

## Most ev.č. 414-002 České Křídlovice

DSP, PDPS

### STATICKÝ VÝPOČET

SO 201 – MOST

#### 1. Obsah

1. Obsah.....	1
2. Identifikační údaje mostu.....	2
3. Základní údaje o mostě.....	3
4. Předpisy a literatura.....	4
5. Příčný řez mostem.....	5
6. Podélný řez mostem.....	5
7. Půdorys.....	6
8. Pohled na opěru I.....	6
9. Pohled na opěru II.....	6
10.	

## 2. Identifikační údaje mostu

**Stavba :** Most ev.č. 414-002 České Křídlovice

**Název objektu :** SO 201 – MOST

**Katastrální obec:** České Křídlovice

**Kraj:** Jihomoravský

**Objednatel :** Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje  
příspěvková organizace kraje  
Žerotínovo nám. 3/5  
601 82 Brno

**Investor :** Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje  
příspěvková organizace kraje  
Žerotínovo nám. 3/5  
601 82 Brno

**Uvažovaný správce mostu :** Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje  
příspěvková organizace kraje  
Žerotínovo nám. 3/5  
601 82 Brno

**Projektant:** Rušar mosty, s.r.o.,  
Majdalenky 19, 638 00 Brno  
tel./fax: 545 222 037, info@rusar.cz  
IČ: 29362393 DIČ: CZ29362393

**Pozemní komunikace :** II/414  
silnice II. třídy č. 414  
uzlový úsek č. 3413A027 3413A007, staničení 0,325 km  
provozní staničení 6,149 km

**Bod křížení s tokem:**  $x = 1196841.182 \text{ m}$   $y$

### 3. Základní údaje o mostě

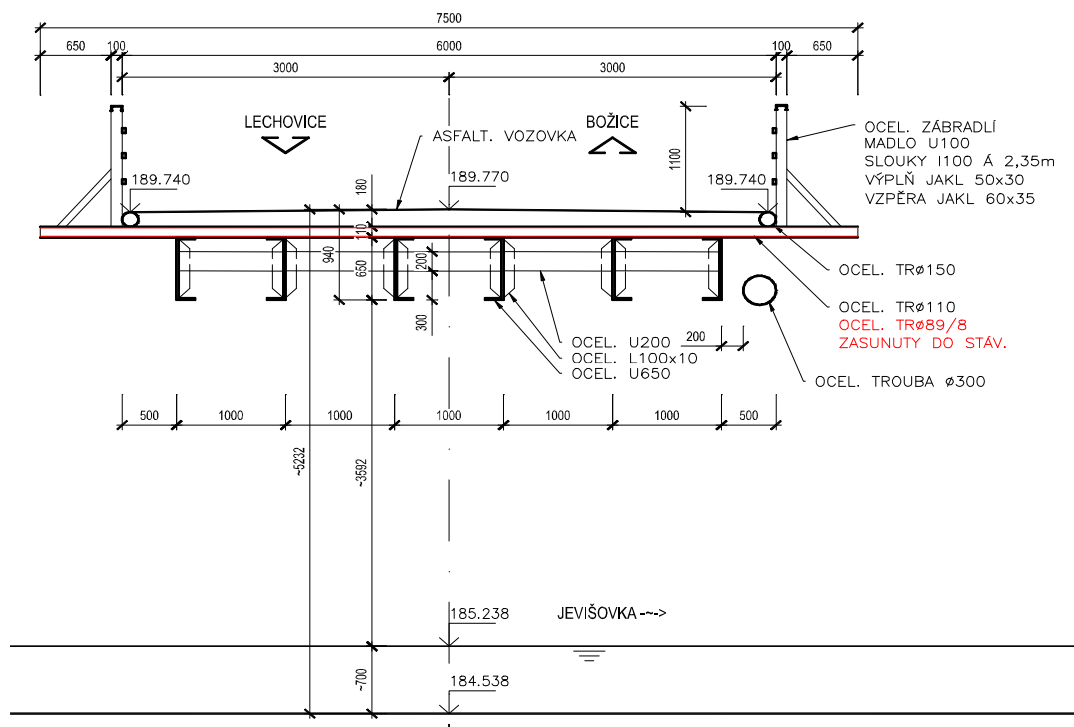
Charakteristika mostu:

Druh převáděné komunikace	silnice II/414
Překračovaná překážka	řeka Jevišovka
Počet mostních polí	1
Počet mostovkových podlaží	jednopodlažní most
Výšková poloha mostovky	horní mostovka
Měnitelnost základní polohy	nepohyblivý most
Doba trvání	trvalý most
Průběh trasy na mostě	směrově: přímá výškově: přímkové stoupání podélný spád 1,4%
Situativní uspořádání	šikmý, 98,0 grad, levá šikmost
Projektová zatížitelnost	dle ČSN 73 6222 (2013)

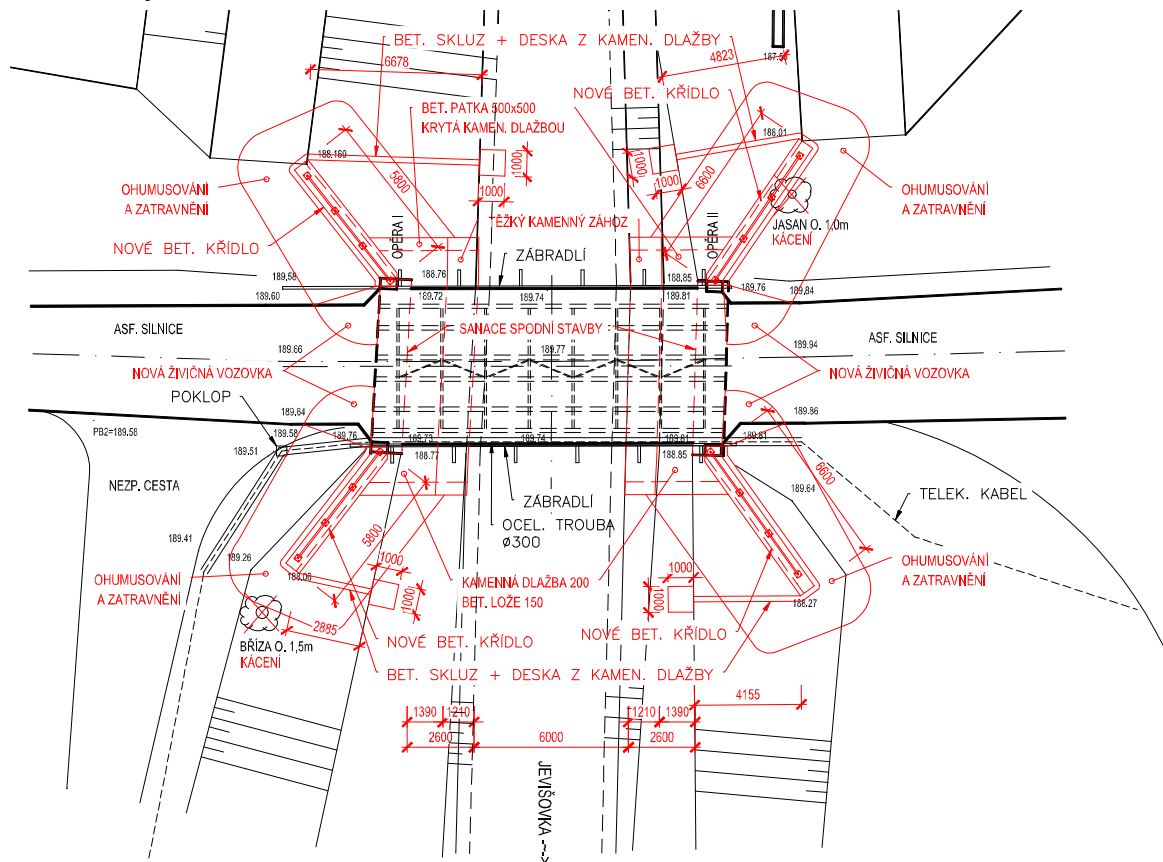
#### 4. Předpisy a literatura

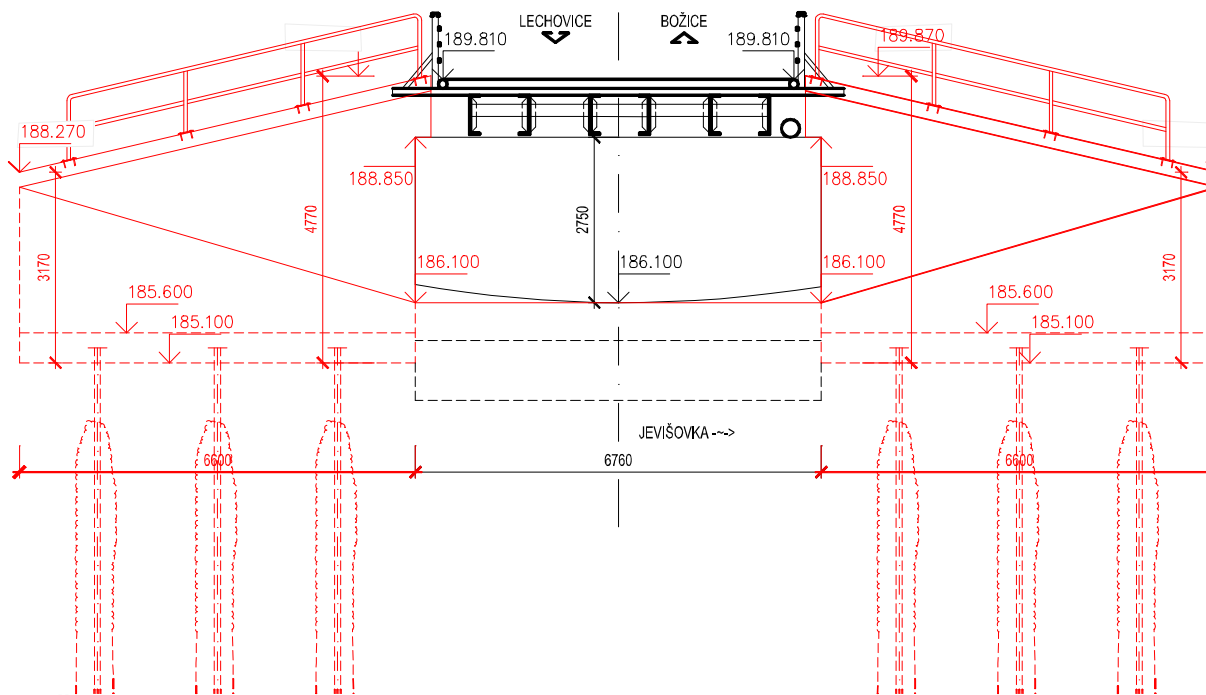
- ČSN EN 1990 (73 0002) Zásady navrhování konstrukcí (2004)
- ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (2004)
- ČSN EN 1991-2 (73 6203) Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou (2005)
- ČSN EN 1991-2 změna Z3 Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou (2012)
- ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (2006)
- ČSN EN 1992-2 (73 6208) Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady (2007)
- ČSN EN 1997-1 (73 1000) Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (2006)
- <

## 5. Příčný řez mostem



## 7. Půdorys





## 11. Cíl statického výpočtu, mechanický model konstrukce

Cílem statického výpočtu je nadimenzovat a posoudit nová železobetonová mostní křídla a také posoudit základové poměry křídel.





**15.2.II. mezní stav**

Přípustná šířka trhliny 0,3 mm.

Uvažujeme reprezentativní hodnoty zatížení v kvazistálé kombinaci zatížení.

Moment v kombinaci:

$$M_k = 300/1,35 = 222,22 \text{ kNm}$$

Napětí ve výztuži:

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} = 200 / 32 = 6,25$$

$$d = h - c - \phi/2 = 500 - 50 - 18/2 = 441 \text{ mm}$$

$$d_2 = h - c - \phi/2 = 500 - 50 - 14/2 = 443 \text{ mm}$$

$$A_{s1} = 1696,46 \text{ mm}^2$$

$$A_{s2} = 1026,25 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{\alpha_e}{b} (A_{s1} + A_{s2}) \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2b}{\alpha_e} \frac{A_{s1}d + A_{s2}d_2}{(A_{s1} + A_{s2})^2}} \right] = 6,25/1000 * (1696,46 + 1026,25) * (-1 + \sqrt{1 + 2 * 1000/6,25 * (1696,46 * 441 + 1026,25 * 443) / (1696,46 + 1026,25)^2}) = 106,77 \text{ mm}$$

$$I_{ir} = \frac{1}{3} b x^3 + \alpha_e [A_{s1}(d-x)^2 + A_{s2}(x-d_2)^2] = 1/3 * 1000 * 106,77^3 + 6,25 * (1696,46 * (441 - 106,77)^2 + 1026,25 * (106,77 - 443)^2) = 2315277659,82 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_s = \alpha_e \frac{M_k}{I_{ir}} (d - x) = 6,25 * 222,22 / (2,32 * 10^9) * (441 - 106,77) * 10^6 = 200,09 \text{ MPa}$$

a to je menší než  $0,8 f_{yk} = 0,8 * 500 = 400 \text{ MPa}$  ... VYHOVUJE

Výpočet šířky trhliny:

$$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

$$w_k = (k_3 c + k_1 k_2 k_4 \frac{\phi}{\rho_{p,eff}}) \frac{1}{E_s} [\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})]$$

