

Zhotovitel



Společnost
VALBEK-PRODEX



Valbek  **Prodex**

Valbek&Prodex, spol. s r.o.
Rusovská cesta 16, 851 01 Bratislava

				Číslo soupravy
Č. změny	Zdůvodnění změny	Datum	Podpis	

Investor			Zpracovatel přílohy	
 SPRÁVA ŽELEZNIC			Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město	
Odpov. projektant stavby	Ing. Aleš Sršen			
Odpov. projektant PS, SO, části	Ing. Aleš Menšík			
Vypracoval	Ing. Miroslav Marek			
Technická kontrola	Ing. Radek Navrátil			
Přestavba propustku v km 159,434 trati Stará Paka - Liberec na podchod SO 11-21-01 Propustek v km 159,434 (přestavba na podchod)			Valbek, spol. s r.o. V Olšinách 2300/75, 100 00 Praha 10 tel.: +420 221 592 050 e-mail: info@valbek.cz	
			Zak. číslo zhotov.	20PH61013
			Datum	11/2021
			Stupeň	PDPS
			Měřítko	
Statický výpočet - opěrná křídla			Část	Příloha
			D.2.1.4.1	13

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Přestavba propustku v km 159,434 trati Stará Paka - Liberec na podchod
 Část : SO 11-21-01 Propustek v km 159,434 (přestavba na podchod)
 Popis : Opěrná křídla
 Vypracoval : Ing. Miroslav Marek
 Datum : 26.10.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 35/45

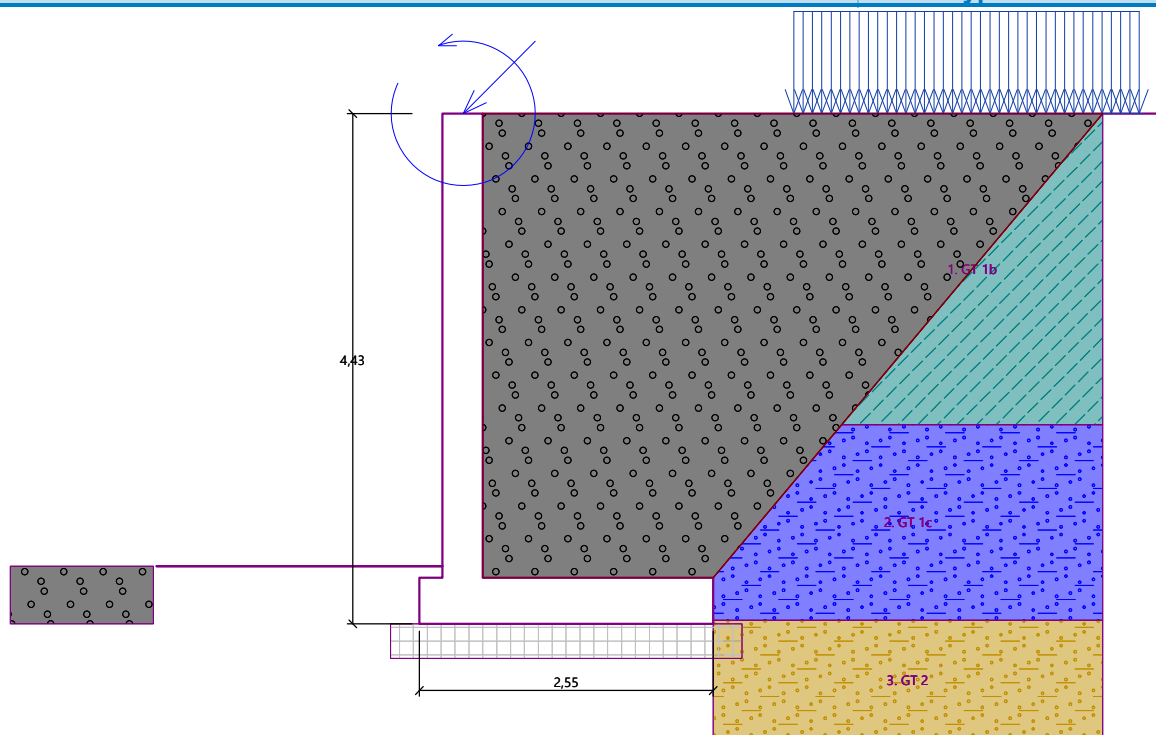
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 35,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 3,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Název : Materiál

