

# ČÁST B

## SO 202

Objednatel stavby:



Krajská správa a údržba silnic  
Středočeského kraje, p.o.

Se sídlem Zborovská 11  
150 21, Praha 5 IČ: 000 66 001

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Zhotovitel PD: TUBES spol. s r.o., Nad Zátíším 345/12, 142 00 Praha 4, IČ: 25062255, www.tubes.cz, datová schránka: 6b98p5c  
Zpracovatelský útvar: K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4, Tel.: 226 066 233, E-mail: tubes@tubes.cz

Navrhl/vypracoval: Ing. Marek PELANT podpis:	Zodpovědný projektant: Ing. Marek PELANT podpis:	Jednatel společnosti: Ing. Otakar FABIÁN	
Technická kontrola: Ing. Tomáš LANDA podpis:	Hlavní inženýr projektu: Ing. Marek PELANT podpis:		

Kraj:	STŘEDOČESKÝ	Číslo zakázky:	TU-17-002
Místo stavby:	STRUHAŘOV, POSTUPICE	Číslo akce:	17-220
Objednatel:	KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC STŘEDOČESKÉHO KRAJE, p.o.	Datum:	03/2018
Název stavby:	II/112 mosty ev.č. 112-007, 009 a 010 u obcí Dobříčkov a Jemniště - PD	Formát:	A4
Objekt: Most ev. č. 112-009 přes strouhu u obce Jemniště		Měřítko:	—
Příloha:	STATICKÝ VÝPOČET	Stupeň:	PDPS
		Číslo přílohy:	11



# STATICKÝ VÝPOČET

## Obsah

I.	ÚVOD .....	2
1.	STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS .....	3
2.	OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU .....	3
3.	PODKLADY, NORMY, LITERATURA .....	3
II.	VSTUPNÍ ÚDAJE .....	5
1.	ČASOVÉ PŘEDPOKLADY .....	6
2.	MATERIÁLY .....	6
3.	PŘEHLEDNÉ VÝKRESY .....	9
4.	ZATÍŽENÍ .....	12
5.	ZEMNÍ TLAKY .....	24
6.	KOMBINACE .....	40
III.	POSOUZENÍ RÁMU .....	41
1.	MODEL PRO PROGRAM SCIA .....	42
2.	POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH PRŮŘEZŮ .....	49
3.	POSOUZENÍ PILOTOVÉHO ZALOŽENÍ .....	75
IV.	PAŽENÍ .....	82
1.	GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ .....	83
2.	POSOUZENÍ PAŽENÍ .....	83
3.	ZÁVĚR .....	95



# I. ÚVOD

**OBSAH:****Str.**

1.	STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS .....	3
2.	OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU.....	3
3.	PODKLADY, NORMY, LITERATURA.....	3
3.1	PODKLADY:	3
3.2	NORMY:	3
3.3	LITERATURA:	4
3.4	PROGRAMY:	4

## **1. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS**

Most převádí silnici II/112 přes bezejmennou vodoteč.

Silnice je v místě mostu směrově v přímé, výškově v údolnicovém oblouku.

Vlastní konstrukci mostu tvoří prefabrikovaná železobetonová klenba světlosti 4,0 m a výšky 2,24 m na základových pásech 0,5x1,0 m betonovaných na pilotách dl. 6,0 m a Ø630 mm. Na koncích je konstrukce klenby spojena s rovnoběžnými monolitickými křídly tl. 550 mm, která jsou nad klenbou spojena v čelo. Části křídel na základu jsou délky 3,15 m, nad klenbou 4,0 m a převislé konce 2,35 m.

## **2. OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU**

V tomto statickém výpočtu je provedeno posouzení základních dimenzí konstrukce mostu včetně zakládání. Výpočet je proveden podle řady norem ČSN EN 1990 až 1998, tzv.

Eurokódů. Zatížení mostu dopravou je uvažováno podle ČSN EN 1991-2, a to pro skupinu komunikací 1 ve smyslu čl. NA 2.12 v Národní příloze.

Kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s požadavky ČSN EN 1990/A2.

Nosná konstrukce mostu je navržena jako železobetonová. Posouzení nosné konstrukce i spodní stavby je provedeno podle ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-2. Posouzení založení je provedeno metodicky v souladu s ČSN EN 1997 s použitím návrhového přístupu 2 ve smyslu čl. NA2.16 v ČSN EN 1990/A2.

Pro výpočet zemních tlaků a posouzení pilotového založení byly použity osvědčené obecné metody s použitím programu GEO5.

## **3. PODKLADY, NORMY, LITERATURA**

### **3.1 PODKLADY:**

- [P1] Mostní list aktualizovaný v BMS (tisk 07/2017)
- [P2] Hlavní prohlídka mostu (10/2016, Pontex)
- [P3] Geodetický průzkum a zaměření (06/2017, PRAGOPROJEKT)
- [P4] Průzkum stávajících inženýrských sítí (08/2017, PRAGOPROJEKT)
- [P5] Inženýrskogeologický průzkum (08/2017, TUBES)
- [P8] Prohlídka na místě
- [P9] Závěry z projednání

### **3.2 NORMY:**

- [N1a] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [N1b] ČSN EN 1990 ZMĚNA A1 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [N2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [N3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- [N4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [N5] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou



- [N6] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- [N7] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- [N8] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [N9] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [N10] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [N11] ČSN EN 1993-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty
- [N12] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [N13] ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [N14] ČSN EN 1998-2 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 2: Mosty
  
- [N15] ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [N16] ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení
- [N17] ČSN 73 6244 Přejechy mostů pozemních komunikací

### **3.3 LITERATURA:**

- [L2] ČSN 730037 Zemní tlak na stavební konstrukce (zrušena v r. 2010)
- [L3] TP114 Svodidla na pozemních komunikacích

### **3.4 PROGRAMY:**

SCIA Enginner 2011.1 – program na statickou analýzu prutových a deskostěnových konstrukcí  
FIN EC - Beton v. 5.31 (FINE) – program na posouzení ŽLB průřezů dle Eurokódu  
GEO5 v. 2017.30 (FINE) – program pro výpočty geotechnických konstrukcí  
programy sady MS Office

## II. VSTUPNÍ ÚDAJE

**OBSAH:****Str.**

1.	ČASOVÉ PŘEDPOKLADY .....	6
2.	MATERIÁLY .....	6
2.1.	BETON .....	6
2.2.	BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ .....	7
3.	PŘEHLEDNÉ VÝKRESY .....	9
4.	ZATÍŽENÍ .....	12
4.1.	VŠEOBECNĚ .....	12
4.2.	STÁLÁ ZATÍŽENÍ .....	15
4.3.	ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU .....	16
4.4.	ZATÍŽENÍ VĚTREM .....	21
4.5.	ZATÍŽENÍ TEPLOU .....	21
4.6.	SMRŠTĚNÍ .....	23
5.	ZEMNÍ TLAKY .....	24
5.1.	VŠEOBECNĚ .....	24
5.2.	ZEMNÍ TLAK V KLIDU .....	24
6.	KOMBINACE .....	40
6.1.	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI .....	40
6.2.	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI .....	40

## 1. ČASOVÉ PŘEDPOKLADY

Pro omezení trhlin vznikajících rozdílným stářím betonu křídla vs. klenby a křídla vs. základu je nutné provést betonáž křídel v co nejkratším termínu po betonáži základového pásu, resp. naplánovat výrobu prefabrikovaných dílů v nepříliš velkém předstihu před jejich montáží. Ve výpočtu je uvažován rozdíl stáří betonu 28 dní v obou případech.

## 2. MATERIÁLY

Součinitele materiálů v mezních stavech únosnosti a při posouzení na únavu dle čl. 2.4.2.4 (1), tab. 2.1N v [N9].

Návrhová situace	$\gamma_c$ pro beton	$\gamma_s$ pro beton. výztuž	$\gamma_s$ pro předp. výztuž
Trvalá i dočasná	1,5	1,15	1,15
Mimořádná	1,2	1,0	1,0

Pro výpočet mezní návrhové únosnosti pilot se součinitel pro beton zvyšuje dle Poznámky u čl. 2.4.2.5(2) v [N9] součinitelem  $k_1 = 1,1$ , tj.  $\gamma_c = 1,1 \times 1,5 = 1,65$

Součinitele materiálů v mezních stavech použitelnosti dle čl. 2.4.2.4 (2) v [N9] se zpravidla uvažují hodnotami  $\gamma_c = 1,0$  a  $\gamma_s = 1,0$ , pokud není v jednotlivých posouzeních vyžadováno jinak.

### 2.1. BETON

Charakteristické a průměrné pevnostní a deformační charakteristiky se uvažují dle čl. 3.1, tab. 3.1. v [N9]. Uvedené hodnoty modulu pružnosti  $E_{cm}$  platí pro silikátové kamenivo, pro vápencové kamenivo se snižují o 10 %, pro pískovcové kamenivo se snižují o 30 % a pro čedičové zvyšují o 20 %.

Návrhová pevnost betonu v tlaku se určí dle čl. 3.1.6(1)P v [N9], resp. (101)P v [N10] dle vztahu:  $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$ , kde součinitel  $\alpha_{cc} = 0,85$  dle čl. 3.1.6 (101)P v [N10].

Pro časový průběh pevnosti betonu v tlaku platí vztahy dle čl. 3.1.2 (6) v [N9]. Vztah platí pro čas  $t \geq 3$  dny.

Průměrná pevnost betonu v tahu za ohybu ve stáří 28 dní se určí dle čl. 3.1.8(1) v [N9] u jednotlivých posouzení dle vztahu  $f_{ctm,fl} = \max[1,6 - h/1000] \cdot f_{ctm}$ ;  $f_{ctm}$ .

Návrhová pevnost betonu v tahu se určí dle čl. 3.1.6(2)P v [N9] dle vztahu  $f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c$ , kde součinitel  $\alpha_{cc} = 1,0$  čl. 3.1.6 (102)P v [N10] a  $f_{ctk,0,05} = 0,7 f_{ctm}$ .

Pro časový průběh pevnosti (průměrné i charakteristické) betonu v tahu platí vztahy dle čl. 3.1.2 (9) v [N9]. Vztah platí pro čas  $t \geq 3$  dny.

Pro časový průběh modulu pružnosti betonu  $E_{cm}(t)$  platí vztahy dle čl. 3.1.3 (3) v [N9]. Vztah platí pro čas  $t \geq 3$  dny.

Tečnový modul pružnosti betonu se uvažuje dle vztahu  $E_c = 1,05 E_{cm}$ .

Součinitel dotvarování  $\phi(t, t_0)$ , který se vztahuje k tečnovému modulu  $E_c$ , se stanoví pro normální betony (do  $f_{ck} \leq 50$  MPa) dle vztahů v příloze B v [N9] v závislosti na časech  $t$  a  $t_0$ , rozměrech průřezu, vlhkosti prostředí, druhu cementu, pevnosti a modulu pružnosti betonu, kde čas  $t$  je sledovaný okamžik a čas  $t_0$  je okamžik vnesení zatížení. Vztah platí jen, pokud pevnost betonu v tlaku v čase  $t_0 > 0,6 f_{cm}$  (viz příl. B v [N10]). Lineární průběh dotvarování lze uvažovat pokud tlakové napětí v betonu v čase  $t_0$  (tj. v čase zavedení zatížení) nepřestoupí dle čl. 3.1.4(4), 5.10.2.2 (5) a 7.2.(3) v [N9] hodnotu  $0,45 f_{ck}(t_0)$ .



Celkové poměrné smršťování betonu je udáno v čl. 3.1.4 (6) v [N9] vztahem  $\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$ , kde  $\varepsilon_{cd}$  poměrné vysychání smršťováním a  $\varepsilon_{ca}$  je poměrné autogenní smršťování. Konečná hodnota poměrného smršťování vysycháním je dána vztahem  $k_h \cdot \varepsilon_{cd,0}$ , kde vztah pro  $\varepsilon_{cd,0}$  je uveden v příloze B v [N9] a  $k_h$  je součinitel dle tab. 3.3 v [N9]. Časový průběh poměrného smršťování vysycháním je dán vztahy (3.9) a (3.10) v závislosti na časech  $t$  a  $t_s$ , kde čas  $t$  je sledovaný okamžik a čas  $t_s$  je začátek smršťování, který se obvykle uvažuje na konci ošetřování betonu. Časový průběh poměrného autogenního smršťování je dán vztahy (3.11) až (3.13) v čl. 3.1.4 v [N9] v závislosti na čase  $t$ .

Poissonův součinitel se uvažuje dle čl. 3.1.3(4) v [N9] hodnotou 0,2 pro beton neporušený trhlinkami, resp. hodnotou 0,0 pro beton s trhlinkami.

Součinitel teplotní roztažnosti se uvažuje dle čl. 3.1.3(5) v [N9] hodnotou  $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

Cement uvažujeme třídy N (CEM 32,5R, resp. CEM 42,5 N), tj. normálně nebo rychle tuhnoucí).

### 2.1.1. Konstrukce rámu

#### **Prefabrikovaná konstrukce:**

Beton C30/37 XF3+XD4

Charakteristická pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní je

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa.}$$

Průměrná pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní je

$$f_{cm} = 38 \text{ MPa.}$$

Charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu ve stáří 28 dní je

$$f_{ctk,0,05} = 2,0 \text{ MPa.}$$

Průměrná pevnost betonu v dostředném tahu ve stáří 28 dní je

$$f_{cmt} = 2,9 \text{ MPa.}$$

Sečnový modul pružnosti betonu je  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$ .

Návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$ :

pro trvalé a dočasné návrhové situace:  $f_{cd} = 0,85 \cdot 30,0 / 1,5 = 17,00 \text{ MPa}$ .

pro mimořádné návrhové situace:  $f_{cd} = 0,85 \cdot 30,0 / 1,2 = 21,25 \text{ MPa}$ .

Návrhová pevnost v tahu  $f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c$ :

pro trvalé a dočasné návrhové situace:  $f_{cd} = 1,0 \cdot 2,0 / 1,5 = 1,33 \text{ MPa}$ .

pro mimořádné návrhové situace:  $f_{cd} = 1,0 \cdot 2,0 / 1,2 = 1,67 \text{ MPa}$ .

### 2.1.2. Základy opěr

#### **Základy**

C25/30 XF1

Charakteristická pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní je

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa.}$$

Průměrná pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní je

$$f_{cm} = 33 \text{ MPa.}$$

Charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu ve stáří 28 dní je

$$f_{ctk,0,05} = 1,8 \text{ MPa.}$$

Průměrná pevnost betonu v dostředném tahu ve stáří 28 dní je

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa.}$$

Sečnový modul pružnosti betonu je  $E_{cm} = 30500 \text{ MPa}$ .

Návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$ :

pro trvalé a dočasné návrhové situace:  $f_{cd} = 0,85 \cdot 25,0 / 1,5 = 14,17 \text{ MPa}$ .

pro mimořádné návrhové situace:  $f_{cd} = 0,85 \cdot 25,0 / 1,2 = 17,71 \text{ MPa}$ .

Návrhová pevnost v tahu  $f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c$ :

pro trvalé a dočasné návrhové situace:  $f_{cd} = 1,0 \cdot 1,8 / 1,5 = 1,02 \text{ MPa}$ .

pro mimořádné návrhové situace:  $f_{cd} = 1,0 \cdot 1,8 / 1,2 = 1,28 \text{ MPa}$ .

### 2.2. BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

Vlastnosti použité betonářské výztuže musí vyhovovat dle [N9] požadavkům v příloze C, čl. C.1 a C.2N. Dle čl. 3.4.2 v [N9] je doporučená třída výztuže pro mosty B nebo C.





# STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

8

Návrhová mez kluzu se určí dle čl. 3.2.7(2)P v [N9] dle vztahu  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ .

Ocel B 500B (dle ČSN 42 0139)

Charakteristická mez kluzu:  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu:  $f_t = 550 \text{ MPa}$

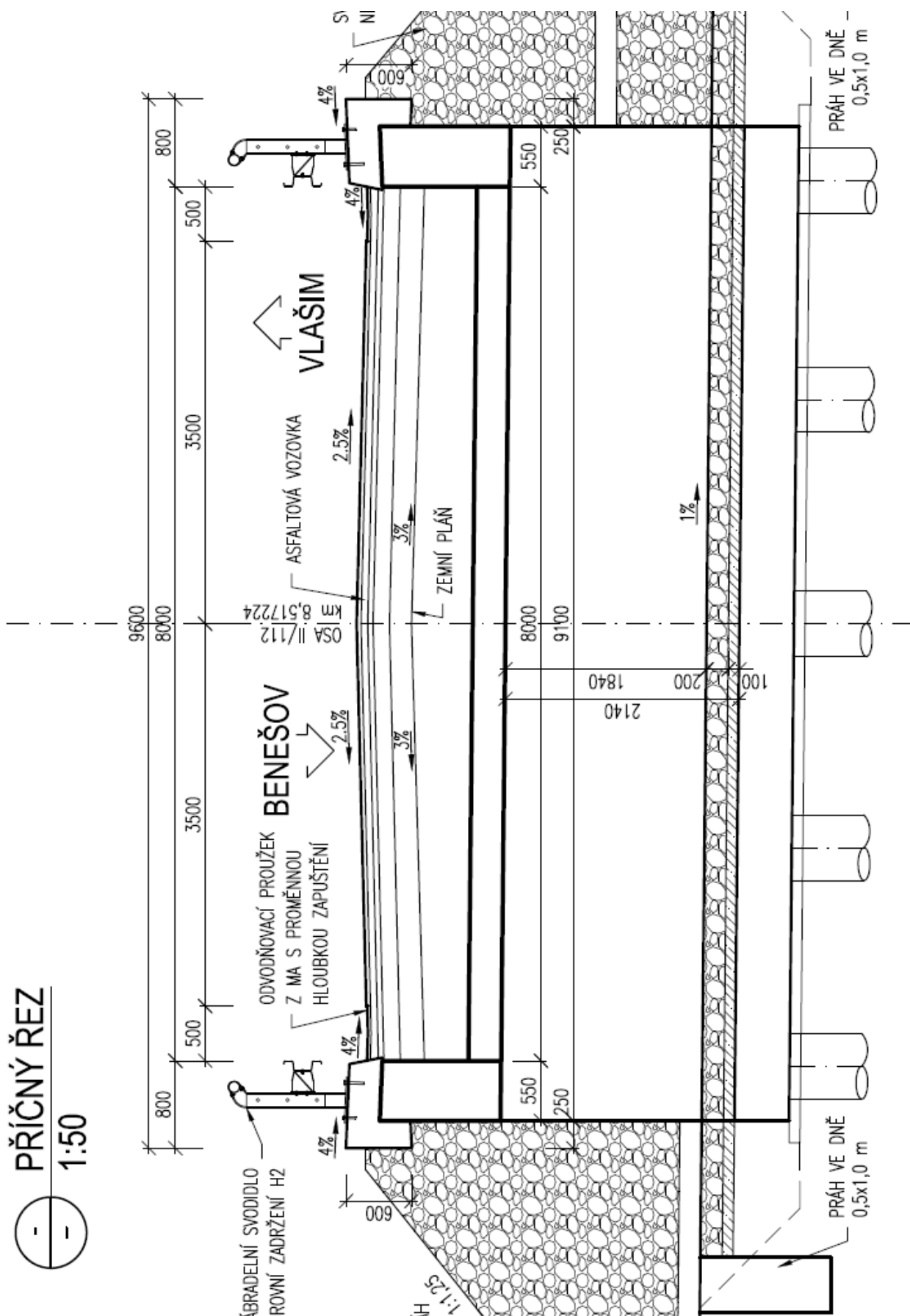
Návrhový modul pružnosti výztuže:  $E_s = 200\,000 \text{ MPa}$

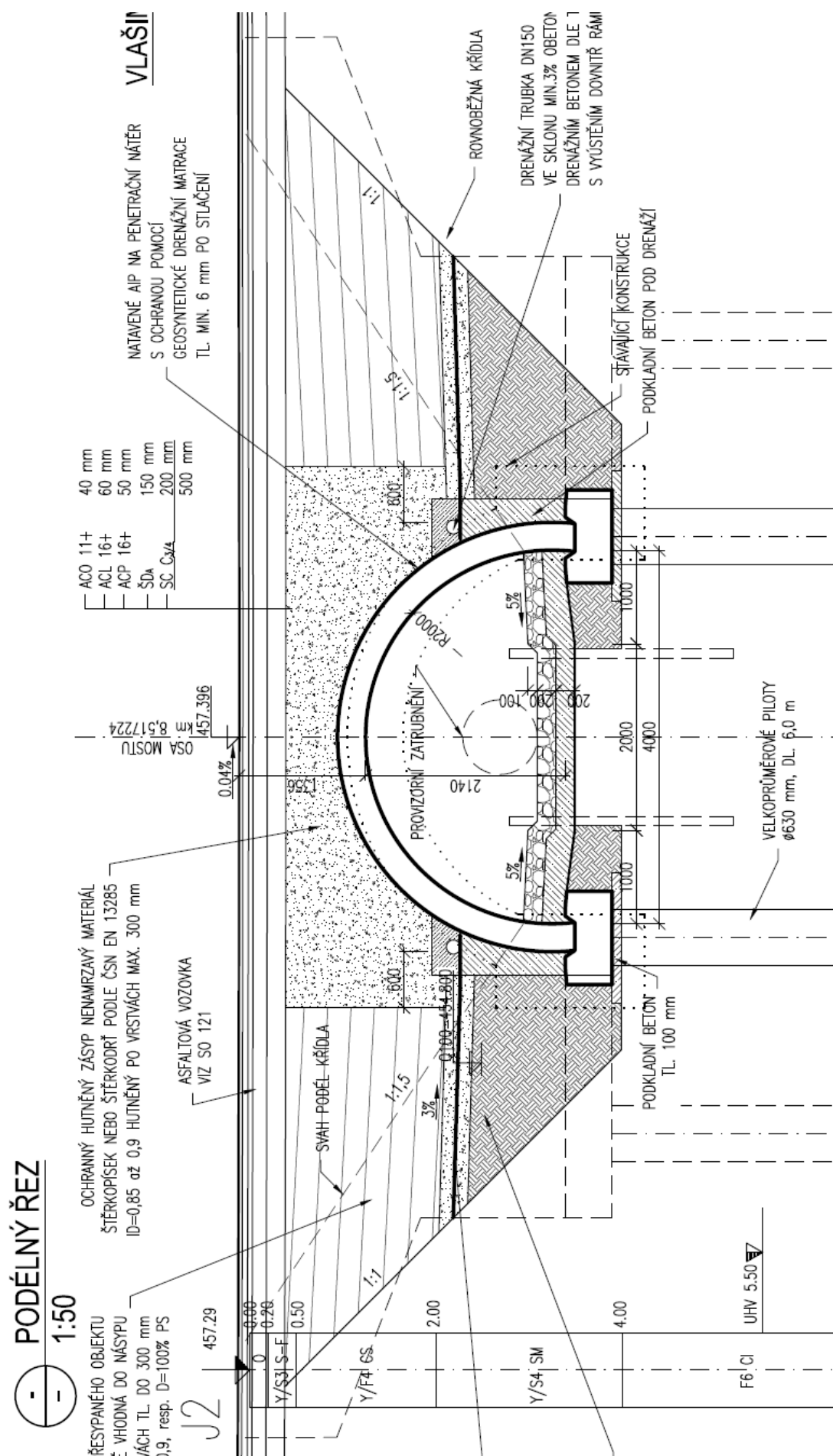
Návrhová meze kluzu  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ :

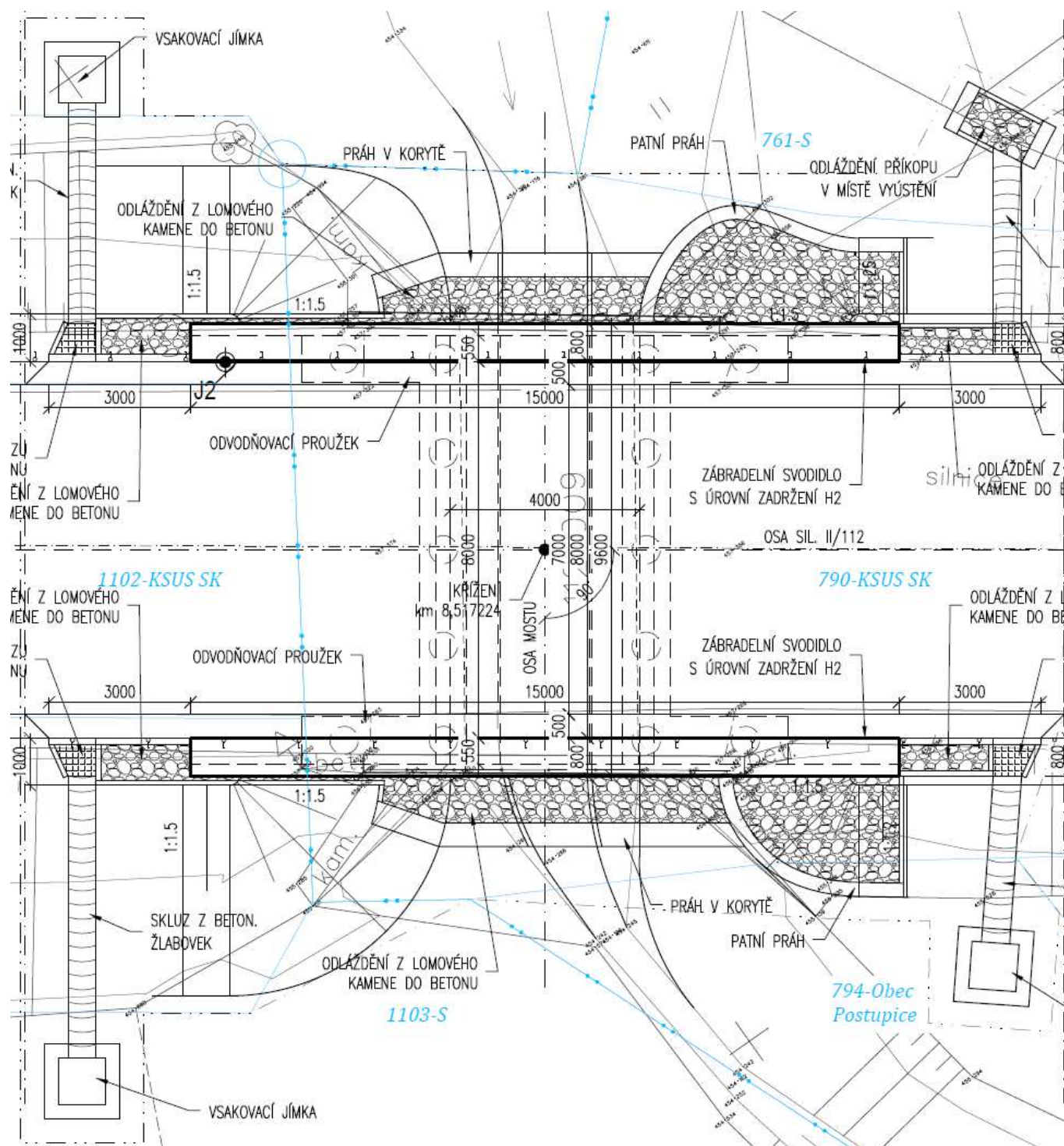
pro trvalé a dočasné návrhové situace:  $f_{yd} = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa}$ .

pro mimořádné návrhové situace:  $f_{yd} = 500 / 1,00 = 500 \text{ MPa}$ .

### 3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY









## 4. ZATÍŽENÍ

### 4.1. VŠEOBECNĚ

#### 4.1.1. Součinitele zatížení

Podle [N1b], čl. A2.4 a A2.4 a příslušných tabulek s eventuálním upřesněním dle [N9].

#### Pro ověření statické rovnováhy (EQU) konstrukce

Zatížení	EQU (soubor A)	EQU (soubor A)	EQU - kombinovaný postup <sup>1)</sup>	EQU - kombinovaný postup <sup>1)</sup>
	nepříznivé	příznivé	nepříznivé	příznivé
Stálé	$\gamma_{G,sup}=1,05$	$\gamma_{G,sup}=0,95$ <sup>2)</sup>	$\gamma_{G,sup}=1,35$ <sup>3)</sup>	$\gamma_{G,sup}=1,25$ <sup>3)</sup>
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná <sup>4)</sup>	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,3$ <sup>5)</sup>	$\gamma_{G,fav}=1,0$	$\gamma_{G,unfav}=1,3$ <sup>5)</sup>	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Staveništní	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$

Poznámky:

<sup>1)</sup> Pro ověření zdvihání v místě ložisek nebo pro případ, kdy ověření rovnováhy zahrnuje odolnost nosných prvků (např. kotvení)

<sup>2)</sup> Pro protizávaží lze užít i jiné hodnoty, viz tab. A.2.4(A) Poznámka <sup>(1)</sup> v [N1b]

<sup>3)</sup> Pokud při použití  $\gamma_{G,sup} = \gamma_{G,inf} = 1,0$  nevznikne účinek nepříznivější

<sup>4)</sup> V trvalých návrhových situacích, zahrnuje teplotu, vítr, zemní tlak, zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy, atd.

<sup>5)</sup> Pro posouzení stability tvaru s vnějším předpětím, kde zvětšení předpětí je nepříznivé, čl. 2.4.2.2 (2) v [N9].

#### Pro ověření únosnosti (STR/GEO)

Zatížení	STR/GEO (soubor B) <sup>8)</sup>	STR/GEO (soubor B) <sup>8)</sup>
	nepříznivé	příznivé
Stálé <sup>1)</sup>	$\gamma_{G,sup}=1,35$	$\gamma_{G,sup}=0,95$
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná <sup>2)</sup>	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,2) <sup>3)</sup>	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Sedání podpor	$\gamma_{G,set}=1,20$ (1,35) <sup>4)</sup>	$\gamma_Q=0,0$
Smršťování betonu	$\gamma_{SH}=1,0$ <sup>5)</sup> (1,2) <sup>6)</sup>	$\gamma_{SH}=1,0$
Dotvarování betonu	$\gamma_{lt}=1,0$ (>1) <sup>7)</sup>	$\gamma_{lt}=1,0$

Poznámky:

<sup>1)</sup> Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení

<sup>2)</sup> Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr)

<sup>3)</sup> Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v [N9].

<sup>4)</sup> Při nelineární analýze

<sup>5)</sup> Dle čl. 2.4.2.1 v [N9].

<sup>6)</sup> Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v [N10].

<sup>7)</sup> Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení dotvarování zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105, tab. B.101 v [N10]., kde hodnota součinitele  $\gamma_{lt}$  závisí na čase. (pro 100 let  $\gamma_{lt}=1,2$ )

<sup>8)</sup> Hodnoty pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak ( $\gamma_{G,sup}=1,35$ ), resp. pro zvýšení zemního tlaku od dopravy ( $\gamma_Q=1,5$ ) odpovídají souboru hodnot A1 dle tab. A.3 v [N12]. Tyto hodnoty se dle NA 2.16 v [N1b] použijí v „návrhovém přístupu 2“ ve smyslu požadavků v [N11].

V mimořádných kombinacích zatížení se všechny součinitele uvažují  $\gamma=1,0$ .

V kombinaci na únavu se dílčí součinitel únavového zatížení  $\gamma_{F,fat}=1,0$ , viz čl. 2.4.2.3 v [N9] a u ostatních zatížení se součinitele zatížení neuvažují. U předpětí je součinitel  $\gamma_p=1,0$  (viz čl. 2.4.2.2(1) v [N9], ale je třeba vzít v úvahu možný rozptyl hodnot předpínací síly dle čl. 5.10.9 v [N9].

#### Pro ověření mezních stavů použitelnosti

Všechny součinitele  $\gamma=1,0$  dle čl. A2.4.1 v [N1b], ale u předpětí je třeba vzít v úvahu možný rozptyl předpínací síly dle čl. 5.10.9 v [N9].

Pro možný rozptyl předpětí se zavádí pomocné součinitele  $r_{sup}$  a  $r_{inf}$  takto:

pro předem napínané nebo nesoudržné vložky:

$$r_{sup} = 1,05 \quad r_{inf} = 0,95$$

pro dodatečně napínané soudržné vložky:

$$r_{sup} = 1,10 \quad r_{inf} = 0,90$$

v případě přesného měření předpětí:

$$r_{sup} = 1,0 \quad r_{inf} = 1,0$$

#### **4.1.2. Součinitele kombinace**

(dle tab. A2.1 v [N1b])

Součinitele kombinace pro silniční mosty			Hodnota součinitele			
			kombi.	častá	kvasistálá	občasná
Zatížení	Značka		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{01,inf}$
Zatížení dopravou	gr1a (LM1 +chodci a cyklisty)	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0,00	0,80
		UDL (rovnoměrné)	0,40	0,40	0,00	0,80
		Zat. chodci+cyklisty	0,40	0,40	0,00	0,80
	gr1b (jednotlivá náprava LM2)		0,00	0,75	0,00	0,80
	gr2 (vodorovné síly)		0,00	0,00	0,00	1,00
	gr3 (zatížení chodci)		0,00	0,40	0,00	0,80
	gr4 (zatížení davem lidí LM4)		0,00	0,75	0,00	0,80
	gr5 (zvláštní vozidla LM5)		0,00	0,00	0,00	1,00
Zatížení větrem	$F_{wk}$ (rychlost větru dle mapy)					
	- Trvale návrhové situace		0,60	0,20	0,00	0,60
	- Provádění		0,80	-	0,00	1,00
	$F_{wk}^*$ (rychlost větru 23 m/s)		1,00	-	-	1,00
Teplota	$T_k$		0,60	0,60	0,50	0,80

**4.1.3. Kombinační pravidla**

(dle [N1a] a upřesněním dle [N1b])

Zatížení větrem se neuvažuje současně s brzdnými nebo odstředivými silami, resp. sestavou gr2 (čl. A2.2.2 (3), se zatížením teplotou (čl. A2.2.2 (6) a NA2.6) ani s mimořádným zatížením (čl. A2.2.5 (1)). Brzdné a rozjezdové síly se uvažují podle čl. NA 2.18 v [N8] v kombinaci s modelem LM3, pouze pokud se vozidla pohybují normální rychlostí (tj. vyšší než 5 km/h).

**Mezní stav únosnosti v trvalých i dočasných návrhových situacích**

Statická rovnováha mostů (EQE) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci zatížení podle tab. A2.4(A), tj. podle rovnice (6.10) v [N1b].

Posouzení nosných prvků (STR) nezahrnujících geotechnická zatížení (nosné konstrukce, části spodní stavby) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10a a 6.10b) v [N1b].

Posouzení nosných prvků (STR/GEO) zahrnujících geotechnická zatížení a odolnost podloží (patky, piloty, pilíře, opěry, křídla, opěrné zdi) se ověřuje dle čl. NA 2.16 v [N1b]. „postupem 2“ pro tzv. pro základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10 a 6.10b) v [N1b].

Pro posouzení nosných prvků (STR i STR/GEO) v mimořádných kombinacích zatížení se ověřuje podle tab. A2.5, tj. podle rovnice (6.11a) v [N1b]. Při provádění, pokud vzniká nebezpečí ztráty statické rovnováhy s mimořádným zatížením (např. pádem nosníku) se uvažuje současně i případné další proměnné staveništní zatížení jako vedlejší ostatní, a to kvazistálou hodnotou.

Posouzení seismických kombinací se v ČR neprovádí.

Pro ověření únavy se kombinace zatížení uvažují podle čl. 6.8.3 v [N9].

**Mezní stav použitelnosti**

Mezní stavy použitelnosti se v trvalých návrhových situacích posuzují pro kombinaci charakteristickou, častou a kvazistálou uvedené v tab. A2.6, tj. dle rovnic (6.14, 6.15 a 6.16), popř. pro kombinaci občasou (dle rovnice A2.1b) v [N1b].

Pro stanovení přetvoření mostu se doporučuje použít častou kombinaci zatížení dle čl. A2.4.2, Pozn. 1 v [N1b].

Mezní stavy použitelnosti se v dočasných návrhových situacích během provádění posuzují zpravidla pro kombinaci charakteristickou a kvazistálou eventuálně i častou dle čl. 3.3 (5) v [N6].



## 4.2. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

### 4.2.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha nosné konstrukce je zavedena do výpočtu při uvažování nominálních hodnot rozměrů konstrukce (čl. 4.1.2 v [N1a]) a průměrných hodnot objemové hmotnosti betonu považovaných za charakteristické hodnoty (čl. 4.1 v [N2]). Uvažovaná objemová hmotnost zatvrdlého betonu je  $24,0+1,0 = 25,0 \text{ kN/m}^3$ , čerstvého betonu  $25,0+1,0 = 26 \text{ kN/m}^3$  (příl. A, tab. A.1 v [N2]).

### 4.2.2. Ostatní stálé zatížení

Objemové hmotnosti materiálů uvažovány podle příl. A, tab. A.6 v [N2].

#### 4.2.2.1. Vozovka (šířka 8,0 m, tl. 0,50 m)

živičné vrstvy 0,150 m	obj. hmotnost $24 \text{ kN/m}^3$	zatížení $0,150 \cdot 24 = 3,60 \text{ kN/m}^2$
nestmel. vrstvy 0,350 m	obj. hmotnost $21 \text{ kN/m}^3$	zatížení $0,350 \cdot 21 = 7,35 \text{ kN/m}^2$
		celkem $10,95 \text{ kN/m}^2$

Uvažovaná proměnnost tl. vozovky je +40% až -20%, pokud nejsou uvažovány přídatné vrstvy (čl. 5.2.3 (3) v [N2]).

horní mez zatížení vozovkou:

$$1,4 \cdot 10,95 = 15,33 \text{ kN/m}^2$$

dolní mez zatížení vozovkou:

$$0,8 \cdot 10,95 = 8,76 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.2.2.2. Římsa (šířka 0,8 m)

a) část na křídle (šířka  $0,8-0,25 = 0,55 \text{ m}$ )

prům. tloušťka římsy 0,30 m

obj. hmotnost  $25 \text{ kN/m}^3$

celkem  $0,30 \cdot 25 = 7,5 \text{ kN/m}^2$

b) vyložená část (šířka 0,25 m)

plocha  $0,148 \text{ m}^2$

obj. hmotnost  $25 \text{ kN/m}^3$

zatížení  $0,148 \cdot 25 = 3,70 \text{ kN/m}$

moment k hraně plochy (těžiště cca 0,13 od hrany kce):

$$3,7 \cdot 0,13 = 0,48 \text{ kNm/m}$$

c) celá římsa

síla:  $7,5 \cdot 0,55 + 3,7 = 7,83 \text{ kN/m}$

moment:  $7,5 \cdot 0,55 \cdot 0,55 / 2 + 3,7 \cdot (0,55 + 0,13) = 3,65 \text{ kNm/m}$

#### 4.2.2.3. Ocelové zábradelní svodidlo (výška 1,1 m)

zatížení na 1 m (odhad):  $0,75 \text{ kN/m}$

#### 4.2.2.4. Římsa+svodidlo celkem

síla:  $(7,83 + 0,75) = 8,58 \text{ kN/m}$

moment:  $3,65 \text{ kNm/m}$

#### 4.2.3. Pokles podpor

Vzhledem k malému rozpětí je rozdílný pokles pasů pilot velmi nepravděpodobný a nebude uvažován.

#### 4.2.4. Zatížení tíhou a tlakem zeminy

Podle doporučení v NA 2.16 v [N1b] se pro posouzení založení použije pro stanovení účinků tíhy zeminy a zemního tlaku „postup 2“ ve smyslu čl. 2.4.7.3.4.3 v [N12], tj. tíha zeminy a zemní tlak se vynásobí součiniteli zatížení souboru STR/GEO B (odpovídá souboru A1 dle tab. A.3 v [N12]), tj.  $\gamma_G = 1,35$  (pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak),  $\gamma_Q = 1,5$  (pro zvýšení zemního tlaku za opěrou od přetížení dopravou). Parametry zeminy se v tomto případě dílčími součiniteli parametrů zeminy neupravují, upravuje se až výsledná únosnost.

##### Nadnásyp:

Objemová tíha zeminy:  $19 \text{ kN/m}^3$

minimální výška:  $0,5 \text{ m}$   $0,5 \cdot 19 = 9,5 \text{ kN/m}^2$

výška ve čtvrtině:  $0,85 \text{ m}$   $0,85 \cdot 19 = 16,15 \text{ kN/m}^2$

maximální výška:  $2,95 \text{ m}$   $2,95 \cdot 19 = 56,05 \text{ kN/m}^2$

Dále viz odst. 5.

### 4.3. ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU

#### 4.3.1. Všeobecně

Most převádí silnici II. třídy s volnou šířkou vozovky mezi svodidly  $8,0 \text{ m}$ . Zatížení dopravou je uvažováno podle [N8]. Podle čl. NA 2.12 uvedené normy se silnice zařazuje do skupiny 1. Podle čl. NA 2.16, tab. 2.4 se uvažuje zatížení zvláštním vozidlem  $1800 \text{ kN}$ .

Tabulka regulačních součinitelů (dle čl. NA 2.12)

skupina pozemních komunikací	$\alpha_{Q1}$	$\alpha_{Q2}$	$\alpha_{Q3}$	$\alpha_{q1}$	$\alpha_{q2}$	$\alpha_{q1} (i > 2)$ a $\alpha_{qr}$
1	1	1	1	1	2,4	1,2

##### Rozdělení vozovky na jízdní pruhy pro model LM1

(dle čl. 4.2.3 v [N8])

šířka vozovky  $w = 8,0 \text{ m}$  šířka jednoho zatěžovacího pruhu  $w_l = 3,0 \text{ m}$

počet pruhů  $w/w_l = 8,0/3,0 = 2$  pruhy; zbývající šířka vozovky  $8,0 - 3,0 \cdot 2 = 2,0 \text{ m}$

##### Uvažovaná zatížení dopravou

Pro návrh mostu se uvažují zatěžovací modely LM1, a LM3.

Zatížení vodorovnými silami se u přesýpaných objektů neuvažuje.

Model LM2 pro globální posouzení nerozhoduje.

Model LM4 není požadován.

##### Sestavy zatížení

(dle tab. 4.4a, NA 2.18 a NA 2.21 v [N8])

Sestava gr1a: zahrnuje model LM1 (charakteristické hodnoty) a chodníky (kombinační hodnota)



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

17

- Sestava gr2: zahrnuje model LM1 (časté hodnoty,  $\psi=0,75$  pro dvounápravu,  $\psi=0,40$  pro rovnoměrné zatížení) + brzdné síly (charakteristické hodnoty)
- Sestava gr 5: zahrnuje model LM3 (charakteristické hodnoty)

### Roznos soustředěných zatížení

Zatížení reprezentované osamělými silami (dvounápravy LM1, vozidla LM3) se při uvažování působení přes vrstvu zeminy nahradí plošným zatížením na náhradní ploše:

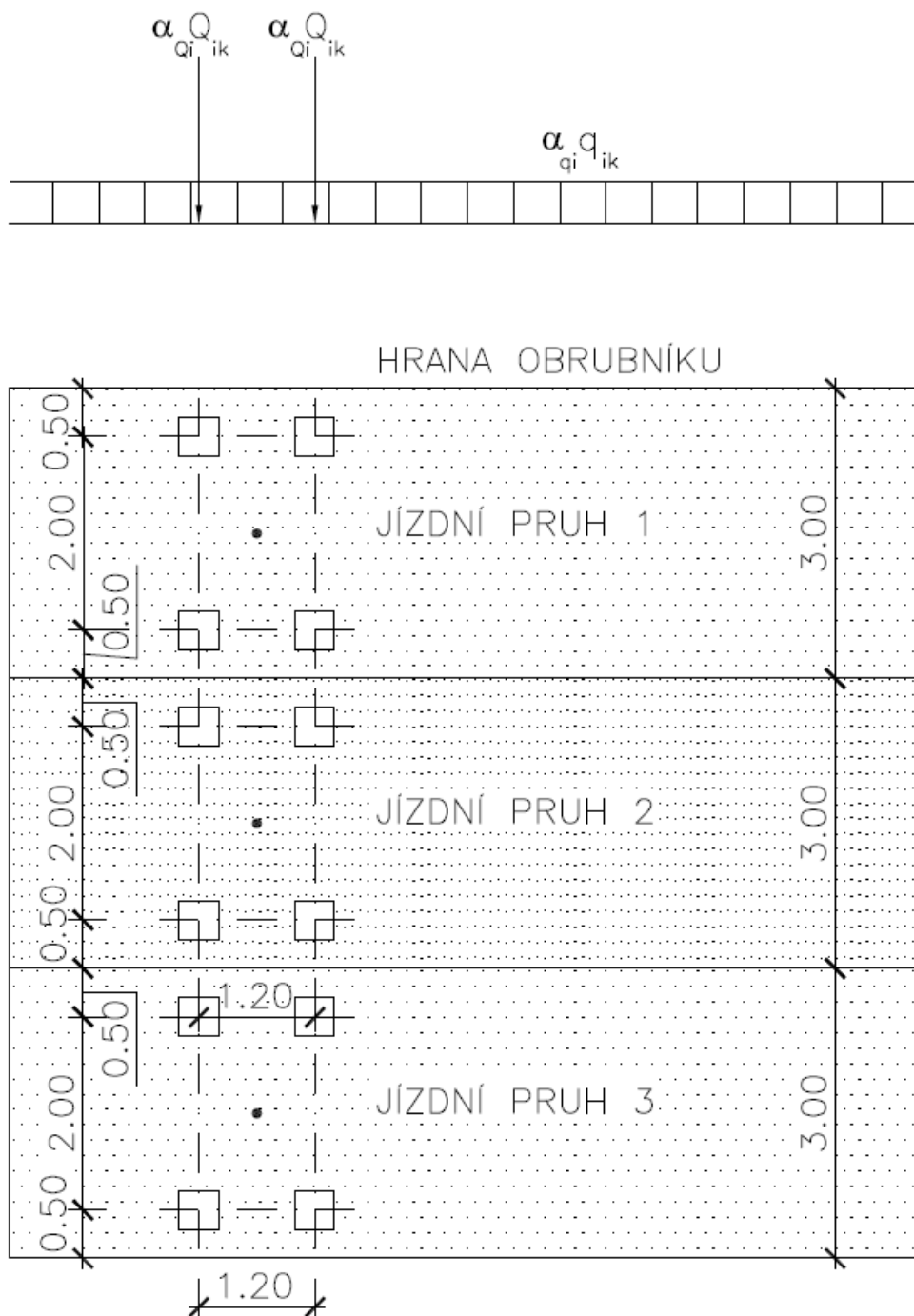
TS: 3,0x4,5 m

LM3-1800: 3,0x13,0 m

### 4.3.2. Model zatížení 1 (LM1)

(dle čl. 4.3.2 v [N8])

#### Schéma modelu LM1

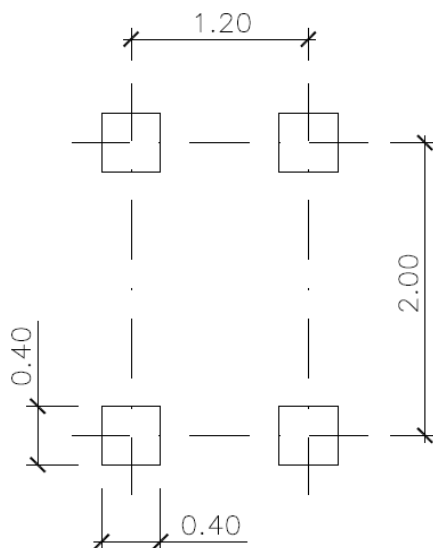


#### Poznámky:

Uplatní se pouze 2 pruhy!

