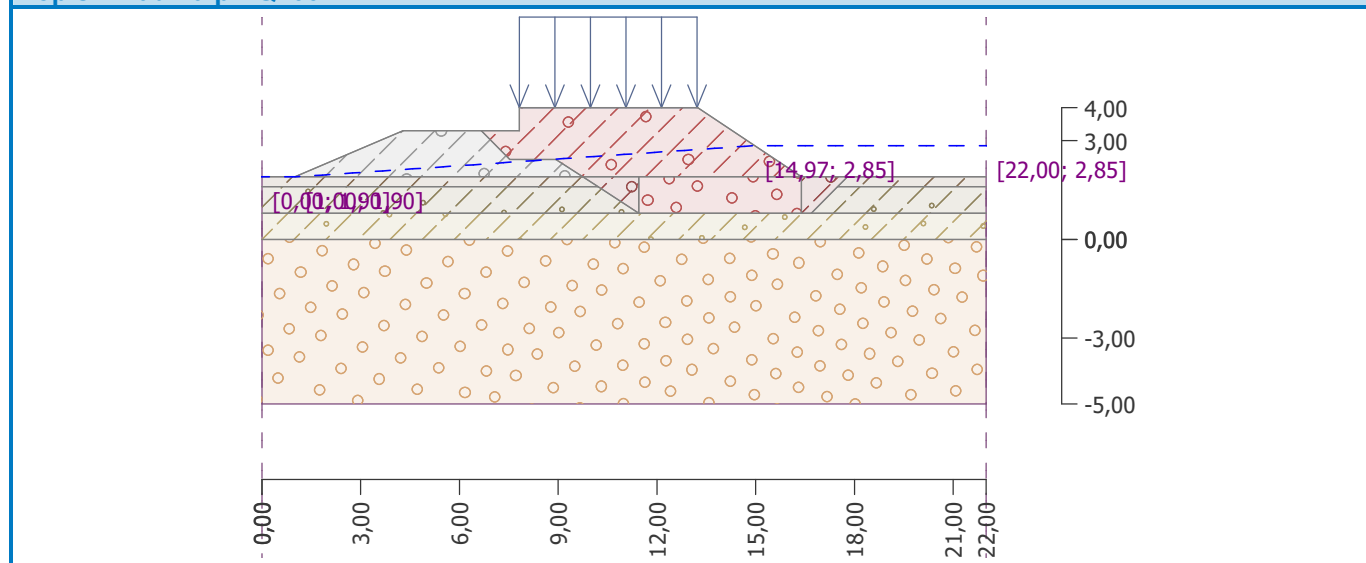
Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	1,00	1,90	14,97	2,85
		22,00	2,85				

Název : Voda

Fáze : 13

Popis : hladina při Q100

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 13)

Výpočet 1 (fáze 13)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	15,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-68,77 [°]	
	z =	5,26 [m]		$\alpha_2 =$	15,09 [°]	
Poloměr :	R =	3,48 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 84,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 13)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
12,14	4,00	12,25	3,86	12,56	3,45	12,76	3,21
13,90	2,27	14,17	2,13	14,69	1,89	15,89	1,79
16,43	1,90						
Smyková plocha po optimalizaci.							

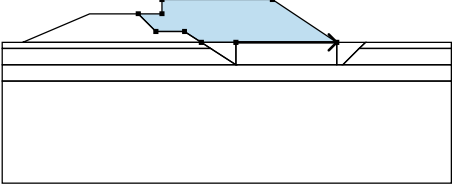
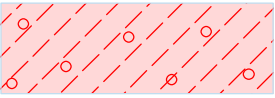
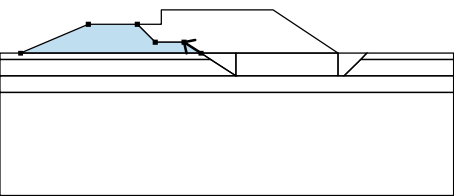

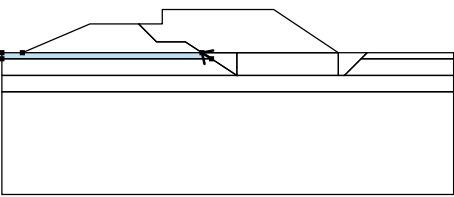

Posouzení stability svahu (Spencer)

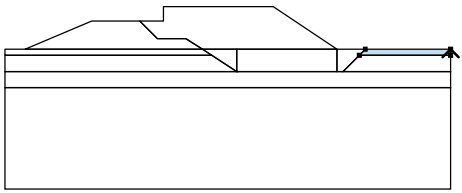

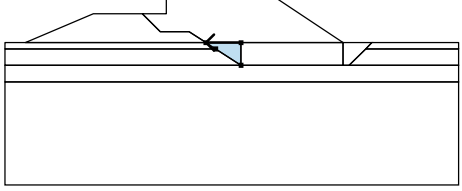

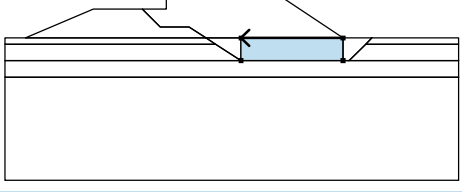

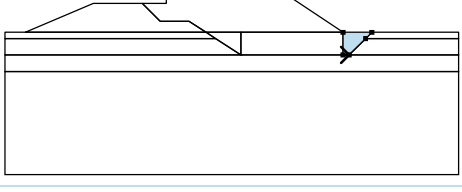

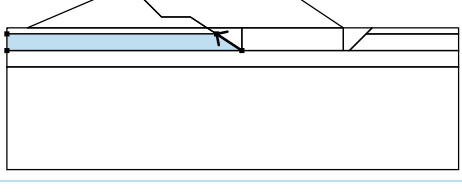

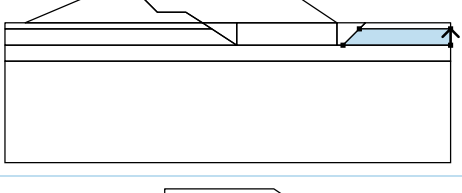

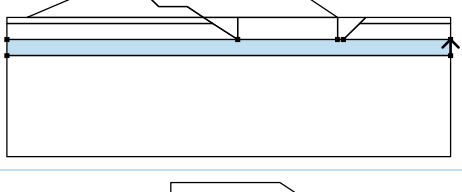

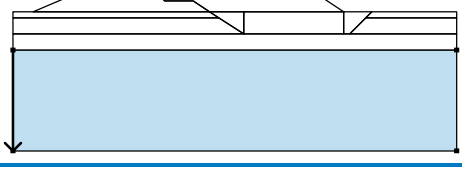
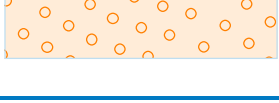
Využití : 85,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 14)

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,45	1,90	16,39	1,90	Násep - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		13,24	4,00	7,82	4,00	
		7,82	3,30	6,66	3,30	
		7,53	2,43	8,93	2,43	
		9,75	1,90			
2		9,75	1,90	8,93	2,43	GT3 - Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ 
		7,53	2,43	6,66	3,30	
		4,29	3,30	1,00	1,90	
3		10,21	1,60	9,75	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		1,00	1,90	0,00	1,90	
		0,00	1,60			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		22,00	1,60	22,00	1,90	GT1a - Třída F5, konzistence měkká 
		17,79	1,90	17,49	1,60	
5		11,45	1,90	9,75	1,90	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		10,21	1,60	11,45	0,80	
6		16,39	1,90	11,45	1,90	Stratum - Třída G2, ulehlá 
		11,45	0,80	16,39	0,80	
7		16,39	0,80	16,69	0,80	Zásyp - Třída F1, konzistence měkká 
		17,49	1,60	17,79	1,90	
		16,39	1,90			
8		11,45	0,80	10,21	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		0,00	1,60	0,00	0,80	
9		22,00	0,80	22,00	1,60	GT1b - Třída F3, konzistence kašovitá 
		17,49	1,60	16,69	0,80	
10		22,00	0,00	22,00	0,80	GT1b - Třída F3, konzistence měkká 
		16,69	0,80	16,39	0,80	
		11,45	0,80	0,00	0,80	
		0,00	0,00			
11		0,00	0,00	0,00	-5,00	GT2 - Třída G3, ulehlá 
		22,00	-5,00	22,00	0,00	

Přetížení

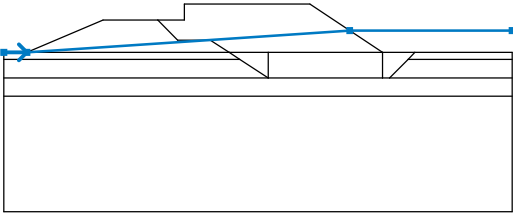
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q_1, f, F	q_2	jednotka
1	Ne	Ano	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,82	l = 5,40		0,00	6,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Pěší, údržba

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,90	1,00	1,90	14,97	2,85
		22,00	2,85				

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,06$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,02$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 14)

Výpočet 1 (fáze 14)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	15,49 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-70,23 [°]
	z =	5,14 [m]		$\alpha_2 =$	15,97 [°]
Poloměr :	R =	3,37 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 84,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 14)

Polygonální smyková plocha

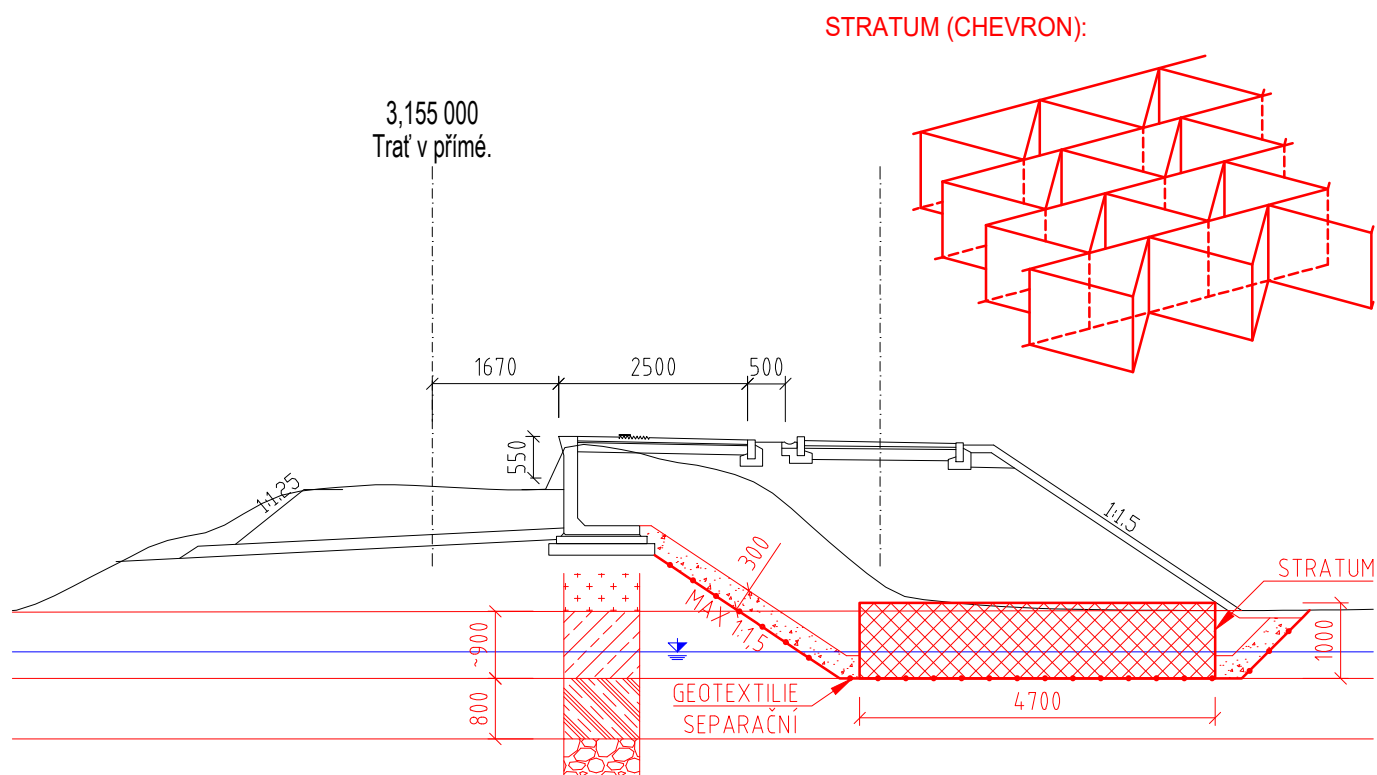
Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
12,18	4,00	12,25	3,88	12,56	3,48	12,80	3,21	13,41	2,63
13,90	2,27	14,17	2,10	14,63	1,89	15,61	1,75	16,43	1,90
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 85,2 %


