

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : SILNICE III/30110 - OPRAVA NÁBŘEŽNÍ ZDI V K.Ú. JAVOR
 Část : SO 200 - Oprava nábrežní zdi
 Popis : Posudek nábrežní zdi
 Vypracoval : Ing. František Černík
 Datum : 20.10.2015

Výstup ze software GEO5 byl upraven o výpočet únosnosti a posouzení mikropilotového založení nábrežní zdi pomocí software Microsoft Excel.

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet zdí

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 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 :	$\gamma_Q =$	1,35 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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

Součinitele redukce zatížení (F)			
Mimořádná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)**Mimořádná návrhová situace**

Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,00 [-]		
------------------	--------------	----------	--	--

Součinitele redukce odporu (R)**Mimořádná návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]		
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]		
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,00 [-]		

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu



 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

Úhlová zeď je založena na dvou řadách mikropilot. V první řadě jsou tlačené trubkové mikropiloty. V zadní řadě jsou tažené tyčové mikropiloty. Mikropiloty v obou řadách jsou navrženy v rastru po 3,0 m.

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,20
3	0,85	3,20
4	0,85	3,75
5	-0,95	3,75
6	-0,95	3,20
7	-0,40	3,20
8	-0,40	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,27 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S3, ulehlá		31,50	0,00	17,50	8,00	10,00
2	Třída F8, konzistence měkká		15,00	5,00	20,50	11,00	10,00

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

Parametry zemín**Třída S3, ulehlá**

Objemová tíha :

 $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

 $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy :



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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,70	Třída S3, ulehlá	
2	-	Třída F8, konzistence měkká	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,80 m
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	40,00				na terénu

Číslo	Název
1	LM1

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, ulehlá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 0,90 \text{ m}$

Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,90
3	-3,00	-0,90
4	-5,50	-2,50

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
5	-6,50	-2,50

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zadané síly působící na konstrukci

Síly zadané ve vetknutí mikropilot do základu vycházejí z geometrie mikropilot. Velikost sil je zadána taková, aby v případě vodorovných sil byly vyrovnány posouvající síly působící na konstrukci (v kapitole „Posouzení na posunutí“ jsou vodorovné síly posouvající rovny 0) a v případě svislé síly od tahové kotvy byly vyrovnány moment vzdorující a moment klopící (v kapitole „Posouzení na překlpení“ jsou oba momenty téměř identické).

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		mikropilota tazena vodorovna	stálé	100,00	0,00	0,00	0,50	3,50
2	ANO		obklad	stálé	0,00	22,40	0,00	-0,53	0,00
3	ANO		rimsa	stálé	0,00	5,40	0,00	-0,40	0,00
4	ANO		mikropilota tazena svisla	stálé	0,00	56,00	0,00	0,50	3,50
5	ANO		mikropilota tlacena vodorovna	stálé	41,00	0,00	0,00	-0,70	3,50

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' i dřik zdi jsou zatíženy aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze 1 – přitížení terénu dopravním zatížením dle ČSN EN 1991-2)

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	-1,60	42,98	0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,06	5,16	1,23	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	26,29	-1,37	26,87	1,40	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	33,30	-1,00	0,00	0,95	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,75	0,00	0,95	1,000	1,000	1,000
LM1	45,10	-1,83	38,59	1,35	1,350	1,350	1,350
mikropilota tazena vodorovna	-100,00	-0,25	0,00	1,45	1,000	1,000	1,000
obklad	0,00	-3,75	22,40	0,42	1,000	1,000	1,350
rimsa	0,00	-3,75	5,40	0,55	1,000	1,000	1,350
mikropilota tazena svisla	0,00	-0,25	56,00	1,45	1,000	1,000	1,350
mikropilota tlacena vodorovna	-41,00	-0,25	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 207,65$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 205,36$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutíVodor. síla vzdorující $H_{res} = 57,19 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = 0,33 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 284,37 kPa

Návrhová únosnost tažené mikropiloty dle ČSN EN 1997-1

Pro únosnost mikropiloty se dle ČSN EN 1990/A1 použije postup 2 normy ČSN EN 1997-1.

Výpočet únosnosti kořene mikropiloty $U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$ celková únosnost mikropiloty U_{ms} - únosnost na plášti kořene
mikropiloty U_{mp} - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3) $U_{mp} = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$ $U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \sum l_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$ **Únosnost na plášti kořene mikropiloty:**

Délka kořene mikropiloty		Průměr kořene	Plášť tření	Součinitel zatížení postup 2 dle EC7 tah	
$L_{ti} \text{ [m]}$	0	$d \text{ [m]}$	0	$\tau_k \text{ [Mpa]}$	0,000
$L_{ti} \text{ [m]}$	1,5	$d \text{ [m]}$	0,13	$\tau_k \text{ [Mpa]}$	0,600
$L_{ti} \text{ [m]}$	3,5	$d \text{ [m]}$	0,25	$\tau_k \text{ [Mpa]}$	0,200
Celková délka kořene mikropiloty					
$L_{ti} \text{ [m]}$	5				

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tahu

 $U_{mv} = 863,22957 \text{ kN}$ **Výpočet únosnosti dříku mikropiloty****Charakteristická pevnost**Ocel f_y 1050 MPa Ocel Předpínací tyče WR**Návrhová pevnost:**Ocel R_{sd} 1050 MPa**Geometrie**Délka celkem L_c 5,5 m

Délka dříku+pul kořene	L	3 m
Délka kořene	L_k	5 m

Výpočet únosnosti mikropiloty**tyč mikropiloty**

průměr	d	32 mm
--------	---	-------

Plocha průřezu

Ocelové tyče	A_o	0,000804 m ²
--------------	-------	-------------------------

Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze

Koeficient	F_{ut}	1,0
Součinitel vlivu koroze	r_e	1,2 mm
Redukovaná plocha ocelové trubky	A_a	0,000688 m ²

Únosnost v prostém tahu

$$\underline{N_t \quad 722,541 \text{ kN} \quad A_o \times R_{sd}}$$

Výsledná únosnost mikropiloty**Celková únosnost mikropiloty v tahu - návrhová hodnota**

U_{mv}=	722,54 kN		
Odklon mikropiloty od svislé		$\sin \alpha =$	0,70711
$\alpha =$	45 °	$\cos \alpha =$	0,70711
Svislá tahová únosnost piloty - návrhová hodnota			
U_{mvv}=	510,91 kN		
Vodorovná tahová únosnost piloty - návrhová hodnota			
U_{mvh}=	510,91 kN		

Posouzení tažené mikropiloty

Rozteč mikropilot v podélném směru: $b = 3 \text{ m}$

Posouzení ve svislém směru

Svislá tahová únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

$$\underline{U_{mvv} = 170,30 \text{ kN/m}}$$

Uvažované působení mikropiloty na základ zdi pro stabilizaci opěrné zdi proti překlopení:

$$\underline{F_{vert} = 56,00 \text{ kN/m}}$$

$$\underline{U_{mvv} = 170,30 \text{ kN/m} \quad > \quad F_{vert} = 56,00 \text{ kN/m}}$$

Síla v mikropilotě VYHOVUJE

Posouzení ve vodorovném směru

Vodorovná tahová únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

$$U_{mvh} = 170,30 \text{ kN/m}$$

Uvažované působení mikropiloty na základ zdi pro stabilizaci opěrné zdi proti posunutí:

$$F_{hor} = 100,00 \text{ kN/m}$$

$$U_{mvh} = 170,30 \text{ kN/m} > F_{hor} = 100,00 \text{ kN/m}$$

Síla v mikropilotě VYHOVUJE

Návrhová únosnost tlačené mikropiloty dle ČSN EN 1997-1

Pro únosnost mikropiloty se dle ČSN EN 1990/A1 použije postup 2 normy ČSN EN 1997-1.

Výpočet únosnosti kořene mikropiloty
 $U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$ celková únosnost mikropiloty

 U_{ms} - únosnost na plášti kořene mikropiloty

 U_{mp} - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

$$U_{mp} = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$$

$$U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \sum l_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$$

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

Délka kořene mikropiloty		Plášť tření		Součinitel zatížení postup 2 dle EC7	
				tlak	tah
L _{ti} [m]	0	τ_k [Mpa]	0,000 mz	1,1	1,15
L _{ti} [m]	0	τ_k [Mpa]	0,000 mz	1,1	1,15
L _{ti} [m]	5	τ_k [Mpa]	0,200 mz	1,1	1,15
Celková délka kořene mikropiloty		Průměr mikropiloty			
L _{ti} [m]	5	d=	0,25 m		

Únosnost na patě tlačené mikropiloty:

Únosnost na patě pro skalní horniny R1-R3 (jinak 0):

$$q_{br} = 0,0 \text{ MPa}$$

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tlaku

$$U_{mv} = 713,97727 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti dřívku mikropiloty**Charakteristická pevnost**

Ocel	f_y	355 MPa	Ocel	S 355
Injektážní směs	R_{bn}	27 MPa	Směs podle TKP 29	

Návrhová pevnost:

Ocel	R_{sd}	355,0 MPa
Injektážní směs	R_{bd}	18,0 MPa

Modul pružnosti

Ocel	E_s	210000
Injektážní směs	E_b	31000
Poměr modulů	n	0,148

Geometrie

Délka celkem	L_c	5,5 m
Délka dříku+pul kořene	L	3 m
Délka kořene	L_k	5 m

Výpočet únosnosti mikropiloty**trubka mikropiloty**

průměr	d	89 mm
tloušťka stěny	t	10 mm

Plocha průřezu

Ocelové trubky	A_o	0,002482 m ²
Betonové výplně	A_b	0,003739 m ²

Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze

Koeficient	F_{ut}	1,0
Součinitel vlivu koroze	r_e	1,2 mm
Redukovaná plocha ocelové trubky	A_a	0,002151 m ²

Ideální průřez

Plocha průřezu	A	0,002703 m ²	Moment setrvačnosti		
Moment setrvačnosti	I	1,812E-06 m ⁴	Ocelové trubky	I_o	1,648E-06 m ⁴
Poloměr setrvačnosti	i	0,025895 m	Betonové výplně	I_b	1,113E-06 m ⁴
Modul pružnosti	E	210000 MPa			
modul reakce prostředí	E_p	100,000 MN/m ³			

Uložení piloty

Počet půlvln	n	3,22	$((E_p/(EI))^{0.5} \cdot 4 \cdot L^2 / (\pi())^2)^{0.5}$
Kritická síla	N_{krit}	35,925 MN	$EI \cdot \pi()^2 / L^2 \cdot n^2 + k \cdot L^2 / \pi()^2 \cdot n^{(-2)}$
Vzpěrná délka	l_{vp}	0,323 m	$(EI \cdot \pi() / N_{krit})^{0.5}$

Únosnost při vzpěrném tlaku

štiřlost prvku	λ	12,487		
	λ_1	76,399	α_1	0,49
	λ''	0,163		
	Φ	0,504		
	χ	1,000		
	N_c	830,862 kN	$\chi \times (A_o \times R_{sd} + A_b \times R_{bd})$	

Výsledná únosnost mikropiloty**Celková únosnost mikropiloty v tlaku - návrhová hodnota****U_{mv}= 713,977 kN**Odklon mikropiloty od svislé $\sin \alpha = 0,17365$ $\alpha = 10^\circ$ $\cos \alpha = 0,98481$

Svislá tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota

U_{mvv}= 703,13 kN

Vodorovná tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota

U_{mvvh}= 123,98 kN**Posouzení tlačené mikropiloty**Rozteč mikropilot v podélném směru: $b = 3 \text{ m}$ **Posouzení ve svislém směru**

Při založení zdi na mikropilotách se neuvažuje únosnost základové spáry. Veškeré svislé zatížení vypočtené softwarem GEO5 na přední část základu bude přeneseno jako vertikální složka tlačeními mikropilotami.

Svislá tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

U_{mvv}= 234,38 kN/m**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	112,94	220,32	0,33	0,285	284,37

Uvažované působení základu na mikropilotu:

F_{vert}= 220,32 kN/m**U_{mvv}= 234,38 kN/m > F_{vert}= 220,32 kN/m****Síla v mikropilotě VYHOVUJE**

Posouzení ve vodorovném směru

Vodorovná tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

U_{mvh}= 41,33 kN/m

Uvažované působení mikropiloty na základ zdi pro stabilizaci opěrné zdi proti posunutí:

F_{hor}= 41,00 kN/m**U_{mvv}= 41,33 kN/m > F_{hor}= 41,00 kN/m****Síla v mikropilotě VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,68	29,11	0,20	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	19,07	-1,18	3,36	0,40	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	23,38	-0,75	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
LM1	36,66	-1,60	6,46	0,40	1,350	1,350	1,350
obklad	0,00	-3,20	22,40	-0,13	1,350	1,350	1,000
rimsa	0,00	-3,20	5,40	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,66

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,39 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 154,93 \text{ kN} > 106,80 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 188,95 \text{ kNm} > 142,13 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

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
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

Zatížení vodou :

 $\gamma_w =$

1,35 [-]

Součinitele redukce odporu (R)

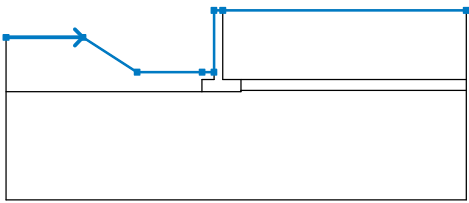
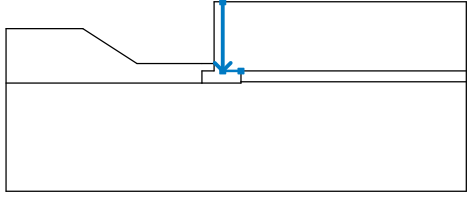
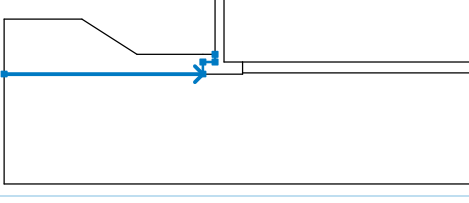
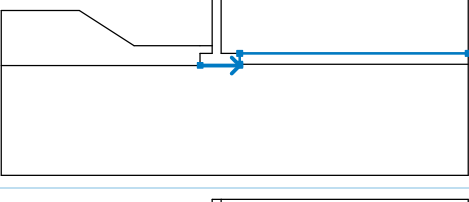
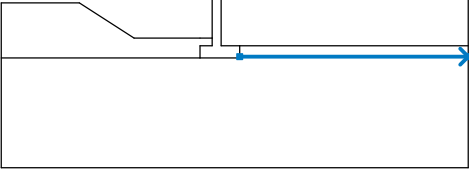
Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :

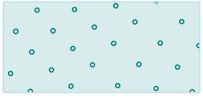
 $\gamma_{Rs} =$


1,10 [-]

Rozhraní



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,25	-6,45	-1,25	-3,95	-2,85
		-0,95	-2,85	-0,40	-2,85	-0,40	0,00
		0,00	0,00	11,25	0,00		
2		0,00	0,00	0,00	-3,20	0,85	-3,20
3		-10,00	-3,75	-0,95	-3,75	-0,95	-3,20
		-0,40	-3,20	-0,40	-2,85		
4		-0,95	-3,75	0,85	-3,75	0,85	-3,70
		0,85	-3,20	11,25	-3,20		
5		0,85	-3,70	11,25	-3,70		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída S3, ulehá		31,50	0,00	17,50

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Třída F8, konzistence měkká		15,00	5,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída S3, ulehlá		18,00		
2	Třída F8, konzistence měkká		21,00		

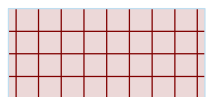
Parametry zemin**Třída S3, ulehlá**

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

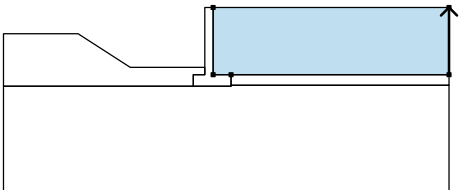
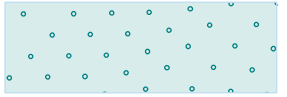
Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		24,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		11,25	-3,20	11,25	0,00	Třída S3, ulehlá 
		0,00	0,00	0,00	-3,20	
		0,85	-3,20			

Přetížení

Názvy přitížení

Voda

Typ vody : HPV

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 =	0,02 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51,87 [°]
	z =	5,03 [m]		$\alpha_2 =$	60,36 [°]
Poloměr :	R =	10,17 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 403,99$ kN/m



Sumace pasivních sil : $F_p = 501,79$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4108,62$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 4639,31$ kNm/m

Využití : 88,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze 2 – mimořádné zatížení nárazem vozidla do římsy dle ČSN EN 1991-2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,70	Třída S3, ulehlá	
2	-	Třída F8, konzistence měkká	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	NE	ANO	proměnné	30,00				na terénu
Číslo	Název							
1	LM1							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, ulehlá

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,90 \text{ m}$$

Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,90
3	-3,00	-0,90
4	-5,50	-2,50
5	-6,50	-2,50

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	NE	NE	mikropilota tazena vodorovna	stálé	100,00	0,00	0,00	0,50	3,50
2	NE	NE	obklad	stálé	0,00	22,40	0,00	-0,53	0,00
3	NE	NE	rimsa	stálé	0,00	5,40	0,00	-0,40	0,00
4	NE	NE	mikropilota tazena svisla	stálé	0,00	56,00	0,00	0,50	3,50
5	NE	NE	mikropilota tlacena vodorovna	stálé	41,00	0,00	0,00	-0,70	3,50
6	ANO		naraz	mimořádné	-25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

Zed' i dřik zdi jsou zatíženy aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)**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	-1,60	42,98	0,80	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,06	5,16	1,23	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	26,29	-1,37	26,87	1,40	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	33,30	-1,00	0,00	0,95	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-3,75	0,00	0,95	1,000	1,000	1,000
LM1	33,82	-1,83	28,94	1,35	0,500	0,500	0,500
mikropilota tazena vodorovna	-100,00	-0,25	0,00	1,45	1,000	1,000	1,000
obklad	0,00	-3,75	22,40	0,42	1,000	1,000	1,000
rimsa	0,00	-3,75	5,40	0,55	1,000	1,000	1,000
mikropilota tazena svisla	0,00	-0,25	56,00	1,45	1,000	1,000	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
mikropilota tlacena vodorovna	-41,00	-0,25	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
naraz	25,00	-3,75	0,00	0,95	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 226,70$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 194,15$ kNm/m**Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 48,31$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = -39,50$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

Účinky od nárazu vozidla v mimořádné kombinaci jsou menší než účinky přetížení dopravou v trvalé kombinaci vypočtené ve fázi 1, další posouzení není třeba.

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE