





Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor:	Inženýrská činnost:
 Středočeský kraj KRAJSKÝ ÚŘAD	METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36 170 00, Praha 7
Středočeský kraj Zborovská 11 150 21 Praha 5	

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

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
Ing. Martin Matějčec		II/229 Rakovník, připojení na II/237 (obchvat města, trasa B3) - PD
tel.: 296 154 151		
Stupeň: PDPS		

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	
S60 - dopravních staveb	D STAVEBNÍ ČÁST	D
tel.: 296 154 247	D.3 MOSTY A ZDI	D.3
Vedoucí útvaru:	Podpis:	
Ing. Petr Zobal		

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Změna:
Ing. Michal Bernát		SO 251 - Zárubní zdi podél chodníku (Lišanská) STATICKÝ VÝPOČET	
Vypracoval:	Podpis:		Číslo příl.:
Ing. Michal Bernát			
Skart. znak: V20/2039	Datum: 10/2023		
Počet formátů: -	Měřítka: -	IČD: 18 7393 002 04 03 02	003

Obsah:

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU	2
1.1 Údaje o stavbě.....	2
1.2 Údaje o žadateli.....	2
1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	2
1.4 Zpracovávaný objekt	2
1.5 Základní údaje o zdi.....	2
1.6 Výpočetní pomůcky	3
1.7 Podklady.....	3
1.7.1 Doklady a vyjádření.....	3
1.7.2 Normy a předpisy	3
1.7.3 Výjimky z předpisů a norem	3
2. GRAFICKÉ PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU	4
2.1 Vzorový příčný řez	4
3. VÝPOČET.....	5

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	II/229 Rakovník, připojení na II/238 (obchvat města, trasa B3)
Charakter stavby:	novostavba komunikace, trvalá stavba
Místo stavby:	Rakovník
Katastrální území:	Rakovník 739081
Předmět dokumentace:	Projektová dokumentace pro provádění stavby

1.2 Údaje o žadateli

Žadatel:	Středočeský kraj se sídlem Zborovská 81/11, Praha 5, Smíchov 150 00 IČO: 70891095
Investorsko-inženýrská činnost	
Inženýring:	METROPROJEKT Praha a.s. se sídlem I. P. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2, IČ: 45271895

1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant:	METROPROJEKT Praha a.s. se sídlem I. P. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2, IČ: 45271895
-------------	--

1.4 Zpracovávaný objekt

SO 251 – Zárubní zdi podél chodníku (Lišanská)	
Projektant:	Ing. Michal Bernát

1.5 Základní údaje o zdi

Nová zárubní zeď kopíruje chodník (SO 155) a výškově navazuje na terén. Délka zdi je 63,9 m. Výška zdi nad chodníkem je proměnná od 0,3 do 1,4 m.

Zárubní zeď bude provedena ze systémových vibrolisovaných betonových tvarovek. Spoje tvarovek jsou suché. Povrchová úprava pohledových prvků bude štípaná, šedé barvy. Zeď bude provedena podle systému určeného výrobcem.

<i>Základní charakteristika</i>	Zárubní zeď ze systémových vibrolisovaných betonových tvarovek podél chodníku SO 155.
<i>Délka zdi</i>	63,9 m
<i>Výška zdi</i>	0,3 – 1,4 m

1.6 Výpočetní pomůcky

Pro výpočet vnitřních sil na konstrukci a pro posouzení zdi byly použity tyto programy:

- MS OFFICE 2007, © Microsoft Corporation.
- GEO 5, © Fine Ltd.

1.7 Podklady

Projektová dokumentace stavby ve stupni PDPS je zpracována dle podmínek ve smlouvě o dílo uzavřené mezi objednatelem a projektantem se zapracováním požadavků a podmínek určených objednatelem na výrobních poradách stavby konaných v rámci zpracovávání dokumentace.

Další fází bude vypracování RDS.

Po dobu stavby je nutné koordinovat činnosti prováděné na objektu SO 251 spolu s ostatními stavebními objekty, aby nedošlo ke kolizi a zároveň na sebe jednotlivé úkony plynule navazovaly.

1.7.1 Doklady a vyjádření

Podklady pro zpracování projektové dokumentace:

- Rozpracovaná dokumentace ve stupni PDPS souvisejících objektů.
- Geodetické zaměření.
- Digitální snímek katastrální mapy.
- Výpis údajů z katastru nemovitostí.
- Vyjádření správců sítí a dotčených orgánů.

1.7.2 Normy a předpisy

Při pracích na vypracování projektové dokumentace byly používány zejména následující normy a předpisy, všechny v posledním platném znění včetně příslušných změn, oprav a dalších souvisejících předpisů.

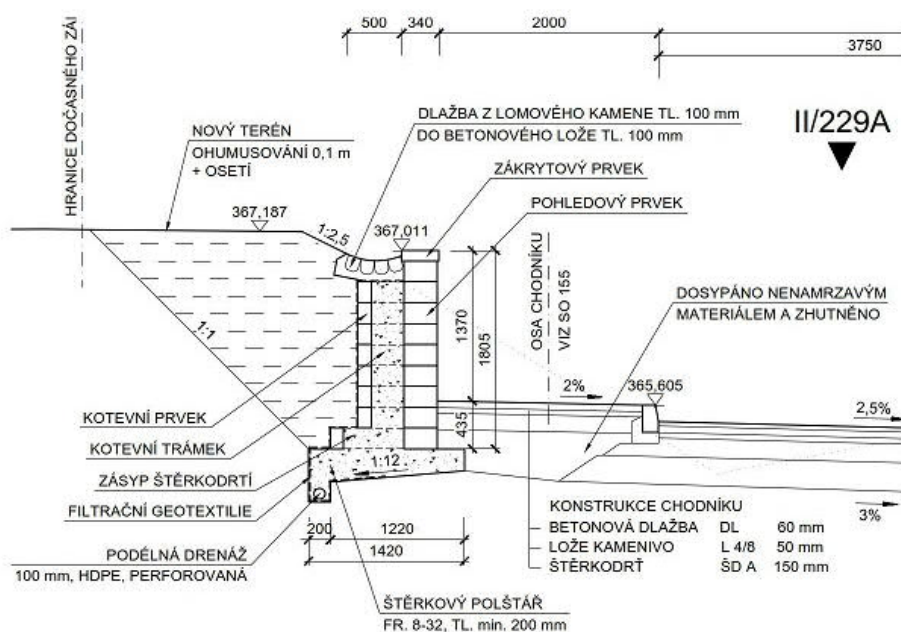
- [1] Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- [2] Vzorové listy staveb pozemních komunikací
- [3] Technické podmínky staveb pozemních komunikací
- [4] ČSN EN 206 Beton
- [5] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [6] ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- [7] ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- [8] ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- [9] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

1.7.3 Výjimky z předpisů a norem

Navrhované technické řešení není podmíněno žádnými výjimkami z předpisů a norem ani jinými úlevovými řešeními.

2. GRAFICKÉ PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU

2.1 Vzorový příčný řez



3. VÝPOČET

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : II/229 Rakovník, připojení na II/237