Fáze - výpočet : 1 - 0



Geometrie konstrukce

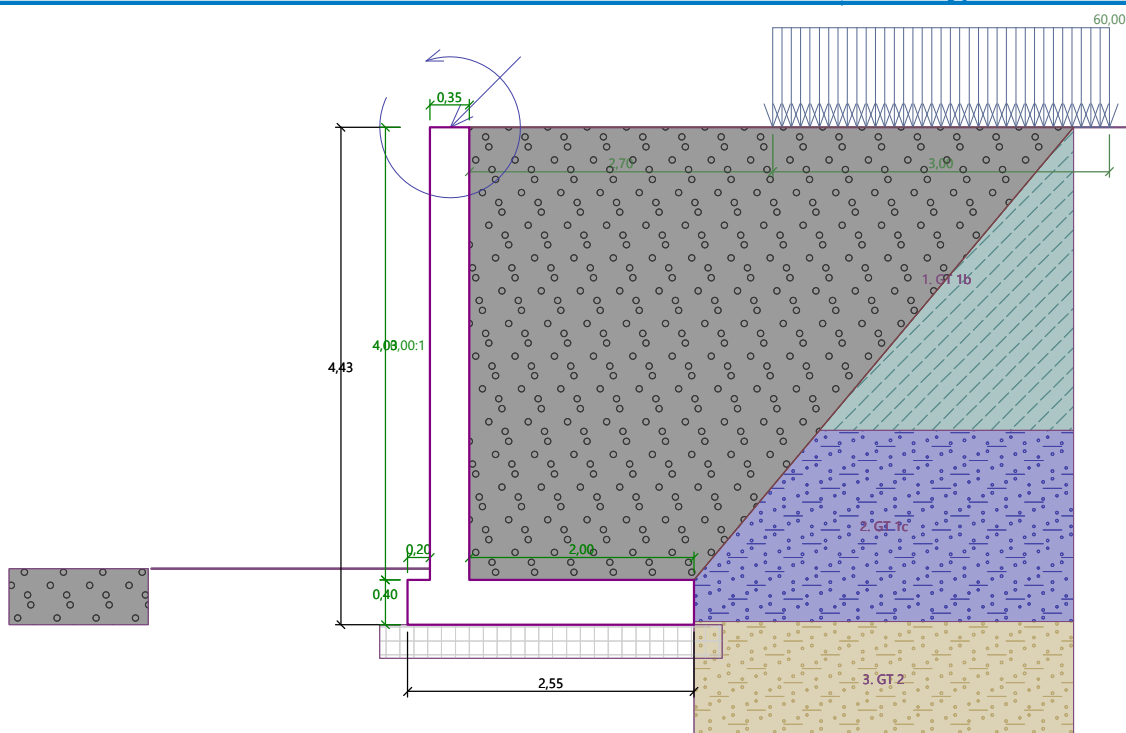
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,03
3	2,00	4,03
4	2,00	4,43
5	-0,55	4,43
6	-0,55	4,03
7	-0,35	4,03
8	-0,35	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,43 m².

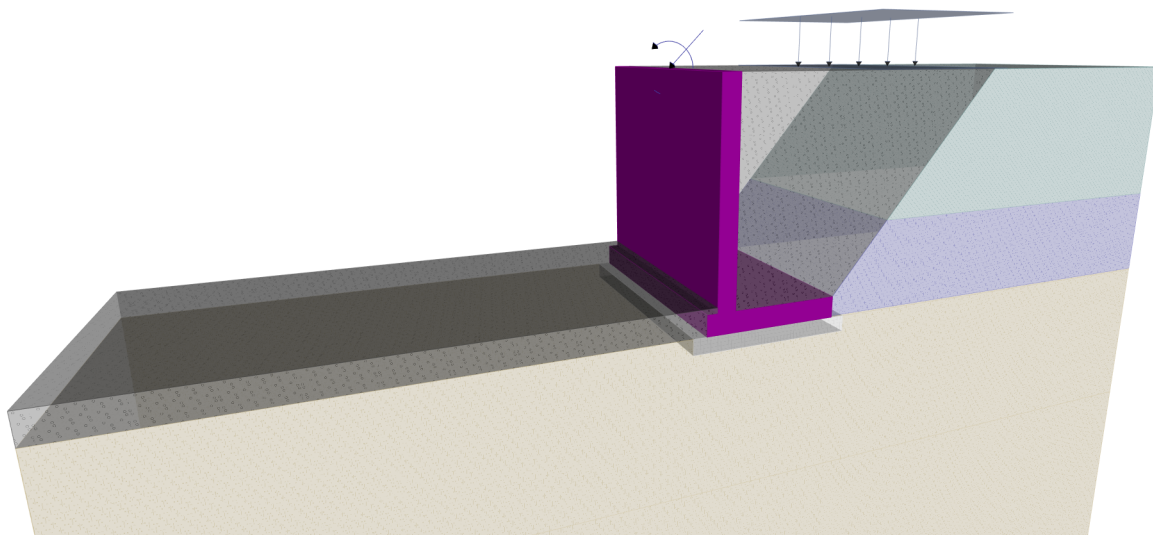
Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00	15,00	0,10
2	GT 1c		28,00	5,00	18,50	8,50	0,10
3	GT 2		28,00	8,00	19,00	9,00	0,10

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
4	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	20,00	10,00	0,10

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

Parametry zemín

GT 1b

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

GT 1c

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

GT 2

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$



Třída G3, středně ulehlá

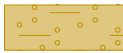

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,10^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G3, středně ulehlá
 Sklon = $50,00^\circ$

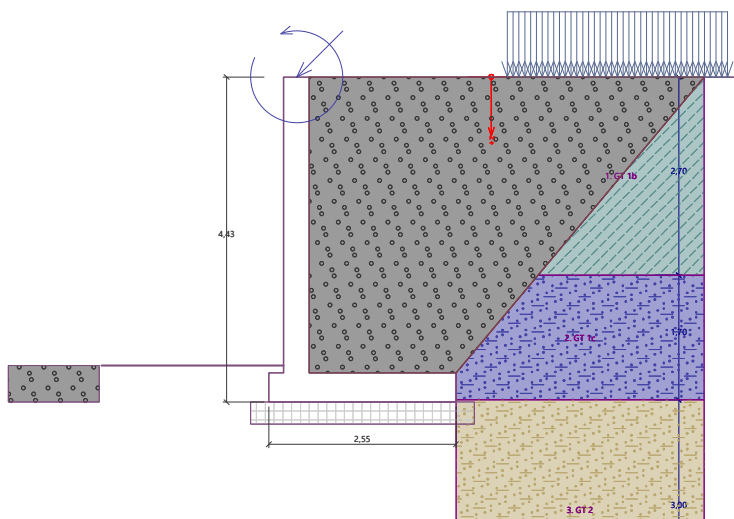
Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,70	0,00 .. 2,70	GT 1b	
2	1,70	2,70 .. 4,40	GT 1c	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	3,00	4,40 .. 7,40	GT 2	
4	-	7,40 .. ∞	GT 2	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie betonového základu

Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,25 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,25 \text{ m}$

Parametry kontaktu zed'-základ

Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	60,00		2,70	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Model zatížení 71 - 50% (rozklad síly)

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 0,50 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	Zábradlý	proměnné	-1,00	1,00	-1,00	-0,17	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

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	-1,49	55,90	0,75	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,25	-0,17	0,00	0,10	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,55	69,28	1,22	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	63,78	-1,51	91,93	1,80	1,350	1,350	1,350
Model zatížení 71 - 50% (rozklad síly)	24,15	-1,29	30,89	1,81	1,500	1,500	1,500
Zábradlý	1,00	-4,43	1,00	0,38	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 310,33$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 184,73$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 155,86$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 122,58$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 197,68 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu spáry základ-zed'**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	140,68	340,95	122,15
2	129,12	297,13	122,58

Normové síly působící ve středu spáry základ-zed' (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	101,88	249,01	87,68