Umístění dvounáprav je zakresleno pro globální posouzení. Pro lokální posouzení je min. vzdálenost mezi dvounápravami 0,5 m a vzdálenost kola krajní dvounápravy od obrubníku je 0,25 m.

### Schéma jedné dvounápravy



### Zatížení na jednu nápravu (charakteristické hodnoty)

v pruhu č. 1:  $\alpha_{Q1} Q_{1k} = 1,0 \cdot 300 = 300 \text{ kN}$

v pruhu č. 2:  $\alpha_{Q2} Q_{2k} = 1,0 \cdot 200 = 200 \text{ kN}$

v pruhu č. 3:  $\alpha_{Q2} Q_{2k} = 1,0 \cdot 100 = 100 \text{ kN}$  – NEUPLATNÍ SE

### Rovnoměrné zatížení

v pruhu č. 1:  $\alpha_{q1} q_{1k} = 1,0 \cdot 9,0 = 9,0 \text{ kN/m}^2$

v pruhu č. 2:  $\alpha_{q2} q_{2k} = 2,4 \cdot 2,5 = 6,0 \text{ kN/m}^2$

na zbývající ploše:  $\alpha_{qr} q_{rk} = 1,2 \cdot 2,5 = 3,0 \text{ kN/m}^2$

### Zatížení v náhradní loše

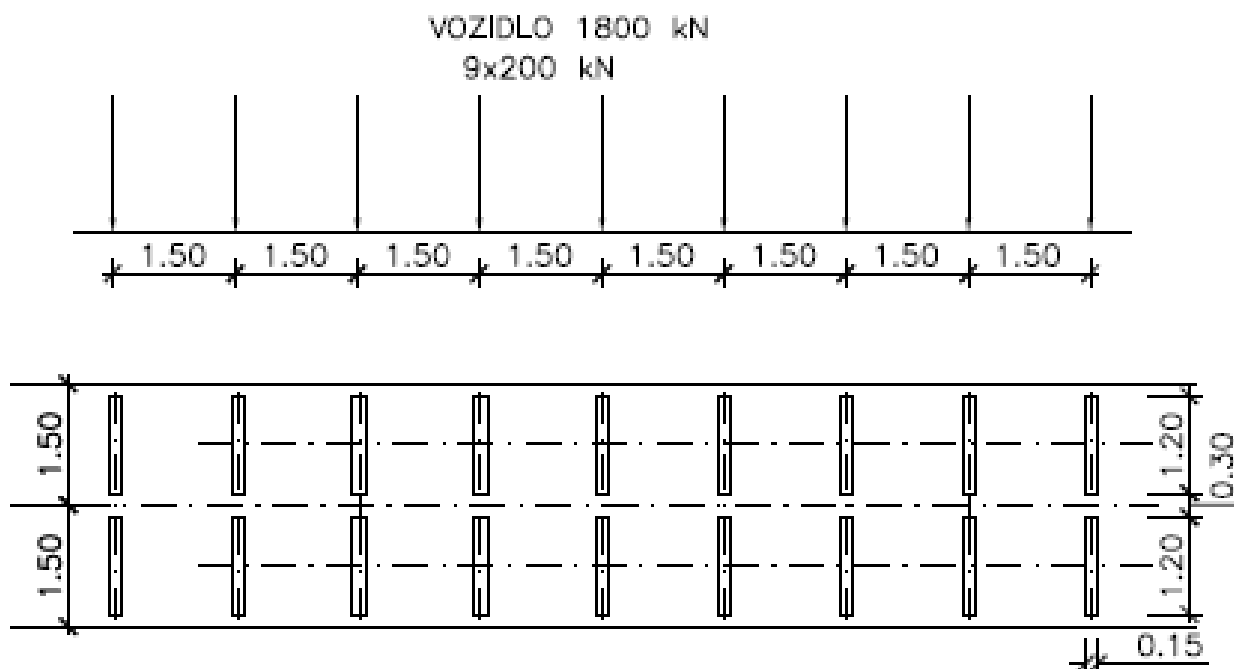
v pruhu č. 1:  $2 \cdot 300 / (3,0 \cdot 4,5) = 44,44 \text{ kN/m}^2$

v pruhu č. 2:  $2 \cdot 200 / (3,0 \cdot 4,5) = 29,63 \text{ kN/m}^2$

#### 4.3.3. Model zatížení 3 (LM3)

(dle čl. 4.3.4, NA.2.16 ve znění ZMĚNY Z3 a přílohy A v [N8])

Vozidlo 1800 kN



Umístění zatížení: Dle tab. NA.2.3 se vozidlo šířky 3,0 m pohybuje ve zvolené ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů s možnou odchylkou  $\pm 0,5$  m od této stopy. Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava ().

Rozdělení vozovky: Dle čl. A3.(2), tj. uvažuje se šířka vozovky bez krajnic a vodících proužků, tj. 8,0 m.

Kombinace zatížení: Jedná se tedy o jediné vozidlo na mostě (po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava)

Rychlost: Rychlost pojezdu se uvažuje normální, tj. do 70 km/h

Dynamický součinitel:  $\phi = 1,25$  dle tab. NA.2.3.

Zatížení na náhradní plochu

$$1800 / (3,0 \times 13,0) = 46,15 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.3.4. Brzdné (rozjezdové) síly

NEUPLATNÍ SE

#### 4.3.5. Odstředivá síla

NEUPLATNÍ SE.

#### 4.3.6. Modely zatížení na únavu

(dle čl. 4.6 v [N8])

Vzhledem k charakteru konstrukce (přesypaný most) se únava neposuzuje.

#### 4.3.7. Zatížení v mimořádných návrhových situacích

Tyto účinky zatížení se uvažují jen v mezním stavu únosnosti.

Síla od nárazu na podpěry

(dle čl. NA 2.31 v [N8])

Neuplatní se.

Síla od nárazu do nosné konstrukce

(ve smyslu čl. 4.7.2.2 v [N8] se stanoví dle čl. 4.3.2 v [N7]).

Neuplatní se.

Síly od nárazu vozidla na obrubník

(dle čl. 4.7.3.2 v [N8])

Neuplatní se.

Síly od nárazu na svodidlo

Svislá síla se uvažuje podle [L3], Vodorovné zatížení se liší podle konkrétního typu svodidla.

Svislé zatížení dle čl. 1.5 v [L3]:

Kulová síla 120 kN působící v hraně obrubníku roznesená na plochu 0,2x0,6 m (0,2 m ve směru jízdy)

Vodorovné zatížení pro předpokládané ocelové svodidlo třídy zadržení H2:

Vodorovná síla 50 kN/m a moment 25 kNm/m působícími na délce 6,0 m.

Kulová síla, vodorovná síla a moment se uvažují současně.

**4.3.8. Zatížení chodníků**

Na mostě nejsou chodníky.

**4.4. ZATÍŽENÍ VĚTREM**

Vzhledem k charakteru mostu nebude uvažováno.

**4.5. ZATÍŽENÍ TEPLOTOU**

(dle [N5])

**4.5.1. Všeobecně**

Max. a min. teploty vzduchu v místě mostu se určí podle map v národní příloze [N5] (obr. NA 1 a NA 2):

Maximální teplota vzduchu:  $T_{\max} = 36,1 \text{ °C}$  až  $38 \text{ °C}$ Minimální teplota vzduchu:  $T_{\min} = -30,1 \text{ °C}$  až  $-32 \text{ °C}$ 

Součinitel teplotní roztažnosti se pro beton uvažuje hodnotou 0,000010 (příloha C, tab. C1)

Účinky teploty se dle čl. A2.2.2 (6) a NA2.6 v [N1b] neuvažují současně se zatížením větrem.

**4.5.2. Rovnoměrná složka teploty**

Max. a min. rovnoměrné složky teploty nosné konstrukce se stanoví dle čl. NA 2.4 v [N5]:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 38,0 + 1,5 = 39,5 \text{ °C}$$

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8,0 = -32,0 + 8,0 = -24,0 \text{ °C}$$

Výchozí teplotu mostu lze dle čl. NA 2.21 v [N5] uvažovat  $T_0 = 10 \text{ °C}$ .

Charakteristické maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty (dle čl. 6.1.3.3 v [N5]):

$$\text{pro výpočet prodloužení mostu: } \Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 = 39,5 - 10,0 = 29,5 \text{ °C}$$

$$\text{pro výpočet zkrácení mostu: } \Delta T_{N,\text{com}} = T_0 - T_{e,\min} = -(10 + 24,0) = -34,0 \text{ °C}$$

$$\text{charakteristické prodloužení od teploty: } \varepsilon_{T,N,\exp} = 29,5 \cdot 10^{-5} = 0,00030$$

$$\text{charakteristické zkrácení od teploty: } \varepsilon_{T,N,\text{com}} = -34,0 \cdot 10^{-5} = -0,00034$$



#### 4.5.3. Rozdílová složka teploty

Postup stanovení nerovnoměrného průběhu teploty na přesýpané konstrukci není v [N5] definován. Lineární průběh teploty byl stanoven projektantem podle vzorců pro prostup tepla konstrukcí. Teplota zeminy za konstrukcí byla uvažována při extrémním oteplení 5°C, při extrémním ochlazení -3°C viz tab. 5.3 v [N5].

Pro výpočet byl použit vzorec:  $T_{si} = T_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (T_{ai} - T_e)$  pro rub

a  $T_{se} = T_e - U \cdot R_{se} \cdot (T_e - T_{ai})$  pro líc.

Odpor při přestupu tepla pro vnější povrch (líc)  $R_{se} = 0,13$ , pro vnitřní povrch (rub)  $R_{si} = 0,04$ .

Odpor při prostupu tepla konstrukcí je  $R = d/\lambda = 0,8/1,74 = 0,46$ .

Součinitel prostupu tepla je  $U = 1/(R_{se} + R + R_{si}) = 2,92$ .

Při dosazení do výše uvedených vzorců se dostanou následující hodnoty:

Oteplení		Ochlazení	
$T_{ai}$	5,0 °C	$T_{ai}$	-3,0 °C
$T_e$	38,0 °C	$T_e$	-32,0 °C
$T_{si}$	8,9 °C	$T_{si}$	-6,4 °C
$T_{se}$	25,5 °C	$T_{se}$	-21,0 °C
$T_{se} - T_{si}$	16,6 °C	$T_{se} - T_{si}$	-14,6 °C

#### 4.5.4. Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty

(dle čl. 6.1.5 v [N5])

Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty se uvažuje podle vztahů

$\Delta T_{nerov} + 0,35 \Delta T_{rov}$  nebo  $0,75 \Delta T_{nerov} + \Delta T_{rov}$ , přičemž se zvolí ten vztah, který dává nepříznivější hodnoty.

Hodnoty rovnoměrné změny teploty:

$\Delta T_{N,exp} = 29,5^\circ\text{C}$ ;  $0,35 \cdot \Delta T_{N,exp} = 10,3^\circ\text{C}$

$\Delta T_{N,com} = -34,0^\circ\text{C}$ ;  $0,35 \cdot \Delta T_{N,com} = -11,9^\circ\text{C}$

Hodnoty rozdílové změny teploty:

oteplení:  $\Delta T_{exp} = 20,4$ ;  $0,75 \cdot \Delta T_{exp} = 15,3^\circ\text{C}$

ochlazení:  $\Delta T_{com} = -23,4$ ;  $0,75 \cdot \Delta T_{com} = -17,6^\circ\text{C}$



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

23

**4.6. SMRŠTĚNÍ**

Rozdílné smrštění mezi základem a klenbou se neuvažuje.

Do výpočtu se zohlední rozdílné smrštění křídla a základu a křídla a klenby, přičemž se uvažuje stejnou hodnotou.

Celkové smrštění konstrukčních částí za dobu životnosti je v následující tabulce.

VÝPOČET POMĚRNÉHO SMRŠŤOVÁNÍ DLE ČSN EN 1992-1-1						
Veličina	Označení	Jednotka	Křídlo	Křídlo	Základ	Základ před
Třída betonu ( $f_{ck}/f_{ck,cube}$ )	$f_{ck}/f_{ck,cube}$	MPa	C30/37	C30/37	C25/30	C25/30
Válcová pevnost (dle tab. 3.1)	$f_{ck}$	MPa	30	30	25	25
Průměrná pevnost $f_{cm}=f_{ck}+8$	$f_{cm}$	MPa	38	38	33	33
Počáteční pevnost $f_{cm0}$	$f_{cm0}$	MPa	10	10	10	10
Druh cementu (S, N, R) <sup>1)</sup>			R	R	R	R
Relativní vlhkost prostředí	RH	%	75	75	75	75
Relativní vlhkost prostředí RHo	RHo	%	100	100	100	100
Plocha průřezu	Ac	m <sup>2</sup>	1,7325	1,7325	1,7325	1,7325
Obvod vystavený vysychání	u	m	7,4	7,4	7,4	7,4
Stáří betonu na začátku smršťování	$t_s$	dny	1	1	1	1
Stáří betonu v uvažované době	t	dny	36500	1000	1028	28
Součinitel dle druhu cementu	$\alpha_{ds1}$		6	6	6	6
Součinitel dle druhu cementu	$\alpha_{ds2}$		0,11	0,11	0,11	0,11
Součinitel vlivu vlhkosti	$\beta_{RH}$		0,8961	0,8961	0,8961	0,8961
Zákl. poměr. přetvoř. od vysychání	$\epsilon_{cd,0}$		0,000441	0,000441	0,000466	0,000466
Náhradní rozměr prvku	$h_0$	mm	468,2	468,2	468,2	468,2
Součinitel $k_h$	$k_h$		0,7079	0,7079	0,7079	0,7079
Součinitel časového průběhu smršť.	$\beta_{ds}(t, t_s)$		0,9890	0,7114	0,7170	0,0625
Poměrné smrštění vysycháním	$\epsilon_{cd}(t)$		0,000309	0,000222	0,000237	0,000021
Konečné poměrné přetvoření od autogenního smršťování	$\epsilon_{ca}(\infty)$		0,000050	0,000050	0,000038	0,000038
Součinitel časového průběhu smršť.	$\beta_{as}(t)$		1	0,9982082	0,9983591	0,6529549
Poměrné autogenní smrštění	$\epsilon_{ca}(t)$		0,000050	0,000050	0,000037	0,000024
<b>Celkové poměrné smršťování</b>	<b><math>\epsilon_{cs}(t, t_s)</math></b>		<b>0,000359</b>	<b>0,000272</b>	<b>0,000274</b>	<b>0,000045</b>

Maximální rozdíl smrštění křídlo-základ, resp. křídlo-klenba je při uvažování časové posloupnosti betonáže po 28 dnech v čase cca 1000 dní:

$$0,000272 - (0,000274 - 0,000045) = 0,000043$$

Do modelu se zadá:

Smrštění desky a křídel:  $\epsilon_{cs} = 0,000043$ 

-&gt; odp. ochlazení o 4,3°C

## 5. ZEMNÍ TLAKY

### 5.1. VŠEOBECNĚ

Protože v [N12] není určen žádný postup pro stanovení zemních tlaků na konstrukci, je třeba postupovat individuálně s využitím ověřených metod, tj. např. postupem dle [L2].

Pro dimenzování průřezů opěr uvažujeme zemní tlak v klidu.

Výpočet zemních tlaků na rub opěr je proveden programem GEO.

Pro násyp za opěrami se předpokládá nesoudržná zemina (písčité štěrky s příměsí hlíny) s těmito parametry:

objemová tíha  $19 \text{ kN/m}^3$

úhel vnitřního tření min.  $30^\circ$ ,

úhel tření mezi opěrou a zeminou uvažujeme na straně bezpečné  $\delta=0^\circ$  (geotextilie)

Roznesené zatížení pro přetížení násypu za opěrami

(dle čl. 4.9.1 a NA 2.39 ve znění ZMĚNY Z3)

Viz kap. 4.3.2

### 5.2. ZEMNÍ TLAK V KLIDU

#### 5.2.1. Zemní tlak na klenbu

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : DOBŘÍČKOV  
Vypracoval : Rehor  
Datum : 9.3.2017

##### Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

##### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

##### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,40
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

##### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Hutněný zásyp		24,00	0,00	19,00	10,00	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

25

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

### Parametry zemin

#### Hutněný zásyp

Objemová tíha :	$\gamma$ = 19,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$ = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m <sup>3</sup>

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	Hutněný zásyp	
2	-	Hutněný zásyp	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	9,00				na terénu
2	Ano		stálé	6,00				na terénu
3	Ano		stálé	3,00				na terénu
4	Ano		stálé	44,44		0,00	4,50	na terénu
5	Ano		stálé	29,63		0,00	4,50	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m <sup>2</sup>
2	LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m <sup>2</sup>
3	LM1 - rovnom. - 3 kN/m <sup>2</sup>
4	LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m <sup>2</sup>
5	LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výpočet čís. 1

#### Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\phi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	3,40	0,00	24,00	0,00	19,00	0,593	



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

26

## Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,40	64,60	0,00	38,32	38,32	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	5,34	0,00
2	3,40	5,34	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	3,56	0,00
2	3,40	3,56	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - rovnom. - 3 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	1,78	0,00
2	3,40	1,78	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	26,36	0,00
3	0,23	26,36	0,00
4	0,35	26,36	0,00
5	0,47	26,36	0,00
6	0,59	26,36	0,00
7	0,70	26,36	0,00
8	0,82	26,36	0,00
9	0,94	26,36	0,00
10	1,06	26,36	0,00
11	1,17	26,36	0,00
12	1,29	26,36	0,00
13	1,41	26,36	0,00
14	1,52	26,36	0,00
15	1,64	25,44	0,00
16	1,76	24,31	0,00
17	1,88	23,22	0,00
18	1,99	22,17	0,00
19	2,11	21,16	0,00
20	2,23	20,19	0,00
21	2,34	19,26	0,00
22	2,46	18,36	0,00
23	2,58	17,51	0,00
24	2,70	16,69	0,00
25	2,81	15,91	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

27

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
26	2,93	15,17	0,00
27	3,05	14,46	0,00
28	3,17	13,78	0,00
29	3,28	13,14	0,00
30	3,40	12,53	0,00

## Průběh tlaku od přetížení - LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	17,58	0,00
3	0,23	17,58	0,00
4	0,35	17,58	0,00
5	0,47	17,58	0,00
6	0,59	17,58	0,00
7	0,70	17,58	0,00
8	0,82	17,58	0,00
9	0,94	17,58	0,00
10	1,06	17,58	0,00
11	1,17	17,58	0,00
12	1,29	17,58	0,00
13	1,41	17,58	0,00
14	1,52	17,58	0,00
15	1,64	16,96	0,00
16	1,76	16,21	0,00
17	1,88	15,48	0,00
18	1,99	14,78	0,00
19	2,11	14,11	0,00
20	2,23	13,46	0,00
21	2,34	12,84	0,00
22	2,46	12,24	0,00
23	2,58	11,67	0,00
24	2,70	11,13	0,00
25	2,81	10,61	0,00
26	2,93	10,11	0,00
27	3,05	9,64	0,00
28	3,17	9,19	0,00
29	3,28	8,76	0,00
30	3,40	8,35	0,00

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	65,15	2,27	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m <sup>2</sup>	18,15	1,70	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m <sup>2</sup>	12,10	1,70	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. - 3 kN/m <sup>2</sup>	6,05	1,70	0,00	0,00	1,000



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m <sup>2</sup>	73,83	1,53	0,00	0,00	1,000
LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63	49,23	1,53	0,00	0,00	1,000

### 5.2.2. Zemní tlak na bližší křídlo

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : DOBŘÍČKOV  
Vypracoval : Rehor  
Datum : 9.3.2017

##### Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

##### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

##### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,40
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

##### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Hutněný zásyp		24,00	0,00	19,00	10,00	0,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

##### Parametry zemin

##### Hutněný zásyp

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$





### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	Hutněný zásyp	
2	-	Hutněný zásyp	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	9,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	6,00		3,00	3,00	na terénu
3	Ano		stálé	3,00		6,00	2,00	na terénu
4	Ano		stálé	44,44		0,00	3,00	na terénu
5	Ano		stálé	29,63		3,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m <sup>2</sup>
2	LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m <sup>2</sup>
3	LM1 - rovnom. - 3 kN/m <sup>2</sup>
4	LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m <sup>2</sup>
5	LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výpočet čís. 1

#### Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\Phi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	3,40	0,00	24,00	0,00	19,00	0,593	

#### Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,40	64,60	0,00	38,32	38,32	0,00

#### Průběh tlaku od přitížení - LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	5,34	0,00
3	0,23	5,34	0,00
4	0,35	5,34	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

30

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
5	0,47	5,34	0,00
6	0,59	5,34	0,00
7	0,70	5,34	0,00
8	0,82	5,34	0,00
9	0,94	5,34	0,00
10	1,06	5,27	0,00
11	1,17	4,92	0,00
12	1,29	4,59	0,00
13	1,41	4,28	0,00
14	1,52	3,99	0,00
15	1,64	3,72	0,00
16	1,76	3,46	0,00
17	1,88	3,22	0,00
18	1,99	3,00	0,00
19	2,11	2,79	0,00
20	2,23	2,60	0,00
21	2,34	2,42	0,00
22	2,46	2,25	0,00
23	2,58	2,10	0,00
24	2,70	1,96	0,00
25	2,81	1,82	0,00
26	2,93	1,70	0,00
27	3,05	1,59	0,00
28	3,17	1,49	0,00
29	3,28	1,39	0,00
30	3,40	1,30	0,00

Průběh tlaku od přitížení - LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	0,15	0,00
3	0,23	0,30	0,00
4	0,35	0,44	0,00
5	0,47	0,58	0,00
6	0,59	0,71	0,00
7	0,70	0,84	0,00
8	0,82	0,96	0,00
9	0,94	1,07	0,00
10	1,06	1,17	0,00
11	1,17	1,26	0,00
12	1,29	1,34	0,00
13	1,41	1,41	0,00
14	1,52	1,48	0,00
15	1,64	1,53	0,00
16	1,76	1,57	0,00
17	1,88	1,61	0,00
18	1,99	1,63	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

31

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
19	2,11	1,65	0,00
20	2,23	1,66	0,00
21	2,34	1,67	0,00
22	2,46	1,67	0,00
23	2,58	1,66	0,00
24	2,70	1,65	0,00
25	2,81	1,64	0,00
26	2,93	1,62	0,00
27	3,05	1,60	0,00
28	3,17	1,58	0,00
29	3,28	1,55	0,00
30	3,40	1,53	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - rovnom. - 3 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	0,02	0,00
3	0,23	0,04	0,00
4	0,35	0,06	0,00
5	0,47	0,07	0,00
6	0,59	0,09	0,00
7	0,70	0,11	0,00
8	0,82	0,13	0,00
9	0,94	0,14	0,00
10	1,06	0,16	0,00
11	1,17	0,18	0,00
12	1,29	0,19	0,00
13	1,41	0,21	0,00
14	1,52	0,22	0,00
15	1,64	0,23	0,00
16	1,76	0,25	0,00
17	1,88	0,26	0,00
18	1,99	0,27	0,00
19	2,11	0,28	0,00
20	2,23	0,29	0,00
21	2,34	0,30	0,00
22	2,46	0,31	0,00
23	2,58	0,31	0,00
24	2,70	0,32	0,00
25	2,81	0,33	0,00
26	2,93	0,33	0,00
27	3,05	0,34	0,00
28	3,17	0,34	0,00
29	3,28	0,35	0,00
30	3,40	0,35	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

32

## Průběh tlaku od přetížení - LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m2

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	26,36	0,00
3	0,23	26,36	0,00
4	0,35	26,36	0,00
5	0,47	26,36	0,00
6	0,59	26,36	0,00
7	0,70	26,36	0,00
8	0,82	26,36	0,00
9	0,94	26,36	0,00
10	1,06	26,02	0,00
11	1,17	24,31	0,00
12	1,29	22,69	0,00
13	1,41	21,16	0,00
14	1,52	19,72	0,00
15	1,64	18,36	0,00
16	1,76	17,10	0,00
17	1,88	15,91	0,00
18	1,99	14,81	0,00
19	2,11	13,78	0,00
20	2,23	12,83	0,00
21	2,34	11,94	0,00
22	2,46	11,12	0,00
23	2,58	10,36	0,00
24	2,70	9,66	0,00
25	2,81	9,01	0,00
26	2,93	8,41	0,00
27	3,05	7,85	0,00
28	3,17	7,34	0,00
29	3,28	6,86	0,00
30	3,40	6,42	0,00

## Průběh tlaku od přetížení - LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	0,74	0,00
3	0,23	1,46	0,00
4	0,35	2,18	0,00
5	0,47	2,87	0,00
6	0,59	3,53	0,00
7	0,70	4,15	0,00
8	0,82	4,74	0,00
9	0,94	5,28	0,00
10	1,06	5,78	0,00
11	1,17	6,23	0,00
12	1,29	6,63	0,00
13	1,41	6,99	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

33

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
14	1,52	7,29	0,00
15	1,64	7,55	0,00
16	1,76	7,76	0,00
17	1,88	7,93	0,00
18	1,99	8,06	0,00
19	2,11	8,16	0,00
20	2,23	8,22	0,00
21	2,34	8,24	0,00
22	2,46	8,24	0,00
23	2,58	8,22	0,00
24	2,70	8,17	0,00
25	2,81	8,10	0,00
26	2,93	8,01	0,00
27	3,05	7,91	0,00
28	3,17	7,80	0,00
29	3,28	7,67	0,00
30	3,40	7,53	0,00

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	65,15	2,27	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m <sup>2</sup>	11,95	1,34	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m <sup>2</sup>	4,31	2,02	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. - 3 kN/m <sup>2</sup>	0,74	2,17	0,00	0,00	1,000
LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m <sup>2</sup>	59,01	1,34	0,00	0,00	1,000
LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63	21,30	2,02	0,00	0,00	1,000



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

34

**5.2.3. Zemní tlak na vzdálenější křídlo****Vstupní data****Projekt**

Akce : DOBŘÍČKOV  
Vypracoval : Rehor  
Datum : 13.12.2017

**Nastavení**

Standardní - stupně bezpečnosti

**Výpočet tlaků**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,40
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

**Základní parametry zemin**



Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Hutněný zásyp		24,00	0,00	19,00	10,00	0,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

**Parametry zemin****Hutněný zásyp**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	Hutněný zásyp	
2	-	Hutněný zásyp	

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

35

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	9,00		5,00	3,00	na terénu
2	Ano		stálé	6,00		2,00	3,00	na terénu
3	Ano		stálé	3,00		0,00	2,00	na terénu
4	Ano		stálé	44,44		5,00	3,00	na terénu
5	Ano		stálé	29,63		2,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m <sup>2</sup>
2	LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m <sup>2</sup>
3	LM1 - rovnom. - 3 kN/m <sup>2</sup>
4	LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m <sup>2</sup>
5	LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výpočet čís. 1

## Výpočet tlaku v klidu za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	$\alpha$ [°]	$\Phi_d$ [°]	$c_d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$K_r$	Pozn.
1	3,40	0,00	24,00	0,00	19,00	0,593	

## Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	$\sigma_z$ [kPa]	$\sigma_w$ [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,40	64,60	0,00	38,32	38,32	0,00

Průběh tlaku od přitížení - LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	0,10	0,00
3	0,23	0,20	0,00
4	0,35	0,30	0,00
5	0,47	0,40	0,00
6	0,59	0,49	0,00
7	0,70	0,59	0,00
8	0,82	0,68	0,00
9	0,94	0,77	0,00
10	1,06	0,86	0,00
11	1,17	0,94	0,00
12	1,29	1,02	0,00
13	1,41	1,09	0,00
14	1,52	1,16	0,00
15	1,64	1,23	0,00





## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

36

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
16	1,76	1,29	0,00
17	1,88	1,35	0,00
18	1,99	1,40	0,00
19	2,11	1,45	0,00
20	2,23	1,49	0,00
21	2,34	1,53	0,00
22	2,46	1,57	0,00
23	2,58	1,60	0,00
24	2,70	1,63	0,00
25	2,81	1,65	0,00
26	2,93	1,67	0,00
27	3,05	1,69	0,00
28	3,17	1,70	0,00
29	3,28	1,71	0,00
30	3,40	1,72	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	0,27	0,00
3	0,23	0,53	0,00
4	0,35	0,78	0,00
5	0,47	1,02	0,00
6	0,59	1,23	0,00
7	0,70	1,43	0,00
8	0,82	1,60	0,00
9	0,94	1,74	0,00
10	1,06	1,86	0,00
11	1,17	1,96	0,00
12	1,29	2,04	0,00
13	1,41	2,10	0,00
14	1,52	2,13	0,00
15	1,64	2,15	0,00
16	1,76	2,16	0,00
17	1,88	2,16	0,00
18	1,99	2,14	0,00
19	2,11	2,12	0,00
20	2,23	2,08	0,00
21	2,34	2,05	0,00
22	2,46	2,00	0,00
23	2,58	1,95	0,00
24	2,70	1,90	0,00
25	2,81	1,85	0,00
26	2,93	1,80	0,00
27	3,05	1,75	0,00
28	3,17	1,69	0,00
29	3,28	1,64	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

37

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
30	3,40	1,58	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - rovnom. - 3 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	1,78	0,00
3	0,23	1,78	0,00
4	0,35	1,78	0,00
5	0,47	1,78	0,00
6	0,59	1,78	0,00
7	0,70	1,76	0,00
8	0,82	1,59	0,00
9	0,94	1,43	0,00
10	1,06	1,28	0,00
11	1,17	1,15	0,00
12	1,29	1,04	0,00
13	1,41	0,93	0,00
14	1,52	0,84	0,00
15	1,64	0,75	0,00
16	1,76	0,68	0,00
17	1,88	0,61	0,00
18	1,99	0,55	0,00
19	2,11	0,50	0,00
20	2,23	0,45	0,00
21	2,34	0,41	0,00
22	2,46	0,37	0,00
23	2,58	0,33	0,00
24	2,70	0,30	0,00
25	2,81	0,28	0,00
26	2,93	0,25	0,00
27	3,05	0,23	0,00
28	3,17	0,21	0,00
29	3,28	0,20	0,00
30	3,40	0,18	0,00

Průběh tlaku od přetížení - LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m<sup>2</sup>

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	0,50	0,00
3	0,23	0,99	0,00
4	0,35	1,48	0,00
5	0,47	1,97	0,00
6	0,59	2,44	0,00
7	0,70	2,91	0,00
8	0,82	3,36	0,00
9	0,94	3,80	0,00
10	1,06	4,22	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

38

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
11	1,17	4,63	0,00
12	1,29	5,02	0,00
13	1,41	5,39	0,00
14	1,52	5,73	0,00
15	1,64	6,06	0,00
16	1,76	6,37	0,00
17	1,88	6,65	0,00
18	1,99	6,92	0,00
19	2,11	7,16	0,00
20	2,23	7,38	0,00
21	2,34	7,58	0,00
22	2,46	7,76	0,00
23	2,58	7,91	0,00
24	2,70	8,05	0,00
25	2,81	8,17	0,00
26	2,93	8,27	0,00
27	3,05	8,35	0,00
28	3,17	8,42	0,00
29	3,28	8,46	0,00
30	3,40	8,50	0,00

## Průběh tlaku od přetížení - LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	0,00	0,00
2	0,12	1,32	0,00
3	0,23	2,62	0,00
4	0,35	3,86	0,00
5	0,47	5,02	0,00
6	0,59	6,09	0,00
7	0,70	7,04	0,00
8	0,82	7,89	0,00
9	0,94	8,61	0,00
10	1,06	9,21	0,00
11	1,17	9,69	0,00
12	1,29	10,07	0,00
13	1,41	10,35	0,00
14	1,52	10,53	0,00
15	1,64	10,64	0,00
16	1,76	10,68	0,00
17	1,88	10,65	0,00
18	1,99	10,57	0,00
19	2,11	10,45	0,00
20	2,23	10,29	0,00
21	2,34	10,10	0,00
22	2,46	9,89	0,00
23	2,58	9,65	0,00
24	2,70	9,41	0,00



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

39

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
25	2,81	9,15	0,00
26	2,93	8,89	0,00
27	3,05	8,62	0,00
28	3,17	8,35	0,00
29	3,28	8,08	0,00
30	3,40	7,81	0,00

## Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tlak v klidu	65,15	2,27	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. pruh 1 - 9,0 kN/m <sup>2</sup>	3,80	2,14	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. - 6,0 kN/m <sup>2</sup>	5,74	1,89	0,00	0,00	1,000
LM1 - rovnom. - 3 kN/m <sup>2</sup>	2,94	1,10	0,00	0,00	1,000
LM1 - dvounáprava v pruhu 1 - 44,44 kN/m <sup>2</sup>	18,78	2,14	0,00	0,00	1,000
LM1 - dvounáprava v pruhu 2 - 29,63	28,33	1,89	0,00	0,00	1,000

**6. KOMBINACE****6.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI**

Byly použity kombinace dle rovnic 6.10a a 6.10b.

Dle 6.10a:

$$\Sigma(\gamma_G * G) + \gamma_{Q,D} * \psi_{0,D} * D + \gamma_{Q,T} * \psi_{0,T} * T$$

Dle 6.10b:

$$\Sigma(\xi * \gamma_G * G) + \gamma_{Q,D} * D + \gamma_{Q,T} * \psi_{0,T} * T$$

G – stálé zatížení, D – skupina zatížení dopravou, T – zatížení teplotou

$\gamma_G = 1,35$  pro příznivé, resp. 1,0 pro nepříznivé

$\gamma_{Q,D} = 1,35$  pro zatížení na mostě, 1,5 pro přetížení za násypem

$\psi_{0,D} = 0,75$  pro TS, 0,4 pro UDL

$\gamma_{Q,T} = 1,5$

$\psi_{0,T} = 0,6$

$\xi = 0,85$

Mimořádná kombinace dle rovnice 6.11a:

$$\Sigma G + A + \psi_{2,T} * T$$

G – stálé zatížení, A – mimořádné z., T – zatížení teplotou

Zatížení dopravou má kvazistálou hodnotu nulovou.

$\psi_{2,T} = 0,5$

**6.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI**

Pro železobetonové mosty se použijí kombinace charakteristická a kvazistálá.

Charakteristická:

$$\Sigma G + D + \psi_{0,T} * T$$

$$\Sigma G + \psi_{0,D} * D + T$$

Kvazistálá:

$$\Sigma G + \psi_{2,T} * T$$

G – stálé zatížení, D – skupina zatížení dopravou, T – zatížení teplotou

$\psi_{0,T} = 0,6$

$\psi_{0,D} = 0,75$  pro TS, 0,4 pro UDL

$\psi_{2,T} = 0,5$

### III. POSOUZENÍ RÁMU

<b>OBSAH:</b>	<b>Str.</b>
1. MODEL PRO PROGRAM SCIA.....	42
1.1. VŠEOBECNĚ	42
1.2. SCHÉMA	42
1.3. DATA MODELU	43
2. POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH PRŮŘEZŮ.....	49
2.1. PŘEHLED ŘEZŮ V ROZHODUJÍCÍCH MÍSTECH KONSTRUKCE	49
2.2. POSOUZENÍ PRUTŮ A DESEK V ŘEZECH	49
2.3. ZÁVĚR	75
3. POSOUZENÍ PILOTOVÉHO ZALOŽENÍ.....	75
3.1. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ	75
3.2. ZÁVĚR	81

## 1. MODEL PRO PROGRAM SCIA

### 1.1. VŠEOBECNĚ

Analýza konstrukce rámu (výpočet vnitřních sil) je provedena v programu SCIA Enginner. Jednotlivé prvky jsou modelovány pomocí deskostěnových prvků. Všechny stěny jsou vzájemně tuze spojeny. Piloty jsou modelovány jako pruty. Podepření pilot je realizováno pomocí pružných podpor v patách (svislá tuhost) a pružných podpor po délce (vodorovná tuhost s proměnnou po výšce podle geolog. profilu).

Ladění tuhosti podpor bylo provedeno v programu GEO 5 – Pilota pro kvazistálou kombinaci zatížení.

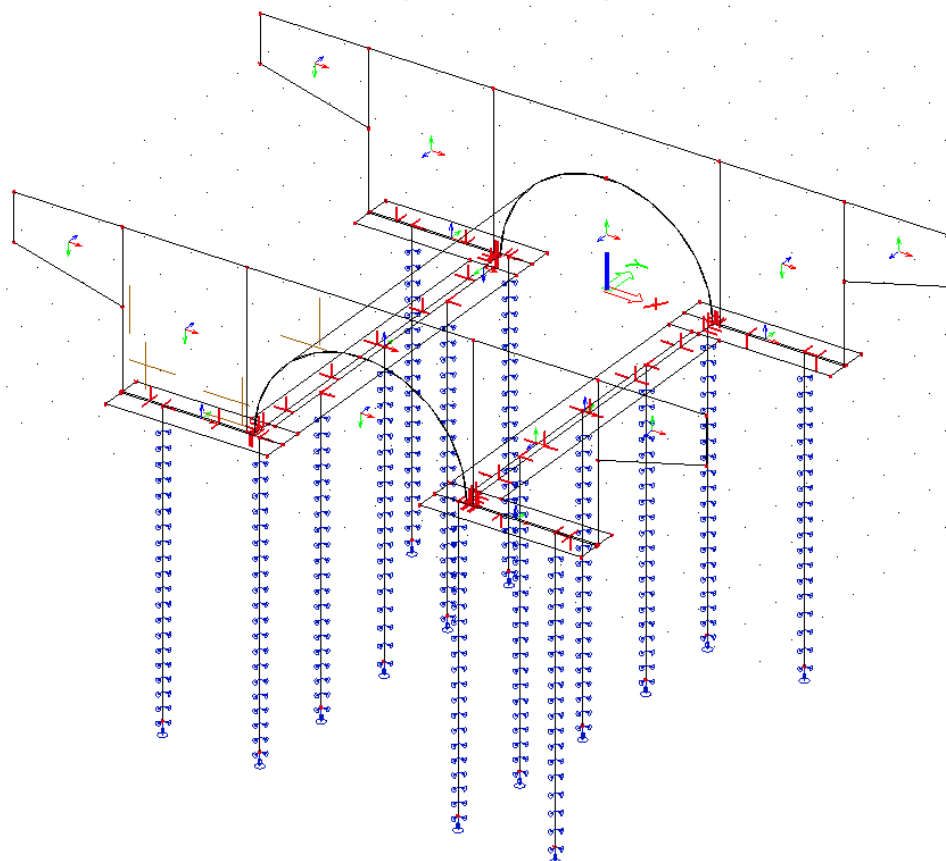
Tuhosti pilot jsou: svislá 99,4 MN/m, vodorovná: 2,66 MN/m<sup>2</sup> v houbce 0-2,6 m, 4,67 MN/m<sup>2</sup> v houbce 2,6-4,5 m a 16,67 MN/m<sup>2</sup> v houbce 4,5-6,0 m.

Průměrná velikost konečného prvku sítě modelu je 0,2 m.

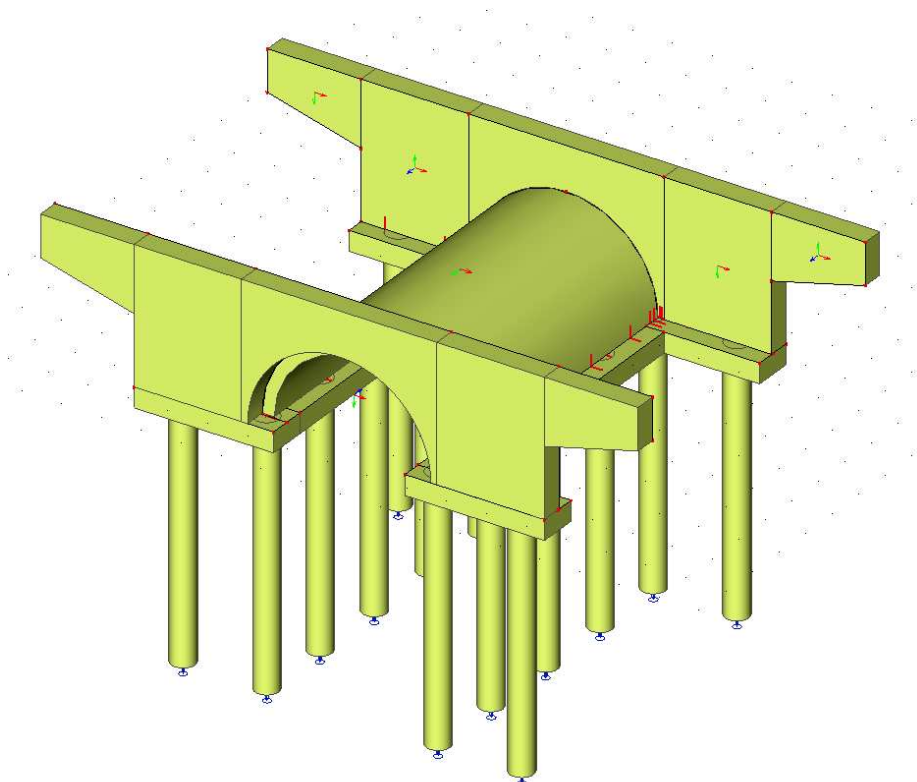
#### **Materiály**

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00

### 1.2. SCHÉMA





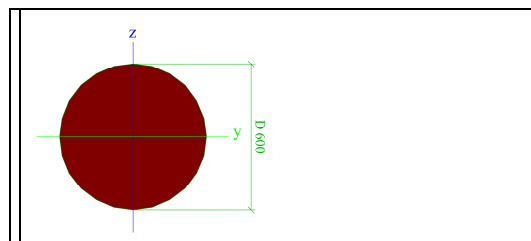


### 1.3. DATA MODELU

Níže je uveden přehled průřezů, přehled souřadnic uzlů modelu, přehled ploch, zatěžovacích stavů, skupin a kombinací a řezů na plochách pro vyhodnocení vnitřních sil na plochách. Zatížení je zadáno podle kap. II/4, II/5, kombinace jsou vytvořeny podle kap. II/6.

#### 1. Průřezy

Jméno	CS2	
Typ	Kruh	
Detailní	600	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	



A [m <sup>2</sup> ]	2,8269e-01	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	2,4028e-01	2,4028e-01
I y, z [m <sup>4</sup> ]	6,3591e-03	6,3591e-03
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	1,2718e-02
W <sub>el</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]	2,1197e-02	2,1197e-02
W <sub>pl</sub> y, z [m <sup>3</sup> ]	3,5989e-02	3,5989e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,8849e+00	



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

44

## 2. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	2,450	0,000	0,000
N2	5,150	0,000	0,000
N3	5,150	0,000	3,400
N4	2,450	0,000	3,400
N5	7,500	0,000	2,360
N6	7,500	0,000	3,400
N7	5,150	-0,450	0,000
N8	1,650	-0,450	0,000
N9	-5,150	0,000	3,260
N10	-7,500	0,000	3,400
N11	-2,450	0,000	0,000
N12	-5,150	0,000	0,000
N13	-2,450	0,000	3,400
N14	-7,500	0,000	2,360
N15	-5,150	-0,450	0,000
N16	-1,650	-0,450	0,000
N17	2,300	0,000	0,000
N18	-2,300	0,000	0,000
N19	0,000	0,000	2,300
N37	-1,650	0,550	0,000
N38	-5,150	0,550	0,000
N39	5,150	0,550	0,000
N40	1,650	0,550	0,000
N61	5,150	0,000	1,750
N62	-5,150	0,000	1,750
N63	-5,150	0,050	0,000
N64	-1,650	0,050	0,000
N65	1,650	0,050	0,000
N66	5,150	0,050	0,000
N67	2,150	0,050	0,000
N68	4,250	0,050	0,000
N69	-2,150	0,050	0,000
N70	-4,250	0,050	0,000
N71	-4,250	0,050	-6,500
N72	-2,150	0,050	-6,500
N74	2,150	0,050	-6,500
N75	4,250	0,050	-6,500
N78	-2,300	-8,000	0,000
N79	2,600	-8,000	0,000
N81	0,000	-8,000	2,300
N82	2,450	-8,000	0,000
N83	5,150	-8,000	0,000
N84	5,150	-8,000	3,400
N85	2,450	-8,000	3,400
N86	5,150	-7,550	0,000
N87	1,650	-7,550	0,000
N88	5,150	-8,550	0,000
N89	1,650	-8,550	0,000
N92	5,150	-8,000	1,750
N93	1,650	-8,050	0,000
N94	5,150	-8,050	0,000
N95	2,150	-8,050	0,000
N96	4,250	-8,050	0,000
N97	2,150	-8,050	-6,500
N98	4,250	-8,050	-6,500
N100	-5,150	-8,000	3,260
N101	-2,450	-8,000	0,000
N102	-5,150	-8,000	0,000
N103	-2,450	-8,000	3,400
N104	-5,150	-7,550	0,000
N105	-1,650	-7,550	0,000
N106	-1,650	-8,550	0,000
N107	-5,150	-8,550	0,000
N110	-5,150	-8,000	1,750
N111	-5,150	-8,050	0,000
N112	-1,650	-8,050	0,000
N113	-2,150	-8,050	0,000
N114	-4,250	-8,050	0,000
N115	-4,250	-8,050	-6,500



# STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

45

N116	-2,150	-8,050	-6,500
N118	7,500	-8,000	2,360
N119	7,500	-8,000	3,400
N120	-7,500	-8,000	3,400
N121	-7,500	-8,000	2,360
N123	2,750	-0,450	0,000
N124	2,750	-7,550	0,000
N126	-2,650	-0,450	0,000
N127	-2,650	-7,550	0,000
N129	2,150	-7,550	0,000
N130	2,150	-0,450	0,000
N131	-2,150	-7,550	0,000
N132	-2,150	-0,450	0,000
N133	2,150	-6,050	0,000
N134	2,150	-4,000	0,000
N135	2,150	-1,950	0,000
N136	-2,150	-6,050	0,000
N137	-2,150	-4,000	0,000
N138	-2,150	-1,950	0,000
N139	2,150	-6,050	-6,500
N140	2,150	-4,000	-6,500
N142	2,150	-1,950	-6,500
N144	-2,150	-6,050	-6,500
N145	-2,150	-4,000	-6,500
N147	-2,150	-1,950	-6,500
N148	2,300	-0,450	0,000
N149	2,300	0,050	0,000
N150	-2,300	-0,450	0,000
N151	-2,300	0,050	0,000
N153	2,300	-8,050	0,000
N154	-2,300	-7,550	0,000
N155	-2,300	-8,050	0,000
N156	2,300	-7,550	0,000
N158	2,300	-8,000	0,000
N159	-1,650	-7,550	0,000
N160	-1,650	-0,450	0,000
N161	-2,300	-7,550	0,000
N162	-2,300	-0,450	0,000
N163	-5,150	0,000	0,000
N164	-5,150	0,000	3,400
N165	-5,150	0,000	1,750
N166	-5,150	-8,000	0,000
N167	-5,150	-8,000	3,400
N168	-5,150	-8,000	1,750

## 3. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N71	N70	sloup (100)	standard	Model
B2	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N72	N69	sloup (100)	standard	Model
B3	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N74	N67	sloup (100)	standard	Model
B4	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N75	N68	sloup (100)	standard	Model
B5	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N97	N95	sloup (100)	standard	Model
B6	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N98	N96	sloup (100)	standard	Model
B7	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N115	N114	sloup (100)	standard	Model
B8	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N116	N113	sloup (100)	standard	Model
B9	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N139	N133	sloup (100)	standard	Model
B10	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N140	N134	sloup (100)	standard	Model
B11	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N142	N135	sloup (100)	standard	Model
B12	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N144	N136	sloup (100)	standard	Model
B13	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N145	N137	sloup (100)	standard	Model
B14	CS2 - Kruh (600)	6,500	Čára	N147	N138	sloup (100)	standard	Model

## 4. Plocha

Jméno	Materiál	Tl. [mm]	Typ tloušťky	Typ	Vrstva
S1	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S2	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S3	C25/30	500	konstantní	deska (90)	Model
S4	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S5	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S6	C25/30	500	konstantní	deska (90)	Model
S7	C30/37	550	konstantní	deska (90)	Model



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

46

S10	C30/37	300	konstantní	skořepina (98)	Model
S11	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S12	C25/30	500	konstantní	deska (90)	Model
S13	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S14	C25/30	500	konstantní	deska (90)	Model
S15	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S16	C30/37	550	konstantní	stěna (80)	Model
S17	C30/37	550	konstantní	deska (90)	Model
S9	C25/30	500	konstantní	deska (90)	Model
S18	C25/30	500	konstantní	deska (90)	Model

### 5. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N98	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn2	N97	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn3	N116	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn4	N115	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn5	N139	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn6	N144	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn7	N140	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn8	N145	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn9	N142	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn10	N147	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn11	N75	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn12	N74	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn13	N72	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn14	N71	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný

### 6. Liniové podpory na prutu

Jméno	Prvek	Poz x' [m]	Souř.	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
	Systém	Poz x' [m]	Poč						
Slb1	B4	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb2	B4	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb3	B4	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb4	B3	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb5	B2	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb6	B1	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb7	B7	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb8	B14	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb9	B11	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb10	B13	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb11	B10	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb12	B12	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb13	B9	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb14	B8	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb15	B5	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb16	B6	3,400	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	6,000	Od počátku						
Slb17	B3	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb18	B2	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb19	B1	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb20	B14	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						



# STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

47

Slb21	B11	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb22	B13	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb23	B10	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb24	B5	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb25	B6	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb26	B7	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb27	B8	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb28	B9	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb29	B12	1,500	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	3,400	Od počátku						
Slb30	B1	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb31	B2	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb32	B3	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb33	B5	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb34	B6	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb35	B7	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb36	B8	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb37	B9	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb38	B10	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb39	B11	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb40	B12	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb41	B13	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						
Slb42	B14	0,000	Abso	Volný	Pružný	Pružný	Volný	Volný	Volný
	LSS	1,500	Od počátku						

## 7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	VT	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	zemina+zem. tlak	Stálé	LG1	Standard				
LC3	LM1-TS1	Nahodilé	LM1-TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	LM1-TS2	Nahodilé	LM1-TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC5	LM1-TS3	Nahodilé	LM1-TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC6	LM1-UDL	Nahodilé	LM1-UDL	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC7	LM1-UDL_pul	Nahodilé	LM1-UDL	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC8	LM1-UDL_mimo	Nahodilé	LM1-UDL	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC9	otep	Nahodilé	TEP	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC10	ochl	Nahodilé	TEP	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC11	mim-náraz	Nahodilé	MIM	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC12	smrstení	Stálé	LG1	Standard				
LC13	ost_stale	Stálé	LG1	Standard				

## 8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LM1-TS	Nahodilé	Výběrová	Kat A : obytné
LM1-UDL	Nahodilé	Výběrová	Kat A : obytné
TEP	Nahodilé	Výběrová	Kat A : obytné
MIM	Nahodilé	Výběrová	Kat A : obytné

## 9. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
-------	-----	------------------	-----------



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

48

MSU-6.10a	Obálka - únosnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC3 - LM1-TS1 LC4 - LM1-TS2 LC5 - LM1-TS3 LC6 - LM1-UDL LC7 - LM1-UDL_pul LC8 - LM1-UDL_mimo LC9 - otep LC10 - ochl LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,35 1,35 1,13 1,13 1,13 0,60 0,60 0,60 0,90 0,90 1,35 1,35
MSU-6.10bD	Obálka - únosnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC3 - LM1-TS1 LC4 - LM1-TS2 LC5 - LM1-TS3 LC6 - LM1-UDL LC7 - LM1-UDL_pul LC8 - LM1-UDL_mimo LC9 - otep LC10 - ochl LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,15 1,15 1,50 1,50 1,50 1,50 1,50 1,50 0,90 0,90 1,15 1,15
MSU-6.10bT	Obálka - únosnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC3 - LM1-TS1 LC4 - LM1-TS2 LC5 - LM1-TS3 LC6 - LM1-UDL LC7 - LM1-UDL_pul LC8 - LM1-UDL_mimo LC9 - otep LC10 - ochl LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,15 1,15 1,13 1,13 1,13 0,60 0,60 0,60 1,50 1,50 1,15 1,15
CHAR-D	Obálka - použitelnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC3 - LM1-TS1 LC4 - LM1-TS2 LC5 - LM1-TS3 LC6 - LM1-UDL LC7 - LM1-UDL_pul LC8 - LM1-UDL_mimo LC9 - otep LC10 - ochl LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 0,60 0,60 1,00 1,00
CHAR-T	Obálka - použitelnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC3 - LM1-TS1 LC4 - LM1-TS2 LC5 - LM1-TS3 LC6 - LM1-UDL LC7 - LM1-UDL_pul LC8 - LM1-UDL_mimo LC9 - otep LC10 - ochl LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,00 1,00 0,75 0,75 0,75 0,40 0,40 0,40 1,00 1,00 1,00 1,00
MIM	Obálka - únosnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC9 - otep LC10 - ochl LC11 - mim-náraz LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,00 1,00 0,50 0,50 1,00 1,00 1,00
KVAZIS	Obálka - použitelnost	LC1 - VT LC2 - zemina+zem. tlak LC9 - otep LC10 - ochl LC12 - smrsteni LC13 - ost_stale	1,00 1,00 0,50 0,50 1,00 1,00

## 10. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
MSU	MSU-6.10a - Obálka - únosnost MSU-6.10bD - Obálka - únosnost MSU-6.10bT - Obálka - únosnost



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

49

MIM	MIM - Obálka - únosnost
CHAR	CHAR-D - Obálka - použitelnost CHAR-T - Obálka - použitelnost
KVAZIS	KVAZIS - Obálka - použitelnost

### 11. Řezy plochami

Jméno	Kreslit	Vrchol [m]	Směr řezu [m]
SE1	Rovina plochy	-0,737/-8,000/2,210 -1,737/-8,000/2,210	0,000/1,000/0,000
SE2	Rovina plochy	-0,874/-8,000/3,260 -0,874/-8,000/2,260	0,000/1,000/0,000
SE3	Rovina plochy	-5,000/-8,000/1,250 -5,000/-8,000/2,250	0,000/1,000/0,000
SE4	Rovina plochy	-3,400/-8,000/0,100 -2,400/-8,000/0,100	0,000/1,000/0,000
SE5	Rovina plochy	-2,550/-8,000/0,100 -2,550/-8,000/1,100	0,000/1,000/0,000
SE6	Rovina plochy	-5,000/-8,000/0,700 -4,000/-8,000/0,700	0,000/1,000/0,000
SE7	Rovina plochy	-3,400/-8,000/0,550 -2,400/-8,000/0,550	0,000/1,000/0,000
SE8	Rovina plochy	-4,650/-8,000/0,200 -4,650/-8,000/1,200	0,000/1,000/0,000

## 2. POSOUZENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH PRŮŘEZŮ

Posouzení desky mostovky, stěn (stojek), základů a křídel bylo provedeno v programu FINE-Beton a to v rozhodujících místech konstrukce. Hodnoty vnitřních sil byly zprůměrovány na délku řezu 1,0 m.

### 2.1. PŘEHLED ŘEZŮ V ROZHODUJÍCÍCH MÍSTECH KONSTRUKCE

	Umístění	směr	Číslo řezu
1	Křídlo rub	svise	SE1, SE4, SE7
2	Křídlo líc	svise	SE6
3	Křídlo nahoře, rub	vodorovně	SE2
4	Křídlo dole, rub	vodorovně	SE5
5	Křídlo líc	vodorovně	SE8

Dále byly posouzeny piloty na vnitřní síly na prutech a základy na vnitřní síly na integračních pásech.

### 2.2. POSOUZENÍ PRUTŮ A DESEK V ŘEZECH

## Norma

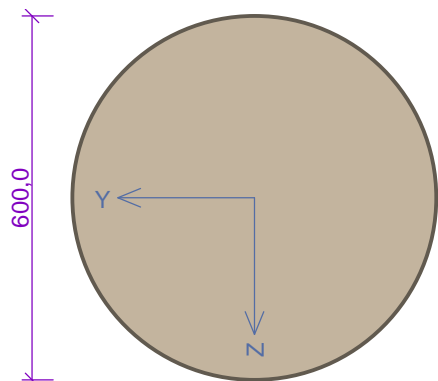
Norma EN 1992-2/Česko.

#### 2.2.1. Pilota

## Vstupní data

Typ prvku: sloup  
Prostředí: XA1



**Průřez**

**Materiály**
**Beton: C 25/30**
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ 
**Ocel podélná: B500B**
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 
**Ocel příčná: B500**
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 

Beton neodpovídá doporučenému rozsahu C30/37 až C70/85  
doporučenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	MSU-max N	-799,82	0,00	0,00	-3,80	-0,29	0,00	1,000
2	MSU-max Vz, My	-372,88	274,03	24,53	41,54	110,57	0,00	1,000
3	MSU-max Mz	-324,95	96,96	170,00	55,68	38,24	0,00	1,000

**Vnitřní síly - charakteristická (MSP)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	CHAR-maxN	-615,69	0,00	0,00	1,000
2	CHAR-max My	-323,44	184,09	15,23	1,000
3	CHAR-max Mz	-291,53	66,06	114,47	1,000

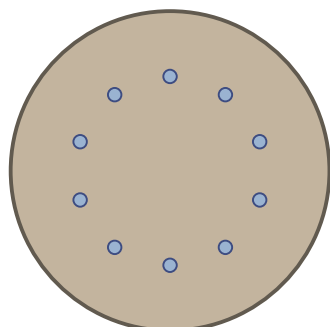
**Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	KVAZIS-max N	-371,25	0,00	0,00	1,000
2	KVAZIS-max My	-313,12	-12,77	-17,57	1,000
3	KVAZIS-max Mz	-326,75	-11,56	-30,78	1,000

**Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	MIM-max N	-432,90	0,00	0,00	-8,10	-1,86	0,00	1,000
2	MIM-max My	-390,44	76,30	12,45	31,59	29,04	0,00	1,000
3	MIM-max Mz	-305,61	-31,59	118,63	44,59	-15,72	0,00	1,000

**Podélná výztuž**

Kruh: 10ks x profil 25, krytí 110,0 mm  
10x25-kr.110,0


S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(25; 10; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

## Výsledky

2: MSU-max Vz, My - základní návrhová (MSÚ)

$N = -372,88 \text{ kN}$ ;  $M_y = 274,03 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 24,53 \text{ kNm}$ ;  $V_z = 41,54 \text{ kN}$ ;  $V_y = 110,57 \text{ kN}$ ;  $T = 0,00 \text{ kNm}$

### Podrobné posouzení TLAK A OHYB: MSU-max Vz, My

Normálová síla pro výpočet minimální excentricity dle 6.1(4) normy: **Vyhovuje**

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

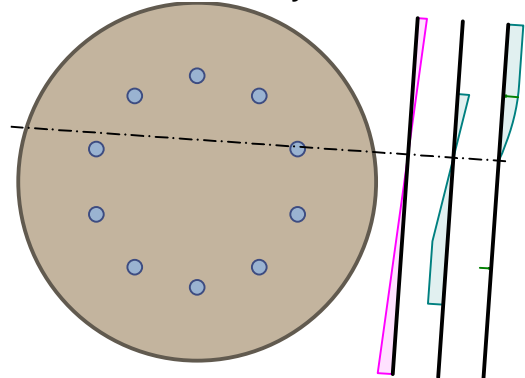
$$\rho_s = A_s / A_c = 4\,909 / 281 \cdot 10^3 = 0,0174$$

$$\rho_{s,\min} = \max(0,1 \times |N_{Ed}| / (f_{yd} \times A_c); 0,002) = \max(0,1 \times |-799,8| / (434,8 \times 281 \cdot 10^3); 0,002) = \max(0,000654; 0,002) = 0,002$$

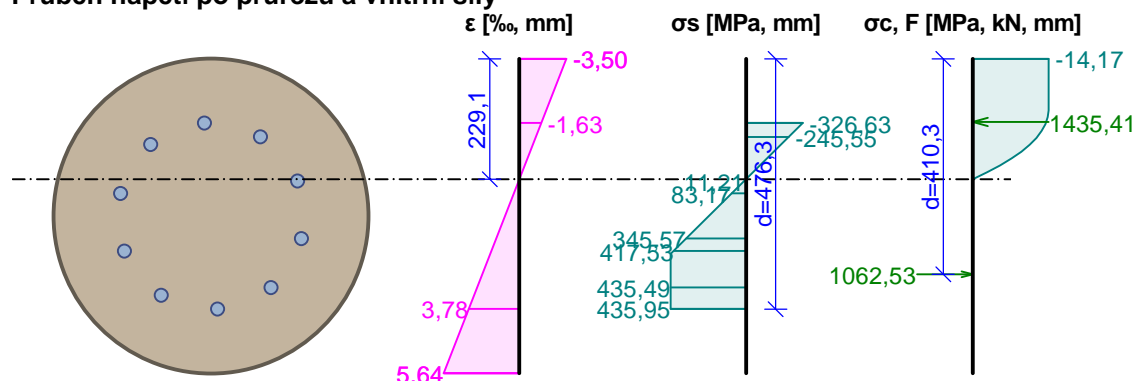
$$\rho_s = 0,0174 \geq \rho_{s,\min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0174 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Orientace neutrální osy



### Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



### Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 5,64 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: -1,63 ‰

Největší deformace ve výztuži: 3,78 ‰

Směr neutrálné osy: 356,00 °

$$N_{Ed} = -372,88 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -5948,72 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = 274,03 \leq M_{Rdy} = 373,73 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 24,53 \leq M_{Rdz} = 33,45 \text{ kNm}$$

**Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje**

Využití: 73,3 %

## Podrobné posouzení SMYK: MSU-max Vz, My

Použit model náhradní příhradoviny

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 431,9)}; 2) = \min(1,68; 2) = 1,68$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(1\,963 / (479 \times 431,9); 0,02) = \min(0,00949; 0,02) = 0,00949$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,68^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,381 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0,2 \times f_{cd}) = \min(-(-372,9) / 281,10^3; 0,2 \times 14,17) = \min(1,326; 2,833) = 1,326 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck}); v_{min}}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0,12 \times 1,68 \times \sqrt{(100 \times 0,00949 \times 25)}; 0,381) + 0,15 \times 1,326) \times 479 \times 431,9 = 161 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 118,1 \text{ kN} \leq V_{Rdc} = 161 \text{ kN} \Rightarrow \text{Pouze konstrukční smyková výztuž.}$$

**Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje**

Využití: 73,4 %

## Podrobné posouzení KROUCENÍ: MSU-max N

Průřez není namáhán kroucením.

8: **CHAR-max My** - charakteristická (MSP)

$N = -323,44 \text{ kN}$ ;  $M_y = 184,09 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 15,23 \text{ kNm}$

## Podrobné posouzení - Omezení napětí: CHAR-max My

### Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha:  $A = 313,10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

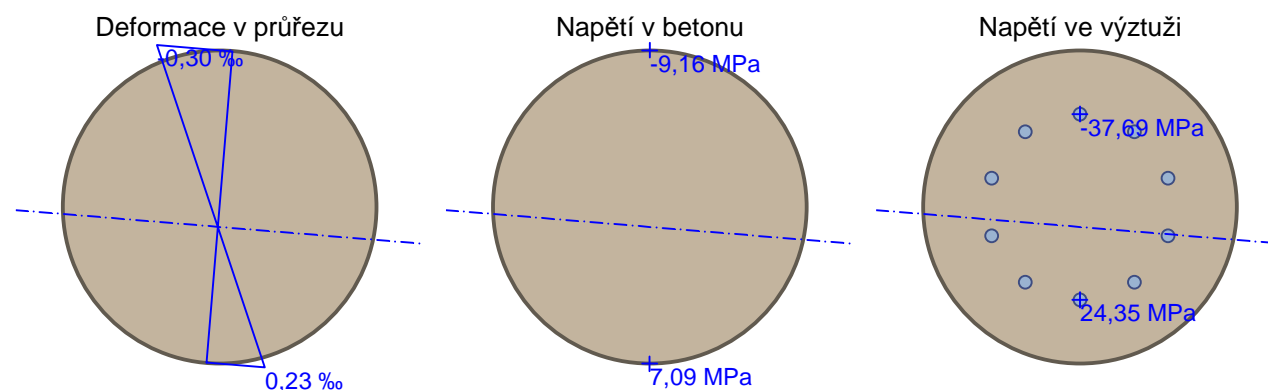
$y_t = 300 \text{ mm}$ ;  $z_t = 300 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 6,80,10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 6,80,10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$



### Průřez s vyloučením tahu v betonu

Průřezová plocha:  $A = 113,10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 310,9 \text{ mm}$ ;  $z_t = 431,5 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 1,49 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 1,93 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$

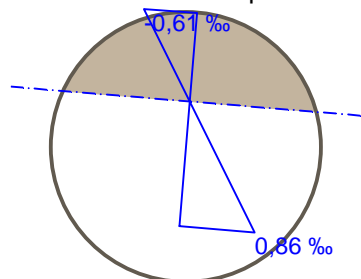
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -645 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = -53,4 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$

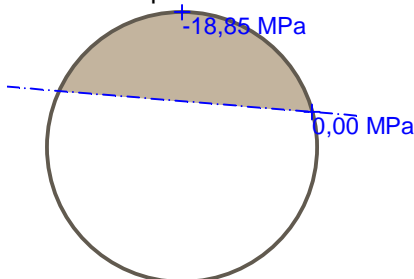
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = -323,4 \text{ kN}$ ;  $M_y = 141,6 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 11,71 \text{ kNm}$

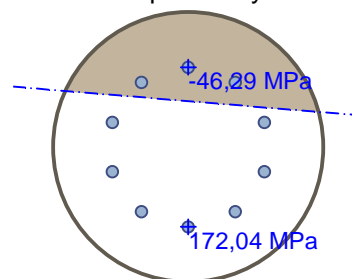
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



Maximální tlakové napětí v betonu

$\sigma_c = 18,85 \text{ MPa}$

Prostředí: XA1  $\Rightarrow$  Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí v betonu

$\sigma_{c,max} = 7,09 \text{ MPa}$

Maximální tlakové napětí ve výztuži

$\sigma_{s,min} = 46,29 \text{ MPa}$

Maximální tahové napětí ve výztuži

$\sigma_{s,max} = 172,04 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži

$k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$

Výška tlačené části průřezu

$h = 197,1 \text{ mm}$

Využití průřezu: 43,0 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

10: KVAZIS-max N - kvazistálá (MSP)

$N = -371,25 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

**Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: KVAZIS-max N**

**Ideální průřez**

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha:  $A = 313 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 300 \text{ mm}$ ;  $z_t = 300 \text{ mm}$

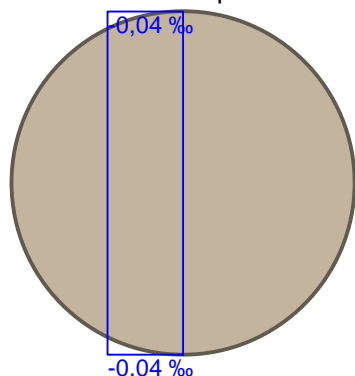
Moment setrvačnosti:

$I_y = 6,80 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 6,80 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$

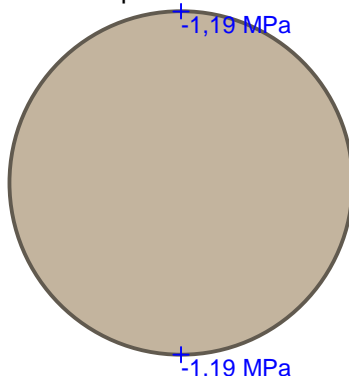
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

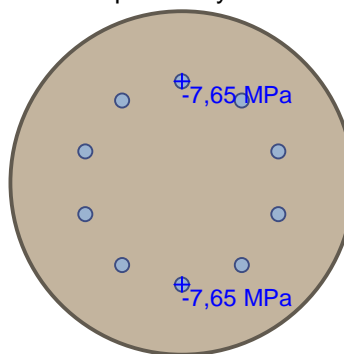
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



Průřez je tlačný  $\Rightarrow$  Průřez není porušen trhlinami.