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{b h_{c,eff}} = 1696,46 / (1000 * 131,08) = 0,01$$

$$2,5 (h - d) = 2,5 * (500 - 441) = 147,5 \text{ mm}$$

$$h_{c,eff} = \min. \{ (h - x) / 3 = (500 - 106,77) / 3 = 131,08 \text{ mm}$$

$$h / 2 = 500 / 2 = 250 \text{ mm}$$

$$k_1 = 0,8; k_2 = 0,5; k_3 = 3,4; k_4 = 0,425; k_t = 0,4$$

$$w_k = (3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 18/0,01) * 1/200000 * (200,09 - 0,4 * 2,9/0,01 * (1 + 6,25 * 0,01)) = 0,18 \text{ mm} < 0,3 \text{ mm (limitní)}$$

$$w_k > (k_3 c + k_1 k_2 k_4 \frac{\phi}{\rho_{p,eff}}) 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} = (3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 18/0,01) * 0,6 * 200,09 / 200000 = 0,29 \text{ mm} \dots \text{VYHOVUJE}$$

## 16. Založení křídel

Reakce na běžný metr základu:  $M = 300 \text{ kNm}$   
 $N = 1,35 \cdot 25 \cdot 0,5 \cdot (4,2 + 1,5) = 96,19 \text{ kN}$

excentricita:  $e = M/N = 300/100 = 3 \text{ m} > b/3 = 2,0/3 = 0.67 \text{ m}$   
 PLOŠNÉ ZALOŽENÍ NEVYHOVUJE  
 ZALOŽÍME NA DVOJICI MIKROPILOT

Dvojice mikropilot:  $a = 1,5 \text{ m}$   
 $F = M/a = 300/1,5 = 200 \text{ kN}$

Únosnost jedné mikropiloty:  $400 \text{ kN} \dots \text{viz posudek Geo5 níže}$   
 $e = 400/200 = 2 \text{ m}$

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

#### Mikropiloty

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25 [-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00 [-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50 [-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50 [-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50 [-]

### Parametry zemin

#### Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída S4**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00°
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00kN/m <sup>3</sup>

**Geometrie**

Průměr	=	108,0mm
Tloušťka stěny	=	8,0mm

Volná délka mikropiloty	$l$	=	1,00m
Délka kořene	$l_r$	=	6,00m
Průměr kořene	$d_r$	=	0,29m
Odklon mikropiloty od svislice	$\alpha$	=	0,00°
Vysazení mikropiloty nad terén	$l_a$	=	0,25m

**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku	=	20,00MPa	
Modul pružnosti	$E_b$	=	29000,00MPa

**Ocel**

Normová pevnost oceli	=	210,00MPa	
Modul pružnosti	$E_s$	=	210000,00MPa

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F5, konzistence tuhá	
	5,00	Třída S4	
3	3,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	Třída F4, konzistence tuhá	

**Zatížení**

Číslo	Síla nová změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO	Síla č. 1	400,00	0,00

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda**

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$   
Spočtený počet půlvln  $n = 1,39$   
Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1,84 \text{ m}$

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 2223,30 \text{ kN}$   
Maximální normálová síla  $N_{max} = 400,00 \text{ kN}$

### Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 3,43 \text{ E}+03 \text{ mm}^2$   
Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 3,65 \text{ E}+06 \text{ mm}^4$   
Štíhlost prutu  $\lambda = 56,557$   
Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,923$

Napětí v oceli  $= 137,68 \text{ MPa}$   
Výpočtová pevnost oceli  $= 140,00 \text{ MPa}$

### Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.  
Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,80$   
Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 150,00 \text{ kPa}$   
Celková únosnost kořene mikropiloty  $= 655,96 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $Q_{rd} = 437,31 \text{ kN}$   
Maximální normálová síla  $N_{max} = 400,00 \text{ kN}$

### Únosnost kořene VYHOVUJE

V Brně, prosinec 2013



Vypracoval: Ing. Knobloch Tomáš



Kontroloval: Ing. Rušar Jaromír