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$Y_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$Y_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00	15,00	0,10
2	GT 1c		28,00	5,00	18,50	8,50	0,10
3	GT 2		28,00	8,00	19,00	9,00	0,10
4	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	20,00	10,00	0,10

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

Parametry zemín**GT 1b**Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$ Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **GT 1c**Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$ Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,31$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

GT 2

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	25,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,33
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	4,73 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,80 m
Tloušťka základu	t	=	0,30 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 19,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	10,00 m
Šířka pasu (x)	=	3,05 m
Šířka sloupu ve směru x	=	2,55 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	=	0,91 m ³ /m
Objem výkopu	=	2,44 m ³ /m
Objem zásypu	=	0,25 m ³ /m

Materiál konstrukceObjemová tíha γ = 25,00 kN/m³

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

Beton: C 35/45

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	35,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	3,20 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	34000,00 MPa


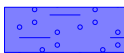


Ocel podélná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,70	0,00 .. 2,70	GT 1b	
2	1,70	2,70 .. 4,40	GT 1c	
3	3,00	4,40 .. 7,40	GT 2	
4	-	7,40 .. ∞	GT 2	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	340,95	140,68	-122,15
2	Ano		ZS 2	Návrhové	297,13	129,12	-122,58
3	Ano		ZS 3	Užitné	249,01	101,88	-87,68

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,48	0,00	176,54	235,89	74,84	Ano
ZS 1	Ne	-0,48	0,00	176,54	235,89	74,84	Ano
ZS 2	Ano	-0,51	0,00	160,11	204,78	78,18	Ano
ZS 2	Ne	-0,51	0,00	160,11	204,78	78,18	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 22,87 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 4,75 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 4,52 mDosah smykové plochy l_{sp} = 13,22 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 204,78 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 160,11 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,167 < 0,333Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000 < 0,333Max. prostorová excentricita e_t = 0,167 < 0,333**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 171,73 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 122,58 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 22,87 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 4,75 \text{ kN/m}$ Sednutí středu délkové hrany $= 2,5 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 5,9 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=1,29$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=36,72$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,152 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,152 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**Sednutí základu $= 4,1 \text{ mm}$ Hloubka deformační zóny $= 4,38 \text{ m}$ Natočení ve směru šířky $= 1,945 (\tan^*1000); (1,1E-01^\circ)$ **Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,66 ks profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$ Výška průřezu $= 0,30 \text{ m}$ Stupeň vyztužení $\rho = 0,21 \% > 0,17 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 54,61 \text{ kNm} > 6,71 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**Normálová síla v sloupu $= 340,95 \text{ kN}$ **Maximální únosnost na obvodu sloupu**Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 285,06 \text{ kN}$ Síla přenášená smykovou pevností patky $= 55,89 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 0,22 \text{ MPa}$
 Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max} = 4,82 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE**Dimenzace čís. 1****Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,01	32,43	0,17	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,05	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	82,03	-1,33	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
Model zatížení 71 - 50% (rozklad síly)	56,15	-1,76	0,00	0,35	1,500	0,000	1,500
Zábradlý	1,00	-4,03	1,00	0,18	1,500	1,500	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,01	32,43	0,17	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,05	-0,03	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	82,03	-1,33	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
Model zatížení 71 - 50% (rozklad síly)	56,15	-1,76	0,00	0,35	1,500	0,000	1,500
Zábradlý	1,00	-4,03	1,00	0,18	1,500	1,500	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,03 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3269,2 mm²Nutná plocha výztuže = 2650,4 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení $\rho = 1,14 \% > 0,17 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,18 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 216,03 \text{ kN} > 196,41 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 365,34 \text{ kNm} > 302,84 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	18,40	1,55	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,55	69,28	1,22	1,350
Aktivní tlak	63,78	-1,51	91,93	1,80	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Model zatížení 71 - 50% (rozklad sily)	24,15	-1,29	30,89	1,81	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-211,41	1,23	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 3269,2 mm²

Nutná plocha výztuže = 2197,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

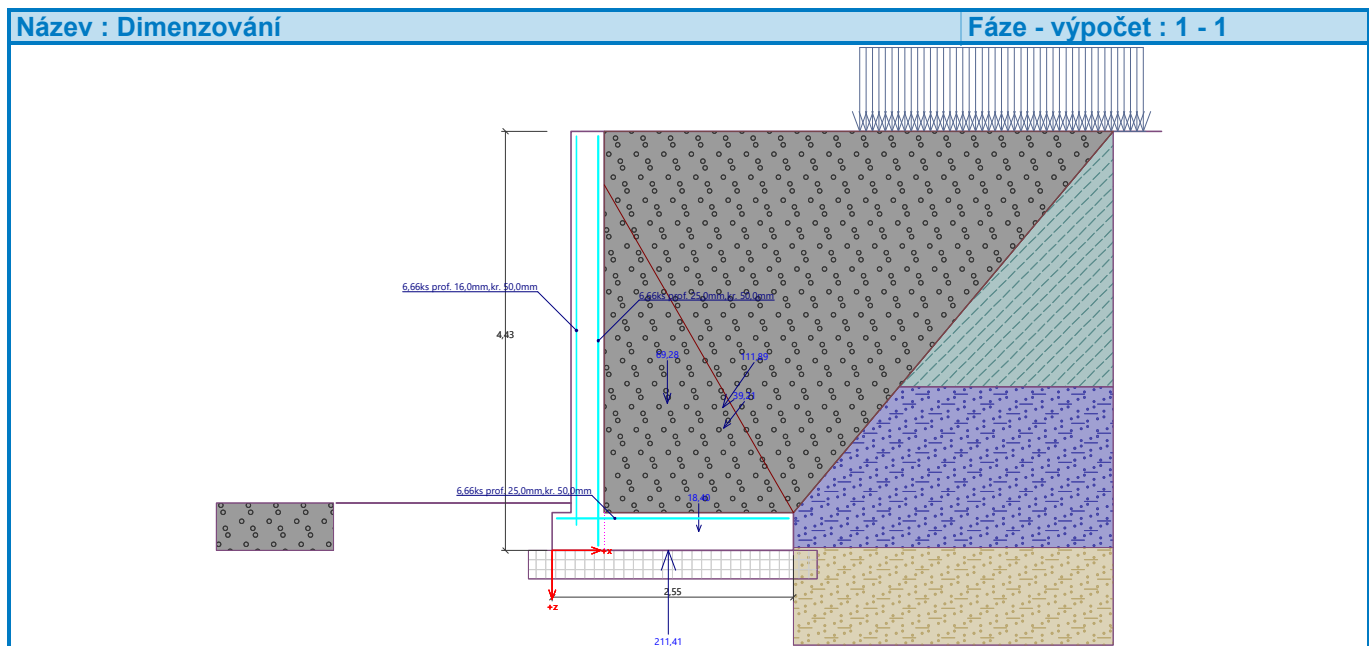
Stupeň vyztužení $\rho = 0,97 \% > 0,17 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 231,98 \text{ kN} > 77,40 \text{ kN} = V_{Ed}$

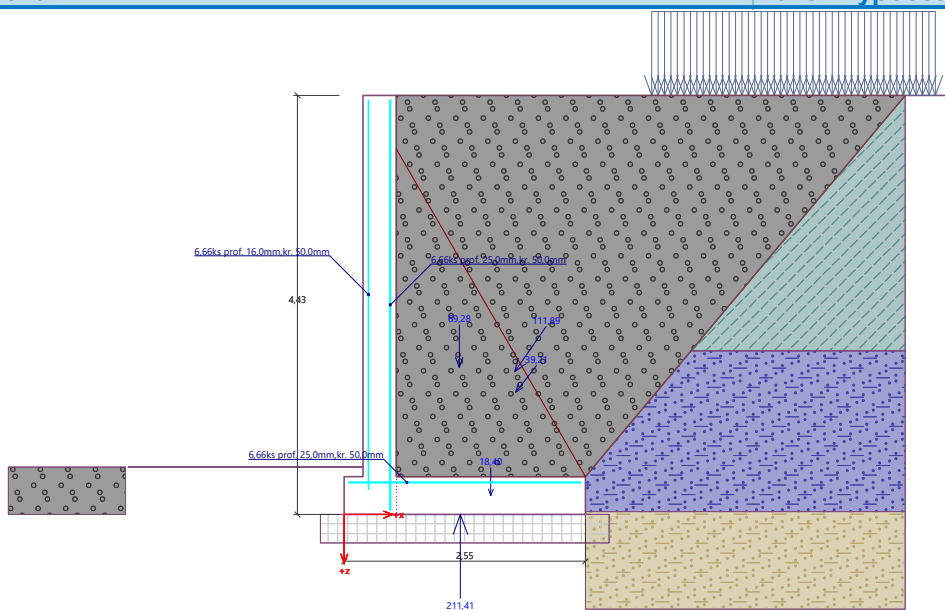
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 436,43 \text{ kNm} > 302,84 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



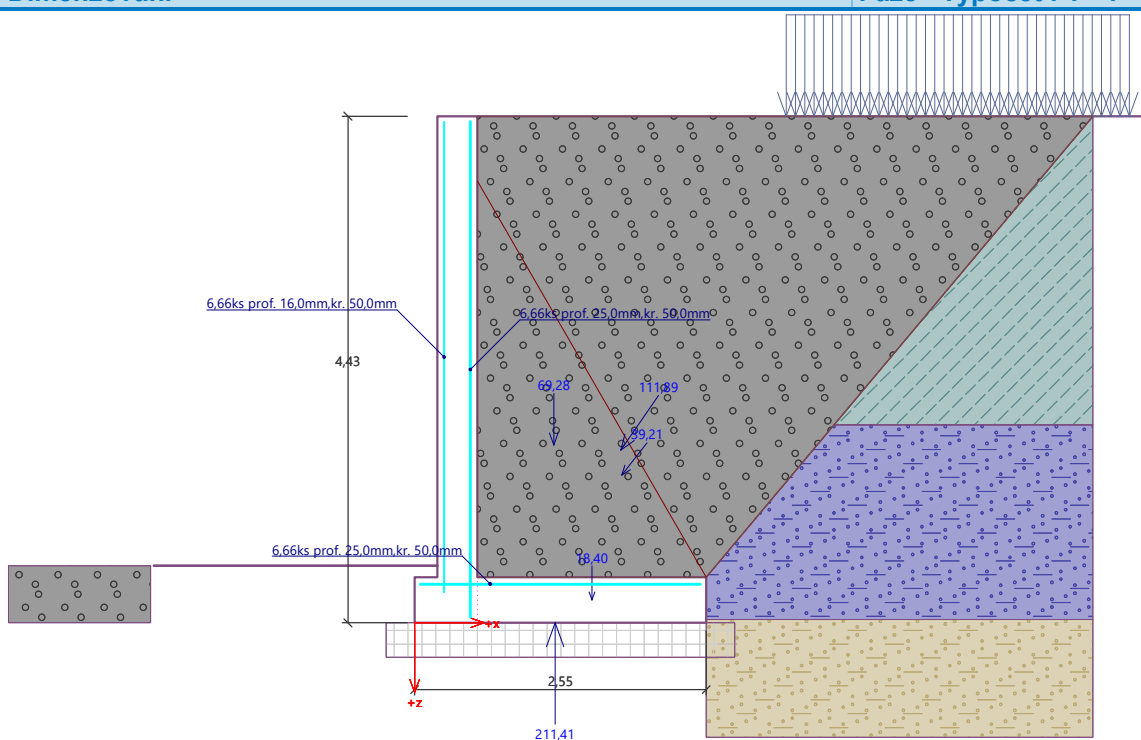
Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

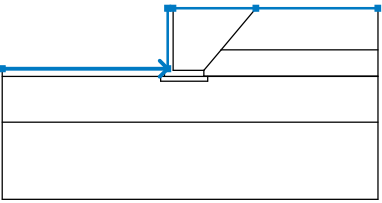
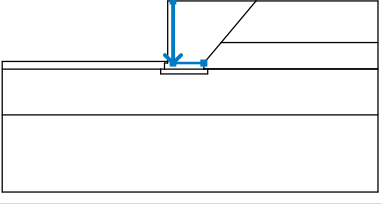
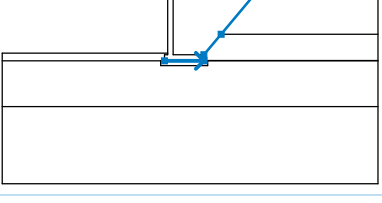
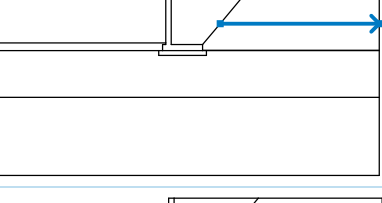
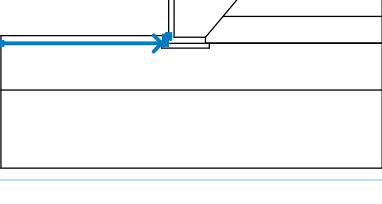
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

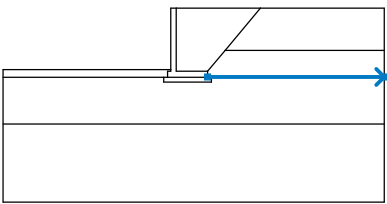
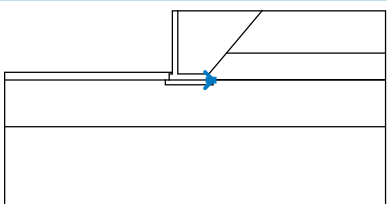
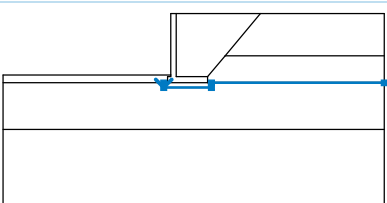
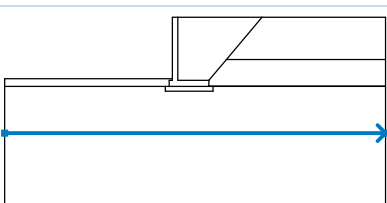
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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	[-]		


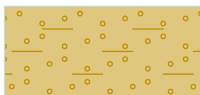
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní


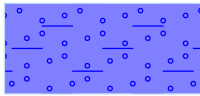
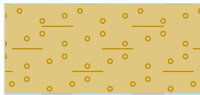
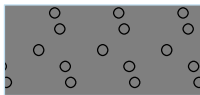
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,07	-3,93	-0,35	-3,93	-0,35	0,00
		0,00	0,00	5,38	0,00	13,29	0,00
2		0,00	0,00	0,00	-4,03	2,00	-4,03
3		-0,55	-4,43	2,00	-4,43	2,00	-4,40
		2,00	-4,03	3,12	-2,70	5,38	0,00
4		3,12	-2,70	13,29	-2,70		
5		-11,07	-4,43	-0,80	-4,43	-0,55	-4,43
		-0,55	-4,03	-0,35	-4,03	-0,35	-3,93

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		2,00	-4,40	13,29	-4,40		
7		2,00	-4,43	2,25	-4,43		
8		-0,80	-4,43	-0,80	-4,73	2,25	-4,73
		2,25	-4,43	13,29	-4,43		
9		-11,07	-7,40	13,29	-7,40		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	GT 1b		25,00	15,00	20,00
2	GT 1c		28,00	5,00	18,50
3	GT 2		28,00	8,00	19,00
4	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	20,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	GT 1b		25,00		
2	GT 1c		18,50		
3	GT 2		19,00		
4	Třída G3, středně ulehlá		20,00		

Parametry zemin**GT 1b**

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

GT 1c

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

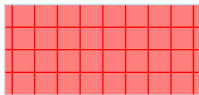
GT 2

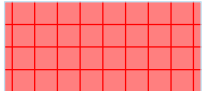
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

