

Investor:



Liberecký kraj

U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec 2

Stavebník, mandatář:



Krajská správa silnic Libereckého kraje

příspěvková organizace

České mládeže 632/32, 460 06 Liberec 6

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv



IMCZ Projektová a konzultační spol. s r.o.

Zahradní 273, 277 51 Nelahozeves

Tel.: +420 734 607 456

Email: Imcz@Imcz.cz

Zodpovědný projektant:

Ing. Petr KOBZA

Podpis:

Akce:

Silnice II/282 Koberovy, rekonstrukce silnice

Vypracoval:

Ing. Petr KOBZA

Podpis:

Část:

C - STAVEBNÍ ČÁST
SO 201 - Rekonstrukce opěrné zdi v km 13,060

Souprava:

Stupeň:

DSP/PDPS

Datum:

10/2017

Příloha:

Statický výpočet

Formát:

-

Č.přílohy:

C.3.7

Měřítko:

-

OBSAH

1.	Identifikační údaje	3
2.	Základní údaje o objektu	3
2.1.	Podklady a normy	3
2.2.	Geologické poměry	4
3.	Statické a hydrotechnické posouzení	4

1. Identifikační údaje

Stavba	Silnice II/282 Koberovy, rekonstrukce silnice
Stavební objekt	SO 201 - Rekonstrukce opěrné zdi v km 13,060
Katastrální obec, obec	KÚ Koberovy [667285], obec Koberovy [563641]
Kraj	Liberecký
Objednatel	Krajská správa silnic Libereckého kraje, příspěvková organizace České mládeže 632/32, 460 06 Liberec 6
Investor	Liberecký kraj U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec 2
Pozemní komunikace	Silnice II/282
Staničení na trase	km 13,057 32 - km 13,080 00

2. Základní údaje o objektu

Charakteristika zdi	monolitická betonová tížná opěrná zeď s kamenným lícím obkladem, založení plošné
Délka zdi	22,80 m
Výška zdi	cca 2,88 - 3,00 m
Volná šířka komunikace	min. 7,66 m (kategorie S 6,5/50 s rozšířením)
Šířka průchozího prostoru	na opěrné zdi není navržen
Zatížení zdi	ČSN EN 1991-2, skupina pozemních komunikací 1
Důležitá upozornění	v prostoru zdi se nachází vedení inž. sítí

2.1. Podklady a normy

- [1] Zadávací dokumentace, Krajská správa silnic Libereckého kraje, 07/2016
- [2] Geodetické zaměření, GEOPLÁN CZ s.r.o., 07/2017
- [3] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- [4] ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací
- [5] ČSN EN 206 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [6] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [7] ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- [8] ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- [9] ČSN EN 1997 Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí

a další platné normy a předpisy zmiňované v jednotlivých částech PD.

2.2. Geologické poměry

V rámci projekčních prací nebyl pro tento objekt zpracován podrobný IGP průzkum a pro návrh konstrukce byly použity závěry z rešerše z veřejně dostupných archivních dokumentací.

V prostoru koryta toku se vyskytují fluviální uloženiny variabilního složení od písků až po jíly s hojnými úlomky, kameny až balvany hornin. Na levém břehu se v prostoru havarované zdi budou nacházet heterogenní navážky a konstrukční vrstvy komunikace, dále pak kameny a balvany ze zpevněných břehů toku. V oblasti dna toku lze očekávat štěrkopisky až štěrky písčité, místy hlinité s valouny křemene, ruly apod.

Konstrukce nové zdi se nachází přímo v místě zdi stávající, na hranici konstrukce pozemní komunikace a svahu. Podloží je v prostoru zdi ovlivněno jejím dlouhodobým přitížením a je tedy možné uvažovat s vhodnými parametry zemin ovlivněnými jejich dlouhodobou konsolidací.

Z viditelných projevů nestability stávající zdi je evidentní ovlivnění vlastností podloží st. zdi vodním režimem v přilehlém potoce. Z tohoto důvodu se doporučuje provést sanaci podloží v místě zdi, zahutněním vrstvy lom. kamene s dospání hutněného polštáře ze štěrkodrti.

Pro zajištění bezpečného přenosu zatížení z rubu konstrukce do podloží je navržena konstrukce zdi takového typu, jenž umožní rovnoměrné rozložení kontaktního napětí v základové spáře.

Hloubka promrzání (d_{pr}) dle TP 170 se pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $Im = 375$ pro střední dobu návratu 10 roků) bude pohybovat kolem 0,97 - 1,15 m.

Před zahájením prací na založení zdi je třeba provést kontrolu shody zastižené geologie s předpoklady projektu. Zároveň je třeba před provedením podkladních betonů odsouhlasit kvalitu základové spáry odpovědným geologem stavby nebo nezávislým geotechnikem.

3. Statické a hydrotechnické posouzení

Rozhodující dimenze hlavních nosných částí byly staticky ověřeny v souladu s ČSN EN 1990.

Posouzení nosné konstrukce bylo provedeno pro mezní stavy únosnosti (kombinace dle ČSN EN 1990 - STR B, vzorce 6.10a, 6.10b) i použitelnosti. Založení objektu je posouzeno dle zásad ČSN EN 1997 a vyhovuje všem kritériím stanoveným v této normě.

Kromě splnění všech požadavků na vyztužení a uspořádání opěrné zdi, je nezbytné zajistit následující parametry základové spáry:

- zhutnění na $Id=1,0$, 100%PS, s $E_{def2}=\min. 45\text{Mpa}$, $E_{def2}/E_{def1}<2.5$. Tyto parametry budou prokázány statickou zatěžovací zkouškou.

- min. výpočtová únosnost v základové spáře dle ČSN EN 1997 **$R_{dt} = 220\text{kPa}$** .

Shrnutí uvažovaných zatížení

Zatížení jsou uvažována dle ČSN EN 1990 resp. ČSN EN 1991 a navazující platné ČSN.

1. Zatížení stálá ($G_{k,i}$)

1.1 Vlastní tíha (G_0)

- ve výpočtu je uvažováno s charakteristickými hodnotami objemové tíhy dle ČSN EN 1991-1-1:

železobeton

$$\rho_{\text{conc}} = 25,0 \text{ kN/m}^3$$

- vlastní tíha všech nosných prvků je stanovena automaticky na základě průřezových charakteristik

- součinitele zatížení:

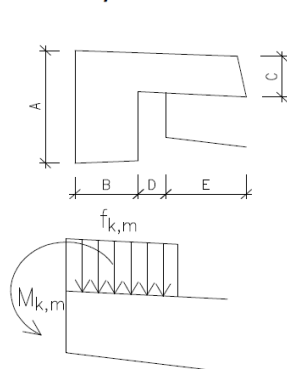
$$\gamma_{G,\text{sup}} = 1,35$$

$$\gamma_{G,\text{inf}} = 1,00$$

1.2 Ostatní zatížení - trvalá (G_1)

- uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1

1.2.1 Římsy



levá římsa

A=	0,500	m
B=	0,400	m
C=	0,200	m
D=	0,000	m
E=	0,800	m

pravá římsa

A=		m
B=		m
C=		m
D=		m
E=		m

	plocha [m]	šířka [m]	ρ_k [kN/m ³]	$F_{k,m}$ (prům.) [kN/m]	$M_{k,m}$ (prům.) [kNm/m]		
římsa levá (r_L)	0,360	0,800	25,0	9,0	1,0		
	k_{inf} -	k_{sup} -	$F_{k,\text{inf}}$ [kN/m]	$M_{k,\text{inf}}$ [kNm/m]	$F_{k,\text{sup}}$ [kN/m]	$M_{k,\text{sup}}$ [kNm/m]	
římsa levá (r_L)	1,0	1,0	9,0	1,0	9,0	1,0	
1.2.2 Ostatní příslušenství	tloušťka [m]	šířka [m]	ρ_k [kN/m ³]	$F_{k,m}$ (prům.) [kN/m ²]			
ocelové zábradlí (f_z)						0,7	
	k_{inf} -	k_{sup} -	$F_{k,\text{inf}}$ [kN/m ²]		$F_{k,\text{sup}}$ [kN/m ²]		
ocelové zábradlí (f_z)	1,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,7	

- součinitele zatížení:

$$\gamma_{G,\text{sup}} = 1,35$$

$$\gamma_{G,\text{inf}} = 1,00$$

$$\xi = 0,85$$

1.3 Stálé zatížení zemním tlakem

- ve výpočtu je uvažováno se zatížením zem. tlakem dle ČSN EN 1997-1

- je uvažováno se zemním tlakem v klidu

- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2

- součinitele zatížení:

$$\gamma_{G,\text{sup} / \text{inf}} = 1,35 / 1,00 (1,00)$$

2. Zatížení proměnná ($Q_{k,i}$)

2.1 Zatížení dopravou

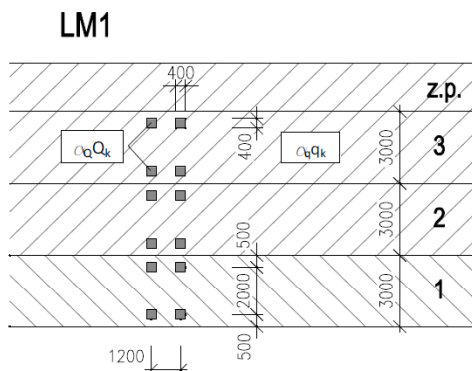
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením silniční dopravou dle ČSN EN 1991-2

- zatížení je uvažováno pro skupinu pozemních komunikací 1

2.1.1 Svislé zatížení**- Model zatížení 1 (LM1)**

$\gamma_Q = 1,35$

- uvedené síly zahrnují dynam. účinky
- je uvažováno s roznášením zatížení konstrukcí vozovky pod úhlem 45°.
- v souladu s NA.2.39 je zatížení TS uvažováno na roznesené náhradní ploše 3,0x4,5m dle tab. NA.6.



Skupina komunikací:

1

Pruh	α_Q	Q_k	α_q	q_k
1	1	300	1	9
2	1	200	2,4	2,5
3	1	100	1,2	2,5
4	0	0	1,2	2,5

Šířkové uspořádání

šířka vozovky:

6,00 m

pruh	šířka [m]	$\alpha_Q Q_k$ [kN]	$\alpha_q q_k$ [kN/m ²]	$\alpha_Q Q_{k,1kolo}$ [kN]
1	3,00	300,0	9,0	150,0
2	3,00	200,0	6,0	100,0
3	0,00	0,0	0,0	0,0
zbýv. plocha	0,00	0,0	0,0	0,0

2.1.2 Vodorovné síly**2.1.2.1 Zatížení na zábradlí**

- typ chodníku: veřejný
- výška zábradlí: 1,1 m
- zatížení svislé od zábradlí na konstrukci
- zatížení vodor. od zábradlí na konstrukci
- moment od vodor. zatížení na zábradlí

$\gamma_Q = 1,5$

$q_{zabr,s} =$	1,0	kN/m	
$q_{zabr,v} =$	1,0	kN/m	(+/-)
$m_{zabr} =$	1,1	kNm/m	(+/-)

2.1.3 Přetížení násypu silniční dopravou

$\gamma_Q = 1,5$

- je uvažován zemní tlak v klidu
- uvažován návrhový přístup č.2 - A1 + M1 + R2
- dynamické účinky neuvažovány
- součinitele zatížení:

$\gamma_G = 1,35 / 1,00$

2.1.4 Zatížení chodníků

- rovnoměrné $q_{fk} = 5,0$ **kN/m²** kombinační hodnota **3,0** **kN/m²**
- soustředěné $Q_{fwk} = 10,0$ **kN**
- plocha působení Q_{fwk} je čtverec 0.1x0.1m

3. Zatížení mimořádná (A_d)**3.1 Síly od nárazu na obručníky**

- neuvažuje se

Výpočet úhlové zdi

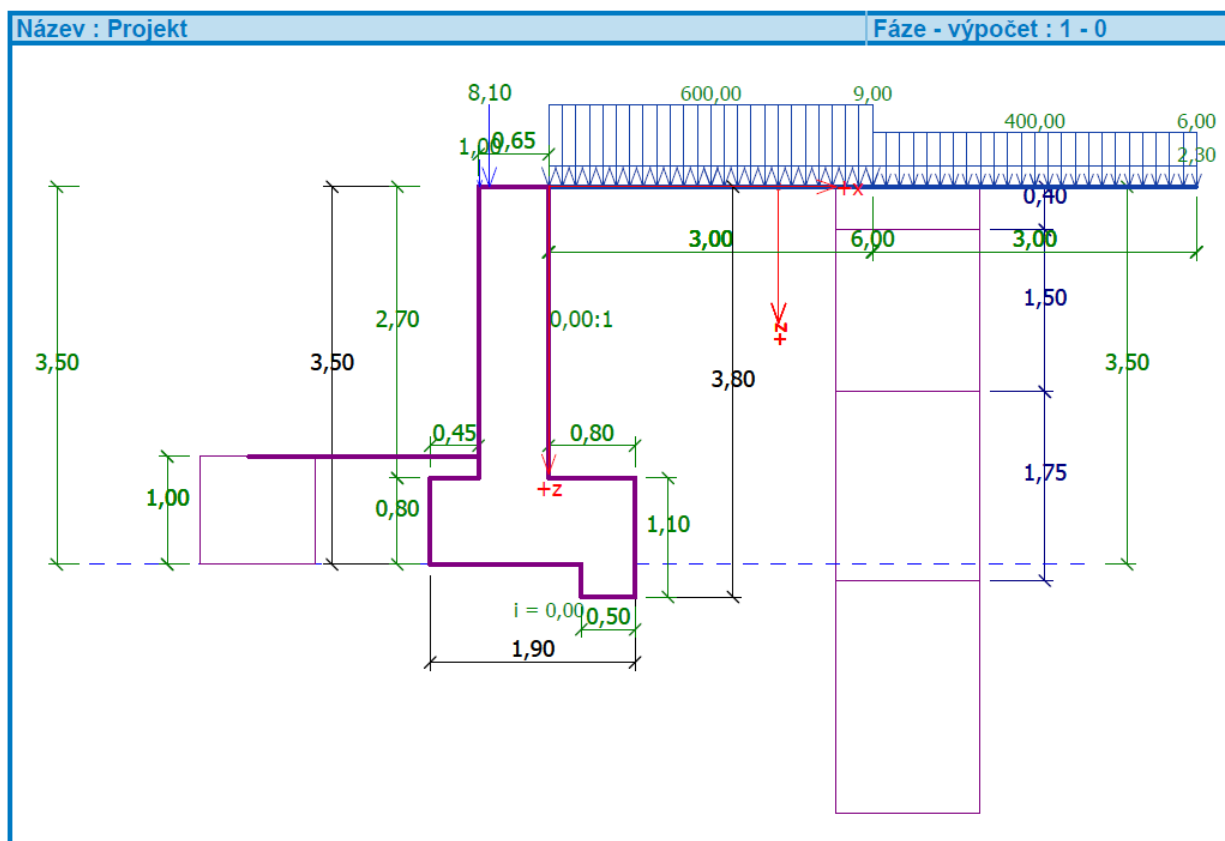
Vstupní data

Projekt

Akce : Koberovy SO 201

Část : STR 6.10a

Datum : 1.9.2017



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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 :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,05 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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




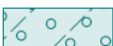
 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu





 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu



 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	vozovka		40,00	20,00	23,00	13,10	12,00
2	Třída S4 - nový zásyp		30,00	3,00	18,00	8,10	15,00
3	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	26,00
4	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,10	19,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	vozovka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída S4 - nový zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	Třída G2, ulehlá		soudržná	-	0,20	-	-
4	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	vozovka	
2	1,50	Třída S4 - nový zásyp	
3	1,75	Třída G2, ulehlá	

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2018.14.0 | hardwarový klíč 3625 / 1 | IMCZ Projektová a konzultační spol. s r.o. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

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	9,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	6,00		3,00	3,00	na terénu
3	Ano		stálé	2,30		0,00	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1-1 UDL
2	LM1-2 UDL
3	vozovka nad

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	600,00	0,00	3,00	4,50	na terénu
2	Ano		proměnné	400,00	3,00	3,00	4,50	na terénu

Číslo	Název
1	LM1-1 TS
2	LM1-2 TS

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		římša	stálé	0,00	8,10	0,00	-0,55	0,00
2	Ano		zábradlí	stálé	0,00	1,00	0,00	-0,64	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 135,91$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 67,96$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 95,06$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 22,85$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře: 134,91 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	40,73	206,21	27,08	0,104	134,91
2	40,14	167,34	20,09	0,125	116,63

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	35,13	157,51	23,64
2	35,49	153,77	20,84

Posouzení plošného základu

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	-0,20	0,00	136,75	350,60	39,00	Ano
ZS 1	Ne	-0,20	0,00	136,75	350,60	39,00	Ano
ZS 2	Ano	-0,24	0,00	117,56	354,58	33,15	Ano
ZS 2	Ne	-0,24	0,00	117,56	354,58	33,15	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 29,26$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 6,84$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,29$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,37$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 350,60$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 136,75$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,127 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,127 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,66$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 127,90$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 27,08$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2018.14.0 | hardwarový klíč 3625 / 1 | IMCZ Projektová a konzultační spol. s r.o. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1**Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 29,26 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 6,84 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1,4 \text{ mm}$

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 $E_{\text{def}} = 70,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=35,09$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=240,68$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,122 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,122 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu $= 1,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 4,09 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,721 \text{ (tan}^*1000\text{); (4,1E-02 } ^\circ\text{)}$

Výpočet stability svahu**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,29 [m]	Úhly :	α_1 =	-52,22 [°]
	z =	0,98 [m]		α_2 =	80,06 [°]
Poloměr :	R =	5,68 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 269,11 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 485,63 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1528,56 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 2507,61 \text{ kNm/m}$

Využití : 61,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet úhlové zdi

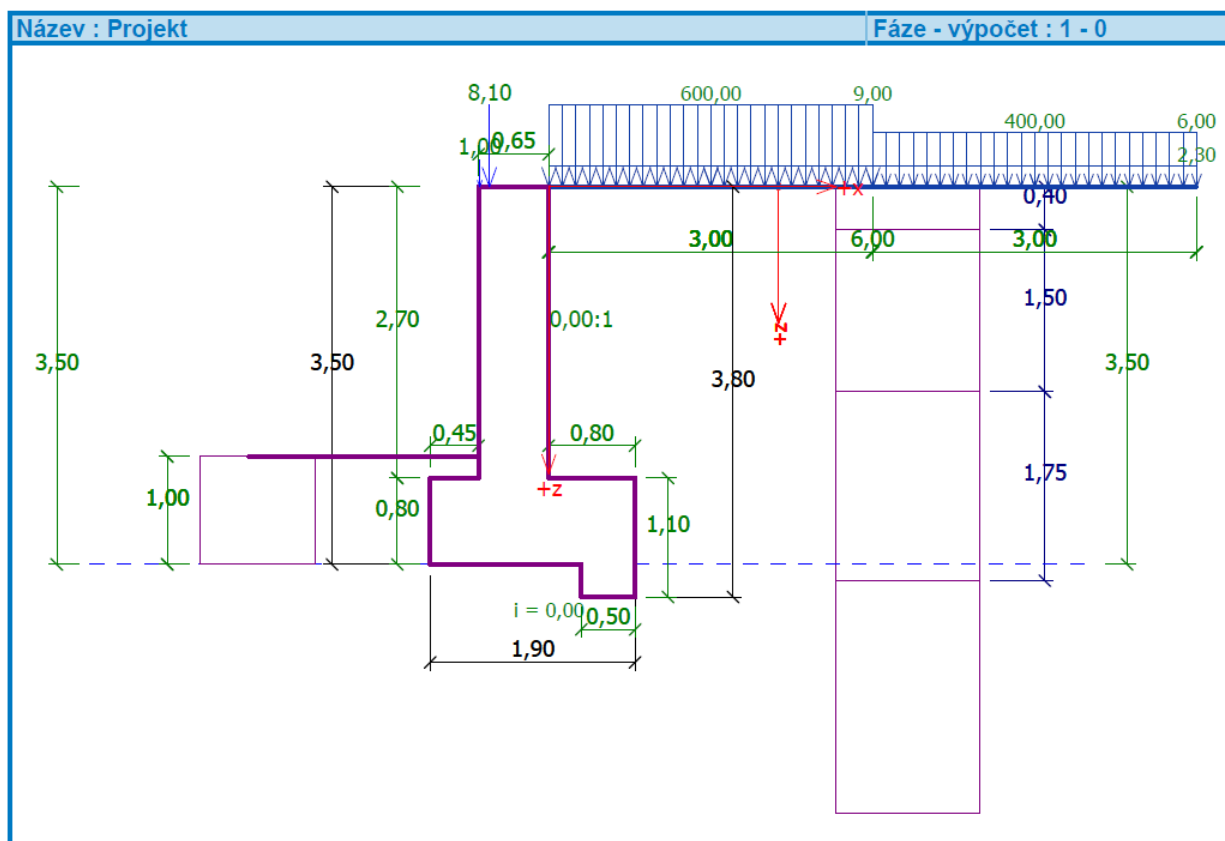
Vstupní data

Projekt

Akce : Koberovy SO 201

Část : STR 6.10b

Datum : 1.9.2017



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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 :	$\gamma_G =$	1,15 [-]	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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 konstrukceObjemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku




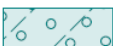
 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu





 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu



 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	vozovka		40,00	20,00	23,00	13,10	12,00
2	Třída S4 - nový zásyp		30,00	3,00	18,00	8,10	15,00
3	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	26,00
4	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,10	19,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	vozovka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída S4 - nový zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	Třída G2, ulehlá		soudržná	-	0,20	-	-
4	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	vozovka	
2	1,50	Třída S4 - nový zásyp	
3	1,75	Třída G2, ulehlá	

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2018.14.0 | hardwarový klíč 3625 / 1 | IMCZ Projektová a konzultační spol. s r.o. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

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	9,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	6,00		3,00	3,00	na terénu
3	Ano		stálé	2,30		0,00	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1-1 UDL
2	LM1-2 UDL
3	vozovka nad

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	600,00	0,00	3,00	4,50	na terénu
2	Ano		proměnné	400,00	3,00	3,00	4,50	na terénu

Číslo	Název
1	LM1-1 TS
2	LM1-2 TS

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		římša	stálé	0,00	8,10	0,00	-0,55	0,00
2	Ano		zábradlí	stálé	0,00	1,00	0,00	-0,64	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 136,34$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 70,11$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 101,52$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 26,06$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře: 132,45 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	45,09	192,82	29,65	0,123	132,45
2	45,10	171,78	24,29	0,138	123,14

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	35,53	164,27	22,58
2	35,90	160,53	19,79

Posouzení plošného základu

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	-0,23	0,00	134,36	328,25	40,93	Ano
ZS 1	Ne	-0,23	0,00	134,36	328,25	40,93	Ano
ZS 2	Ano	-0,26	0,00	124,69	334,44	37,28	Ano
ZS 2	Ne	-0,26	0,00	124,69	334,44	37,28	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 32,30$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 6,84$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí: obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,29$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,37$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 328,25$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 134,36$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,139 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,139 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,66$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 119,88$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 29,65$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2018.14.0 | hardwarový klíč 3625 / 1 | IMCZ Projektová a konzultační spol. s r.o. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Výpočet stability svahu**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,31 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-50,50 [°]
	z =	1,31 [m]		$\alpha_2 =$	77,37 [°]
Poloměr :	R =	5,99 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 272,73$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 491,65$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 1633,67$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 2677,25$ kNm/m

Využití : 61,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet úhlové zdi

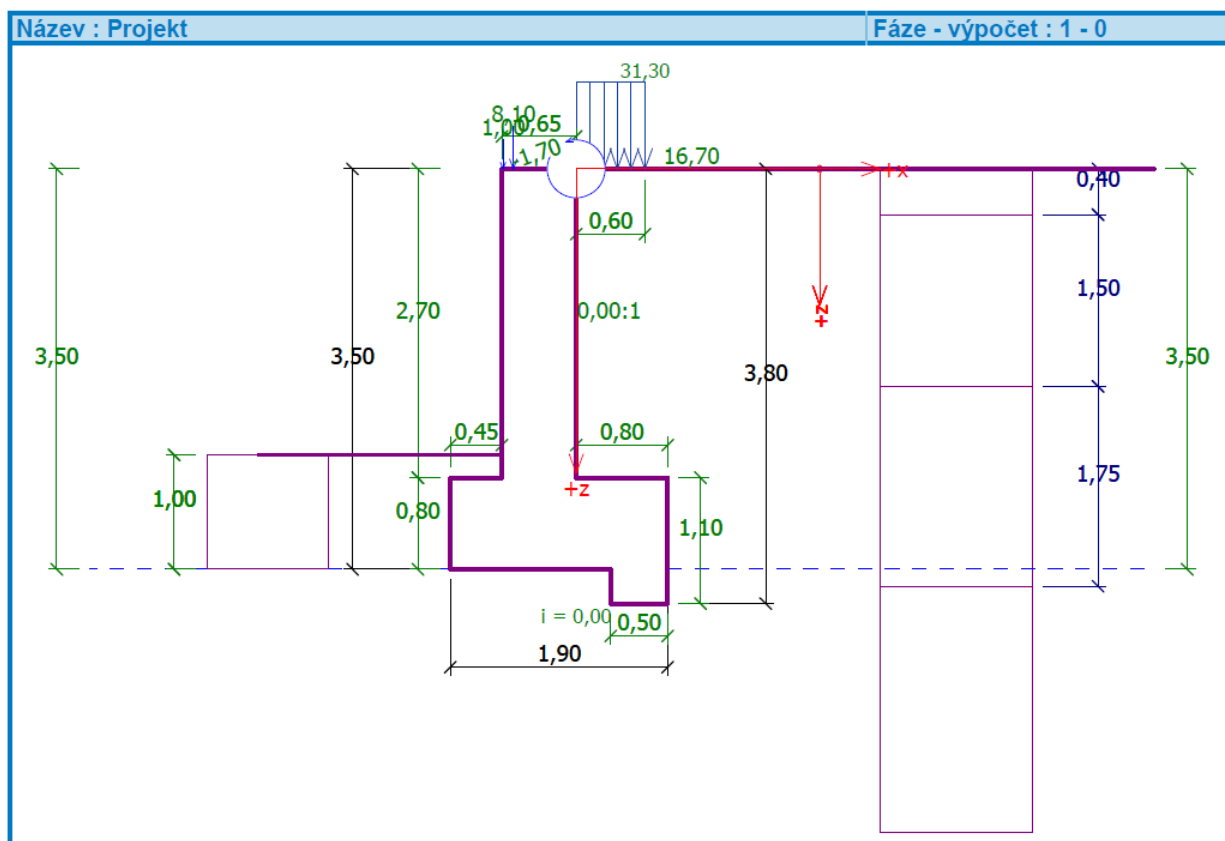
Vstupní data

Projekt

Akce : Koberovy SO 201

Část : EXT

Datum : 2.9.2017



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 EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,00	[-]

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

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

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	vozovka		40,00	20,00	23,00	13,10	12,00
2	Třída S4 - nový zásyp		30,00	3,00	18,00	8,10	15,00
3	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	26,00
4	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,10	19,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	vozovka		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída S4 - nový zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	Třída G2, ulehlá		soudržná	-	0,20	-	-
4	Třída G4		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	vozovka	
2	1,50	Třída S4 - nový zásyp	
3	1,75	Třída G2, ulehlá	
4	-	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m
Podloží u paty konstrukce je propustné.
Hydraulický gradient = 0,00

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]
1	Ano		mimořádné	31,30		0,00	0,60	na terénu
Číslo	Název							
1	kolo-roznos před zdí							

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano		římša	stálé	0,00	8,10	0,00	-0,55	0,00
2	Ano		zábradlí	stálé	0,00	1,00	0,00	-0,64	0,00
3	Ano		náraz	mimořádné	-16,70	0,00	-1,70	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 154,14$ kNm/m
Moment klopící $M_{ovr} = 103,38$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 97,16$ kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act} = 26,31$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 216,38 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	91,78	148,20	25,39	0,326	216,38

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	91,78	148,20	25,39

Posouzení plošného základu**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	-0,62	0,00	224,83	371,86	60,46	Ano

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2018.14.0 | hardwarový klíč 3625 / 1 | IMCZ Projektová a konzultační spol. s r.o. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ne	-0,62	0,00	224,83	371,86	60,46	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 32,30$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 6,84$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,29$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 10,37$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 371,86$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 224,83$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,327 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,327 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 21,38$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 118,07$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 25,39$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,49 [m]	Úhly :	α_1 =	-50,11	[°]
	z =	0,79 [m]		α_2 =	81,14	[°]
Poloměr :	R =	5,13 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 101,87$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 306,30$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 522,59$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 1571,32$ kNm/m

Využití : 33,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Koberovy SO201
Část : STR 6.10
Datum : 29.8.2017

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-2
Součinitele EN 1992-2 : Česká republika
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)			
Dočasná 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)			
Dočasná 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 = 8,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 200 B; a = 1,00 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,80
Plocha průřezu A = 7,81E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 5,70E-05 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
Průřezový modul W = 5,696E-04 m³/m
Plastický průřezový modul $W_{pl} = 6,425E-04$ m³/m





Materiál konstrukce**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$


Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.


Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	vozovka		40,00	20,00	23,00	13,10	12,00
2	S4 - nový zásyp		30,00	3,00	18,00	8,10	15,00
3	G4 GM		30,00	0,00	19,00	9,10	19,00
4	R2-R3		38,50	5,00	21,00	11,00	16,00


Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

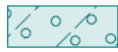

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	vozovka		soudržná	-	0,35	-	-
2	S4 - nový zásyp		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	G4 GM		nesoudržná	30,00	-	-	-
4	R2-R3		nesoudržná	38,50	-	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	vozovka		0,35	17,50	-	0,20
2	S4 - nový zásyp		0,30	13,50	-	0,30
3	G4 GM		0,30	94,50	-	0,30
4	R2-R3		0,20	-	320,00	0,20

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	vozovka	
2	1,60	S4 - nový zásyp	
3	4,50	G4 GM	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,50	G4 GM	
5	-	G4 GM	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,16

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		stálé	2,30		1,00	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	vozovka nad							

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	400,00	1,00	3,00	4,50	na terénu
Číslo	Název							
1	vozidlo 40t							

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu

Celkový provedený počet iterací modulu reakce podloží - 111.

Maximální posouvající síla = 91,01 kN/m

Maximální moment = 108,96 kNm/m

Maximální deformace = 138,9 mm

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy $\sigma_{stb} = 76,95$ kPa

Destabilizující tlak vody $u_{dst} = 20,25$ kPa

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,61$

Hydraulický gradient $i = 0,16$

Posouzení vyplavování zeminy 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)					
Dočasná 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)					
Dočasná návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	vozovka		40,00	20,00	23,00
2	S4 - nový zásyp		30,00	3,00	18,00
3	G4 GM		30,00	0,00	19,00
4	R2-R3		38,50	5,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	vozovka		23,10		
2	S4 - nový zásyp		18,10		
3	G4 GM		19,10		
4	R2-R3		21,00		

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	bodové	proměnné	na povrchu	x = 1,00	l = 3,00	b = 4,50		400,00		kN
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,00	l = 3,00		0,00	2,30		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vozidlo 40t
2	vozovka nad

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledek (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,15 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-60,63 [°]
	z =	1,34 [m]		$\alpha_2 =$	82,20 [°]
Poloměr :	R =	9,87 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 403,97$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 643,37$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 3987,14$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 5772,80$ kNm/m

Využití : 69,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 108,96$ kNm; $Q = 1,70$ kN

$Q_{\max} = 91,01$ kN; $M = 44,20$ kNm

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,814 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,008 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 162,60$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,92$ MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,479 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,330 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,420 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 65,96 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 49,26 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,211 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE