

STAVBA:




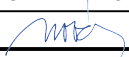
II/134 Horní Dubenky - most ev. č. 134-010

OBJEDNATEL:



Krajská správa a údržba
silnic Vysočiny, p.o.

Kosovská 1122/16
586 01 Jihlava

 DIPONT s.r.o, projektová a inženýrská činnost Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem, CZ E: dipont@dipont.cz T: 00420 475 201 724			Zakázka: D20022	Datum: 03/2023
ODP. PROJEKTANT SO	VYPRACOVAL	TECHNICKÁ KONTROLA	Účel PD:	PDPS
ING. MARTIN PLŠEK	ING. NORBERT PELC	ING. PETR NOVÁK	Měřítko:	
			Formát:	
OBJEKT: SO 201 Most ev. č. 134-010			Část: D.1.2	Paré:
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET			Příloha: 09	

**Posouzení flexibilní ocelové konstrukce tlamového profilu
(stabilní posouzení dle Canadian Highway Bridge Design Code (CHBDC))**

Oprava propustku v Horních Dubénkách

Konstrukce MultiPlate MP200, typ VM-7

vlna	200 x 55	mm
účinné rozpětí	$D_h = 3.43$	m
účinná výška	$D_v = 3.00$	m
poloměr křivosti ve vrcholu trouby	$R_c = 1.74$	m
poloměr křivosti dna trouby	$R_b = 4.17$	m
nejmenší poloměr křivosti trouby	$R_h = 0.63$	m
počáteční tloušťka plechu	$t = 4.00$	mm
tloušťka plechu na konci životnosti konstrukce	$t = 3.00$	mm
objemová tíha nadnásypu	$\gamma_{zás} = 20.0$	kN/m ³
objemová tíha konstrukce vozovky	$\gamma_{voz} = 22.0$	kN/m ³
výška nadnásypu	$h_p = 0.67$	m
výška konstrukčních vrstev vozovky (asfaltbeton)	$h_{voz} = 0.20$	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	$E_s = 12.0$	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)	$\gamma_{MI} = 0.90$	

pozn.: $h_p < D_h$s klenbovým účinkem se nepočítá

1. Normálová síla v oceli

zatížení stálé

$$W_{zás,d} = A_{zás} \cdot \gamma_{zás} \cdot \alpha_{zás} = 2.87 \cdot 20 \cdot 1.35 = 77.61 \text{ kN/m}$$

$$W_{voz,d} = A_{voz} \cdot \gamma_{voz} \cdot \alpha_{voz} = 0.69 \cdot 22 \cdot 1.35 = 20.37 \text{ kN/m}$$

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

uvažují se obě řady kol $K = 500 \text{ kN}$

$$l_t = 0.9 + 2 \cdot h_p \cdot \operatorname{tg} \Phi = 1.67 \quad \text{m}$$

$$l_l = 1.6 + 2 \cdot h_p \cdot \operatorname{tg} \Phi = 2.37 \quad \text{m}$$

$$\sigma_{\text{dop}} = K / (l_l \cdot l_t) + 7.5 = 133.36 \quad \text{kN/m}^2$$

vrcholový tlak působí jen v části rozpětí

$$P_{\text{dop,d}} = \sigma_{\text{dop}} \cdot D_h \cdot \alpha_{\text{dop}} = 686.14 \quad \text{kN/m}$$

dynamický součinitel

$$\delta = 1.00$$

$$N_d = 0.5 \cdot (W_{\text{zás,d}} + W_{\text{voz,d}} + P_{\text{dop,d}} \cdot \delta) = 392.06 \quad \text{kN/m}$$

2. Napětí v oceli

$$\sigma_d = N_d / A = 110.60 \quad \text{MPa}$$

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

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

$$\lambda = 1.83$$

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

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

$$K = 0.57$$

$$F_m = 1.00$$

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

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

$$p = 0.62 < 1.0$$

$$p = 0.62$$

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

$$R_e = 1981 \quad \text{mm}$$

$$R_e = 1.98 \quad \text{m}$$

$$f_b = 160.50 \quad \text{MPa}$$

$$E_m = 5.75 \quad \text{MPa}$$

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

$$\sigma_d = 110.60 < f_b = 160.50$$

VYHOVUJE

5. Napětí v základové spáře pod tubusem

ve dně profilu - v místě největšího poloměru křivosti

od zatížení stálého

$$\sigma_{st,b} = 0,5 \cdot (W_{z\acute{a}s,d} + W_{voz,d}) / R_b = 11.7 \quad \text{kPa}$$

od zatížení dopravou

$$\sigma_{dop,b} = \sigma_{dop,d} \cdot R_c / R_b = 83.3 \quad \text{kPa}$$

na bocích profilu - v místě nejmenšího poloměru křivosti

od zatížení stálého

$$\sigma_{st,h} = 0,5 \cdot (W_{z\acute{a}s,d} + W_{voz,d}) / R_h = 77.8 \quad \text{kPa}$$

od zatížení dopravou

$$\sigma_{dop,h} = \sigma_{dop,d} \cdot R_c / R_h = 552.2 \quad \text{kPa}$$

Vypracoval: Ing. Jaromír Zouhar, ViaCon ČR s.r.o.

V Olomouci, březen 2021