

1. Popis konstrukce mostu

Most je tvořen jedním prostým polem o teoretickém rozpětí 4,4 m. Nosnou konstrukci tvoří kolmá železobetonová monolitická deska tl. 350 mm, šířka desky je 5,2 m, délka desky je 5,2 m. Deska je uložena přes dvojitý asfaltový pás na železobetonové úložné prahy výšky 400 mm a šířky 600 mm. Na okrajích nosné konstrukce jsou železobetonové římsy šířky 0,5 m. Na římsách je osazeno ocelové mostní zábradlí. Vozovka na mostě je dvouvrstvá živičná o celková tloušťce 105 mm včetně izolace. Opěry mostu jsou masivní z monolitického betonu, na líci s kamenným obkladem tl. 300 mm. Založení je plošné na vrstvě hutněné štěrkodrti. Základ je masivní z prostého betonu o rozměrech 1,30 m x 1,0 m.

2. Materiály

Materiálové charakteristiky:

Betonářská výztuž

Výztuž:	B500B
Mez kluzu charakteristická:	$f_{y,st,k} = 500,0 \text{ MPa}$
Mez kluzu návrhová:	$f_{y,st,d} = 500,0/1,15 = 434,8 \text{ MPa}$
Objemová tíha:	$\rho_{st} = 78,5 \text{ kN/m}^3$

Beton

Beton:	C30/37
Pevnost v tlaku charakteristická:	$f_{c,k} = 30,0 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku návrhová:	$f_{c,d} = 0,85 \cdot 30,0/1,5 = 17,0 \text{ MPa}$
Objemová tíha:	$\rho_c = 25,0 \text{ kN/m}^3$

3. Zatížení

3.1 Vlastní tíha nosné konstrukce (g_o)

Deska $0,35 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 8,75 \text{ kN/m}$

3.2 Ostatní stálé zatížení ($g-g_o$)

Vozovka $0,105 \text{ m} \times 23 \text{ kN/m}^3 = 2,30 \text{ kN/m}$

Římsa $0,15 \text{ m}^2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 3,75 \text{ kN/m}$

Zábradlí $= 0,50 \text{ kN/m}$

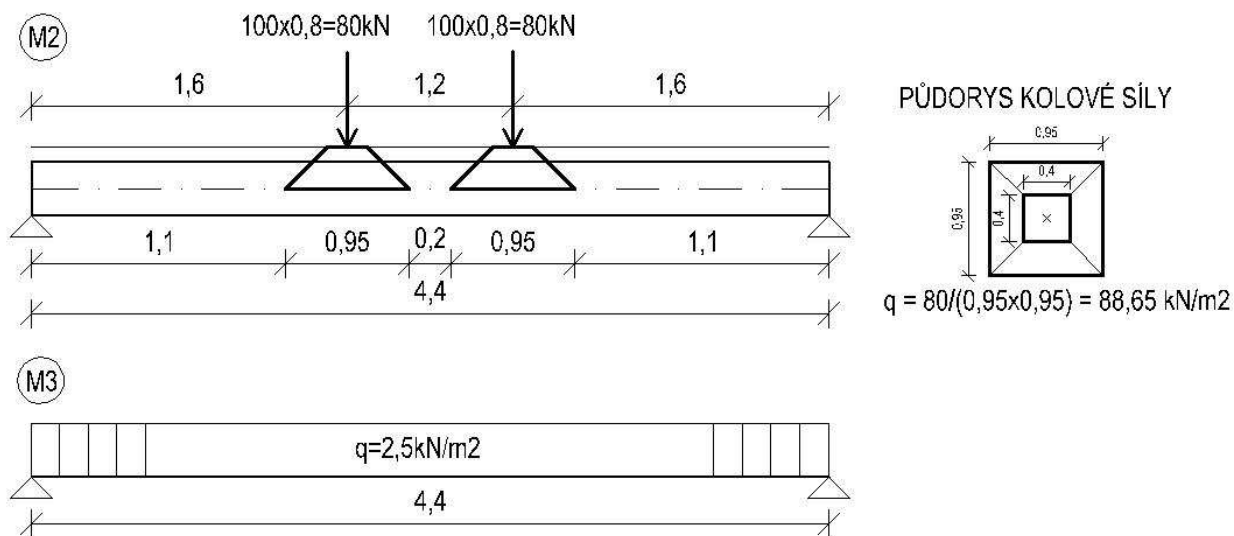
Celkem ost. stálé 6,55 kN/m

3.3 Nahodilé zatížení – zatížení dopravou dle EC2

- model zatížení LM1, dvojnáprava 200 kN, $\Rightarrow$ kolová síla $Q_k = 100 \text{ kN}$, součinitel $\alpha_k = 0,8$, rovnoměrné zatížení $2,5 \text{ kN/m}^2$

- dotyková plocha kola je $0,4 \times 0,4 \text{ m}$, která se roznáší pod úhlem 45° do osy desky $\Rightarrow$

$q = 100 \text{ kN} \cdot 0,8 / 0,95 \text{ m} \cdot 0,95 \text{ m} = 88,65 \text{ kN/m}^2$



