



**Zakázka 547002/2017**

## **Posouzení projektové dokumentace stavby „Zajištění provozních parametrů trati Řetenice–Lovosice“**

**Zadavatel: Správa železniční dopravní cesty, Stavební  
správa západ**

**Zodpovědný řešitel: Petr Kycl**

**Odborná spolupráce: Jakub Roháč a Jan Malík**

**Předkládá ředitel České geologické služby Zdeněk Venera**

**Česká geologická služba**

Klárov 131/ 3, 118 21 Praha 1

IČO 00025798, DIČ CZ 00025798

[www.geology.cz](http://www.geology.cz)

**Praha březen 2017**

## Obsah

1. Úvod .....	2
2. Historie budování a provozování trasy.....	3
3. Geologická stavba podloží trasy.....	4
4. Vztah trasy k sesuvným územím .....	5
5. Základní popis variant .....	9
5.1. Varianta A - Zemní těleso (násep) .....	9
5.2. Varianta B – Přemostění .....	9
6. Geotechnické výpočty a modelování .....	10
6.1. Použité výpočtové parametry .....	10
6.2. Metodika výpočtu stability .....	11
7. Závěrečné zhodnocení .....	13
7.1. Poznatky k vedení trasy .....	13
7.2. Hodnocení posuzovaných variant.....	13
7.3. Doporučení ČGS.....	15
Podklady .....	16
Příloha č. 1: Fotodokumentace .....	18
Příloha č. 2: Mapa svahových deformací.....	19
Příloha č. 3: Mapa geologicko-geomorfologická.....	20
Příloha č. 4: Mapa sesuvu Dobkovičky s vyznačenými vrty v místě navrhovaných konstrukcí.....	21
Příloha č. 5: Výsledné grafy průběhu rotační smykové zkoušky na vzorku IG 209 - 8 m .....	22
Příloha č. 6: Stabilitní výpočty .....	23

## 1. Úvod

Česká geologická služba (ČGS), zřízená pro výkon státní geologické služby v souladu s ustanovením § 17, odst. 2 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, zpracovala na základě objednávky Správy železniční dopravní cesty, státní organizace, Stavební správa západ, (číslo objednávky 17/618000084 ze dne 13. února 2017) oponentní posouzení projektové dokumentace stavby "Zajištění provozních parametrů trati Řetenice-Lovosice" pro výběr vhodné stavební varianty překlenutí úseku železniční trati Řetenice-Lovosice porušeného sesuvem Dobkovičky.

ČGS se nezbývala pouze hodnocením předmětného úseku železniční trati Řetenice-Lovosice porušeného sesuvem Dobkovičky z června 2013, nýbrž posoudila celý úsek trasy mezi stanicemi Dobkovičky a Radejčín, tedy úsek železniční trati Řetenice-Lovosice nejvíce ohrožený svahovými pohyby.

ČGS je na základě níže uvedených faktů toho názoru, že trasa železniční trati Řetenice-Lovosice byla od doby své výstavby periodicky svahovými pohyby porušována a i **nadále je v některých místech sesuvy ohrožena**. Z koncepčního pohledu tedy není možno posuzovat problematiku zabezpečení 200 m dlouhého úseku v místě sesuvu Dobkovičky samostatně, ale je nutné posoudit rizika svahových pohybů pro celou trasu železnice mezi stanicemi Dobkovičky a Radejčín. V tomto oponentním posouzení se tedy ČGS primárně zabývá hodnocením obou uvažovaných variant (zemní těleso nebo most) přechodu železniční trati Řetenice-Lovosice přes sesuv Dobkovičky, obecně se ale vyjadřuje též ke zbývajícím částem trasy.

Na tomto místě ČGS důrazně upozorňuje, že **bez podrobného vyhodnocení rizik vyplývajících z existence svahových deformací v okolí trasy železnice v úseku mezi stanicemi Dobkovičky a Radejčín není možné zahájit ani rekonstrukci poškozeného úseku**, a to z důvodu možné neefektivnosti vynaložených prostředků. ČGS tak doporučuje provedení inženýrskogeologického průzkumu celého zbývajícího úseku železniční trati Řetenice-Lovosice a to v rozsahu podle návrhu Komína a Valachové (2016).

ČGS dále pokládá za důležité upozornit na **přetrvávající riziko možnosti vzniku, resp. obnovení svahových deformací v tzv. širší sesuvné oblasti**, které mohou potenciálně ohrozit také již zprovozněnou dálnici D8, pokud v patřičném časovém předstihu nebudou – tak jako tomu bylo v případě svahové deformace Dobkovičky nad dálnicí D8 v kilometrůžce 56,300–56,500 – respektována elementární inženýrskogeologická doporučení vztahující se k podmínkám stavební činnosti a průchodu liniových staveb (tedy v tomto případě obnovené železnice) v území historicky opakovaně porušeném svahovými pohyby.

## 2. Historie budování a provozování trasy

Budování železniční trati Lovosice – Teplice v Čechách bylo dokončeno v roce 1897 a už od počátku své výstavby byla její trasa postihována svahovými pohyby. Neznámý autor popisuje, že trasa železniční dráhy musela být od stanice Radejčín vedena v hlubokém a dlouhém zářezu: *„Na tomto průrazu mezi vrchy Kubačka a Debus se pracuje již dlouho, a přesto není dosud pro turisty schůdný. Pro podnikatele je to jedno z nejtěžších míst celé stavby dráhy. Sesuvy půdy omezují provádění prací a většina výkopů musí být podezděna.“* (Anonymus 1897). Již pouhé tři roky po vybudování železniční trati došlo k jejímu sesouvání cca v km 27,300 – tedy v místě dokumentovaného sesuvu č. 2 (příloha č. 2). Řídící učitel W. Peiter z Velemína ve své publikované přednášce (Peiter 1900) hovoří o periodickém sesouvání železniční trati jižně od Debusu: *„Když jsem šel při začátku stavby železnice se slavným geologem Dr. Hibschem přes Debus, řekl mi předem, že tam těleso trati nikdy nebude pevně stát, i když bude dlážděno kameny. Dno zde totiž tvoří tufit. Sdělil jsem to stavbyvedoucímu, respektive panu inženýrovi. Smál se tomu. Kdo měl však pravdu? Debus již spolkl takové sumy peněz, že by ten krátký úsek trati mohl být vydlážděn stříbrnými guldeny a přesto jsou tu po každém delším deštivém počasí sesuvy.“* (překlad z německého jazyka: Miroslav Radoň, Regionální muzeum v Teplicích, únor 1999). Ne nadarmo se trati později lidově přezdívalo „stříbrná“ z důvodu vysokých nákladů na její údržbu vynucených sanací sesuvů.

O šesti sesuvech na tehdy nové železniční trati Lovosice – Teplice v Čechách dále píše např. Hantschel (1898), pohyby „v jílech náspů“ pak popisuje J. E. Hibsche (Hibsche 1917).

Podle ústního sdělení pamětníka byly svahové pohyby na této trati aktivní mimo jiné též v roce 1980, kdy železniční vojsko tehdejší Československé lidové armády provádělo v rámci výcviku opakovanou rektifikaci porušené železniční trati mezi Chotiměří a Radejčínem, a to včetně inkriminovaného úseku ve staničení km 24,200–24,400 následně porušeného sesuvem Dobkovičky z června 2013.

Suchý (1997) ve své zprávě také k sesuvu pod č. 11 (shodný s dokumentovaným jevem č. 2 z přílohy č. 2) uvádí: *„Z šíře železničního náspu lze usoudit, že docházelo k jeho neustálému porušování, což bylo řešeno dalším přisypáváním materiálu“*. Na aktivitu svahových pohybů a porušení kolejí upozorňuje také tzv. Analýza příčin vzniku sesuvu (Stemberk – Mašín eds 2016), což je blíže rozvedeno v kapitole 4, bod 2.



### 3. Geologická stavba podloží trasy

Geologickou stavbu území kolem úseku železniční trati mezi Dobkovičkami a Radejčínem lze posoudit jednak podle geologických map v měřítku 1 : 25 000 (Shrbený et al. 1967) a 1: 50 000 (Shrbený et al. 1997), jednak na základě terénních poznatků získaných při dokumentaci stavby dálnice D8 a sesuvu pod lomem v masívu Kubačky (kóta 543) a také dle následných podrobných a doplňkových inženýrskogeologických průzkumů.

Úsek trati Dobkovičky-Radejčín prochází územím, které kromě kvartérních sedimentů tvoří dvě základní geologické jednotky Českého masívu – a to sedimenty české křídové pánve a vulkanosedimentární komplex Českého středohoří terciárního stáří. Křídové sedimenty jsou tvořeny málo pevnými vápnitými jílovci, méně až slínovci s nižším obsahem  $\text{CaCO}_3$ , které náleží březenskému souvrství. Na tyto sedimenty nasedá vulkanosedimentární komplex, zastoupený především povrchovými vulkanity, méně i plošně nevelkými subvulkanickými tělesy bazaltoidního i trachytového složení. Povrchové vulkanity tvoří hlavně bazaltoidní horniny, méně i vulkanoklastika, mohou se vyskytovat i polohy jílovitých a písčitých sedimentů s podílem vulkanogenní složky. Bazaltoidní horniny jsou zčásti pevné, zčásti alterované (autometamorfované). Alterované bazaltoidy mohou být přeměněny až do stadia jílovců se zachovanými bloky i zaoblenými „jádry“ neztvrdělého, pevného bazaltoidu. Povrchové vulkanity tvoří hlavně masív Kubačky a blízké okolí Radejčína. Rozhraní mezi vulkanity a podložími křídovými sedimenty je nerovné, s výškovými rozdíly od několika metrů do 25 až 30 m a jeho průměrná nadmořská výška dosahuje 330 m n. m. Úsek trati je veden v blízkosti tohoto rozhraní a prochází tak jak křídovými sedimenty, tak vulkanity. Křídové sedimenty i vulkanity jsou místy překryty až několik metrů mocnými hlinito-kamenitými kvartérními svahovými sedimenty, většinou i s bloky pevných vulkanitů. Vše je komplikováno složitým vícefázovým postižením svahů svahovými pohyby. V úseku železniční stanice Dobkovičky až téměř pod Kubačku trať prochází především vápnitými jílovci a slínovci. Pod vrcholem Kubačky a dále na severoseverozápad až do Radejčína prochází trať hlavně ve vulkanosedimentárním komplexu, jehož horniny jsou převážně alterované. Jen v krátkém úseku jihozápadně od Debusu (kóta 395) vycházejí v místě trati na povrch vápnité jílovce březenského souvrství.

Již zmíněné geologické rozhraní nadložních terciárních a podložních křídových hornin také zásadním způsobem determinuje hydrogeologické poměry ve svahu, když na této litostratigrafické hranici dochází k soustředěné drenáži podzemních vod. To bylo dokumentováno četnými prameny právě v této výškové úrovni. Na toto hydrogeologické rozhraní je také navázáno sanační opatření tzv. hloubkového drénu v místě sesuvu Dobkovičky, který probíhá v těsné blízkosti plánovaných stavebních objektů na železniční trati.

## 4. Vztah trasy k sesuvným územím

První geologické poznatky z oblasti tzv. sesuvného území Prackovice přináší již na počátku 20. století Hibschiův student Georg Irgang (Irgang 1909). Skutečně první posouzení sesuvných projevů ale publikují až Janek s Paškem (1972). Poté se detailním mapováním zabývalo několik dalších autorů, včetně studií ČGS (Suchý in Šebesta a kol. 1997). Po aktivaci sesuvu Dobkovičky v roce 2013 bylo sesuvné území podrobeno několika rozsáhlým a detailním inženýrskogeologickým průzkumům (např. Suchý 2014, Plíšková, Záruba 2015 aj.) Poslední detailní mapování předmětného území pochází z roku 2016, které v rámci zpracování tzv. Analýzy příčin vzniku sesuvu Dobkovičky provedl J. Klimeš (in Stemberk – Mašín eds 2016). Problematika sesuvů je tedy v tomto zájmovém území velmi dobře známá.

Železniční trať vstupuje do sesuvného území již cca 400 m severovýchodně od nádražního přístřešku v železniční stanici Dobkovičky. Ještě před vstupem do sesuvného území je trať zahloblena do zářezu ve slínovcích březenského souvrství, které jsou vyztuženy starými odvodňovacími žebry, zřejmě pocházejícími již z doby výstavby tratě. Poté již trasa vede v náspu na starém sesuvném území (č. 8, příloha č. 2). Morfologické známky sesouvání jsou zde již zastřené, z vrtného průzkumu a kopaných sond pro retenční nádrž I. etapy sanace sesuvu Dobkovičky ovšem vyplývá, že sesuvy postihují celé svahy lokálního uzávěru údolí V Ječkách. Sesuvy zde byly dokumentovány ve vrtech HVR-1 a VR-2, kopaných sondách KS-1, KS-2 a KS-3 a nepochybně pokračují i pod násep železničního tělesa. V tomto sesuvném území (č. 8, příloha č. 2) je pod železnici dokumentována také stará pramenní jímka (viz Burda in Kycl et al. 2003; příloha č. 1, foto 3), která ve srážkově bohatých obdobích mívá přetok přes komunikaci. Voda z této jímky je poté ocelovým potrubím o průměru cca 8 cm vedena do požární nádrže v Dobkovičkách. Dále trasa železnice probíhá pod velkým zaklesnutým blokem sesuvu, který je s největší pravděpodobností stabilní.

V kilometrāži 24,200 již trať vstupuje do oblasti postižené sesuvem Dobkovičky z června 2013 (č. 6, příloha č. 2). Poté probíhá trasa železnice na délku cca 700 m pod čelem starého rozměrného sesuvného bloku. Jde o horní část rozsáhlého starého blokového sesuvu o rozměrech cca 700 m šířky a kolem 2 000 m délky, který lze považovat v dnešních podmínkách za stabilní, nicméně drobné mělké sesuvy ze strmých svahů vyloučit nelze. Za menším stabilním hřbítkem vstupuje trasa opět do rozsáhlého amfiteátru hlubokého starého sesuvu (č. 3, příloha č. 2). Jeho mocnost byla vrtem HG-C6 odhadnuta na téměř 50 m a jako celek je možno tento sesuv pokládat za stabilní. V předpolí tohoto mohutného zakleslého bloku jsou ale relativně mladé frontální sesuvy (č. 11, příloha č. 2), které při modelování stability svahů pro sanační práce u tzv. prackovické estakády (Mašín 2016) vycházely ve stavu mezní rovnováhy. Aktivace těchto sesuvů se do budoucna nedá vyloučit, trasu železnice by ale přímo ohrozit neměly.

Poté trasa vstupuje za sedýlkem mezi bývalým Prackovickým lomem a vrchem Kubačka do dalšího, vysoce rizikového úseku celé trasy (sesuv č. 2, příloha č. 2). Tento sesuv, široký kolem 200 m, je dlouhodobě aktivní již od doby výstavby železnice a jak již bylo zmíněno

v textu výše, pohyby na něm dokumentoval např. Paiter (1900) nebo Suchý (1997). Na železnici jsou patrné škody. Za tímto posledním dokumentovaným sesuvem končí tzv. sesuvné území Prackovice a železniční trasa se blíží do obce Radejčín.

**ČGS důrazně upozorňuje, že v dostatečném časovém předstihu před zahájením realizace stavebně-technických opatření na překonání sesuvu Dobkovičky je nezbytně nutné provést podrobný inženýrskogeologický průzkum celé trasy, který efektivně navrhne další sanační opatření, jež budou nezbytná pro zajištění bezpečnosti trati, a to především v místě sesuvu č. 2 (příloha č. 2).**

Trasa je přímo dotčena a ohrožena následujícími sesuvy:

## **2 – Prackovice nad Labem, cca 600 m severně od vrchu Kubačka**

Prvně tento sesuv popisuje a zakresluje ve své diplomové práci Janek (1972) a poté jej s profesorem Paškem publikují v podobě tištěné mapy, která je součástí inženýrskogeologického průzkumu pro dálnici D8 (Pašek – Janek 1972). Suchý (1997) pak v rámci detailního mapování pro studii ČGS (Šebesta a kol. 1997) popisuje území sesuvu jako zarostlé listnatým lesem, s nakloněnými stromy a zvlněným povrchem. Odlučná stěna je až 5 m vysoká, vyvěrá zde pramen (vedle tzv. Šlichtovy chaty). Suchý (1997) uvádí zajímavou hypotézu, a to že „z šíře železničního náspu lze usoudit, že docházelo k jeho neustálému porušování, což bylo řešeno dalším přisypáváním materiálu“. Dnes je uvedený sesuv stabilizován.

Podrobnější popis sesuvu uvádí J. Klimeš (in Stemberk – Mašín eds 2016), který svahovou deformaci hodnotí jako komplexní, jejíž převážnou část představuje morfologicky velmi dobře patrný dočasně uklidněný sesuv. Na ten pak na východě navazuje stará uklidněná svahová deformace. Důvodem interpretace této části svahu jako staré svahové deformace a rozšíření původního zákresu sesuvu zmapovaného Suchým (1997) bylo nízké (0,6 m), přesto zřetelné pokračování níže položené odlučné stěny dále na východ. Uklidněný sesuv se pak vyznačuje dvěma nad sebou položenými odlučnými stěnami – ta níže položená (pod železniční tratí) dosahuje výšky až 2,5 m. Pod oběma odlučnými stěnami vyvěrají prameny, ze kterých se formuje trvalý vodní tok a které napájí Uhelnou strouhu. Tato vodoteč vytváří erozní strž a výrazně eroduje akumulační materiál sesuvu. V březnu 2016 bylo zjištěno drobné vychýlení koleje železniční trati u východního okraje sesuvu (příloha č. 1, foto 4).

## **3 – Litochovice nad Labem, 1 km východně od vrchu Kubačka**

Jedná se o impozantní amfiteátr staré svahové deformace, kterou bez bližšího popisu vykreslují všechny předešlé studie. Velmi výrazná odlučná stěna dosahuje výšky až 150 m, pod ní se rozprostírá zaklesnutý blok bazaltového příkrovu. Železnice zde probíhá přes plošinu tohoto zaklesnutého bloku o rozměrech 320 x 330 m. Mocnost tohoto sesuvu byla vrtem HG-C6 ověřena na cca 50 m. V odlučné stěně tohoto sesuvu byly vymapovány dílčí sesuvy č. 3b a č. 3c (příloha č. 2), které železnici přímo neohrožují. Samotné vedení železniční

trati do oblouku přes tento blok indikuje velmi citlivý výběr její trasy tak, aby byla trať v této kilometrůžce co nejméně ohrožena.

### **5 – Litochovice nad Labem, cca 830 m jihovýchodně od vrchu Kubačka**

Menší, dočasně uklidněný sesuv délky 25 m a šířky 11 m o mocnosti do 2 m ve strmém svahu přímo nad železniční tratí. Má členitou odlučnou stěnu vysokou 0,8 m vyvinutou v balvanité suti. Akumulace končí nad železničním náspem. V případě rozvinutí tohoto sesuvu hrozí zavalení trati. Sesuv vznikl v odlučné oblasti staré svahové deformace, vymezené v mapě Suchého (1997).

### **6 – tzv. sesuv Dobkovičky, 770 m jihovýchodně od vrchu Kubačka**

Sesuv aktivovaný v červnu 2013, který zničil posuzovaný úsek železnice (příloha č. 1, foto 1 a 2), v současné době sanovaný. V horní části byly odtěženy sesuvné hmoty v objemu kolem 85 tis. m<sup>3</sup>, ve spodní části byly do sesuvu vetknuty statické prvky (13 kotvených železobetonových prvků hloubky 25 m). Dále byla celá oblast doplněna systémem hydrotechnických opatření, která systematicky odvádí jak povrchové, tak podzemní vody z oblasti sesuvu (odvodňovací povrchový příkop, hloubkový odvodňovací drén pod bývalou železnicí a kamenná žebra s drenáží mezi statickými prvky). Sesuv byl proudového tvaru podél rovinné, složené smykové plochy. Odlučná stěna byla vysoká více než 10 m a zasáhla až do lomu Dobkovičky. Čelo akumulace zasáhlo zářez Z5 v té době rozestavěné dálnice D8. Smyková plocha probíhala ve střední části až 3,7 m pod původním povrchem dálnice. Maximální mocnost sesuvu v oblasti akumulace dosáhla 15 m. V místě železničního náspu je mocnost sesutých hmot kolem 4–7 m. Celková délka sesuvu dosáhla 500 m, šířka kolem 200 m a celkový pohyb sesuvu byl naměřen 46 m při severním okraji a 55 m při jižním okraji. Příčinou sesuvu bylo s největší pravděpodobností výrazné zvodnění starého sesuvu a odlehčení paty svahu odřezem dálnice D8.

Již dříve byl v tomto místě vymapován sesuv, resp. odlučná hrana starého sesuvu (např. Janek – Pašek 1972 nebo Suchý 1997). Při popisu celého sesuvného území pak Suchý (1997) konstatuje: „K dalšímu oživení svahových pohybů může dojít při nevhodném technickém zásahu – např. při stavbě dálnice.“.

Trasa železnice je dále nepřímě dotčena a ohrožena následujícími sesuvy:

### **8 – Dobkovičky (údolí V Ječkách), 1 120 m jižně od vrchu Kubačka**

Sesuv č. 8 je mnohem větší, než je ve skutečnosti vykreslen v mapě (příloha č. 2), na louce jsou ale jeho morfologické znaky zastřeny zemědělským hospodařením. Jižní hranice sesuvu ve skutečnosti zabíhá až k elektrickému vedení, což bylo ověřeno vrty HVR-1, VR-2 nebo sondou KS-1, a východní omezení končí až pod mostem „V Ječkách“ (SO A209), kde byl sesuv ověřen výkopovými pracemi pro založení mostu. V sondě KS-1 bylo možno pozorovat smykové plochy relativně mladého sesuvu, který se nasunul na již vyvinutý orniční horizont.

Na aktivitu tohoto sesuvu v rozšířeném rozsahu poukazuje Suchý (1997), když popisuje poškození sloupů elektrického vedení, které jsou nakloněny, a dokládá to také fotografickou dokumentací. V místě sesuvu je také pod náspem železnice podchycený pramen. Vedení trasy železnice v horní části tohoto sesuvu může být problematické, důsledně je nutné odvodňovat celou tuto oblast. Pod železnicí jsou navíc nově vybudovány retenční nádrže pro povrchové odvodnění sesuvu.

### **11 – Prackovice nad Labem, 530 m východně od vrchu Kubačka**

Již zmiňovaný sesuv č. 11 (příloha č. 2) představuje dočasně uklidněný sesuv na hraně stability (Mašín 2016), který byl i v minulosti kreslený jako aktivní (Janek – Pašek 1972). Sesuv má v severní části zřetelnou odlučnou stěnu, vysokou až 1,5 m, která směrem k jihu a jihovýchodu postupně vyznívá. V severní části se nachází sesuv také nejbližší k železniční trati a v případě obnovení svahových pohybů je právě tato její část nejvíce ohrožena. Podél spodního omezení sesuvu probíhá stará polní cesta, která je již delší dobu bez známek porušení. Na těle sesuvu jsou patrné táhlé, zaoblené elevace a poklesy, včetně dvou zakleslých dílčích bloků sesuvné akumulace. Jejich povrch je mírně ukloněn po svahu k jihovýchodu, kde jsou vybudovány dva rybníky. V severozápadním rohu odlučné stěny, tedy pod železnicí, byl dokumentován pramen, ze kterého se formuje drobný vodní tok napájející přes trubku již zmíněné rybníky. Ty podle posledních průzkumů mají přetok do občasné vodoteče pod objektem dálnice D8 (SO A210).

### **12a – Prackovice nad Labem, 700 m severovýchodně od vrchu Kubačka**

Tento jasně vymezený proudový sesuv byl způsoben – podobně jako sesuv Dobkovičky – antropogenním zásahem, když v lomu Prackovice došlo k obnažení lomové stěny až do křídových a terciérních jílov (v místě probíhá tektonická porucha oddělující bazaltové lávy od starších křídových sedimentů). Stále aktivní sesuv má velmi výraznou odlučnou stěnu o výšce až 9 m, ve které je možné dokumentovat jak slínovce březenského souvrství, tak tufitické jíly terciérního stáří. Pod kolmou hlavní odlučnou stěnou jsou již vyvinuty osypy, které plynule přechází do plošiny hlavní akumulace sesuvného proudu. Na okraji tohoto proudu jsou patrné boční valy, výrazné je také nakupené čelo sesuvu o výšce kolem 1,5 m.

Odlučná hrana tohoto sesuvu je vzdálená pouhých 50 m od hlubokého zářezu železniční trati v sedle pod Debussem. Zářez je veden jak ve fonolitech, tak následně ve slínovcích březenského souvrství, proto je potřeba dobře vyšetřit stabilitu zbývajících dosud stabilního „mostku“ mezi odlučnou hranou sesuvu a zářezem.

## 5. Základní popis variant

### 5.1. Varianta A - Zemní těleso (násep)

Jedná se o zemní těleso v základně široké 11,5 m a v koruně šířky 9 m, v základu od rostlého terénu oddělené štěrkovým polštářem o mocnosti 0,5 m doplněným filtrační geomříží. Jednotlivé vrstvy náspu frakce 0–63 mm jsou od sebe odděleny vyztužovacím prvkem jednoosé geomříže. Líc náspu by měly tvořit gabionové koše o rozměrech 1,0 x 0,60 x 2,0 m, které je možné svahovat v rozsahu 2 : 1 až 5 : 1. Násep bude z materiálu frakce 0–63 mm, vyztužen geomříží, na líci s gabionovými koši. Materiál podloží je charakteru štěrku, tedy nezadržuje vodu.

Odvodnění povrchového odtoku z prostoru odlučné oblasti sesuvu, resp. svahu nad náspem, bude řešeno jedním trubním propustkem. Situace tohoto řešení není zakreslena v příslušné příloze D 7 – Násep v km 24,2–24,4 – půdorys. Přetížení svahu reprezentované náspem je stabilně řešeno podzemní stěnou velkopřůměrových pilot průměru 1,5 m délky 30 m. První řada pilot je v rastru 2 m, druhá řada v rastru 4 m (celkem 137 ks). Pomocné piloty jsou hluboké 10 m (celkem 92 ks). V koruně budou piloty spřaženy železobetonovým trámem výšky 1,5 m a šířky 5,5 m, ten bude proti horizontálnímu posuvu ve směru po svahu jištěn kotvami délky 50 m.

**Toto řešení je pouze ideové, vychází z původního návrhu Varianta A (Šíma a kol. 08/2014) a žádným způsobem nereflektuje další vývoj sanačních opatření v místě sesuvu Dobkovičky.**

### 5.2. Varianta B – Přemostění

Mostní konstrukce je uvažována jako spřažená ocelobetonová konstrukce o sedmi polích s rozpětím 20 m. Celková délka mostní konstrukce je 163,095 m. Tato konstrukce bude podepřena na rozhraní dvou sousedních polí dvojicí pilířů. Přetížení vlastní konstrukcí a projíždějící vozové soupravy bude do podloží přenášeno skrze základovou desku podepřenou šesticí velkopřůměrových pilot o průměru 1,2 m a délky 20 m, tzn. celkem 48 pilot. Vlastní „mostovka“ je konstantní šířky 5,95 m, výška pilířů není uvedena.

## 6. Geotechnické výpočty a modelování

Všechny výpočty stability svahu byly počítány v programu GEO5 firmy Fine, spol. s r. o., modul „Stabilita svahu“ (verze 2017.13). Ve všech výpočtech byly použity kritické efektivní parametry. Pro smykovou plochu (smyková zóna o mocnosti 0,5 m) byly použity reziduální parametry (Roháč 2016).

### 6.1. Použité výpočtové parametry

Použité parametry zemin a jejich zdroje jsou zobrazené v tabulce č. 1., kde  $\gamma$  /  $\gamma_{sat}$  je objemová tíže suché zeminy/objemová tíže satureované zeminy,  $\phi_{cr}$  /  $\phi_{rez}$  je úhel vnitřního tření v kritickém/ reziduálním stavu,  $c$  je soudržnost.

**Tab. 1:** Hodnoty použitých parametrů zemin.

Značka	Materiál	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{cr}$ [°]	$\phi_{rez}$ [°]	$c$ [kPa]	Zdroj:
B	Bazalt	23	23,5	50		1000	Geo5-manuál
D	Hlína prachovitá	19,5	20	32	9	0	Záruba (2016), $\phi_{cr}$ - Roháč (2017)
Q	Sesuvné hmoty	19	20	28		0	Stemberk – Mašín eds (2016)
Tf	Tuf jílovitý	18,5	19,5	29,5	15,3	0	Roháč (2016)
KtS1	Slínovec okrový	19,5	20,5	25,8	13,1	0	Roháč (2016)
KtS	Slínovec modrošedý	19,5	20,5	25,7		0	Roháč (2016)
G	Štěrk (podloží náspu)	18	18	35		0	odhad
J	Jílovec	19,5	20,5	25,7		0	odhad (KtS)
I	Jílovec	19,5	20,5	25,8	13,1	0	odhad (KtS1)
N	Výplň náspu	19	19	32,5		0	odhad

V archivních laboratorních pracích na zeminách z lokality Dobkovičky převažovaly především výsledky s vrcholovými smykovými parametry. Relevantní hodnoty pro posouzení studovaného problému poskytují ale výsledky s kritickými nebo reziduálními smykovými parametry, které vycházejí především z vlastních laboratorních zkoušek (Roháč 2016). Výsledek reziduální smykové pevnosti materiálu D z vrtu IG-209 však dosud nebyl znám, a proto byl dodatečně získán zkouškou v laboratoři mechaniky zemin PŘF UK Praha (Roháč 2017). Pro zjištění reziduálních smykových parametrů byl použit rotační krabicový přístroj Bromhead. Testována byla zemina z vrtu IG-209 (Pišková – Záruba 2016) z hloubky 8 m pod povrchem. Zkouška byla provedena na rekonstituované pastě zbavené zrn větších než 2 mm.



Zemina byla konsolidována na napětí 30 kPa, 50 kPa a 70 kPa. Rychlost smyku nepřesahovala 0,023 mm/min. Výsledný reziduální úhel vnitřního tření má hodnotu 9° při soudržnosti 0 kPa. Výsledné grafy průběhu zkoušek a fotodokumentace porušení na vzorku D jsou součástí samostatné zprávy (příloha č. 5). Ostatní průběhy zkoušek a hodnoty nejsou součástí této práce a byly uvedeny v publikaci Roháče (2016).

Součástí výpočtu bylo zadávání různých geotechnických prvků do výpočtového profilu. Jejich přehled a použité parametry jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 2. Parametry byly kvalifikovaně odhadnuté na základě praxe a zkušeností. Vzhledem k tomu, že program GEO5 posuzuje stabilizační pilotu jako konstrukční prvek, který zavádí pasívní sílu zvyšující stupeň stability FS a nikoli jako konstrukční prvek přenášející zatížení z povrchu do únosnějších vrstev, bylo potřeba redukovat zatížení základu přemostění. Jako výsledná hodnota zatížení byla na základě výpočtu a odvození zvolena hodnota 200 kN. V případě varianty zemního tělesa (náspu) byly použity jako stabilizační konstrukce dvě řady pilot s osovou vzdáleností 3 m.

**Tab. 2:** Parametry použitých geotechnických prvků

Geotechnický prvek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Délka [m]	Průměr [m]	Únosnost $V_u$ [kN]	Síla F [kN]	Pevnost $R_t$ [kN/m]	Přetížení [kN/m <sup>2</sup> ]
Železobeton ZB	25						
Gabiony	17						
Násep-piloty		30	1,5	1000			
Přemostění-piloty		20	1,2	750			
Stabilizační prvky nad D8, zářez Z5		25	$S_x=8$ , $S_y=8$	4000			
Násep-kotvy		50			1000		
Stabilizační prvky nad D8, zářez Z5-kotvy		45			1000		
Geomříže		6,77-11,59				40	
Přetížení násep							230
Přetížení přemostění							200

## 6.2. Metodika výpočtu stability

Stabilitní výpočty proběhly na profilu P6, prvně vyčleněném v rámci průzkumu sesuvu Dobkovičky (Kycl 2014) a pak následně používaném i v dalších letech (např. Suchý 2014, Šíma a kol. 2014, Plíšková – Záruba 2015). Při konstruování geologického profilu a určení polohy

smykové plochy byly využity výsledky dostupných inženýrskogeologických průzkumů, vykonaných v letech 2014 a 2015 (Suchý 2014, Záruba 2015). Průběh povrchu terénu do výpočtu byl sestaven na základě DMR po odtěžení akumulace sesuvu v horní části svahu (ARGUS 2015) a předpokládaného povrchu sesuvu po úpravách nad statickými prvky nad zářezem Z5 (Grünwald 2016, Kostohryz 2016).

V modelech byly posuzovány dvě varianty obnovy železniční trasy v místě sesuvu Dobkovičky z roku 2013 v km 24,200–24,400, a to varianta A: Zemní těleso (násep) a varianta B: Přemostění (mostní konstrukce). Varianta A (násep) byla pak posuzována ve dvou dalších modelových případech: s podporou statického pilotového prvku při patě náspu a bez podpory statického prvku. Dále byly tyto varianty počítány s různými hladinami podzemní vody – jednak za předpokladu úplné nefunkčnosti všech odvodňovacích opatření a extrémních klimatických a srážko-odtokových podmínek, tj. hladina podzemní vody až po povrch terénu (stav podobný červnu 2013) a jednak při současné hladině podzemní vody (udržované souborem hydrotechnických sanačních opatření). Ve všech případech se pak posuzovala stabilita svahu pro dvě smykové plochy: kratší smyková plocha stanovuje lokální nestabilitu podloží pod náspem a v jeho blízkosti (cca 50 m směrem k dálnici D8), delší smyková plocha vyšetřuje vliv navrhovaného konstrukčního prvku na celkovou stabilitu sanovaného sesuvu Dobkovičky. V případě celkové stability se předpokládá, že potenciální smyková plocha protne povrch terénu před statickými betonovými prvky vybudovanými v roce 2016 nad zářezem Z5 dálnice D8.

U všech výpočtů byla zvolena polygonální smyková plocha a metoda výpočtu podle Morgenstern-Price s použitím optimalizace. Tato metoda je ze všech nejkomplexnější. Jedná se o obecnou proužkovou metodu mezní rovnováhy. Stabilita svahu byla posuzována podle stupně bezpečnosti FS. Hranice posouzení stupně stability (vyhovuje/nevyhovuje) byla zvolena podle ČSN EN 1997, návrhový přístup č. 3, na hodnotu  $FS=1,25$ . Hranice posouzení stupně stability ještě udává norma ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ve které jsou tyto hodnoty při použití reziduálních parametrů nižší ( $FS = 1,15$ ). Ve vztahu k této normě jsme ale nepostupovali z důvodu použití reziduálních parametrů pouze pro smykovou plochu sesuvu Dobkovičky. Pro lokální smykovou plochu pod tělesem násypu byly využity kritické parametry.

Výsledné stupně bezpečnosti pro různé varianty, různé hladiny podzemní vody a dvě smykové plochy ukazuje tabulka č. 3 v kapitole Závěrečné zhodnocení.

## 7. Závěrečné zhodnocení

### 7.1. Poznatky k vedení trasy

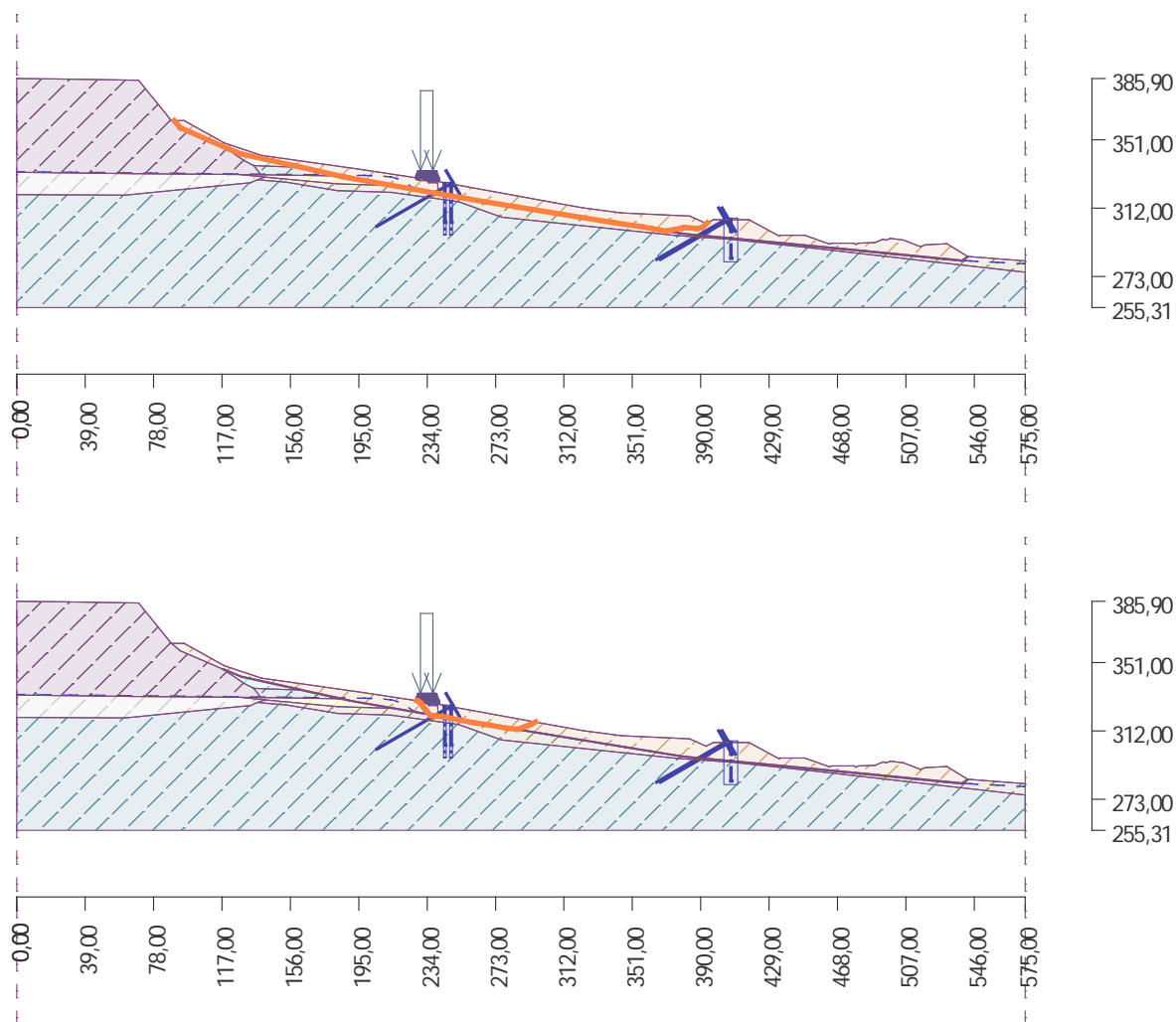
- Trasa železnice je v úseku Dobkovičky-Radejčín vedena v mimořádně nepříznivých inženýrskogeologických poměrech, daných především primární geologickou predispozicí místních svahů ke vzniku svahových pohybů.
- Jen díky mimořádným inženýrským schopnostem stavitelů železniční trati a rozsáhlému souboru sanačních opatření navržených a provedených již při její výstavbě (mohutné opěrné zdi, odvodnění svahů a stavby, kamenná stabilizační žebra) byl relativně dobře zabezpečen provoz na tomto úseku trati.
- V průběhu provozování trati docházelo k postupnému vývoji svahových deformací a k poškozování trati sesuvy. K tomuto faktu bezesporu přispěl také fakt, že nedocházelo k obnově drenážních prvků v okolí trati.
- Obnova železniční trati stržené v roce 2013 sesuvem Dobkovičky v km 24,200–24,400, ať již ve variantě náspu nebo mostu, nevyřeší bezpečnost dlouhodobého provozování trati v celém úseku Dobkovičky-Radejčín. Trať je totiž v inkriminovaném úseku přímo postižena dočasně uklidněným (ve srážkově bohatých obdobích periodicky oživovaným) sesuvem č. 2 (příloha č. 2).
- Dále je trasa železniční trati ohrožena i na dalších místech (např. sesuvy č. 8, č. 11) nebo v místech až 15 m hlubokých zářezů, které byly při výstavbě sanovány 3 m mocnými opěrnými stěnami (viz Pamětní kniha staničního úřadu Radejčín).

### 7.2. Hodnocení posuzovaných variant

Pro posouzení vhodnosti tras byl proveden orientační kontrolní výpočet stability, vedený v řezu P6 (např. Šíma a kol. 08/2014). Získané stupně stability pro různé varianty výpočtu popisuje přehledně tabulka č. 3. Výstupy ze všech výpočtů jsou součástí samostatné přílohy č. 6.

**Tab. 3:** Výsledné stupně stability (zelenou barvou = vyhovuje,  $FS > 1,25$ ; červenou barvou = nevyhovuje,  $FS < 1,25$ ).

Varianta	Nefunkční odvodnění		Funkční odvodnění	
	Lokální stab.	Celková stab.	Lokální stab.	Celková stab.
Svah bez drážního tělesa	0,88	1,05	1,59	1,55
Násep + piloty	1,08	1,34	1,56	1,93
Násep bez pilot	0,71	1,08	1,04	1,55
Přemostění	0,86	1,08	1,28	1,58



**Obr. 1:** Posouzení stability celkové ( $FS=1,93$ ) a lokální ( $FS=1,56$ ) pro variantu A: Zemní těleso.

V profilu P6 byly počítány dvě možnosti úrovně hladiny podzemní vody (= dvě okrajové podmínky) a čtyři varianty uspořádání konstrukce (násep+piloty, násep bez pilot, most, bez konstrukce). Funkční odvodnění je ve výpočtech chápáno jako úroveň hladiny podzemní vody, která je měřena v současné době a která je uměle snižována hydrotechnickými opatřeními, vybudovanými v rámci sanace sesuvu Dobkovičky. Nefunkční odvodnění představuje maximální stav hladiny podzemní vody, který by mohl na lokalitě vzniknout pouze teoreticky, a to v případě kolapsu všech hydrotechnických sanačních opatření, při změně povodí a povrchového odtoku např. těžební činností v lomu atp.

Při reálném uvažovaném stavu hladiny podzemní vody tedy vychází celková stabilita sesuvu Dobkovičky s poměrně vysokým stupněm stability  $FS=1,55$ . Horší je to u lokální stability v okolí drážního tělesa. Pro tuto lokální stabilitu jednoznačně nejlépe vychází násep pod ochranou pilotové stěny ( $FS=1,57$ ). Bez ochrany pilotové stěny není možné násep vybudovat ( $FS = 1,04$ ). Most předběžně vychází také stabilně v mezích daných ČSN EN 1997, nicméně stupeň stability dosahuje pouze  $FS=1,28$ .

Při každém zvýšení hladiny podzemní vody se pak stupeň stability úměrně snižuje, a to logicky u všech variant. Na základě tohoto vzorce je tedy nutné hledat optimální návrh zabezpečení.

**Z výpočtů vyplývá, že stabilita svahu je závislá na výšce hladiny podzemní vody. Varianta A: Zemní těleso s podporou statického prvku (obr. 1) zvyšuje výrazně celkovou stabilitu svahu v porovnání s variantou B: Mostní konstrukce nebo také uvažovanou variantou bez jakékoli konstrukce. Varianta A: Zemní těleso s podporou statického prvku je podle výpočtů také nejvhodnější vůči lokální stabilitě podložních sesuvných akumulací ve studovaném profilu P6.**

### 7.3. Doporučení ČGS

Na základě výše uvedených skutečností **ČGS doporučuje:**

- **Provést podrobný inženýrskogeologický průzkum celého úseku trasy mezi stanicemi Dobkovičky a Radejčín**, tedy úseku železniční trati Řetenice-Lovosice nejvíce ohroženého svahovými pohyby, s detailem koncentrovaným na úsek mezi zářezem pod Debussem až po zastávku Radejčín (v místě sesuvu č. 2). Veškeré práce spojené s průzkumem a případnou realizací sanačních opatření na železnici musí být navrženy tak, aby nedošlo k ohrožení trasy provozované dálnice D8.
- Na základě výsledků uvedeného průzkumu **sestavit návrh sanace sesuvu č. 2** (statické zabezpečení – pilotová stěna, odvodnění).
- Zpracovat **detaální průzkum a ověření technického stavu použitelnosti všech původních sanačních opatření** (opěrné zdi v sedle Debusu, odvodnění, kamenná žebra v zářezech).
- **V místě přerušení trasy sesuvem Dobkovičky dále rozvíjet variantu násep pod ochranou statického prvku.**
- Statický prvek pod náspem je nutné **efektivně dimenzovat**; předložený stav, vycházející z varianty A (Šíma a kol. 08/2014), je nutno pokládat za předimenzovaný, neboť byl počítán při jiném výchozím stavu na sesuvu (nebyly dosud realizovány statické prvky nad zářezem Z5 dálnice D8).
- Při umístění statického prvku je **potřeba uvažovat s jeho možnou kolizí s hloubkovým odvodňovacím drénem**, jehož funkčnost nesmí být tímto prvkem nijak narušena či omezena.
- Varianta B: Most je také možná, nicméně v tomto případě by bylo nutné **zabezpečit pilíře mostu ochrannou pilotovou stěnou** tak, aby bylo zabráněno případným pohybům pilířů při vyšší hladině podzemní vody.

## Podklady:

- Anonymus (1897): Von der neuen Eisenbahn. - Teplitz-Schöner Anzeiger, 37(82): 4–5, Mittwoch 13. October 1897. – Teplitz.
- Irgang, G. (1909): Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt XII (Umgebung von Lobositz). Nebst Erläuterungen. Mit 1 geol. Karte. - Tscherma's Mineral. Petrogr. Mitt. – Wien.
- Janek, J. (1972): Sesuvná území u Prackovic nad Labem. Diplomová práce. – PŘF UK. Praha.
- Hantschel, F. (1898): Die Erdrutsche des Mittelgebirges im Frühjahr 1898. – Mittheilungen des Nordböhmisches Excursions-Club, 21(3): 234–238. – Böhm. Leipa.
- Grünwald, L. (2016): A101 – Hlavní trasa. Změna „m“ sesuv Dobkovičky II. etapa – Statický prvek – ZBV 26b/ RDS. – SUDOP. Praha.
- Hibsch, J. E. – Irgang, G. – Pelikan, A. – Seemann, F. (1917): Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt VIII (Umgebung von Salesel). Nebst Erläuterungen. Mit 1 geol. Karte. - Tscherma's Mineral. Petrogr. Mitt., Wien, 34(3/4): 73–201. – Wien.
- Kostohryz, T. (2016): A820 – Rekultivace silnic. Změna „b“ – Přítěžovací lavice – ZBV 3.2 / RDS. – SUDOP. Praha.
- Komín, M. – Valachová, J. (11/2016): Řetenice – Lovosice. Zajištění provozních parametrů trati. Návrh předběžného inženýrskogeologického průzkumu. – AZ Consult. Ústí nad Labem.
- Kycl, P. et al. (2003): Nebezpečí svahových pohybů v jv. části Českého středohoří na území okresu Litoměřice. Studie. – ČGÚ. Praha.
- Kycl, P. (02/2014): Sesuv D 805, km 56,300–56,500. Projekt GTP/IGP. Aktualizace únor 2014. – ČGS. Praha.
- Kycl, P. (03/2014): Mapa geomorfologických tvarů sesuvu Dobkovičky. Rukopis 15.3.2014. – ČGS. Praha.
- Mašín, D. (2016): Zpracování 2D numerických modelů stability svahů širšího okolí dálnice D8 (stavba 0805) ve staničení km 57,600 („profil 5“) pro různé úrovně hladiny podzemní vody. Zpráva č. UK-RSD-16-04-Rev.0. – PŘF UK. Praha.
- Pašek, J. – Janek, J. (1972): Inženýrskogeologický průzkum dálnice D8 v úseku Chotiměř – Radejčín, km 62,2-67,8. Geologický ústav ČSAV, Praha.
- Peiter, W. (1900): Die geologischen Verhältnisse im Lobositzer Bezirke. – Aus Deutschen Bergen, 15 (3–4): 40–46. – Aussig.
- Plšková, M. – Záruba, J. – Starý, J. (2016): Předběžná zpráva D8-0805 Lovosice-Řehlovice, II. etapa inženýrskogeologického doprůzkumu v oblasti sesuvu Dobkovičky a v jeho předpolí v km 56.300-56.500, leden 2016. – Arcadis. Praha.
- Roháč, J. (2016): Výsledky šmykových laboratorních testů zemín z lokality zosuvu Dobkovičky, správa o výsledcích, november 2016. – ČGS. Praha./PŘF UK. Praha.
- Roháč, J. (2017): Protokol k rotační krabicové zkoušce vzorku IG 209 - 8 m. – PŘF UK. Praha.

- Shrbený, J. et al. (1967): Geologická mapa 1 : 25 000, list M-33-53-A-c Lovosice. – MS ČGS. Praha.
- Shrbený, J. a kol. (1997): Soubor geologických a účelových map. Geologická mapa ČR. List 02-41 Ústí nad Labem. Měřítko 1 : 50 000. – ČGÚ. Praha.
- Suchý, J. – Rybář, J. in J. Šebesta a kol. (1997): Zpráva o inženýrskogeologickém mapování svahových pohybů ve vybraných modelových oblastech v údolí Labe. – ÚSMH AV ČR. Praha.
- Suchý, J. (2014): Závěrečná zpráva D8 - Odstranění sesuvu v km 56,300–56,500 + stabilizace oblasti kolem stavby D8 – 0805. – AZ Consult. Ústí nad Labem.
- Stemberk, J. – Mašín, D. eds (2016): Analýza příčin vzniku sesuvu Dobkovičky. – ÚSMH AV ČR. Praha./PřF UK. Praha.
- Šebesta, J. a kol. (1997): Nebezpečí svahových pohybů v údolí Labe na území okresu Ústí nad Labem. Projekt MŽP ČR: PPŽP 630/1/97. – ČGÚ. Praha.
- Šíma, J. a kol. (08/2014): D8 – odstranění sesuvu v km 56,300–56,500 + stabilizace oblasti kolem stavby D8 0805 – Technická studie proveditelnosti technických opatření. Návrh 1. etapy opatření. – AZ Consult. Ústí nad Labem.

Pamětní kniha staničního úřadu Radejčín



## Příloha č. 1: Fotodokumentace



Foto 1: Porušení železničního náspu a kolejí sesuvem Dobkovičky v červnu 2013



Foto 2: Porušení železničního náspu a kolejí sesuvem Dobkovičky v červnu 2013



Foto 3: Zachycený pramen pod železničním náspem v oblasti sesuvu č. 8



Foto 4: Pohyby železničních kolejí na sesuvu č. 2 (foto převzato ze Stemberk – Mašín 2016)



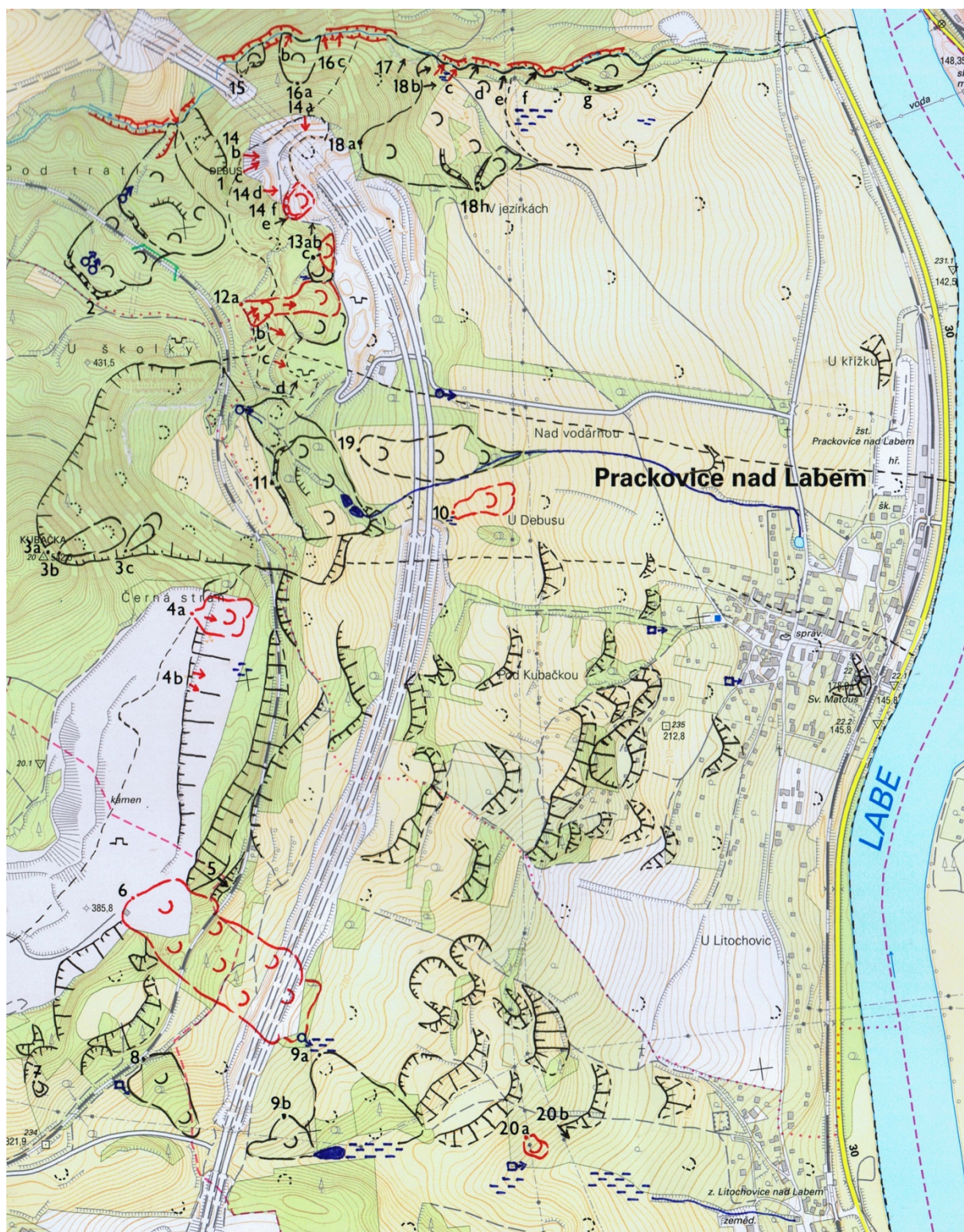
Foto 5: Dokumentace vrtu HV-109 v místě plánovaného železničního tělesa v metráži 0–8 m se smykovou plochou v hloubce 6,4 m.



Foto 6: Smyková plocha mladého sesuvu č. 8 ve vrtu HVR-1. Nasunutí na ornici je patrné v hloubce 2,7 m.

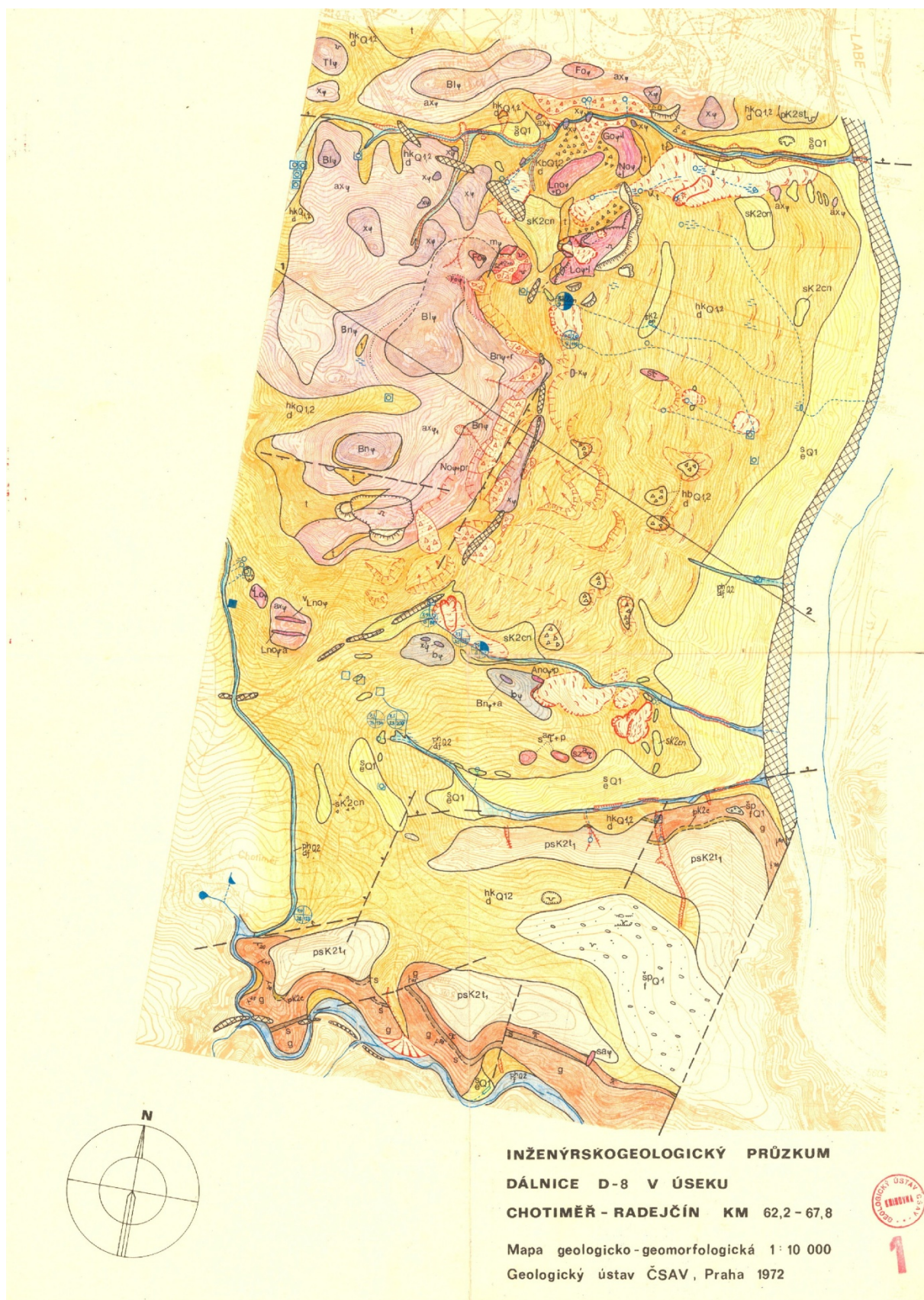


**Příloha č. 2: Mapa svahových deformací (Klimeš 2016 in Stemberk – Mašín eds 2016)**





### Příloha č. 3: Mapa Geologicko-geomorfologická (Pašek – Janek 1972)





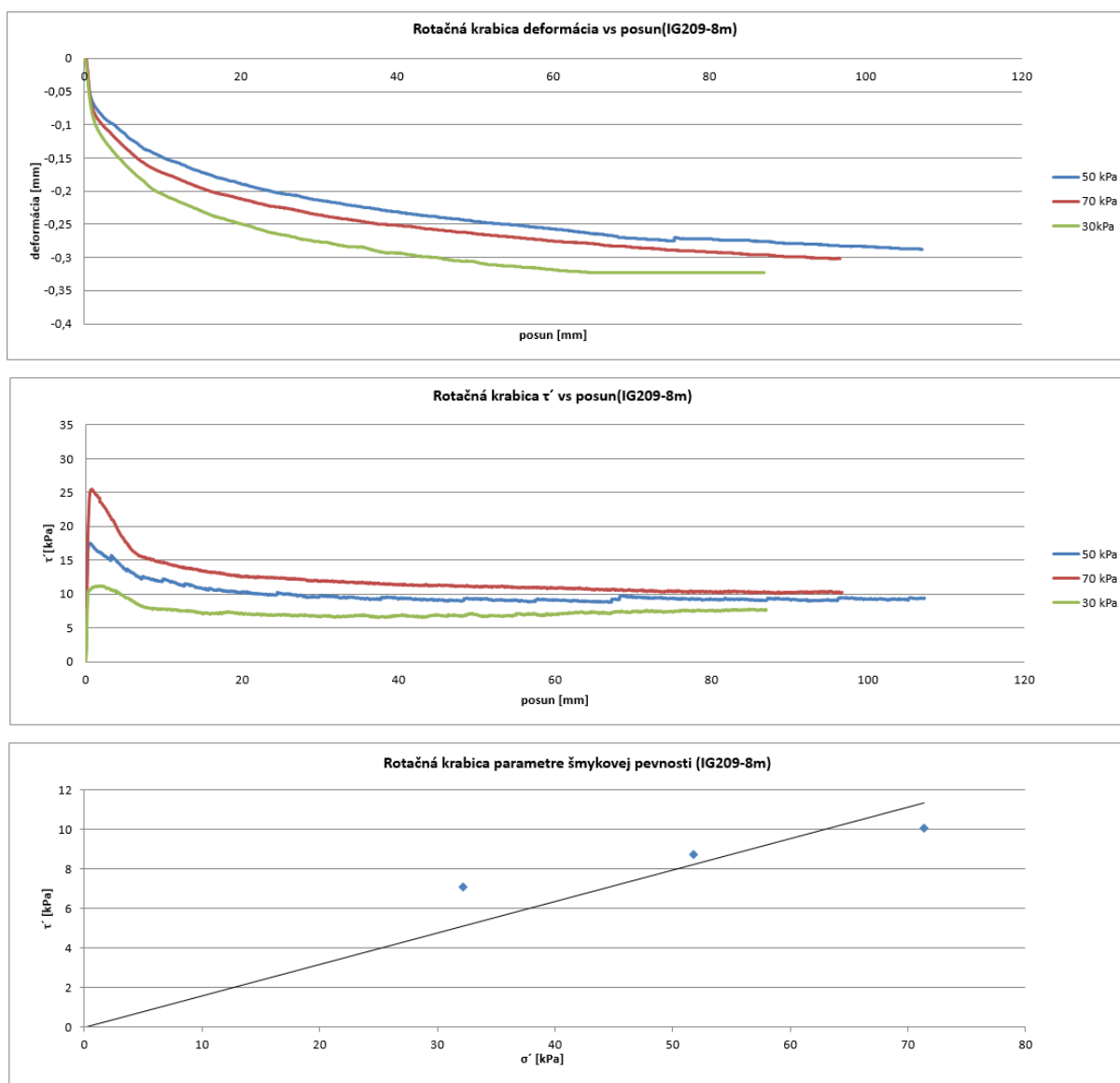
## Příloha č. 4: Mapa sesuvu Dobkovičky s vyznačenými vrty v místě navrhovaných konstrukcí (upraveno podle Kycl 03/2014)



Dostupné vrty přibližně v ose trasy železnice v místě sesuvu Dobkovičky:

Vrt	Zdroj
IND 107	Suchý (2014)
IND108	Suchý (2014)
HV109	Suchý (2014)
HVp 210	Plšková, Záruba (2015)

## Příloha č. 5: Výsledné grafy průběhu rotační smykové zkoušky na vzorku IG 209 - 8 m (Roháč 2017)



Fotografie dokumentující způsob porušení



## **Příloha č. 6: Stabilitní výpočty**

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

Akce : Zajištění provozních parametrů trati Řetenice-Lovosice  
 Část : Násep s podporou pilotové stěny  
 Vypracoval : Roháč Jakub  
 Datum : 9.3.2017

**Nastavení**

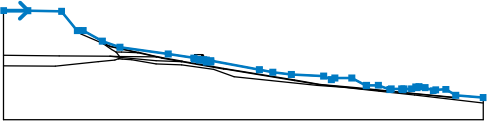
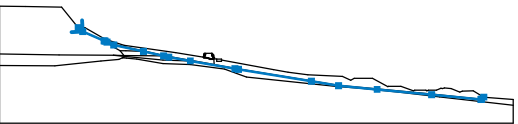
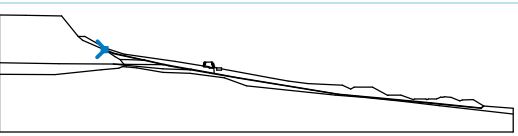
(zadané pro aktuální úlohu)

**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard  
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

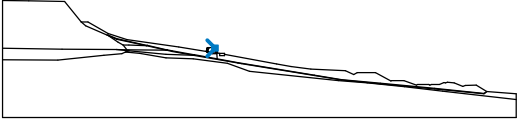
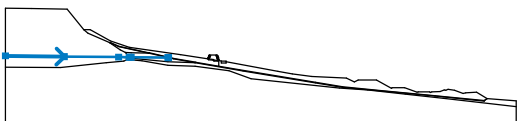
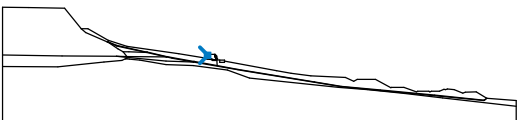
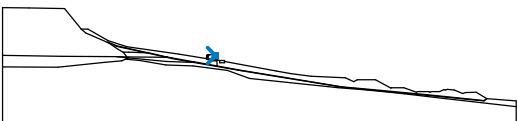
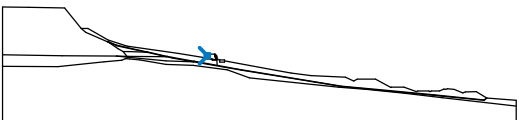
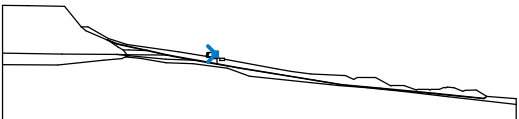
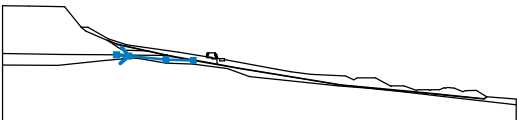
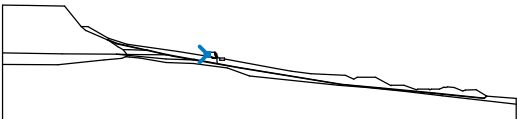
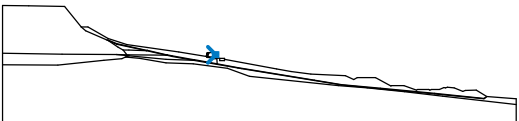
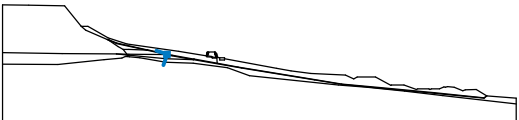
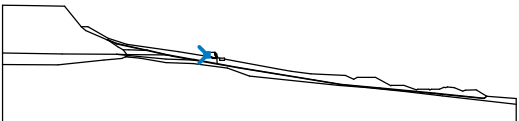
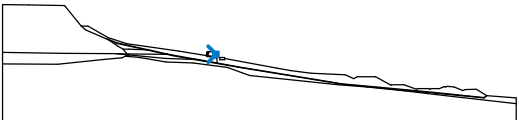
Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,25 [-]

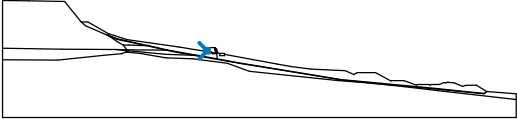
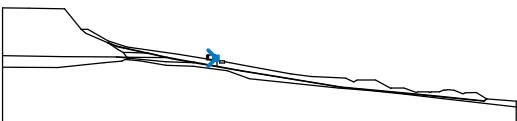
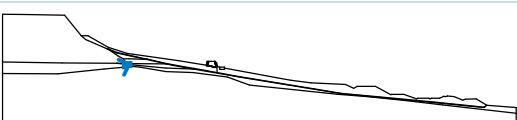
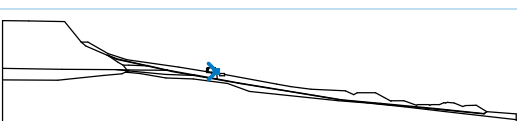
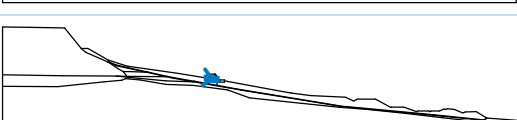
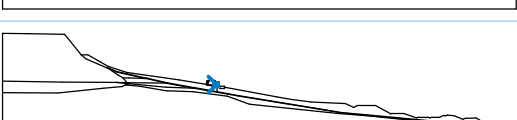
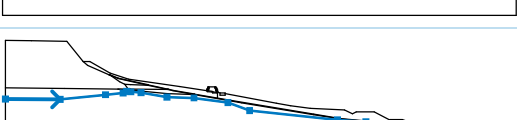

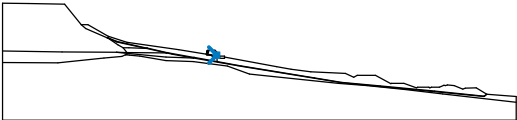
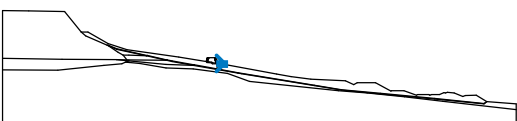
**Rozhraní**

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	385,90	29,20	385,60	69,40	385,00
		88,20	362,00	95,50	361,90	118,30	349,20
		139,40	342,10	197,40	333,90	228,05	329,15
		228,63	327,88	233,86	327,65	234,82	326,55
		239,41	326,47	240,06	327,25	243,10	326,72
		243,10	324,22	248,60	324,22	248,60	325,75
		306,70	315,10	322,90	312,20	345,00	309,30
		383,70	307,40	393,00	303,20	397,20	305,30
		417,50	305,30	434,70	296,00	435,30	296,50
		449,30	296,50	463,30	291,50	464,90	292,00
		477,30	292,00	478,40	291,30	480,00	292,00
		489,20	292,30	494,00	294,30	495,70	293,80
		498,20	294,70	505,50	293,80	515,17	290,03
		518,20	291,00	530,30	291,60	542,10	284,40
		575,00	281,86				
2		88,20	362,00	93,10	357,70	117,01	347,37
		118,22	346,84	120,32	345,93	127,80	342,70
		161,06	335,38	183,64	330,41	189,60	329,10
		213,59	324,89	263,60	316,10	267,55	315,45
		349,00	302,10	379,60	297,20	422,70	293,00
		483,70	287,20	538,90	281,70	539,52	282,22
		542,10	284,40				
3		117,01	347,37	118,24	347,35		







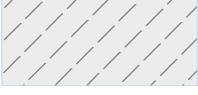








Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		118,24	347,35	127,76	343,21	161,07	335,94
		162,02	335,74	183,66	330,94	184,38	330,77
		189,61	329,57	213,61	325,43	214,50	325,27
		240,15	320,77	263,63	316,66	349,03	302,70
		379,61	297,68	422,73	293,53	483,68	287,72
		538,93	282,28	542,10	284,40		
5		118,22	346,84	118,26	346,81	129,39	339,27
		135,01	336,27	139,22	330,97		
6		135,01	336,27	141,50	336,05	161,06	335,38
7		161,06	335,38	162,02	335,74		
8		228,05	329,15	229,05	329,15	229,05	329,75
		229,25	329,75	229,25	330,35	229,45	330,35
		229,45	330,95	229,65	330,95	229,65	331,55
		229,85	331,55	229,85	332,15	230,05	332,15
		230,05	332,75	230,25	332,75	230,25	333,35
9		237,25	333,35	237,25	332,75	237,45	332,75
		237,45	332,15	237,65	332,15	237,65	331,55
		237,85	331,55	237,85	330,95	238,05	330,95
		238,05	330,35	238,25	330,35	238,25	329,75
		238,45	329,75	238,45	329,15	238,65	329,15
		238,65	328,55	238,85	328,55	238,85	327,95
		239,05	327,95	239,05	327,25	240,06	327,25
10		228,05	329,15	228,05	329,75	228,25	329,75
		228,25	330,35	228,45	330,35	228,45	330,95
		228,65	330,95	228,65	331,55	228,85	331,55
		228,85	332,15	229,05	332,15	229,05	332,75
		229,25	332,75	229,25	333,35	230,25	333,35
		237,25	333,35	238,25	333,35	238,25	332,75
		238,45	332,75	238,45	332,15	238,65	332,15
		238,65	331,55	238,85	331,55	238,85	330,95
		239,05	330,95	239,05	330,35	239,25	330,35
		239,25	329,75	239,45	329,75	239,45	329,15
		239,65	329,15	239,65	328,55	239,85	328,55
		239,85	327,95	240,05	327,95	240,06	327,25
		240,15	320,77				
11		229,25	332,75	230,05	332,75		














Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
12		237,45	332,75	238,25	332,75		
13		0,00	332,44	66,50	331,63	127,37	331,08
		139,22	330,97	141,50	330,95	182,90	330,42
		183,64	330,41				
14		229,05	332,15	229,85	332,15		
15		237,65	332,15	238,45	332,15		
16		228,85	331,55	229,65	331,55		
17		237,85	331,55	238,65	331,55		
18		127,37	331,08	141,50	329,75	182,90	325,86
		213,59	324,89				
19		228,65	330,95	229,45	330,95		
20		238,05	330,95	238,85	330,95		
21		183,64	330,41	184,38	330,77		
22		228,45	330,35	229,25	330,35		
23		238,25	330,35	239,05	330,35		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
24		228,25	329,75	229,05	329,75		
25		238,45	329,75	239,25	329,75		
26		137,36	328,28	141,50	329,75		
27		238,65	329,15	239,45	329,15		
28		229,05	329,15	234,08	328,39	235,32	327,60
		239,05	327,25				
29		238,85	328,55	239,65	328,55		
30		0,00	319,78	61,93	319,45	113,45	324,57
		133,39	326,56	137,36	328,28	142,04	327,85
		153,63	326,87	182,90	321,96	213,44	320,95
		251,87	315,70	276,50	306,74	375,95	296,32
		408,00	294,07	450,00	289,59	492,83	284,79
		575,00	275,31				
31		239,05	327,95	239,85	327,95		
32		243,10	326,72	248,60	326,72	248,60	325,75
33		213,59	324,89	214,50	325,27		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	D		32,00	0,00	19,50
2	B		50,00	1000,00	23,00
3	Q		28,00	0,00	19,00
4	KtS1		25,80	0,00	19,50
5	KtS		25,70	0,00	19,50
6	Tf		29,50	0,00	18,50
7	G		35,00	0,00	18,00
8	Smyková plocha KtS1		13,10	0,00	19,50
9	J		25,70	0,00	19,50
10	I		25,80	0,00	19,50
11	Smyková plocha tuf		15,30	0,00	18,50
12	Smyková plocha D		9,00	0,00	19,50
13	N		32,50	0,00	19,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	D		20,00		
2	B		23,50		
3	Q		20,00		
4	KtS1		20,50		
5	KtS		20,50		
6	Tf		19,50		
7	G		18,00		
8	Smyková plocha KtS1		20,50		
9	J		20,50		
10	I		20,50		
11	Smyková plocha tuf		19,50		
12	Smyková plocha D		20,00		
13	N		19,00		

## Parametry zemin

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**B**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 50,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 1000,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

**Q**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**KtS1**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,80^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**KtS**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,70^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Tf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha KtS1**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 13,10^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**J**

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

Napjatost :                      efektivní  
 Úhel vnitřního tření :         $\varphi_{ef} = 25,70^\circ$   
 Soudržnost zeminy :         $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :         $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**I**  
 Objemová tíha :                 $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :                      efektivní  
 Úhel vnitřního tření :         $\varphi_{ef} = 25,80^\circ$   
 Soudržnost zeminy :         $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :         $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha tuf**

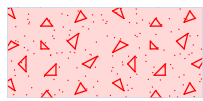

Objemová tíha :                 $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :                      efektivní  
 Úhel vnitřního tření :         $\varphi_{ef} = 15,30^\circ$   
 Soudržnost zeminy :         $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :         $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha D**

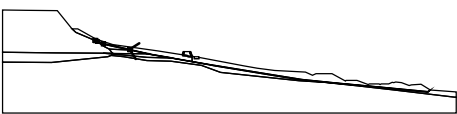
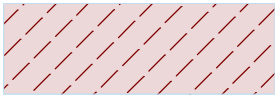
Objemová tíha :                 $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :                      efektivní  
 Úhel vnitřního tření :         $\varphi_{ef} = 9,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :         $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :         $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**N**  
 Objemová tíha :                 $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :                      efektivní  
 Úhel vnitřního tření :         $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :         $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :         $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

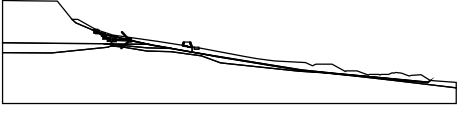

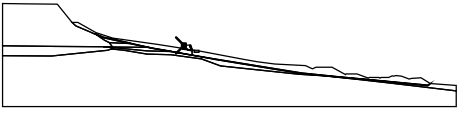

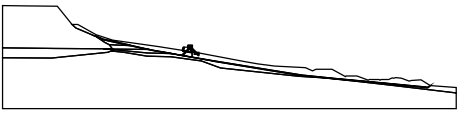

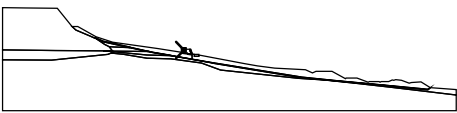

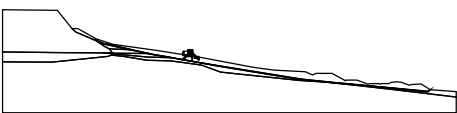



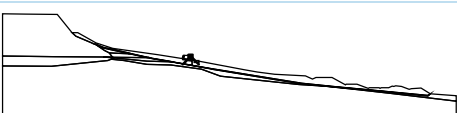

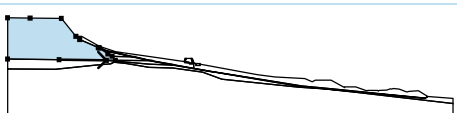

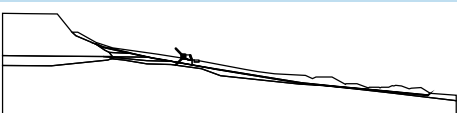

**Tuhá tělesa**

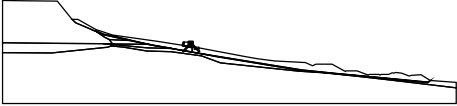

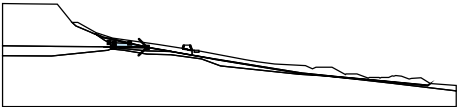

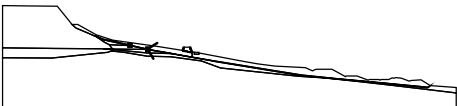

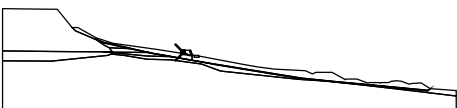

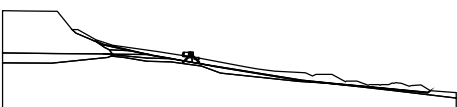

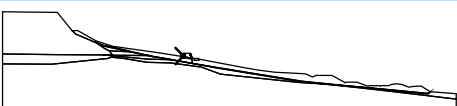

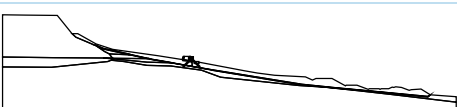





Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	ZB		25,00
2	gabion		17,00

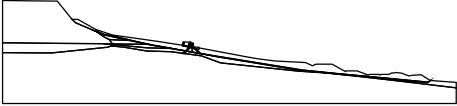

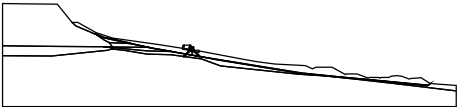

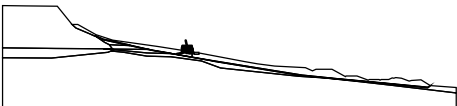



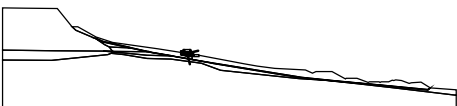

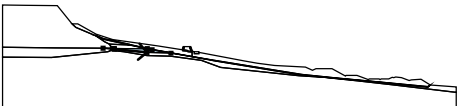

**Přiřazení a plochy**

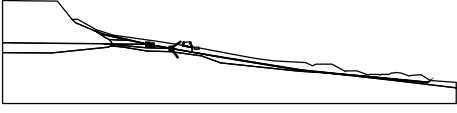

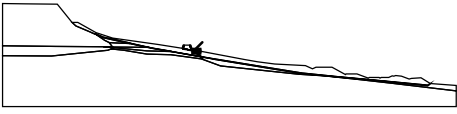

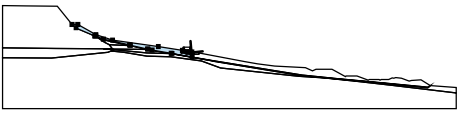

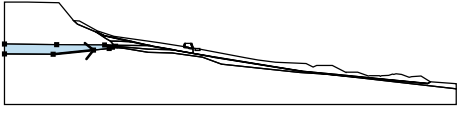

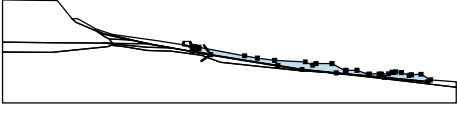

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			

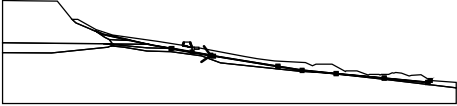

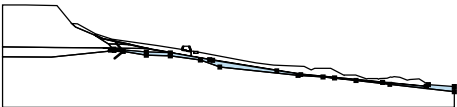

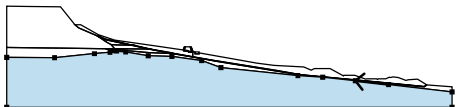



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D 
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		230,05	332,75	230,25	332,75	gabion 
		230,25	333,35	229,25	333,35	
		229,25	332,75			
4		238,25	332,75	238,25	333,35	gabion 
		237,25	333,35	237,25	332,75	
		237,45	332,75			
5		229,85	332,15	230,05	332,15	gabion 
		230,05	332,75	229,25	332,75	
		229,05	332,75	229,05	332,15	
6		238,45	332,15	238,45	332,75	gabion 
		238,25	332,75	237,45	332,75	
		237,45	332,15	237,65	332,15	
7		229,65	331,55	229,85	331,55	gabion 
		229,85	332,15	229,05	332,15	
		228,85	332,15	228,85	331,55	
8		238,65	331,55	238,65	332,15	gabion 
		238,45	332,15	237,65	332,15	
		237,65	331,55	237,85	331,55	
9		66,50	331,63	127,37	331,08	B 
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
10		229,45	330,95	229,65	330,95	gabion 
		229,65	331,55	228,85	331,55	
		228,65	331,55	228,65	330,95	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
11		238,85	330,95	238,85	331,55	gabion 
		238,65	331,55	237,85	331,55	
		237,85	330,95	238,05	330,95	
12		141,50	330,95	182,90	330,42	I 
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
13		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1 
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
14		229,25	330,35	229,45	330,35	gabion 
		229,45	330,95	228,65	330,95	
		228,45	330,95	228,45	330,35	
15		239,05	330,35	239,05	330,95	gabion 
		238,85	330,95	238,05	330,95	
		238,05	330,35	238,25	330,35	
16		229,05	329,75	229,25	329,75	gabion 
		229,25	330,35	228,45	330,35	
		228,25	330,35	228,25	329,75	
17		239,25	329,75	239,25	330,35	gabion 
		239,05	330,35	238,25	330,35	
		238,25	329,75	238,45	329,75	
18		228,25	329,75	228,05	329,75	gabion 
		228,05	329,15	229,05	329,15	
		229,05	329,75			
19		239,45	329,15	239,45	329,75	gabion 
		239,25	329,75	238,45	329,75	
		238,45	329,15	238,65	329,15	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
20		239,65	328,55	239,65	329,15	gabion 
		239,45	329,15	238,65	329,15	
		238,65	328,55	238,85	328,55	
21		239,85	327,95	239,85	328,55	gabion 
		239,65	328,55	238,85	328,55	
		238,85	327,95	239,05	327,95	
22		234,08	328,39	235,32	327,60	N 
		239,05	327,25	239,05	327,95	
		238,85	327,95	238,85	328,55	
		238,65	328,55	238,65	329,15	
		238,45	329,15	238,45	329,75	
		238,25	329,75	238,25	330,35	
		238,05	330,35	238,05	330,95	
		237,85	330,95	237,85	331,55	
		237,65	331,55	237,65	332,15	
		237,45	332,15	237,45	332,75	
		237,25	332,75	237,25	333,35	
		230,25	333,35	230,25	332,75	
		230,05	332,75	230,05	332,15	
		229,85	332,15	229,85	331,55	
		229,65	331,55	229,65	330,95	
		229,45	330,95	229,45	330,35	
		229,25	330,35	229,25	329,75	
		229,05	329,75	229,05	329,15	
23		239,05	327,95	239,05	327,25	gabion 
		240,06	327,25	240,05	327,95	
		239,85	327,95			
24		235,32	327,60	234,08	328,39	G 
		229,05	329,15	228,05	329,15	
		228,63	327,88	233,86	327,65	
		234,82	326,55	239,41	326,47	
		240,06	327,25	239,05	327,25	
25		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf 
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
26		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuf 
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
27		248,60	326,72	243,10	326,72	ZB 
		243,10	324,22	248,60	324,22	
		248,60	325,75			
28		240,06	327,25	239,41	326,47	Q 
		234,82	326,55	233,86	327,65	
		228,63	327,88	228,05	329,15	
		197,40	333,90	139,40	342,10	
		118,30	349,20	95,50	361,90	
		88,20	362,00	93,10	357,70	
		117,01	347,37	118,24	347,35	
		127,76	343,21	161,07	335,94	
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		240,15	320,77			
29		61,93	319,45	113,45	324,57	J 
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			
30		240,15	320,77	263,63	316,66	Q 
		349,03	302,70	379,61	297,68	
		422,73	293,53	483,68	287,72	
		538,93	282,28	542,10	284,40	
		530,30	291,60	518,20	291,00	
		515,17	290,03	505,50	293,80	
		498,20	294,70	495,70	293,80	
		494,00	294,30	489,20	292,30	
		480,00	292,00	478,40	291,30	
		477,30	292,00	464,90	292,00	
		463,30	291,50	449,30	296,50	
		435,30	296,50	434,70	296,00	
		417,50	305,30	397,20	305,30	
		393,00	303,20	383,70	307,40	
		345,00	309,30	322,90	312,20	
		306,70	315,10	248,60	325,75	
		248,60	324,22	243,10	324,22	
		243,10	326,72	240,06	327,25	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
31		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1 
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		240,15	320,77	214,50	325,27	
32		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1 
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
33		492,83	284,79	450,00	289,59	KtS 
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí	Síla
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]		d [mm] / A [mm <sup>2</sup> ]				
1	406,00	305,30	l = 45,00	$\alpha$ = 150,00	8,00	d =			Ne	1000,00
2	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha$ = 150,00	8,00	d =			Ne	1000,00
3	248,60	326,72	l = 50,00	$\alpha$ = 150,00	2,00	d =			Ne	1000,00

## Výztuhy

Číslo	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost $R_t$ [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	234,80	327,94	240,05	327,94	5,25	40,00	C = 0,80	Pevné
2	233,08	328,54	239,85	328,54	6,77	40,00	C = 0,80	Pevné
3	228,06	329,15	239,65	329,15	11,59	40,00	C = 0,80	Pevné
4	228,05	329,74	239,45	329,74	11,40	40,00	C = 0,80	Pevné
5	228,45	330,36	239,05	330,36	10,60	40,00	C = 0,80	Pevné
6	228,45	330,94	238,85	330,95	10,40	40,00	C = 0,80	Pevné

Číslo	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost $R_t$ [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
7	228,85	331,56	238,65	331,56	9,80	40,00	C = 0,80	Pevné
8	229,05	332,16	238,45	332,16	9,40	40,00	C = 0,80	Pevné
9	229,25	332,76	238,45	332,74	9,20	40,00	C = 0,80	Pevné

### Stabilizační piloty

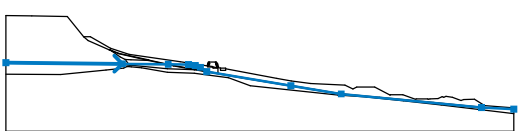
Číslo	Bod		Délka l [m]	Vzdáleno st pilot b [m]	Průřez [m]	Únosnost piloty			
	x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximální únosnost $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	407,15	306,30	25,00	16,00	$s_x = 8,00$ ; $s_y = 8,00$	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu
2	244,10	326,72	30,00	3,00	d = 1,50	konstantní	1000,00		podél smykové plochy
3	247,60	326,72	30,00	3,00	d = 1,50	konstantní	1000,00		podél smykové plochy

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 230,25	l = 7,00		0,00	230,00	kN/m <sup>2</sup>

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	214,44	329,55	220,10	327,49
		227,38	322,68	322,71	306,67	379,63	297,43
		538,40	282,02	575,00	280,15		

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1 (fáze 1)

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
89,86	361,98	93,11	357,86	119,86	346,21	127,79	342,87	159,98	335,86
185,31	330,10	188,68	329,31	266,41	315,63	285,27	312,69	341,01	303,54
356,55	301,33	370,13	298,96	380,63	300,90	387,88	300,52	390,97	301,24
393,66	303,53								
Smyková plocha po optimalizaci.									

### Síly ve výztuhách

Výztuha    Síla [kN/m]  
1            0,00

2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (244,10; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 904,12 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 904,12 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,16 m

Délka piloty pod terénem: 30,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (247,60; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 908,27 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 908,27 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,78 m

Délka piloty pod terénem: 30,00 m

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

Stupeň bezpečnosti = 1,93 &gt; 1,25

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Výpočet 2 (fáze 1)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
228,04	329,15	229,17	328,93	229,85	328,26	230,28	327,98	231,12	326,76
231,52	326,18	232,35	325,06	232,84	324,41	233,70	323,29	235,69	321,08
237,64	320,66	244,64	319,92	252,79	318,04	260,65	316,72	269,18	315,29
278,97	313,63	285,66	312,97	289,37	314,17	291,18	314,85	293,47	315,83
295,77	317,10								
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (244,10; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 1194,68 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 1139,70 kN/m

Hloubka sm.plochy: 6,74 m

Délka piloty pod terénem: 30,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (247,60; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 998,65 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 944,43 kN/m

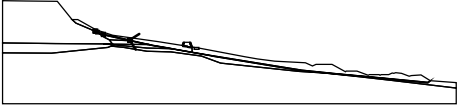
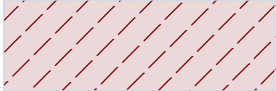
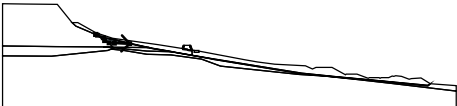

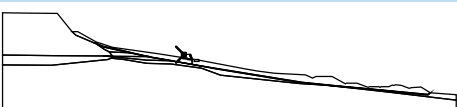

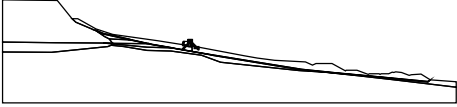

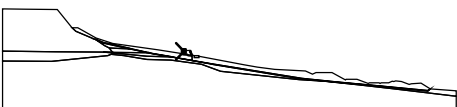

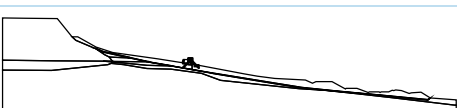

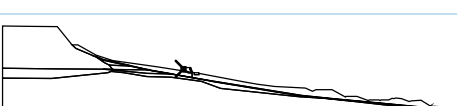

Hloubka sm.plochy: 7,48 m

Délka piloty pod terénem: 30,00 m

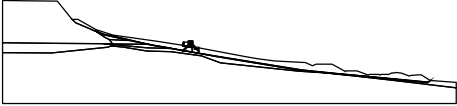

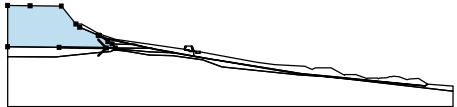

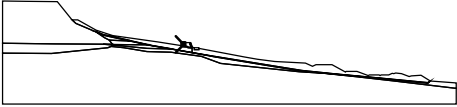



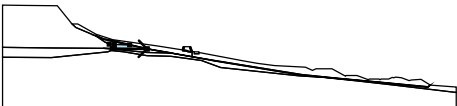

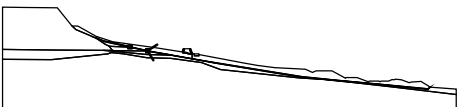

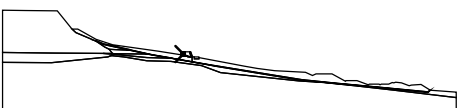

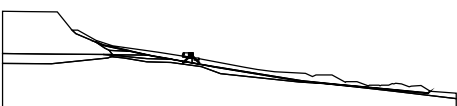

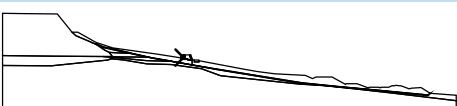

**Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)**

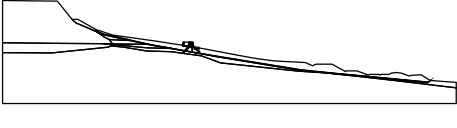

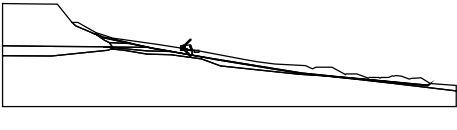

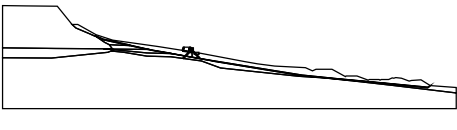

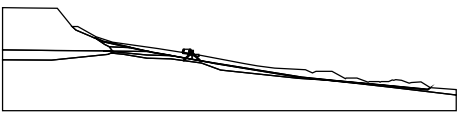

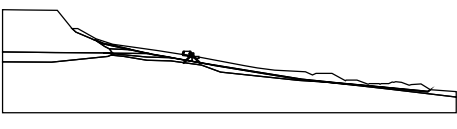

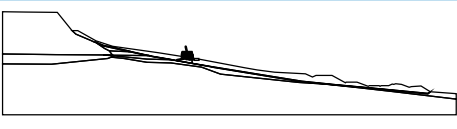

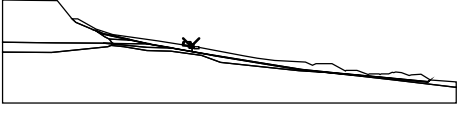

Stupeň bezpečnosti = 1,56 &gt; 1,25

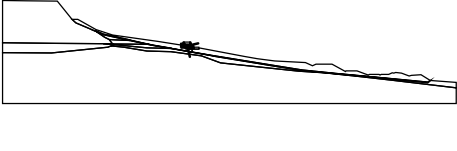
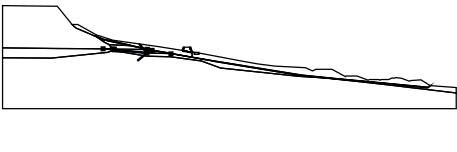
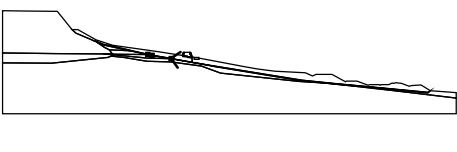
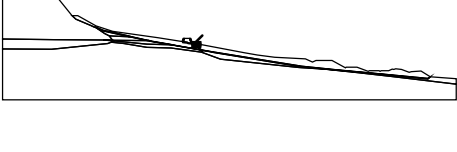
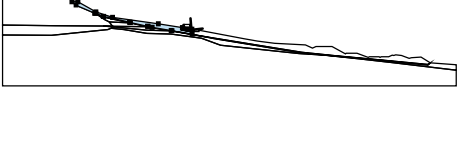
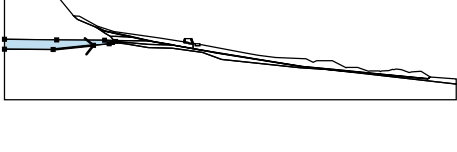
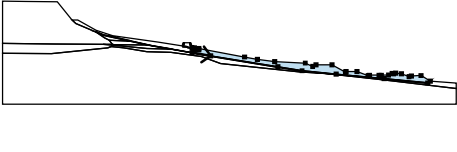
**Stabilita svahu VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 2)****Přiřazení a plochy**

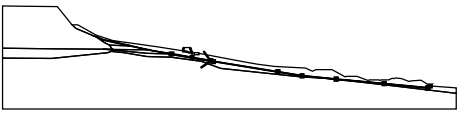
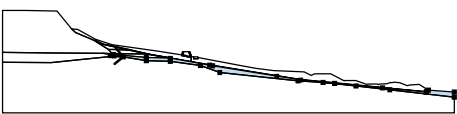
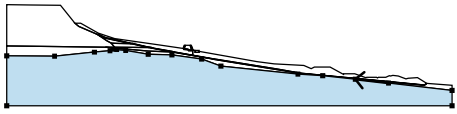
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D 
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		230,05	332,75	230,25	332,75	gabion 
		230,25	333,35	229,25	333,35	
		229,25	332,75			
4		238,25	332,75	238,25	333,35	gabion 
		237,25	333,35	237,25	332,75	
		237,45	332,75			
5		229,85	332,15	230,05	332,15	gabion 
		230,05	332,75	229,25	332,75	
		229,05	332,75	229,05	332,15	
6		238,45	332,15	238,45	332,75	gabion 
		238,25	332,75	237,45	332,75	
		237,45	332,15	237,65	332,15	
7		229,65	331,55	229,85	331,55	gabion 
		229,85	332,15	229,05	332,15	
		228,85	332,15	228,85	331,55	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		238,65	331,55	238,65	332,15	gabion 
		238,45	332,15	237,65	332,15	
		237,65	331,55	237,85	331,55	
9		66,50	331,63	127,37	331,08	B 
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
10		229,45	330,95	229,65	330,95	gabion 
		229,65	331,55	228,85	331,55	
		228,65	331,55	228,65	330,95	
11		238,85	330,95	238,85	331,55	gabion 
		238,65	331,55	237,85	331,55	
		237,85	330,95	238,05	330,95	
12		141,50	330,95	182,90	330,42	I 
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
13		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1 
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
14		229,25	330,35	229,45	330,35	gabion 
		229,45	330,95	228,65	330,95	
		228,45	330,95	228,45	330,35	
15		239,05	330,35	239,05	330,95	gabion 
		238,85	330,95	238,05	330,95	
		238,05	330,35	238,25	330,35	
16		229,05	329,75	229,25	329,75	gabion 
		229,25	330,35	228,45	330,35	
		228,25	330,35	228,25	329,75	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
17		239,25	329,75	239,25	330,35	gabion 
		239,05	330,35	238,25	330,35	
		238,25	329,75	238,45	329,75	
18		228,25	329,75	228,05	329,75	gabion 
		228,05	329,15	229,05	329,15	
		229,05	329,75			
19		239,45	329,15	239,45	329,75	gabion 
		239,25	329,75	238,45	329,75	
		238,45	329,15	238,65	329,15	
20		239,65	328,55	239,65	329,15	gabion 
		239,45	329,15	238,65	329,15	
		238,65	328,55	238,85	328,55	
21		239,85	327,95	239,85	328,55	gabion 
		239,65	328,55	238,85	328,55	
		238,85	327,95	239,05	327,95	
22		234,08	328,39	235,32	327,60	N 
		239,05	327,25	239,05	327,95	
		238,85	327,95	238,85	328,55	
		238,65	328,55	238,65	329,15	
		238,45	329,15	238,45	329,75	
		238,25	329,75	238,25	330,35	
		238,05	330,35	238,05	330,95	
		237,85	330,95	237,85	331,55	
		237,65	331,55	237,65	332,15	
		237,45	332,15	237,45	332,75	
		237,25	332,75	237,25	333,35	
		230,25	333,35	230,25	332,75	
		230,05	332,75	230,05	332,15	
		229,85	332,15	229,85	331,55	
		229,65	331,55	229,65	330,95	
		229,45	330,95	229,45	330,35	
23		239,05	327,95	239,05	327,25	gabion 
		240,06	327,25	240,05	327,95	
		239,85	327,95			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
24		235,32	327,60	234,08	328,39	G
		229,05	329,15	228,05	329,15	
		228,63	327,88	233,86	327,65	
		234,82	326,55	239,41	326,47	
		240,06	327,25	239,05	327,25	
25		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			
26		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuf
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
27		248,60	326,72	243,10	326,72	ZB
		243,10	324,22	248,60	324,22	
		248,60	325,75			
28		240,06	327,25	239,41	326,47	Q
		234,82	326,55	233,86	327,65	
		228,63	327,88	228,05	329,15	
		197,40	333,90	139,40	342,10	
		118,30	349,20	95,50	361,90	
		88,20	362,00	93,10	357,70	
		117,01	347,37	118,24	347,35	
		127,76	343,21	161,07	335,94	
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
29		240,15	320,77	263,63	316,66	Q
		349,03	302,70	379,61	297,68	
		422,73	293,53	483,68	287,72	
		538,93	282,28	542,10	284,40	
		530,30	291,60	518,20	291,00	
30		515,17	290,03	505,50	293,80	Q
		498,20	294,70	495,70	293,80	
		494,00	294,30	489,20	292,30	
		480,00	292,00	478,40	291,30	
		477,30	292,00	464,90	292,00	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
31		463,30	291,50	449,30	296,50	Smyková plocha KtS1
		435,30	296,50	434,70	296,00	
		417,50	305,30	397,20	305,30	
		393,00	303,20	383,70	307,40	
		345,00	309,30	322,90	312,20	
		306,70	315,10	248,60	325,75	
		248,60	324,22	243,10	324,22	
		243,10	326,72	240,06	327,25	
32		213,59	324,89	263,60	316,10	KtS1
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		240,15	320,77	214,50	325,27	
33		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
		492,83	284,79	450,00	289,59	
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrží	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	Ne	Ne	406,00	305,30	l = 45,00	α = 150,00	8,00	d =			Ne	1000,00

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetř.	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]						
2	Ne	Ne	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00
3	Ne	Ne	248,60	326,72	l = 50,00	$\alpha = 150,00$	2,00	d =			Ne	1000,00

## Výztuhy

Číslo	Výztuha nová	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost $R_t$ [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
		x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	Ne	234,80	327,94	240,05	327,94	5,25	40,00	C = 0,80	Pevné
2	Ne	233,08	328,54	239,85	328,54	6,77	40,00	C = 0,80	Pevné
3	Ne	228,06	329,15	239,65	329,15	11,59	40,00	C = 0,80	Pevné
4	Ne	228,05	329,74	239,45	329,74	11,40	40,00	C = 0,80	Pevné
5	Ne	228,45	330,36	239,05	330,36	10,60	40,00	C = 0,80	Pevné
6	Ne	228,45	330,94	238,85	330,95	10,40	40,00	C = 0,80	Pevné
7	Ne	228,85	331,56	238,65	331,56	9,80	40,00	C = 0,80	Pevné
8	Ne	229,05	332,16	238,45	332,16	9,40	40,00	C = 0,80	Pevné
9	Ne	229,25	332,76	238,45	332,74	9,20	40,00	C = 0,80	Pevné

## Stabilizační piloty

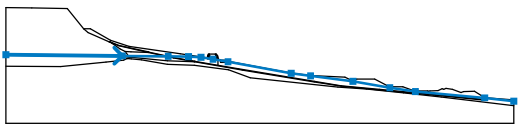
Číslo	Stabilizační pilota nová	Bod		Délka l [m]	Vzdálenost pilot b [m]	Průřez [m]	Únosnost piloty			
		x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximální únosnost $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	Ne	407,15	306,30	25,00	16,00	$s_x = 8,00$ ; $s_y = 8,00$	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu
2	Ne	244,10	326,72	30,00	3,00	d = 1,50	konstantní	1000,00		podél smykové plochy
3	Ne	247,60	326,72	30,00	3,00	d = 1,50	konstantní	1000,00		podél smykové plochy

## Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počet k x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
	nové	změna								$q, q_1, f, F$	$q_2$	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	proměnné	na povrchu	$x = 230,25$	l = 7,00		0,00	230,00		kN/m <sup>2</sup>

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	220,94	329,86	234,51	327,60
		251,52	324,77	323,01	311,77	344,93	308,72
		392,91	302,73	434,62	295,55	463,67	291,20
		542,00	284,03	575,00	280,15		

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 2)****Výpočet 1 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
93,31	361,93	98,28	356,09	117,67	347,28	127,57	342,99	155,72	336,84
174,55	332,79	187,48	329,69	213,55	325,25	238,64	320,48	262,23	316,58
282,73	313,00	288,52	312,07	319,30	307,28	358,03	301,08	371,20	298,98
378,27	297,70	385,56	298,41	389,00	299,50	392,22	301,64	393,58	303,46
393,62	303,51								
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (244,10; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 546,26 kN/m  
 Vodorovná pasivní síla: 389,23 kN/m  
 Hloubka sm.plochy: 7,14 m  
 Délka piloty pod terénem: 30,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (247,60; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 489,65 kN/m  
 Vodorovná pasivní síla: 332,63 kN/m  
 Hloubka sm.plochy: 7,72 m  
 Délka piloty pod terénem: 30,00 m

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

Stupeň bezpečnosti = 1,34 > 1,25

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

**Výpočet 2 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
227,03	329,31	230,25	328,59	231,25	326,84	232,66	324,64	234,54	321,79
236,28	320,99	256,70	317,53	280,24	313,38	285,02	312,62	289,62	311,85
295,78	311,37	308,50	314,78						
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha	Síla [kN/m]
---------	-------------

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (244,10; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 923,33 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 394,37 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,06 m

Délka piloty pod terénem: 30,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (247,60; 326,72 [m])

Vodorovná aktivní síla: 795,91 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 266,42 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,65 m

Délka piloty pod terénem: 30,00 m

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

Stupeň bezpečnosti = 1,08 &lt; 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**

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

Akce : Zajištění provozních parametrů trati Řetenice-Lovosice

Část : Přemostění

Vypracoval : Roháč Jakub

Datum : 9.3.2017

**Nastavení**

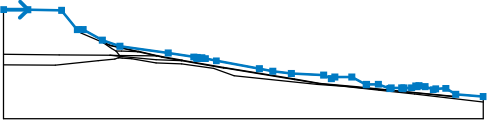
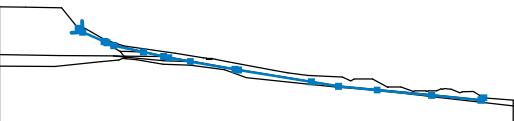
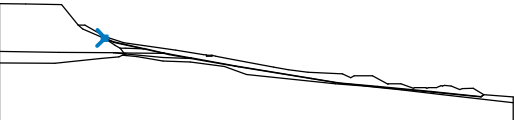
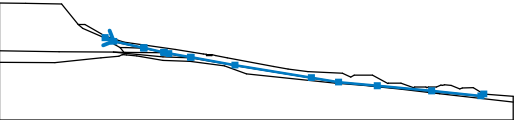
(zadané pro aktuální úlohu)

**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti







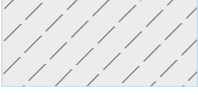





**Stupně bezpečnosti****Trvalá návrhová situace**Stupeň bezpečnosti :  $SF_s = 1,25 [-]$ **Rozhraní**

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	385,90	29,20	385,60	69,40	385,00
		88,20	362,00	95,50	361,90	118,30	349,20
		139,40	342,10	197,40	333,90	228,05	329,15
		231,78	328,55	231,78	328,30	231,78	327,30
		237,78	327,30	237,78	328,30	241,99	327,27
		255,07	324,59	306,70	315,10	322,90	312,20
		345,00	309,30	383,70	307,40	393,00	303,20
		397,20	305,30	417,50	305,30	434,70	296,00
		435,30	296,50	449,30	296,50	463,30	291,50
		464,90	292,00	477,30	292,00	478,40	291,30
		480,00	292,00	489,20	292,30	494,00	294,30
		495,70	293,80	498,20	294,70	505,50	293,80
		515,17	290,03	518,20	291,00	530,30	291,60
		542,10	284,40	575,00	281,86		
2		88,20	362,00	93,10	357,70	117,01	347,37
		118,22	346,84	120,32	345,93	127,80	342,70
		161,06	335,38	183,64	330,41	189,60	329,10
		213,59	324,89	263,60	316,10	267,55	315,45
		349,00	302,10	379,60	297,20	422,70	293,00
		483,70	287,20	538,90	281,70	539,52	282,22
		542,10	284,40				
3		117,01	347,37	118,24	347,35		
4		118,24	347,35	127,76	343,21	161,07	335,94
		162,02	335,74	183,66	330,94	184,38	330,77
		189,61	329,57	213,61	325,43	214,50	325,27
		263,63	316,66	349,03	302,70	379,61	297,68
		422,73	293,53	483,68	287,72	538,93	282,28
		542,10	284,40				

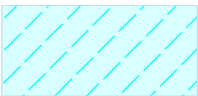













Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		118,22	346,84	118,26	346,81	129,39	339,27
		135,01	336,27	139,22	330,97		
6		135,01	336,27	141,50	336,05	161,06	335,38
7		161,06	335,38	162,02	335,74		
8		0,00	332,44	66,50	331,63	127,37	331,08
		139,22	330,97	141,50	330,95	182,90	330,42
		183,64	330,41				
9		127,37	331,08	141,50	329,75	182,90	325,86
		213,59	324,89				
10		183,64	330,41	184,38	330,77		
11		137,36	328,28	141,50	329,75		
12		231,78	328,30	237,78	328,30		
13		0,00	319,78	61,93	319,45	113,45	324,57
		133,39	326,56	137,36	328,28	142,04	327,85
		153,63	326,87	182,90	321,96	213,44	320,95
		251,87	315,70	276,50	306,74	375,95	296,32
		408,00	294,07	450,00	289,59	492,83	284,79
		575,00	275,31				
14		213,59	324,89	214,50	325,27		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	D		32,00	0,00	19,50
2	B		50,00	1000,00	23,00
3	Q		28,00	0,00	19,00
4	KtS1		25,80	0,00	19,50
5	KtS		25,70	0,00	19,50
6	Tf		29,50	0,00	18,50
7	G		35,00	0,00	18,00
8	Smyková plocha KtS1		13,10	0,00	19,50
9	J		25,70	0,00	19,50
10	I		25,80	0,00	19,50
11	Smyková plocha tuf		15,30	0,00	18,50
12	Smyková plocha D		9,00	0,00	19,50

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	D		20,00		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
2	B		23,50		
3	Q		20,00		
4	KtS1		20,50		
5	KtS		20,50		
6	Tf		19,50		
7	G		18,00		
8	Smyková plocha KtS1		20,50		
9	J		20,50		
10	I		20,50		
11	Smyková plocha tuf		19,50		
12	Smyková plocha D		20,00		

**Parametry zemin****D**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**B**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 50,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 1000,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

**Q**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**KtS1**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,80^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**KtS**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,70^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Tf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha KtS1**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 13,10^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**J**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,70^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**I**

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,80^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$


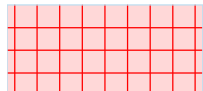
**Smyková plocha tuf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 15,30^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$



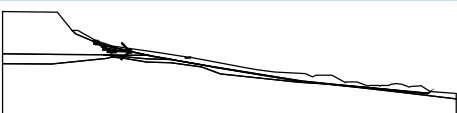



**Smyková plocha D**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 9,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Tuhé těleso č. 1		20,00
2	betonový pilier premostenia		25,00

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D 
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		66,50	331,63	127,37	331,08	B 
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		141,50	330,95	182,90	330,42	
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
5		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1 
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
6		231,78	328,30	231,78	327,30	betonový pilier premostenia 
		237,78	327,30	237,78	328,30	
7		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf 
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			
8		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuť 
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
9		61,93	319,45	113,45	324,57	J 
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			
10		127,76	343,21	161,07	335,94	Q 
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		263,63	316,66	349,03	302,70	
		379,61	297,68	422,73	293,53	
		483,68	287,72	538,93	282,28	
		542,10	284,40	530,30	291,60	
		518,20	291,00	515,17	290,03	
		505,50	293,80	498,20	294,70	
		495,70	293,80	494,00	294,30	
		489,20	292,30	480,00	292,00	
		478,40	291,30	477,30	292,00	
		464,90	292,00	463,30	291,50	
		449,30	296,50	435,30	296,50	
		434,70	296,00	417,50	305,30	
		397,20	305,30	393,00	303,20	
		383,70	307,40	345,00	309,30	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
11		322,90	312,20	306,70	315,10	
		255,07	324,59	241,99	327,27	
		237,78	328,30	237,78	327,30	
		231,78	327,30	231,78	328,30	
		231,78	328,55	228,05	329,15	
		197,40	333,90	139,40	342,10	
		118,30	349,20	95,50	361,90	
		88,20	362,00	93,10	357,70	
		117,01	347,37	118,24	347,35	
11		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		214,50	325,27			
12		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
13		492,83	284,79	450,00	289,59	KtS
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]						
1	406,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00
2	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00

## Stabilizační piloty

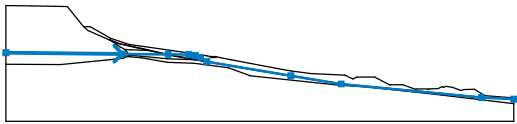
Číslo	Bod		Délka l [m]	Vzdáleno st pilot b [m]	Průřez [m]	Únosnost piloty			
	x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximáln í únosnost V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	407,15	306,30	25,00	16,00	s <sub>x</sub> = 8,00; s <sub>y</sub> = 8,00	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu
2	232,68	328,30	20,00	20,00	d = 1,20	konstantní	750,00		podél smykové plochy
3	234,78	328,30	20,00	20,00	d = 1,20	konstantní	750,00		podél smykové plochy
4	236,88	328,30	20,00	20,00	d = 1,20	konstantní	750,00		podél smykové plochy

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 231,79	l = 6,00		0,00	200,00		kN/m <sup>2</sup>

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	214,44	329,55	220,10	327,49
		227,38	322,68	322,71	306,67	379,63	297,43
		538,40	282,02	575,00	280,15		

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

## Výpočet 1 (fáze 1)

## Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
91,37	361,96	94,71	357,35	119,86	346,21	127,81	342,87	159,98	335,86
186,09	330,10	188,98	329,31	266,41	315,63	285,27	312,69	341,01	303,54
356,55	301,33	369,17	298,97	378,21	301,76	388,16	301,50	390,91	301,81
393,65	303,52								

Smyková plocha po optimalizaci.

## Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (232,68; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 991,29 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 991,29 kN/m

Hloubka sm.plochy: 6,71 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m



Stabilizační pilota č. 3 (234,78; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 1002,32 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 1002,32 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,08 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 4 (236,88; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 1013,33 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 1013,33 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,45 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 1,58 > 1,25

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Výpočet 2 (fáze 1)

#### Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
230,90	328,69	231,24	328,18	236,92	321,08	242,01	319,92	252,61	318,04
264,77	315,97	268,97	315,21	279,99	313,93	290,21	318,13		

Smyková plocha po optimalizaci.

#### Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (232,68; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 191,57 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 171,31 kN/m

Hloubka sm.plochy: 1,92 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (234,78; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 469,45 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 449,32 kN/m

Hloubka sm.plochy: 4,55 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 4 (236,88; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 747,18 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 727,16 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,17 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

### Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 1,28 > 1,25

**Stabilita svahu VYHOVUJE**


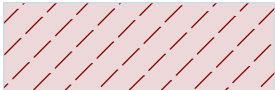






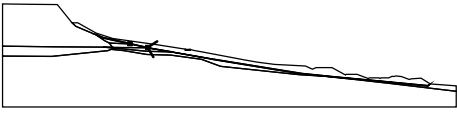

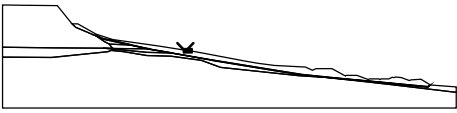
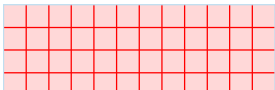


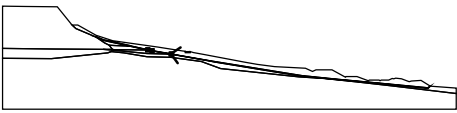

### Posouzení pilot 1 (fáze 1)

Stabilizační pilota :

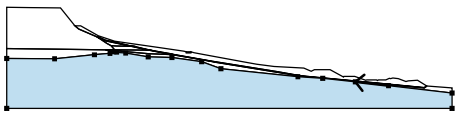
Výpočet :

## Vstupní data (Fáze budování 2)

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D 
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		66,50	331,63	127,37	331,08	B 
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
4		141,50	330,95	182,90	330,42	I 
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
5		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1 
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
6		231,78	328,30	231,78	327,30	betonový pilier premostenia 
		237,78	327,30	237,78	328,30	
7		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf 
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			
8		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuť 
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		61,93	319,45	113,45	324,57	J
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			
10		127,76	343,21	161,07	335,94	Q
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		263,63	316,66	349,03	302,70	
		379,61	297,68	422,73	293,53	
		483,68	287,72	538,93	282,28	
		542,10	284,40	530,30	291,60	
		518,20	291,00	515,17	290,03	
		505,50	293,80	498,20	294,70	
		495,70	293,80	494,00	294,30	
		489,20	292,30	480,00	292,00	
		478,40	291,30	477,30	292,00	
		464,90	292,00	463,30	291,50	
		449,30	296,50	435,30	296,50	
		434,70	296,00	417,50	305,30	
		397,20	305,30	393,00	303,20	
		383,70	307,40	345,00	309,30	
		322,90	312,20	306,70	315,10	
		255,07	324,59	241,99	327,27	
		237,78	328,30	237,78	327,30	
		231,78	327,30	231,78	328,30	
		231,78	328,55	228,05	329,15	
		197,40	333,90	139,40	342,10	
		118,30	349,20	95,50	361,90	
		88,20	362,00	93,10	357,70	
		117,01	347,37	118,24	347,35	
11		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		214,50	325,27			
12		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
13		538,90	281,70	483,70	287,20	KtS
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
		492,83	284,79	450,00	289,59	
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž .	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]						
1	Ne	Ne	406,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00
2	Ne	Ne	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00

## Stabilizační piloty

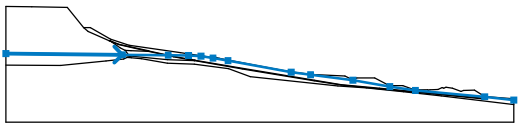
Číslo	Stabilizační pilota	Bod		Délka	Vzdálenost pilot	Průřez	Únosnost piloty			
	nová	x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximální únosnost $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	Ne	407,15	306,30	25,00	16,00	$s_x = 8,00$ ; $s_y = 8,00$	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu
2	Ne	232,68	328,30	20,00	20,00	d = 1,20	konstantní	750,00		podél smykové plochy
3	Ne	234,78	328,30	20,00	20,00	d = 1,20	konstantní	750,00		podél smykové plochy
4	Ne	236,88	328,30	20,00	20,00	d = 1,20	konstantní	750,00		podél smykové plochy

## Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]				$q, q_1, f, F$	$q_2$	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	$x = 231,79$	l = 6,00		0,00	200,00		kN/m <sup>2</sup>

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	220,94	329,86	234,51	327,60
		251,52	324,77	323,01	311,77	344,93	308,72
		392,91	302,73	434,62	295,55	463,67	291,20
		542,00	284,03	575,00	280,15		

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 2)****Výpočet 1 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
230,71	328,72	231,72	327,58	232,41	325,83	233,33	323,98	235,03	321,51
238,50	320,52	255,88	317,80	275,07	314,61	277,31	315,14	283,08	316,84
286,92	318,74								
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (232,68; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 204,71 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 0,00 kN/m Svah před stabilizační pilotou není dostatečně stabilní.

Hloubka sm.plochy: 3,01 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (234,78; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 347,94 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 95,32 kN/m

Hloubka sm.plochy: 6,43 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 4 (236,88; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 211,16 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 0,00 kN/m Svah před stabilizační pilotou není dostatečně stabilní.

Hloubka sm.plochy: 7,32 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

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

Stupeň bezpečnosti = 0,86 < 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**

**Výpočet 2 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
93,16	361,93	96,16	356,81	127,76	342,87	189,22	329,36	231,65	322,00
277,69	314,08	312,83	308,07	328,81	305,53	367,60	299,59	375,71	298,03



Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
385,05	297,11	391,02	300,22	394,98	304,19		
Smyková plocha po optimalizaci.							

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit. Stabilizační pilota č. 2 (232,68; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 596,33 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 300,59 kN/m

Hloubka sm.plochy: 6,48 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 3 (234,78; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 588,46 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 292,71 kN/m

Hloubka sm.plochy: 6,84 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

Stabilizační pilota č. 4 (236,88; 328,30 [m])

Vodorovná aktivní síla: 580,56 kN/m

Vodorovná pasivní síla: 284,82 kN/m

Hloubka sm.plochy: 7,20 m

Délka piloty pod terénem: 20,00 m

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

Stupeň bezpečnosti = 1,08 &lt; 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**

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

Akce : Zajištění provozních parametrů trati Řetenice-Lovosice

Část : Násep bez podpory pilotové stěny

Vpracoval : Roháč Jakub

Datum : 9.3.2017

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

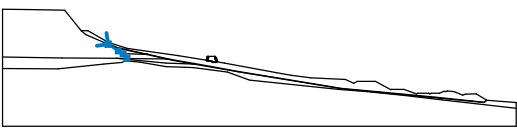
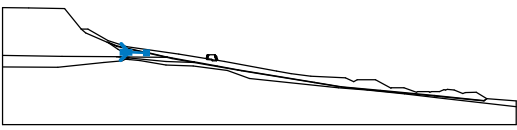
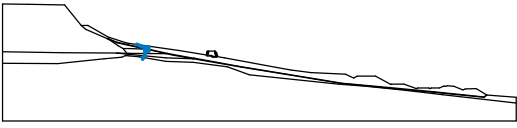
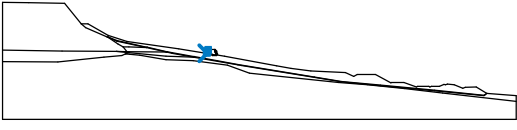
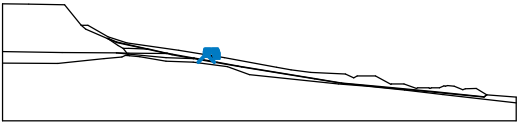
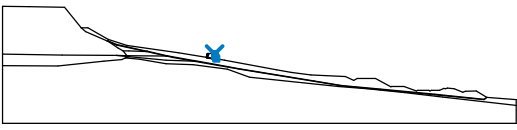
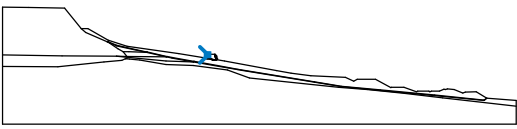
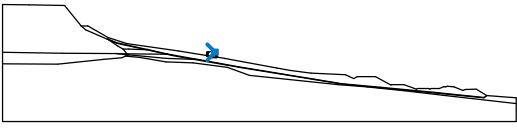
**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

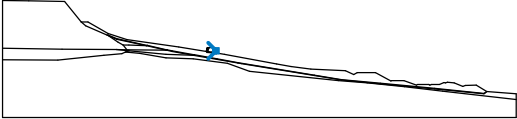
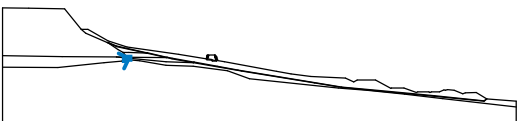
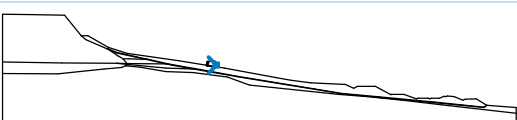
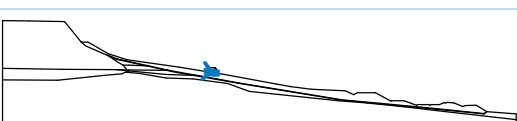
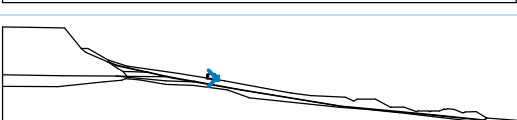
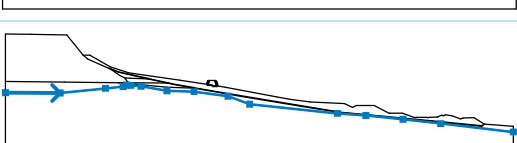
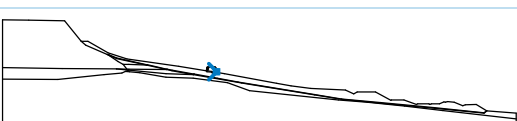
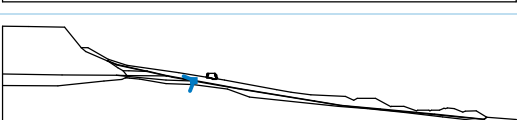
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

**Stupně bezpečnosti****Trvalá návrhová situace**Stupeň bezpečnosti :  $SF_s = 1,25 [-]$ **Rozhraní**

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	385,90	29,20	385,60	69,40	385,00
		88,20	362,00	95,50	361,90	118,30	349,20
		139,40	342,10	197,40	333,90	228,05	329,15
		228,63	327,88	233,86	327,65	234,82	326,55
		239,41	326,47	240,06	327,25	248,60	325,75
		306,70	315,10	322,90	312,20	345,00	309,30
		383,70	307,40	393,00	303,20	397,20	305,30
		417,50	305,30	434,70	296,00	435,30	296,50
		449,30	296,50	463,30	291,50	464,90	292,00
		477,30	292,00	478,40	291,30	480,00	292,00
		489,20	292,30	494,00	294,30	495,70	293,80
		498,20	294,70	505,50	293,80	515,17	290,03
		518,20	291,00	530,30	291,60	542,10	284,40
		575,00	281,86				
2		88,20	362,00	93,10	357,70	117,01	347,37
		118,22	346,84	120,32	345,93	127,80	342,70
		161,06	335,38	183,64	330,41	189,60	329,10
		213,59	324,89	263,60	316,10	267,55	315,45
		349,00	302,10	379,60	297,20	422,70	293,00
		483,70	287,20	538,90	281,70	539,52	282,22
		542,10	284,40				
3		117,01	347,37	118,24	347,35		
4		118,24	347,35	127,76	343,21	161,07	335,94
		162,02	335,74	183,66	330,94	184,38	330,77
		189,61	329,57	213,61	325,43	214,50	325,27
		240,15	320,77	263,63	316,66	349,03	302,70
		379,61	297,68	422,73	293,53	483,68	287,72
		538,93	282,28	542,10	284,40		











Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		118,22	346,84	118,26	346,81	129,39	339,27
		135,01	336,27	139,22	330,97		
6		135,01	336,27	141,50	336,05	161,06	335,38
7		161,06	335,38	162,02	335,74		
8		228,05	329,15	229,05	329,15	229,05	329,75
		229,25	329,75	229,25	330,35	229,45	330,35
		229,45	330,95	229,65	330,95	229,65	331,55
		229,85	331,55	229,85	332,15	230,05	332,15
		230,05	332,75	230,25	332,75	230,25	333,35
9		228,05	329,15	228,05	329,75	228,25	329,75
		228,25	330,35	228,45	330,35	228,45	330,95
		228,65	330,95	228,65	331,55	228,85	331,55
		228,85	332,15	229,05	332,15	229,05	332,75
		229,25	332,75	229,25	333,35	230,25	333,35
		237,25	333,35	238,25	333,35	238,25	332,75
		238,45	332,75	238,45	332,15	238,65	332,15
		238,65	331,55	238,85	331,55	238,85	330,95
		239,05	330,95	239,05	330,35	239,25	330,35
		239,25	329,75	239,45	329,75	239,45	329,15
		239,65	329,15	239,65	328,55	239,85	328,55
		239,85	327,95	240,05	327,95	240,06	327,25
10		237,25	333,35	237,25	332,75	237,45	332,75
		237,45	332,15	237,65	332,15	237,65	331,55
		237,85	331,55	237,85	330,95	238,05	330,95
		238,05	330,35	238,25	330,35	238,25	329,75
		238,45	329,75	238,45	329,15	238,65	329,15
		238,65	328,55	238,85	328,55	238,85	327,95
		239,05	327,95	239,05	327,25	240,06	327,25
11		229,25	332,75	230,05	332,75		
12		237,45	332,75	238,25	332,75		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
13		0,00	332,44	66,50	331,63	127,37	331,08
		139,22	330,97	141,50	330,95	182,90	330,42
		183,64	330,41				
14		229,05	332,15	229,85	332,15		
15		237,65	332,15	238,45	332,15		
16		228,85	331,55	229,65	331,55		
17		237,85	331,55	238,65	331,55		
18		127,37	331,08	141,50	329,75	182,90	325,86
		213,59	324,89				
19		228,65	330,95	229,45	330,95		
20		238,05	330,95	238,85	330,95		
21		183,64	330,41	184,38	330,77		
22		228,45	330,35	229,25	330,35		
23		238,25	330,35	239,05	330,35		
24		228,25	329,75	229,05	329,75		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
25		238,45	329,75	239,25	329,75		
26		137,36	328,28	141,50	329,75		
27		238,65	329,15	239,45	329,15		
28		229,05	329,15	234,08	328,39	235,32	327,60
		239,05	327,25				
29		238,85	328,55	239,65	328,55		
30		0,00	319,78	61,93	319,45	113,45	324,57
		133,39	326,56	137,36	328,28	142,04	327,85
		153,63	326,87	182,90	321,96	213,44	320,95
		251,87	315,70	276,50	306,74	375,95	296,32
		408,00	294,07	450,00	289,59	492,83	284,79
		575,00	275,31				
31		239,05	327,95	239,85	327,95		
32		213,59	324,89	214,50	325,27		

## Parametry zemin - efektivní napjatost











Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	D		32,00	0,00	19,50
2	B		50,00	1000,00	23,00
3	Q		28,00	0,00	19,00

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
4	KtS1		25,80	0,00	19,50
5	KtS		25,70	0,00	19,50
6	Tf		29,50	0,00	18,50
7	G		35,00	0,00	18,00
8	Smyková plocha KtS1		13,10	0,00	19,50
9	J		25,70	0,00	19,50
10	I		25,80	0,00	19,50
11	Smyková plocha tuf		15,30	0,00	18,50
12	Smyková plocha D		9,00	0,00	19,50
13	N		32,50	0,00	19,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	D		20,00		
2	B		23,50		
3	Q		20,00		



Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
4	KtS1		20,50		
5	KtS		20,50		
6	Tf		19,50		
7	G		18,00		
8	Smyková plocha KtS1		20,50		
9	J		20,50		
10	I		20,50		
11	Smyková plocha tuf		19,50		
12	Smyková plocha D		20,00		
13	N		19,00		

**Parametry zemin****D**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**B**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 50,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 1000,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

**Q**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**KtS1**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,80^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**KtS**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,70^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Tf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha KtS1**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 13,10^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**J**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,70^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**I**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,80^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha tuf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 15,30^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$


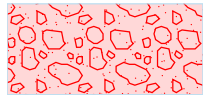
**Smyková plocha D**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 9,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

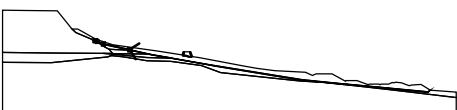

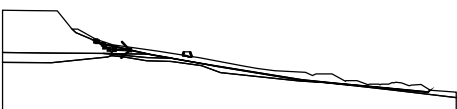


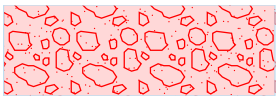
**N**

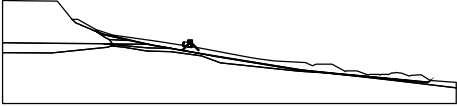



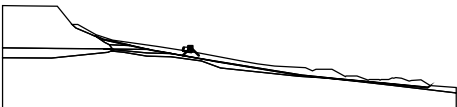

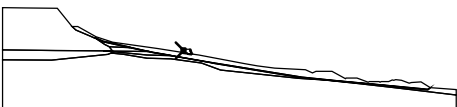

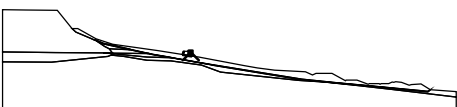

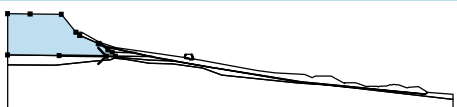


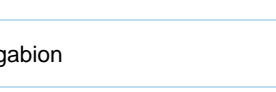
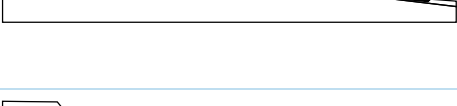
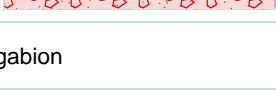
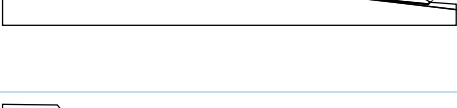
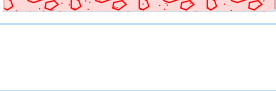
Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

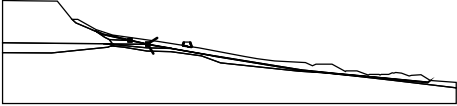

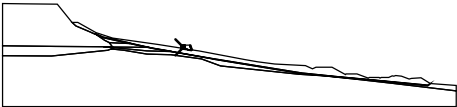

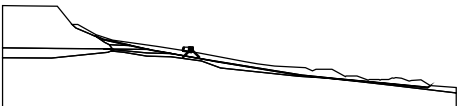

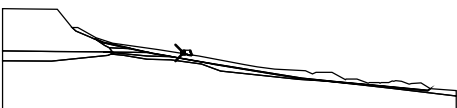

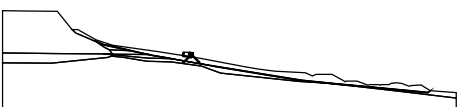



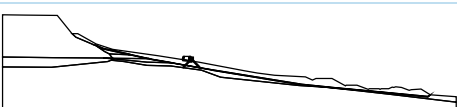





**Tuhá tělesa**

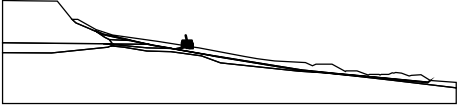

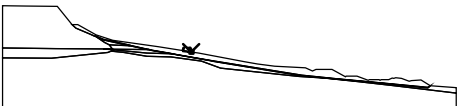

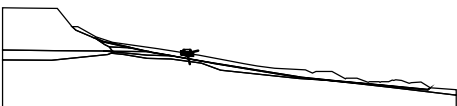



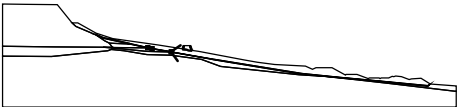

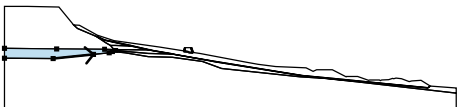

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	ZB		25,00
2	gabion		17,00

**Přiřazení a plochy**

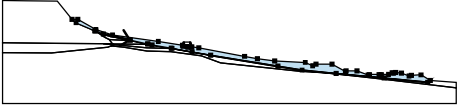

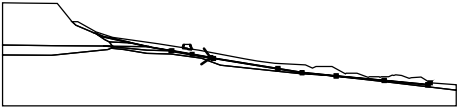

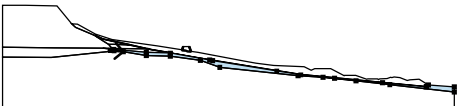

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D 
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		230,05	332,75	230,25	332,75	gabion 
		230,25	333,35	229,25	333,35	
		229,25	332,75			

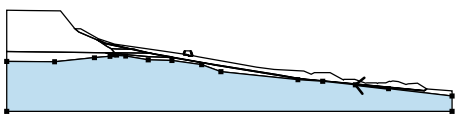

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		238,25	332,75	238,25	333,35	gabion 
		237,25	333,35	237,25	332,75	
		237,45	332,75			
5		229,85	332,15	230,05	332,15	gabion 
		230,05	332,75	229,25	332,75	
		229,05	332,75	229,05	332,15	
6		238,45	332,15	238,45	332,75	gabion 
		238,25	332,75	237,45	332,75	
		237,45	332,15	237,65	332,15	
7		229,65	331,55	229,85	331,55	gabion 
		229,85	332,15	229,05	332,15	
		228,85	332,15	228,85	331,55	
8		238,65	331,55	238,65	332,15	gabion 
		238,45	332,15	237,65	332,15	
		237,65	331,55	237,85	331,55	
9		66,50	331,63	127,37	331,08	B 
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
10		229,45	330,95	229,65	330,95	gabion 
		229,65	331,55	228,85	331,55	
		228,65	331,55	228,65	330,95	
11		238,85	330,95	238,85	331,55	gabion 
		238,65	331,55	237,85	331,55	
		237,85	330,95	238,05	330,95	
12		141,50	330,95	182,90	330,42	I 
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
13		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1 
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
14		229,25	330,35	229,45	330,35	gabion 
		229,45	330,95	228,65	330,95	
		228,45	330,95	228,45	330,35	
15		239,05	330,35	239,05	330,95	gabion 
		238,85	330,95	238,05	330,95	
		238,05	330,35	238,25	330,35	
16		229,05	329,75	229,25	329,75	gabion 
		229,25	330,35	228,45	330,35	
		228,25	330,35	228,25	329,75	
17		239,25	329,75	239,25	330,35	gabion 
		239,05	330,35	238,25	330,35	
		238,25	329,75	238,45	329,75	
18		228,25	329,75	228,05	329,75	gabion 
		228,05	329,15	229,05	329,15	
		229,05	329,75			
19		239,45	329,15	239,45	329,75	gabion 
		239,25	329,75	238,45	329,75	
		238,45	329,15	238,65	329,15	
20		239,65	328,55	239,65	329,15	gabion 
		239,45	329,15	238,65	329,15	
		238,65	328,55	238,85	328,55	
21		239,85	327,95	239,85	328,55	gabion 
		239,65	328,55	238,85	328,55	
		238,85	327,95	239,05	327,95	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
22		234,08	328,39	235,32	327,60	N 
		239,05	327,25	239,05	327,95	
		238,85	327,95	238,85	328,55	
		238,65	328,55	238,65	329,15	
		238,45	329,15	238,45	329,75	
		238,25	329,75	238,25	330,35	
		238,05	330,35	238,05	330,95	
		237,85	330,95	237,85	331,55	
		237,65	331,55	237,65	332,15	
		237,45	332,15	237,45	332,75	
		237,25	332,75	237,25	333,35	
		230,25	333,35	230,25	332,75	
		230,05	332,75	230,05	332,15	
		229,85	332,15	229,85	331,55	
		229,65	331,55	229,65	330,95	
		229,45	330,95	229,45	330,35	
		229,25	330,35	229,25	329,75	
		229,05	329,75	229,05	329,15	
23		239,05	327,95	239,05	327,25	gabion 
		240,06	327,25	240,05	327,95	
		239,85	327,95			
24		235,32	327,60	234,08	328,39	G 
		229,05	329,15	228,05	329,15	
		228,63	327,88	233,86	327,65	
		234,82	326,55	239,41	326,47	
		240,06	327,25	239,05	327,25	
25		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf 
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			
26		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuf 
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
27		61,93	319,45	113,45	324,57	J 
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
28		127,76	343,21	161,07	335,94	Q 
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		240,15	320,77	263,63	316,66	
		349,03	302,70	379,61	297,68	
		422,73	293,53	483,68	287,72	
		538,93	282,28	542,10	284,40	
		530,30	291,60	518,20	291,00	
		515,17	290,03	505,50	293,80	
		498,20	294,70	495,70	293,80	
		494,00	294,30	489,20	292,30	
		480,00	292,00	478,40	291,30	
		477,30	292,00	464,90	292,00	
		463,30	291,50	449,30	296,50	
		435,30	296,50	434,70	296,00	
		417,50	305,30	397,20	305,30	
		393,00	303,20	383,70	307,40	
		345,00	309,30	322,90	312,20	
		306,70	315,10	248,60	325,75	
		240,06	327,25	239,41	326,47	
		234,82	326,55	233,86	327,65	
		228,63	327,88	228,05	329,15	
		197,40	333,90	139,40	342,10	
		118,30	349,20	95,50	361,90	
		88,20	362,00	93,10	357,70	
		117,01	347,37	118,24	347,35	
29		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1 
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		240,15	320,77	214,50	325,27	
30		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1 
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
31		492,83	284,79	450,00	289,59	KtS 
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	406,00	305,30	l = 45,00	α = 150,00	8,00	d =			Ne	1000,00
2	404,00	305,30	l = 45,00	α = 150,00	8,00	d =			Ne	1000,00

## Výztuhy

Číslo	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost R <sub>t</sub> [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	234,80	327,94	240,05	327,94	5,25	40,00	C = 0,80	Pevné
2	233,08	328,54	239,85	328,54	6,77	40,00	C = 0,80	Pevné
3	228,06	329,15	239,65	329,15	11,59	40,00	C = 0,80	Pevné
4	228,05	329,74	239,45	329,74	11,40	40,00	C = 0,80	Pevné
5	228,45	330,36	239,05	330,36	10,60	40,00	C = 0,80	Pevné
6	228,45	330,94	238,85	330,95	10,40	40,00	C = 0,80	Pevné
7	228,85	331,56	238,65	331,56	9,80	40,00	C = 0,80	Pevné
8	229,05	332,16	238,45	332,16	9,40	40,00	C = 0,80	Pevné
9	229,25	332,76	238,45	332,74	9,20	40,00	C = 0,80	Pevné

## Stabilizační piloty

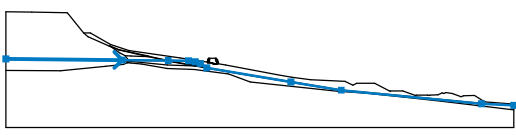
Číslo	Bod		Délka l [m]	Vzdáleno st pilot b [m]	Průřez [m]	Únosnost piloty			
	x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	407,15	306,30	25,00	16,00	s <sub>x</sub> = 8,00; s <sub>y</sub> = 8,00	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 230,25	l = 7,00		0,00	230,00		kN/m²

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	214,44	329,55	220,10	327,49
		227,38	322,68	322,71	306,67	379,63	297,43
		538,40	282,02	575,00	280,15		

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1 (fáze 1)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
91,41	361,96	94,71	357,36	119,86	346,21	127,79	342,87	159,98	335,86
186,07	330,10	189,03	329,31	266,41	315,63	285,27	312,69	341,01	303,54
356,55	301,33	370,13	298,96	380,63	300,90	387,88	301,00	390,97	301,64
393,66	303,53								
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

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

Stupeň bezpečnosti = 1,55 > 1,25

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

**Výpočet 2 (fáze 1)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
227,30	329,27	229,38	328,93	230,24	328,65	230,57	327,98	231,26	326,80
231,61	326,27	232,38	325,10	232,84	324,44	233,70	323,29	235,69	321,08
237,64	320,66	242,10	319,92	253,10	318,04	260,65	316,72	269,18	315,29
278,97	313,63	285,66	312,97	289,28	314,17	291,18	314,91	293,47	315,89
295,77	317,10								
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

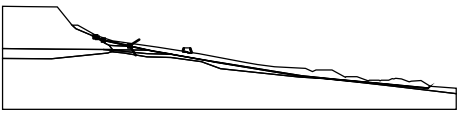
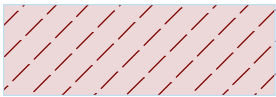
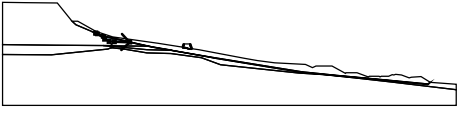

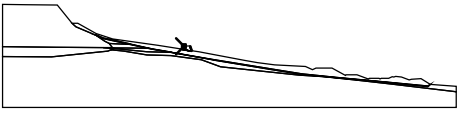

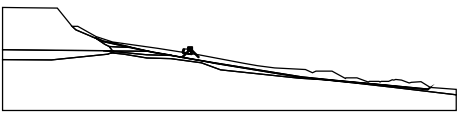

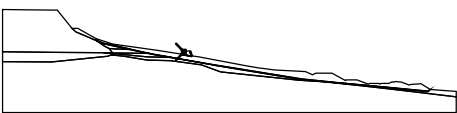

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

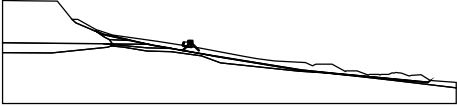

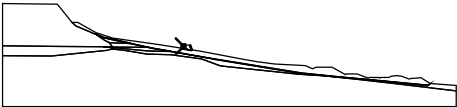



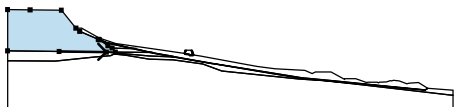

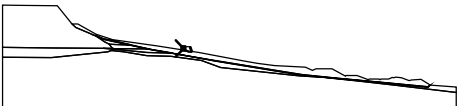
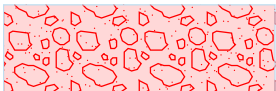
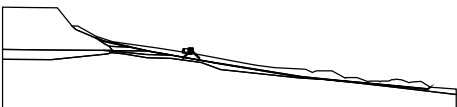

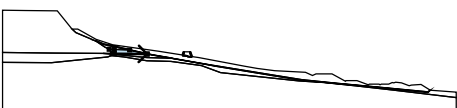



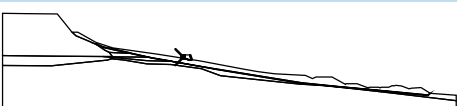

**Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)**

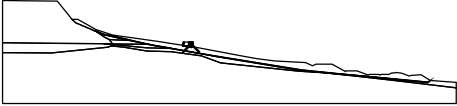

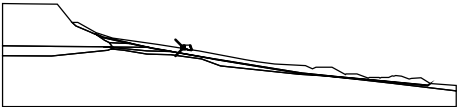



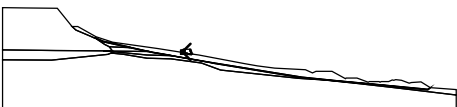

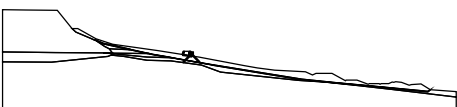



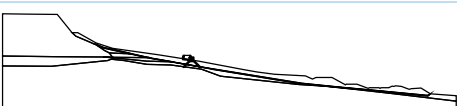

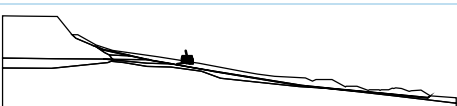

Stupeň bezpečnosti = 1,04 < 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Přiřazení a plochy**

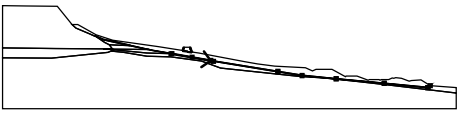
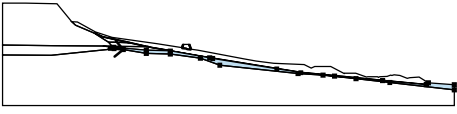



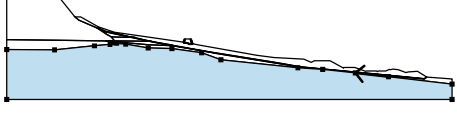

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D 
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		230,05	332,75	230,25	332,75	gabion 
		230,25	333,35	229,25	333,35	
		229,25	332,75			
4		238,25	332,75	238,25	333,35	gabion 
		237,25	333,35	237,25	332,75	
		237,45	332,75			
5		229,85	332,15	230,05	332,15	gabion 
		230,05	332,75	229,25	332,75	
		229,05	332,75	229,05	332,15	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		238,45	332,15	238,45	332,75	gabion 
		238,25	332,75	237,45	332,75	
		237,45	332,15	237,65	332,15	
7		229,65	331,55	229,85	331,55	gabion 
		229,85	332,15	229,05	332,15	
		228,85	332,15	228,85	331,55	
8		238,65	331,55	238,65	332,15	gabion 
		238,45	332,15	237,65	332,15	
		237,65	331,55	237,85	331,55	
9		66,50	331,63	127,37	331,08	B 
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
10		229,45	330,95	229,65	330,95	gabion 
		229,65	331,55	228,85	331,55	
		228,65	331,55	228,65	330,95	
11		238,85	330,95	238,85	331,55	gabion 
		238,65	331,55	237,85	331,55	
		237,85	330,95	238,05	330,95	
12		141,50	330,95	182,90	330,42	I 
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
13		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1 
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
14		229,25	330,35	229,45	330,35	gabion 
		229,45	330,95	228,65	330,95	
		228,45	330,95	228,45	330,35	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
15		239,05	330,35	239,05	330,95	gabion 
		238,85	330,95	238,05	330,95	
		238,05	330,35	238,25	330,35	
16		229,05	329,75	229,25	329,75	gabion 
		229,25	330,35	228,45	330,35	
		228,25	330,35	228,25	329,75	
17		239,25	329,75	239,25	330,35	gabion 
		239,05	330,35	238,25	330,35	
		238,25	329,75	238,45	329,75	
18		228,25	329,75	228,05	329,75	gabion 
		228,05	329,15	229,05	329,15	
		229,05	329,75			
19		239,45	329,15	239,45	329,75	gabion 
		239,25	329,75	238,45	329,75	
		238,45	329,15	238,65	329,15	
20		239,65	328,55	239,65	329,15	gabion 
		239,45	329,15	238,65	329,15	
		238,65	328,55	238,85	328,55	
21		239,85	327,95	239,85	328,55	gabion 
		239,65	328,55	238,85	328,55	
		238,85	327,95	239,05	327,95	
22		234,08	328,39	235,32	327,60	N 
		239,05	327,25	239,05	327,95	
		238,85	327,95	238,85	328,55	
		238,65	328,55	238,65	329,15	
		238,45	329,15	238,45	329,75	
		238,25	329,75	238,25	330,35	
		238,05	330,35	238,05	330,95	
		237,85	330,95	237,85	331,55	
		237,65	331,55	237,65	332,15	
		237,45	332,15	237,45	332,75	
		237,25	332,75	237,25	333,35	
		230,25	333,35	230,25	332,75	
		230,05	332,75	230,05	332,15	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
		229,85	332,15	229,85	331,55	
		229,65	331,55	229,65	330,95	
		229,45	330,95	229,45	330,35	
		229,25	330,35	229,25	329,75	
		229,05	329,75	229,05	329,15	
23		239,05	327,95	239,05	327,25	gabion
		240,06	327,25	240,05	327,95	
		239,85	327,95			
24		235,32	327,60	234,08	328,39	G
		229,05	329,15	228,05	329,15	
		228,63	327,88	233,86	327,65	
		234,82	326,55	239,41	326,47	
		240,06	327,25	239,05	327,25	
25		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			
26		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuf
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
27		61,93	319,45	113,45	324,57	J
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			
28		127,76	343,21	161,07	335,94	Q
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		240,15	320,77	263,63	316,66	
		349,03	302,70	379,61	297,68	
		422,73	293,53	483,68	287,72	
		538,93	282,28	542,10	284,40	
		530,30	291,60	518,20	291,00	
		515,17	290,03	505,50	293,80	
		498,20	294,70	495,70	293,80	
		494,00	294,30	489,20	292,30	
		480,00	292,00	478,40	291,30	
		477,30	292,00	464,90	292,00	
		463,30	291,50	449,30	296,50	
		435,30	296,50	434,70	296,00	
		417,50	305,30	397,20	305,30	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
		393,00	303,20	383,70	307,40	
		345,00	309,30	322,90	312,20	
		306,70	315,10	248,60	325,75	
		240,06	327,25	239,41	326,47	
		234,82	326,55	233,86	327,65	
		228,63	327,88	228,05	329,15	
		197,40	333,90	139,40	342,10	
		118,30	349,20	95,50	361,90	
		88,20	362,00	93,10	357,70	
		117,01	347,37	118,24	347,35	
29		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1 
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		240,15	320,77	214,50	325,27	
30		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1 
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
31		492,83	284,79	450,00	289,59	KtS 
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž .	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm²]	E [MPa]	F <sub>c</sub> [kN]	v tlaku	F [kN]
1	Ne	Ne	406,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00
2	Ne	Ne	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00

