

AKCE

III/11244 Radňov, statické zajištění silnice

OBJEDNATEL DOKUMENTACE:






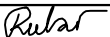
KRAJ VYSOČINA

ŽIŽKOVA 57/1882
587 33 JIHLAVA

DZVS

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

SOUŘAD. SYSTÉM: S-JTSK

VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA			
VYPRACOVAL	FUNDOS spol. s r.o.			
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ			
KRAJ: KRAJ VYSOČINA	K.Ú. RADŇOV U RYNÁRCE		DATUM	09/2018
NÁZEV AKCE III/11244 Radňov, statické zajištění silnice			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	-
			ÚČEL	PDPS
			ČÍS. ZAKÁZKY	17190
			ARCHIVNÍ ČÍS.	DZVS_02_SV.pdf
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU
				2

Předložený statický výpočet řeší posouzení opěrných konstrukcí na silnici III/11244 v obci Radňov, kraj Vysočina. Řešení opěrných konstrukcí je dáno prostorovými možnostmi v okolí hráze rybníka a sousedními objekty. Opěrná konstrukce je navržena jako kotvená pilotová stěna s monolitickou železobetonovou zídka. Pro realizaci pilotových základů je nutné připravit zpevněné realizovat pracovní plošiny pro pohyb vrtné soupravy.

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsem měl k dispozici následující podklady:

- Projekt DUR – Statické zajištění tělesa silnice III/11244 na hráz rybníka Podlesník u obce Radňov
- Stavební výkresy dwg. (půdorys, situace, řezy) – Projekční kancelář PRIS, 3/2018.

Posouzení bylo provedeno pomocí programů „Pažení posudek“ – GEO5(FINE). Výpočet byl proveden pomocí EC7 - Návrhový přístup 2. Posouzení pažící konstrukce bylo provedeno s normovými pevnostními parametry zemin, s následnou redukcí vnitřních sil konstrukce.

Pro beton trámu na pilotách a pro piloty je navržen beton C25/30, XC2,XA1. Výztuž B 500B. Kotvy jsou navrženy jako trvalé (primární a sekundární ochrana) s pramenci Lp15,5 mm, mezní pevnost lan 1800 MPa. Při injektáži kořenů kotev musí být dosažen injektážní tlak 2,1-2,2 MPa, předpokládá se minimálně dvojnásobná vysokotlaká injektáž.

Statické posouzení opěrné konstrukce je provedeno mimo jiné podle následujících norem a literatury:

- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN EN 1992-1-1-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 12715 – Provádění speciálních prací – Injektáže
- ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1:Definice, specifikace a shoda
- ČSN EN 14487-2 Stříkaný beton – Část 2:Provádění
- ČSN 73 2430 - Provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu
- ČSN EN 14488-1 Zkoušení stříkaného betonu – Část 1: Odběr vzorků čerstvého a ztvrdlého betonu
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN EN 206-1 - Beton (změna Z1, Z2)- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- Vrtané piloty, Doc. Ing. J. Masopust, CSc.
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací - Injektované horninové kotvy
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

Kotvená pilotová stěna

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 3.4.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 6,20 m

Úsek konstrukce čís. 1 - délka 0,50 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,00 m
 Plocha průřezu A = 1,00E+00 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 8,33E-02 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Úsek konstrukce čís. 2 - délka 1,20 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 0,70 m
 Plocha průřezu A = 7,00E-01 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 2,86E-02 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 31000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Úsek konstrukce čís. 3 - délka 4,50 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,63 m; a = 1,50 m
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,60

Plocha průřezu $A = 2,08E-01 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 5,16E-03 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 31000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Materiál konstrukce

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 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500
 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín








Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	N1 - S4		28,00	0,00	17,50	9,00	7,00
2	N2 - F3		20,00	6,00	17,50	9,00	6,00
3	Q1 - Třída S5		28,00	4,00	18,50	9,00	7,00
4	Q2- Třída S5		28,00	8,00	18,50	9,00	7,00
5	Pt1 - R6		26,00	20,00	20,00	10,00	10,00
6	Pt2 - R5		30,00	40,00	22,00	12,00	11,00
7	Pt3 - R4-R3		35,00	80,00	22,00	12,00	12,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	N1 - S4		nesoudržná	28,00	-	-	-
2	N2 - F3		soudržná	-	0,30	-	-
3	Q1 - Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Q2- Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
5	Pt1 - R6		soudržná	-	0,35	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
6	Pt2 - R5		soudržná	-	0,30	-	-
7	Pt3 - R4-R3		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	N1 - S4		0,30	-	6,00
2	N2 - F3		0,30	-	2,00
3	Q1 - Třída S5		0,35	-	8,00
4	Q2- Třída S5		0,35	-	11,00
5	Pt1 - R6		0,35	-	20,00
6	Pt2 - R5		0,30	-	50,00
7	Pt3 - R4-R3		0,25	-	300,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	N1 - S4	
2	1,80	N2 - F3	
3	2,20	Q1 - Třída S5	
4	1,30	Q2- Třída S5	
5	1,00	Pt1 - R6	
6	0,40	Pt2 - R5	
7	-	Pt3 - R4-R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,20 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	7,50	0,00
3	13,50	2,00
4	14,50	2,00

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m
 Podloží u paty konstrukce je propustné.
 Hydraulický gradient = 0,27

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 : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	2.95	4.64	30.80
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	2.95	4.64	30.80
1.20	-0.00	-0.00	-0.00	7.08	11.14	73.92
1.20	-0.00	-0.00	-0.01	7.08	11.14	73.92
1.50	-1.77	-2.79	-18.48	8.85	13.93	92.40
1.70	-2.95	-4.64	-30.80	11.64	17.17	102.63
1.70	-1.77	-2.79	-18.48	6.98	10.30	61.58
1.80	-2.12	-3.34	-22.17	7.82	11.27	64.65
1.80	-0.00	-2.70	-25.89	5.30	9.45	54.95
2.00	0.00	-3.60	-30.84	7.15	11.25	59.46
2.17	-0.00	-4.38	-35.11	8.74	12.81	63.35
2.23	-0.26	-4.62	-36.47	9.24	13.30	64.59
3.50	-6.39	-10.35	-68.00	20.97	24.77	82.21
3.60	-6.56	-10.51	-68.89	20.85	24.63	82.55
3.60	-5.59	-13.21	-95.31	19.16	27.98	123.02
5.80	-8.40	-17.68	-124.56	14.59	26.52	141.81
5.80	-5.72	-17.68	-133.54	11.92	26.52	148.31
6.20	-6.23	-18.50	-138.86	11.09	26.25	151.73

Maximální posouvající síla = 7,41 kN/m
 Maximální moment = 9,69 kNm/m

Maximální deformace = 19,8 mm

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy σ_{stb} = 81,09 kPa

Destabilizující tlak vody u_{dst} = 27,00 kPa

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient i_c = 0,60

Hydraulický gradient i = 0,27

Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	N1 - S4	
2	1,80	N2 - F3	
3	2,20	Q1 - Třída S5	
4	1,30	Q2- Třída S5	
5	1,00	Pt1 - R6	
6	0,40	Pt2 - R5	
7	-	Pt3 - R4-R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,20 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	7,50	0,00
3	13,50	2,00
4	14,50	2,00

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m

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

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,27

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,00	4,00	4,00	45,00	4,50

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		424,000	210000,00		150,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	2.95	4.64	30.80
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	2.95	4.64	30.80
1.20	-0.00	-0.00	-0.00	7.08	11.14	73.92
1.20	-0.00	-0.00	-0.01	7.08	11.14	73.92
1.50	-1.77	-2.79	-18.48	8.85	13.93	92.40
1.70	-2.95	-4.64	-30.80	11.64	17.17	102.63
1.70	-1.77	-2.79	-18.48	6.98	10.30	61.58
1.80	-2.12	-3.34	-22.17	7.82	11.27	64.65
1.80	-0.00	-2.70	-25.89	5.30	9.45	54.95
2.00	0.00	-3.60	-30.84	7.15	11.25	59.46
2.17	-0.00	-4.38	-35.11	8.74	12.81	63.35
2.23	-0.26	-4.62	-36.47	9.24	13.30	64.59
3.50	-6.39	-10.35	-68.00	20.97	24.77	82.21
3.60	-6.56	-10.51	-68.89	20.85	24.63	82.55
3.60	-5.59	-13.21	-95.31	19.16	27.98	123.02
5.80	-8.40	-17.68	-124.56	14.59	26.52	141.81
5.80	-5.72	-17.68	-133.54	11.92	26.52	148.31
6.20	-6.23	-18.50	-138.86	11.09	26.25	151.73

Maximální posouvající síla = 14,46 kN/m
 Maximální moment = 6,03 kNm/m
 Maximální deformace = 13,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-11,5	150,00

Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy σ_{stb} = 81,09 kPa
 Destabilizující tlak vody u_{dst} = 27,00 kPa

Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient $i_c = 0,60$

Hydraulický gradient $i = 0,27$

Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	N1 - S4	
2	1,80	N2 - F3	
3	2,20	Q1 - Třída S5	
4	1,30	Q2- Třída S5	
5	1,00	Pt1 - R6	
6	0,40	Pt2 - R5	
7	-	Pt3 - R4-R3	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,20 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	7,50	0,00
3	13,50	2,00
4	14,50	2,00

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m

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

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,27

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	22,00		1,00	2,50	na terénu

Zadané kotvy

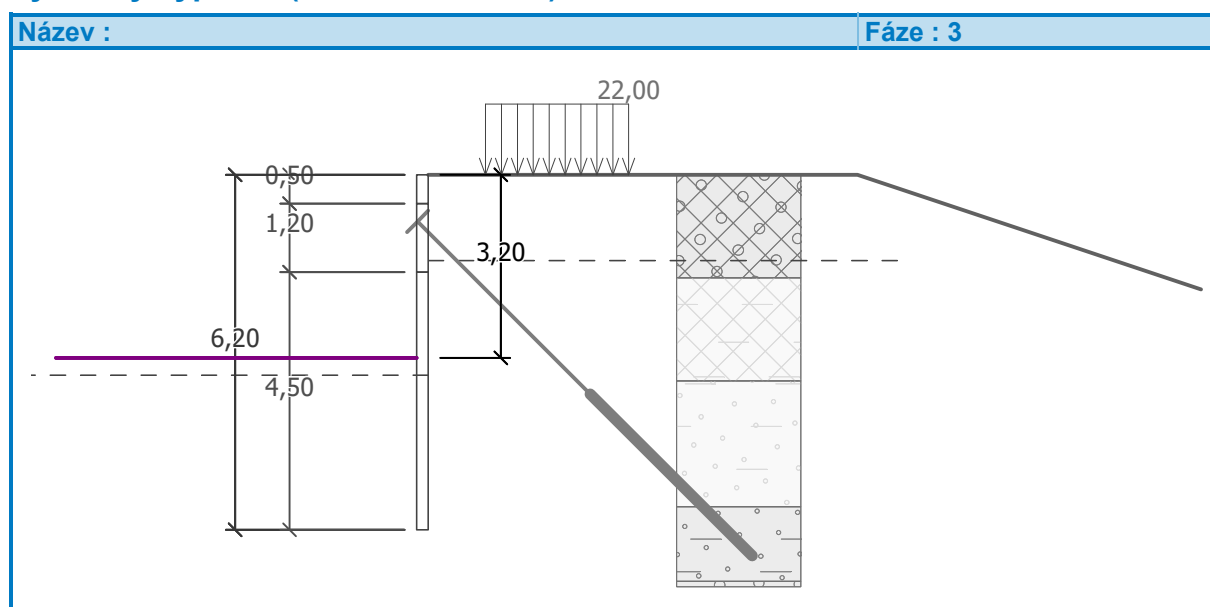
Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,00	4,00	4,00	45,00	4,50

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		424,000	210000,00		302,93

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

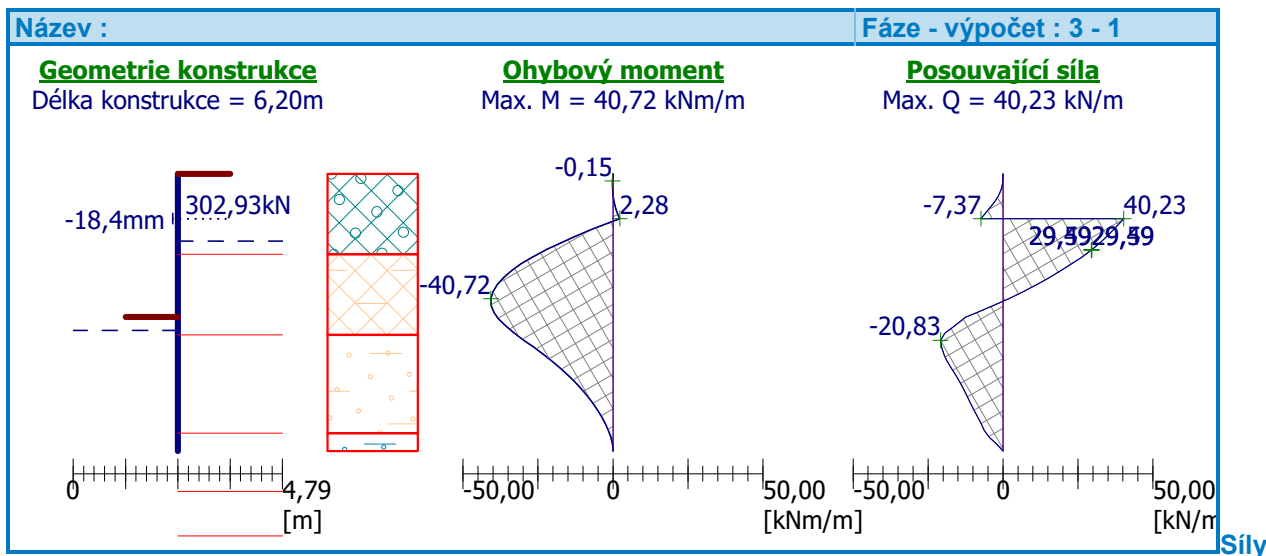


Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.36	0.00	0.00	0.00	2.15	9.89	22.46
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	2.95	12.79	30.80
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	2.95	12.79	30.80
0.53	0.00	0.00	0.00	3.14	13.32	32.75
0.53	0.00	0.00	0.00	10.68	13.32	32.75
0.73	0.00	0.00	0.00	11.72	16.59	44.93
1.09	0.00	0.00	0.00	13.62	20.53	67.39
1.46	0.00	0.00	0.00	15.52	23.15	89.86
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	15.73	23.41	92.40
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	18.39	26.00	102.63
1.70	-0.00	-0.00	-0.00	18.39	26.01	102.64
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	19.71	27.28	107.75
1.80	0.00	0.00	0.00	17.91	24.25	91.58

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.82	0.00	0.00	0.00	18.24	24.52	92.47
2.00	0.00	0.00	0.00	20.77	26.56	99.10
2.00	0.00	0.00	0.00	20.78	26.56	99.10
2.19	0.00	0.00	0.00	23.47	28.75	106.18
2.23	0.00	0.00	0.00	24.03	29.22	107.65
2.55	0.00	0.00	0.00	28.68	33.09	115.17
2.92	0.00	0.00	0.00	33.90	37.59	123.58
3.20	-0.00	-0.00	-0.00	37.93	41.17	130.10
3.20	-0.00	-0.00	-11.03	22.76	24.70	78.06
3.28	0.00	-0.37	-13.07	23.47	25.34	79.20
3.50	-0.00	-1.35	-18.46	25.33	27.05	82.21
3.50	0.00	-1.35	-18.46	25.33	27.05	82.21
3.60	-0.00	-1.51	-19.35	25.15	26.80	82.55
3.60	0.00	-1.90	-21.39	22.32	30.15	123.02
3.65	0.00	-2.00	-22.01	22.21	30.07	123.42
4.01	0.00	-2.74	-26.87	21.30	29.49	126.53
4.38	0.00	-3.48	-31.72	20.40	28.97	129.65
4.74	0.00	-4.22	-36.57	19.49	28.50	132.77
4.77	-0.00	-4.27	-36.89	19.43	28.47	132.97
5.11	-0.43	-4.96	-41.42	18.59	28.07	135.88
5.20	-0.55	-5.15	-42.66	18.35	27.97	136.68
5.20	-0.55	-5.15	-42.66	15.84	27.97	136.68
5.47	-0.90	-5.71	-46.27	15.27	27.67	139.00
5.80	-1.32	-6.38	-50.65	14.59	27.33	141.81
5.80	-0.00	-6.38	-59.62	11.92	27.33	148.31
5.84	0.00	-6.45	-60.09	11.84	27.30	148.62
6.20	-0.00	-7.19	-64.94	11.09	26.95	151.73

Maximální posouvající síla = 40,23 kN/m
 Maximální moment = 40,72 kNm/m
 Maximální deformace = 20,8 mm



v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-18,4	302,93

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	302,93	664,03	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 664,03 \text{ kN} > 302,93 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -16,7 mm
 Minimální deformace = 1,2 mm
 Maximální ohybový moment = 9,69 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -40,72 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 29,59 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,63 m; a = 1,50 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Posouzení úseku č. 3

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 8 ks profil 16,0 mm; krytí 100,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení $\rho = 0,258 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$ (tah) ; $M_{Ed} = 85,51 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = 0,00 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 165,52 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Průřez VYHOVUJE

Navrženy kotvy 3PKT, dl. 8,5/5,0 m, po 4,5m, kotevní síly:

- Kotevní ... $P = 200 \text{ kN}$
- Zaručená síla ... $P_o = 305 \text{ kN}$
- Zkušební síla $P_p = 400 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti kořene kotvy:

$$U_k = 0,17 \times 3,14 \times (1,0 \times 150 + 4,0 \times 180) \times 0,9 = 418 \text{ kN} > P_p = 400 \text{ kN}$$

Navržený kořen vyhoví:

- Předpoklad zajištění kořene tlakem 2,1-2,2 MPa
- Průměr vrtu min. 16 cm

Piloty jsou průměru 0,63 m, dl. 4,5 m po 1,5 m, výztuž 8 ks R16, nadbetonování na výšku 1,2 m železobetonovou zídou tl. 0,7 m.

Návrh výztuže trámu

$$Q = 400/4,5 = 88,9 \text{ kN/m}$$

$$M_{d1} = 0,125 \times 4,5^2 \times 88,9 = 225,0 \text{ kNm} \quad (\text{Vzdálenost mezi kotvami 4,5 m})$$

1 beton

Norma

Norma výpočtu **EN 1992-1-1/Česko**.

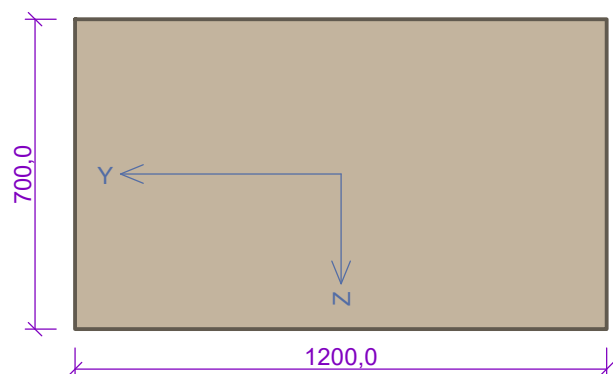
2 nadbetonování

2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC1

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

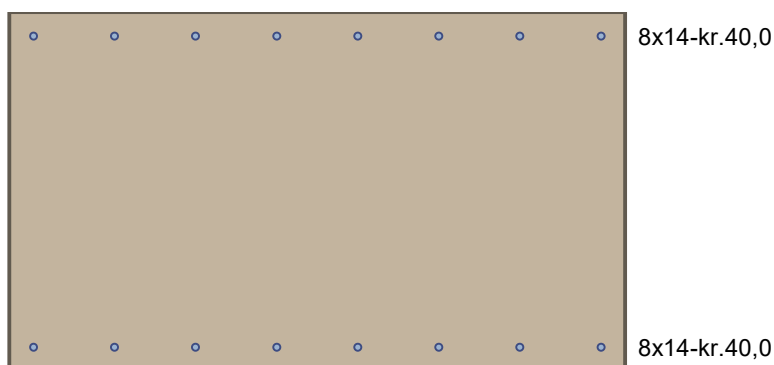
Ocel příčná : B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Kotevní trám	0,00	200,00	0,00	225,00	0,00	0,00	1,000

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	14	40,0	horní výztuž
8	14	40,0	dolní výztuž



S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(14; 10; 10) = 14 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 14 + 10 = 24 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00157 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00293 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Kotevní trám

$$M_{Edy} = 225,00 \leq M_{Rdy} = 367,46 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 0,00 \leq M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$$V_{Ed} = 200 \text{ kN} \leq V_{Rdc} = 265,5 \text{ kN} \Rightarrow \text{Pouze konstrukční smyková výztuž.}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

Květen 2018