


Revize

Revizi provedl

Datum revize

<b>PROJEKTY VODAM s.r.o.</b> Galašova 158, 753 01 Hranice tel.: 581 607 107, fax: 581 604 878 E-mail: vodam@vodam.cz www.vodam.cz				
HIP	ING. PETR MATUŠKA	DATUM		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. JARMILA KITZBERGEROVÁ	04/2018		
VYPRACOVAL	ING. DALIBOR ŘEDINA	AUTORIZAČNÍ PODPIS		
TECHNICKÁ KONTROLA	ING. STANISLAV JURÁŇ			
ZADAVATEL	VODOVODY A KANALIZACE PŘEROV a.s.	ZAK. ČÍSLO	<b>04.203</b>	
OKRES	PŘEROV	ARCH. ČÍSLO	<b>2248</b>	
KRAJ	OLOMOUCKÝ	MĚŘÍTKO		
PROJEKT  <b>KANALIZACE A ČOV ČEKYNĚ</b>				PARÉ
OBJEKT <b>D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b>				STUPEŇ <b>DPS</b>
PŘÍLOHA <b>STATICKÉ POSOUZENÍ PAŽENÍ VÝKOPU ČOV</b>				ČÍSLO PŘÍLOHY <b>D.1.2.10</b>

KANALIZACE A ČOV ČEKYNĚ  
PAŽENÍ VÝKOPU ČOV

# STATICKÉ POSOUZENÍ

POUŽITÁ LITERATURA:	ČSN EN 1990 ČSN EN 1991-1-1 ČSN EN 1993-1-1 ČSN EN 1993-5 ČSN EN 1997-1
POUŽITÉ PROGRAMY:	NEXIS32 v.3.100.230 (FEM CONSULTING BRNO)  GEO5 v.2017 – PAŽENÍ POSUDEK A STABILITA SVAHU (FINE spol. s r.o.)
POUŽITÉ PODKLADY:	- PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ČOV ČEKYNĚ – PROJEKTY VODAM s.r.o.  - VÝSLEDKY INŽENÝRSKO-GEOLOGIC- KÉHO PRŮZKUMU – ing. ŠTĚPÁN FARKAŠ – PROSINEC 2016

## A. STATICKÝ VÝPOČET PAŽÍCÍ STĚNY

### A.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE

Předmětem statického posouzení je kotvená pažící stěna ze štětovnic LARSEN typu VL601. Účelem pažící stěny je utěsnit stavební jámu a zajistit stabilitu výkopu pro železobetonovou konstrukci nově navržené ČOV Čekyně do doby než bude obsypána. Po obsypání objektu tedy budou štětovnice vytaheny.

Výkop stavební jámy započne hrubými terénními úpravami, při kterých se původní terén v místě plánované čistírny odpadních vod odtěží otevřeným výkopem se sklonem svahů 1:1.5 o přibližně 2 m na úroveň -2.350 tj. na kótu 234.45. Dno tohoto výkopu vytvoří rovnou manipulační plochu zasahující 3.50 m za venkovní obvod plánované pažící stěny.

Maximální venkovní půdorysné rozměry pažící stěnou ohraničené stavební jámy činí 25.47x11.72 m, maximální vnitřní světlé rozměry pažené stavební jámy pak dosahují 24.85x11.10 m.

Celková délka kotvených štětovnic LARSEN VL601 dosahuje 7.00 m, z toho max. 0.50 m vyčnívá nad manipulační plochu (hrubě upravený terén), tj. na úroveň 234.95. Spodní okraj zabírané pažící stěny zasáhne 3.30 m pode dno výkopu do hrubé kamenité suti z jemnozrnných drob charakteru zvětřalého skalního podloží (G5).

Vnitřní povrch štětovnic pažící stěny probíhá ve vzdálenosti 1.50 m od venkovního líce železobetonových obvodových stěn ČOV.

Stabilitu pažící stěny zajišťují v úrovni 1.00 m pod hrubě upraveným terénem, tj. na kótě 233.45 převázky ze dvojic profilů U200 délky 5.40 m nebo 6.60 m (pro 2 kotvy) a 10.20 m (pro 3 kotvy) ukotvené po max. 3.60 m odstranitelnými lanovými kotvami tvořenými 3 pramenci průřezu 118 mm<sup>2</sup> s mezí kluzu 1860 MPa předepnutými silou 120 kN. Kotvy mají volnou délku 7 m, délku kořene 8 m a sklon 20°. Předpokládaný průměr kořenů kotev činí 0.175 m. Výrobce udávaná mez pevnosti kotev činí 660 kN. Maximální vzdálenost lanových kotev od konců převázek nesmí překročit 1.50 m.

Kořeny lanových kotev budou podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu ležet ve vrstvách jílovitokamenitých nebo kamenitojílovitých sutích s úlomky jemnozrnných drob a prachovců (G5) do velikosti 8 cm.

Dvojice profilů U200 s mezerou šířky 150 mm tvořící převázky propojují v místě kotev a cca ve třetinách vzdálenosti mezi kotvami spojky 150x10 mm délky 200 mm. Profily převázky U200 nutno v místě kotev mezi přírubami opatřit výztuhami z plechů 70x10 mm. Vlastní kotevní desky o rozměrech 250x250 mm mají tloušťku min. 35 mm.

Převázky se v místě kotev osadí na konzoly tvaru „L“ šířky 250 mm z plechů tloušťky 16 mm přivařených ke štětovnicím a opatřených dvěma trojúhelníkovými výztuhami tloušťky 10 mm. Sklon úložných plechů konzol odpovídá sklonu lanových kotev, tj. 20°. Osová vzdálenost konzol se pohybuje od 2.40 m do 3.60 m. Podrobnější rozkreslení konzol i převázky tvoří součást realizační dokumentace.

Po zaberanění štětovnic LARSEN VL601 délky 7.00 m, vyčnívajících max. 0.50 m nad manipulační plochu (hrubě upravený terén) a spuštění betonových skruží odvodňovacích studní venkovního průměru 1.00 m hloubky min. 4 m v rozích takto zapaženého výkopu, proběhne první fáze výkopu do hloubky 1.50 m pod její úroveň, tedy na kótu 232.95. Do výše 0.50 m nade dno výkopu, tj. na úroveň 233.45 se osadí odstranitelné lanové kotvy a převázky. Následuje dotěžení stavební jámy až na kótu 231.25, tj. 3.20 m pod hrubě upravený terén.

Pažící stěna byla posouzena programy GEO5 – Pažení posudek a Stabilita svahu verze 2017 firmy FINE spol. s r.o. Program Pažení posudek v. 2017 umožňuje modelování chování pažící konstrukce během výstavby, určení průběhu zemního tlaku, deformací, vnitřních sil a reakcí v kotvách. Zatížení pažící konstrukce zemním tlakem odpovídá její deformaci, čímž se modeluje reálné chování konstrukce. Výpočet respektuje postup výstavby pažící stěny včetně vývoje deformací a dopnutí kotev. Nutným doplňkem je program Stabilita svahu v. 2017, který umožňuje posouzení globální stability konstrukce. Programy jsou vzájemně propojené, takže stabilita se posoudí přímo v programu Pažení.

Kromě zatížení zemním tlakem stanoveným iterací programem GEO5 – Pažení posudek v. 2017 na základě zadaných mechanicko-fyzikálních vlastností jednotlivých vrstev geologického profilu, tuhosti pažící stěny a kotev statický výpočet uvažoval se situací, kdy je povrch terénu za pažící stěnou přitížen charakteristickým svislým proměnným rovnoměrným zatížením o hodnotě max.  $17.33 \text{ kNm}^{-2}$ , které simuluje pojezd vozidel o celkové hmotnosti max. 26 tun (zatížení vozidlem rozloženo na plochu cca  $6 \times 2.5 = 15.00 \text{ m}^2$ ). Pruh zatížení vozidly působí v šířce 3.00 m a v minimální vzdálenosti 0.50 m od osy pažící stěny.

Ocelové konstrukce pažící stěny jsou zařazeny do třídy provedení EXC2 podle ČSN EN 1090-2+A1 a navrženy z oceli S270 GP (štětovnice), S235JR (válcované profily), S235JR+N (ploché profily a výztuhy) a S355J2+N (kotevní desky lanových kotev).

## A.2. CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÉ PŮDY

V době zpracování výpočtu byly k dispozici výsledky inženýrsko-geologického průzkumu zpracované v prosinci roku 2016 ing. Štěpánem Farkašem (při výpočtu uvažována vrtaná sonda S2).

Spodní okraj zaberaněné pažící stěny zasáhne 3.30 m do hrubé kamenité suti z jemnozrnných drob charakteru zvětralého skalního podloží (G5).

Celková hloubka výkopu pro základovou desku nádrže čistírny odpadních vod (včetně podkladního betonu C 12/15 tloušťky 100 mm a zhutněného podsypu ze štěrkodrtě frakce 8-32 mm tloušťky 150 mm) činí 5.20 m pod úroveň původního terénu a 3.20 m pod povrchem hrubě upraveného terénu (manipulační plochy).

Základovou půdu v úrovni základové spáry ČOV Penčice tvoří jílovito-kamenitá suť, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do velikosti 2 až 8 cm (G5) třídy těžitelnosti 3 až 4 podle dřívější ČSN 73 3050, resp. převážně třídy I podle nyní platné ČSN 736133.

Návrhová únosnost zeminy v tlaku v úrovni základové spáry nádrže čistírny odpadních vod dosahuje podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu přibližně hodnoty  $R/A' = 200 \text{ kPa}$ , modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 50 \text{ MPa}$ .

Ustálená hladina podzemní vody ležela v době provádění průzkumných prací v hloubce 2.70 m pod původním terénem na kótě 234.45. Při realizaci stavby nutno počítat se snižováním hladiny podzemní vody čerpáním tak, aby ležela min. 0.50 m pode dnem výkopu, tj. na kótu 233.95.

Geologický profil uvažovaný ve statickém výpočtu pažící stěny vycházel ze sondy S2, jejíž horní hrana koresponduje s povrchem původního terénu, tj. leží na kótě cca 236.45. Horní povrch hrubě upraveného terénu probíhá o 2 m níže, rozhraní geologických vrstev v tabulce tedy leží o 2 m výše.

Hloubka v m (pod hrubě uprave- ným terénem)	Popis zeminy	$\nu$	$\varphi', ^\circ$	$c',$ kPa	$\gamma$ kNm <sup>-3</sup>	m	$E_{\text{def}}$ MPa	Třída zeminy
0.00-0.20	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý	0.40	19	12	21.0	0.20	5	F6
0.20-0.90	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý	0.40	18	10	21.0	0.10	3	F6
0.90-3.00	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý	0.40	17	8	21.0	0.10	3	F6
3.00-4.70	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm	0.30	30	6	19.5	0.30	50	G5
>4.70	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	0.30	30	6	19.5	0.30	50	G5

Ustálená hladina podzemní vody probíhá 2.7 m pod původním terénem, resp. 0.7 m pod hrubě upraveným terénem, tedy na kótě 234.45.

Třecí úhel mezi štetovou stěnou a zeminou:  $\delta = \varphi' / 3$ .

### A.3. ŘEŠENÍ PAŽÍCÍ STĚNY PROGRAMY ŘADY GEO5

Pažící stěna byla posouzena programy GEO5 – Pažení posudek a Stabilita svahu verze 2017 firmy FINE spol. s r.o. Program Pažení posudek v. 2017 umožňuje modelování chování pažící konstrukce během výstavby, určení průběhu zemního tlaku, deformací, vnitřních sil a reakcí v kotvách. Zatížení pažící konstrukce zemním tlakem odpovídá její deformaci, čímž se modeluje reálné chování konstrukce. Výpočet respektuje postup výstavby pažící stěny včetně vývoje deformací a dopnutí kotev. Nutným doplňkem je program Stabilita svahu v. 2017, který umožňuje posouzení globální stability konstrukce. Programy jsou vzájemně propojené, takže stabilita se posoudí přímo v programu Pažení.

Kromě zatížení zemním tlakem stanoveným iterací programem GEO5 – Pažení posudek v. 2017 na základě zadaných mechanicko-fyzikálních vlastností jednotlivých vrstev geologického profilu, tuhosti pažící stěny a kotev statický výpočet uvažoval se situací, kdy je povrch terénu za pažící stěnou přitížen charakteristickým svislým proměnným rovnoměrným zatížením o hodnotě max.  $17.33 \text{ kNm}^{-2}$ , které simuluje pojezd vozidel o celkové hmotnosti max. 26 tun (zatížení vozidlem rozloženo na plochu cca  $6 \times 2.5 = 15.00 \text{ m}^2$ ). Pruh zatížení vozidly působí v šířce 3.00 m a v minimální vzdálenosti 0.50 m od osy pažící stěny.

Podrobné řešení kotvené pažící stěny v souladu s EC 1997-1 pro jednotlivé fáze výstavby včetně vstupních dat (výstup z programu Pažení posudek v.2017) nalezneme na str.8 až str.38. Z výsledků na str.14 výpočtu vyplývá, že maximální vodorovné deformace (5.1 mm) bude dosaženo na horních okrajích pažící stěny po provedení první fáze výkopu do hloubky 1.50 m před osazením převážek a kotev.

Extrémní ohybový moment  $M_{y,d}$  ve štětovnicích pažící stěny dosáhne v poslední fázi budování po dokončení výkopu  $22.32 \text{ kNm/m}$  cca 4.50 m pod hrubě upraveným terénem a 1.30 m pode dnem stavební jámy (viz. str.29).

Extrémní posouvající síla  $V_{E,d}$  ve štětovnicích pažící stěny dosáhne v poslední fázi budování po dokončení výkopu  $-32.08 \text{ kN/m}$  cca 3.50 m pod hrubě upraveným terénem a 0.30 m pode dnem stavební jámy (viz str.29).

Dílčí součinitele pro únosnost štětové stěny uvažované ve výpočtu podle EN 1993-5 odst. 5.1.1.

$$\gamma_{M0} = 1.00$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Štětová stěna ze štětovnic VL601:

$$A = 9.83 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_v = 5.088 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$I_y = 1.150 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$W_{el,y} = 7.420 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$f_y = 270 \text{ MPa (ocel S270 GP)}$$

Únosnost štetové stěny v ohybu (podle ČSN EN 1993-5)

$$M_{c,Rd} = f_y \beta_B W_{el,y} / \gamma_{M0}$$

$\beta_B$  - součinitel, který vyjadřuje možné snížení přenosu smykových sil v zámcích

$$M_{c,Rd} = 270 \times 10^6 \times 0.80 \times 7.42 \times 10^{-4} / 1.00 = 160.27 \text{ kNm/m} \geq M_{y,d} = 22.32 \text{ kNm/m}$$

Únosnost stojin štetovnic ve smyku:

$$V_{c,Rd} = A_v f_y / \sqrt{3} \gamma_{M0} = 5.088 \times 10^{-3} \times 270 \times 10^6 / \sqrt{3} \gamma_{M0} = 793.14 \text{ kN/m} \geq V_{Ed} = 32.08 \text{ kN/m}$$

**Z podrobných výsledků vyplývá, že navržená konstrukce rozepřené pažicí stěny pro uvažovanou návrhovou situaci vyhoví pro všechny fáze budování jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav přetvoření.**



## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : KANALIZACE A ČOV ČEKYNĚ  
Část : PAŽENÍ VÝKOPU  
Popis : STATICKÉ POSOUZENÍ - PAŽÍCÍ STĚNA  
Vypracoval : ing. Dalibor Ředina  
Datum : 20.6.2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Metoda výpočtu : závislé tlaky  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Modul reakce podloží : standardní  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

#### Geometrie konstrukce

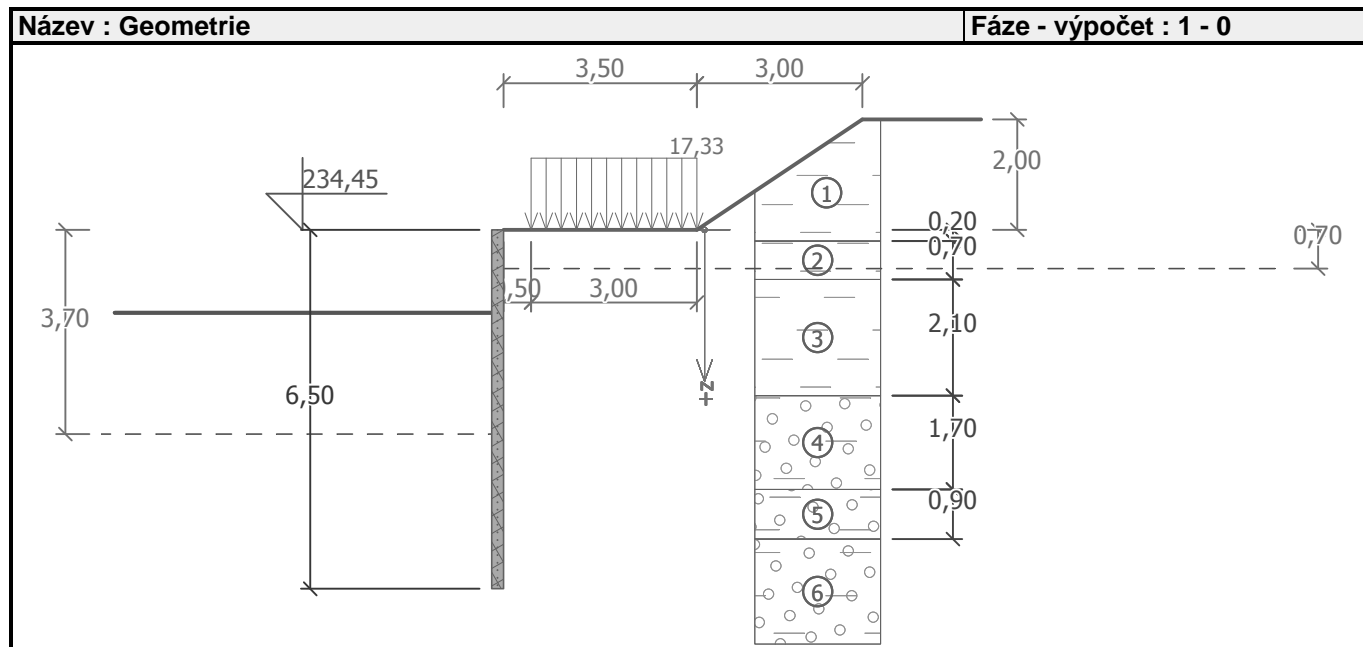
Délka konstrukce = 6,50 m

Název průřezu : Štětovnice : VL 601

Plocha průřezu  $A = 9,83E-03 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 1,15E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$   
 Průřezový modul  $W = 7,420\text{E-}04 \text{ m}^3/\text{m}$   
 Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 8,580\text{E-}04 \text{ m}^3/\text{m}$



#### Materiál konstrukce

##### Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 270 GP

Mez kluzu  $f_y = 270,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

#### Modul reakce podloží





Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Základní parametry zemin

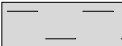
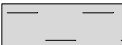

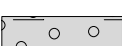
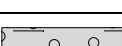
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		19,00	12,00	21,00	11,00	6,33
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		18,00	10,00	21,00	11,00	6,00
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		17,00	8,00	21,00	11,00	5,67
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

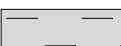

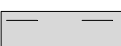

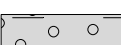
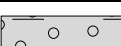
Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		soudržná	-	0,40	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		soudržná	-	0,40	-	-
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		soudržná	-	0,40	-	-
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		nesoudržná	30,00	-	-	-
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		nesoudržná	30,00	-	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		0,40	-	5,00
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		0,40	-	3,00
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		0,40	-	3,00
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		0,30	-	50,00
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		0,30	-	50,00

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý	
2	0,70	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý	
3	2,10	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý	
4	1,70	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm	
5	0,90	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	
6	-	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

## Tvar terénu

Počátek  $[0,0]$  je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice  $+z$  směřuje dolů.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,70 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,70 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Zadaná plošná přitížení

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 26  
 Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat  
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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	0.00	41.95
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.95
0.12	0.00	0.00	0.00	0.49	5.61	41.95
0.17	0.00	0.00	0.00	0.72	8.22	44.59
0.20	0.00	0.00	0.00	0.84	9.54	45.93
0.20	0.00	0.00	0.00	0.84	9.54	38.85
0.38	0.00	0.00	0.00	1.61	15.49	47.28
0.48	0.00	0.00	0.00	2.03	17.30	51.94
0.70	0.00	0.00	0.00	2.94	21.21	61.97
0.76	0.00	0.00	0.00	3.65	22.24	64.18
0.90	0.00	0.00	0.00	5.13	24.25	68.81
0.90	0.00	0.00	0.00	8.27	24.25	60.64
1.15	0.00	0.00	0.00	12.01	27.63	68.82
1.21	0.00	0.00	0.00	12.89	28.40	70.74
1.21	0.00	0.00	0.00	12.89	28.40	70.74
1.32	0.00	0.00	0.00	14.56	29.85	74.38
1.32	0.00	0.00	0.00	14.56	29.85	74.38
1.50	0.00	0.00	0.00	17.36	32.30	80.51
1.50	0.00	-0.00	-23.14	17.37	32.30	80.51
1.53	0.00	-0.41	-24.43	17.82	32.69	81.48
1.91	0.00	-5.76	-41.30	23.60	37.86	94.14
2.29	0.00	-11.12	-58.17	29.38	43.23	106.80
2.52	0.00	-14.31	-68.23	32.83	46.56	114.35
2.53	-0.13	-14.48	-68.76	33.01	46.74	114.74
2.68	-1.66	-16.47	-75.04	37.13	48.82	119.46
2.82	-3.15	-18.42	-81.18	41.16	50.90	124.07
3.00	-5.14	-21.00	-89.31	46.50	55.89	130.17
3.02	-3.44	-15.92	-154.67	33.89	47.25	212.00
3.06	-3.69	-16.32	-158.01	34.66	47.78	216.44
3.44	-5.95	-20.05	-188.59	41.76	52.73	257.16
3.70	-7.49	-22.57	-209.28	46.57	56.16	284.72
3.70	-7.49	-22.57	-209.28	46.57	56.16	284.72
3.76	-7.67	-22.87	-211.72	47.11	56.37	290.75
3.82	-7.84	-23.16	-214.10	47.63	56.91	296.64
4.21	-8.95	-24.98	-228.99	50.91	60.38	333.54
4.59	-10.05	-26.79	-243.89	54.19	63.93	370.43
4.70	-10.37	-27.32	-248.25	55.14	64.98	381.22
4.70	-10.37	-27.32	-248.25	55.14	64.98	381.22
4.97	-11.15	-28.61	-258.79	57.46	67.55	407.33
5.09	-11.50	-29.19	-263.51	58.50	68.71	419.02
5.09	-11.50	-29.19	-263.51	54.51	68.71	419.02
5.13	-11.60	-29.35	-264.88	54.82	69.05	422.43
5.35	-12.26	-30.43	-273.68	55.47	71.22	444.22
5.60	-12.97	-31.60	-283.31	56.18	73.62	468.06
5.74	-13.36	-32.24	-288.58	56.57	74.94	481.12
6.01	-14.16	-33.55	-299.33	57.37	77.65	507.73
6.12	-14.46	-34.06	-303.48	57.68	78.69	511.88

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
6.50	-15.57	-35.87	-318.38	58.78	82.47	526.78

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.11	0.00	0.00	-0.00
0.25	0.00	0.00	-4.70	1.05	-0.13	0.01
0.50	0.00	0.00	-4.28	2.10	-0.53	0.09
0.75	0.00	0.00	-3.86	3.49	-1.22	0.30
1.00	0.00	0.00	-3.45	9.79	-2.88	0.78
1.25	0.00	0.00	-3.04	13.57	-5.80	1.85
1.49	0.00	0.00	-2.64	17.24	-9.53	3.68
1.51	8.69	0.00	-2.61	-5.33	-9.72	3.84
1.75	8.69	0.00	-2.23	-1.71	-8.87	6.07
2.00	8.69	0.00	-1.85	1.89	-8.89	8.27
2.25	8.69	8.69	-1.49	6.29	-9.73	10.46
2.50	8.69	8.69	-1.15	12.21	-12.05	13.15
2.75	8.69	8.69	-0.85	17.57	-15.79	16.60
3.00	0.00	0.00	-0.60	-42.82	-12.92	20.77
3.25	198.94	0.00	-0.40	-59.07	2.22	21.51
3.50	198.94	0.00	-0.25	-27.62	12.83	19.46
3.75	198.94	0.00	-0.15	-6.41	16.90	15.63
4.00	198.94	0.00	-0.10	5.69	16.84	11.34
4.25	198.94	0.00	-0.07	11.87	14.54	7.39
4.50	198.94	0.00	-0.06	14.15	11.23	4.15
4.75	198.94	0.00	-0.07	14.18	7.65	1.79
5.00	198.94	0.00	-0.08	13.17	4.22	0.31
5.25	198.94	0.00	-0.09	7.21	1.68	-0.39
5.50	198.94	0.00	-0.10	4.62	0.20	-0.61
5.75	198.94	0.00	-0.11	2.28	-0.66	-0.54
6.00	198.94	0.00	-0.12	0.13	-0.95	-0.33
6.25	198.94	0.00	-0.13	-1.91	-0.73	-0.10
6.50	198.94	0.00	-0.14	-3.95	0.00	-0.00

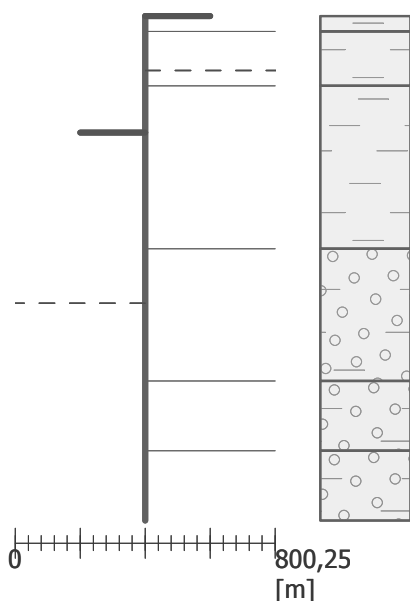
Maximální posouvající síla = 16,90 kN/m  
 Maximální moment = 21,51 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,1 mm

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

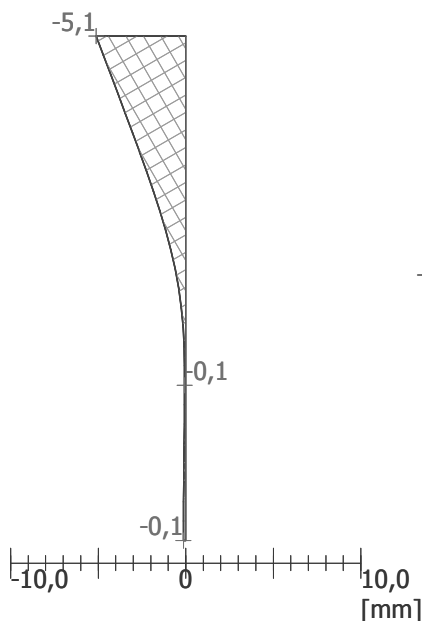
**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 6,50m



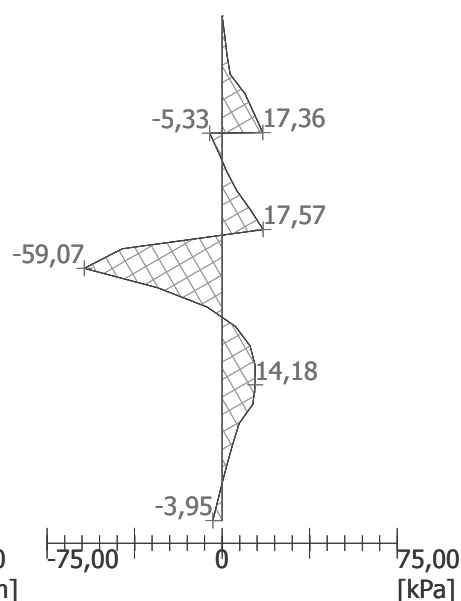
**Deformace konstrukce**

Max. def. = 5,1 mm



**Tlak na konstrukci**

Max. tlak = 59,07 kPa

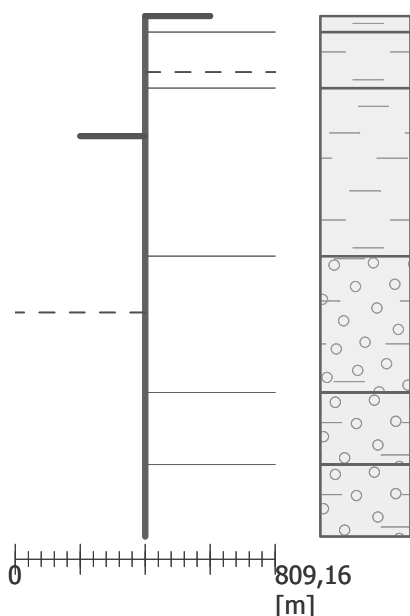


Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

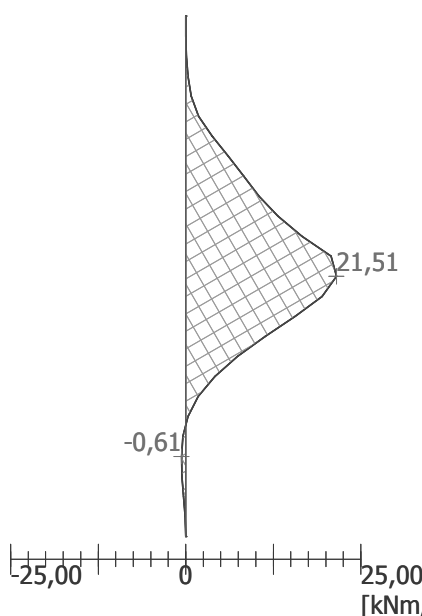
**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 6,50m



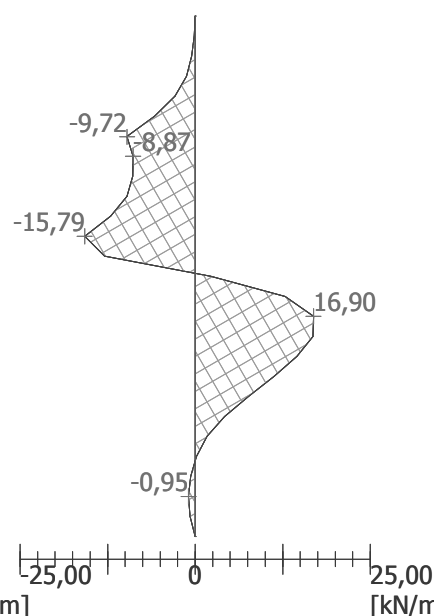
**Ohybový moment**

Max. M = 21,51 kNm/m



**Posouvající síla**

Max. Q = 16,90 kN/m



**Výpočet stability svahu**

**Vstupní data**

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

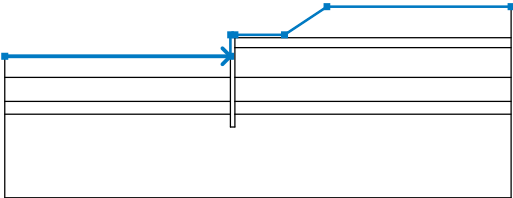
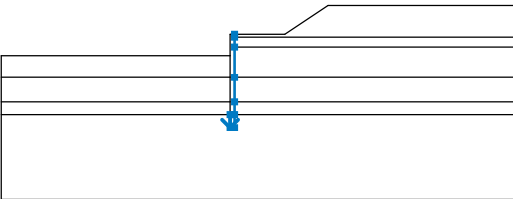
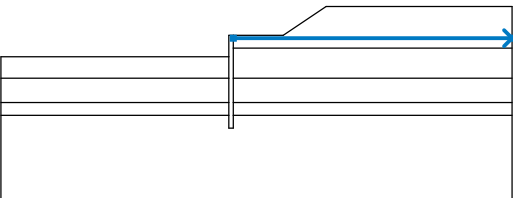
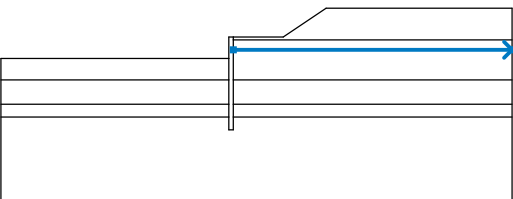
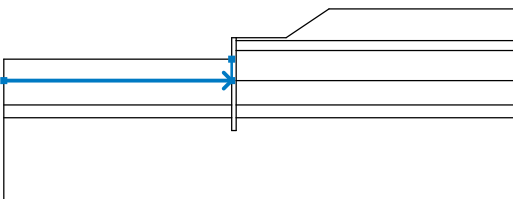
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

### Rozhraní

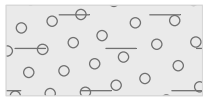
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16,25	232,95	-0,31	232,95	-0,31	234,45
		0,00	234,45	3,50	234,45	6,50	236,45
		19,50	236,45				
2		-0,31	228,85	-0,31	227,95	0,00	227,95
		0,00	228,85	0,00	229,75	0,00	231,45
		0,00	233,55	0,00	234,25	0,00	234,45
3		0,00	234,25	19,50	234,25		
4		0,00	233,55	19,50	233,55		
5		-16,25	231,45	-0,31	231,45	-0,31	232,95



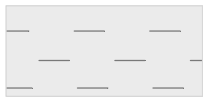

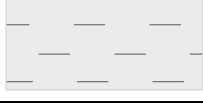

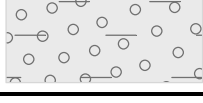
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	231,45	19,50	231,45		
7		-16,25	229,75	-0,31	229,75	-0,31	231,45
8		0,00	229,75	19,50	229,75		
9		-16,25	228,85	-0,31	228,85	-0,31	229,75
10		0,00	228,85	19,50	228,85		

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

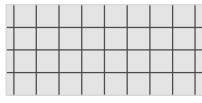
Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		19,00	12,00	21,00
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		18,00	10,00	21,00
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		17,00	8,00	21,00
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		30,00	6,00	19,50

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		30,00	6,00	19,50

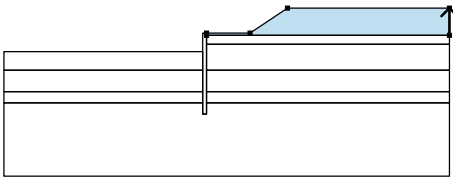

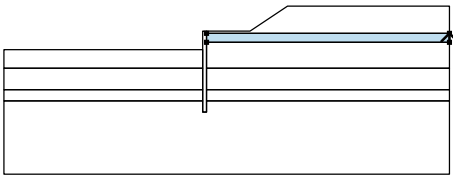

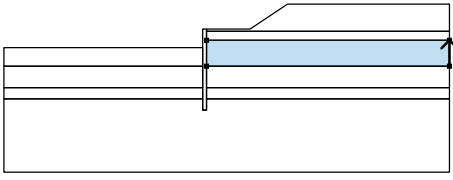

#### Parametry zemin - vztlak

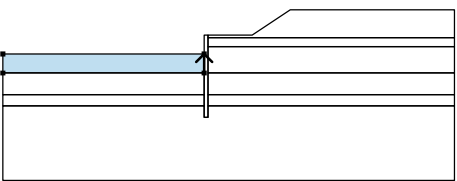
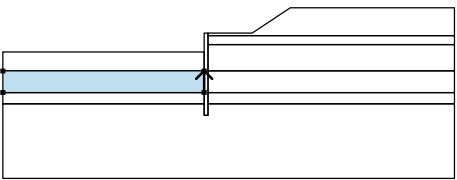
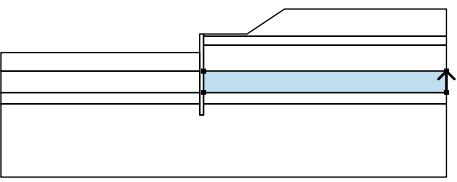
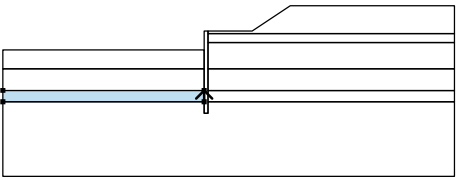
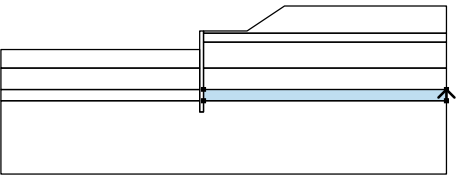
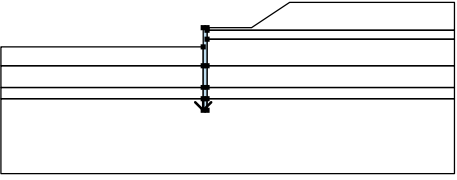
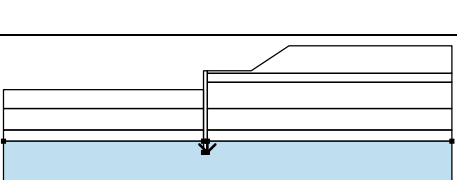
Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		21,00		
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		21,00		
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		21,00		
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		19,50		
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		19,50		

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		21,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		19,50	234,25	19,50	236,45	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý
		6,50	236,45	3,50	234,45	
		0,00	234,45	0,00	234,25	
						
2		19,50	233,55	19,50	234,25	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý
		0,00	234,25	0,00	233,55	
						
3		19,50	231,45	19,50	233,55	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý
		0,00	233,55	0,00	231,45	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,31	231,45	-0,31	232,95	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý
		-16,25	232,95	-16,25	231,45	
5		-0,31	229,75	-0,31	231,45	Suť kamenito-jílovitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a
		-16,25	231,45	-16,25	229,75	
6		19,50	229,75	19,50	231,45	Suť kamenito-jílovitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a
		0,00	231,45	0,00	229,75	
7		-0,31	228,85	-0,31	229,75	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm
		-16,25	229,75	-16,25	228,85	
8		19,50	228,85	19,50	229,75	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm
		0,00	229,75	0,00	228,85	
9		-0,31	228,85	-0,31	227,95	Materiál zdi
		0,00	227,95	0,00	228,85	
		0,00	229,75	0,00	231,45	
		0,00	233,55	0,00	234,25	
		0,00	234,45	-0,31	234,45	
		-0,31	232,95	-0,31	231,45	
		-0,31	229,75			
10		0,00	228,85	0,00	227,95	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm
		-0,31	227,95	-0,31	228,85	
		-16,25	228,85	-16,25	222,95	
		19,50	222,95	19,50	228,85	

#### Přetížení

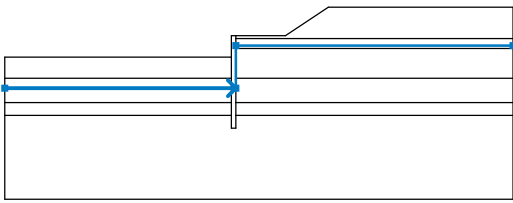
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,50	l = 3,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
								17,33		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Přetížení povrchu terénu dopravou

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16,25	230,75	0,00	230,75	0,00	233,75
		19,50	233,75				

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	0,65	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-55,69 [°]
	z =	239,50	[m]		$\alpha_2$ =	74,78 [°]
Poloměr :	R =	11,62	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

## Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 436,57$  kN/m

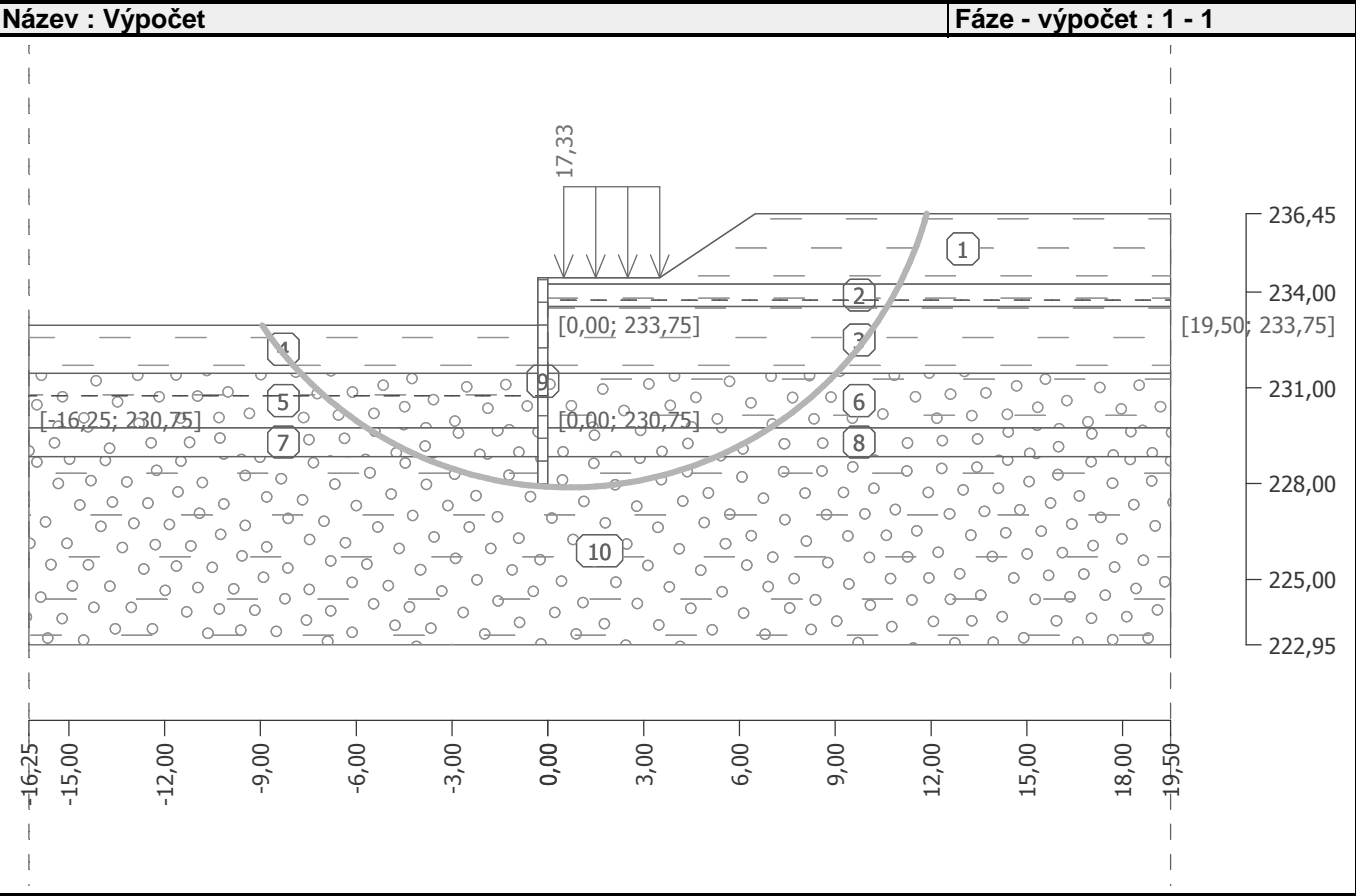
Sumace pasivních sil :  $F_p = 1008,34$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 5072,92$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 10651,73$  kNm/m

Využití : 47,6 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý	
2	0,70	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý	
3	2,10	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý	
4	1,70	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm	
5	0,90	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	
6	-	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

## Tvar terénu

Počátek  $[0,0]$  je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice  $+z$  směřuje dolů.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,70 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,70 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Zadaná plošná přetížení

## Zadané kotvy

## Seznam nových kotev

**DYWIDAG odstraniteľná kotva 0.62" St 1860 MPa**

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : DYWIDAG lanová kotva

Hĺoubka :                      z        =                  1,00 m

Volná délka :  $l = 7,00 \text{ m}$

Délka kořene :  $l_k = 8,00 \text{ m}$

Sklon :  $\alpha = 20,00^\circ$

Vzd. mezi :  $b = 3,60 \text{ m}$   
 Plocha pramence :  $A_1 = 118,00 \text{ mm}^2$   
 Počet pramenců :  $n = 3$   
 Modul pružnosti :  $E = 195000,00 \text{ MPa}$   
 Předpínací síla :  $F = 120,00 \text{ kN}$   
 Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00 \text{ MPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření  
 Průměr kořene :  $d = 175,0 \text{ mm}$   
 Plášťové tření :  $f = 50,00 \text{ kPa}$   
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu  
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

##### 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	0.00	41.95
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.95
0.12	0.00	0.00	0.00	0.49	5.61	41.95
0.17	0.00	0.00	0.00	0.72	8.22	44.59
0.20	0.00	0.00	0.00	0.84	9.54	45.93
0.20	0.00	0.00	0.00	0.84	9.54	38.85
0.38	0.00	0.00	0.00	1.61	15.49	47.28
0.48	0.00	0.00	0.00	2.03	17.30	51.94
0.70	0.00	0.00	0.00	2.94	21.21	61.97
0.76	0.00	0.00	0.00	3.65	22.24	64.18
0.90	0.00	0.00	0.00	5.13	24.25	68.81
0.90	0.00	0.00	0.00	8.27	24.25	60.64
1.15	0.00	0.00	0.00	12.01	27.63	68.82
1.21	0.00	0.00	0.00	12.89	28.40	70.74
1.21	0.00	0.00	0.00	12.89	28.40	70.74
1.32	0.00	0.00	0.00	14.56	29.85	74.38
1.32	0.00	0.00	0.00	14.56	29.85	74.38
1.50	0.00	0.00	0.00	17.36	32.30	80.51
1.50	0.00	-0.00	-23.14	17.37	32.30	80.51
1.53	0.00	-0.41	-24.43	17.82	32.69	81.48
1.91	0.00	-5.76	-41.30	23.60	37.86	94.14
2.29	0.00	-11.12	-58.17	29.38	43.23	106.80
2.52	0.00	-14.31	-68.23	32.83	46.56	114.35
2.53	-0.13	-14.48	-68.76	33.01	46.74	114.74
2.68	-1.66	-16.47	-75.04	37.13	48.82	119.46
2.82	-3.15	-18.42	-81.18	41.16	50.90	124.07
3.00	-5.14	-21.00	-89.31	46.50	55.89	130.17
3.02	-3.44	-15.92	-154.67	33.89	47.25	212.00
3.06	-3.69	-16.32	-158.01	34.66	47.78	216.44
3.44	-5.95	-20.05	-188.59	41.76	52.73	257.16
3.70	-7.49	-22.57	-209.28	46.57	56.16	284.72
3.70	-7.49	-22.57	-209.28	46.57	56.16	284.72

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.76	-7.67	-22.87	-211.72	47.11	56.37	290.75
3.82	-7.84	-23.16	-214.10	47.63	56.91	296.64
4.21	-8.95	-24.98	-228.99	50.91	60.38	333.54
4.59	-10.05	-26.79	-243.89	54.19	63.93	370.43
4.70	-10.37	-27.32	-248.25	55.14	64.98	381.22
4.70	-10.37	-27.32	-248.25	55.14	64.98	381.22
4.97	-11.15	-28.61	-258.79	57.46	67.55	407.33
5.09	-11.50	-29.19	-263.51	58.50	68.71	419.02
5.09	-11.50	-29.19	-263.51	54.51	68.71	419.02
5.13	-11.60	-29.35	-264.88	54.82	69.05	422.43
5.35	-12.26	-30.43	-273.68	55.47	71.22	444.22
5.60	-12.97	-31.60	-283.31	56.18	73.62	468.06
5.74	-13.36	-32.24	-288.58	56.57	74.94	481.12
6.01	-14.16	-33.55	-299.33	57.37	77.65	507.73
6.12	-14.46	-34.06	-303.48	57.68	78.69	511.88
6.50	-15.57	-35.87	-318.38	58.78	82.47	526.78

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

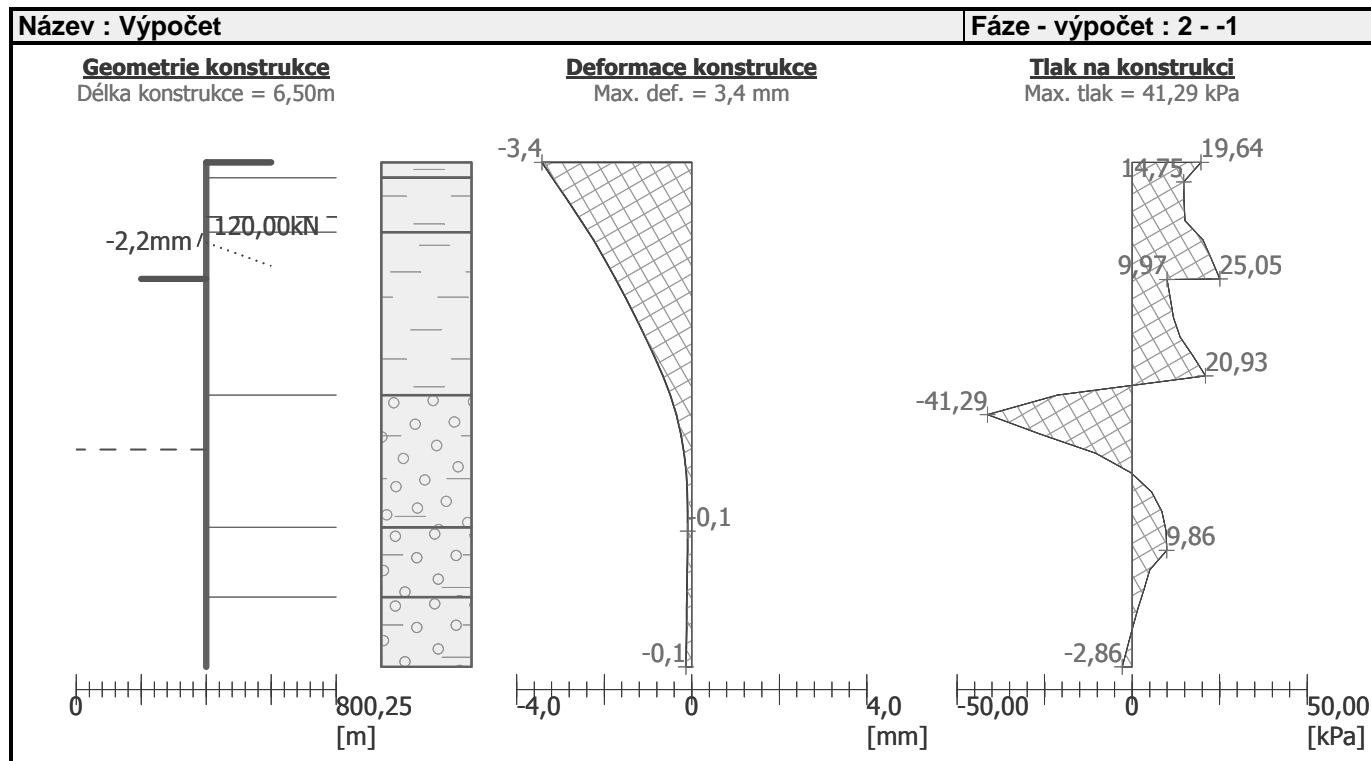
Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	17.16	-3.42	19.64	0.00	0.00
0.25	0.00	8.69	-3.12	14.75	-4.46	0.82
0.50	0.00	8.69	-2.82	14.78	-8.15	2.41
0.75	0.00	8.69	-2.53	15.10	-11.89	4.91
1.00	0.00	8.69	-2.25	20.22	-16.31	8.41
1.00	0.00	8.69	-2.25	20.22	15.02	8.41
1.25	0.00	8.69	-1.99	22.68	9.65	5.31
1.49	0.00	8.69	-1.75	24.98	3.88	3.66
1.51	8.69	8.69	-1.73	9.97	3.54	3.60
1.75	8.69	8.69	-1.51	10.86	1.02	3.05
2.00	8.69	8.69	-1.28	11.76	-1.81	3.15
2.25	8.69	8.69	-1.06	13.69	-5.00	4.00
2.50	8.69	8.69	-0.85	17.42	-8.89	5.72
2.75	8.69	8.69	-0.66	20.93	-13.69	8.52
3.00	0.00	198.94	-0.49	-21.42	-11.76	11.26
3.25	198.94	198.94	-0.35	-41.29	-2.40	12.64
3.50	198.94	198.94	-0.25	-26.23	5.76	12.21
3.75	198.94	0.00	-0.17	-10.34	9.23	10.59
4.00	198.94	0.00	-0.13	-0.26	10.46	8.08
4.25	198.94	0.00	-0.10	5.60	9.71	5.52
4.50	198.94	0.00	-0.09	8.53	7.90	3.30
4.75	198.94	0.00	-0.09	9.66	5.60	1.61
5.00	198.94	0.00	-0.10	9.86	3.15	0.51
5.25	198.94	0.00	-0.10	5.00	1.29	-0.01
5.50	198.94	0.00	-0.11	3.34	0.24	-0.19
5.75	198.94	0.00	-0.11	1.69	-0.39	-0.16
6.00	198.94	0.00	-0.12	0.06	-0.60	-0.03
6.25	198.94	198.94	-0.13	-1.35	-0.52	-0.07
6.50	198.94	198.94	-0.13	-2.86	0.00	-0.00



Maximální posouvající síla = 16,31 kN/m  
Maximální moment = 12,64 kNm/m  
Maximální deformace = 3,4 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-2,2	120,00



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1

**Geometrie konstrukce**

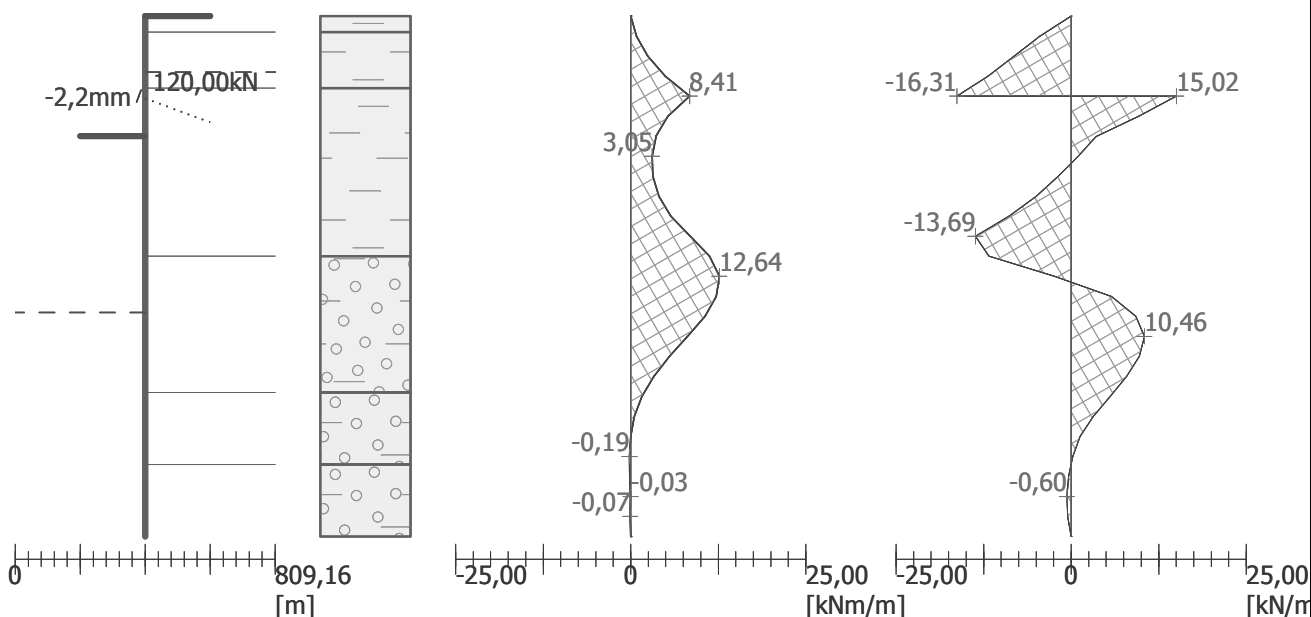
Délka konstrukce = 6,50m

**Ohybový moment**

Max. M = 12,64 kNm/m

**Posouvající síla**

Max. Q = 16,31 kN/m



**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**

$E_A = 36,24 \text{ kN/m}$        $\delta = 6,07^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,75 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	105,85	20,39	736,40	62,68	-8,32		771,05	507,58	1827,29

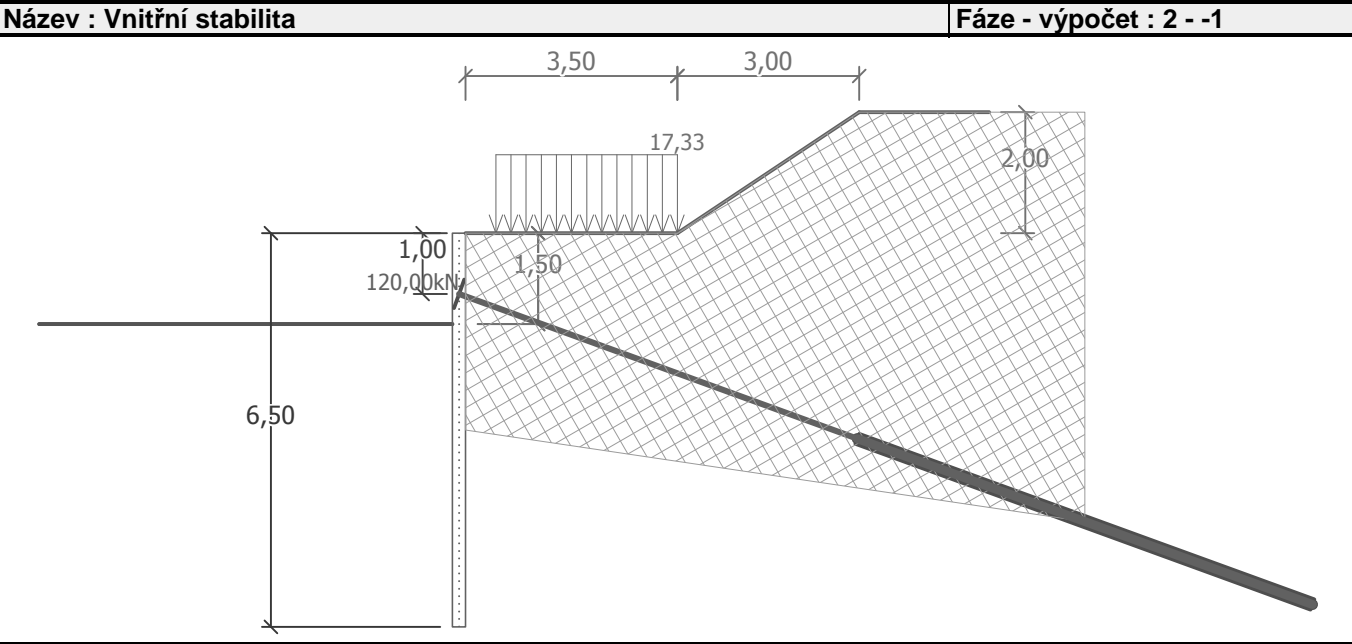
**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	120,00	1661,17	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 1661,17 \text{ kN} > 120,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**



Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

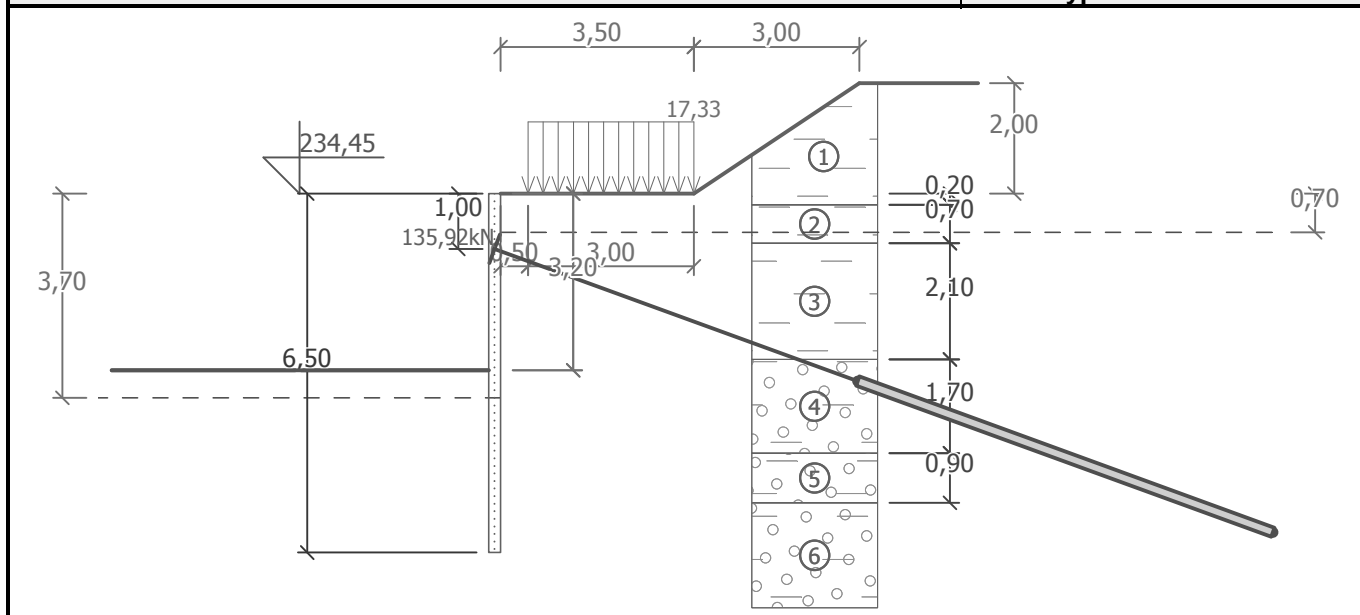
Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,20	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý	
2	0,70	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý	
3	2,10	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý	
4	1,70	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm	
5	0,90	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	
6	-	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,20 m.

Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 3 - 0



#### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	3,50	0,00
3	6,50	-2,00
4	7,50	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,70 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,70 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	17,33		0,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Přítížení povrchu terénu dopravou

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	DYWIDAG odstranitelná kotva 0.62" St 1860 MPa		135,92

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

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	0.00	41.95
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.95
0.12	0.00	0.00	0.00	0.49	5.61	41.95
0.17	0.00	0.00	0.00	0.72	8.22	44.59
0.20	0.00	0.00	0.00	0.84	9.54	45.93
0.20	0.00	0.00	0.00	0.84	9.54	38.85
0.38	0.00	0.00	0.00	1.61	15.49	47.28
0.48	0.00	0.00	0.00	2.03	17.30	51.94
0.70	0.00	0.00	0.00	2.94	21.21	61.97
0.76	0.00	0.00	0.00	3.65	22.24	64.18
0.90	0.00	0.00	0.00	5.13	24.25	68.81
0.90	0.00	0.00	0.00	8.27	24.25	60.64
1.15	0.00	0.00	0.00	12.01	27.63	68.82
1.21	0.00	0.00	0.00	12.89	28.40	70.74
1.21	0.00	0.00	0.00	12.89	28.40	70.74
1.27	0.00	0.00	0.00	13.91	29.29	72.97
1.27	0.00	0.00	0.00	13.91	29.29	72.97
1.32	0.00	0.00	0.00	14.56	29.85	74.38
1.32	0.00	0.00	0.00	14.57	29.85	74.38
1.53	0.00	0.00	0.00	17.81	32.69	81.48
1.91	0.00	0.00	0.00	23.60	37.86	94.14
2.29	0.00	0.00	0.00	29.38	43.23	106.80
2.39	0.00	0.00	0.00	30.89	44.69	110.10
2.39	0.00	0.00	0.00	30.89	44.69	110.10
2.68	0.00	0.00	0.00	38.16	48.82	119.46
2.75	0.00	0.00	0.00	40.03	49.90	121.86
3.00	0.00	0.00	0.00	46.49	55.89	130.17
3.02	0.00	0.00	0.00	33.88	47.25	212.00
3.06	0.00	0.00	0.00	34.66	47.78	216.44
3.20	0.00	0.00	0.00	37.28	49.59	231.48
3.20	0.00	0.00	-24.12	37.28	49.59	231.49
3.44	0.00	-2.35	-43.40	41.76	52.73	257.16
3.70	0.00	-4.87	-64.10	46.57	56.16	284.72
3.70	0.00	-4.87	-64.10	46.57	56.16	284.72
3.76	0.00	-5.17	-66.53	47.11	56.37	290.75
3.82	0.00	-5.46	-68.92	47.63	56.91	296.64
4.21	0.00	-7.28	-83.81	50.91	60.38	333.54
4.59	0.00	-9.09	-98.71	54.18	63.93	370.43
4.70	0.00	-9.62	-103.06	55.14	64.98	381.22
4.70	0.00	-9.62	-103.06	55.14	64.98	381.22
4.83	0.00	-10.25	-108.22	56.28	66.24	394.00
4.97	-0.40	-10.91	-113.61	57.46	67.55	407.33
5.09	-0.74	-11.47	-118.18	58.47	68.68	418.64
5.09	-0.74	-11.47	-118.18	54.47	68.68	418.64
5.13	-0.85	-11.65	-119.70	54.82	69.05	422.43
5.35	-1.50	-12.73	-128.50	55.47	71.22	444.22
5.60	-2.22	-13.90	-138.13	56.18	73.62	468.06

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.74	-2.61	-14.54	-143.40	56.57	74.94	481.12
6.01	-3.40	-15.85	-154.15	57.37	77.65	507.73
6.12	-3.71	-16.36	-158.30	57.68	78.69	511.88
6.50	-4.81	-18.17	-173.19	58.78	82.47	526.78

**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	17.16	-4.08	8.42	0.00	0.00
0.25	0.00	8.69	-4.02	6.95	-1.95	0.53
0.50	0.00	8.69	-3.96	4.87	-3.43	1.22
0.75	0.00	0.00	-3.91	3.49	-4.50	2.49
1.00	0.00	0.00	-3.86	9.79	-6.16	3.79
1.00	0.00	0.00	-3.86	9.79	29.32	3.79
1.25	0.00	0.00	-3.82	13.57	26.40	-3.20
1.50	0.00	0.00	-3.77	17.37	22.53	-9.33
1.75	0.00	0.00	-3.70	21.15	17.72	-14.38
2.00	0.00	0.00	-3.59	24.93	11.96	-18.11
2.25	0.00	0.00	-3.44	28.71	5.25	-20.28
2.50	0.00	0.00	-3.23	33.62	-2.54	-20.65
2.75	0.00	0.00	-2.97	40.06	-11.75	-18.89
3.00	0.00	0.00	-2.66	46.49	-22.57	-14.64
3.19	0.00	0.00	-2.40	37.13	-30.60	-9.50
3.21	0.00	0.00	-2.37	12.67	-31.00	-9.01
3.25	0.00	0.00	-2.31	10.10	-31.47	-7.70
3.50	0.00	0.00	-1.95	-5.25	-32.08	0.33
3.75	0.00	0.00	-1.58	-19.05	-29.04	8.04
4.00	0.00	0.00	-1.24	-26.65	-23.33	14.62
4.25	0.00	0.00	-0.93	-34.25	-15.72	19.54
4.50	0.00	0.00	-0.67	-41.84	-6.21	22.32
4.75	198.94	0.00	-0.47	-48.32	7.44	21.38
5.00	198.94	0.00	-0.33	-18.53	15.57	18.35
5.25	198.94	0.00	-0.23	-2.96	18.08	14.07
5.50	198.94	0.00	-0.17	8.53	17.26	9.59
5.75	198.94	0.00	-0.14	14.94	14.24	5.63
6.00	198.94	0.00	-0.12	18.29	10.04	2.57
6.25	198.94	0.00	-0.11	20.16	5.22	0.66
6.50	198.94	0.00	-0.10	21.53	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 32,08 kN/m

Maximální moment = 22,32 kNm/m

Maximální deformace = 4,1 mm

**Síly v kotvách**

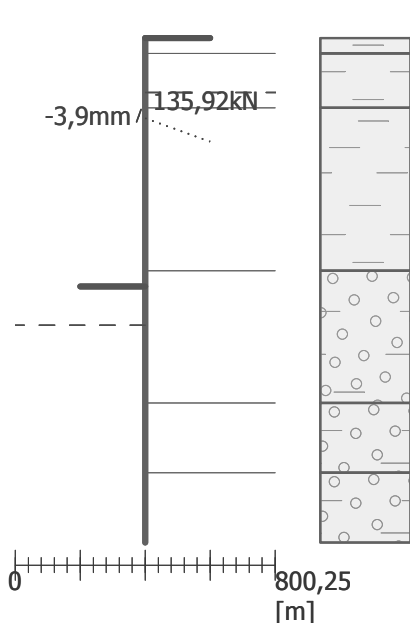
Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-3,9	135,92

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - -1

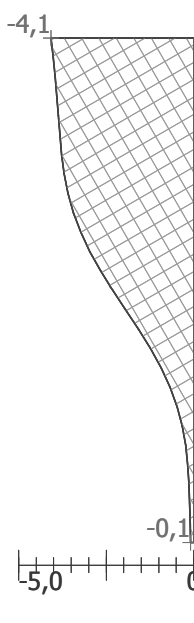
**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 6,50m



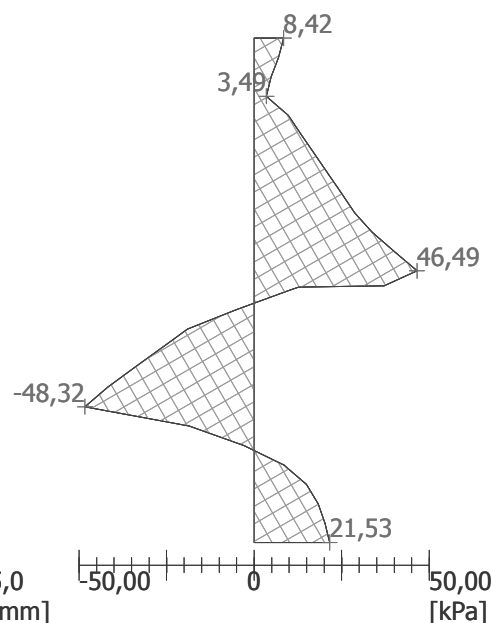
**Deformace konstrukce**

Max. def. = 4,1 mm



**Tlak na konstrukci**

Max. tlak = 48,32 kPa

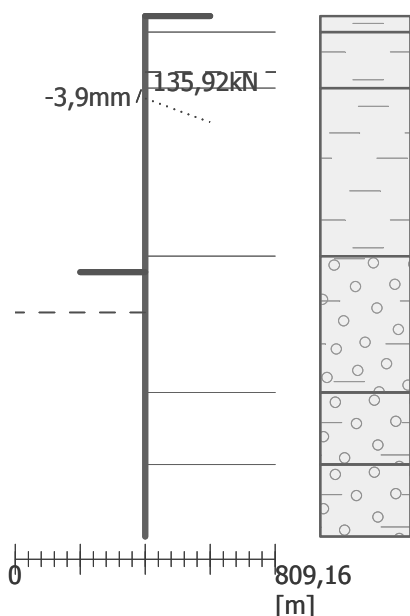


Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - -1

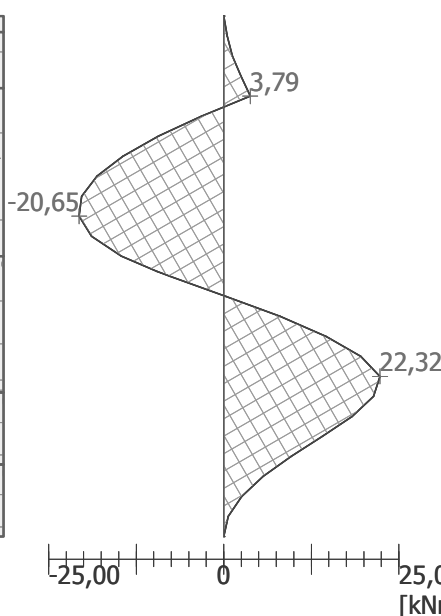
**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 6,50m



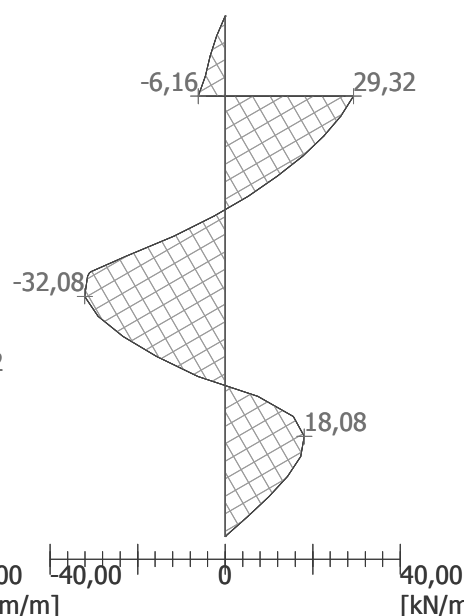
**Ohybový moment**

Max. M = 22,32 kNm/m



**Posouvající síla**

Max. Q = 32,08 kN/m



**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**

$E_A = 112,90 \text{ kN/m}$        $\delta = 8,74^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 3,30 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	105,85	20,39	895,97	62,89	9,54		825,25	386,10	1389,97

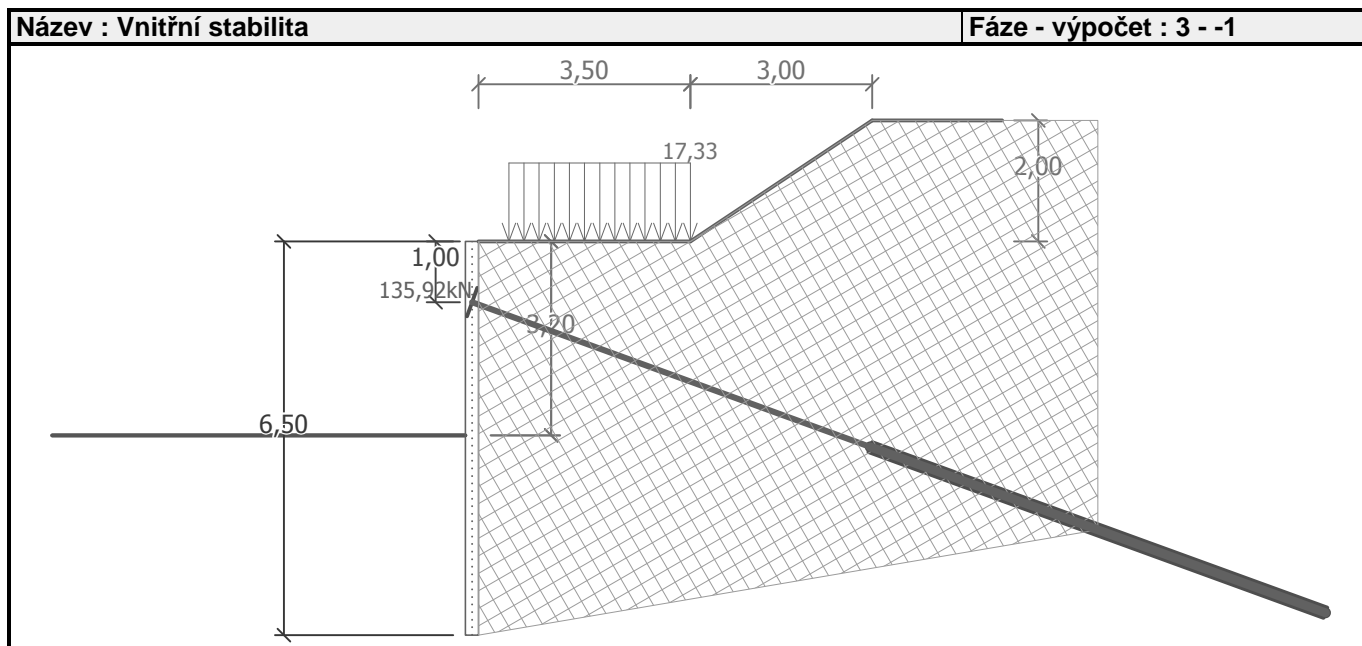
### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	135,92	1263,61	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 1263,61 \text{ kN} > 135,92 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**



### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

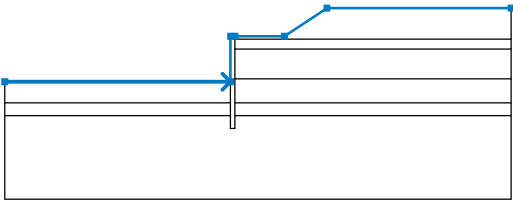
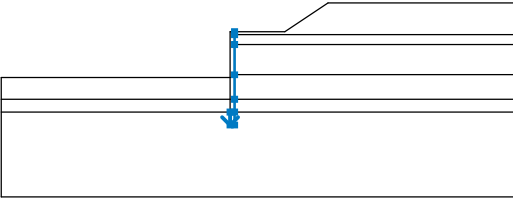
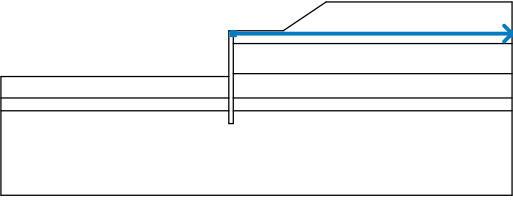
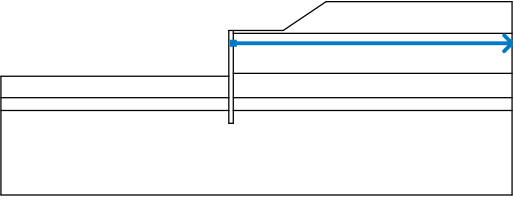
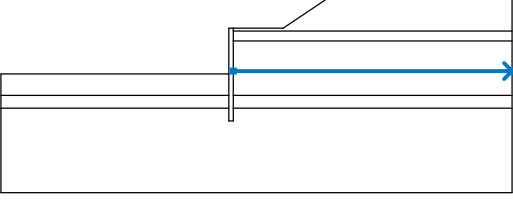
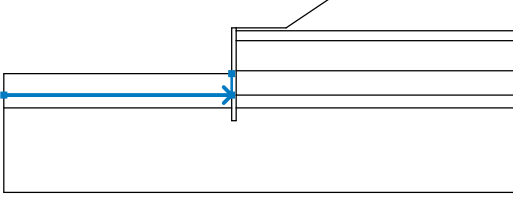
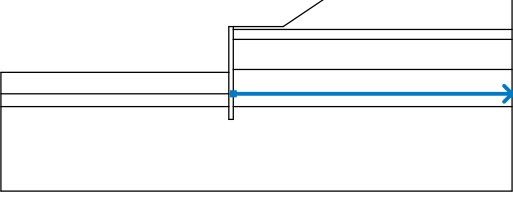
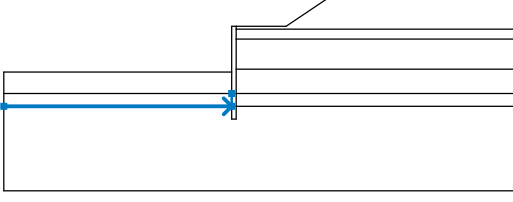
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

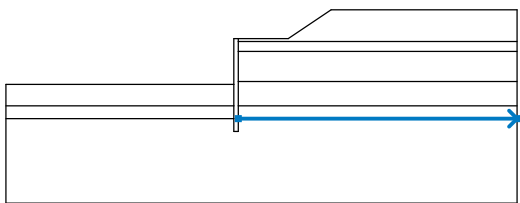
  

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]








## Rozhraní






Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16,25	231,25	-0,31	231,25	-0,31	234,45
		0,00	234,45	3,50	234,45	6,50	236,45
		19,50	236,45				
2		-0,31	228,85	-0,31	227,95	0,00	227,95
		0,00	228,85	0,00	229,75	0,00	231,45
		0,00	233,55	0,00	234,25	0,00	234,45
3		0,00	234,25	19,50	234,25		
4		0,00	233,55	19,50	233,55		
5		0,00	231,45	19,50	231,45		
6		-16,25	229,75	-0,31	229,75	-0,31	231,25
7		0,00	229,75	19,50	229,75		
8		-16,25	228,85	-0,31	228,85	-0,31	229,75

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		0,00	228,85	19,50	228,85		

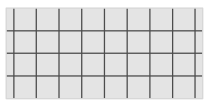
#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		19,00	12,00	21,00
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		18,00	10,00	21,00
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		17,00	8,00	21,00
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		30,00	6,00	19,50
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		30,00	6,00	19,50

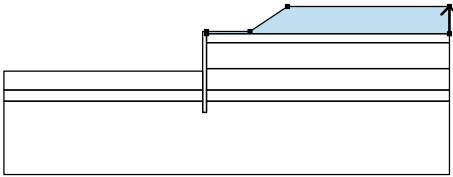

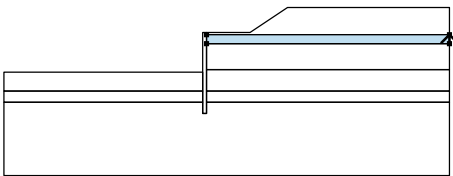
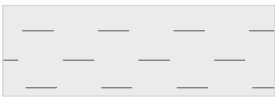
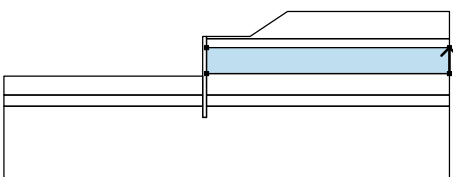

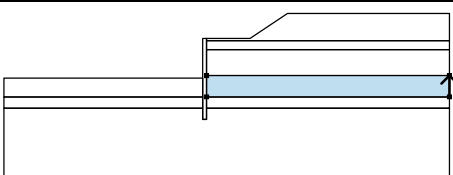

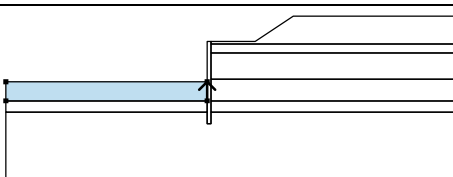

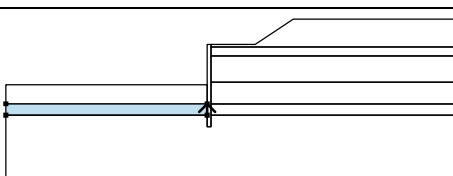

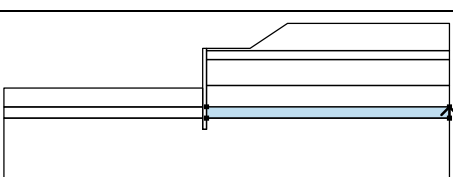

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [—]
1	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý		21,00		
2	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý		21,00		
3	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý		21,00		
4	Suť jílovito-kamenitá, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do 2-8 cm		19,50		
5	Suť kamenito-jílovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm		19,50		

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		21,00

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		19,50	234,25	19,50	236,45	Jíl se střední plasticitou, tuhý, světle hnědý 
		6,50	236,45	3,50	234,45	
		0,00	234,45	0,00	234,25	
2		19,50	233,55	19,50	234,25	Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, světle hnědý 
		0,00	234,25	0,00	233,55	
3		19,50	231,45	19,50	233,55	Jíl se střední až vysokou plasticitou, měkký, nasycený vodou, světle šedý 
		0,00	233,55	0,00	231,45	
4		19,50	229,75	19,50	231,45	zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a 
		0,00	231,45	0,00	229,75	
5		-0,31	229,75	-0,31	231,25	zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a 
		-16,25	231,25	-16,25	229,75	
6		-0,31	228,85	-0,31	229,75	Suť kamenito-jilovita, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm 
		-16,25	229,75	-16,25	228,85	
7		19,50	228,85	19,50	229,75	Suť kamenito-jilovita, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm 
		0,00	229,75	0,00	228,85	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		-0,31	228,85	-0,31	227,95	Materiál zdi 
		0,00	227,95	0,00	228,85	
		0,00	229,75	0,00	231,45	
		0,00	233,55	0,00	234,25	
		0,00	234,45	-0,31	234,45	
		-0,31	231,25	-0,31	229,75	
9		0,00	228,85	0,00	227,95	Suť kamenito-jilovitá, světle hnědá s úlomky drob do 3-8 cm 
		-0,31	227,95	-0,31	228,85	
		-16,25	228,85	-16,25	222,95	
		19,50	222,95	19,50	228,85	

#### Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	-0,31	233,45	7,00	8,00	20,00	3,60	135,92

#### 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 = 0,50	l = 3,00		0,00	17,33		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Přetížení povrchu terénu dopravou

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16,25	230,75	0,00	230,75	0,00	233,75
		19,50	233,75				

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0,36 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-46,23 [°]	
	z =	238,70 [m]		$\alpha_2$ =	77,94 [°]	
Smyková plocha po optimalizaci.						

### Parametry smykové plochy

Poloměr :	R =	10,77 [m]
Smyková plocha po optimalizaci.		

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 529,70$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 708,07$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 5704,83$  kNm/m

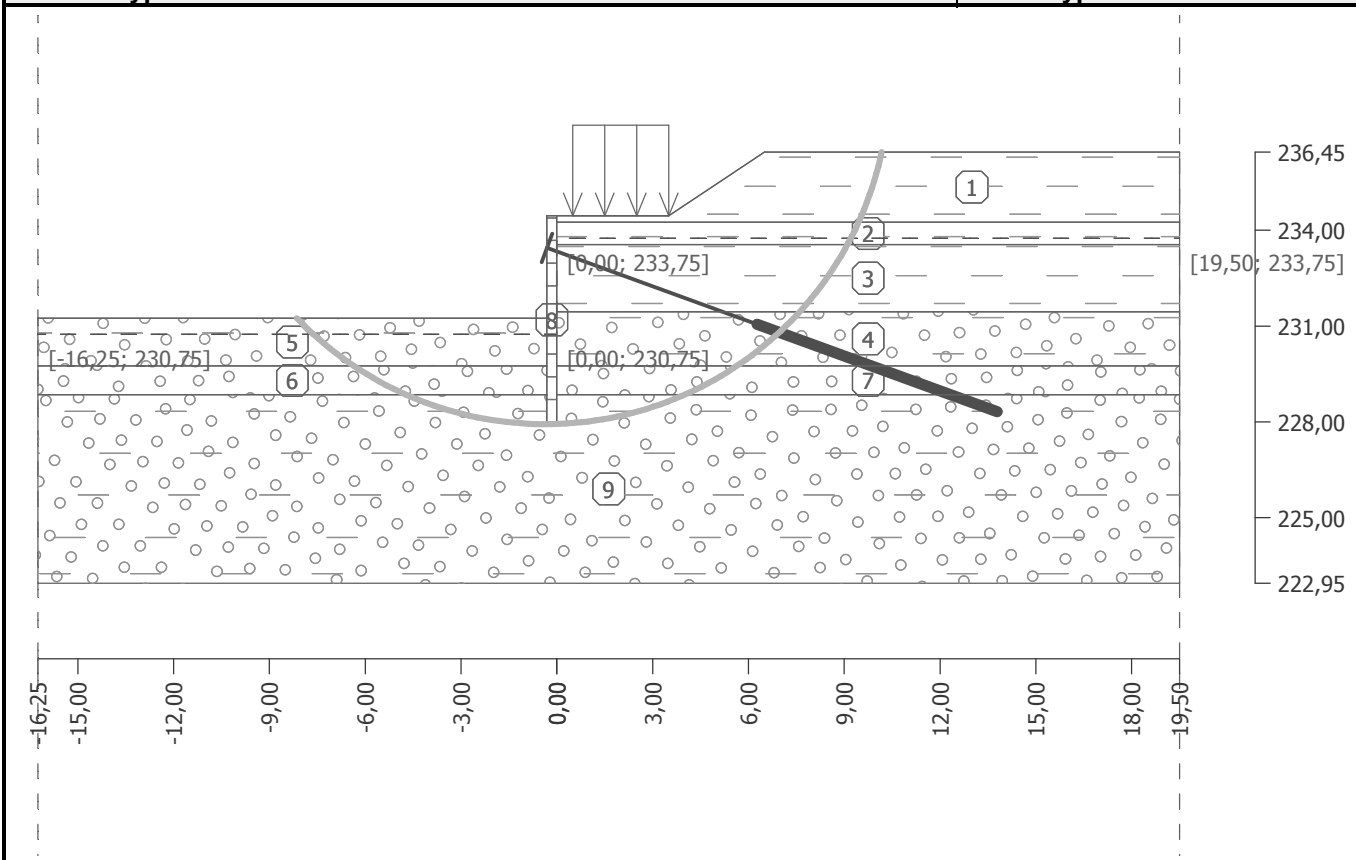
Moment vzdorující :  $M_p = 6932,69$  kNm/m

Využití : 82,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



### Dimenzace 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	-5.11	-3.42	0.00	0.00	-0.00	0.00
0.25	-4.70	-3.12	-4.46	-0.13	0.01	0.82
0.50	-4.28	-2.82	-8.15	-0.53	0.09	2.41
0.75	-3.91	-2.53	-11.89	-1.22	0.30	4.91
1.00	-3.86	-2.25	-16.31	-2.88	0.78	8.41
1.00	-3.86	-2.25	-2.88	29.32	0.78	8.41
1.25	-3.82	-1.99	-5.80	26.40	-3.20	5.31
1.49	-3.78	-1.75	-9.53	22.65	-9.14	3.68
1.50	-3.77	-1.74	-9.67	22.53	-9.33	3.76
1.51	-3.77	-1.73	-9.72	22.38	-9.49	3.84
1.75	-3.70	-1.51	-8.87	17.72	-14.38	6.07

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.00	-3.59	-1.28	-8.89	11.96	-18.11	8.27
2.25	-3.44	-1.06	-9.73	5.25	-20.28	10.46
2.50	-3.23	-0.85	-12.05	-2.54	-20.65	13.15
2.75	-2.97	-0.66	-15.79	-11.75	-18.89	16.60
3.00	-2.66	-0.49	-22.57	-11.76	-14.64	20.77
3.19	-2.40	-0.39	-30.60	-1.02	-9.50	21.34
3.21	-2.37	-0.38	-31.00	-0.13	-9.01	21.38
3.25	-2.31	-0.35	-31.47	2.22	-7.70	21.51
3.50	-1.95	-0.25	-32.08	12.83	0.33	19.46
3.75	-1.58	-0.15	-29.04	16.90	8.04	15.63
4.00	-1.24	-0.10	-23.33	16.84	8.08	14.62
4.25	-0.93	-0.07	-15.72	14.54	5.52	19.54
4.50	-0.67	-0.06	-6.21	11.23	3.30	22.32
4.75	-0.47	-0.07	5.60	7.65	1.61	21.38
5.00	-0.33	-0.08	3.15	15.57	0.31	18.35
5.25	-0.23	-0.09	1.29	18.08	-0.39	14.07
5.50	-0.17	-0.10	0.20	17.26	-0.61	9.59
5.75	-0.14	-0.11	-0.66	14.24	-0.54	5.63
6.00	-0.12	-0.12	-0.95	10.04	-0.33	2.57
6.25	-0.13	-0.11	-0.73	5.22	-0.10	0.66
6.50	-0.14	-0.10	0.00	0.00	-0.00	-0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -5,1 mm  
 Minimální deformace = -0,1 mm  
 Maximální ohybový moment = 22,32 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -20,65 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 29,32 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,25

#### Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 27,91 \text{ kNm/m}; \quad Q = 7,76 \text{ kN/m}$   
 $Q_{\max} = 40,10 \text{ kN/m}; \quad M = 0,41 \text{ kNm/m}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,139 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,012 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 35,80 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 1,10 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,018 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,002 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

##### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,062 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

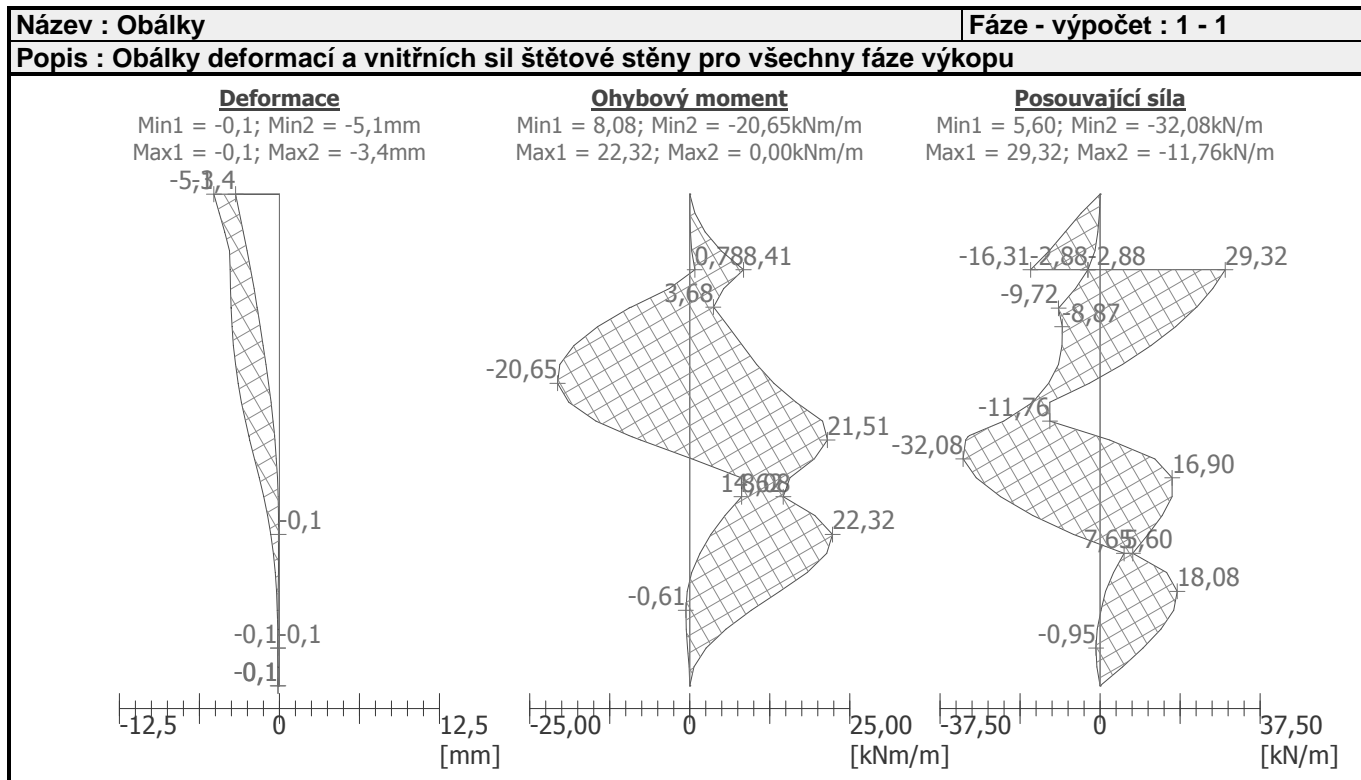
##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 0,52 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 5,67 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,001 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**



#### Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 83,44 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	1,00	135,92	487,73	162,90	397,40	Vyhovuje

## B. STATICKÝ VÝPOČET VODOROVNÉ PŘEVÁZKY PAŽENÍ

### B.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE

Vodorovné převázky pažící stěny slouží ke stabilizaci štětovnic 1.00 m pod úrovní hrubých terénních úprav, tj. na kótě 233.45.

Posuzovaná vodorovná převázka z dvojic U200 s mezerou 150 mm má celkovou délku 6.60 m. Vodorovné podpory převázky se uvažovaly v místech odstranitelných lanových kotev. Kotvy rozdělují posuzovanou převázku na celkem 3 pole délky 1.50 m, 3.60 m a 1.50 m, přičemž krajní pole představují konzoly.

V místech podpor se převázky uloží na konzoly přivařené ke štětové stěně – ve statickém modelu se tedy nachází svislé podpory.

Na str. 41 se nachází statická schémata konstrukce s orientací průřezů a vyznačením čísel jednotlivých uzlů a prutů.

### B.2. ZATÍŽENÍ PŘEVÁZKY

#### B.2.1. Zatížení stálé – vlastní tíha ocelových nosných profilů převázky

Vlastní tíha ocelových nosných profilů převázky je generována přímo programem NEXIS32 ze zadaného průřezu a objemové tíhy oceli.

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-3</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-3</sup> )
objemová tíha oceli nosných profilů převázky zadávaná v programu NEXIS32	78.50	1.35	-	<b>105.98</b>

#### B.2.2. Zatížení stálé – extrémní reakce pažící stěny způsobené zemním tlakem zvětšená o přitížení povrchu terénu vozidly o hmotnosti max. 26 tun

Extrémní reakce pažící stěny byly převzaty ze str. 27 statického výpočtu ( $N_d = 135.92$  kN, délka převázky  $L = 6.60$  m, vzdálenost kotev  $b = 3.60$  m,  $g_d = 2N_d / L = 135.92 \times 2 / 6.60 = 41.19$  kNm<sup>-1</sup>).

Popis zatížení	$g_k$ (kNm <sup>-1</sup> )	$\gamma_G$	$\xi$	$g_d$ (kNm <sup>-1</sup> )
zatížení stálé – reakce pažící stěny působící ve směru kotev – viz. str.27 statického výpočtu), osová vzdálenost kotev činí max. 3.60 m	30.51	1.35	-	<b>41.19</b>



### B.3. ŘEŠENÍ A POSOUZENÍ VÝZTUŽNÉHO RÁMU PROGRAMEM NEXIS32

Výpočet konstrukce nejvíce namáhané vodorovné převázky byl proveden metodou konečných prvků pomocí programu NEXIS32 v.3.100.230 firmy FEM CONSULTING Brno.

Výstupy z programu umožňují opis vstupních dat, výstupy hodnot reakcí, deformací a vnitřních sil jak pro jednotlivé zatěžovací stavy, tak pro jejich nejnejpříznivější kombinace.

**Pro stanovení vodorovného zatížení převázky se využilo extrémních reakcí paží stěny vypočtených v odstavci A.3.**

Dílčí součinitele pro únosnost uvažované ve výpočtu podle EN 1991-1-1:

$$\gamma_{M0} = 1.00$$

$$\gamma_{M1} = 1.00$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Statická schémata konstrukce s čísly uzlů a prutů se nachází na straně 41.

Při ověření mezního stavu únosnosti se využila následující kombinace stálých, hlavních proměnných a vedlejších proměnných zatížení:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} \text{ (pro } j=1,2)$$

$$\gamma_{G,1} = 1.35 \text{ (vlastní tíha výztužného rámu)}$$

$$\gamma_{G,2} = 1.35 \text{ (zemní tlak + přetížení povrchu terénu)}$$

Při ověření mezního stavu použitelnosti se dle vzorce 6.14 b ČSN EN 1990 se použije následující charakteristická kombinace stálých, hlavních proměnných a vedlejších proměnných zatížení:

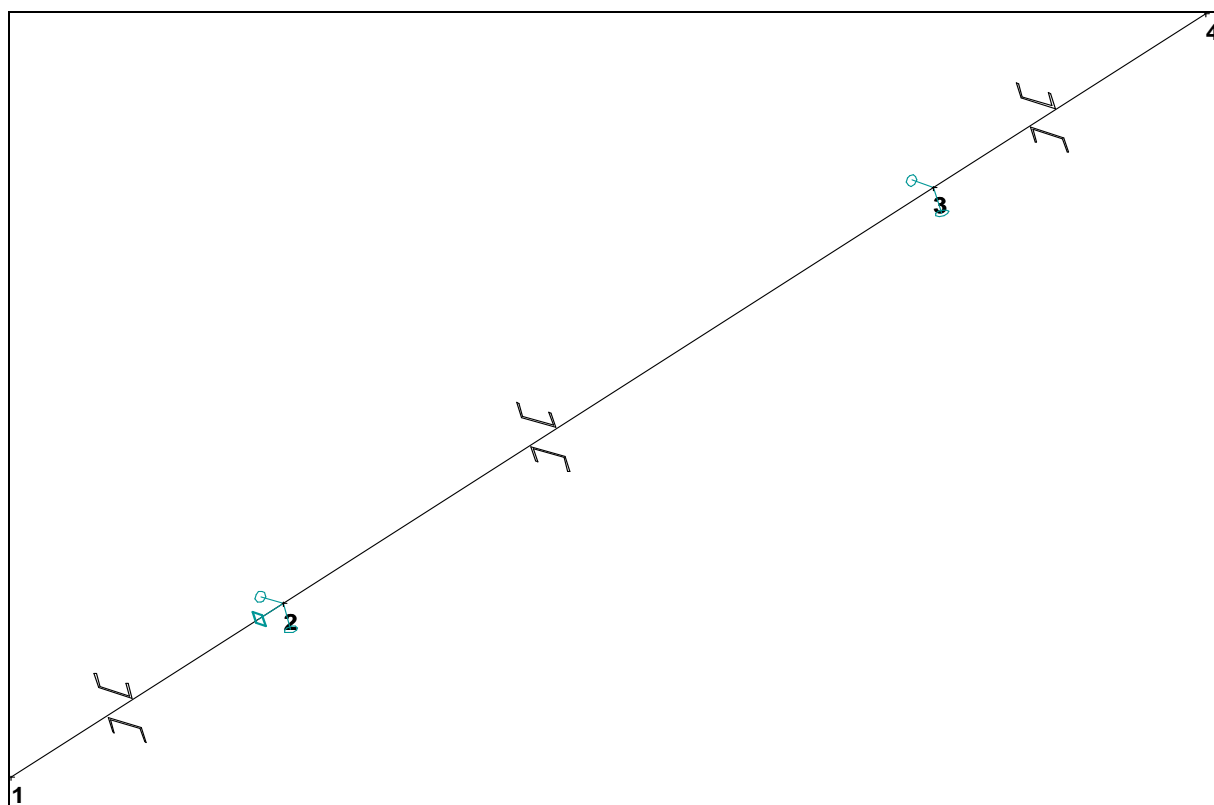
$$\sum G_{k,j} \text{ (pro } j=1,2)$$

Strany 42 až 46 statického výpočtu obsahují opisy vstupních dat, výstupy hodnot reakcí, deformací a vnitřních sil konstrukce pro návrhovou situaci stálé zatížení + zemní tlak .

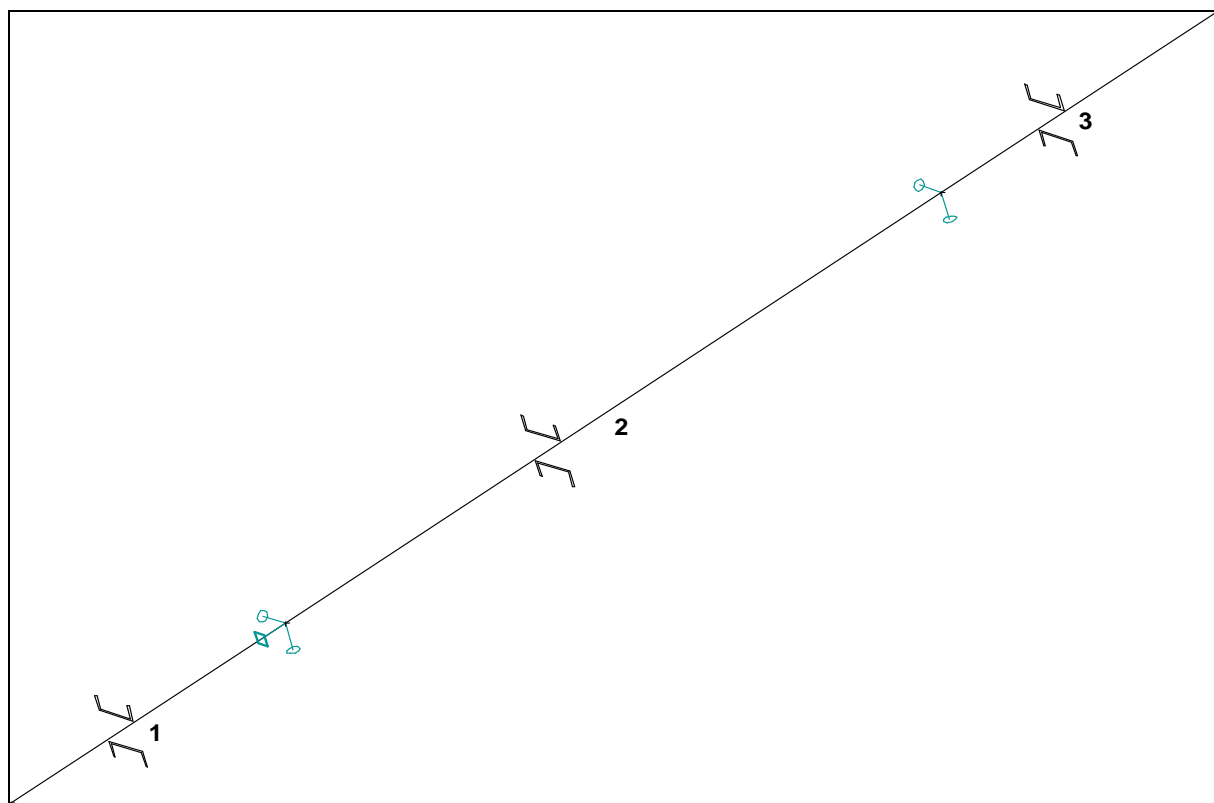
Součástí výpočtu je i podrobné posouzení profilu převázky podle ČSN EN 1993-1-1 – viz. str.47.

**Z podrobných výsledků vyplývá, že navržená konstrukce převázky pro uvažovanou návrhovou situaci vyhoví jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav přetvoření.**

**Statické schéma převázky 2U200 – čísla prutů (délka pole 3.6 m, délka konzol 1.5 m)**



**Statické schéma převázky 2U200 – čísla prutů (délka pole 3.6 m, délka konzol 1.5 m)**



### Základní data

**Typ konstrukce : Rám XYZ**

Počet uzlů :	4
Počet prutů :	3
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	2
Počet materiálů:	1

### Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m <sup>3</sup>
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

### Výpis materiálu

**Skupina prutů :**

**1/3**

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	PŘEVÁZKA (U200,150)	S 235	50.55	6.60	333.66

Celková hmotnost konstrukce : 333.66 kg

Nátěrová plocha : 9.02 m<sup>2</sup>

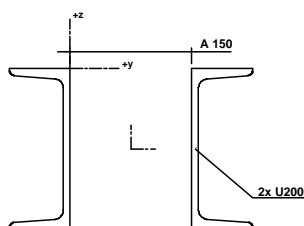
### Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	1.500	0.000	0.000
3	5.100	0.000	0.000
4	6.600	0.000	0.000

### Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	2	1.500	70.00	1 - PŘEVÁZKA (U200,150)	S 235
	2	2	3	3.600	70.00	1 - PŘEVÁZKA (U200,150)	S 235
	3	3	4	1.500	70.00	1 - PŘEVÁZKA (U200,150)	S 235

## Průřezy



**PŘEVÁZKA (U200,150)**

Průřez č. 1 - PŘEVÁZKA (U200,150)  
Materiál : 10 - S 235

1	U200 - S 235
2	U200 - S 235

A :	6.527788e+003 mm <sup>2</sup>		
Ay/A :	0.262	Az/A :	0.446
Iy :	3.892781e+007 mm <sup>4</sup>	Iz :	6.249383e+007 mm <sup>4</sup>
Iyz :	1.231247e-005 mm <sup>4</sup>	It :	2.338559e+005 mm <sup>4</sup>
Iw :	2.172143e+010 mm <sup>6</sup>		
Wely :	3.892781e+005 mm <sup>3</sup>	Welz :	4.166256e+005 mm <sup>3</sup>
Wply :	4.635312e+005 mm <sup>3</sup>	Wplz :	6.230321e+005 mm <sup>3</sup>
cy :	75.00 mm	cz :	-100.00 mm
iy :	77.22 mm	iz :	97.84 mm
dy :	0.00 mm	dz :	0.00 mm
Obrys :		1366.00 mm	

Druh posudku : Netypický průřez

## Podpory

podpora	uzel	typ	rot deg	Velikost m
1	2	XYZRx	Rx =70.00	0.20
2	3	YZ	Rx =70.00	0.20

## Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	Vlastní tíha konstrukce	Vlastní váha. Směr -Z
2	Zemní tlak + přetížení povrchu terénu	Stálé - Zatížení

## Zatěžovací stav čís. 2 - spojitá zatížení

makro	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	lok dél	0.00 0.00	0.00 0.00	30.51 30.51

### Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zemní tlak + přetížení povrchu terénu	1.00
2.	EC - použitelnost	1 Vlastní tíha konstrukce	1.00
		2 Zemní tlak + přetížení povrchu terénu	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 :  $1.35 \cdot ZS1$  /  $1.35 \cdot ZS2$

2 :  $1.00 \cdot ZS1$  /  $1.00 \cdot ZS2$

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 :  $1.00 \cdot ZS1$  /  $1.00 \cdot ZS2$

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 2 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2$

2/ 1 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2$

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2$

## Protokol o výpočtu.

### Lineární výpočet

Počet 2D prvků	0
Počet 1D prvků	66
Počet uzlů sítě	67
Počet rovnic	402
Zatěžovací stavy	ZS 1 Vlastní tíha konstrukce
	ZS 2 Zemní tlak + přetížení povrchu terénu
Spuštění výpočtu	01.07.2018 14:41
Konec výpočtu	01.07.2018 14:41

### Suma zatížení a reakcí.

		[kN]	X	Y	Z
Zatěžovací stav 1	zatížení		0.0	0.0	-3.3
	reakce v uzlech		0.0	0.0	3.3
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0
Zatěžovací stav 2	zatížení		0.0	-189.2	68.9
	reakce v uzlech		0.0	189.2	-68.9
	reakce na liniích		0.0	0.0	0.0
	kontakt 1D		0.0	0.0	0.0
	kontakt 2D		0.0	0.0	0.0

### Extrémní reakce v místech kotev - složky ve směru a kolmo ke kotvám

Skupina uzlů :1/4

Skupina kombinací na únosnost :1/2

Zrychlení

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	2	2	0.00	<b>2.12</b>	<b>-135.15</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	<b>1.57</b>	<b>-100.11</b>	0.00	0.00	0.00
2	3	2	0.00	<b>2.12</b>	<b>-135.15</b>	0.00	0.00	0.00
		1	0.00	<b>1.57</b>	<b>-100.11</b>	0.00	0.00	0.00

### Deformace převázky 2U200 - kombinace použitelnost

Skupina maker :1

Skupina kombinací na použitelnost :1

makro	prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	1	0.000	0.00	<b>-0.03</b>	<b>2.94</b>	0.00	<b>2.39</b>	<b>0.02</b>
	3		1.500	0.00	-0.03	2.94	0.00	<b>-2.39</b>	<b>-0.02</b>

### Vnitřní síly převázky 2U200

Skupina maker :1

Skupina kombinací na únosnost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	2	2	0.000	0.00	<b>1.15</b>	<b>-73.72</b>	0.00	46.07	-0.72
			3.600	0.00	<b>-1.15</b>	<b>73.72</b>	0.00	46.07	-0.72
	1		1.500	0.00	-0.96	61.43	0.00	<b>46.07</b>	-0.72
	2		1.800	0.00	-0.00	0.00	0.00	<b>-20.27</b>	<b>0.32</b>
	3		0.000	0.00	0.96	-61.43	0.00	46.07	<b>-0.72</b>

## Převázka 2U200 - posudek podle EC3

Posouzení EC3

Průřez : 1 - PŘEVÁZKA (U200,150)

Makro 1	Prut 2	PŘEVÁZKA	S 235	Únos. kom 2	0.51
---------	--------	----------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	73.72	-1.15	0.00	-0.72	-46.07

Kritický posudek v místě 3.60 m

LTB		
Délka klopení	3.60	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.30	
C2	1.53	
C3	0.75	

záporný vliv pozice zatížení

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	$0.17 < 1$
Vz	$0.00 < 1$
M	$0.51 < 1$

Stabilitní posudek	
Klopení	$0.01 < 1$
Tlak + moment	$0.51 < 1$
Tlak + klopení	$0.51 < 1$



## D. ZÁVĚR, PODMÍNKY PROVÁDĚNÍ

Předmětem statického posouzení byla kotvená pažící stěna ze štětovnic LARSEN typu VL601. Účelem pažící stěny je utěsnit stavební jámu a zajistit stabilitu výkopu pro železobetonovou konstrukci nově navržené ČOV Čekyně do doby než bude obsypána. Po obsypání objektu tedy budou štětovnice vytaženy.

**Statické posouzení v odstavcích „B“ a „C“ prokázalo, že navržená dočasná pažící stěna ze štětovnic LARSEN VL601 včetně vodorovných převázek pro uvažovanou návrhovou situaci vyhoví jak na mezní stav únosnosti, tak na mezní stav použitelnosti.**

**Před zahájením zemních prací na staveništi musí investor zjistit a vyznačit všechny inženýrské sítě a jiné překážky z hlediska směrového a hloubkového uložení! Současně je třeba též provést pečlivou pasportizaci případných poruch a trhlin nacházejících se na objektech nebo uvnitř objektů ležících v blízkosti staveniště (v okruhu cca 100 m).**

Povrch staveniště v místě navrhované ČOV Čekyně je přibližně rovinný. Původní terén se nachází v průměru na kótě 236.45.

Výkop stavební jámy započne hrubými terénními úpravami, při kterých se původní terén v místě plánované čistírny odpadních vod odtěží otevřeným výkopem se sklonem svahů 1:1.5 o přibližně 2 m na úroveň -2.350 tj. na kótu 234.45. Dno tohoto výkopu vytvoří rovnou manipulační plochu zasahující 3.50 m za venkovní obvod plánované pažící stěny.

Maximální venkovní půdorysné rozměry pažící stěnou ohraničené stavební jámy činí 25.47x11.72 m, maximální vnitřní světlé rozměry pažené stavební jámy pak dosahují 24.85x11.10 m.

Celková délka kotvených štětovnic LARSEN VL601 dosahuje 7.00 m, z toho max. 0.50 m vyčnívá nad povrch manipulační plochy (hrubých terénních úprav), tj. na úroveň 234.95. Spodní okraj zabírané pažící stěny zasáhne 3.30 m pode dno výkopu do hrubé kamenité suti z jemnozrnných drob charakteru zvětralého skalního podloží (G5).

Vnitřní povrch štětovnic pažící stěny probíhá ve vzdálenosti 1.50 m od venkovního líce železobetonových obvodových stěn ČOV.

Nepříznivý vliv otřesů a vibrací je nutno snížit vháněním štětovnic do zeminy vibrováním v kombinaci s nízkotlakým tryskáním (vplavováním). V průběhu prací musí dodavatel zajistit pravidelné sledování vibrací a úrovně jak na staveništi, tak na nejvíce exponovaných blízkých stavbách. Předpokládá se, že výše uvedené práce provede firma, která má s beraněním štětovnic v blízkosti zástavby zkušenosti. Při provádění štětové stěny nutno postupovat podle zásad uvedených v ČSN EN 12063.

Stavebně technický stav nejbližších objektů nutno zejména v průběhu stavebních prací a zejména vzhánění štětovnic průběžně sledovat a v případě vzniku jakýchkoliv nových poruch na konstrukcích okamžitě přerušit práce a kontaktovat zpracovatele projektové dokumentace! Poněvadž vznik menších škod nelze nikdy zcela vyloučit, nutno počítat s finanční rezervou na jejich odstranění.

Po zaberanění štětovnic VL601 délky 7.00 m, vyčnívajících max. 0.50 m nad manipulační plochu (hrubě upravený terén) a spuštění betonových skruží odvodňovacích studní venkovního průměru 1.00 m hloubky min. 4 m v rozích takto zapaženého výkopu, proběhne první fáze výkopu do hloubky 1.50 m pod její úroveň, tedy na kótu 232.95. Do výše 0.50 m nade dno výkopu, tj. na úroveň 233.45 se osadí odstranitelné lanové kotvy a převázky. Následuje dotěžení stavební jámy až na kótu 231.25, tj. 3.20 m pod hrubě upravený terén.

Stabilitu pažící stěny zajišťují v úrovni 1.00 m pod hrubě upraveným terénem, tj. na kótě 233.45 převázky ze dvojic profilů U200 délky 5.40 m nebo 6.60 m (pro 2 kotvy) a 10.20 m (pro 3 kotvy) ukotvené po max. 3.60 m odstranitelnými lanovými kotvami tvořenými 3 pramenci průřezu  $118 \text{ mm}^2$  s mezí kluzu 1860 MPa předepnutými silou 120 kN. Kotvy mají volnou délku 7 m, délku kořene 8 m a sklon  $20^\circ$ . Předpokládaný průměr kořenů kotev činí 0.175 m. Výrobce udávaná mez pevnosti kotev činí 660 kN. Maximální vzdálenost lanových kotev od konců převázek nesmí překročit 1.50 m.

Dvojice profilů U200 s mezerou šířky 150 mm tvořící převázky propojují v místě kotev a cca ve třetinách vzdálenosti mezi kotvami spojky  $150 \times 10 \text{ mm}$  délky 200 mm. Profily převázky U200 nutno v místě kotev mezi přírubami opatřit výztuhami z plechů  $70 \times 10 \text{ mm}$ . Vlastní kotevní desky o rozměrech  $250 \times 250 \text{ mm}$  mají tloušťku min. 35 mm.

Převázky se v místě kotev osadí na konzoly tvaru „L“ šířky 250 mm z plechů tloušťky 16 mm přivařených ke štětovnicím a opatřených dvěma trojúhelníkovými výztuhami tloušťky 10 mm. Sklon úložných plechů konzol odpovídá sklonu lanových kotev, tj.  $20^\circ$ . Osová vzdálenost konzol se pohybuje od 2.40 m do 3.60 m. Podrobnější rozkreslení konzol i převázky tvoří součást realizační dokumentace.

**Pro správnou funkci pažení nutno jednotlivé štětovnice proti převázkám řádně uklínovat! Provedení převázek a odstranitelných lanových kotev před zahájením dalšího záběru výkopu ověří zpracovatel projektové dokumentace!**

Celková hmotnost převázek se bude pohybovat kolem 3500 kg, hmotnost nejtěžšího dílce dosahuje přibližně 550 kg.

Dohled nad všemi pracemi spojenými s prováděním konstrukcí štětových stěn musí splňovat alespoň požadavky kapitoly 4 ENV 1997-1:1994.

Celková hloubka výkopu pro základovou desku nádrže čistírny odpadních vod (včetně podkladního betonu C 12/15 tloušťky 100 mm a zhutněného podsypu ze štěrkodrtě frakce 8-32 mm tloušťky 150 mm) činí 5.20 m pod úrovní původního terénu a 3.20 m pod povrchem hrubě upraveného terénu (manipulační plochy).

V době zpracování výpočtu byly k dispozici výsledky inženýrsko-geologického průzkumu zpracované v prosinci roku 2016 ing. Štěpánem Farkašem (při výpočtu uvažována vrtaná sonda S2).

Základovou půdu v úrovni základové spáry ČOV Penčice tvoří jílovito-kamenitá suť, zelenošedá s úlomky jemnozrnných drob a prachovců do velikosti 2 až 8 cm (G5) třídy těžitelnosti 3 až 4 podle dřívější ČSN 73 3050, resp. převážně třídy I podle nyní platné ČSN 736133.

Návrhová únosnost zeminy v tlaku v úrovni základové spáry nádrže čistírny odpadních vod dosahuje podle výsledků inženýrsko-geologického průzkumu přibližně hodnoty  $R/A' = 200$  kPa, modul přetvárnosti  $E_{def} = 50$  MPa.

Ustálená hladina podzemní vody ležela v době provádění průzkumných prací v hloubce 2.70 m pod původním terénem na kótě 234.45. Při realizaci stavby nutno počítat se snižováním hladiny podzemní vody čerpáním tak, aby ležela min. 0.50 m pode dnem výkopu, tj. na kótu 233.95.

Základovou spáru před zahájením dalších prací převezme zpracovatel projektové dokumentace za přítomnosti geologa. Základová spára musí být po celé ploše homogenní, její návrhová únosnost musí dosahovat hodnoty minimálně 0.20 MPa.

Pod základovou deskou čistírny odpadních vod proběhne podkladní beton C 12/15 tloušťky 100 mm a podsyp ze zhutněné ( $I_D \geq 0.85$ ) šterkodrtě frakce 8-32 mm tloušťky min. 150 mm.

Při realizaci stavby se musí zemní práce a následné zakládání provádět v co nejkratším časovém horizontu, aby nedocházelo k hromadění srážkových vod v základové jámě a rozbřídání základové půdy.

Základovou spáru čistírny odpadních vod odvodní po obvodě objektu umístěná drenáž z trubek PVC Ø 160 mm, která se vyvede do odvodňovacích čerpacích studní venkovního průměru hloubky min. 4.00 m ležících v rozích štetovou stěnou zapaženého výkopu.

Ocelové konstrukce pažící stěny jsou zařazeny do třídy provedení EXC2 podle ČSN EN 1090-2+A1 a navrženy z oceli S270 GP (štetovnice), S235JR (válcované profily), S235JR+N (ploché profily a výztuhy) a S355J2+N (kotevní desky lanových kotev).

Po dokončení konstrukce ČOV včetně zkoušek vodotěsnosti následuje její obsyp zeminou vytěženou ze základové jámy. Zasypávání musí probíhat rovnoměrně po celém obvodu konstrukce. Obsyp třeba řádně hutnit ( $I_D \geq 0.85$ ,  $E_{def,2} > 40$  MPa,  $E_{def,2} / E_{def,1} < 2.5$ ) po vrstvách tloušťky max. 0.25 m.

**Lanové kotvy pažící stěny lze přerušit a převázky demontovat v okamžiku, kdy bude zhutněný zásyp sahat min. 0.50 m pod jejich osu!**

Kromě zatížení zemním tlakem stanoveným iterací programem GEO5 – Pažení posudek v. 2017 na základě zadaných mechanicko-fyzikálních vlastností jednotlivých vrstev geologického profilu, tuhosti pažící stěny a kotev statický výpočet uvažoval se situací, kdy je povrch terénu za pažící stěnou přitížen charakteristickým svislým proměnným rovnoměrným zatížením o hodnotě max.  $17.33 \text{ kNm}^{-2}$ , které simuluje pojezd vozidel o celkové hmotnosti max. 26 tun (zatížení vozidlem rozloženo na plochu cca  $6 \times 2.5 = 15.00 \text{ m}^2$ ). Pruh zatížení vozidly působí v šířce 3.00 m a v minimální vzdálenosti 0.50 m od osy pažící stěny.

Při vlastní stavbě je třeba respektovat všechny platné zákony, bezpečnostní předpisy a normy, týkající se prací na staveništích, zemních a montážních prací. Především se jedná o:

- zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterou se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky ve znění pozdějších předpisů.
- ČSN EN 12063

Zvýšenou bezpečnost je třeba věnovat při práci s mechanismy, při ukládání břemen a při stavbě lešení a pracích ve výškách. Výkopy musí být zabezpečeny proti vstupu nepovolaných osob. Všichni pracovníci musí být prokazatelně důkladně poučeni a proškolení. Je zakázáno sestupovat do výkopů nebo vystupovat z nich po konstrukci pažení, vstupovat do strojem vyhloubených výkopů, které nejsou zajištěny, bez vhodné ochrany pracovníků (ochranný rám, bezpečnostní klec, rozpěrné konstrukce apod.). Zjistí-li se ve stěnách výkopů větší balvany, zbytky stavebních konstrukcí a jiných nesoudržných materiálů, které by mohly svým tlakem uvolnit zeminu, musí se zajistit proti uvolnění nebo odstranit.

Obnažené potrubní vedení ve stěně výkopu musí být ihned zajištěno proti průhybu, vybočení a rozpojení. Při ručním odstraňování pažení se musí postupovat zespodu za současného zasypávání odpaženého výkopu tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce.

Je zakázáno používat lešení k pracím před jeho dokončením a předáním k jeho užívání, používat vratkých a nevhodných prostředků pro zvyšování místa práce, přetěžovat podlahy lešení, vystupovat a sestupovat z lešení jinak než na místě k tomu určených atd.

V souladu se zákonem č. 309/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů je zadavatel stavby povinen určit pro fázi realizace stavby koordinátora BOZP na stavby, kde bude působit dva a více zhotovitelů, které získaly stavební povolení po 1. lednu 2007 a u kterých jsou přesaženy následující limity objemu prací:

- u kterých celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých bude na stavbě pracovat současné více jak 20 fyzických osob po dobu delší než 1 den
- u kterých celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu.

Pokud nebudou tyto limity překročeny, koordinátor BOZP pro realizaci staveb se neurčuje. V době zpracovávání projektové dokumentace není známa dodavatelská organizace, která bude stavbu realizovat. Pokud dojde vybranou dodavatelskou firmou k překročení těchto limitů, koordinátora pro realizaci je nutno určit. Vzhledem k tomu že, na stavbě budou prováděny práce se zvýšeným rizikem dle NV 591/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů je nutno před zahájením prací zpracovat plán BOZP (zpracovává způsobilý koordinátor BOZP; ideální po výběru dodavatele, při znalosti struktury dodavatelské/dodavatelských firem).

Projektant dále upozorňuje, že práce by měla provádět firma, která má již s obdobnými stavbami zkušenosti. Před zahájením prací požaduje projektant svolat výrobní výbor, na kterém bude upřesněn podrobný postup prací.

## OBSAH STATICKÉHO POSOUZENÍ:

<b>A. STATICKÝ VÝPOČET PAŽÍCÍ STĚNY.....</b>	<b>2</b>
A.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE.....	2
A.2. CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÉ PŮDY.....	4
A.3. ŘEŠENÍ PAŽÍCÍ STĚNY PROGRAMY ŘADY GEO5 .....	6
<b>B. STATICKÝ VÝPOČET VODOROVNÉ PŘEVÁZKY PAŽENÍ.....</b>	<b>39</b>
B.1. STATICKÉ SCHÉMA KONSTRUKCE.....	39
C.2. ZATÍŽENÍ PŘEVÁZKY .....	39
C.3. ŘEŠENÍ A POSOUZENÍ VÝZTUŽNÉHO RÁMU PROGRAMEM NEXIS32 .....	40
<b>D. ZÁVĚR, PODMÍNKY PROVÁDĚNÍ.....</b>	<b>48</b>