4. Výpočet vnitřních sil

4.1 Vlastní tíha + ostatní stálé

$$M_1 = 1/8 * (8,75 + 6,55) * 4,4^2 = 37,0 \text{ kNm}$$

$$V_1 = 1/2 * (8,75 + 6,55) * 4,4 = 33,7 \text{ kN}$$

4.2 Nahodilé zat.

$$\text{Kolové síly } M_2 = 1/2 * (88,65 * 0,95) * (2 * 1,1 + 0,95) = 132,64 \text{ kNm}$$

$$V_2 = 88,65 * 0,95 = 84,22 \text{ kN}$$

$$\text{Rovnoměrné } M_3 = 1/8 * 2,5 * 4,4^2 = 6,05 \text{ kNm}$$

$$V_3 = 1/2 * 2,5 * 4,4 = 5,50 \text{ kN}$$

5. Kombinace vnitřních sil

$$\text{Kombinace 1: } M = 1,35 * M_1 + 1,35 * 0,75 * (M_2 + M_3) = 190,37 \text{ kNm}$$

$$V = 1,35 * V_1 + 1,35 * 0,75 * (V_2 + V_3) = 136,37 \text{ kN}$$

$$\text{Kombinace 2: } M = 0,85 * 1,35 * M_1 + 1,35 * (M_2 + M_3) = 229,69 \text{ kNm}$$

$$V = 0,85 * 1,35 * V_1 + 1,35 * (V_2 + V_3) = 158,44 \text{ kN}$$

=> **ROZHODUJE Kombinace 2**

6. Posouzení nosné konstrukce

Vyztužení průřezu

Beton:

C30/37

ϵ_{cu3}

=

3,50

‰

f_{ck} 30 MPa

f_{cd} 20,00 MPa

f_{ctm} 2,9 MPa

Ocel:

f_{yk} 500 MPa

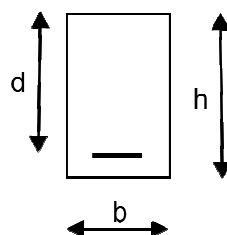
f_{yd} 435 MPa

ϵ_{yd}

2,17 ‰

$$\xi_{bal,1} = \frac{\epsilon_{cu3}}{\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}}$$

ξ_{bal} = 0,617



Geometrie:

h = 350 mm

b = 1000 mm

M_{ed} = 229,69 kNm

krytí = 50 mm

d = 290 mm

Podélná výztuž:

Počet profilů 7 ks

Profil 20 mm

A_s = 2199,1149 mm²

Posouzení ohybové výztuže

$A_{s1,min} = \max(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} ; 0,0013 \cdot b \cdot d)$

$A_{s1,min} = 437,32$ mm²

$A_{s1,min} = 377$ mm²

$A_{s1,min} = 437,32$ mm² < $A_s = 2199,115$ mm²

Vyhovuje

$A_{s1,max} = 14000$ mm² > $A_s = 2199,115$ mm²

Vyhovuje

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$$

x = 0,060 m

$$\xi = \frac{x}{d}$$

ξ = 0,171 < 0,617

Vyhovuje

$M_{rd} = 254,4$ kNm > $M_{ed} = 229,69$ kNm

Únosnost ŽB průřezu vyhovuje

Smyková únosnost

$$V_{Ed} = 158,44 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$$

$$V_{Rdc} = \left[C_{Rdc} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} + 0,15 \sigma_{cp} \right] b_w d$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2,0$$

$$k = 1,830$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0,02$$

$$\rho_1 = 0,0076$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c \leq 0,2 f_{cd}$$

$$\sigma_{cp} = 0 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} = 180,49 \text{ kN} > V_{Ed} = 158,44 \text{ kN}$$

-> Vyhovuje

7. Posouzení únosnosti základové spáry

Zatížení:

Nahodilé $80 + 0,75 * 60 = 140 \text{ kN}$

Vl. tíha $0,35 * 2,6 * 25 = 22,75 \text{ kN}$

Ost. stálé – vozovka $0,105 * 2,6 * 23 = 6,3 \text{ kN}$

- římsa $0,5 * 0,3 * 2,6 * 25 = 9,75 \text{ kN}$

- zábradlí $0,5 * 2,6 = 1,3 \text{ kN}$

Úložný práh $0,4 * 0,6 * 25 = 6 \text{ kN}$

Opěra $2,0 * 1,0 * 24 = 48,0 \text{ kN}$

Základ $1,3 * 1,0 * 24 = 31,2 \text{ kN}$

Celkem 265,30 kN

Napětí v základové spáře $\sigma = F / A = 265,30 \text{ kN} / 1,30 \text{ m}^2 = 204,1 \text{ kPa}$

Požadovaná únosnost základové spáry je min. 250 kPa.

8. Závěr

Nosná konstrukce bude vyztužena následujícím způsobem:

Hlavní nosná podélná výztuž při spodním povrchu bude z profilu $\varnothing 20\text{ mm}$ po 150 mm, rozdělovací příčná výztuž bude tvořit $\varnothing 12\text{ mm}$ po 150 mm. Konstrukční podélná výztuž při horním povrchu bude z profilu $\varnothing 12\text{ mm}$ po 150 mm, rozdělovací příčná výztuž bude tvořit $\varnothing 10\text{ mm}$ po 150 mm. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm, minimální 40 mm.

Spodní stavba bude vyztužena následujícím způsobem:

Úložný práh bude podélně vyztužen z profilu $\varnothing 12\text{ mm}$ po 150 mm, příčná výztuž (třmínky) bude tvořena $\varnothing 10\text{ mm}$ po 150 mm. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm, minimální 40 mm. K základu budou prahy stykovány s trny $\varnothing 16\text{ mm}$ rozmístěnými po 300 mm.

Opěry a základ budou vyztuženy KARI sítí $\varnothing 8/100/100$ např. KY49, při obou površích. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm, minimální 40 mm.

Základová spára bude vhodným způsobem upravena tak, aby její únosnost byla min. 250 kPa.

Konstrukce mostu je dimenzována na zatížení vozidlem o celkové hmotnosti 30 t.

Vypracoval:

Ing. Petr Masopust

29.5.2013