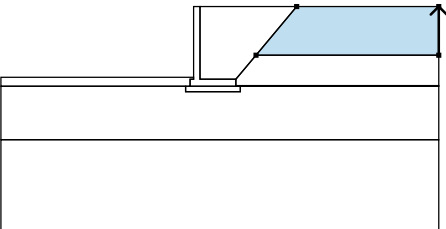

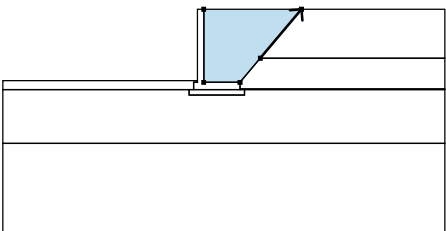
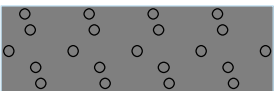
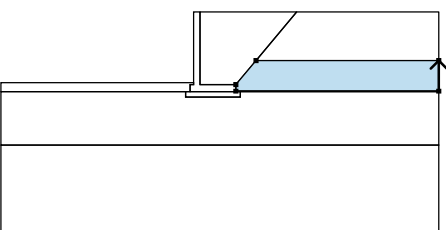
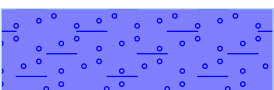
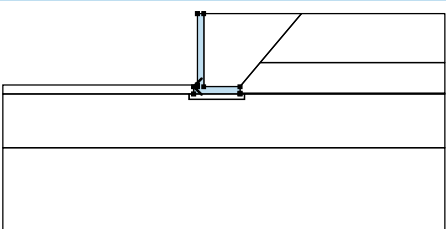
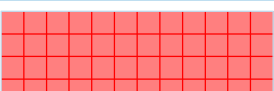
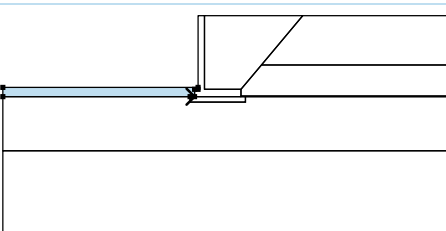
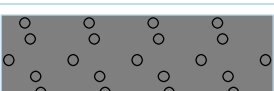
Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Číslo	Název	Vzorek	Y [kN/m ³]
2	Základ		25,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		13,29	-2,70	13,29	0,00	GT 1b 
		5,38	0,00	3,12	-2,70	
2		3,12	-2,70	5,38	0,00	Třída G3, středně ulehlá 
		0,00	0,00	0,00	-4,03	
		2,00	-4,03			
3		13,29	-4,40	13,29	-2,70	GT 1c 
		3,12	-2,70	2,00	-4,03	
		2,00	-4,40			
4		-0,35	-4,03	-0,55	-4,03	Materiál konstrukce 
		-0,55	-4,43	2,00	-4,43	
		2,00	-4,40	2,00	-4,03	
		0,00	-4,03	0,00	0,00	
		-0,35	0,00	-0,35	-3,93	
5		-0,80	-4,43	-0,55	-4,43	Třída G3, středně ulehlá 
		-0,55	-4,03	-0,35	-4,03	
		-0,35	-3,93	-11,07	-3,93	
		-11,07	-4,43			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		13,29	-4,43	13,29	-4,40	GT 2
		2,00	-4,40	2,00	-4,43	
		2,25	-4,43			
7		-0,80	-4,73	2,25	-4,73	Základ
		2,25	-4,43	2,00	-4,43	
		-0,55	-4,43	-0,80	-4,43	
8		13,29	-7,40	13,29	-4,43	GT 2
		2,25	-4,43	2,25	-4,73	
		-0,80	-4,73	-0,80	-4,43	
		-11,07	-4,43	-11,07	-7,40	
9		-11,07	-7,40	-11,07	-12,40	GT 2
		13,29	-12,40	13,29	-7,40	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,70	l = 3,00		0,00	60,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Model zatížení 71 - 50% (rozklad síly)

Voda

Typ vody : Voda není

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 =	-0,87 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-41,61 [°]
	z =	0,84 [m]		$\alpha_2 =$	82,43 [°]
Poloměr :	R =	6,38 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)Bishop : Využití = 80,2 % **VYHOVUJE**Fellenius / Petterson : Využití = 98,5 % **VYHOVUJE**Spencer : Využití = 79,7 % **VYHOVUJE**Janbu : Využití = 79,4 % **VYHOVUJE**Morgenstern-Price : Využití = 79,4 % **VYHOVUJE**