

ZMĚNA	DATUM	OBSAH ZMĚNY	

Ing. Zbyněk Pouzar Adresa: Sadová 245, 351 34 Skalná Tel.: 604 611 456, 354 594 048 Fax: 354 594 048 E-mail: zpouzar@seznam.cz Web: www.zbynekpouzar.cz IČO: 69953899		Oprávnění:	
Stavba Odvodnění komunikace Na Červeném Vrchu v Chebu p.p.č. 2013/4, 2013/7, 2024/6, 2593/1, k. ú. Cheb			
Hlavní projektant	Ing. P. Moos	Stupeň	DUR + DSP
Odpovědný projektant části	Ing. Z. POUZAR	Datum	11.8.2016
Vypracoval	Ing. Z. POUZAR	Formát	–
Investor	Město Cheb, Nám. Krále Jiřího z Poděbrad 14, 350 20 Cheb	Měřítko	–
Část	D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Č. soupravy	Č. přílohy
Příloha	STATICKÝ VÝPOČET		

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES ČI JEHO ČÁST MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU AUTORA

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Odvodnění komunikace Na Červeném Vrchu v Chebu,
Část : D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ - opěrná stěna
Popis : návrh vetknuté opěrné stěny
Datum : 11.08.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

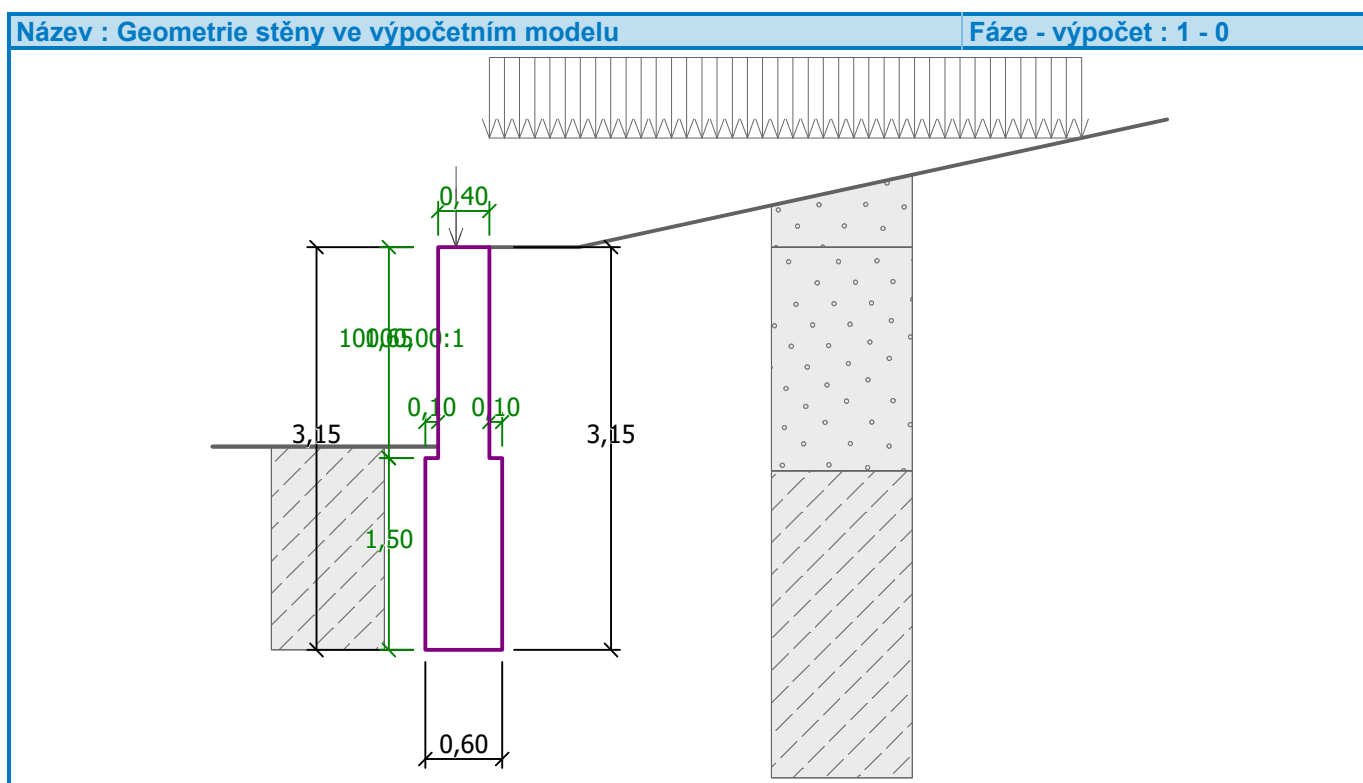
Ocel podélná : B500

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	1,65
3	0,10	1,65
4	0,10	3,15
5	-0,50	3,15
6	-0,50	1,65
7	-0,40	1,65
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,56 m².



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Hutněné zasypy		24,00	3,00	20,00	11,00	18,00
2	Třída F5, konzistence tuhá		19,00	8,00	20,00	11,50	18,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Hutněné zasypy		nesoudržná	24,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin



Hutněné zásypy

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,75	Hutněné zásypy	
2	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,70	0,00
3	5,30	-1,00
4	6,30	-1,00

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

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	2,00				na terénu

Číslo	Název
1	nahodilé trávník

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F5, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 18,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,59$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

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	Ano		Síla č. 1	stálé	0,00	2,53	0,00	-0,26	0,00
2	Ano		Síla č. 2	stálé	0,00	3,46	0,00	-0,26	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,09	0,01	19,00	8,00	20,00	-18,00	2,823	
2	0,00	89,23(19,00)	19,00	8,00	20,00	-18,00	2,064	UPRAVENO
3	0,91	0,00	19,00	8,00	20,00	-18,00	2,824	
4	0,59	0,00	19,00	8,00	20,00	-18,00	2,824	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	26,89	25,57	-8,31
	0,09	1,80	0,00	31,97	30,40	-9,88
2	0,09	1,80	0,00	26,70	8,59	25,28
	0,09	1,83	0,00	26,76	8,61	25,34
3	0,09	1,83	0,00	32,04	30,48	-9,90
	1,00	20,00	0,00	83,36	79,28	-25,76
4	1,00	20,00	0,00	83,36	79,28	-25,76
	1,59	31,80	0,00	116,68	110,97	-36,06

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,15	0,00	24,00	3,00	20,00	18,00	0,372	
2	0,27	0,00	24,00	3,00	20,00	18,00	0,372	
3	0,02	0,00	24,00	3,00	20,00	18,00	0,372	

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
4	0,54	0,00	24,00	3,00	20,00	18,00	0,372	
5	0,50	0,00	24,00	3,00	20,00	18,00	0,459	
6	0,18	29,65	24,00	3,00	20,00	24,00	0,961	
7	0,10	0,00	24,00	3,00	20,00	18,00	0,459	
8	1,40	0,00	19,00	8,00	20,00	18,00	0,578	

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,15	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,42	8,35	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,42	8,35	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,44	8,82	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,44	8,82	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,98	19,57	0,00	4,00	3,81	1,24
5	0,98	19,57	0,00	4,00	3,81	1,24
	1,47	29,49	0,00	8,56	8,14	2,64
6	1,47	29,49	0,00	22,27	13,20	17,94
	1,65	33,00	0,00	25,65	15,20	20,66
7	1,65	33,00	0,00	10,17	9,67	3,14
	1,75	35,00	0,00	11,09	10,55	3,43
8	1,75	35,00	0,00	8,04	7,65	2,48
	3,15	63,00	0,00	24,22	23,03	7,48

Průběh tlaku od přetížení - nahodilý trávník

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,71	0,23
2	0,15	0,71	0,23
3	0,42	0,71	0,23
4	0,44	0,71	0,23
5	0,98	0,71	0,23
6	0,98	0,87	0,28
7	1,47	0,87	0,28
8	1,47	1,14	1,55
9	1,65	1,14	1,55
10	1,65	0,87	0,28
11	1,75	0,87	0,28
12	1,75	1,10	0,36
13	3,15	1,10	0,36

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	-1,42	35,89	0,30	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-47,38	-0,61	-11,73	0,00	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
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,56	0,18	0,53	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	28,96	-0,90	11,99	0,58	1,350	1,350	1,000
nahodilé trávník	2,68	-1,26	1,17	0,56	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	0,00	-3,15	2,53	0,24	1,000	1,000	1,350
Síla č. 2	0,00	-3,15	3,46	0,24	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 16,12$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 11,42$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

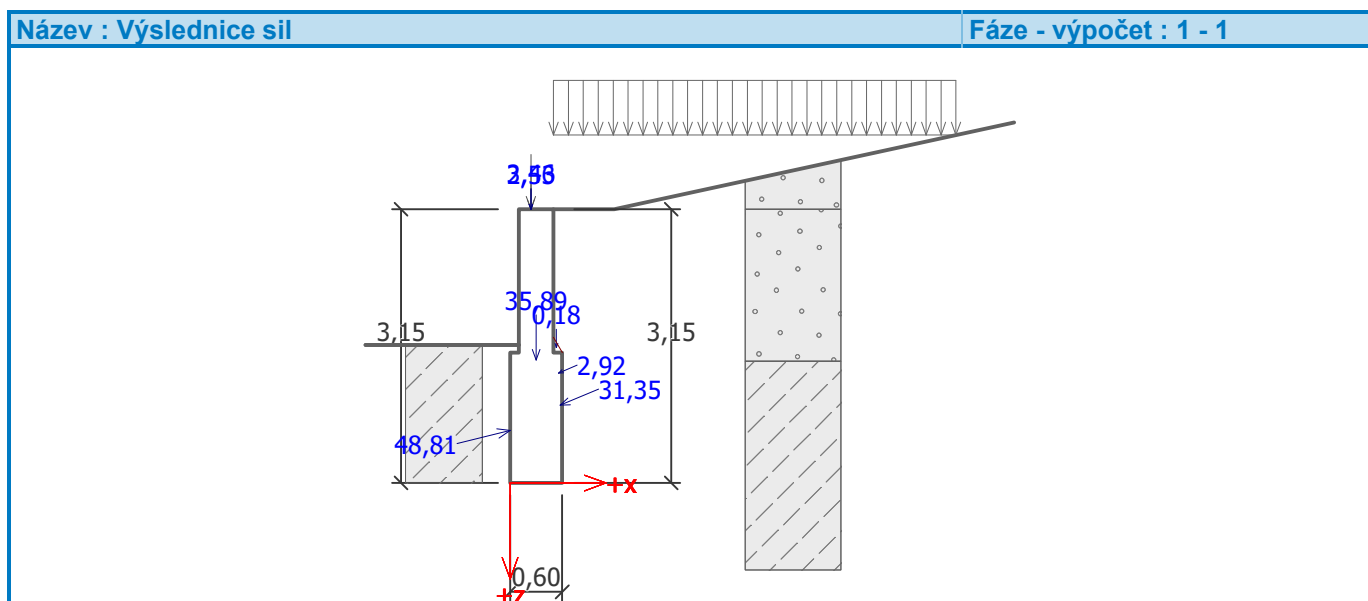
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 18,47$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = -4,26$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 104,51 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	-4,48	58,79	-14,40	0,000	97,95
2	3,34	48,26	-4,26	0,115	104,51

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-6,13	43,48	-15,74

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,115$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 150,00 \text{ kPa}$

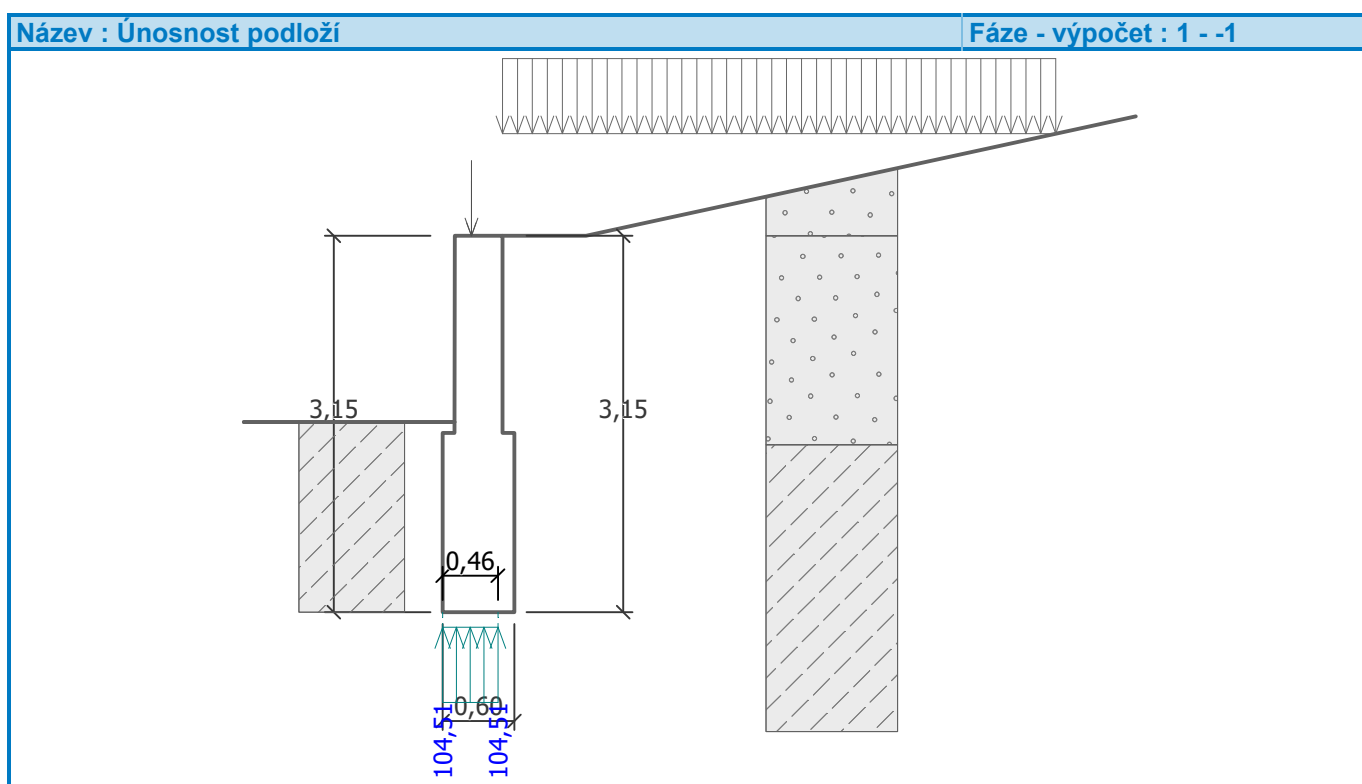
Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 104,51 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,09	0,01	19,00	8,00	20,00	-18,00	2,823	

Průběh pasivního tlaku na líci konstrukce

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	26,89	25,57	-8,31
	0,09	1,78	0,00	31,90	30,34	-9,85

Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	K_r	Pozn.
1	0,15	0,00	24,00	3,00	20,00	0,593	
2	1,50	0,00	24,00	3,00	20,00	0,593	

Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,15	3,04	0,00	1,81	1,81	0,00
2	0,15	3,04	0,00	1,81	1,81	0,00
	1,65	32,98	0,00	19,56	19,56	0,00

Průběh tlaku od přetížení - nahodilý trávník

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	1,19	0,00
2	0,15	1,19	0,00
3	1,65	1,19	0,00

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	-0,82	15,17	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,86	-0,04	-0,27	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	16,13	-0,55	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
nahodilý trávník	1,96	-0,82	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	0,00	-1,65	2,53	0,14	1,350	1,350	1,000
Síla č. 2	0,00	-1,65	3,46	0,14	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14,0 mm

Počet vložek = 4

Krytí výztuže = 110,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,17 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 135,53 \text{ kN} > 23,85 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 74,02 \text{ kNm} > 14,78 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování výztuže

Fáze - výpočet : 1 - 1

