

JEZ KUNOVSKÝ LES - oprava levého zavázání

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

PD pro stavební povolení (DSP)

DATUM:

10/2015



POVODÍ MORAVY



Sweco Hydroprojekt a.s.

OZ Brno
Minská 1337/18, 616 00 Brno
www.sweco.cz

ČÍSLO ZAKÁZKY: 21 5059 0100
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 5059



D.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÉ VÝPOČTY

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU):

JEZ KUNOVSKÝ LES – oprava levého zavázání

DATUM:

10/2015

PODÁNÁZEV:

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

PD pro stavební povolení (DSP)

OBJEDNATEL:

Povodí Moravy s.p.

ADRESA:

Dřevařská 932 /11, 602 00 Brno

ZHOTOVITEL:

Sweco Hydroprojekt a.s., oz Brno

ADRESA:

Minská 1337/18, 616 00 Brno

GENERÁLNÍ ŘEDITEL:

Ing. Milan Moravec, Ph.D.

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:

Ing. Radek Menšík

ŘEDITEL DIVIZE:

Ing. Miloš Kovář

TECHNICKÁ KONTROLA:

Ing. Marek Machovec

ZODPOVĚDNÍ PROJEKTANTI PROFESÍ:

Ing. Martin Špička

NA PROJEKTU DÁLE SPOLUPRACOVALI:

EXTERNÍ KOOPERACE:

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 2 (55)





JEZ KUNOVSKÝ LES

- oprava levého zavázání

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Technická zpráva a statické výpočty

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 3 (55)





1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Objednatel

SWECO Hydroprojekt a.s.,
OZ Brno, Minská 18, 616 00 Brno; www.hydroprojekt.cz;
brno@hydroprojekt.cz

Zpracovatel projektové dokumentace – Stavebně konstrukční řešení



Lidická 700/19
602 00, Brno - Veveří
IČ : 28273231, DIČ : CZ28273231
Bankovní spojení : 219593875 / 0300
mail : spicka@proximaprojekt.cz
web : www.proximaprojekt.cz
Zodpovědná osoba : Ing. Martin Špička
Tel.: +420 604 349 357
Autorizace : 1004084 – Statika a dynamika staveb, Geotechnika

Popis navrženého konstrukčního systému, základní charakteristika stavby, údaje o dosavadním využití

Společnost PROXIMA projekt, s.r.o. byla objednatelem požádána o zpracování stavebně konstrukční části pro předmětný objekt.

V rámci stavebně konstrukční části jsou řešeny následující konstrukční prvky :

- Dočasné zajištění levého břehu Larsseny a zakotvením.
- Nové žb konstrukce levého zavázání.

Tato dokumentace navazuje na dokumentaci tvarů zadanou Objednatelem. Výkresová dokumentace je zpracována v podrobnosti schémat vyztužení a předpokládá se zpracování výkresů výztuží v rámci dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby, budou-li tyto potřebné.

Mechanická odolnost a stabilita

Tato bude zajištěna vytvořením dostatečně únosného tuhého systému a dále pak technologickým postupem zpracovaným dodavatelem stavby.

Statickým výpočtem, je mimo jiné prokázáno, že v rámci tímto projektem uvažované konstrukce a části budovy :

1. Nedojde ke zřícení stavby nebo její části.





2. Nedojde k většímu stupni nepřípustného přetvoření. Přetvoření konstrukce bude úměrné plánované stavební činnosti. Způsob zajištění, demontáží konstrukčních prvků nebo celků, bourání a následné výstavby bude proveden na návrh a zodpovědnost dodavatele stavby, který případně zpracuje na jednotlivé činnosti odpovídající technologický postup. Okolní stavby ani pozemky nesmí být pracemi nikterak ovlivněny.
3. Nedojde k poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Jedná se části konstrukcí a konstrukce známé a přesně identifikované v průběhu projekčních prací či následných prohlídek a dopřesnění dodavatelem.
4. Nedojde k poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině. Návrh zajišťující konstrukce počítá s jejím neustálým působením při dodržení všech projekčních předpokladů, řádných udržovacích prací, při dodržení vypočteného statického schématu (bez jeho modifikací v budoucnosti).

Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Specifikace betonové směsi :

Beton ČSN EN 206-1 Změna Z3 – C35/45 XC4 XA2 XF3 XM2 CI 0.20 – D_{max} 22 – S3, min. mn. cementu 320 kg/m³, max. mn. cementu 400 kg/m³, max. w/c = 0.45, max. průsak 35mm dle ČSN EN 12 390-8, kamenivo podle ČSN EN 12 620 s dostatečnou mrazuvzdorností, použít vysokopecní cement síranovzdorný.

Povrch betonu bude opatřen tixotropní cementovou sanační maltou vyztuženou vlákny s mikrokřemičitany – opatření proti abrazi.

Požadovaná pevnost betonu po 56 dnech C35/45.

Složky betonu :

- Maximální velikost kameniva je nutno dodržet až na 22mm a nikoli nižší. Použití větší frakce kameniva snižuje jak smršťování betonu, tak dotvarování. Použití vyšších frakcí kameniva vede tudíž jak ke snížení smršťování betonu a vývinu trhlinek, tak ke snížení celkových deformací od dotvarování.
- Jako kamenivo používat dř. čediče nebo žuly.
- Používat pouze drcené kamenivo a nikoli těžené. Drcené kamenivo zvyšuje pevnost betonu v tahu o 15÷20%. Kameniva s označením HDK jsou drcená.
- Snažit se omezit množství kameniva 0/4.
- Doporučená množství kameniva při množství cementu 375 kg/m³ :
 - 0/4 mm ... 460 kg
 - 4/8 mm ... 320 kg
 - 8/16 mm ... 480 kg
 - 16/22 mm ... 520 kg.
- Je nutné používat betony s dostatečným obsahem strusky pro pozvolnější a plynulejší nárůst hydratačního tepla. Jako vhodné byly určeny cementy :





Vysokopeční cement	III/B	32,5	Cement % 20 - 34	Struska % 66 - 80	vysokopeční struska (S)
--------------------	-------	------	---------------------	----------------------	-------------------------

- Požadováno max. $w/c = 0.45$.
- Z každé betonáže je minimálně nutné provést kontrolní zkoušky zhutnitelnosti nebo sednutí kužele na odpovídajícím počtu vzorků. Další zkoušky budou specifikovány Zhotovitelem.
- Mrazuvzdornost kameniva podle ČSN EN 1367-1 nebo ČSN EN 1367-2.
- Mrazuvzdornost betonu (koef. mrazuvzdornosti) podle ČSN EN 73 1322.
- Minimální obsah vzduchu v čerstvém betonu musí splňovat podmínky ČSN 73 1210.
- Pro dosažení stupně konzistence S3 použít plastifikátory a superplastifikátory.
- Betonová směs bude navržena odborným technologem vybrané betonárny.
- Třídy a kvalita betonových směsí budou doloženy průvodními listy.

Uplatnit požadavek na dosažení výsledné pevnosti betonu až po delší době od betonáže – např. po 56 nebo až 90 dnech. Zjednodušeně se dá předpokládat, že pevnosti odpovídající po 56 dnech třídy C 35/45(56) dosáhne beton se standardní, tedy dvacetiosmi denní pevností, o třídu nižší, tedy C 30/37 (28). Možno tedy použít betony této, nižší třídy pevnosti, nutno však dodržet předepsané odolnosti betonu (XC, XA, XF, XM atd.).

Výztuž KARI, B500B, B500A.
Ocel FE360 (S235)
CKT 25mm ST 500S.

Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Sníh ... 0.7 kN/m^2 (I. sněhová oblast)
Provozní užité zatížení ... 2.50 kN/m^2 provozní plošné

Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Přesný technologický postup musí obsahovat jednotlivé fáze výstavby v návaznosti a proveditelnosti.

Technologické podmínky postupů prací, které by mohli ovlivnit stabilitu Vlastní konstrukce, případně sousední objekty

Výkopy musí být řádně zabezpečeny proti vnikání srážkových vod a znehodnocení základové spáry, srážkové vody budou jímány pomocí systému drenáží, spodní vody bude snížena na potřebnou úroveň čerpáním. Při provádění je nutné počítat s řádným





zabezpečením výkopů a to i v nočních hodinách nebo za snížené viditelnosti. Plné zatěžování železobetonových konstrukcí je možné až po jejich vyztužení, tedy po 28 dnech od betonáže.

Doprava a ukládka betonu :

Čerstvý beton, který je zamíchán na betonárně a dodán na staveniště v automíchách. Maximální doba zpracovatelnosti betonu bez výrazné změny jeho reologie a ovlivnění koncových vlastností se uvádí 90 minut (doporučujeme do 60 minut) při cca 20 °C a doporučena maximální dopravní vzdálenost 25–30 km. Do této doby je započítána i doba dopravy betonu z betonárny na stavbu.

Před uložením se musí zkontrolovat uložení a spoje výztuže, poloha distančních tělísek. Je třeba zamezit odmísení čerstvého betonu v průběhu dopravy a ukládání. Proto je nutné volit vhodné složení směsi (dobrá zrnitost kameniva, dostatečný objem cementového tmele, nižší vodní součinitel), vhodný tvar násypek, dodržovat max. 1,5 m výšku pádu čerstvého betonu, první desítky litrů z domíchávače odlít mimo konstrukci, atd.

Při přerušení betonáže zpravidla na dobu delší než 2 hod. vzniká pracovní spára. Tuto je nutné řádně ošetřit a napojit na nový beton, případně řádně utěsnit u vodotěsných konstrukcí.

Beton bude dostatečně a účinně vibrován ponornými a příložnými vibrátory.

Navržené železobetonové konstrukce bude nutné po celou dobu jejich zrání, tedy 28 dní od betonáže, řádně podepírat, ošetřovat pomocí řádného kropení vodou celých 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, navíc při použití ochrany betonových konstrukcí při jejich zrání určená dle počasí, druhu betonové konstrukce, atd. Toto musí zajistit zhotovitel v rámci své organizace výstavby.

Přípravné práce :

- vyčistit bednění a natřít je separačním olejem.
- zkontrolovat bednění, tuhost, těsnost a přesnost osazení, bezpečnost a stabilitu.
- zkontrolovat opracování a čistotu pracovní spáry.
- bednění navlhčit, pracovní spáru opatřit nosným spojovacím můstkem na betonové konstrukce.
- přebytečnou vodu odstranit.

Ukládání betonové směsi:

- dovezená směs bude zpracována v dosažitelně nejkratší lhůtě.
- ukládání směsi musí být rovnoměrné a nesmí se přemísťovat ponorným vibrátorem.





- směs musí být ukládána tak aby nedocházelo ke změnám polohy bednění i výztuže.
- vrstvy, které jsou ve spádu, se betonují vždy od nejnižšího místa do stěn a lamel po vrstvách, přičemž předcházející vrstva musí být zhutněná.
- nová vrstva se nesmí ukládat na nezhutněnou nebo na nedohutněnou vrstvu.
- tloušťka jedné vrstvy může být $200 \div 500$ mm (tzn. 1,25 násobek délky hlavice vibrátoru).
- tloušťka spodní vrstvy má být větší, anebo se musí rovnat tloušťce následující vrstvy.
- čerstvý beton se nesmí volně sypat z výšky větší než 1,5 m z důvodu rozmísení či oddělování frakcí.

Ucelené části betonáže musí být vykonány bez přerušení betonáže, tzn. bez pracovní spáry. V případě, že dojde k přerušení betonáže z nepředvídatelného důvodu, které způsobí vytvoření pracovní spáry, musí být tato skutečnost uvedena v protokolu betonáže.

Zhutňování betonové směsi:

Zhutňování se musí provádět tak, aby byl čerstvý beton v konstrukci rovnoměrně zhutněn. Důležité je proto respektování a dodržení následujících zásad :

- ponorný vibrátor je potřeba urychleně ponořit až na nejnižší místo a poté pomalu vytahovat, aby betonová směs stačila za ním zaplnit uvolněný prostor.
- při zhutňování musí vibrátor proniknout do předcházející vrstvy min. 50 mm, max. 100 mm.
- největší vzdálenost sousedních ponorů vibrátoru má být menší jak 1,5 násobek viditelného účinku průměru vibrátoru.
- hutnění probíhá nepřetržitě po celou dobu ukládání betonové směsi tak dlouho, pokud unikají vzduchové bubliny; je potřeba dbát na to, aby betonová směs nebyla převibrovaná, protože důsledkem by bylo její roztřídění.
- potřebnou dobu vibrování v jednom ponoru a vzájemnou vzdálenost jednotlivých vpichů určí na začátku betonáže každé vrstvy stavbyvedoucí.

Kvalita povrchu betonu:

- kvalita povrchu betonu musí zodpovídat normě ČSN ENV 13670.
- povrch betonu nesmí být znečištěn žádnými látkami, které by narušovali jeho soudržnost s následující vrstvou.
- geometrický tvar konstrukce musí být dodržen s dovolenou tolerancí.

Odbednění stěn je možné provádět až po 14 dnech od ukončení betonáže.

Odbedňování stropních a vyložených konstrukcí je možné až po celkovém vytvrzení betonové směsi, tedy minimálně po 28 dnech od ukončení betonáže.





Povolení betonáže a převzetí základové spáry bude stvrzeno zápisem ve stavebním deníku od objednatele !!!

Betonáž provádět od středu konstrukce s postupným vyplňováním plochy k okrajům konstrukce (nejedná se o masivní konstrukce v tloušťce nad 500mm). Prvotně bude z domíchávače betonován střed pole a částí betonu v domíchávači budou vždy betonovány linie okrajů pole. Pole (např. deska) bude tedy vytvářena od středu, ale zároveň budou postupně betonovány okrajové linie. Betonáž bude postupovat kontinuálně bez vytvoření pracovní spáry, není-li navržena v rámci projektu nebo technologem výroby zhotovitele. Betonáž okrajů bude prováděna vždy v pásech o šířce umožněné šířkou či délkou pole a kapacitou domíchávače. Pásky budou prováděny podél okraje pole (desky) průběžně na jednotnou šířku. Při uzavření jedné šířky pásy, bude doplňován pás v další šířce a po jejím uzavření zase v další, atd. Tímto způsobem bude pole betonováno od středu s betonážemi okrajových pásů. Styk střední a okrajové betonáže je vhodné nastavit na 1/3 až 1/4 šířky pole.

Betonáž za nižších teplot jak 5°C :

- Teplota při ukládce betonové směsi nesmí klesnout pod -5°C.
- Betonové směsi připravované pro použití v nižších teplotách budou připraveny technologem na konkrétní betonárně (např. ohřev záměsové vody, ohřev kameniva, použití portlandských cementů, použití zimních přísad, atd.).
- Ukládka betonu za nižších teplot musí proběhnout maximálně do 30 minut od jeho nakládky.
- Beton nutno ochránit proti promrznutí, tedy teplotě nižší jak +5°C jeho řádným zateplením po celou dobu jeho tuhnutí, s tímto je nutné počítat v rámci rozpočtových nákladů. Případně je nutné navrhnout aktivní ohřev betonu.

Kontrola betonové směsi a betonu :

- Z betonu budou odebrány minimálně 4 kusy vzorků, které budou laboratorně odzkoušeny na pevnost v tlaku a složky betonu. Tyto vzorky budou, v případě betonáže při nižších teplotách, ochráněny stejně účinným způsobem jako vlastní betonová konstrukce, nebudou tedy zrát v buňkách nebo laboratořích. Při ochraně vzorků je třeba vzít v potaz jejich nižší objem a tomuto ochranu přizpůsobit.
- Výsledky budou následně předloženy TDI, odsouhlaseny, případně připomínkovány.

Opatření z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví osob

Stav stavby bude zdokumentován za účasti stavebního dozora a zástupce stavebního podnikatele.





Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Vhledem k tomu, že se jedná o náročnou stavbu, je třeba aby veškeré práce prováděli kvalifikovaní pracovníci pod vedením zkušených odborníků. Kvalita materiálů a předepsané postupy prací musí být přesně dodržovány. Na rozhodující práce musí být vypracovány dodavatelem technologické postupy. Při všech pracích je třeba dbát na dodržování příslušných bezpečnostních předpisů, zvláště pak Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Nařízení vlády 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Českého úřadu bezpečnosti práce o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích se změnou 363/2005 Sb. Požadavky na bezpečnost práce musí být zapracovány do technologických předpisů dodavatele stavby.

Při všech pracích je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy (dané vyhláškou, interními předpisy prováděcí firmy a požadavky ze strany investora), technologické postupy, ustanovení dotčených norem a tento projekt. Pochybnosti, změny, rozpory nebo nové skutečnosti konzultujte, prosím, s projektantem. V opačném případě nelze za uplatněné řešení nést zodpovědnost.

Technologický postup pro bourací, montážní a další práce z hlediska bezpečnosti práce je povinen zpracovat dodavatel stavby dle vyhl. č. 324/1990 Sb. se změnou 363/2005 Sb.

Z hlediska výkresových příloh se nejedná o prováděcí, výrobní nebo dílenskou dokumentaci, tato bude dle potřeby zpracována v dalším projekčním stupni případně dodavatelem stavby v návaznosti na jeho technologické možnosti a zkušenosti.

Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a případných mostků a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek. Stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby nemohlo dojít k sesutí, tuto vzdálenost stanoví zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací.

Stanovení podmínek pro provádění prací z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Podmínky provádění budou odpovídat všem platným zákonům, vyhláškám a prováděcím předpisům v době provádění stavby.

Nosné textilní lano kladky musí mít průměr nejméně 10 mm. Poškozené lano je vyloučeno z používání. Provedení nosné konstrukce kladky je před prvním použitím prokazatelně schváleno fyzickou osobou určenou zhotovitelem.

Skladování a manipulace s materiálem :

Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené





dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe. Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovolaných fyzických osob bezpečnostní značkou 15). Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.

Způsob ochrany a vymezení ohroženého prostoru

Zhotovitel provede zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob (plot, vyhrazující reflexní pásy a cedule, zařízení vyhrazující silniční provoz), zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení (předpokládáno každý den při ukončení prací a při jejich započetí druhý den). Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou 15) na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou. Náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště bude na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovat bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením jakož i se zrakovým postižením. Tyto úpravy budou realizovány pouze v oblastech prokazatelně využívanými výše uvedenými osobami.

Rekonstrukce a bourání, při kterých dochází ke změně konstrukční bezpečnosti stavby, strojní bourání, bourání specifickými metodami, jako je řezání kyslíkem, a bourací práce podle bodu 26., smějí být prováděny pouze fyzickými osobami k tomu určenými zhotovitelem, pokud je zajištěn stálý dozor vykonávaný fyzickou osobou k tomu zhotovitelem pověřenou; fyzická osoba pověřená stálým dozorem po celou dobu výkonu stálého dozoru sleduje určené pracoviště, provádění prací a pohyb fyzických osob na něm, z tohoto pracoviště se nevzdaluje a nevykonává jinou činnost než dozor. Před zahájením bouracích prací je nutno stanovit signál, kterým v naléhavém případě bezprostředního ohrožení dá osoba určená zhotovitelem k řízení bouracích prací pokyn k neprodlenému opuštění pracoviště. Zhotovitel zajistí, aby všechny fyzické osoby zdržující se na tomto pracovišti byly s tímto signálem prokazatelně seznámeny.

Podmínky pro ochranu životního prostředí

Po dobu výstavby ani následného provozu nedojde ke znečišťování životního prostředí jakýmkoli způsobem.

Z hlediska životního prostředí vlastních pracovníků a návštěvníků jsou navržena veškerá možná opatření na jeho zkvalitnění, která nesnižují hodnotu objektu.

Pro nakládání s jednotlivými odpady a pro jejich likvidaci při výstavbě platí striktní pravidla určená platnými hygienickými normami. Při nakládání s odpady bude dodržován zákon 185/2001 Sb.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Je nutná odborná kontrola, případně přebírka, provedení a osazení armatury a provádění sanačních zásahů. Třídy a kvalita betonových směsí a malt budou doloženy průvodními listy.





Na stavbě bude stále uložen a řádně vyplňován Stavební deník dle vyhlášky č. 499/2006 Sb.

Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované zhotovitelem nebo v dalším stupni projektové dokumentace

Tato dokumentace je zpracována v podrobnosti pro provedení stavby, tedy ověřuje finální rozměry nosných konstrukcí, tvary konstrukcí, výkresy skladeb a sestav jsou součástí Stavebně technického řešení stavby. Tato dokumentace slouží jako podklad pro zpracování Dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby.

Technologický postup prací, ostatních pažících konstrukcí, svahování a vytvoření požadovaných konstrukcí bude provedeno zhotovitelem. Výrobní dokumentace dílenských detailů, podpůrných a podpěrných konstrukcí atd. budou provedeny případně zhotovitelem. Přesné provedení uchycení převázky a kotevních hlav bude navrženo vybraným zhotovitelem vzhledem k jeho technologickým možnostem a zkušenostem z provádění obdobných prvků

Popis navrženého konstrukčního systému

Dočasná pažení

Dočasná pažící konstrukce bude zajišťovat stabilitu zemního násypu a provozu na tomto zemním násypu. Nejprve bude provedeno odtěžení zemního tělesa pouze max. 300mm pod úroveň kotevní etáže.

V rámci prací na stěně není uvažováno se stáním vozidel na koruně sypané hráze v délce dočasné pažící konstrukce + 5.0m na každou stranu. Dále pak nebude skladován materiál na šikmé části hráze v délce dočasné pažící konstrukce, ani nebude skladován materiál o tíze větší jak 2.50 kN/m² na koruně hráze.

Domíchávač s betonem smí stát pouze v místě pilíře jezu, nesmí stát na koruně hráze v délce pažící konstrukce.

Svislé záporny a celá plocha stěny bude tvořena pomocí pažnic Larssen IIIln na zámek. Délky Larssenů budou vetknuty až po terén a v horní úrovni zakotveny.

Kotvy budou vrtány dle specifikací uváděných na výkrese, táhlo kotev bude vytvořeno z CKT tyčí. Kotvy budou předepnuty minimálně na předepsané síly, přičemž na stavbě bude jejich předepnutí případně upraveno vzhledem k chování celého systému kotva – stěna – zemní masív – odezva. Kotvy budou uchyceny na ocelovou převázku z 2x U č. 140mm navařenou na Larsseny v potřebném úhlu. Úhlu natočení bude dosaženo pomocí podvaření převázky ocelovými plechy na každé štětovnici, případně pomocí vyklínování dřevěnými trámy.

Kotvám budou vytvořeny zálivky a kořeny z aktivovaného cementu (poměr voda : cement = 2 : 1). Kotevní hlavy budou na konstrukci prezentovány a opatřeny kvalitním antikoročním nátěrovým systémem. Kotvy budou disponovat kotevními plechy 200/200/20mm.

Až po dokonalém napnutí všech kotev je možné přistoupit k odtěžení zemního tělesa na předpokládanou úroveň. Po provedení výkopů je nutné zaměření vodorovné výchylky stěny v její hlavě a 1.0m od paty výkopu, vždy alespoň na třech měřících bodech.





Očekávaná výchylka v hlavě cca 2.0mm.

Očekávaná výchylka 1.0m od paty výkopu cca 7.0mm.

Konstrukce žb stěny

Stávající porušená žb stěna bude odbourána pod ochranou dočasného pažení. Následně dojde k instalaci mikropilot skrz zbývající část stěny.

Je předpokládáno, že stěna není porušena trhlinami přes celou její výšku. Pokud bude nalezena trhlina přes celou výšku stěny, bude kontaktován projektant za účelem navržení dalšího postupu.

Mikropiloty budou vrtány průměru 140mm a byly určeny v nosných délkách dle řezu, mikropilotám budou vytvořeny VŽDY injektované paty (otvor pro injektáž paty bude vytvořen v zavařeném dně výztužné trubky) a dále pak dojde i proinjektování základové spáry vlastní stěny. Vrty přes stávající stěnu budou prováděny pomocí diamantového bezotřesového vrtání.

Úklon pilot, kořenová část, výztužné trubky zadány ve výkresové dokumentaci. Injektážní etáže a' 0.50m jištěné řádně pryžovými manžetami zajištěnými vařenou výztužnou ocelí (není povoleno užívat lepících pásek ani jednorázových špuntů nebo ventilků na jištění otvorů pro injektáže, ani injekčních trubiček upevněných na výztužnou trubku mikropiloty) pro reinjektáž kořene, injekční tlak do 4.50 MPa, spotřeba směsi na jednu etáž min. 25L. Jako zálivková směs do tlaku 0.60 MPa bude použit aktivovaný cement. Kořen bude vytvářen po jednotlivých etážích, injekční aktivovaným cementem. Nebude-li tlaku dosaženo, bude injektáž opakována až do počtu dvou reinjektáží na jednu etáž. Pokud ani tehdy nebude dosaženo injekčního tlaku, je nutné přivolat projektanta!! Na injektáž paty bude použito 40L směsi aktivovaného cementu do tlaku 3.0 MPa. Trubky budou opatřeny vařenými omotávkami z výztužné oceli E6 na délkách dle výpisu. V horní části budou trubky opatřeny vždy 4 kusy trnů z R18 navařených na výztužnou trubku a zajišťujících její polohu v nové části stěny.

Stávající a nová část stěny budou propojeny pomocí trnů R16/250mm na obou lícech stěny a dále pomocí kvalitního spojovacího můstku na betonové konstrukce. Vyztužení stěny budou provedeno pomocí vázané výztuže a KARI sítě. Po vyztužení bude prováděna betonáž stěny. Na odkryté plochy stěny je po řádném vytvrzení betonové směsi navržena v tl. 30 mm horní stěrka tixotropní cementovou sanační maltou vyztuženou vlákny s mikrokřemičitany – opatření proti abrazi.

Při provádění může dojít k modifikacím navržených prvků (např. tvaru žb převázky), který bude ve finálním stavu odpovídat stávajícímu tvaru základů stěny.

TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ OPĚRNÉ STĚNY

- 1) Instalace Larssen zhlavími až po terény.
- 2) Odkopání zemního tělesa na hloubku nutnou pro vytvoření kotvení etáže.
- 3) Odbourání stávající porušené stěny na úroveň cca 200mm pod kotevní etáž.
- 4) Provedení převázky a kotev s jejich řádným napnutím.

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 13 (55)





- 5) Odbourání zbylé části stěny k tomu určené s odtěžením zemního tělesa. Nyní již pod ochranou zakotvených Larssen.
- 6) Provedení všech mikropilot. Vrtý přes stávající stěnu budou prováděny diamantovým jádrovým bezotřesovým vrtáním.
- 7) Zakotvení propojovacích trnů mezi stávající a novou částí stěny. Trny budou kotveny pomocí epoxycementových tmelů do vrtů ve stávající stěně na hloubku 400mm a do nové části stěny budou vytaženy 800mm, případně nížev nižších částech stěny. Budou použity výztužné pruty R16/250mm
- 8) Provedení výztužení nové části stěny pomocí KARI sítí a vázané výztuže R 10 505.
- 9) Dokonalé vyčištění stávajícího odbouraného zhlaví a dalších styčných ploch stávající stěny.
- 10) Nanesení spojovacího můstku na betonové konstrukce na vyčištěné zhlaví a další styčné plochy stávající stěny.
- 11) Betonáž nové části stěny.
- 12) Opatření odhalených líců stěny (stávající i nové) cementovou sanační maltou vyztuženou vlákny s mikrokřemičitany – opatření proti abrazi.
- 13) Provedení hutněných zásypů za stěnou, osazení opevnění břehu a dalších dokončovacích prací.

2. STATICKÝ VÝPOČET

Posouzení pažící konstrukce – 4.15m

Vstupní data

Projekt

Akce : Jez Kunovský les-oprava levého zavázání
Část : Speciální zakládání
Popis : Dočasné pažení
Autor : PROXIMA projekt, s.r.o.
Odběratel : SWEKO Hydroprojekt, Brno
Datum : 02.10.2015

Stavebně konstrukční řešení

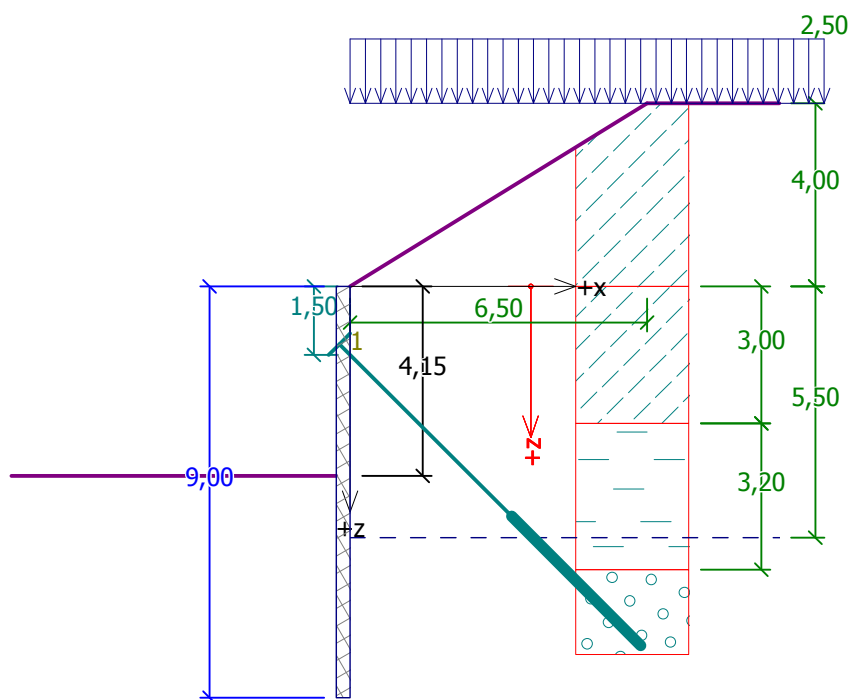
Stránka 14 (55)





Název : Projekt

Fáze : 1



Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,00 m

Typ konstrukce : Štětovnice III n 436 x 168 x 13,0 mm

Název průřezu : Stěna

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu

$A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti

$I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti

$E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		24,00	16,00	20,00	10,10	8,00	10,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	10,00	19,00	10,10	7,00	7,00
3	Třída F6, konzistence měkká		21,00	14,00	21,00	11,10	7,00	9,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	7,00	9,00

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 15 (55)








Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
3	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		0,40	-	5,00	0,20
2	Třída G3, ulehlá		0,25	-	95,00	0,30
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25	0,10
4	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	-	6,00	0,10

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 16,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 8,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,10 kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 38,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 7,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 7,00 °

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 16 (55)





Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 95,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ kN/m}^3$




Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 7,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 2,25 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,10 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 7,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	Třída F5, konzistence tuhá	
2	3,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	3,10	Třída G3, ulehlá	
4	-	Třída F8, konzistence tuhá	

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 17 (55)





Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,15 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,62 (úhel sklonu je 31,61 °).
Výška náspu je 4,00 m, délka náspu je 6,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,50 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		proměnné	2,50				na terénu

Číslo	Název
1	Užitné

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,50	5,00	4,00	45,00	1,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	25,0		210000,00		150,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Nastavení výpočtu fáze

Dílčí součinitelé posouzení zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : dočasná

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ _G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ _Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ _w			1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	γ _φ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	γ _c	1,25

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 18 (55)





Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	γ_{cu}	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla	γ_v	1,00

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

Modul reakce podloží je redukován pro záporové pažení.

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	2.36	47.97
0.59	0.00	0.00	0.00	2.37	21.68	89.92
0.66	0.00	0.00	0.00	2.87	24.04	95.05
0.89	0.00	0.00	0.00	9.77	31.42	111.08
1.91	0.00	0.00	0.00	40.84	64.65	183.26
1.91	0.00	0.00	0.00	39.47	64.65	183.26
2.76	0.00	0.00	0.00	47.35	92.49	243.75
2.76	0.00	0.00	0.00	47.35	91.80	243.75
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	49.57	95.00	260.78
3.00	0.00	0.00	0.00	57.77	95.00	183.05
4.15	-0.00	-0.00	-0.00	70.10	111.10	242.62
4.15	-0.00	-0.00	-32.90	70.11	111.10	242.62
5.50	-0.00	-18.90	-94.52	84.58	130.00	312.55
5.58	-0.00	-20.06	-98.30	85.88	131.44	315.65
6.20	-6.62	-28.70	-126.47	95.55	142.18	338.72
6.20	-4.16	-14.35	-211.16	57.85	74.59	870.60
9.00	-19.64	-32.08	-431.93	94.08	112.02	1015.96

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.66	2.36	-0.00	-0.00
0.45	0.00	0.00	-2.59	1.80	-0.94	0.22
0.90	0.00	0.00	-3.52	10.09	-3.61	1.10
1.35	0.00	0.00	-4.46	23.83	-11.24	4.21
1.50	0.00	0.00	-4.77	28.41	-15.16	6.18
1.50	0.00	0.00	-4.77	28.41	90.91	6.18
1.80	0.00	0.00	-5.40	37.56	81.01	-19.67
2.25	0.00	0.00	-6.27	42.64	62.97	-52.15
2.70	0.00	0.00	-6.92	46.80	42.84	-76.03
3.15	0.00	0.00	-7.25	59.38	18.95	-90.15
3.60	0.00	0.00	-7.22	64.21	-8.85	-92.50
4.05	0.00	0.00	-6.81	69.03	-38.83	-81.85

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 19 (55)





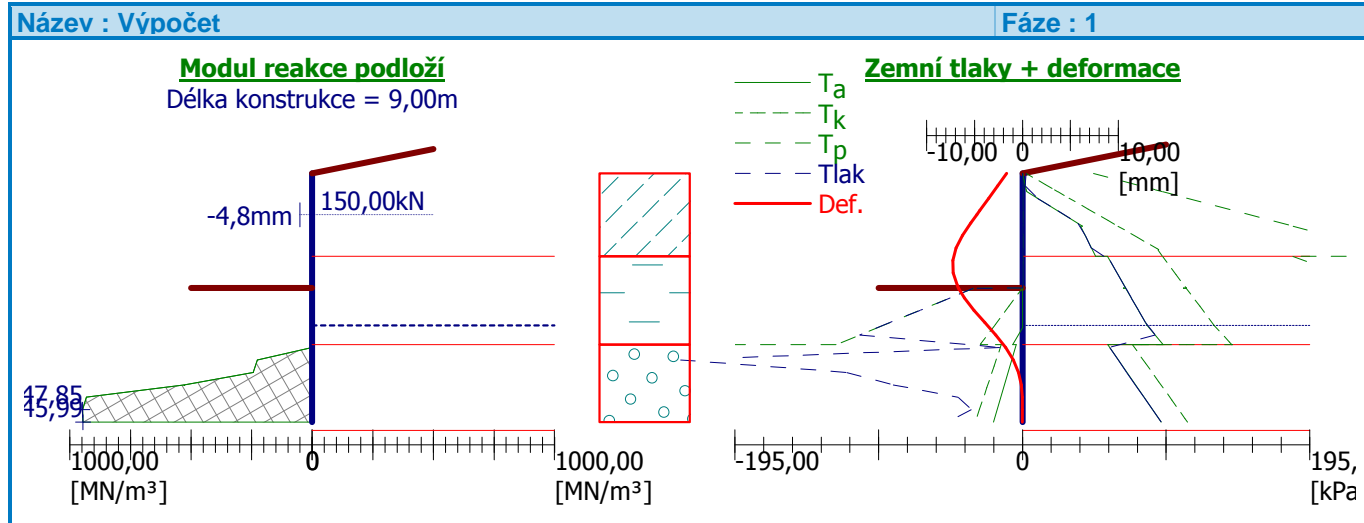
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.14	0.00	0.00	-6.68	70.00	-45.09	-78.08
4.16	0.00	0.00	-6.66	36.86	-46.16	-77.16
4.50	0.00	0.00	-6.06	24.99	-56.67	-59.57
4.95	0.00	0.00	-5.07	9.27	-64.38	-32.07
5.40	0.00	0.00	-3.94	-6.45	-65.02	-2.69
5.85	0.00	0.00	-2.80	-20.43	-58.97	25.44
6.30	0.28	0.00	-1.77	43.62	-64.15	51.51
6.75	226.27	0.00	-0.95	-167.20	-16.59	68.03
7.20	243.54	0.00	-0.41	-48.59	30.53	62.67
7.65	529.05	0.00	-0.12	-11.30	49.82	42.68
8.10	931.36	0.00	-0.02	38.69	44.68	20.09
8.55	947.85	0.00	-0.01	53.71	22.08	4.80
9.00	945.99	0.00	-0.02	42.75	-0.00	-0.00

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 21.

Maximální posouvající síla = 90,91 kN/m
 Maximální moment = 92,50 kNm/m
 Maximální deformace = 7,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-4,8	150,00



Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 360,13 \text{ kN/m}$ $\delta = 5,89^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,91 \text{ m}$

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 20 (55)





Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	365,93	18,43	770,45	39,90	7,03		691,05	428,35	428,35

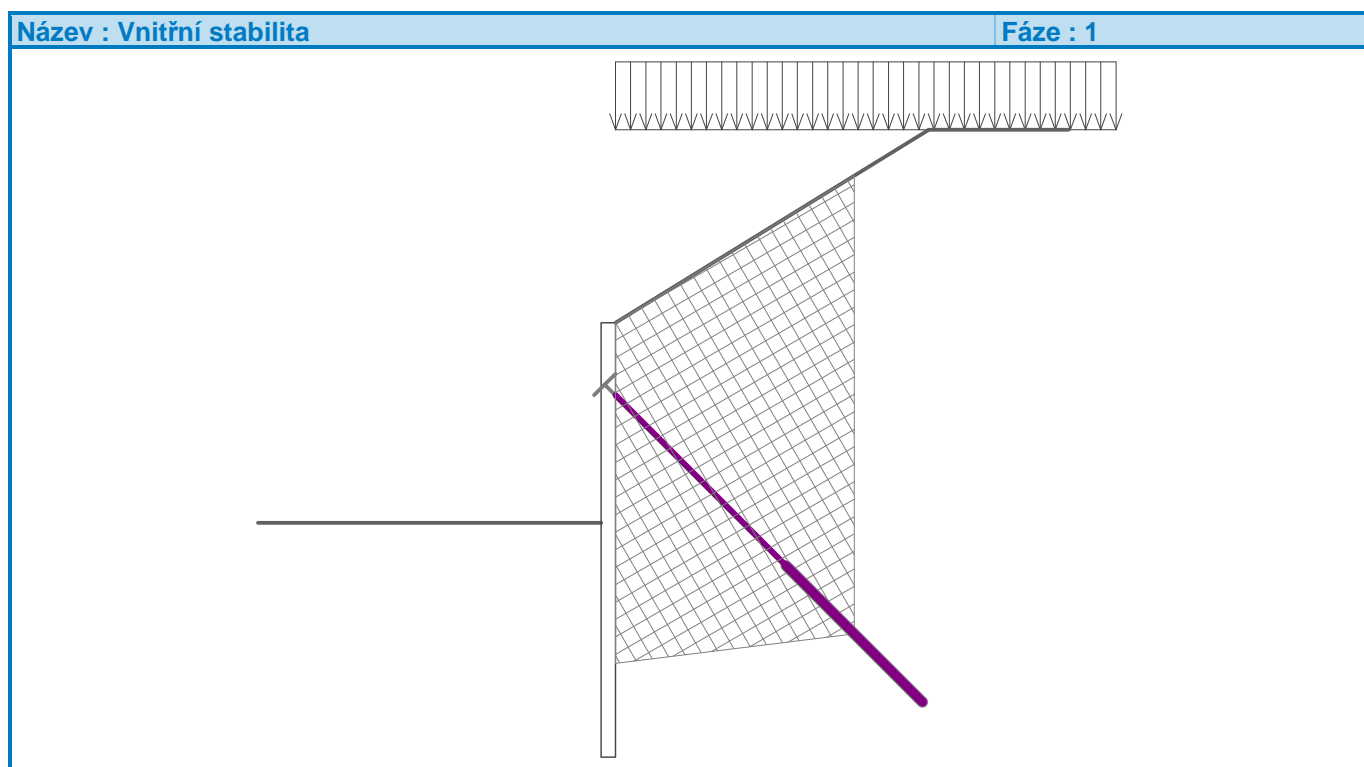
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	150,00	428,35	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 428,35 \text{ kN} > 150,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE



Stavebně konstrukční řešení

Stránka 21 (55)



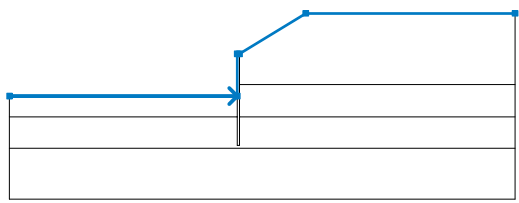
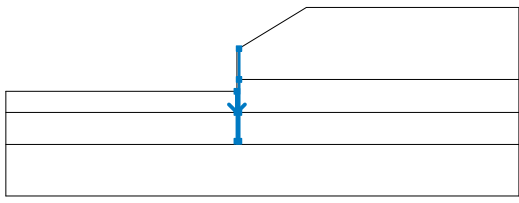
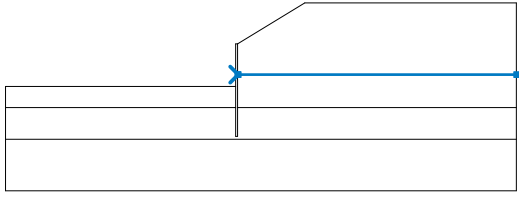
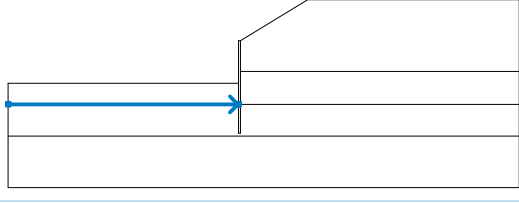
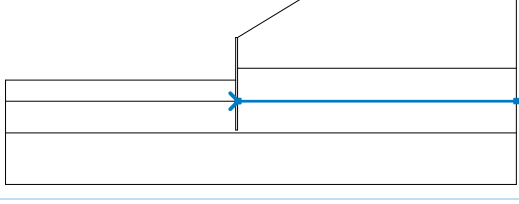
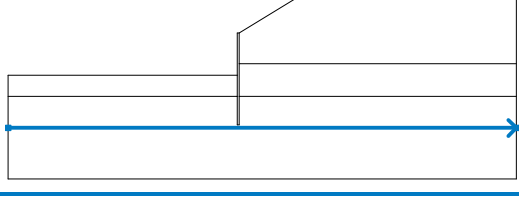


Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,50	-4,15	-0,20	-4,15	-0,20	0,00
		0,00	0,00	6,50	4,00	27,00	4,00
2		-0,20	-4,15	-0,20	-6,20	-0,20	-9,00
		0,00	-9,00	0,00	-6,20	0,00	-3,00
		0,00	0,00				
3		0,00	-3,00	0,05	-3,00	27,00	-3,00
4		-22,50	-6,20	-0,25	-6,20	-0,20	-6,20
5		0,00	-6,20	0,05	-6,20	27,00	-6,20
6		-22,50	-9,30	27,00	-9,30		

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 22 (55)





Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F5, konzistence tuhá		24,00	16,00	20,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	10,00	19,00
3	Třída F6, konzistence měkká		21,00	14,00	21,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F5, konzistence tuhá		20,10		
2	Třída G3, ulehlá		20,10		
3	Třída F6, konzistence měkká		21,10		
4	Třída F8, konzistence tuhá		20,50		

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,10 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,10 \text{ kN/m}^3$

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 23 (55)





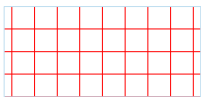
Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,10 \text{ kN/m}^3$

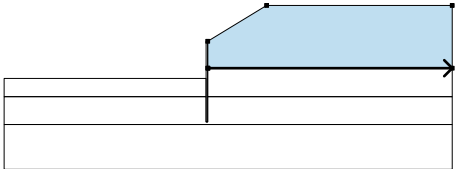

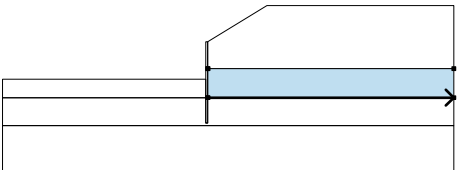

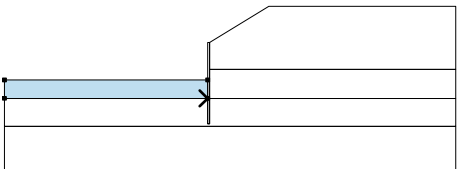

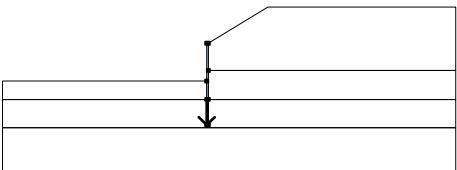

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-3,00	27,00	-3,00	Třída F5, konzistence tuhá 
		27,00	4,00	6,50	4,00	
		0,00	0,00	0,00	-3,00	
2		0,05	-6,20	27,00	-6,20	Třída F6, konzistence měkká 
		27,00	-3,00	0,05	-3,00	
		0,00	-3,00	0,00	-6,20	
3		-0,25	-6,20	-0,20	-6,20	Třída F6, konzistence měkká 
		-0,20	-4,15	-22,50	-4,15	
		-22,50	-6,20			
4		-0,20	-6,20	-0,20	-9,00	Materiál zdi 
		0,00	-9,00	0,00	-6,20	
		0,00	-3,00	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-4,15	

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 24 (55)





Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		27,00	-9,30	27,00	-6,20	Třída G3, ulehlá
		0,05	-6,20	0,00	-6,20	
		0,00	-9,00	-0,20	-9,00	
		-0,20	-6,20	-0,25	-6,20	
		-22,50	-6,20	-22,50	-9,30	
6		-22,50	-9,30	-22,50	-14,30	Třída F8, konzistence tuhá
		27,00	-14,30	27,00	-9,30	

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 _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,20	-1,30	l = 5,00	α = 45,00	1,00	d =			Ne	150,00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 27,00		0,00	2,50		kN/m²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Užitné

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,50	-9,00	0,00	-9,00	0,05	-5,50
		27,00	-5,50				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 25 (55)





Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ_w			1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	γ_ϕ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	γ_c	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	γ_{cu}	1,40

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,21 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-65,22 [°]
	z =	4,13 [m]		$\alpha_2 =$	89,63 [°]
Poloměr :	R =	19,76 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1463,77$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1717,80$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 28902,76$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 33918,76$ kNm/m

Využití : 85,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Stavebně konstrukční řešení

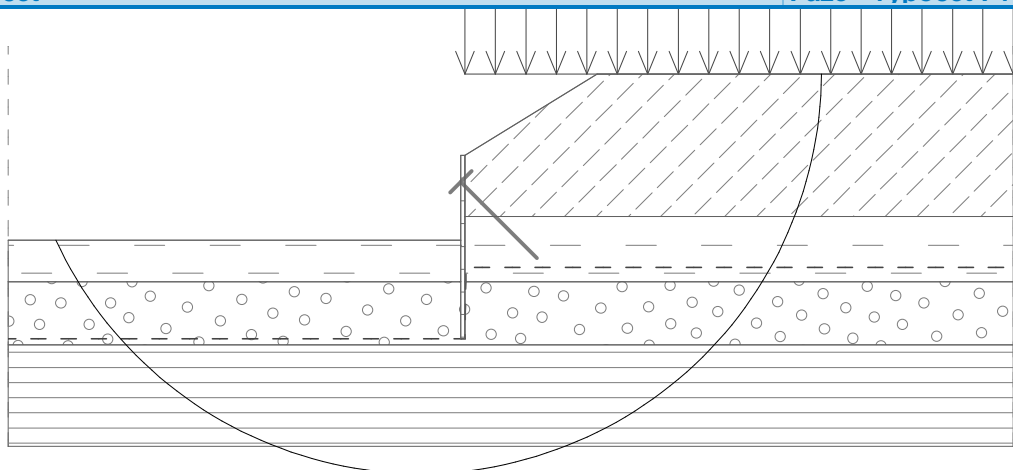
Stránka 26 (55)





Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Obálka vnitřních sil č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-1.66	-1.66	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.45	-2.59	-2.59	-0.94	-0.94	0.22	0.22
0.90	-3.52	-3.52	-3.61	-3.61	1.10	1.10
1.35	-4.46	-4.46	-11.24	-11.24	4.21	4.21
1.50	-4.77	-4.77	-15.16	-15.16	6.18	6.18
1.50	-4.77	-4.77	90.91	90.91	6.18	6.18
1.80	-5.40	-5.40	81.01	81.01	-19.67	-19.67
2.25	-6.27	-6.27	62.97	62.97	-52.15	-52.15
2.70	-6.92	-6.92	42.84	42.84	-76.03	-76.03
3.15	-7.25	-7.25	18.95	18.95	-90.15	-90.15
3.60	-7.22	-7.22	-8.85	-8.85	-92.50	-92.50
4.05	-6.81	-6.81	-38.83	-38.83	-81.85	-81.85
4.14	-6.68	-6.68	-45.09	-45.09	-78.08	-78.08
4.16	-6.66	-6.66	-46.16	-46.16	-77.16	-77.16
4.50	-6.06	-6.06	-56.67	-56.67	-59.57	-59.57
4.95	-5.07	-5.07	-64.38	-64.38	-32.07	-32.07
5.40	-3.94	-3.94	-65.02	-65.02	-2.69	-2.69
5.85	-2.80	-2.80	-58.97	-58.97	25.44	25.44
6.30	-1.77	-1.77	-64.15	-64.15	51.51	51.51
6.75	-0.95	-0.95	-16.59	-16.59	68.03	68.03
7.20	-0.41	-0.41	30.53	30.53	62.67	62.67
7.65	-0.12	-0.12	49.82	49.82	42.68	42.68
8.10	-0.02	-0.02	44.68	44.68	20.09	20.09
8.55	-0.01	-0.01	22.08	22.08	4.80	4.80
9.00	-0.02	-0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 27 (55)





Maximální hodnoty

Maximální deformace	=	-7,3 mm
Minimální deformace	=	0,0 mm
Maximální ohybový moment	=	68,03 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-92,50 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	90,91 kN/m

Posouzení pažící konstrukce – 2.90m

Vstupní data

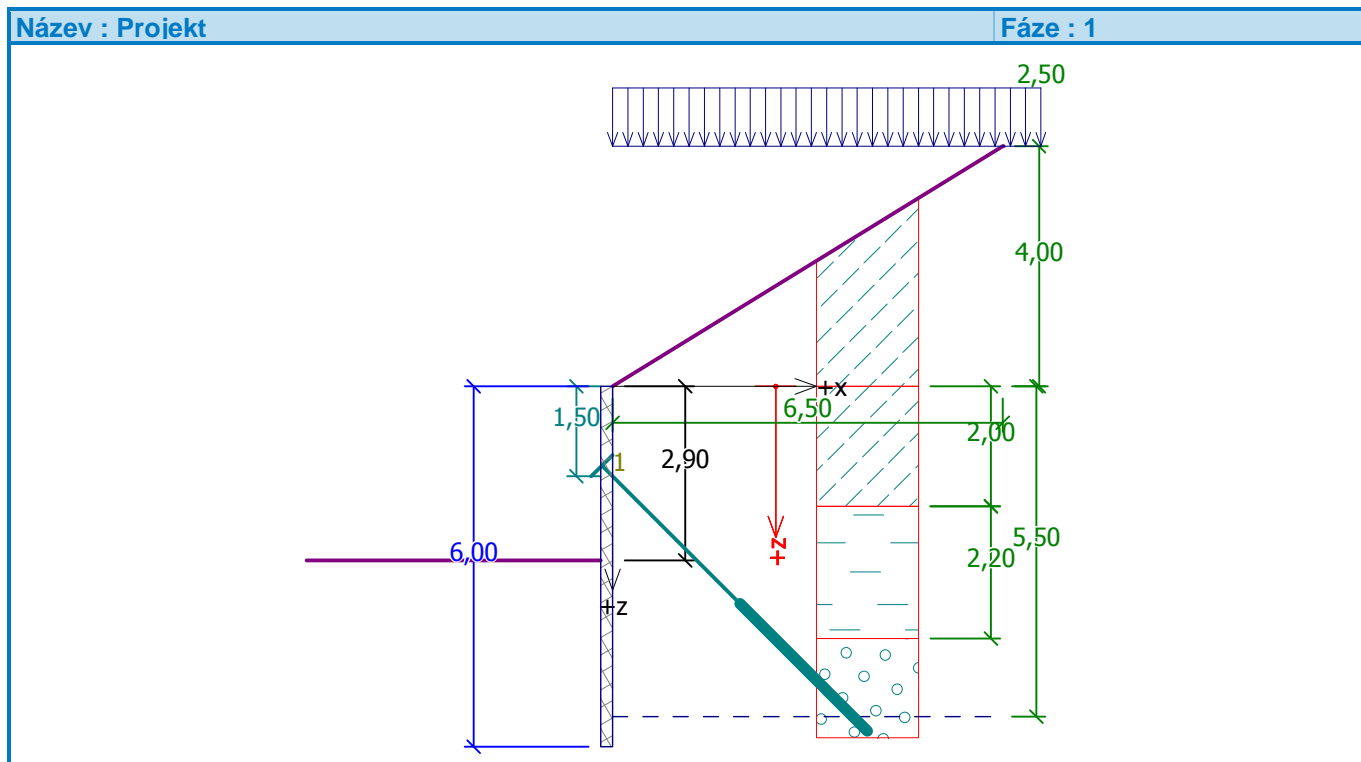
Projekt

Akce : Jez Kunovský les-oprava levého zavázání
Část : Speciální zakládání
Popis : Dočasné pažení
Autor : PROXIMA projekt, s.r.o.
Odběratel : SWEKO Hydroprojekt, Brno
Datum : 02.10.2015

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 28 (55)





Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Typ konstrukce : Štětovnice III n 436 x 168 x 13.0 mm

Název průřezu : Stěna

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z převárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		24,00	16,00	20,00	10,10	8,00	10,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	10,00	19,00	10,10	7,00	7,00
3	Třída F6, konzistence měkká		21,00	14,00	21,00	11,10	7,00	9,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	7,00	9,00

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 29 (55)







Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
3	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		0,40	-	5,00	0,20
2	Třída G3, ulehlá		0,25	-	95,00	0,30
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25	0,10
4	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	-	6,00	0,10

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 16,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 8,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,10 kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 38,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 7,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 7,00 °

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 30 (55)





Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 95,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ kN/m}^3$




Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 7,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 2,25 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,10 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 7,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Třída F5, konzistence tuhá	
2	2,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	3,10	Třída G3, ulehlá	
4	-	Třída F8, konzistence tuhá	

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 31 (55)





Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,90 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,62 (úhel sklonu je 31,61 °).
Výška náspu je 4,00 m, délka náspu je 6,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,50 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		proměnné	2,50				na terénu

Číslo	Název
1	Užitné

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,50	3,00	3,00	45,00	2,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	25,0		210000,00		120,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Nastavení výpočtu fáze

Dílčí součinitelé posouzení zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : dočasná

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ _G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ _Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ _w			1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	γ _φ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	γ _c	1,25

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 32 (55)





Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	γ_{cu}	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla	γ_v	1,00

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

Modul reakce podloží je redukován pro záporové pažení.

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	2.36	47.97
0.59	0.00	0.00	0.00	2.37	21.68	89.92
0.66	0.00	0.00	0.00	2.87	24.04	95.05
0.69	0.00	0.00	0.00	3.55	24.76	96.62
1.91	0.00	0.00	0.00	40.84	64.65	183.26
1.91	0.00	0.00	0.00	39.47	64.65	183.26
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	40.33	67.68	189.85
2.00	0.00	0.00	0.00	47.56	71.12	133.71
2.50	0.00	0.00	0.00	52.95	89.29	159.74
2.50	0.00	0.00	0.00	52.95	88.70	159.74
2.90	-0.00	-0.00	-0.00	57.21	94.27	180.33
2.90	-0.00	-0.00	-32.90	57.21	94.27	180.34
4.20	-0.00	-18.20	-92.24	71.15	112.47	247.67
4.20	0.00	-9.10	-145.80	40.94	55.23	722.21
4.28	-0.00	-9.58	-151.75	41.36	56.13	728.17
4.50	-1.26	-11.02	-169.72	42.62	58.83	746.14
4.50	-1.26	-11.02	-169.72	42.62	58.16	746.14
5.50	-6.77	-17.33	-248.30	48.13	64.47	824.71
6.00	-9.53	-20.50	-287.72	54.59	71.15	850.67

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-18.97	2.36	0.00	0.00
0.30	0.00	0.00	-17.79	1.20	-0.53	0.09
0.60	0.00	0.00	-16.60	2.43	-1.08	0.32
0.90	0.00	0.00	-15.42	10.09	-2.96	0.87
1.20	0.00	0.00	-14.23	19.25	-7.35	2.35
1.50	0.00	0.00	-13.05	28.41	-14.50	5.56
1.50	0.00	0.00	-13.05	28.41	27.92	5.56
1.80	0.00	0.00	-11.88	37.56	18.03	-1.40
2.10	0.00	0.00	-10.70	48.64	5.10	-4.96
2.40	0.00	0.00	-9.52	51.85	-9.97	-4.25

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 33 (55)





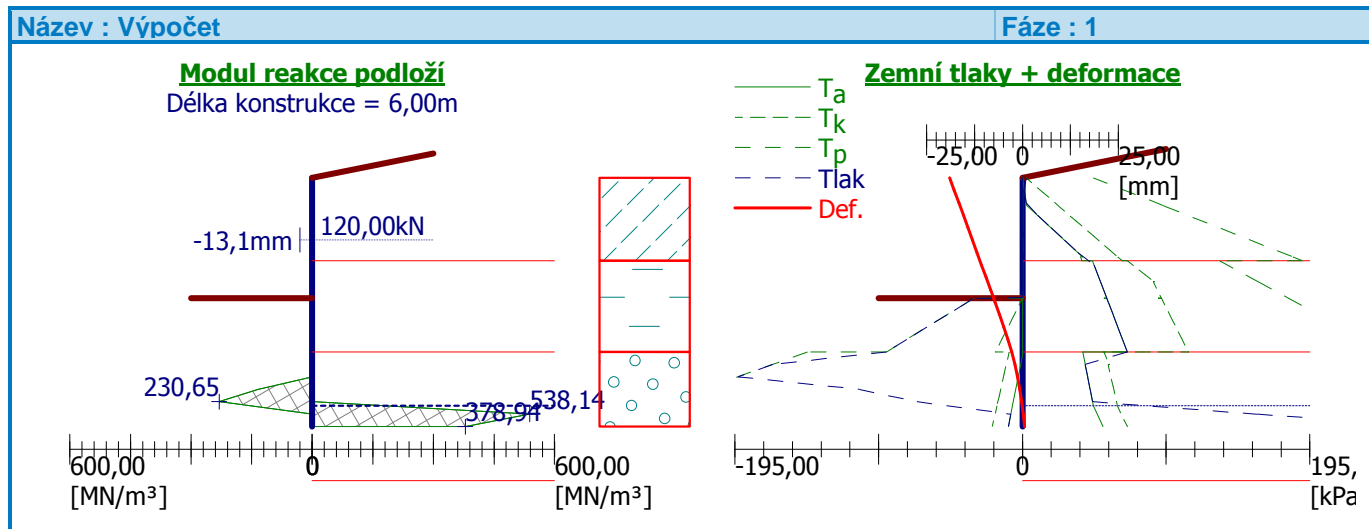
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.70	0.00	0.00	-8.33	55.07	-26.01	1.12
2.89	0.00	0.00	-7.58	57.11	-36.67	7.07
2.91	0.00	0.00	-7.50	23.97	-37.48	7.82
3.00	0.00	0.00	-7.14	20.83	-39.50	11.28
3.30	0.00	0.00	-5.98	10.35	-44.17	23.91
3.60	0.00	0.00	-4.85	-0.13	-45.71	37.47
3.90	0.00	0.00	-3.80	-10.61	-44.10	51.02
4.20	0.00	0.00	-2.84	-21.09	-39.34	63.61
4.50	0.00	0.00	-2.00	-126.85	-17.15	72.88
4.80	0.00	0.00	-1.29	-148.85	24.21	71.99
5.10	134.60	0.00	-0.71	-64.91	61.91	56.75
5.40	230.65	0.00	-0.24	-24.19	78.30	35.08
5.70	0.00	538.14	0.17	151.26	68.28	11.59
6.00	0.00	378.94	0.56	272.53	0.00	-0.00

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 21.

Maximální posouvající síla = 78,30 kN/m
 Maximální moment = 72,88 kNm/m
 Maximální deformace = 19,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-13,1	120,00



Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 190,15 \text{ kN/m}$ $\delta = 5,86^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,95 \text{ m}$

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 34 (55)





Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	222,71	19,30	370,90	25,49	3,08		361,19	217,33	434,66

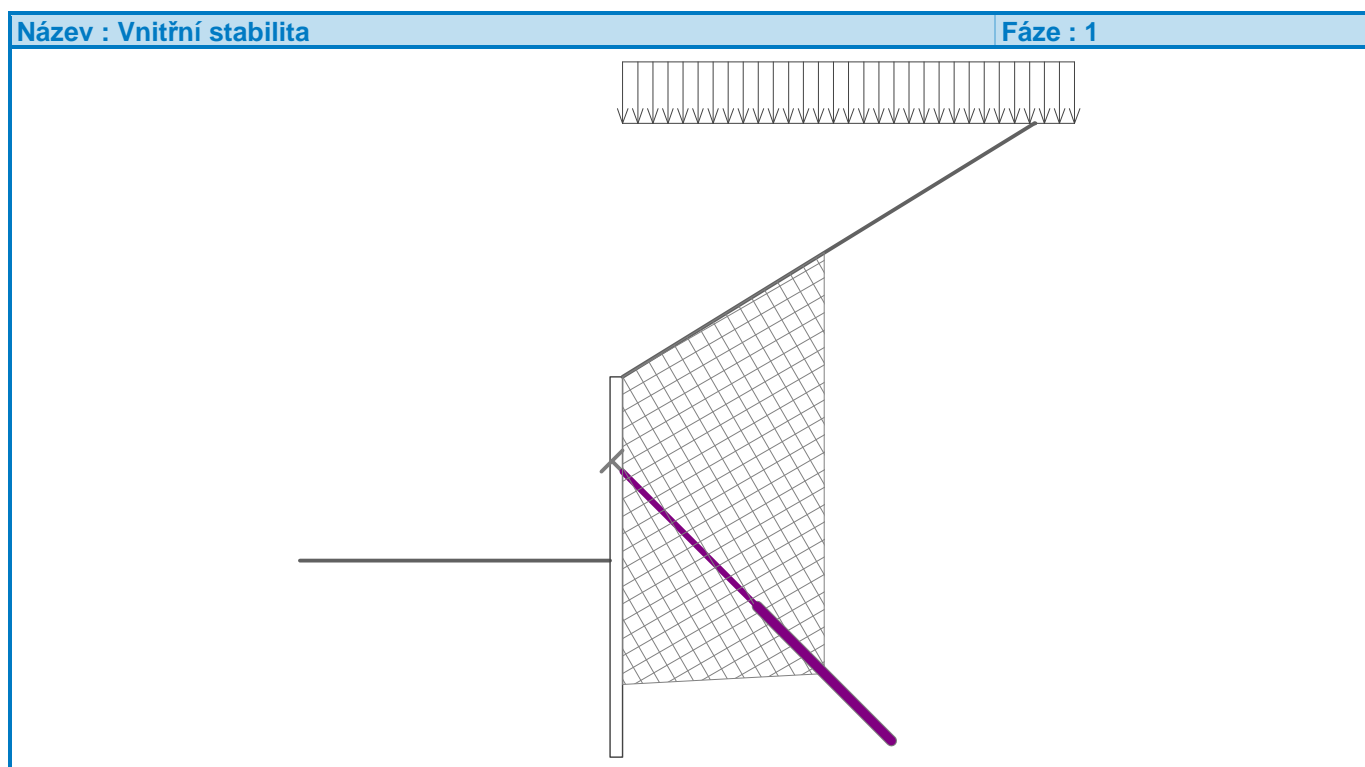
Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	120,00	434,66	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 434,66 \text{ kN} > 120,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE



Stavebně konstrukční řešení

Stránka 35 (55)



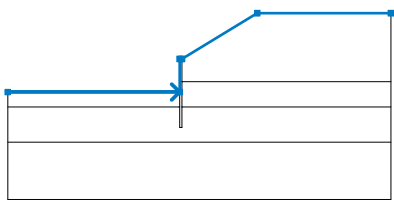
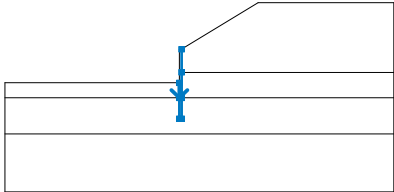
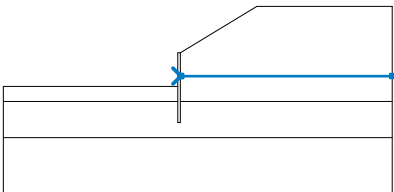
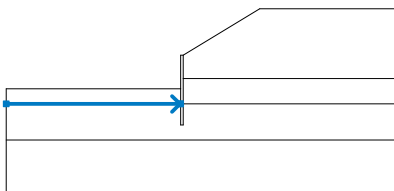
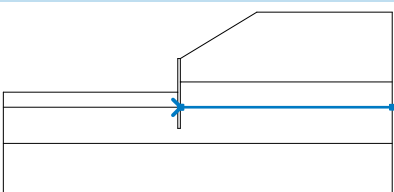
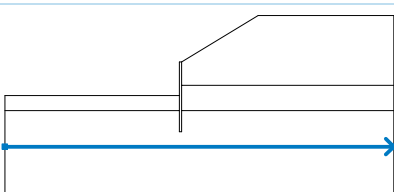


Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-2,90	-0,20	-2,90	-0,20	0,00
		0,00	0,00	6,50	4,00	18,00	4,00
2		-0,20	-2,90	-0,20	-4,20	-0,20	-6,00
		0,00	-6,00	0,00	-4,20	0,00	-2,00
		0,00	0,00				
3		0,00	-2,00	0,05	-2,00	18,00	-2,00
4		-15,00	-4,20	-0,25	-4,20	-0,20	-4,20
5		0,00	-4,20	0,05	-4,20	18,00	-4,20
6		-15,00	-7,30	18,00	-7,30		

Stavebně konstrukční řešení

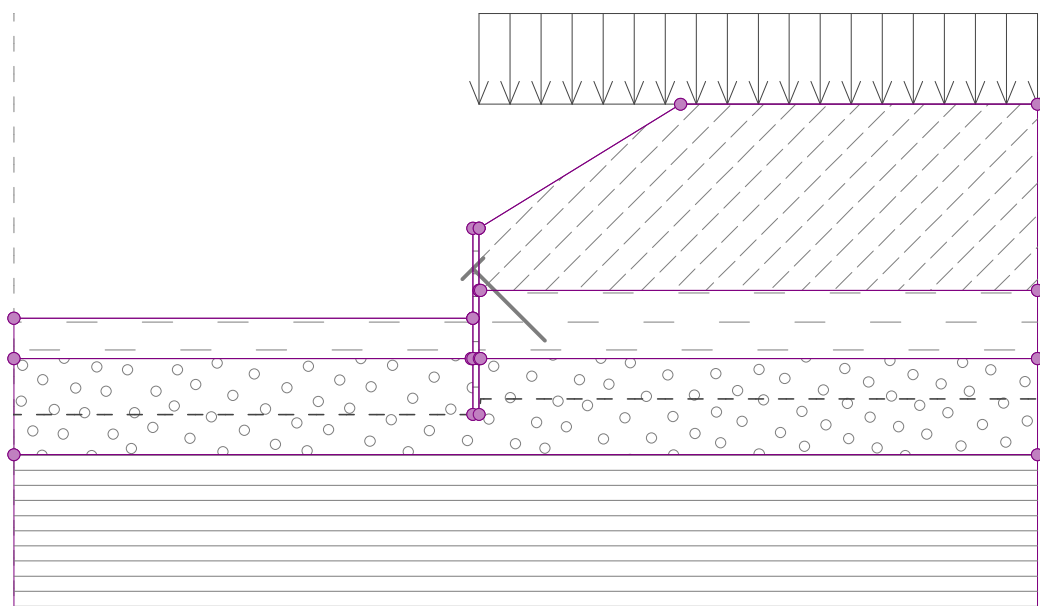
Stránka 36 (55)





Název : Rozhraní

Fáze : 1



Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F5, konzistence tuhá		24,00	16,00	20,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	10,00	19,00
3	Třída F6, konzistence měkká		21,00	14,00	21,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		20,10		

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 37 (55)





Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Třída G3, ulehlá		20,10		
3	Třída F6, konzistence měkká		21,10		
4	Třída F8, konzistence tuhá		20,50		

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 38,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ kN/m}^3$


Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,10 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 38 (55)





Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-2,00	18,00	-2,00	Třída F5, konzistence tuhá
		18,00	4,00	6,50	4,00	
		0,00	0,00	0,00	-2,00	
2		0,05	-4,20	18,00	-4,20	Třída F6, konzistence měkká
		18,00	-2,00	0,05	-2,00	
		0,00	-2,00	0,00	-4,20	
3		-0,25	-4,20	-0,20	-4,20	Třída F6, konzistence měkká
		-0,20	-2,90	-15,00	-2,90	
		-15,00	-4,20			
4		-0,20	-4,20	-0,20	-6,00	Materiál zdi
		0,00	-6,00	0,00	-4,20	
		0,00	-2,00	0,00	0,00	
		-0,20	0,00	-0,20	-2,90	
5		18,00	-7,30	18,00	-4,20	Třída G3, ulehlá
		0,05	-4,20	0,00	-4,20	
		0,00	-6,00	-0,20	-6,00	
		-0,20	-4,20	-0,25	-4,20	
		-15,00	-4,20	-15,00	-7,30	
6		-15,00	-7,30	-15,00	-12,30	Třída F8, konzistence tuhá
		18,00	-12,30	18,00	-7,30	

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 39 (55)





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 _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,20	-1,30	l = 3,00	α = 45,00	2,00	d =			Ne	120,00

Přetížení

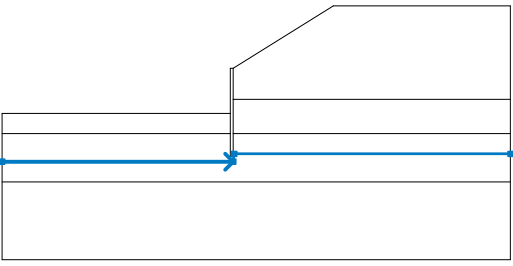
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F q ₂ jednotka	
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 18,00		0,00	2,50	kN/m²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Užitné

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-6,00	0,00	-6,00	0,05	-5,50
		18,00	-5,50				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ _G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ _Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ _w			1,00	

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 40 (55)





Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	γ_ϕ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	γ_c	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	γ_{cu}	1,40

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,94 [m]	Úhly :	α_1 =	-63,51 [°]
	z =	4,07 [m]		α_2 =	89,74 [°]
Poloměr :	R =	15,64 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 953,90$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1209,58$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 14905,20$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 18900,32$ kNm/m

Využití : 78,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Obálka vnitřních sil č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-18.97	-18.97	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	-17.79	-17.79	-0.53	-0.53	0.09	0.09
0.60	-16.60	-16.60	-1.08	-1.08	0.32	0.32
0.90	-15.42	-15.42	-2.96	-2.96	0.87	0.87
1.20	-14.23	-14.23	-7.35	-7.35	2.35	2.35
1.50	-13.05	-13.05	-14.50	-14.50	5.56	5.56
1.50	-13.05	-13.05	27.92	27.92	5.56	5.56
1.80	-11.88	-11.88	18.03	18.03	-1.40	-1.40
2.10	-10.70	-10.70	5.10	5.10	-4.96	-4.96
2.40	-9.52	-9.52	-9.97	-9.97	-4.25	-4.25
2.70	-8.33	-8.33	-26.01	-26.01	1.12	1.12
2.89	-7.58	-7.58	-36.67	-36.67	7.07	7.07
2.91	-7.50	-7.50	-37.48	-37.48	7.82	7.82
3.00	-7.14	-7.14	-39.50	-39.50	11.28	11.28
3.30	-5.98	-5.98	-44.17	-44.17	23.91	23.91
3.60	-4.85	-4.85	-45.71	-45.71	37.47	37.47
3.90	-3.80	-3.80	-44.10	-44.10	51.02	51.02
4.20	-2.84	-2.84	-39.34	-39.34	63.61	63.61

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 41 (55)





	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.50	-2.00	-2.00	-17.15	-17.15	72.88	72.88
4.80	-1.29	-1.29	24.21	24.21	71.99	71.99
5.10	-0.71	-0.71	61.91	61.91	56.75	56.75
5.40	-0.24	-0.24	78.30	78.30	35.08	35.08
5.70	0.17	0.17	68.28	68.28	11.59	11.59
6.00	0.56	0.56	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty

Maximální deformace = -19,0 mm
 Minimální deformace = 0,6 mm
 Maximální ohybový moment = 72,88 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -4,96 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 78,30 kN/m

Posouzení pažicí konstrukce – 2.0m

Vstupní data

Projekt

Akce : Jez Kunovský les-oprava levého zavázání
 Část : Speciální zakládání
 Popis : Dočasné pažení
 Autor : PROXIMA projekt, s.r.o.
 Odběratel : SWECO Hydroprojekt, Brno
 Datum : 02.10.2015

Stavebně konstrukční řešení

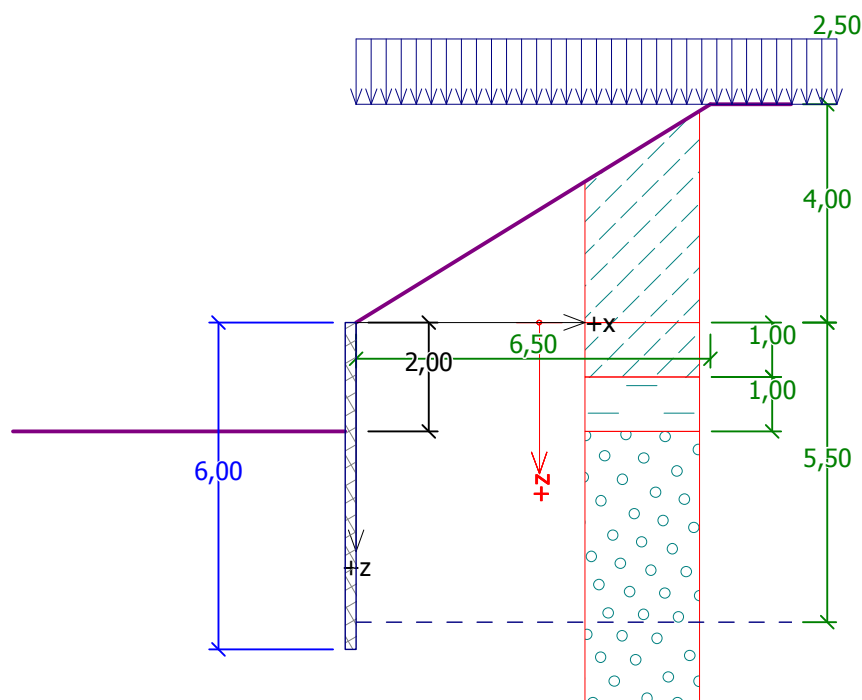
Stránka 42 (55)





Název : Projekt

Fáze : 1



Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Typ konstrukce : Štětovnice IIn 436 x 168 x 13.0 mm

Název průřezu : Stěna

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	Třída F5, konzistence tuhá		24,00	16,00	20,00	10,10	8,00	10,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	10,00	19,00	10,10	7,00	7,00
3	Třída F6, konzistence měkká		21,00	14,00	21,00	11,10	7,00	9,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	7,00	9,00

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 43 (55)

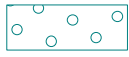






Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
3	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		0,40	-	5,00	0,20
2	Třída G3, ulehlá		0,25	-	95,00	0,30
3	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	2,25	0,10
4	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	-	6,00	0,10

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 16,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 8,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,10 kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 38,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel aktivní :	δ_{act} = 7,00 °
Třecí úhel pasivní :	δ_{pas} = 7,00 °

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 44 (55)





Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 95,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,10 \text{ kN/m}^3$




Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 7,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 2,25 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,10 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel aktivní : $\delta_{\text{act}} = 7,00^\circ$
 Třecí úhel pasivní : $\delta_{\text{pas}} = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,10$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F5, konzistence tuhá	
2	1,00	Třída F6, konzistence měkká	
3	5,30	Třída G3, ulehlá	
4	-	Třída F8, konzistence tuhá	

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 45 (55)





Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,62 (úhel sklonu je 31,61 °).
Výška náspu je 4,00 m, délka náspu je 6,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,50 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	2,50				na terénu

Číslo	Název
1	Užitné

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Nastavení výpočtu fáze

Dílčí součinitelé posouzení zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : dočasná

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ_w			1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)		Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření		γ_ϕ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti		γ_c	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti		γ_{cu}	1,40
Součinitel redukce Poissonova čísla		γ_v	1,00

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

Modul reakce podloží je redukován pro záporové pažení.

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 46 (55)





Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	2.36	47.97
0.59	0.00	0.00	0.00	2.37	21.68	89.92
0.66	0.00	0.00	0.00	2.87	24.04	95.05
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	13.14	35.02	118.91
1.00	0.00	0.00	0.00	19.17	36.69	84.37
1.76	0.00	0.00	0.00	46.76	64.04	123.56
1.76	0.00	0.00	0.00	45.46	64.04	123.56
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	48.07	72.84	136.18
2.00	-0.00	-0.00	-32.52	22.34	27.06	456.16
2.72	-0.00	-4.55	-89.15	32.46	35.57	591.29
2.80	-0.00	-5.06	-95.46	33.58	36.51	597.59
2.80	-0.00	-5.06	-95.46	32.20	36.51	597.59
3.51	-0.00	-9.58	-151.75	36.15	44.97	653.89
4.68	-6.47	-16.99	-244.01	42.62	58.83	746.14
4.68	-6.47	-16.99	-244.01	42.62	58.16	746.14
5.50	-10.99	-22.17	-308.47	47.14	63.33	810.61
6.00	-13.75	-25.33	-347.90	53.61	70.02	836.56

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.17	2.36	-0.00	-0.00
0.30	0.00	0.00	-4.64	1.20	-0.53	0.09
0.60	0.00	0.00	-4.12	2.43	-1.08	0.32
0.90	0.00	0.00	-3.59	10.09	-2.96	0.87
1.20	0.00	0.00	-3.07	26.46	-8.44	2.46
1.50	0.00	0.00	-2.55	37.41	-18.02	6.34
1.80	0.00	0.00	-2.05	45.93	-30.52	13.56
1.99	0.00	0.00	-1.74	47.97	-39.44	20.20
2.01	0.00	0.00	-1.71	-10.82	-39.81	20.99
2.10	0.00	0.00	-1.57	-16.65	-38.57	24.52
2.40	0.00	0.00	-1.13	-36.08	-30.67	35.05
2.70	0.00	0.00	-0.76	-55.51	-16.93	42.34
3.00	168.65	0.00	-0.47	-51.79	2.71	43.36
3.30	207.44	0.00	-0.25	-25.76	14.60	40.46
3.60	567.20	0.00	-0.11	-37.93	27.24	33.78
3.90	894.41	0.00	-0.04	-6.29	34.78	24.06
4.20	949.88	0.00	-0.00	22.27	31.71	13.87
4.50	949.88	949.70	0.00	44.97	21.41	5.67
4.80	949.88	949.70	-0.00	34.90	9.13	1.17

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 47 (55)

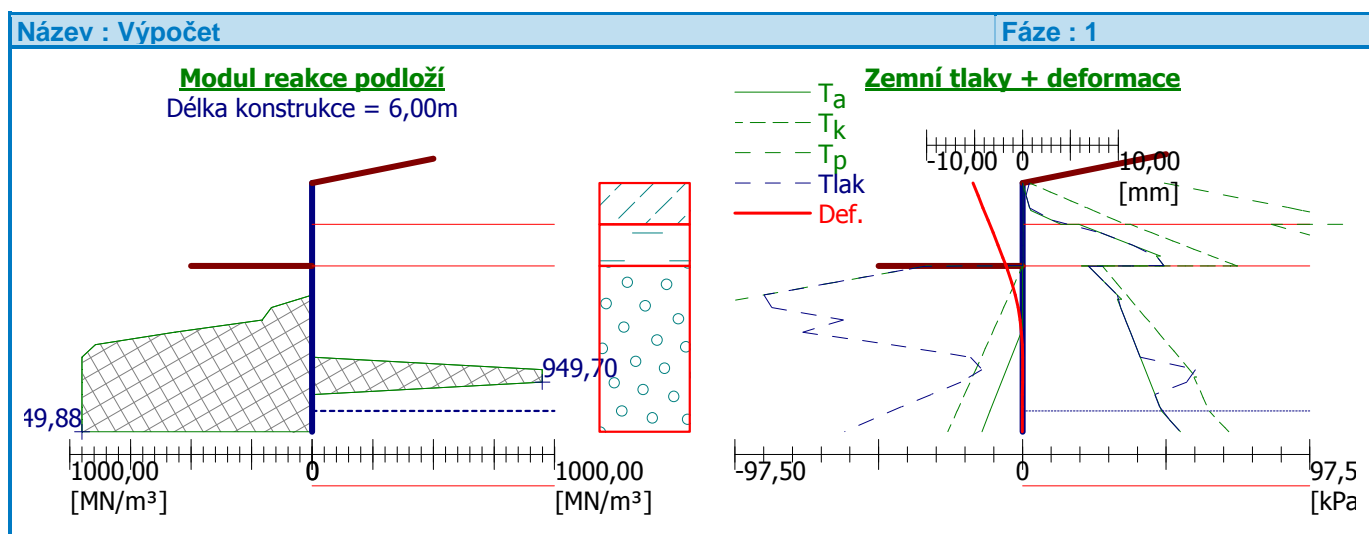




Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.10	949.88	0.00	-0.01	13.95	2.39	-0.29
5.40	949.88	0.00	-0.02	5.47	-0.51	-0.51
5.70	949.88	0.00	-0.03	-1.04	-1.17	-0.21
6.00	949.88	0.00	-0.04	-6.78	-0.00	-0.00

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 31.

Maximální posouvající síla = 39,81 kN/m
 Maximální moment = 43,36 kNm/m
 Maximální deformace = 5,2 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-2,00	-0,20	-2,00	-0,20	0,00
		0,00	0,00	6,50	4,00	18,00	4,00
2		-0,20	-2,00	-0,20	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-2,00	0,00	-1,00	0,00	0,00

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 48 (55)

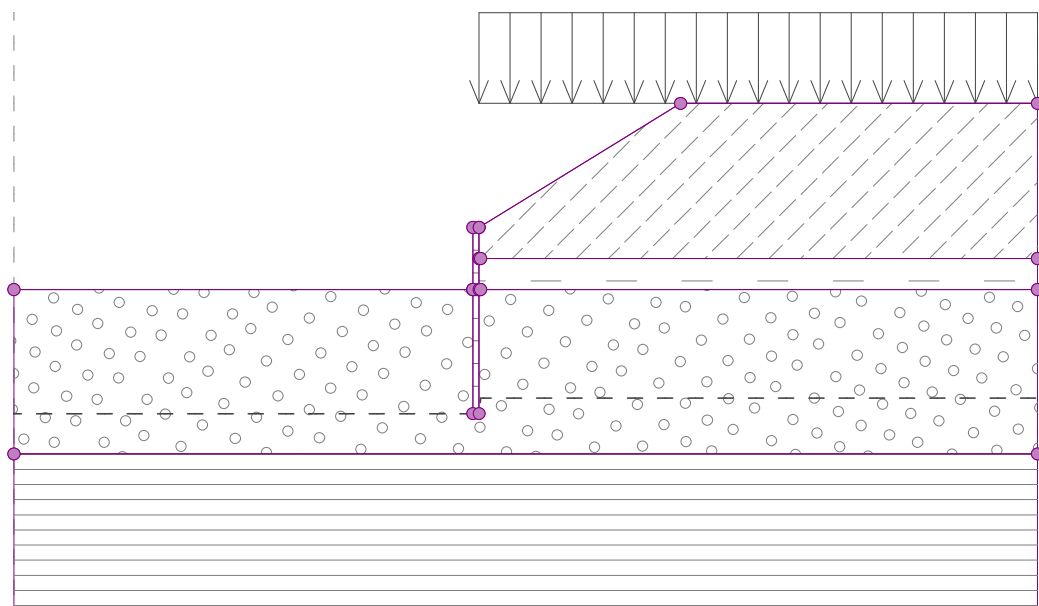




Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	-1,00	0,05	-1,00	18,00	-1,00
4		0,00	-2,00	0,05	-2,00	18,00	-2,00
5		-15,00	-7,30	18,00	-7,30		

Název : Rozhraní

Fáze : 1



Stavebně konstrukční řešení

Stránka 49 (55)





Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F5, konzistence tuhá		24,00	16,00	20,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	10,00	19,00
3	Třída F6, konzistence měkká		21,00	14,00	21,00
4	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F5, konzistence tuhá		20,10		
2	Třída G3, ulehlá		20,10		
3	Třída F6, konzistence měkká		21,10		
4	Třída F8, konzistence tuhá		20,50		

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,10 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,10 \text{ kN/m}^3$

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 50 (55)





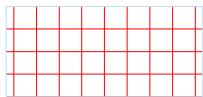
Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,10 \text{ kN/m}^3$

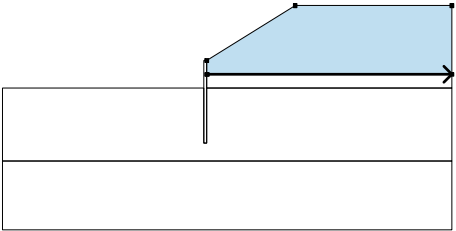
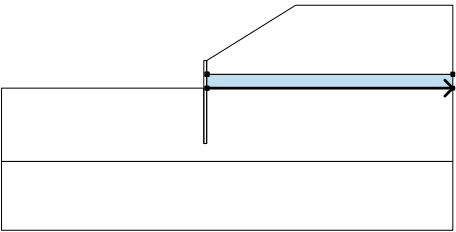
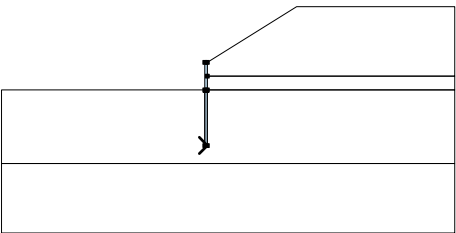
Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,05	-1,00	18,00	-1,00	Třída F5, konzistence tuhá
		18,00	4,00	6,50	4,00	
		0,00	0,00	0,00	-1,00	
2		0,05	-2,00	18,00	-2,00	Třída F6, konzistence měkká
		18,00	-1,00	0,05	-1,00	
		0,00	-1,00	0,00	-2,00	
3		-0,20	-6,00	0,00	-6,00	Materiál zdi
		0,00	-2,00	0,00	-1,00	
		0,00	0,00	-0,20	0,00	
		-0,20	-2,00			

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 51 (55)





Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		18,00	-7,30	18,00	-2,00	Třída G3, ulehlá
		0,05	-2,00	0,00	-2,00	
		0,00	-6,00	-0,20	-6,00	
		-0,20	-2,00	-15,00	-2,00	
		-15,00	-7,30			
5		-15,00	-7,30	-15,00	-12,30	Třída F8, konzistence tuhá
		18,00	-12,30	18,00	-7,30	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 18,00		0,00	2,50		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Užitné

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-6,00	0,00	-6,00	0,05	-5,50
		18,00	-5,50				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 52 (55)





Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Stav STR [-]		Stav GEO [-]	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Zatížení vodou	γ_w			1,00	

Součinitelé redukce materiálu (M)	Souč.	[-]
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	γ_ϕ	1,25
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	γ_c	1,25
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	γ_{cu}	1,40

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,91 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-68,75 [°]
	z =	4,14 [m]		$\alpha_2 =$	89,54 [°]
Poloměr :	R =	16,95 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 951,41$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1430,33$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 16112,95$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 24223,83$ kNm/m

Využití : 66,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Obálka vnitřních sil č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-5.17	-5.17	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.30	-4.64	-4.64	-0.53	-0.53	0.09	0.09
0.60	-4.12	-4.12	-1.08	-1.08	0.32	0.32
0.90	-3.59	-3.59	-2.96	-2.96	0.87	0.87
1.20	-3.07	-3.07	-8.44	-8.44	2.46	2.46
1.50	-2.55	-2.55	-18.02	-18.02	6.34	6.34
1.80	-2.05	-2.05	-30.52	-30.52	13.56	13.56
1.99	-1.74	-1.74	-39.44	-39.44	20.20	20.20

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 53 (55)



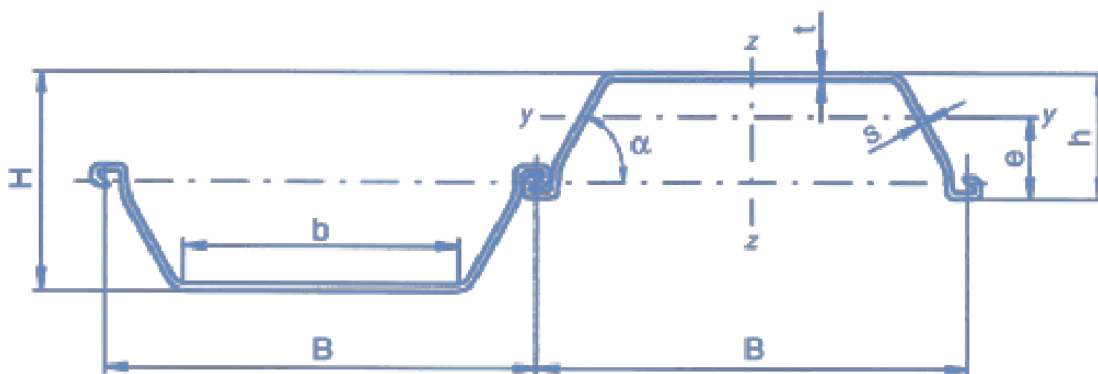


	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.01	-1.71	-1.71	-39.81	-39.81	20.99	20.99
2.10	-1.57	-1.57	-38.57	-38.57	24.52	24.52
2.40	-1.13	-1.13	-30.67	-30.67	35.05	35.05
2.70	-0.76	-0.76	-16.93	-16.93	42.34	42.34
3.00	-0.47	-0.47	2.71	2.71	43.36	43.36
3.30	-0.25	-0.25	14.60	14.60	40.46	40.46
3.60	-0.11	-0.11	27.24	27.24	33.78	33.78
3.90	-0.04	-0.04	34.78	34.78	24.06	24.06
4.20	-0.00	-0.00	31.71	31.71	13.87	13.87
4.50	0.00	0.00	21.41	21.41	5.67	5.67
4.80	-0.00	-0.00	9.13	9.13	1.17	1.17
5.10	-0.01	-0.01	2.39	2.39	-0.29	-0.29
5.40	-0.02	-0.02	-0.51	-0.51	-0.51	-0.51
5.70	-0.03	-0.03	-1.17	-1.17	-0.21	-0.21
6.00	-0.04	-0.04	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty

Maximální deformace = -5,2 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 43,36 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -0,51 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 34,78 kN/m

$\sigma = 92.2 / (1600 \times 10^{-6}) = 57\,625 \text{ kPa} < 210\,000 \text{ kPa} \dots$ **VYHOVUJE Larssen III_n do zámků.**



Nová část stěny :

$q = 70 \text{ kN/m}^2$ (tlak na konstrukci určený z výpočtu dočasného pažení)

$M_d = -1/6 \times 70 \times 3.12^3 = -13541 \text{ kNm}$

$f_{cd} = 35 / 1.50 = 23.33 \times 10^3 \text{ kPa}$

$f_{yd} = 500 / 1.15 = 435 \times 10^3 \text{ kPa}$

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 54 (55)





Navrženo R16/250mm ... $A_s = 8.04 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$x = (A_{s1} \times f_{yd}) / (b \times 0.8 \times f_{cd}) = (8.04 \times 10^{-4} \times 435 \times 10^3) / (1.0 \times 0.80 \times 23.33 \times 10^3) = 0.0187 \text{ m}$$

$$\xi = x / d = 0.0187 / 1.2 = 0.016 < \xi_{bal,1} = 0.662$$

$$z = d - 0.4 \times x = 1.2 - 0.40 \times 0.0187 = 1.1925 \text{ m}$$

$$F_{s1} = A_s \times f_{yd} = 8.04 \times 10^{-4} \times 435 \times 10^3 = 349.74 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} \times z = 349.74 \times 1.1925 = 417 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 417 \text{ kNm} > M_{d1} = 354 \text{ kNm} \dots \textbf{VYHOVUJE R16/250mm.}$$

Plocha stěny bude vyztužena :

$$\text{Do výšky 1.2m nad odbouranou částí KARI } 8 \times 100/100 \text{ mm} + R10/200 \text{ mm} = 8.957 \times 10^{-4} \text{ m}^2 > 8.04 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \dots \textbf{VYHOVUJE.}$$

$$\text{Od výšky 1.2m nad odbouranou částí KARI } 8 \times 100/100 \text{ mm} = 5.027 \times 10^{-4} \text{ m}^2 > (8.04/2) \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 4.02 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \dots \textbf{VYHOVUJE.}$$

V Brně dne 5.10.2015.

Ing. Martin Špička

Stavebně konstrukční řešení

Stránka 55 (55)