## Výztuhy

Číslo	Výztuha	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka	Pevnost	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
	nová	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]	L [m]	R <sub>t</sub> [kN/m]		
1	Ne	234,80	327,94	240,05	327,94	5,25	40,00	C = 0,80	Pevné
2	Ne	233,08	328,54	239,85	328,54	6,77	40,00	C = 0,80	Pevné
3	Ne	228,06	329,15	239,65	329,15	11,59	40,00	C = 0,80	Pevné
4	Ne	228,05	329,74	239,45	329,74	11,40	40,00	C = 0,80	Pevné
5	Ne	228,45	330,36	239,05	330,36	10,60	40,00	C = 0,80	Pevné
6	Ne	228,45	330,94	238,85	330,95	10,40	40,00	C = 0,80	Pevné
7	Ne	228,85	331,56	238,65	331,56	9,80	40,00	C = 0,80	Pevné
8	Ne	229,05	332,16	238,45	332,16	9,40	40,00	C = 0,80	Pevné
9	Ne	229,25	332,76	238,45	332,74	9,20	40,00	C = 0,80	Pevné

## Stabilizační piloty


Číslo	Stabilizační pilota	Bod		Délka	Vzdálenost pilot	Průřez	Únosnost piloty			
	nová	x [m]	z [m]	l [m]	b [m]		Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	Ne	407,15	306,30	25,00	16,00	s <sub>x</sub> = 8,00; s <sub>y</sub> = 8,00	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu

## Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]				q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	proměnné	na povrchu	x = 230,25	l = 7,00		0,00	230,00		kN/m²

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	220,94	329,86	234,51	327,60
		251,52	324,77	323,01	311,77	344,93	308,72
		392,91	302,73	434,62	295,55	463,67	291,20
		542,00	284,03	575,00	280,15		

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 2)****Výpočet 1 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
94,68	361,91	100,12	356,40	117,67	347,28	127,57	342,99	155,72	336,84
174,55	332,79	188,81	329,69	213,55	325,25	238,64	320,48	262,23	316,58
282,73	313,00	288,52	312,07	319,30	307,28	358,03	301,08	371,20	298,98
378,27	297,70	385,45	298,41	389,00	299,73	392,22	301,83	393,58	303,46
393,63	303,52								
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

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

Stupeň bezpečnosti = 1,08 &lt; 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE****Výpočet 2 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
227,03	329,31	230,25	328,59	231,34	326,84	232,64	324,95	234,79	321,79
235,77	320,99	256,70	317,53	279,80	313,63	286,10	312,62	291,43	311,85
296,02	311,37	307,91	314,88						
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly ve výztuhách**

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00
7	0,00
8	0,00
9	0,00

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

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

Stupeň bezpečnosti =  $0,71 < 1,25$

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**

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

Akce : Zajištění provozních parametrů trati Řetenice-Lovosice

Část : Svah bez drážního tělesa

Vypracoval : Roháč Jakub

Datum : 9.3.2017

**Nastavení**

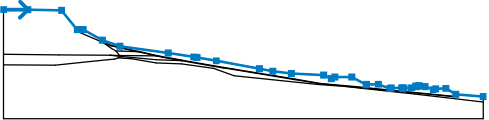
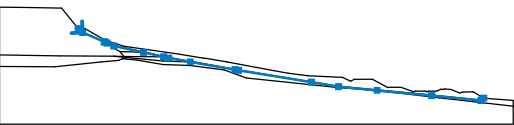

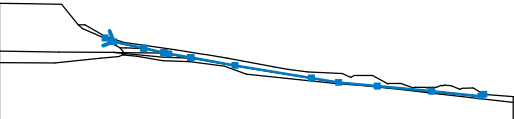
(zadané pro aktuální úlohu)

**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

**Stupně bezpečnosti****Trvalá návrhová situace**Stupeň bezpečnosti :  $SF_s = 1,25 [-]$ **Rozhraní**









Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	385,90	29,20	385,60	69,40	385,00
		88,20	362,00	95,50	361,90	118,30	349,20
		139,40	342,10	197,40	333,90	228,05	329,15
		231,78	328,55	255,07	324,59	306,70	315,10
		322,90	312,20	345,00	309,30	383,70	307,40
		393,00	303,20	397,20	305,30	417,50	305,30
		434,70	296,00	435,30	296,50	449,30	296,50
		463,30	291,50	464,90	292,00	477,30	292,00
		478,40	291,30	480,00	292,00	489,20	292,30
		494,00	294,30	495,70	293,80	498,20	294,70
		505,50	293,80	515,17	290,03	518,20	291,00
		530,30	291,60	542,10	284,40	575,00	281,86
2		88,20	362,00	93,10	357,70	117,01	347,37
		118,22	346,84	120,32	345,93	127,80	342,70
		161,06	335,38	183,64	330,41	189,60	329,10
		213,59	324,89	263,60	316,10	267,55	315,45
		349,00	302,10	379,60	297,20	422,70	293,00
		483,70	287,20	538,90	281,70	539,52	282,22
		542,10	284,40				
3		117,01	347,37	118,24	347,35		
4		118,24	347,35	127,76	343,21	161,07	335,94
		162,02	335,74	183,66	330,94	184,38	330,77
		189,61	329,57	213,61	325,43	214,50	325,27
		263,63	316,66	349,03	302,70	379,61	297,68
		422,73	293,53	483,68	287,72	538,93	282,28
		542,10	284,40				



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		118,22	346,84	118,26	346,81	129,39	339,27
		135,01	336,27	139,22	330,97		
6		135,01	336,27	141,50	336,05	161,06	335,38
7		161,06	335,38	162,02	335,74		
8		0,00	332,44	66,50	331,63	127,37	331,08
		139,22	330,97	141,50	330,95	182,90	330,42
		183,64	330,41				
9		127,37	331,08	141,50	329,75	182,90	325,86
		213,59	324,89				
10		183,64	330,41	184,38	330,77		
11		137,36	328,28	141,50	329,75		
12		0,00	319,78	61,93	319,45	113,45	324,57
		133,39	326,56	137,36	328,28	142,04	327,85
		153,63	326,87	182,90	321,96	213,44	320,95
		251,87	315,70	276,50	306,74	375,95	296,32
		408,00	294,07	450,00	289,59	492,83	284,79
		575,00	275,31				
13		213,59	324,89	214,50	325,27		










## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	D		32,00	0,00	19,50
2	B		50,00	1000,00	23,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
3	Q		28,00	0,00	19,00
4	KtS1		25,80	0,00	19,50
5	KtS		25,70	0,00	19,50
6	Tf		29,50	0,00	18,50
7	G		35,00	0,00	18,00
8	Smyková plocha KtS1		13,10	0,00	19,50
9	J		25,70	0,00	19,50
10	I		25,80	0,00	19,50
11	Smyková plocha tuř		15,30	0,00	18,50
12	Smyková plocha D		9,00	0,00	19,50

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	D		20,00		
2	B		23,50		
3	Q		20,00		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
4	KtS1		20,50		
5	KtS		20,50		
6	Tf		19,50		
7	G		18,00		
8	Smyková plocha KtS1		20,50		
9	J		20,50		
10	I		20,50		
11	Smyková plocha tuf		19,50		
12	Smyková plocha D		20,00		

**Parametry zemín****D**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**B**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 50,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 1000,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

**Q**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

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

**KtS1**

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,80^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**KtS**

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,70^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Tf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**G**

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

Napjatost : efektivní

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

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha KtS1**

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 13,10^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**J**

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,70^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**I**

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,80^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Smyková plocha tuf**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

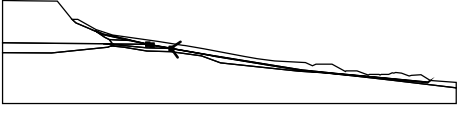

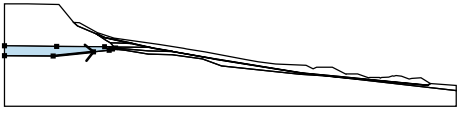

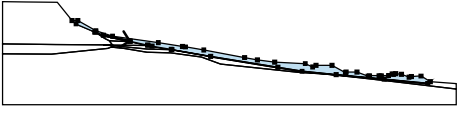

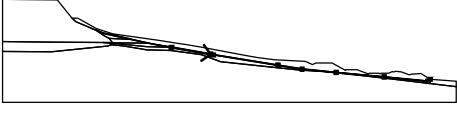

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,30^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

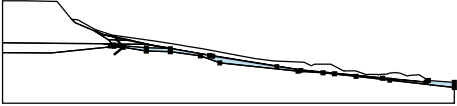
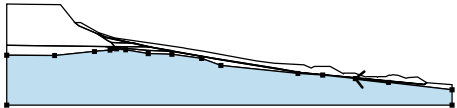
**Smyková plocha D**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\text{efektivní}$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 9,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		66,50	331,63	127,37	331,08	B
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
4		141,50	330,95	182,90	330,42	I
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
5		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
6		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuf 
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
8		61,93	319,45	113,45	324,57	J 
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			
9		127,76	343,21	161,07	335,94	Q 
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		263,63	316,66	349,03	302,70	
		379,61	297,68	422,73	293,53	
		483,68	287,72	538,93	282,28	
		542,10	284,40	530,30	291,60	
		518,20	291,00	515,17	290,03	
		505,50	293,80	498,20	294,70	
		495,70	293,80	494,00	294,30	
		489,20	292,30	480,00	292,00	
		478,40	291,30	477,30	292,00	
		464,90	292,00	463,30	291,50	
		449,30	296,50	435,30	296,50	
		434,70	296,00	417,50	305,30	
		397,20	305,30	393,00	303,20	
		383,70	307,40	345,00	309,30	
		322,90	312,20	306,70	315,10	
		255,07	324,59	231,78	328,55	
		228,05	329,15	197,40	333,90	
		139,40	342,10	118,30	349,20	
		95,50	361,90	88,20	362,00	
		93,10	357,70	117,01	347,37	
		118,24	347,35			
10		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1 
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		214,50	325,27			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
11		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
12		492,83	284,79	450,00	289,59	KtS
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

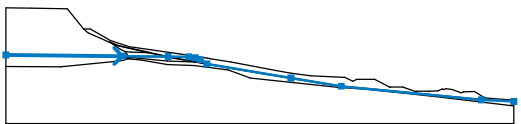
Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí	Síla
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]						
1	406,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00
2	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00

## Stabilizační piloty

Číslo	Bod		Délka	Vzdáleno st pilot	Průřez	Únosnost piloty			
	x [m]	z [m]				Průběh po délce piloty	Maximální únosnost $V_u$ [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	407,15	306,30	25,00	16,00	$s_x = 8,00; s_y = 8,00$	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	214,44	329,55	220,10	327,49
		227,38	322,68	322,71	306,67	379,63	297,43
		538,40	282,02	575,00	280,15		

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.



**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1 (fáze 1)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
91,39	361,96	94,71	357,35	119,86	346,21	127,81	342,87	159,98	335,86
186,09	330,10	188,98	329,31	266,41	315,63	285,27	312,69	341,01	303,54
356,55	301,33	369,17	298,97	378,21	301,76	388,16	301,54	390,91	301,83
393,65	303,52	393,66	303,53						
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

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

Stupeň bezpečnosti = 1,55 > 1,25

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

**Výpočet 2 (fáze 1)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
226,59	329,38	227,59	328,20	229,61	325,95	231,19	324,25	233,50	321,74
239,52	320,33	259,81	316,77	292,05	311,50	299,46	310,70	304,13	312,27
307,73	313,83	309,08	314,67						
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

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

Stupeň bezpečnosti = 1,59 > 1,25


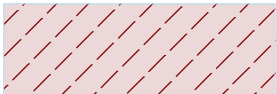
**Stabilita svahu VYHOVUJE**






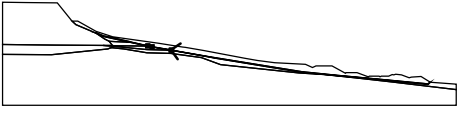

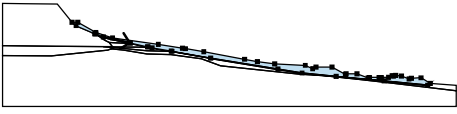
**Posouzení pilot 1 (fáze 1)**

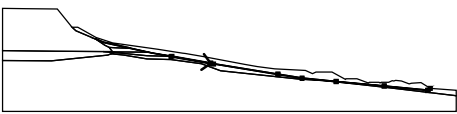
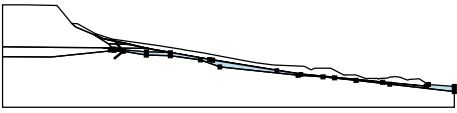

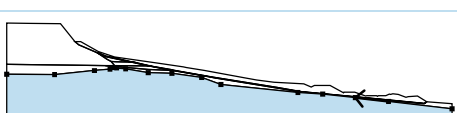

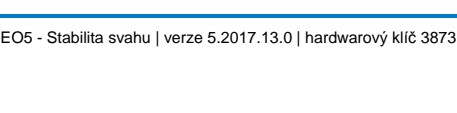

Stabilizační pilota :

Výpočet :

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		162,02	335,74	161,07	335,94	Smyková plocha D 
		127,76	343,21	118,24	347,35	
		117,01	347,37	118,22	346,84	
		120,32	345,93	127,80	342,70	
		161,06	335,38			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		141,50	336,05	161,06	335,38	D
		127,80	342,70	120,32	345,93	
		118,22	346,84	118,26	346,81	
		129,39	339,27	135,01	336,27	
3		66,50	331,63	127,37	331,08	B
		139,22	330,97	135,01	336,27	
		129,39	339,27	118,26	346,81	
		118,22	346,84	117,01	347,37	
		93,10	357,70	88,20	362,00	
		69,40	385,00	29,20	385,60	
		0,00	385,90	0,00	332,44	
4		141,50	330,95	182,90	330,42	I
		183,64	330,41	161,06	335,38	
		141,50	336,05	135,01	336,27	
		139,22	330,97			
5		184,38	330,77	183,66	330,94	Smyková plocha KtS1
		162,02	335,74	161,06	335,38	
		183,64	330,41			
6		141,50	329,75	182,90	325,86	Tf
		213,59	324,89	189,60	329,10	
		183,64	330,41	182,90	330,42	
		141,50	330,95	139,22	330,97	
		127,37	331,08			
7		214,50	325,27	213,61	325,43	Smyková plocha tuf
		189,61	329,57	184,38	330,77	
		183,64	330,41	189,60	329,10	
		213,59	324,89			
8		61,93	319,45	113,45	324,57	J
		133,39	326,56	137,36	328,28	
		141,50	329,75	127,37	331,08	
		66,50	331,63	0,00	332,44	
		0,00	319,78			
9		127,76	343,21	161,07	335,94	Q
		162,02	335,74	183,66	330,94	
		184,38	330,77	189,61	329,57	
		213,61	325,43	214,50	325,27	
		263,63	316,66	349,03	302,70	
		379,61	297,68	422,73	293,53	
		483,68	287,72	538,93	282,28	
		542,10	284,40	530,30	291,60	
		518,20	291,00	515,17	290,03	
		505,50	293,80	498,20	294,70	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
		495,70	293,80	494,00	294,30	
		489,20	292,30	480,00	292,00	
		478,40	291,30	477,30	292,00	
		464,90	292,00	463,30	291,50	
		449,30	296,50	435,30	296,50	
		434,70	296,00	417,50	305,30	
		397,20	305,30	393,00	303,20	
		383,70	307,40	345,00	309,30	
		322,90	312,20	306,70	315,10	
		255,07	324,59	231,78	328,55	
		228,05	329,15	197,40	333,90	
		139,40	342,10	118,30	349,20	
		95,50	361,90	88,20	362,00	
		93,10	357,70	117,01	347,37	
		118,24	347,35			
10		213,59	324,89	263,60	316,10	Smyková plocha KtS1 
		267,55	315,45	349,00	302,10	
		379,60	297,20	422,70	293,00	
		483,70	287,20	538,90	281,70	
		539,52	282,22	542,10	284,40	
		538,93	282,28	483,68	287,72	
		422,73	293,53	379,61	297,68	
		349,03	302,70	263,63	316,66	
		214,50	325,27			
11		142,04	327,85	153,63	326,87	KtS1 
		182,90	321,96	213,44	320,95	
		251,87	315,70	276,50	306,74	
		375,95	296,32	408,00	294,07	
		450,00	289,59	492,83	284,79	
		575,00	275,31	575,00	281,86	
		542,10	284,40	539,52	282,22	
		538,90	281,70	483,70	287,20	
		422,70	293,00	379,60	297,20	
		349,00	302,10	267,55	315,45	
		263,60	316,10	213,59	324,89	
		182,90	325,86	141,50	329,75	
		137,36	328,28			
12		492,83	284,79	450,00	289,59	KtS 
		408,00	294,07	375,95	296,32	
		276,50	306,74	251,87	315,70	
		213,44	320,95	182,90	321,96	
		153,63	326,87	142,04	327,85	
		137,36	328,28	133,39	326,56	
		113,45	324,57	61,93	319,45	
		0,00	319,78	0,00	255,31	
		575,00	255,31	575,00	275,31	

## Kotvy

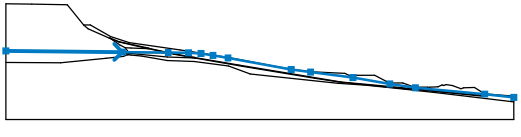
Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	$\alpha$ [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm²]	E [MPa]	F <sub>c</sub> [kN]	v tlaku	F [kN]
1	Ne	Ne	406,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00
2	Ne	Ne	404,00	305,30	l = 45,00	$\alpha = 150,00$	8,00	d =			Ne	1000,00

## Stabilizační piloty

Číslo	Stabilizační pilota	Bod		Délka	Vzdálenost pilot	Průřez	Únosnost piloty			
	nová	x [m]	z [m]	l [m]	b [m]	[m]	Průběh po délce piloty	Maximální únosnost V <sub>u</sub> [kN]	Gradient K [-]	Směr pasivní síly
1	Ne	407,15	306,30	25,00	16,00	s <sub>x</sub> = 8,00; s <sub>y</sub> = 8,00	konstantní	4000,00		kolmo na pilotu

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	332,80	131,90	331,42	183,74	330,89
		206,87	330,44	220,94	329,86	234,51	327,60
		251,52	324,77	323,01	311,77	344,93	308,72
		392,91	302,73	434,62	295,55	463,67	291,20
		542,00	284,03	575,00	280,15		

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 2)

## Výpočet 1 (fáze 2)

## Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
225,74	329,51	228,24	326,35	229,50	324,85	231,73	322,27	234,40	321,36
249,87	318,67	269,59	315,28	282,40	313,09	300,97	310,26	304,01	311,29
306,26	312,03	308,99	313,06	311,43	314,25				

Smyková plocha po optimalizaci.

## Síly působící na piloty

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

## Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Stupeň bezpečnosti = 0,88 &lt; 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**

**Výpočet 2 ( fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
93,85	361,92	98,12	356,20	127,76	342,87	189,22	329,36	231,65	322,00
277,69	314,08	312,83	308,07	328,81	305,53	367,60	299,59	375,71	298,03
385,05	297,10	391,02	300,25	394,98	304,19				
Smyková plocha po optimalizaci.									

**Síly působící na piloty**

Stabilizační pilota č. 1 (407,15; 306,30 [m])

Pilota se neprotíná se smykovou plochou, síly nelze stanovit.

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

Stupeň bezpečnosti = 1,05 &lt; 1,25

**Stabilita svahu NEVYHOVUJE**