Stabilita svahu VYHOVUJE

ROZŠÍŘENÍ NÁSPU POTUČNÍK SCHÉMA (ZÁPAD) M 1:100



LEGENDA:

-  STRATUM (TYP R3 + TYP S3 + ŠD 32/63)
-  DRENÁŽ (ŠD 32/63)
-  GT3 - STÁVAJÍCÍ NÁSEP
-  GT1b - F3 KAŠOVITÁ
-  GT1b - F3 MĚKKÁ
-  GT2 - G3 ULEHLÝ

VEDOUCÍ PROJEKTANT	ING. MARTIN KAŠPAR	 GEOMAT s.r.o. Pražákova 1008/69, 639 00 Brno Tel: +420 548 217 047	
VYPRACOVAL	ING. ONDŘEJ VODÁČEK		
KONTROLOVAL	ING. MARTIN KAŠPAR		
INVESTOR	SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY	DATUM	VII / 2019
MĚSTO	HANUŠOVICE (POTUČNÍK)	FORMÁT	01 x A4
STAVBA	REKONSTRUKCE ZASTÁVEK LIPOVÁ-LÁZNĚ A POTUČNÍK	STUPEŇ PD	DSP
		ČÍS. ZAKÁZKY	38707_P1
		MĚŘÍTKO	1:100
OBJEKT	ROZŠÍŘENÍ NÁSPU POTUČNÍK		
PŘÍLOHA	SCHÉMA (ZÁPAD)	ČÍSLO PARÉ	ČÍSLO VÝKRESU
			-

Client: EXprojekt s.r.o.
Project: Rekonstrukce zastavek Lipova-lazne a Potucnik
Rozsireni naspu Potucnik

Tensar stabilisation solutions



This document contains Tensar software output which has been prepared by Tensar International, on a confidential basis, to enable the application of Tensar geogrids to be evaluated. The Tensar software output is merely illustrative and is not a detailed design. This Tensar software output is specific to the unique characteristics of the Tensar geogrids which are referenced within the calculations and illustrations.

Copyright in this Tensar software output belongs to Tensar International. It may not be reproduced in whole or in part without the prior written permission of Tensar International. It must not be disclosed other than for the purpose of evaluating its commercial application for the use of Tensar geogrids.

This Tensar software output does not form the whole or any part of a contract. Its suitability for any project is the sole responsibility of the user and its professional advisors. Tensar International is not responsible for any use of the Tensar software output other than in conjunction with the sale of Tensar.

Tensar is a registered trade mark

Method of analysis

The calculation method used to create this Tensar software output is the design method for unpaved roads as detailed in TRL Report LR1132. The enhancement of performance due to the inclusion of Tensar geogrids in the stabilised layer is derived empirically from full scale pavement tests and trafficking trials carried out by independent authorities.

Reference

Date

17 Jul 2019

Page

1 of 3

Application
suggestion
prepared by

GEOMAT s.r.o.

Tel: +420 548 217 047

Fax: +420 548 218 047

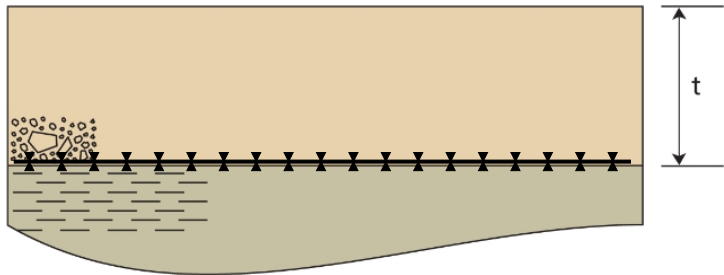
E-mail: info@geomat.cz

Turanka 115

627 00 Brno

Czech Republic

Input data	Subgrade description	F1-MG/F3-MS/F5-MI mekke, kasovite	
	Subgrade strength	CBR (%)	1,00
	Area to be stabilised	(m ²)	101,40
	Construction traffic	N _{sc} (no ESA)	22
	In-service traffic	N _{si-c} (no ESA)	0
	Design standard axle load	(kN)	100,00
	Function of stabilised layer	Supporting surfacing	
	Maximum surface deformation	(mm)	40
	Stabilised layer description	Well graded gravel (crushed)	
	Maximum particle size	(mm)	<75

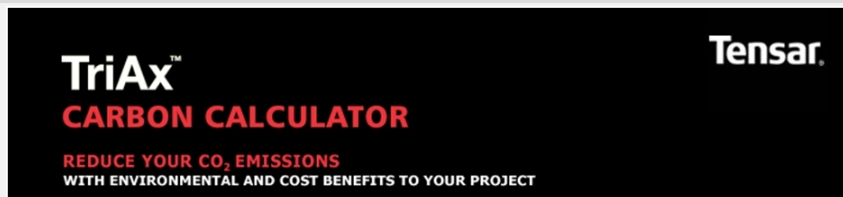
Section	Project:	Rekonstrukce zastavek Lipova-lazne a Potucnik	
			
Tensor stabilisation solution		Geogrid	Level
		Tensar Geogrid Type A	0

Result	Thickness	t (mm)	400
	Total traffic achieved (ESAL)	253	
	Specification	MS_ETA__TriAx_MSL	

Further information relevant to this Tensar software output	Further information and specifications for this Tensar mechanically stabilised layer are given in the following documents which form part of this Tensar software output		
	Fill specification	dle technicke zpravy	
	Compaction specification	dtto	
	Outline installation method	dtto	
	For program users who do not have a link to the internet the contact details of your nearest Tensar representative are:	Tensar International sro +420 558 711 010 - tensar@tensar.cz Web: www.tensar-international.com	

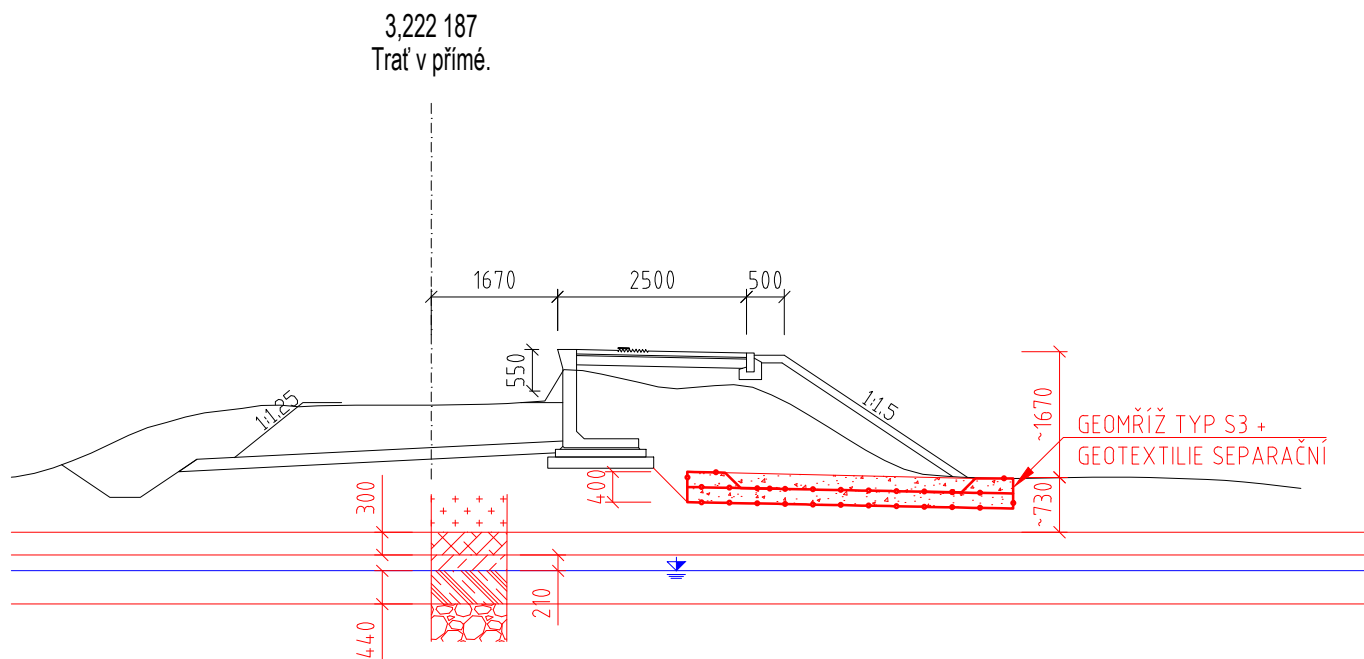
Tensar carbon calculator

The output from this TensarPave program can be entered into the Tensar Carbon Calculator.




Visit <http://www.tensarsustain.co.uk/carbon.asp> and load in these project details and obtain a further report to add to your TensarPave solution

M 1:100



LEGENDA:

- | | |
|---|--------------------------|
|  | MSL (TYP S3 + ŠD 0/63) |
|  | GT3 - STÁVAJÍCÍ NÁSEP |
|  | GT1a - F5 MĚKKÁ/TUHÁ |
|  | GT1b - F3 MĚKKÁ/KAŠOVITÁ |
|  | GT1b - F3 MĚKKÁ |
|  | GT2 - G3 ULEHLÝ |

VEDOUCÍ PROJEKTANT	ING. MARTIN KAŠPAR	 GEOMAT s.r.o. Pražákova 1008/69, 639 00 Brno Tel: +420 548 217 047	
VYPRACOVAL	ING. ONDŘEJ VODÁČEK		
KONTROLOVAL	ING. MARTIN KAŠPAR		
INVESTOR	SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY	DATUM	VII / 2019
MĚSTO	HANUŠOVICE (POTUČNÍK)	FORMÁT	01 x A4
STAVBA	REKONSTRUKCE ZASTÁVEK LIPOVÁ-LÁZNĚ A POTUČNÍK	STUPEŇ PD	DSP
		ČÍS. ZAKÁZKY	38707_P1
		MĚŘÍTKO	1:100
OBJEKT	ROZŠÍŘENÍ NÁSPU POTUČNÍK		
PŘÍLOHA	SCHÉMA (VÝCHOD)	ČÍSLO PARÉ	ČÍSLO VÝKRESU
			-

Vodorovné a svislé zrychlení základové půdy v souladu s ČSN EN 1998-1, ed. 2/Z1

Okres:	Šumperk
Typ základové půdy:	D
Třída významu:	II

Referenční zrychlení (a_{gr}):	0,392
Spektrum odezvy:	Typ 2
Součinitel významu:	1,00

Vodorovné zrychlení (a_g):	0,392
Svislé zrychlení (a_{gv}):	0,177

Parametr S:	1,60
Součin $a_g \cdot S$:	0,628
Malá seismická:	Ano
Velmi malá seismická:	Ne

Součinitel α :	0,040
Konstanta r :	1,0
Dovolená výchylka [mm]:	N/A

Vodorovný součinitel (k_h):	0,064
Svislý součinitel (k_v):	0,021

Typ základové půdy	Popis
A	Skalní horninový masív
B	Ulehle píský, štěrky, velmi tuhé jíly
C	Středně ulehle píský, štěrky, tuhé jíly
D	Kypře nesoudržné zeminy, měkké až pevné soudržné zeminy
E	Aluviální vrstvy na skalním podloží, mocnost 5 - 20 m

Třída významu	Popis
I	Málo významné stavby (zemědělské objekty)
II	Běžně významné stavby
III	Významné stavby (škola, kultura...)
IV	Velmi významné stavby (nemocnice, elektrárny...)

Zjednodušený návrh dle ČSN EN 1998-1

Konstanta r	Popis
2,0	Volné gravitační zdi, které se mohou vychýlit až do $dr = 300 \cdot \alpha \cdot S$
1,5	Volné gravitační zdi, které se mohou vychýlit až do $dr = 200 \cdot \alpha \cdot S$
1,0	Jiné zdi (kotvené, rozepřené ...), mostní opěry, přítomnost nasycených nesoudržných zemin v podloží (ztekucení).
U jiných, než gravitačních zdí lze k_v zanedbat, jinak se uvažuje $\pm k_v$	