

ČÁST D

Souřadnicový systém S–JTSK, Výškový systém Bpv




STŘEDOČESKÝ KRAJ

Objednatel:
Středočeský kraj
Zborovská 11, 150 21 Praha 5


Zakázku zajišťuje:
KSÚS Středočeského kraje p.o.
Zborovská 11, 150 21 Praha 5

Souřadnicový systém S–JTSK, Výškový systém Bpv

Zhotovitel PD: PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánci 1668/16, 147 54 Praha 4, IČ: 45272387, www.pragoprojekt.cz, Dat.schránka: 4kfr54
Zpracovatelský útvar: Ateliér Praha I – K Ryšánci 1668/16, 147 54 Praha 4, Tel.: 226 066 111, E–mail: mailbox@pragoprojekt.cz

Navrhl/vypracoval: podpis:	Zodpovědný projektant: podpis:	Ředitel ateliéru Praha I: Ing. Vladimír KONÍČEK	
Technická kontrola: podpis:	Hlavní inženýr projektu: Ing. Ivan RYBÁK podpis:		

Podzhotovitel PD: Atelier PROMIKA S.R.O., Muchova 9, 160 00 Praha 6, IČ 26080273, www.promika.cz

Navrhl/vypracoval: Ing. Ladislav TERŠ podpis:	Zodpovědný projektant: Ing. Petr PEŠTÁL podpis:		 atelierpromika projektová činnost v dopravě
--	--	--	---

Kraj: STŘEDOČESKÝ	Číslo zakázky: 16-437-0	
KÚ: MNÍŠEK POD BRDY, ŘITKA	Číslo akce: 16-437	
Objednatel: STŘEDOČESKÝ KRAJ, ZBOROVSKÁ 11, 150 21 PRAHA 5	Datum: 08/2020	
Název stavby: III/1024 ŘITKA, REKONSTRUKCE SILNICE A ŘEŠENÍ KŘÍŽOVATEK - PD	Formát:	
	Měřítko:	
	Stupeň: PDPS	Souprava:
	Příloha: SO 201 Opěrná zeď u okružní křižovatky jih STATICKÝ VÝPOČET	
	Číslo přílohy: D.1.2.7	

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : III/1024 Řitka, Rekonstrukce silnice a řešení křižovatek - PD
 Část : SO 201 Opěrná zeď u okružní křižovatky jih
 Vypracoval : Ing. Ladislav Terš
 Datum : 22. 3. 2020

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 zemětláčení : 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 :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	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 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	2,05
3	1,70	2,05
4	1,70	2,50
5	-0,85	2,50
6	-0,85	2,05
7	-0,40	2,05
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,97 m².




Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	násyp		27,00	4,00	18,50	9,00	16,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	11,00
3	R6-R5_Břidloce svrchní proterozoikum		25,00	6,00	21,00	11,00	12,00
4	R5_Břidloce svrchní proterozoikum		28,00	12,00	22,00	12,50	16,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	násyp		soudržná	-	0,30	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	R6-R5_Břidloce svrchní proterozoikum		soudržná	-	0,35	-	-
4	R5_Břidloce svrchní proterozoikum		soudržná	-	0,30	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	0,00 .. 1,50	násyp	
2	1,00	1,50 .. 2,50	Třída F6, konzistence tuhá	
3	0,70	2,50 .. 3,20	R6-R5_Břidloce svrchní proterozoikum	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	-	3,20 .. ∞	násyp	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

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	53,40		1,70	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	36,50		4,70	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	10,00		0,00	1,70	na terénu

Číslo	Název
1	Q1
2	Q2

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - násyp

Výška zeminy před zdí

$h = 1,20 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 112,97 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 16,39 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 61,99 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = 11,82 \text{ kN/m}$

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

Maximální napětí v základové spáře : 73,59 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,003$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 350,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 73,59 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 250,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)****Posouzení dříku - přední výztuž****Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,05 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 154,92 \text{ kN} > 95,72 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 124,63 \text{ kNm} > 75,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Posouzení výstupku**

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,24 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 169,26 \text{ kN} > 28,46 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 132,66 \text{ kNm} > 13,27 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Posouzení paty**Posouzení paty**

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 175,15 \text{ kN} > 23,99 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

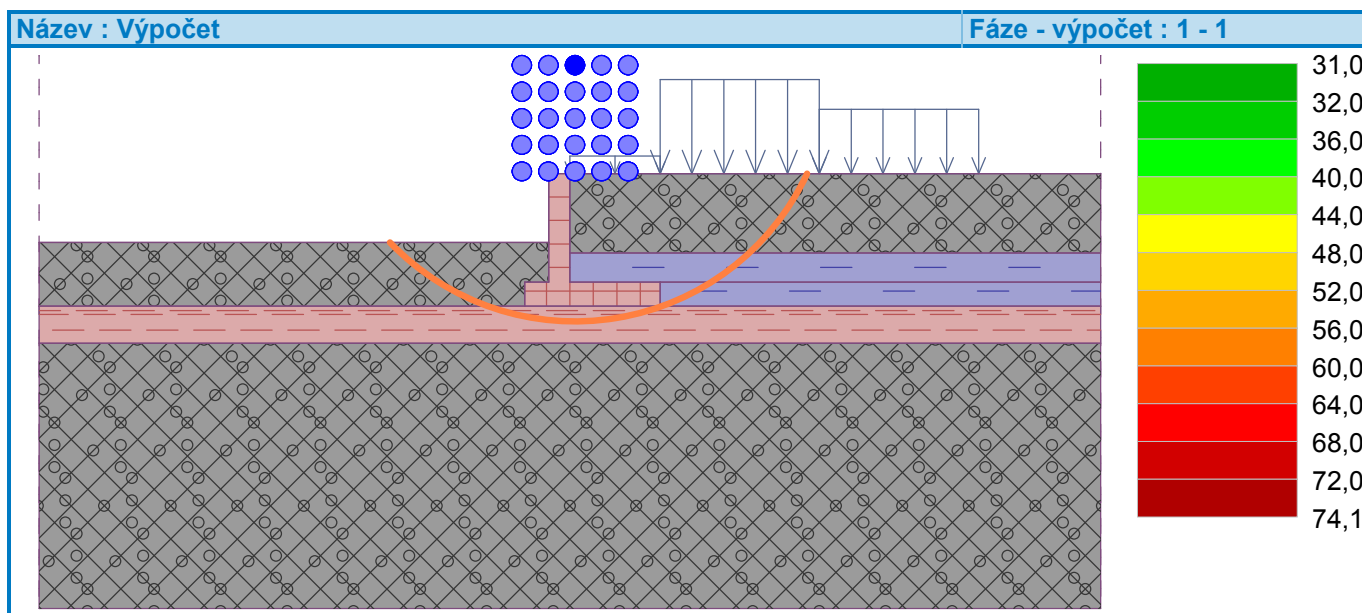
$$M_{Rd} = 139,54 \text{ kNm} > 62,34 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

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

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	0,10 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-46,25	[°]
	z =	2,04 [m]		$\alpha_2 =$	65,02	[°]
Poloměr :	R =	4,83 [m]				
Smyková plocha po výpočtu sítě smykových ploch.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 194,18 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 288,41 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 937,90 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 1266,40 \text{ kNm/m}$

Využití : 74,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

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.- zeď	0,00	-0,75	45,32	1,02	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-38,42	-0,39	0,05	0,30	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	41,70	1,45	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	12,98	-0,90	16,33	2,14	1,000	1,350	1,350
náraz do svodidla	50,00	-2,50	120,00	0,85	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 174,14$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 146,73$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 81,74$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 29,10$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 257,07 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	183,48	259,59	15,65	0,277	228,03
2	187,99	223,40	29,10	0,330	257,07

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	187,99	223,40	24,56

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,330$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 350,00$ kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 257,07$ kPaNávrhová únosnost základové půdy $R_d = 250,00$ kPa**Únosnost základové půdy NEVYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy NEVYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)**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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,02	18,90	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-14,85	-0,23	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	21,18	-0,59	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
náraz do svodidla	50,00	-2,05	120,00	0,40	1,000	1,000	1,000

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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,02	18,90	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-14,85	-0,23	0,01	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	21,18	-0,59	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
náraz do svodidla	50,00	-2,05	120,00	0,40	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,05 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,33 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 156,45 \text{ kN} > 63,74 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 168,03 \text{ kNm} > 116,84 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž - V_{Ed}**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,89 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 156,41 \text{ kN} > 64,23 \text{ kN} = V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,75	45,32	1,02	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Odpor na líci	-38,42	-0,39	0,05	0,30	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	41,70	1,45	1,350
Aktivní tlak	12,98	-0,90	16,33	2,14	1,350
náraz do svodidla	50,00	-2,50	120,00	0,85	1,000

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,24 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 169,26 \text{ kN} > 114,13 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 132,66 \text{ kNm} > 34,77 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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.- zeď	0,00	-0,23	17,59	1,70	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	41,70	1,45	1,350
Aktivní tlak	12,98	-0,90	16,33	2,14	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-65,16	1,14	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,24 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 169,26 \text{ kN} > 36,93 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 132,66 \text{ kNm} > 82,07 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0,77 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-52,87 [°]	
	z =	1,18 [m]		$\alpha_2 =$	74,59 [°]	
Smyková plocha po výpočtu sítě smykových ploch.						

Parametry smykové plochy

Poloměr : R = 4,44 [m]

Smyková plocha po výpočtu sítě smykových ploch.

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 70,45 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 213,50 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 312,82 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 861,77 \text{ kNm/m}$

Využití : 36,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE