






Rožulka

B
SO 201

PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

VEDOUČÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSO VÁ 20, 625 00 BRNO		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Rostislav OTEVŘEL				
VYPRACOVAL	Ing. Rostislav OTEVŘEL				
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ				
KRAJ	VYSOČINA	INVESTOR	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o.	DATUM	5/2019
NÁZEV AKCE III/12921 Poříčí - most ev.č. 12921-1 SO 201 Most ev. č. 12921-1				FORMÁT	A4
				MĚŘÍTKO	-
				ÚČEL	PDPS
				ČÍS. ZAKÁZKY	18031
				ARCHIVNÍ ČÍS.	08_SV.pdf
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET				ČÍS. SOUPRAVY	PŘÍLOHA
					8

SO 201 - Most ev.č. 12921-1

PDPS

STATICKÝ VÝPOČET

0 Obsah

1 Úvod	
Předpisy a literatura	3
Použité programy	3
Materiály	3
Výpočtový model	4
Popis konstrukce mostu	5
2 Přehledné výkresy	
Půdorys mostu	6
Podélný řez mostem	7
Příčný řez mostem	8
3 Zatížení	
3.1. Stálá zatížení	9
3.2. Proměnná zatížení	10
4 Gabion	16
5 Posudek tubosideru	17
6 Závěr	87

1 Úvod

PŘEDPISY A LITERATURA

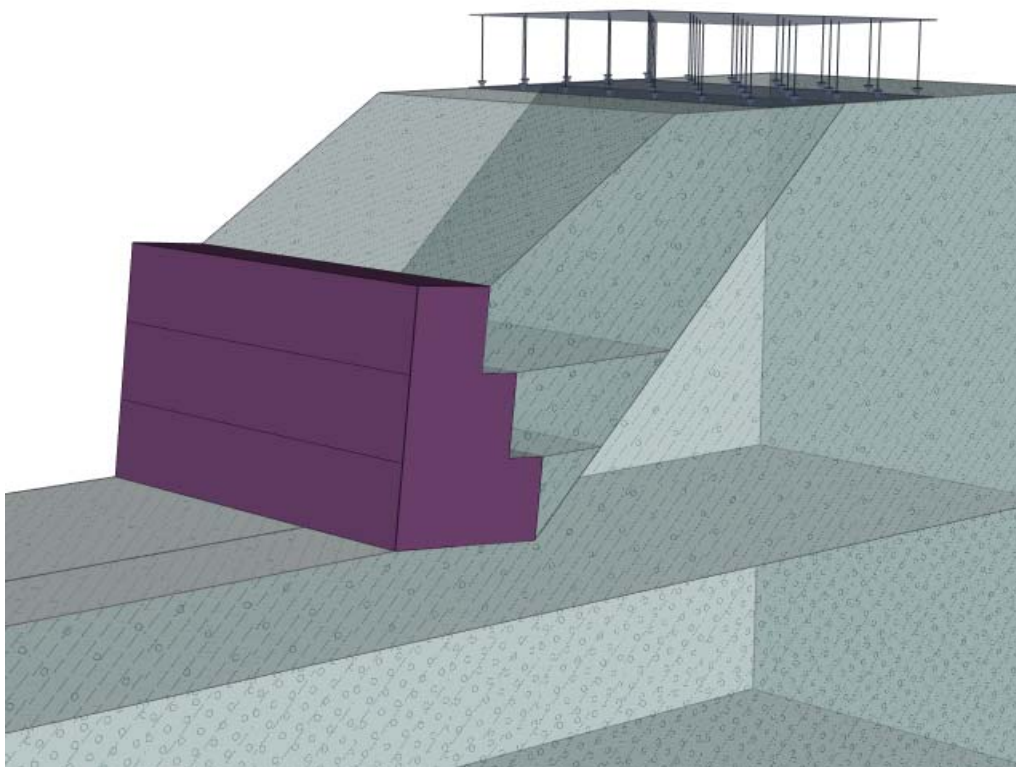
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

POUŽITÉ PROGRAMY

GEO5 2017

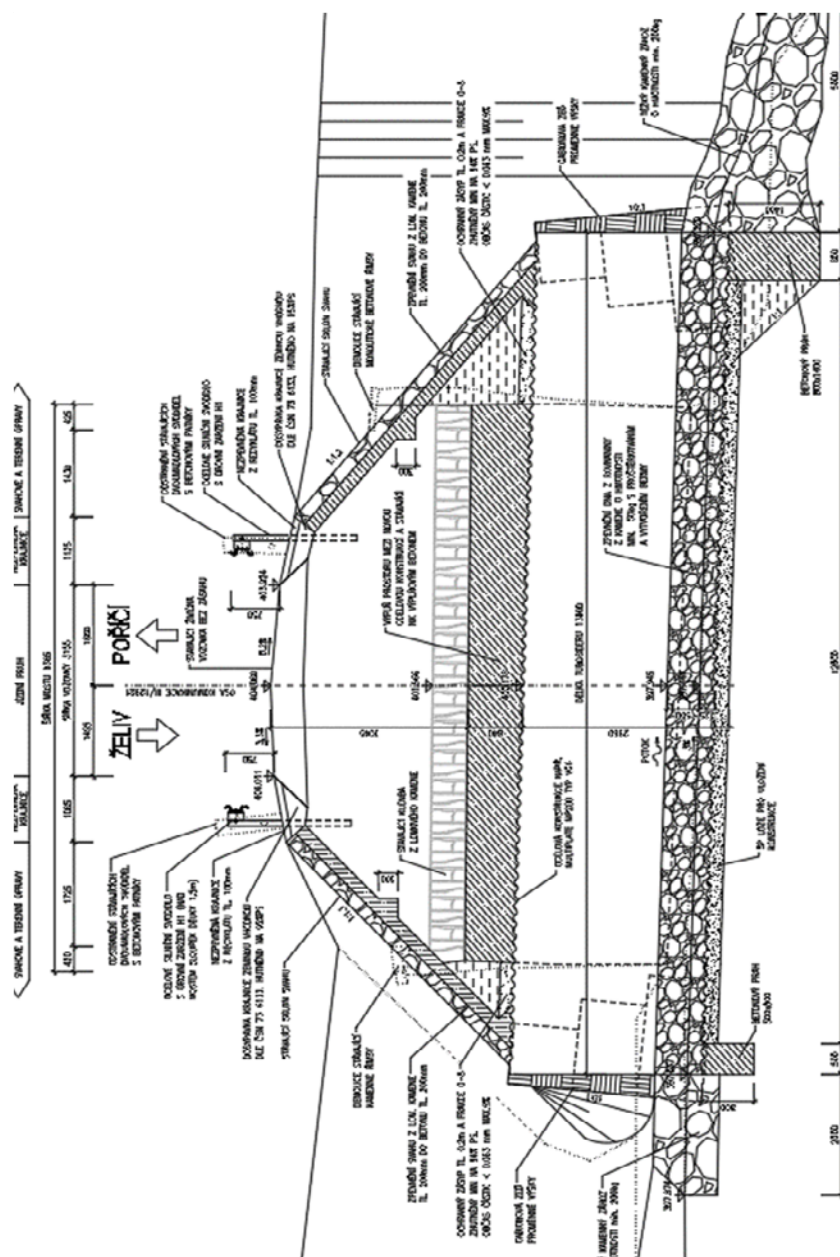
VÝPOČTOVÝ MODEL

(GEO5 - deskový model)



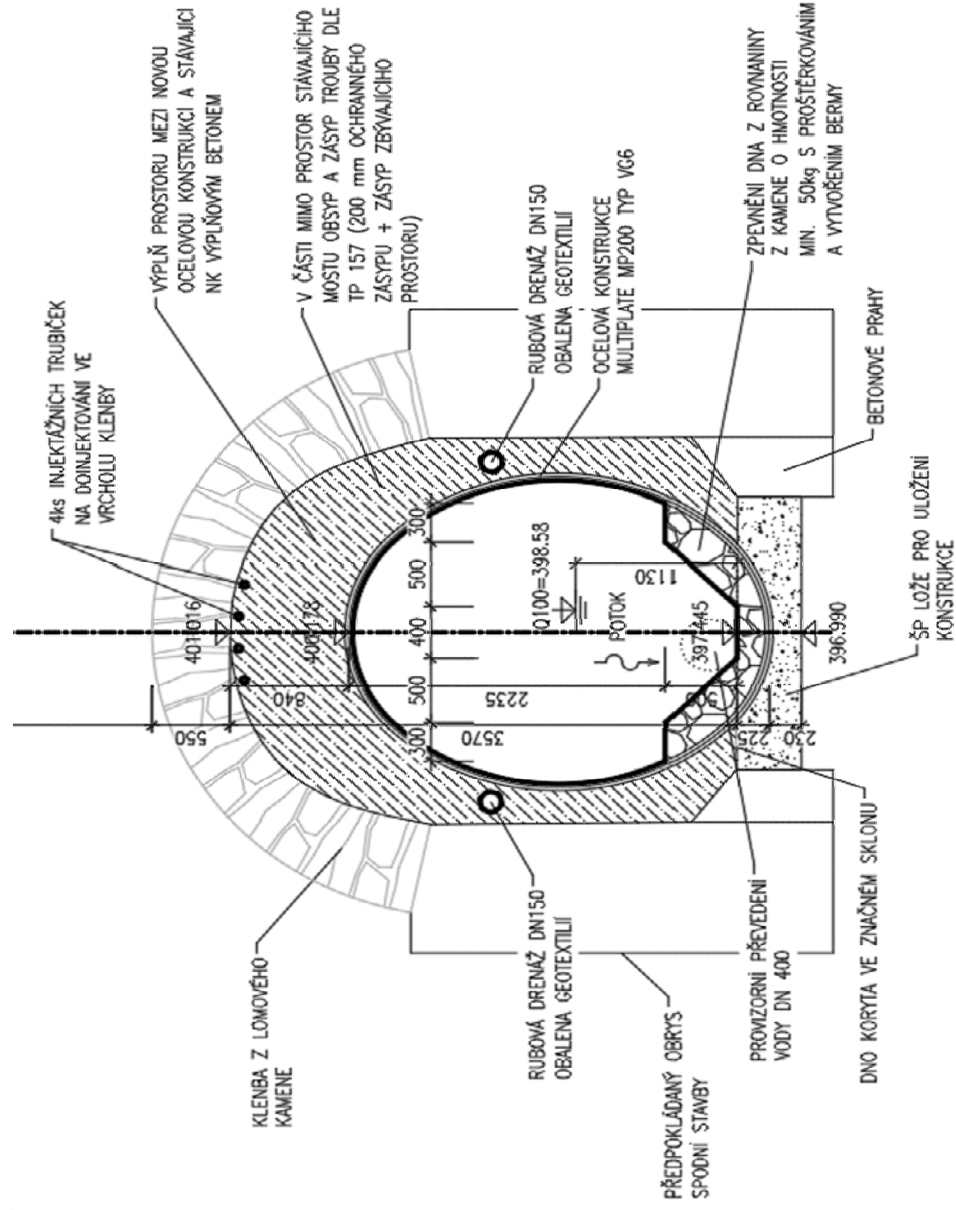
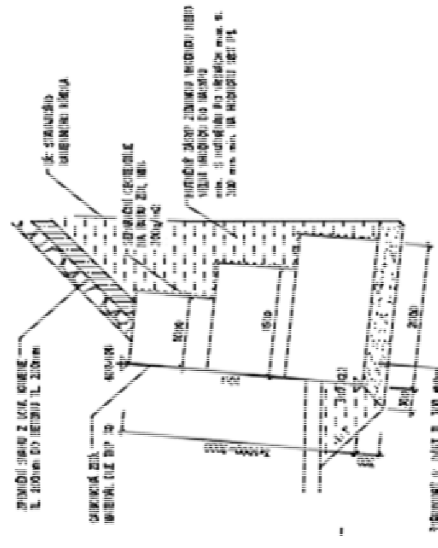
2 Přehledné výkresy

PODÉLNÝ ŘEZ



PŘÍČNÝ ŘEZ

PŘÍČNÝ ŘEZ GABIONOVOU ZÍDKOU 1:50



3.2. POSOUZENÍ

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Datum : 14.04.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
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	[-]	
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10	[-]	

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	[-]	

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	18,00	30,00	0,00

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40,00	1,00	40,00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
2	1,50	1,00	0,00	Materiál č. 1
1	2,00	1,00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 5,70 °
Celková výška = 2,99 m
Celk. objem zdi = 4,50 m³/m

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 9,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 26,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F1, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,16 (úhel sklonu je 40,82 °).
Výška náspu je 3,93 m, délka náspu je 4,55 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]			
1	Ano		proměnné	24,50		5,98	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,60 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

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	-1,19	81,00	0,93	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-1,57	-0,20	0,34	0,02	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,19	30,51	1,75	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	63,44	-1,28	36,10	2,08	1,350	1,350	1,000
Nahodilé	13,06	-1,66	7,69	2,08	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 181,27 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 141,54 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 101,61 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 86,06 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 146,86 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	46,19	205,69	60,08	0,113	132,63
2	69,33	181,57	85,12	0,192	146,86

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	45,11	162,31	58,44

Dimenzace čís. 1

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	-0,83	45,00	0,74	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,45	10,00	1,38	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	31,52	-0,72	16,60	1,57	1,350	1,350	1,350
Nahodilé	8,37	-0,96	4,63	1,57	1,500	1,500	1,500

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 66,41$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 42,82$ kNm/m

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 46,93$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 46,45$ kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 88,53 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 40,62 kPa

Smyková síla přenášená třením = 62,68 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 20,21 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 20,21 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

III/12921 Poříčí - most ev.č. 12921-1

Konstrukce MultiPlate MP200, typ VG-6

vlna	200 x 55	mm
účinné rozpětí	$D_h = 2.42$	m
účinná výška	$D_v = 2.96$	m
největší poloměr křivosti ve vrcholu trouby	$R_c = 1.68$	m
počáteční tloušťka plechu	$t = 4.00$	mm
tloušťka plechu na konci životnosti konstrukce	$t = 3.00$	mm
objemová tíha nadnásypu	$\gamma_{zás} = 22.0$	kN/m ³
objemová tíha konstrukce vozovky	$\gamma_{voz} = 22.0$	kN/m ³
výška nadnásypu	$h_p = 3.89$	m
výška konstrukčních vrstev vozovky (asfaltbeton)	$h_{voz} = 0.30$	m
úhel roznosu	$\phi = 30.00$	°
moment setrvačnosti průřezu vlnitého plechu při stavbě	$I_\theta = 1813.80$	mm ⁴ /mm
moment setrvačnosti průřezu vlnitého plechu na konci životnosti trouby	$I = 1356.36$	mm ⁴ /mm
plocha průřezu vlnitého plechu při stavbě	$A_\theta = 4.74$	mm ² /mm
plocha průřezu vlnitého plechu na konci životnosti trouby	$A = 3.55$	mm ² /mm
poloměr setrvačnosti průřezu vlnitého plechu na konci životnosti trouby	$i = 19.56$	mm
mez kluzu oceli	$f_y = 235.0$	MPa
modul pružnosti oceli	$E = 210.0$	GPa
modul přetvárnosti okolí tubusu	$E_s = 50.0$	MPa
součinitel zatížení pro zásyp	$\alpha_{zás} = 1.35$	
součinitel zatížení pro konstrukci vozovky	$\alpha_{voz} = 1.35$	
součinitel pro zatížení dopravou (model zatížení LM1)	$\alpha_{dop} = 1.50$	
součinitel spolehlivosti materiálu proti ztrátě stability (boulení)	$\gamma_{MI} = 1.00$	

pozn.: s klenbovým účinkem se nepočítá

1. Normálová síla v oceli

zatížení stálé

$$W_{zás,d} = A_{zás} \cdot \gamma_{zás} \cdot \alpha_{zás} = 9.32 \cdot 22 \cdot 1.35 = 276.69 \text{ kN/m}$$

$$W_{voz,d} = A_{voz} \cdot \gamma_{voz} \cdot \alpha_{voz} = 0.73 \cdot 22 \cdot 1.35 = 21.56 \text{ kN/m}$$

zatížení dopravou, model zatížení LM1 dle ČSN EN 1991-2

uvažují se obě řady kol $K = 600 \text{ kN}$

$$l_t = 1.6 + 2 \cdot h_p \cdot \operatorname{tg} \Phi = 6.09 \quad \text{m}$$

$$l_l = 1.6 + 2 \cdot h_p \cdot \operatorname{tg} \Phi = 6.09 \quad \text{m}$$

$$\sigma_{\text{dop}} = K / (l_t \cdot l_l) + 9 = 25.17 \quad \text{kN/m}^2$$

vrcholový tlak působí po celém rozpětí

$$P_{\text{dop,d}} = \sigma_{\text{dop}} \cdot D_h \cdot \alpha_{\text{dop}} = 91.36 \quad \text{kN/m}$$

dynamický součinitel

$$\delta = 1.00$$

$$N_d = 0.5 \cdot (W_{\text{zás,d}} + W_{\text{voz,d}} + P_{\text{dop,d}} \cdot \delta) = 194.81 \quad \text{kN/m}$$

2. Napětí v oceli

$$\sigma_d = N_d / A = 54.95 \quad \text{MPa}$$

4. Únosnost tlačené stěny ocelového profilu v mezním stavu - posouzení v horní části s vlivem boulení

$$\text{pro } R \leq R_e \quad f_b = \gamma_{M1} F_m \left(f_y - \frac{(f_y K R)^2}{12 E i^2 p} \right)$$

$$\lambda = 1.59$$

$$K = \lambda \left(\frac{EI}{E_m R^3} \right)^{1/4}$$

$$\text{pro } R > R_e \quad f_b = \frac{3 \gamma_{M1} p F_m E}{\left(\frac{KR}{i} \right)^2}$$

$$K = 0.30$$

$$F_m = 1.00$$

$$p = \left(\frac{H}{R_c} \right)^{1/2} \leq 1.0$$

$$R_e = \frac{i}{K} \left(\frac{6 E p}{f_y} \right)^{1/2}$$

$$p = 1.52 > 1.0$$

$$p = 1.00$$

$$E_m = E_s \left(1 - \left(\frac{R_c}{R_c + h_p} \right)^2 \right)$$

$$R_e = 4718 \quad \text{mm}$$

$$R_e = 4.72 \quad \text{m}$$

$$f_b = 220.10 \quad \text{MPa}$$

$$E_m = 45.45 \quad \text{MPa}$$

$$\lambda = 1.22 \left[1.0 + 1.6 \left(\frac{EI}{E_m R_c^3} \right)^{1/4} \right]$$

$$\sigma_d = 54.95 < f_b = 220.10$$

VYHOVUJE

5 Závěr

Statickým výpočtem bylo prokázána únosnost jednotlivých konstrukčních částí.

10/2018


Ing. Rostislav Otevřel