Část : SO 251 Zárubní zdi

Vypracoval : M. Bernát

Datum : 14.11.2018

Číslo zakázky : 18E10

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Materiál konstrukce

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

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

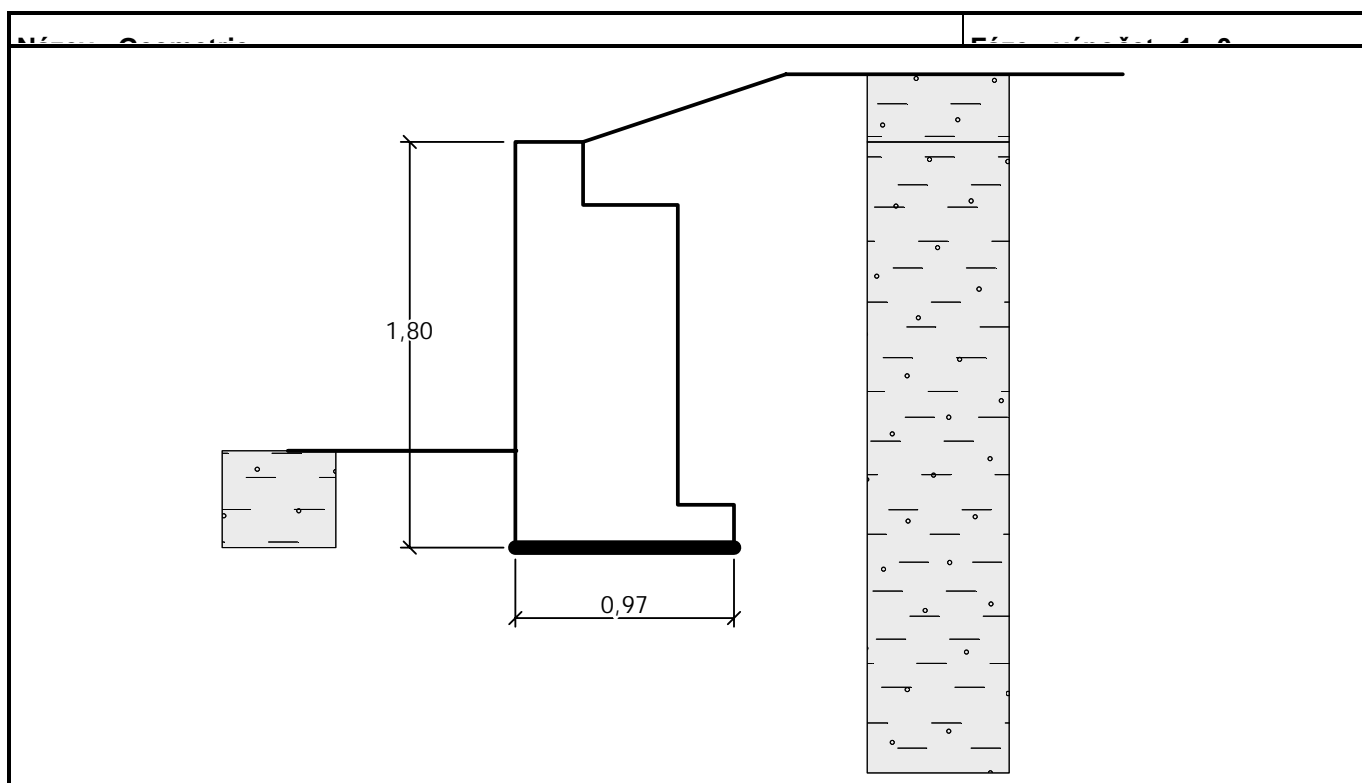
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce



Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,28
3	0,42	0,28
4	0,42	1,61
5	0,67	1,61
6	0,67	1,80
7	-0,30	1,80
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,23 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	10,00
2	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	30,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$


Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,00 (úhel sklonu je $18,43^\circ$).

Výška náspu je 0,30 m, délka náspu je 0,90 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí $h = 0,43 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	22,07	0,36	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,00	-0,14	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,36	1,20	0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,68	2,26	0,49	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,16	-0,41	2,59	0,86	1,000	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 8,83 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 0,74 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

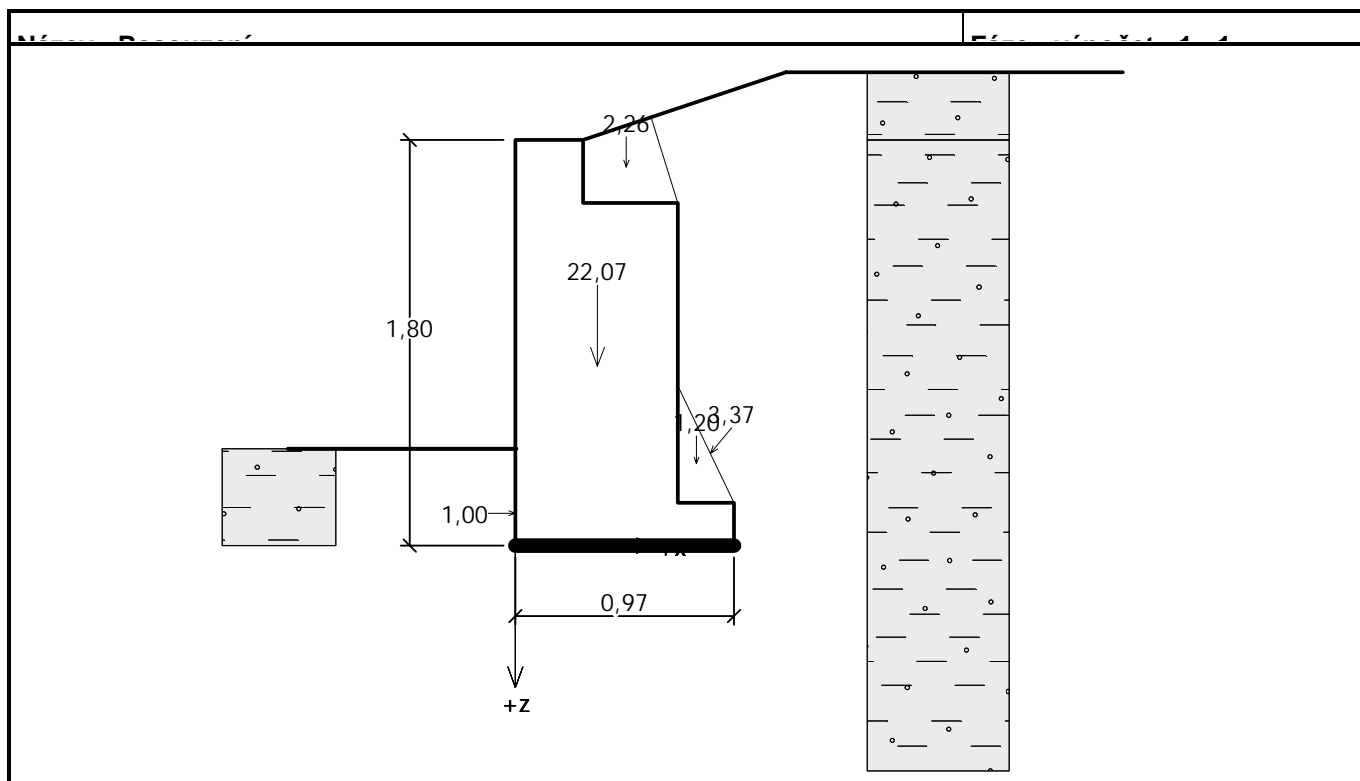
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 22,63 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 1,92 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 46,08 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	2,77	37,97	1,92	0,075	46,08
2	2,02	28,12	1,92	0,074	34,03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,02	28,12	1,16

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,075$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 100,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 46,08 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 71,43 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,14	1,77	0,18	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,18	2,26	0,49	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	0,00	-0,40	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,30 m od koruny zdiVýška průřezu $h = 0,72 \text{ m}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 7089,04 \text{ kN/m} > 4,65 \text{ kN/m} = N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1,67 \text{ kNm/m} > 0,13 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

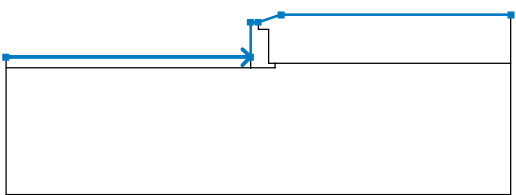
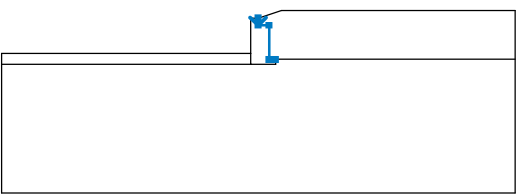
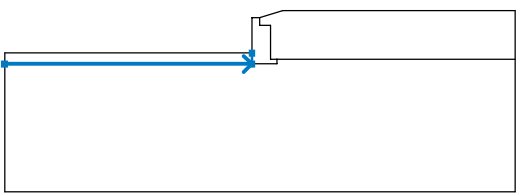
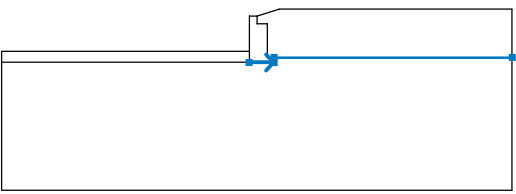
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

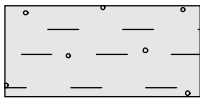
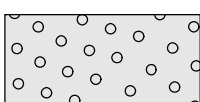
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

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


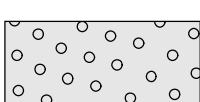
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,37	-0,30	-1,37	-0,30	0,00
		0,00	0,00	0,90	0,30	10,00	0,30
2		0,00	0,00	0,00	-0,28	0,42	-0,28
		0,42	-1,61	0,67	-1,61		
3		-10,00	-1,80	-0,30	-1,80	-0,30	-1,37
4		-0,30	-1,80	0,67	-1,80	0,67	-1,61
		10,00	-1,61				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50
2	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
2	Třída G1, ulehlá		21,00		

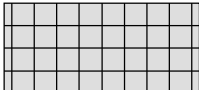
Parametry zemin
Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

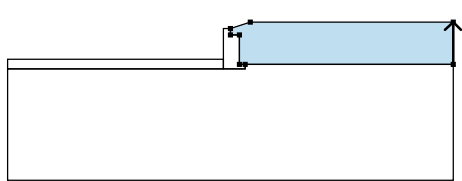
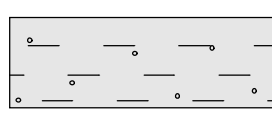
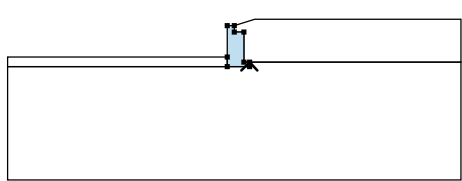
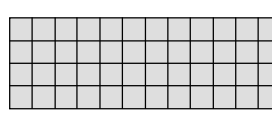
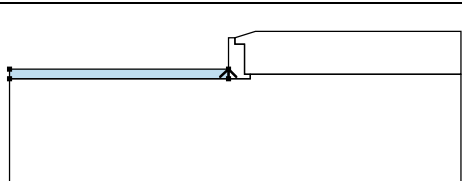

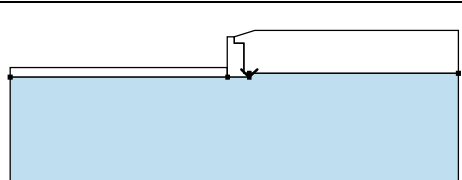

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		18,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-1,61	10,00	0,30	Třída F4, konzistence tuhá 
		0,90	0,30	0,00	0,00	
		0,00	-0,28	0,42	-0,28	
		0,42	-1,61	0,67	-1,61	
2		0,67	-1,80	0,67	-1,61	Materiál zdi 
		0,42	-1,61	0,42	-0,28	
		0,00	-0,28	0,00	0,00	
		-0,30	0,00	-0,30	-1,37	
		-0,30	-1,80			
3		-0,30	-1,80	-0,30	-1,37	Třída F4, konzistence tuhá 
		-10,00	-1,37	-10,00	-1,80	
4		0,67	-1,61	0,67	-1,80	Třída F4, konzistence tuhá 
		-0,30	-1,80	-10,00	-1,80	
		-10,00	-6,80	10,00	-6,80	
		10,00	-1,61			

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhлина

Tahová trhлина 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 =	-0,30	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-41,76	[°]
	z =	0,48	[m]		$\alpha_2 =$	85,84	[°]
Poloměr :	R =	2,48	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 37,78$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 123,34$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 93,68$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 278,07$ kNm/m

Využití : 33,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

V Praze, listopad 2018

Ing. Michal Bernát