

1. Popis konstrukce mostu

Most je tvořen jedním prostým polem o teoretickém šikmém rozpětí 3,6 m. Nosnou konstrukci tvoří šikmá železobetonová monolitická deska tl. 300 mm, kolmá šířka desky je 3,70 m, délka desky je 4,65 m. Deska je uložena přes dvojité asfaltový pás na železobetonové úložné prahy výšky 400 mm a šířky 600 mm. Opěry mají šířku 750 mm, z toho 300 mm je kamenný obklad líce. Výška dříku opěr je 1,50 m. 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 celkové tloušťce 100 mm včetně izolace. Založení je plošné na vrstvě hutněné štěrkodrti. Základ je masivní z vyztuženého betonu o rozměrech příčného řezu 1,05 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 $0,30 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 7,50 \text{ kN/m}$

3.2 Ostatní stálé zatížení ($g-g_o$)

Vozovka $0,10 \text{ m} \times 23 \text{ kN/m}^3 = 2,30 \text{ kN/m}$

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

Zábradlí $= 0,50 \text{ kN/m}$

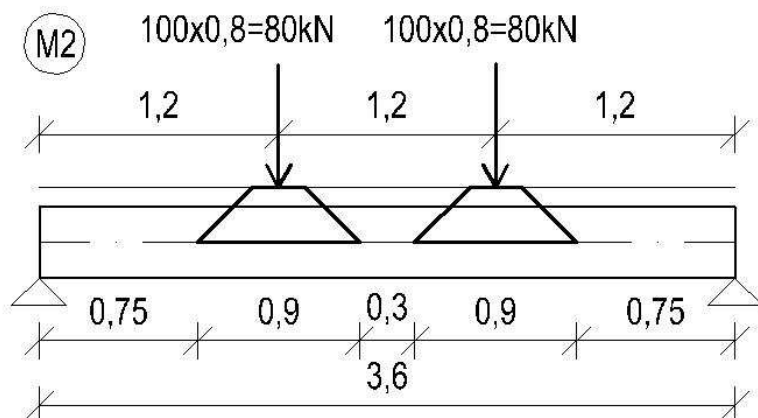
Celkem ost. stálé **6,55 kN/m**

3.3 Nahodilé zatížení – zatížení dopravou dle EC2

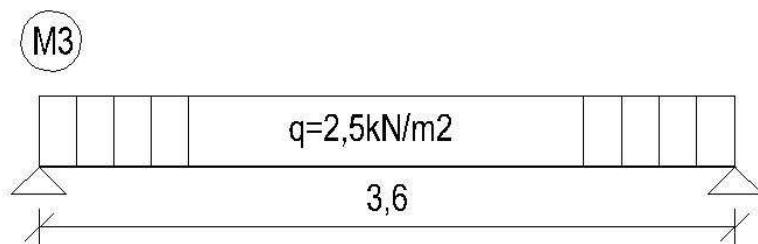
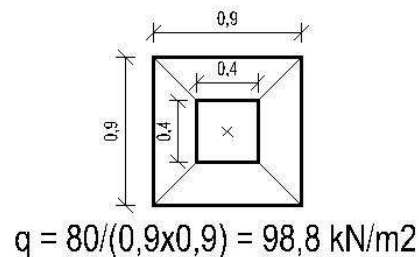
- model zatížení LM1, dvojnáprava 200 kN, -> kolová síla $Q_k = 100 \text{ kN}$, součinitel $\alpha_k = 0,8$, rovnoměrné zatížení $2,5 \text{ kN/m}^2$

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

$q = 100 \text{ kN} \cdot 0,8 / 0,90 \text{ m} \cdot 0,90 \text{ m} = 98,80 \text{ kN/m}^2$



PŮDORYS KOLOVÉ SÍLY



4. Výpočet vnitřních sil

4.1 Vlastní tíha + ostatní stálé

$$M_1 = 1/8 * (7,5 + 6,55) * 3,6^2 = 22,76 \text{ kNm}$$

$$V_1 = 1/2 * (7,5 + 6,55) * 3,6 = 25,29 \text{ kN}$$

4.2 Nahodilé zatížení

$$\text{Kolové síly } M_2 = 1/2 * (98,8 * 0,9) * (2 * 0,75 + 0,9) = 106,70 \text{ kNm}$$

$$V_2 = 98,8 * 0,9 = 88,92 \text{ kN}$$

$$\text{Rovnoměrné } M_3 = 1/8 * 2,5 * 3,6^2 = 4,05 \text{ kNm}$$

$$V_3 = 1/2 * 2,5 * 3,6 = 4,50 \text{ kN}$$

5. Kombinace vnitřních sil

$$\text{Kombinace 1: } M = 1,35 * M_1 + 1,35 * 0,75 * (M_2 + M_3) = 142,76 \text{ kNm}$$

$$V = 1,35 * V_1 + 1,35 * 0,75 * (V_2 + V_3) = 128,73 \text{ kN}$$

$$\text{Kombinace 2: } M = 0,85 * 1,35 * M_1 + 1,35 * (M_2 + M_3) = 172,65 \text{ kNm}$$

$$V = 0,85 * 1,35 * V_1 + 1,35 * (V_2 + V_3) = 155,14 \text{ kN}$$

=> **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

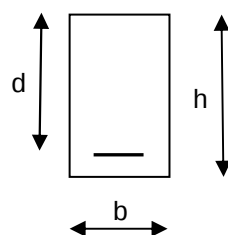
Ocel:

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 = 300 mm
 b = 1000 mm

M_{ed} = 172,65 kNm
 krytí = 50 mm

 d = 242 mm

Podélná výztuž:

Počet profilů 10 ks
 Profil 16 mm

 A_s = 2010,6193 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) $A_{s1,min}$ = 364,936 mm² $A_{s1,min}$ = 314,6 mm²

$A_{s1,min}$ = 364,936 mm² < A_s = 2010,619 mm²
 Vyhovuje

$A_{s1,max}$ = 12000 mm² > A_s = 2010,619 mm²
 Vyhovuje

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

 χ = 0,055 m

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

 ξ = 0,182 < 0,617

Vyhovuje

M_{rd} = 192,4 kNm > M_{ed} = 172,65 kNm

Únosnost ŽB průřezu vyhovuje

Smyková únosnost

$$V_{Ed} = 155,14 \text{ kN}$$

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

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

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

$$\gamma_c = 1,5$$

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

$$k = 1,909$$

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

$$\rho_1 = 0,0083$$

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

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

$$V_{Rd,c} = 161,95 \text{ kN} > V_{Ed} = 155,14 \text{ kN}$$

-> Vyhovuje

7. Posouzení únosnosti základové spáry

Zatížení:

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

Vl. tíha $0,30 * 2,35 * 25 = 17,65 \text{ kN}$

Ost. stálé – vozovka $0,1 * 2,35 * 23 = 5,41 \text{ kN}$

- římsa $0,5 * 0,3 * 2,35 * 25 = 8,81 \text{ kN}$

- zábradlí $0,5 * 2,35 = 1,18 \text{ kN}$

Úl. Práh $0,40 * 0,60 * 25 = 6 \text{ kN}$

Opěra $0,75 * 1,5 * 24 = 27 \text{ kN}$

Základ $1,05 * 1,0 * 24 = 25,2 \text{ kN}$

Celkem 231,25 kN

Napětí v základové spáře $\sigma = F / A = 231,25 \text{ kN} / 1,05 \text{ m}^2 = 220,23 \text{ kPa}$

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 $\varnothing 16\text{mm}$ po 100 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 100 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 opěry 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.

Dřík opěry a základ budou vyztuženy z KARI sítí $\varnothing 8\text{ mm}$ s oky 100 x 100 mm. 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 25 t.

Vypracoval:

Ing. Petr Masopust

21.10.2013