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje**

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0174 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

54

$$\rho_s = 0,0174 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSU-max N	-799,82 -5948,72	0,00 -272,45	0,00 -294,50	-3,80 -209,31	-0,29 -15,97	13,4	Vyhovuje
2	MSU-max Vz, My	-372,88 -5948,72	274,03 373,73	24,53 33,45	41,54 56,62	110,57 150,72	73,4	Vyhovuje
3	MSU-max Mz	-324,95 -5948,72	96,96 183,09	170,00 321,00	55,68 127,93	38,24 87,86	53,0	Vyhovuje
4	MIM-max N	-432,90 -6945,03	0,00 343,68	0,00 -260,89	-8,10 -192,80	-1,86 -44,27	6,2	Vyhovuje
5	MIM-max My	-390,44 -6945,03	76,30 424,64	12,45 69,29	31,59 141,13	29,04 129,74	22,4	Vyhovuje
6	MIM-max Mz	-305,61 -6945,03	-31,59 -109,02	118,63 409,39	44,59 171,98	-15,72 -60,63	29,0	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 73,4 %

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

## Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
7	CHAR-maxN	-615,69	0,00	0,00	1,97	-12,69	12,69	0,0	Vyhovuje
8	CHAR-max My	-323,44	184,09	15,23	18,85	172,04	46,29	43,0	Vyhovuje
9	CHAR-max Mz	-291,53	66,06	114,47	13,18	107,89	33,58	27,0	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

## Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
10	KVAZIS-max N	-371,25	0,00	0,00	-	-	0,000	0,0	Vyhovuje
11	KVAZIS-max My	-313,12	-12,77	-17,57	-	-	0,000	0,0	Vyhovuje
12	KVAZIS-max Mz	-326,75	-11,56	-30,78	-	-	0,000	0,0	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$							0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 43,0 %

## Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 73,4 %

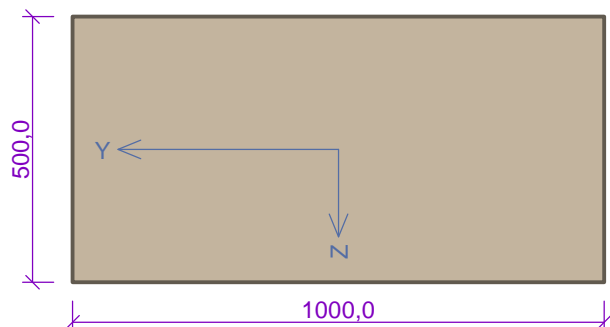
## 2.2.2. Základ

## Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XA1

### Průřez



### Materiály

#### Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$

#### Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Beton neodpovídá doporučenému rozsahu C30/37 až C70/85  
doporučenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	MSU-max N	704,00	37,48	-15,63	19,23	3,69	90,61	1,000
2	MSU-max Vy	-331,34	-191,58	212,99	276,22	1062,35	53,90	1,000
3	MSU-max Vz	-92,55	25,22	80,07	573,42	373,58	-16,54	1,000
4	MSU maxMy	-281,74	-241,36	215,15	313,87	551,64	179,70	1,000
5	MSU-max Mz	-225,23	-114,62	663,74	-48,80	109,77	-114,62	1,000

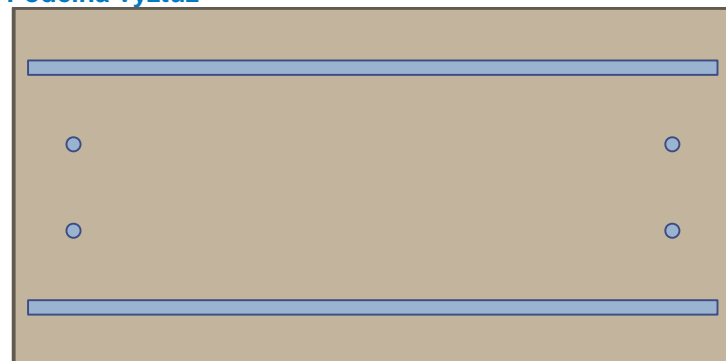
### Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	CHAR-max N	486,85	26,90	10,83	1,000
2	CHAR-max My	-203,42	-157,44	60,55	1,000
3	CHAR-max Mz	-135,16	-80,43	481,92	1,000

### Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	KVAZIS-max N	214,34	7,39	41,04	1,000
2	KVAZIS-maxMy	161,64	-49,98	146,38	1,000
3	KVAZIS-max Mz	-21,39	11,56	188,90	1,000

### Podélná výztuž



2x20-kr.180,0

2x20-kr.180,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Obvodové třmínky

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Krytí: 59,0 mm

#### Ohyby vodorovné

Profil: 20 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °;

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(20; 10; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

## Výsledky

5: **MSU-max Mz** - základní návrhová (MSÚ)

$$N = -225,23 \text{ kN}; M_y = -114,62 \text{ kNm}; M_z = 663,74 \text{ kNm}; V_z = -48,80 \text{ kN}; V_y = 109,77 \text{ kN}; T = -114,62 \text{ kNm}$$

### Podrobné posouzení TLAK A OHYB: MSU-max Mz

Normálová síla pro výpočet minimální excentricity dle 6.1(4) normy: **Vyhovuje**

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 2\,827 / (902,9 \times 418,9) = 0,00748$$

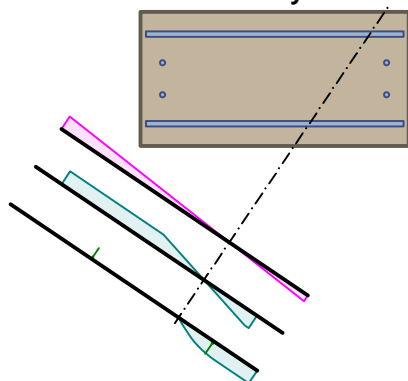
$$\rho_s = A_s / A_c = 5\,655 / 500 \cdot 10^3 = 0,0113$$

$$\rho_{s,\min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,6 / 500; 0,0013) = \max(0,00135; 0,0013) = 0,00135$$

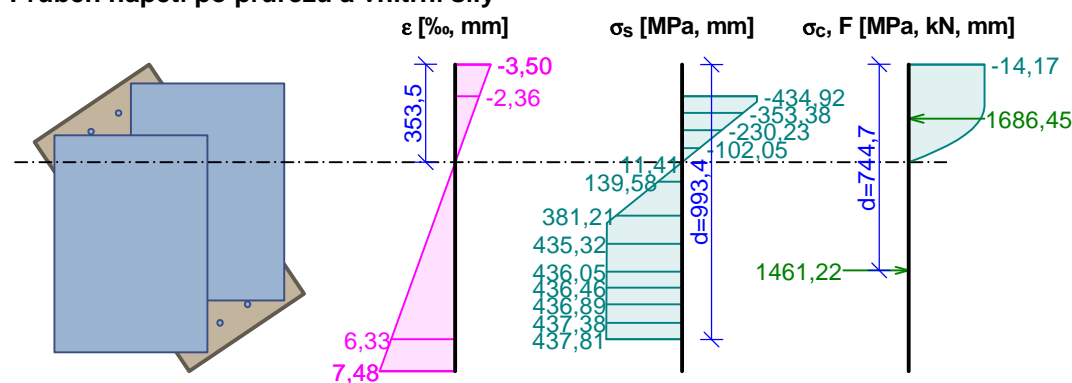
$$\rho_{s,t} = 0,00748 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0113 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Orientace neutrální osy



### Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



### Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 7,48 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: -2,36 ‰

Největší deformace ve výztuži: 6,33 ‰

Směr neutrálné osy: 236,00 °

Výška tlačené části průřezu: x = 353,5 mm

Efektivní výška průřezu: d = 993,4 mm

$$\xi = 0,36 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$N_{Ed} = -225,23 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -9345,28 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = -114,62 \leq M_{Rdy} = -164,88 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 663,74 \leq M_{Rdz} = 954,77 \text{ kNm}$$



**Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje**

Využití: 69,5 %

**Podrobné posouzení SMYK: MSU maxMy****Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle**

$$\rho_w = A_{sw} / b_w / s = 402,1 / 1\,000 / 150 = 0,00268$$

$$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{25} / 500 = 0,0008$$

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00268 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 294,9 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 294,9 \text{ mm}$$

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně**

$$\rho_w = A_{sw} / b_w / s + A_{sw} / b_w / \sin(0,785) = 402,1 / 500 / 150 + 628,3 / 500 / \sin(0,785) = 0,00714$$

$$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{25} / 500 = 0,0008$$

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00714 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$$

Použit model náhradní příhradoviny

Sklon tlačené diagonály :  $\theta = 33,08^\circ$ Plocha obvodových třmínků pro výpočet smykové únosnosti :  $A_{sw} = 255,7 \text{ mm}^2$ 

Únosnost betonu

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 858,4)}; 2) = \min(1,483; 2) = 1,483$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(2\,199 / (446,4 \times 858,4); 0,02) = \min(0,00574; 0,02) = 0,00574$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,483^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,316 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0,2 \times f_{cd}) = \min(-(-281,7) / 500 \cdot 10^3; 0,2 \times 14,17) = \min(0,563; 2,833) = 0,563 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0,12 \times 1,483 \times \sqrt{(100 \times 0,00574 \times 25)}; 0,316) + 0,15 \times 0,563) \times 446,4 \times 858,4 = 198,1 \text{ kN}$$

Únosnost smykové výztuže

$$V_{Rds} = A_{sw} \times f_{yd} \times \sin \alpha + A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 474,7 \times 434,8 \times 0,707 + 255,7 / 150 \times 561,7 \times 434,8 \times 1,535 = 785,2 \text{ kN}$$

Únosnost tlakové diagonály

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$V_{Rdma} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} \times (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta) = 1 \times 446,4 \times 561,7 \times 0,54 \times 14,17 \times (1,535 + 1) / (1 + 1,535^2) = 1\,449 \text{ kN}$$

Výsledná únosnost

$$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(198,1; \min(1\,449; 785,2)) = \max(198,1; 785,2) = 785,2 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 634,7 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 785,2 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje**

Využití: 80,8 %

**Podrobné posouzení KROUCENÍ: MSU maxMy**

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,max} = 375,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \times 25 / 1,5 = 14,17 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdma} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} \times (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta) = 1 \times 446,4 \times 561,7 \times 0,54 \times 14,17 \times (1,535 + 1) / (1 + 1,535^2) = 1\,449 \text{ kN}$$

$$v = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$t_{ef,1} = \max(0,166; A_1 / u_1) = \max(0,166; 0,5 / 3) = \max(0,166; 0,167) = 0,167 \text{ m}$$

$$T_{Rdmax} = 2 \times v \times \alpha_{cw} \times f_{cd} \times A_{k,1} \times t_{ef,1} \times \sin \theta \times \cos \theta = 2 \times 0,54 \times 1 \times 14,17 \times 0,278 \times 0,167 \times 0,546 \times 0,838 = 323,9 \text{ kNm}$$

$$V_{Edt} = T_{Ed} / (2 \times A_{k,1}) = 179,7 / (2 \times 0,278) = 323,5 \text{ kN}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdt} = A_{sw} \times f_{yd} \times \cot \theta / s = 73,21 \times 434,8 \times 1,535 / 0,15 = 325,8 \text{ kN}$$

$$\max(V_{Ed} / V_{Rdmax} + T_{Ed} / T_{Rdmax}; V_{Edt} / V_{Rdt}) < 1$$

$$\max(634,7 / 1449 + 179,7 / 323,9; 323,5 / 325,8) < 1$$

$$0,993 < 1$$

Požadovaná plocha podélné výztuže pro přenesení kroutícího momentu:  $A_{sl,sum} = 2665 \text{ mm}^2$

$$A_{sl,sum} = T_{Ed} \times \cot(\theta) \times u_{k,1} / (2 \times A_{k,1} \times f_{yd}) = 179,7 \times \cot(33,08) \times 2,333 / (2 \times 0,278 \times 434,8) = 2665 \text{ mm}^2$$

Plocha podélné výztuže uvažovaná pro přenesení kroutícího momentu:  $A_{sl} = 4195 \text{ mm}^2$

**Únosnost průřezu v kroucení Vyhovuje**

Využití: 99,3 %

8: **CHAR-max Mz** - charakteristická (MSP)

$N = -135,16 \text{ kN}$ ;  $M_y = -80,43 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 481,92 \text{ kNm}$

**Podrobné posouzení - Omezení napětí: CHAR-max Mz**

**Ideální průřez**

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha:  $A = 536,10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

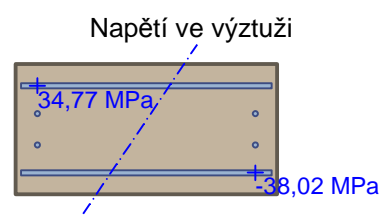
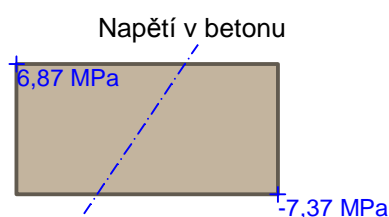
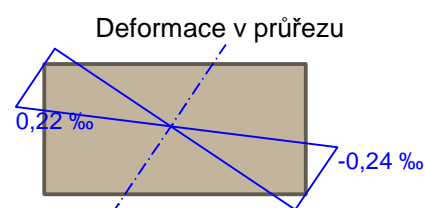
$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 250 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 11,2,10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 45,2,10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$



**Průřez s vyloučením tahu v betonu**

Průřezová plocha:  $A = 144,10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 784,6 \text{ mm}$ ;  $z_t = 215,2 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 2,90,10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 8,15,10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 197,10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = -1,61,10^9 \text{ mm}^4$

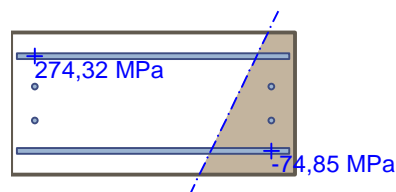
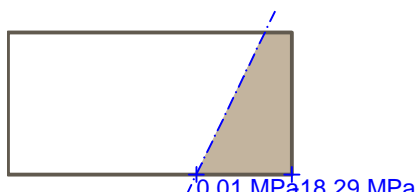
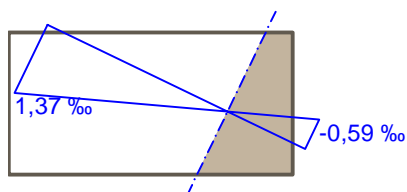
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = -135,2 \text{ kN}$ ;  $M_y = -75,73 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 443,4 \text{ kNm}$

Deformace v průřezu

Napětí v betonu

Napětí ve výztuži



Maximální tlakové napětí v betonu

$$\sigma_c = 18,29 \text{ MPa}$$

Prostředí: XA1  $\Rightarrow$  Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí v betonu

$$\sigma_{c,max} = 6,87 \text{ MPa}$$

Maximální tlakové napětí ve výztuži

$$\sigma_{s,min} = 74,85 \text{ MPa}$$

Maximální tahové napětí ve výztuži

$$\sigma_{s,max} = 274,32 \text{ MPa}$$

Omezení tahového napětí ve výztuži

$$k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$$

Výška tlačené části průřezu

$$h = 302,9 \text{ mm}$$

Využití průřezu: 68,6 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

10: KVAZIS-maxMy - kvazistálá (MSP)

$N=161,64\text{kN}$ ;  $M_y=-49,98\text{kNm}$ ;  $M_z=146,38\text{kNm}$

**Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: KVAZIS-maxMy**

**Ideální průřez**

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha:  $A = 536.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

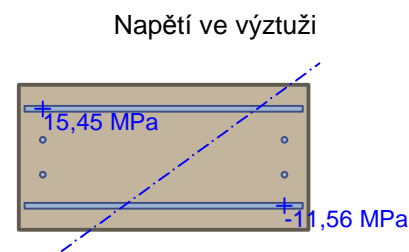
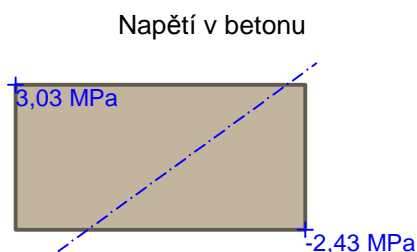
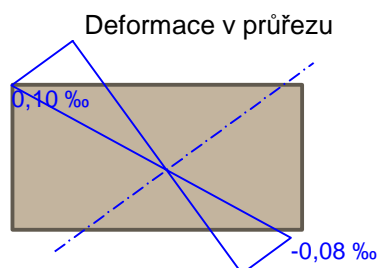
$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 250 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 11,2.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 45,2.10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$



**Průřez s vyloučením tahu v betonu**

Průřezová plocha:  $A = 97\,872 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 734,2 \text{ mm}$ ;  $z_t = 160,8 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

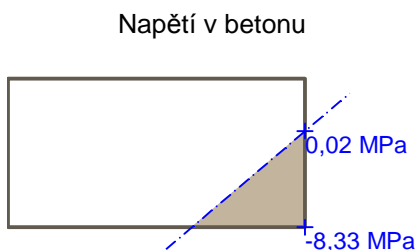
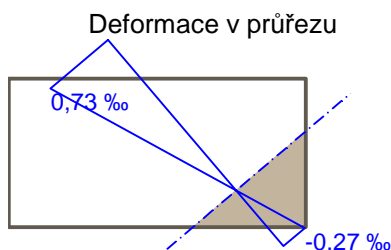
$I_y = 1,64.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 7,21.10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 504.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = -1,32.10^9 \text{ mm}^4$

Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 161,6 \text{ kN}$ ;  $M_y = -64,4 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 184,2 \text{ kNm}$





## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

60

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00283 / 0,25 = 0,0113$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 31\,000 = 6,452$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 102,7 / 200.10^3; [102,7 - 0,4 \times 2,6 / 0,0113 \times (1 + 6,452 \times 0,0113)] / 200.10^3) = \max(0,000308; 19,9.10^{-6}) = 0,000308$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 73 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 20 / 0,0113 = 548,8 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 0,000308 \times 548,8 = 0,169 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,300mm (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2 nebo XS3)

Výška tlačené části průřezu: h=245,9mm

Využití průřezu: 56,3 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje****Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00748 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0113 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle**

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00268 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 294,9 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 294,9 \text{ mm}$$

**Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně**

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00714 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 600,0 \text{ mm}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 375,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Využití [%]	Posouzení
1	MSU-max N	704,00 2634,77	37,48 338,74	-15,63 -141,26	19,23 92,43	3,69 17,74	90,61 328,39	27,6	Vyhovuje
2	MSU-max Vy	-331,34 -9345,28	-191,58 -440,49	212,99 489,72	276,22 342,05	1062,35 1315,53	53,90 57,86	93,2	Vyhovuje
3	MSU-max Vz	-92,55 -9345,28	25,22 256,38	80,07 813,98	573,42 784,40	373,58 511,04	-16,54 -21,23	77,9	Vyhovuje
4	MSU maxMy	-281,74 -9345,28	-241,36 -453,90	215,15 404,61	313,87 388,30	551,64 682,45	179,70 180,99	99,3	Vyhovuje
5	MSU-max Mz	-225,23 -9345,28	-114,62 -164,88	663,74 954,77	-48,80 -186,36	109,77 419,19	-114,62 -283,81	69,5	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 99,3 %****Posouzení mezního stavu použitelnosti****Mezní stav omezení napětí**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
6	CHAR-max N	486,85	26,90	10,83	-	129,66	-42,52	32,4	Vyhovuje
7	CHAR-max My	-203,42	-157,44	60,55	10,18	134,77	28,59	33,7	Vyhovuje



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

61

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
8	CHAR-max Mz	-135,16	-80,43	481,92	18,29	274,32	74,85	68,6	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

## Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
9	KVAZIS-max N	214,34	7,39	41,04	$177 \cdot 10^{-6}$	0,549	0,097	32,4	Vyhovuje
10	KVAZIS-max My	161,64	-49,98	146,38	$308 \cdot 10^{-6}$	0,549	0,169	56,3	Vyhovuje
11	KVAZIS-max Mz	-21,39	11,56	188,90	$245 \cdot 10^{-6}$	0,549	0,134	44,7	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$							0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 68,6 %

## Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 99,3 %

## 2.2.3. Křídlo svisle

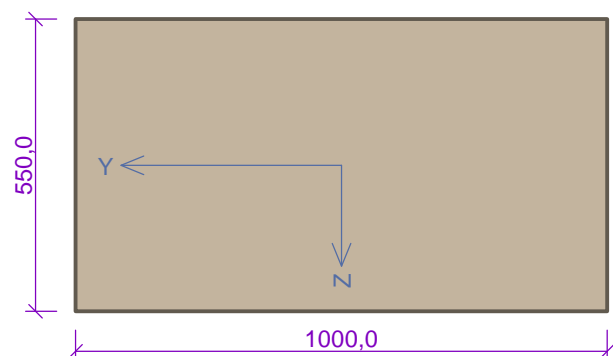
## Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XF4

## Průřez

## Materiály



## Beton: C 30/37

 $f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

## Ocel podélná: B500B

 $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

## Ocel příčná: B500

 $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

## Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	MSU-my+ nahoře	607,90	237,61	0,00	1,000
2	MSU-my+ dole	218,40	236,62	0,00	1,000
3	MSU-my- dole	0,73	-210,08	0,00	1,000

## Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	CHAR-my+ nahoře	389,45	163,95	1,000
2	CHAR-my+ dole	91,69	199,02	1,000
3	CHAR-my- dole	0,40	-146,58	1,000

## Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	KVAZIS-my+ nahoře	58,21	59,93	1,000



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

62

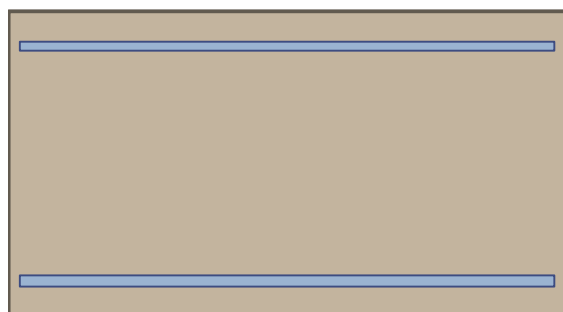
č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
2	KVAZIS-my+ dole	88,37	95,23	1,000
3	KVAZIS-my- dole	0,04	-57,10	1,000

## Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	MIM-my+ dole	28,51	265,84	0,00	1,000

## Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	55,0	horní výztuž
6,667	20	55,0	dolní výztuž



6,667x16(po 150,0mm) kr. 55,0

6,667x20(po 150,0mm) kr. 55,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

## Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(20; 10; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

## Výsledky

1: MSU-my+ nahoře - základní návrhová (MSÚ)

$$N=607,90\text{kN}; M_y=237,61\text{kNm}; V_z=0,00\text{kN}$$

## Podrobné posouzení TAH A OHYB: MSU-my+ nahoře

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 1\,340 / (1\,000 \times 487) = 0,00275$$

$$\rho_s = A_s / A_c = 3\,435 / 550.10^3 = 0,00625$$

$$\rho_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,9 / 500; 0,0013) = \max(0,00151; 0,0013) = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = A_{s,t} / A_c = 1\,340 / 550.10^3 = 0,00244$$

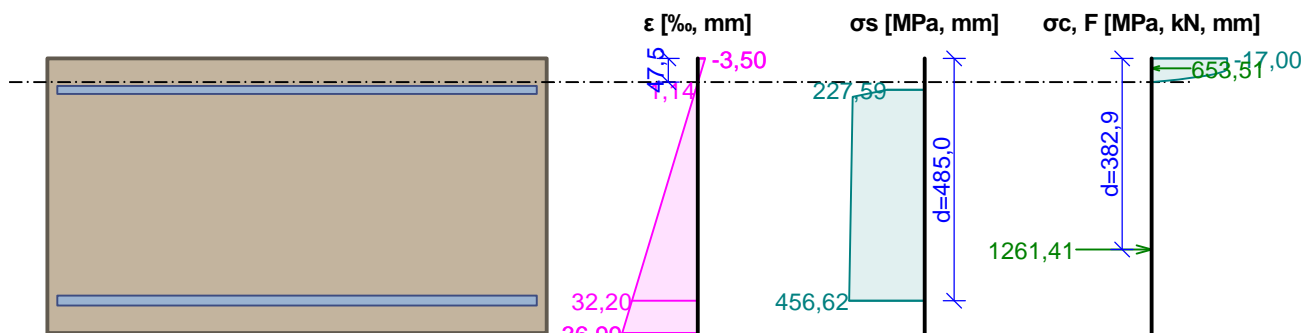
$$\rho_{s,min,CSN} = \max(0,0018 \times f_{yk} / 500; 0,0014) = \max(0,0018 \times 500 / 500; 0,0014) = \max(0,0018; 0,0014) = 0,0018$$

$$\rho_{s,t} = 0,00275 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00244 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00625 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



## Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰  
 Největší deformace v betonu: 36,99 ‰  
 Nejmenší deformace ve výztuži: 1,14 ‰  
 Největší deformace ve výztuži: 32,20 ‰  
 Směr neutrálné osy: 0,00 °  
 Výška tlačené části průřezu:  $x = 47,5$  mm  
 Efektivní výška průřezu:  $d = 485,0$  mm

$\xi = 0,10 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$N_{Ed} = 607,90$  kN  $\leq N_{Rd} = 1600,38$  kN

$M_{Edy} = 237,61 \leq M_{Rdy} = 302,96$  kNm

**Posouzení průřezu na tah a ohyb Vyhovuje**

Využití: 76,3 %

## Podrobné posouzení SMYK: MSU-my+ nahoře

Průřez není namáhán smykem.

## 5: CHAR-my+ nahoře - charakteristická (MSP)

$N = 389,45$  kN;  $M_y = 163,95$  kNm

## Podrobné posouzení - Omezení napětí: CHAR-my+ nahoře

### Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$

Průřezová plocha:  $A = 571 \cdot 10^3$  mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500$  mm;  $z_t = 273,3$  mm

Moment setrvačnosti:

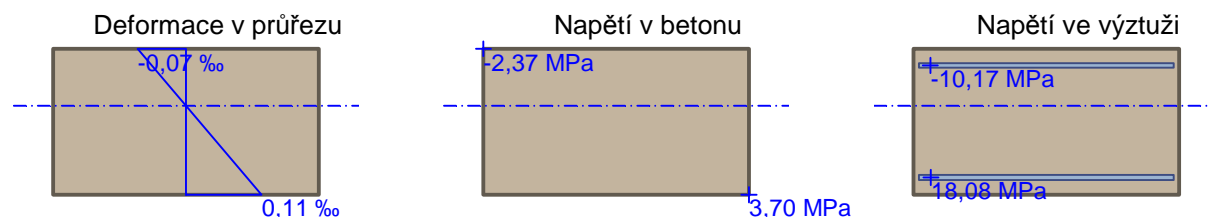
$I_y = 14,8 \cdot 10^9$  mm<sup>4</sup>;  $I_z = 47,6 \cdot 10^9$  mm<sup>4</sup>

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 5,68 \cdot 10^6$  mm<sup>4</sup>;  $S_{z,s} = 0$  mm<sup>4</sup>

Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 389,5$  kN;  $M_y = 163,3$  kNm



## Průřez s vyloučením tahu v betonu

Průřezová plocha:  $A = 79\,999$  mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500$  mm;  $z_t = 444,8$  mm

Moment setrvačnosti:

$I_y = 2,20 \cdot 10^9$  mm<sup>4</sup>;  $I_z = 6,72 \cdot 10^9$  mm<sup>4</sup>

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

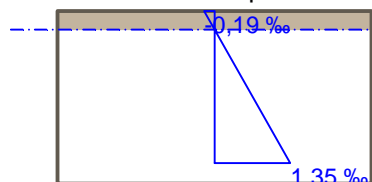


$S_{y,s} = -583.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

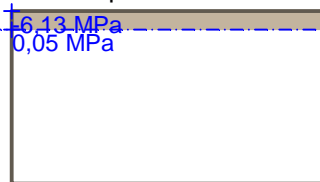
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 389,5 \text{ kN}$ ;  $M_y = 230,1 \text{ kNm}$

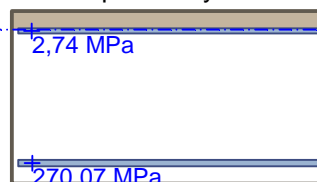
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



Maximální tlakové napětí v betonu

$\sigma_c = 6,13 \text{ MPa}$

Omezení tlakového napětí v betonu

$k_1 \times f_{ck} = 18,00 \text{ MPa}$

Maximální tahové napětí v betonu

$\sigma_{c,max} = 3,70 \text{ MPa}$

Maximální tlakové napětí ve výztuži

$\sigma_{s,min} = -2,74 \text{ MPa}$  (výztuž je tažená)

Maximální tahové napětí ve výztuži

$\sigma_{s,max} = 270,07 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži

$k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$

Výška tlačené části průřezu

$h = 58,7 \text{ mm}$

Využití průřezu: 67,5 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

9: **KVAZIS-my+ dole** - kvazistálá (MSP)

$N=88,37\text{kN}$ ;  $M_y=95,23\text{kNm}$

**Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: KVAZIS-my+ dole**

## Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$

Průřezová plocha:  $A = 571.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 273,3 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 14,8.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 47,6.10^9 \text{ mm}^4$

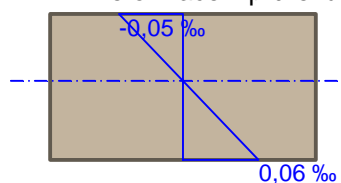
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 5,68.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

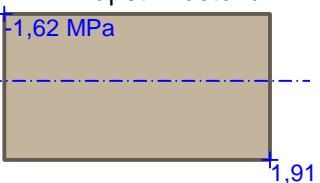
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 88,37 \text{ kN}$ ;  $M_y = 95,08 \text{ kNm}$

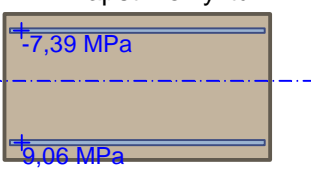
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



## Průřez s vyloučením tahu v betonu

Průřezová plocha:  $A = 101.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 452,2 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 2,22.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 8,51.10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -609.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

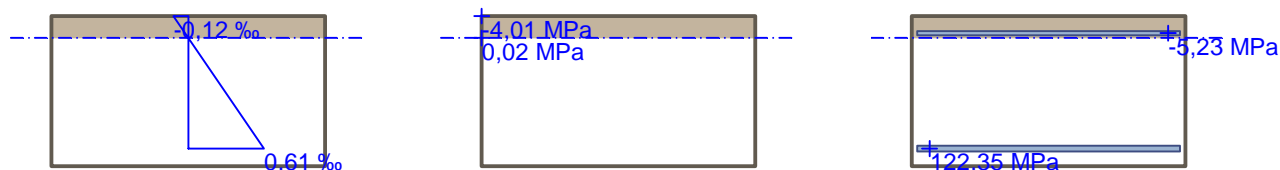
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 88,37 \text{ kN}$ ;  $M_y = 110,9 \text{ kNm}$

Deformace v průřezu

Napětí v betonu

Napětí ve výztuži



Trhliny jsou počítány pouze při horním/spodním povrchu průřezu.

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00209 / 0,163 = 0,0129$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 33\,000 = 6,061$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 122,3 / 200.10^3; [122,3 - 0,4 \times 2,9 / 0,0129 \times (1 + 6,061 \times 0,0129)] / 200.10^3) = \max(0,000367; 0,000127) = 0,000367$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 56,84 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 19,56 / 0,0129 = 451,2 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 0,000367 \times 451,2 = 0,166 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,300mm (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2 nebo XS3)

Výška tlačené části průřezu: h=80,3mm

Využití průřezu: 55,2 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje**

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00275 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00244 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00625 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Rd</sub> [kN]	M <sub>Ey</sub> [kNm]	M <sub>Rdy</sub> [kNm]	V <sub>Edz</sub> [kN]	V <sub>Rdz</sub> [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSU-my+ nahoře	607,90	1600,38	237,61	302,96	0,00	0,00	76,3	Vyhovuje
2	MSU-my+ dole	218,40	1600,38	236,62	384,10	0,00	0,00	60,6	Vyhovuje
3	MSU-my- dole	0,73	1600,38	-210,08	-288,13	0,00	0,00	72,9	Vyhovuje
4	MIM-my+ dole	28,51	1840,33	265,84	491,42	0,00	0,00	54,0	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 76,3 %**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ey</sub> [kNm]	σ <sub>c</sub> [MPa]	σ <sub>s,max</sub> [MPa]	σ <sub>s,min</sub> [MPa]	Využití [%]	Posouzení
5	CHAR-my+ nahoře	389,45	163,95	6,13	270,07	-2,74	67,5	Vyhovuje
6	CHAR-my+ dole	91,69	199,02	8,54	232,86	14,76	58,2	Vyhovuje
7	CHAR-my- dole	0,40	-146,58	7,64	238,65	8,27	59,7	Vyhovuje
Limitní hodnoty k <sub>1</sub> × f <sub>ck</sub> / k <sub>3</sub> × f <sub>yk</sub>				18,00	400,00			

### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ey</sub> [kNm]	Δε [-]	s <sub>r,max</sub> [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
8	KVAZIS-my+ nahoře	58,21	59,93	233.10 <sup>-6</sup>	0,451	0,105	35,0	Vyhovuje
9	KVAZIS-my+ dole	88,37	95,23	367.10 <sup>-6</sup>	0,451	0,166	55,2	Vyhovuje
10	KVAZIS-my- dole	0,04	-57,10	279.10 <sup>-6</sup>	0,505	0,141	46,9	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w <sub>max</sub>						0,300		

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 67,5 %**

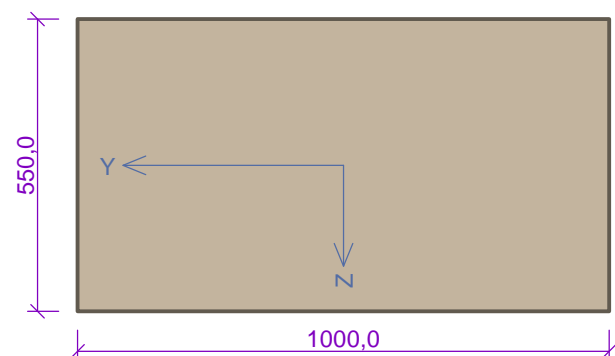
**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití: 76,3 %

**2.2.4. Křídlo nahoře vodorovně**
**Vstupní data**

Typ prvku: deska

Prostředí: XF4

**Průřez**

**Materiály**
**Beton: C 30/37**
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$ 
**Ocel podélná: B500B**
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 
**Ocel příčná: B500**
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 
**Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	MSU-mx+ nahoře	558,76	557,86	0,00	1,000
2	MSU-mx- nahoře	558,76	-124,80	0,00	1,000

**Vnitřní síly - charakteristická (MSP)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	CHAR-mx+ nahoře	352,30	396,64	1,000
2	CHAR-mx- nahoře	352,30	-63,68	1,000

**Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)**

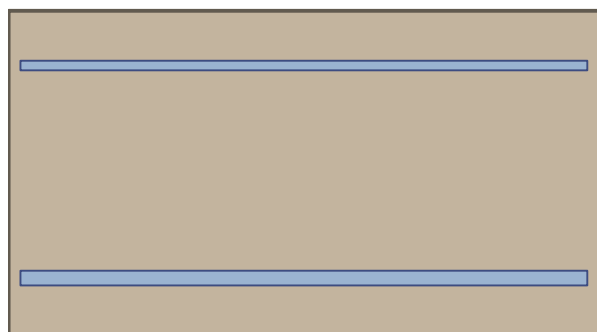
č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	KVAZIS-mx+ nahoře	70,85	155,72	1,000
2	KVAZIS-mx- nahoře	70,85	0,00	1,000

**Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	MIM-mx+ nahoře	70,86	448,43	0,00	1,000

**Podélná výztuž**

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	16	85,0	horní výztuž
10	25	85,0	dolní výztuž



10x16(po 100,0mm) kr. 85,0

10x25(po 100,0mm) kr. 85,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

## Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(25; 10; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

## Výsledky

1: MSU-mx+ nahoře - základní návrhová (MSÚ)

N=558,76kN;  $M_y=557,86\text{kNm}$ ;  $V_z=0,00\text{kN}$

## Podrobné posouzení TAH A OHYB: MSU-mx+ nahoře

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 2\,011 / (1\,000 \times 457) = 0,0044$$

$$\rho_s = A_s / A_c = 6\,919 / 550.10^3 = 0,0126$$

$$\rho_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,9 / 500; 0,0013) = \max(0,00151; 0,0013) = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = A_{s,t} / A_c = 2\,011 / 550.10^3 = 0,00366$$

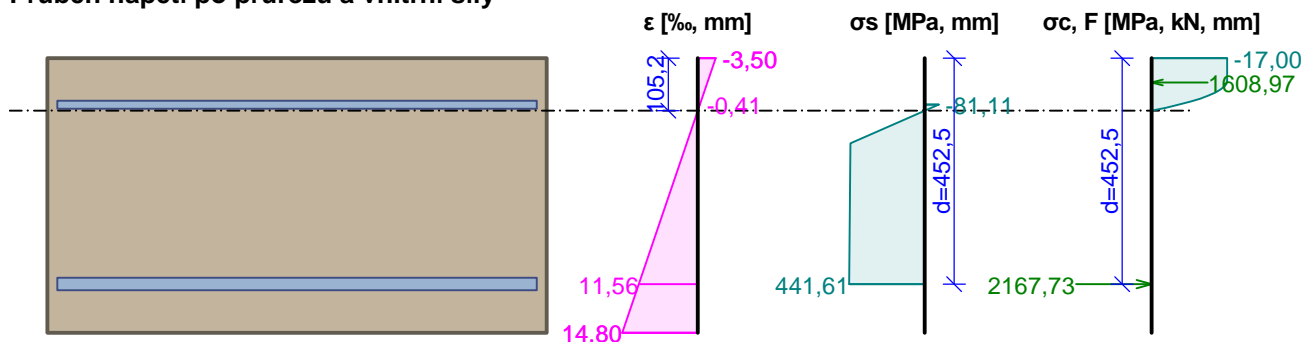
$$\rho_{s,min,CSN} = \max(0,0018 \times f_{yk} / 500; 0,0014) = \max(0,0018 \times 500 / 500; 0,0014) = \max(0,0018; 0,0014) = 0,0018$$

$$\rho_{s,t} = 0,0044 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00366 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0126 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



### Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 14,80 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: -0,41 ‰

Největší deformace ve výztuži: 11,56 ‰

Směr neutrálné osy: 0,00 °

Výška tlačené části průřezu: x = 105,2 mm

Efektivní výška průřezu: d = 452,5 mm

$$\xi = 0,23 \leq \xi_{max} = 0,58 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$N_{Ed} = 558,76 \text{ kN} \leq N_{Rd} = 3223,93 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = 557,86 \leq M_{Rdy} = 748,86 \text{ kNm}$$

**Posouzení průřezu na tah a ohyb Vyhovuje**

Využití: 73,0 %

**Podrobné posouzení SMYK: MSU-mx+ nahoře**

Průřez není namáhán smykem.

4: **CHAR-mx+ nahoře** - charakteristická (MSP)

$N=352,30\text{kN}$ ;  $M_y=396,64\text{kNm}$

**Podrobné posouzení - Omezení napětí: CHAR-mx+ nahoře**

**Ideální průřez**

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$

Průřezová plocha:  $A = 592.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 269,8 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 15,2.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 48,6.10^9 \text{ mm}^4$

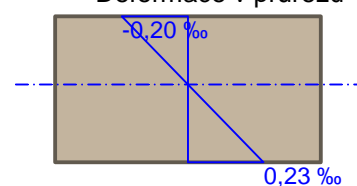
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 35,8.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

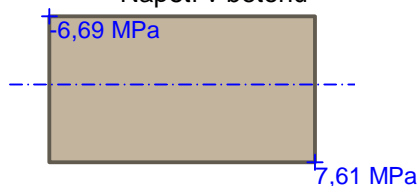
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 352,3 \text{ kN}$ ;  $M_y = 394,8 \text{ kNm}$

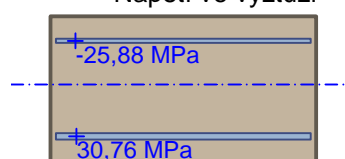
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



**Průřez s vyloučením tahu v betonu**

Průřezová plocha:  $A = 158.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 415 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 3,84.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 12,4.10^9 \text{ mm}^4$

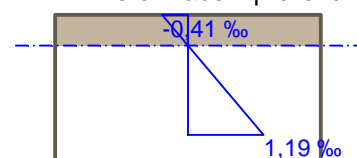
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -968.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

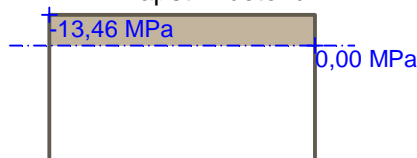
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 352,3 \text{ kN}$ ;  $M_y = 445,9 \text{ kNm}$

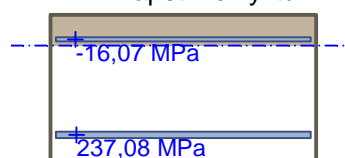
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



Maximální tlakové napětí v betonu

$$\sigma_c = 13,46 \text{ MPa}$$

Omezení tlakového napětí v betonu

$$k_1 \times f_{ck} = 18,00 \text{ MPa}$$

Maximální tahové napětí v betonu

$$\sigma_{c,max} = 7,61 \text{ MPa}$$

Maximální tlakové napětí ve výztuži

$$\sigma_{s,min} = 16,07 \text{ MPa}$$

Maximální tahové napětí ve výztuži

$$\sigma_{s,max} = 237,08 \text{ MPa}$$

Omezení tahového napětí ve výztuži

$$k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$$

Výška tlačené části průřezu

$$h = 115,8 \text{ mm}$$

Využití průřezu: 74,8 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

**6: KVAZIS-mx+ nahoře** - kvazistálá (MSP)

 $N=70,85\text{kN}$ ;  $M_y=155,72\text{kNm}$ 
**Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: KVAZIS-mx+ nahoře**
**Ideální průřez**

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$ 

Průřezová plocha:  $A = 592.10^3 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

 $y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 269,8 \text{ mm}$ 

Moment setrvačnosti:

 $I_y = 15,2.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 48,6.10^9 \text{ mm}^4$ 

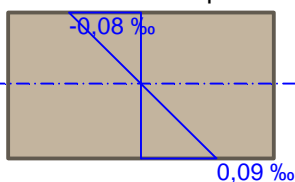
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

 $S_{y,s} = 35,8.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$ 

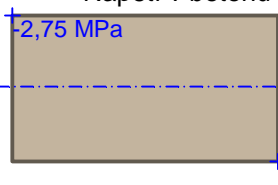
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

 $N = 70,85 \text{ kN}$ ;  $M_y = 155,4 \text{ kNm}$ 

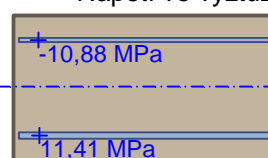
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži


**Průřez s vyloučením tahu v betonu**

Průřezová plocha:  $A = 166.10^3 \text{ mm}^2$ 

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

 $y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 415,7 \text{ mm}$ 

Moment setrvačnosti:

 $I_y = 3,84.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 13,2.10^9 \text{ mm}^4$ 

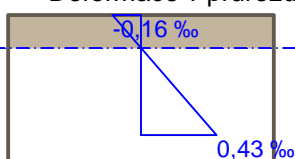
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

 $S_{y,s} = -974.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$ 

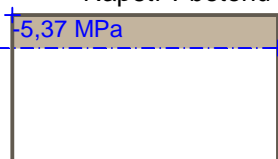
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

 $N = 70,85 \text{ kN}$ ;  $M_y = 165,7 \text{ kNm}$ 

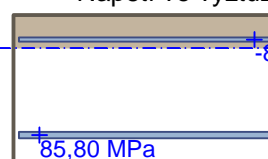
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



Trhliny jsou počítány pouze při horním/spodním povrchu průřezu.

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00491 / 0,244 = 0,0201$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 33\,000 = 6,061$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 85,8 / 200.10^3; [85,8 - 0,4 \times 2,9 / 0,0201 \times (1 + 6,061 \times 0,0201)] / 200.10^3) = \max(0,000257; 0,000106) = 0,000257$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 85 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 25 / 0,0201 = 500 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 0,000257 \times 500 = 0,129 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,300mm (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2 nebo XS3)

Výška tlačené části průřezu:  $h=124,4\text{mm}$ 

Využití průřezu: 42,9 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje**
**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

70

$$\begin{aligned}\rho_{s,t} &= 0,0044 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00366 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,0126 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}\end{aligned}$$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSU-mx+ nahoře	558,76	3223,93	557,86	748,86	0,00	0,00	73,0	Vyhovuje
2	MSU-mx- nahoře	558,76	3223,93	-124,80	-293,22	0,00	0,00	49,6	Vyhovuje
3	MIM-mx+ nahoře	70,86	3707,32	448,43	968,69	0,00	0,00	46,0	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 73,0 %

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

## Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
4	CHAR-mx+ nahoře	352,30	396,64	13,46	237,08	16,07	74,8	Vyhovuje
5	CHAR-mx- nahoře	352,30	-63,68	3,24	165,76	-19,89	41,4	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00			

## Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
6	KVAZIS-mx+ nahoře	70,85	155,72	$257,10 \cdot 10^{-6}$	0,500	0,129	42,9	Vyhovuje
7	KVAZIS-mx- nahoře	70,85	0,00	$52,2 \cdot 10^{-6}$	0,808	0,042	14,1	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 74,8 %

## Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 74,8 %

## 2.2.5. Křídlo dole vodorovně

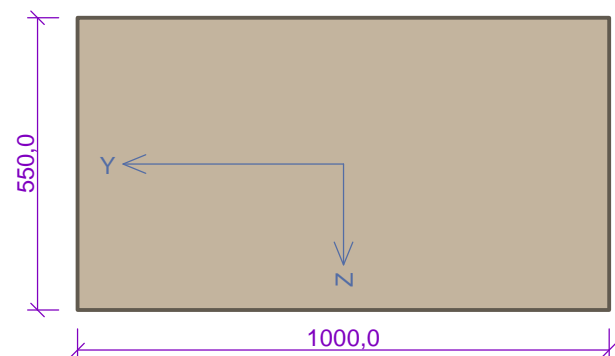
## Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: XF4

## Průřez

## Materiály



## Beton: C 30/37

 $f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

## Ocel podélná: B500B

 $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

## Ocel příčná: B500

 $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

## Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	MSU-mx+ dole	373,17	345,18	0,00	1,000





## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

71

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
2	MSU-mx- dole	117,28	-145,03	0,00	1,000

## Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	CHAR-mx+ dole	252,52	242,33	1,000
2	CHAR-mx- dole	90,01	-98,29	1,000

## Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

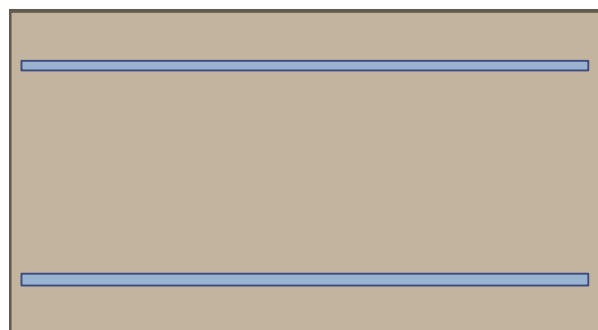
č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	KVAZIS-mx+ dole	42,63	72,48	1,000
2	KVAZIS-mx- dole	65,71	-57,63	1,000

## Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	MIM-mx+ dole	122,77	237,62	0,00	1,000

## Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	16	85,0	horní výztuž
10	20	85,0	dolní výztuž



10x16(po 100,0mm) kr. 85,0

10x20(po 100,0mm) kr. 85,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

## Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(20; 10; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

## Výsledky

1: **MSU-mx+ dole** - základní návrhová (MSÚ) $N=373,17\text{kN}$ ;  $M_y=345,18\text{kNm}$ ;  $V_z=0,00\text{kN}$ 

## Podrobné posouzení TAH A OHYB: MSU-mx+ dole

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 2\,011 / (1\,000 \times 457) = 0,0044$$

$$\rho_s = A_s / A_c = 5\,152 / 550.10^3 = 0,00937$$

$$\rho_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,9 / 500; 0,0013) = \max(0,00151; 0,0013) = 0,00151$$



$$\rho_{s,t,CSN} = A_{s,t} / A_c = 2\,011 / 550 \cdot 10^3 = 0,00366$$

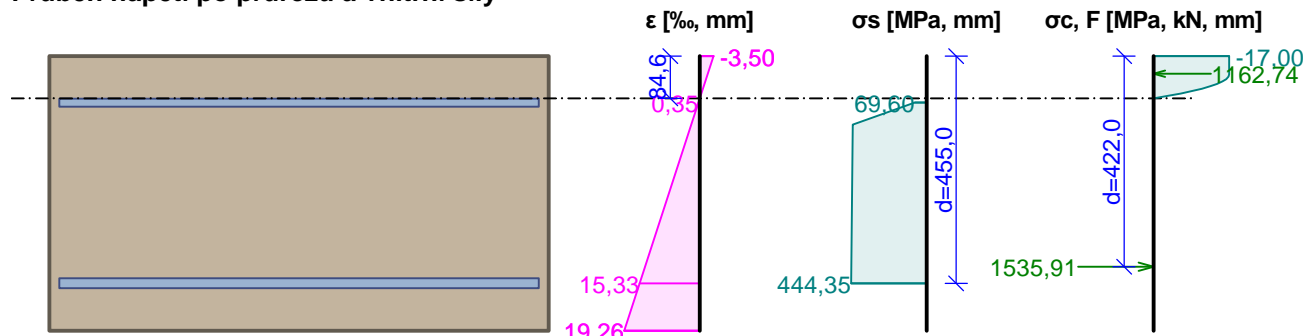
$$\rho_{s,min,CSN} = \max(0,0018 \times f_{yk} / 500; 0,0014) = \max(0,0018 \times 500 / 500; 0,0014) = \max(0,0018; 0,0014) = 0,0018$$

$$\rho_{s,t} = 0,0044 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00366 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00937 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



## Deformace v krajních vlákních průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 19,26 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: 0,35 ‰

Největší deformace ve výztuži: 15,33 ‰

Směr neutrálné osy: 0,00 °

Výška tlačené části průřezu: x = 84,6 mm

Efektivní výška průřezu: d = 455,0 mm

$$\xi = 0,19 \leq \xi_{max} = 0,58 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$N_{Ed} = 373,17 \text{ kN} \leq N_{Rd} = 2400,56 \text{ kN}$$

$$M_{Edy} = 345,18 \leq M_{Rdy} = 504,68 \text{ kNm}$$

**Posouzení průřezu na tah a ohyb Vyhovuje**

Využití: 67,5 %

## Podrobné posouzení SMYK: MSU-mx+ dole

Průřez není namáhán smykem.

## 4: CHAR-mx+ dole - charakteristická (MSP)

N=252,52kN; M<sub>y</sub>=242,33kNm

## Podrobné posouzení - Omezení napětí: CHAR-mx+ dole

## Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$

Průřezová plocha: A = 581.10<sup>3</sup> mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

y<sub>t</sub> = 500 mm; z<sub>t</sub> = 272,9 mm

Moment setrvačnosti:

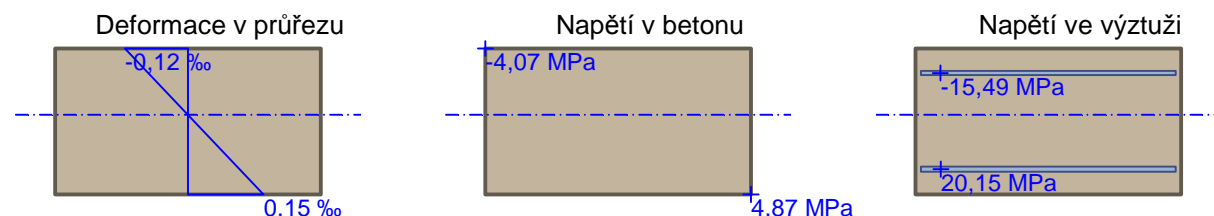
I<sub>y</sub> = 14,9.10<sup>9</sup> mm<sup>4</sup>; I<sub>z</sub> = 47,9.10<sup>9</sup> mm<sup>4</sup>

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

S<sub>y,s</sub> = 10,7.10<sup>6</sup> mm<sup>4</sup>; S<sub>z,s</sub> = 0 mm<sup>4</sup>

Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

N = 252,5 kN; M<sub>y</sub> = 241,8 kNm



## Průřez s vyloučením tahu v betonu

Průřezová plocha:  $A = 126.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 436,5 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 2,71.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 9,95.10^9 \text{ mm}^4$

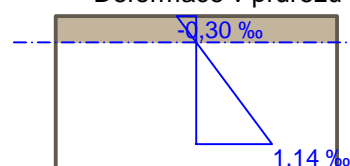
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -832.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

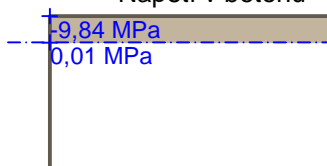
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 252,5 \text{ kN}$ ;  $M_y = 283,1 \text{ kNm}$

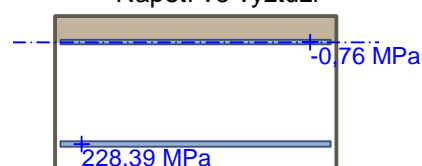
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



Maximální tlakové napětí v betonu

$$\sigma_c = 9,84 \text{ MPa}$$

Omezení tlakového napětí v betonu

$$k_1 \times f_{ck} = 18,00 \text{ MPa}$$

Maximální tahové napětí v betonu

$$\sigma_{c,max} = 4,87 \text{ MPa}$$

Maximální tlakové napětí ve výztuži

$$\sigma_{s,min} = 0,76 \text{ MPa}$$

Maximální tahové napětí ve výztuži

$$\sigma_{s,max} = 228,39 \text{ MPa}$$

Omezení tahového napětí ve výztuži

$$k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$$

Výška tlačené části průřezu

$$h = 94,2 \text{ mm}$$

Využití průřezu: 57,1 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

7: KVAZIS-mx- dole - kvazistálá (MSP)

$N = 65,71 \text{ kN}$ ;  $M_y = -57,63 \text{ kNm}$

**Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: KVAZIS-mx- dole**

## Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$

Průřezová plocha:  $A = 581.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 272,9 \text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 14,9.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 47,9.10^9 \text{ mm}^4$

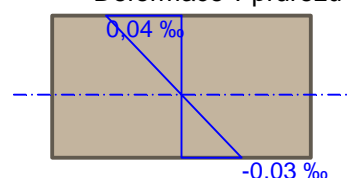
Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 10,7.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

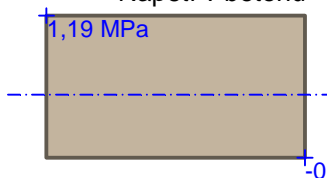
Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 65,71 \text{ kN}$ ;  $M_y = -57,77 \text{ kNm}$

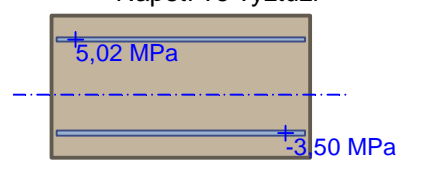
Deformace v průřezu



Napětí v betonu



Napětí ve výztuži



## Průřez s vyloučením tahu v betonu

Průřezová plocha:  $A = 111.10^3 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500 \text{ mm}$ ;  $z_t = 95,2 \text{ mm}$

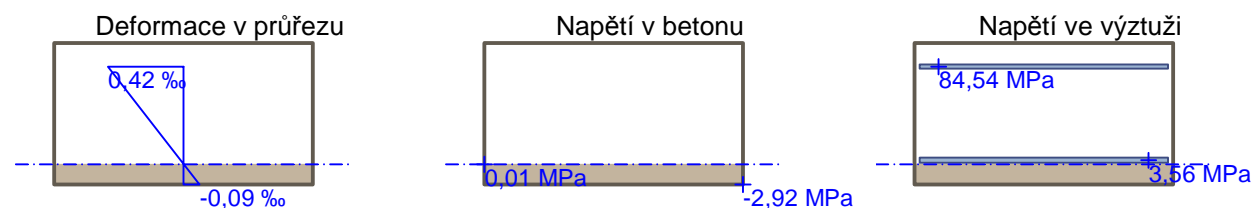
Moment setrvačnosti:

$I_y = 1,88.10^9 \text{ mm}^4$ ;  $I_z = 8,70.10^9 \text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = 926.10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

Vnitřní síly po přepočtu vůči těžišti průřezu:

$N = 65,71 \text{ kN}; M_y = -69,44 \text{ kNm}$ 


Trhliny jsou počítány pouze při horním/spodním povrchu průřezu.

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00201 / 0,233 = 0,00865$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 33\,000 = 6,061$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 84,54 / 200.10^3; [84,54 - 0,4 \times 2,9 / 0,00865 \times (1 + 6,061 \times 0,00865)] / 200.10^3) = \max(0,000254; -0,000283) = 0,000254$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 85 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 18,22 / 0,00865 = 647,2 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 0,000254 \times 647,2 = 0,164 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,300mm (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XD3, XS1, XS2 nebo XS3)

 Výška tlačené části průřezu:  $h=79,1\text{mm}$ 

Využití průřezu: 54,7 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje**
**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0044 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00366 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00937 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSU-mx+ dole	373,17	2400,56	345,18	504,68	0,00	0,00	67,5	Vyhovuje
2	MSU-mx- dole	117,28	2400,56	-145,03	-371,32	0,00	0,00	39,8	Vyhovuje
3	MIM-mx+ dole	122,77	2760,50	237,62	643,38	0,00	0,00	36,5	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 67,5 %**
**Posouzení mezního stavu použitelnosti**
**Mezní stav omezení napětí**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
4	CHAR-mx+ dole	252,52	242,33	9,84	228,39	0,76	57,1	Vyhovuje
5	CHAR-mx- dole	90,01	-98,29	4,98	138,36	-4,87	34,6	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00			

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\Delta\varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	$w$ [mm]	Využití [%]	Posouzení
6	KVAZIS-mx+ dole	42,63	72,48	$188.10^{-6}$	0,546	0,103	34,2	Vyhovuje
7	KVAZIS-mx- dole	65,71	-57,63	$254.10^{-6}$	0,647	0,164	54,7	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$						0,300		

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 57,1 %**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití: 67,5 %

**2.3. ZÁVĚR**

Navržené dimenze rámu vyhovují.

**3. POSOUZENÍ PILOTOVÉHO ZALOŽENÍ**

Byla posouzena nejzatíženější pilota v programu GEO5-Pilota. Vnitřní síly na prutech z modelu ve SCle. Samotný průřez piloty posouzen v kap. 2.2.1.

**3.1. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ**

Posouzení nejzatíženější piloty programem GEO5:

**Vstupní data****Projekt**

Datum : 12.12.2017

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

**Piloty**

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 [-]

**Součinitele redukce odporu (R)****Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,00	12,00	18,50	0,35
2	Třída F6, konzistence tuhá		22,00	12,00	21,00	0,40



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

76

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
3	Třída R6/S5		27,00	7,00	18,50	0,35
4	Třída R5		32,00	15,00	25,00	0,35

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		-	4,00	18,50	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		-	4,00	21,00	-	-
3	Třída R6/S5		-	7,00	18,50	-	-
4	Třída R5		-	25,00	25,00	-	-

## Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-
3	Třída R6/S5		soudržná	-
4	Třída R5		soudržná	-

## Parametry zemín

## Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\Phi_{ef} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $C_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\Phi_{ef} = 22,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $C_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

## Třída R6/S5

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



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

77

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Třída R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**Průměr  $d = 0,60 \text{ m}$ Délka  $l = 6,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha  $A = 2,83\text{E-}01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti  $I = 6,36\text{E-}03 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu  $h_z = 4,00 \text{ m}$ 

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 25/30**Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	2,60	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,90	Třída R6/S5	



Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	1,50	Třída R5	
5	-	Třída R5	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		CHAR	Užitné	616,00	168,10	42,00	21,40	70,50
2	Ano		MSU	Návrhové	800,00	247,40	65,70	32,70	104,30

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 35,49$

Součinitel únosnosti  $N_d = 23,18$

Součinitel únosnosti  $N_b = 20,79$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 3620,77 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 2,83E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,22 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\phi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
1,50	1,50	22,00	12,00	21,00	1,00	18,36	47,20
2,60	1,10	22,00	12,00	11,00	1,00	27,17	51,22
4,50	1,90	27,00	7,00	8,50	1,00	33,33	108,52
4,78	0,28	32,00	15,00	15,00	1,00	53,65	25,80

##### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (MSU)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 232,74 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 930,68 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 1163,42 \text{ kN}$





## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

79

Extrémní svislá síla  $V_d = 800,00 \text{ kN}$  $R_c = 1163,42 \text{ kN} > 800,00 \text{ kN} = V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,00	0,00	10,81	78,00	75,00
2	0,00	2,60	2,60	10,81	78,00	75,00
3	2,60	4,50	1,90	24,53	97,00	108,00
4	4,50	6,00	1,50	42,31	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$ Regresní součinitel  $e = 957,00$ Regresní součinitel  $f = 704,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 552,41 \text{ kN}$   
Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 886,60 \text{ kPa}$   
Průměrné plášťové tření  $q_s = 69,78 \text{ kPa}$   
Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 23,03 \text{ MPa}$   
Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,24$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,15$ Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,01$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	407,26
5,0	575,95
7,5	705,39
10,0	772,14
12,5	827,07
15,0	882,00
17,5	936,93
20,0	991,87
22,5	1046,80
25,0	1101,73

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 727,88 \text{ kN}$ Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,0 \text{ mm}$ Únosnosti odpovídající sednutí  $25,0 \text{ mm}$  :





## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

80

Únosnost paty

 $R_{bu} = 549,33 \text{ kN}$ 

Celková únosnost

 $R_c = 1101,73 \text{ kN}$ Pro zatížení  $Q = 616,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 5,7 mm**Posouzení čís. 1****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

**Průběhy vnitřních sil a deformace piloty**

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-2.36	11.29	160.76	-21.40	255.98
0.27	4.44	-2.29	10.94	147.42	-19.72	277.71
0.57	4.44	-2.20	10.51	133.13	-17.93	294.77
0.87	4.44	-2.10	10.05	119.42	-16.20	305.09
1.17	4.44	-1.98	9.58	106.33	-3.62	311.17
1.47	4.44	-1.86	9.11	93.87	11.87	311.73
1.77	4.44	-1.73	8.64	82.04	26.61	307.22
2.07	4.44	-1.59	8.17	70.84	39.39	298.28
2.37	4.44	-1.45	7.73	60.39	50.31	285.52
2.64	7.78	-1.31	7.35	90.12	59.61	271.20
2.94	7.78	-1.17	6.95	73.69	73.06	251.42
3.24	7.78	-1.02	6.59	58.11	84.67	227.70
3.54	7.78	-0.87	6.26	43.29	93.60	200.89
3.84	7.78	-0.72	5.98	29.16	99.89	171.81
4.14	7.78	-0.57	5.74	15.60	103.67	141.21
4.44	7.78	0.03	5.55	5.03	105.04	109.85
4.71	27.78	1.41	5.42	12.38	102.34	81.70
5.01	27.78	2.95	5.31	6.22	91.61	52.41
5.31	27.78	4.53	5.25	0.08	72.89	27.53
5.61	27.78	6.10	5.23	-4.28	46.30	9.46
5.91	27.78	7.67	5.22	-8.33	11.86	0.54
6.00	27.78	8.14	5.22	-9.54	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-36.17	0.22	10.48	-109.31	-65.70
0.27	4.44	-33.17	0.27	10.19	-84.74	-57.21
0.57	4.44	-29.95	0.32	9.79	-59.85	-48.56
0.87	4.44	-26.87	0.37	9.33	-37.40	-40.70
1.17	4.44	-23.92	0.40	8.82	-22.46	-33.59
1.47	4.44	-21.12	0.43	8.27	-20.15	-27.20
1.77	4.44	-18.46	0.45	7.68	-17.98	-21.49
2.07	4.44	-15.94	0.47	7.06	-15.98	-16.40
2.37	4.44	-13.59	0.48	6.43	-14.15	-11.88
2.64	7.78	-11.59	0.49	10.22	-12.46	-8.27
2.94	7.78	-9.47	0.50	9.07	-9.83	-4.94



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

81

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.24	7.78	-7.47	0.50	7.91	-7.51	-2.35
3.54	7.78	-5.57	0.50	6.74	-5.50	-0.40
3.84	7.78	-3.75	0.50	5.58	-3.81	0.98
4.14	7.78	-2.01	0.50	4.41	-2.43	1.55
4.44	7.78	-0.65	0.49	-0.25	-1.37	1.84
4.71	27.78	-0.45	0.49	-39.17	0.64	1.86
5.01	27.78	-0.22	0.49	-81.91	1.70	1.50
5.31	27.78	-0.00	0.49	-125.92	2.02	0.92
5.61	27.78	0.15	0.49	-169.56	1.62	0.36
5.91	27.78	0.30	0.49	-213.08	0.48	0.02
6.00	27.78	0.34	0.49	-226.13	-0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 36,2 mm

Max.posouvající síla = 109,31 kN

Maximální moment = 312,15 kNm

**Posouzení na tlak a ohyb**

Vyztužení - 10 ks profil 25,0 mm; krytí 115,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 1,736 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$ Zatížení :  $N_{Ed} = -800,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 312,15$  kNmÚnosnost :  $N_{Rd} = -1078,43$  kN;  $M_{Rd} = 420,79$  kNm**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE****Posouzení na smyk**Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 241,53$  kN  $> 109,31$  kN =  $V_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****3.2. ZÁVĚR**

Navržené pilotové založení vyhovuje.



## IV. PAŽENÍ

**OBSAH:****Str.**

1.	GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ .....	83
2.	POSOUZENÍ PAŽENÍ .....	83
3.	ZÁVĚR .....	95



## 1. GEOMETRIE A ZATÍŽENÍ

Pažení štětovnicemi se realizuje při otevírání výkopů pro demolici a výstavbu mostu po obou stranách potoka, zapažená výška je 1,0 m.

Návrh pažení:

Délka štětovnic: 2,0 m

Typ štětovnic: LARSEN 600

Zatížení:

Přítížení od extrémního průtoku v zatrubnění potoka:

5,0 kN/m<sup>2</sup> v šířce 1,0 m ve vzdálenosti 0,4 m od líce pažení.

## 2. POSOUZENÍ PAŽENÍ

Posouzení pažení v programu GEO5-Pažení.

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 2.1.2018

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Metoda výpočtu : závislé tlaky

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Modul reakce podloží : standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]



#### Součinitele redukce zatížení (F)

##### Dočasná 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)

##### Dočasná návrhová situace

Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

#### Součinitele redukce

Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 2,00 m

Název průřezu : Štětovnice : LARSEN 600

Plocha průřezu	A =	1,20E-02 m <sup>2</sup> /m
Moment setrvačnosti	I =	3,82E-05 m <sup>4</sup> /m
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa
Průřezový modul	W =	5,100E-04 m <sup>3</sup> /m
Plastický průřezový modul	W <sub>pl</sub> =	5,800E-04 m <sup>3</sup> /m

#### Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	$f_y =$	235,00 MPa
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa

#### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,00	12,00	18,50	8,50	0,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		22,00	12,00	21,00	11,00	0,00
3	Třída R6/S5		27,00	7,00	18,50	8,50	0,00
4	Třída R5		32,00	15,00	25,00	15,00	0,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

**STATICKÝ VÝPOČET**akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

85

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)**

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	4,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	4,00
3	Třída R6/S5		0,35	-	7,00
4	Třída R5		0,35	-	25,00

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
2	2,60	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,90	Třída R6/S5	
4	1,50	Třída R5	
5	-	Třída R5	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,50 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)****Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.18



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

86

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.00	0.00	0.00	0.00	3.70	10.98	81.57
1.00	0.00	-0.00	-35.94	3.70	11.57	77.40
1.81	0.00	-10.68	-74.22	7.12	22.25	115.68
2.00	0.00	-13.13	-83.00	7.90	24.70	124.47

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.32	0.00	0.00	0.00
0.05	0.00	0.00	-1.29	0.19	-0.00	0.00
0.10	0.00	0.00	-1.25	0.37	-0.02	0.00
0.15	0.00	0.00	-1.22	0.56	-0.04	0.00
0.20	0.00	0.00	-1.19	0.74	-0.07	0.00
0.25	0.00	0.00	-1.16	0.93	-0.12	0.01
0.30	0.00	0.00	-1.12	1.11	-0.17	0.02
0.35	0.00	0.00	-1.09	1.29	-0.23	0.03
0.40	0.00	0.00	-1.06	1.48	-0.30	0.04
0.45	0.00	0.00	-1.03	1.67	-0.37	0.06
0.50	0.00	0.00	-1.00	1.85	-0.46	0.08
0.55	0.00	0.00	-0.96	2.04	-0.56	0.10
0.60	0.00	0.00	-0.93	2.22	-0.67	0.13
0.65	0.00	0.00	-0.90	2.41	-0.78	0.17
0.70	0.00	0.00	-0.87	2.59	-0.91	0.21
0.75	0.00	0.00	-0.84	2.78	-1.04	0.26
0.80	0.00	0.00	-0.80	2.96	-1.18	0.32
0.85	0.00	0.00	-0.77	3.15	-1.34	0.38
0.90	0.00	0.00	-0.74	3.33	-1.50	0.45
0.95	0.00	0.00	-0.71	3.52	-1.67	0.53
0.99	0.00	0.00	-0.68	3.67	-1.82	0.60
1.01	18.39	0.00	-0.67	-8.75	-1.83	0.63
1.05	18.39	0.00	-0.65	-8.64	-1.46	0.70
1.10	18.39	0.00	-0.62	-8.52	-1.04	0.76
1.15	18.39	0.00	-0.59	-8.40	-0.61	0.80
1.20	18.39	0.00	-0.55	-8.29	-0.19	0.82
1.25	18.39	18.39	-0.52	-7.73	0.21	0.82
1.30	18.39	18.39	-0.49	-6.63	0.57	0.80
1.35	18.39	18.39	-0.47	-5.54	0.88	0.76
1.40	18.39	18.39	-0.44	-4.45	1.13	0.71
1.45	18.39	18.39	-0.41	-3.38	1.32	0.65
1.50	18.39	18.39	-0.38	-2.31	1.46	0.58
1.55	18.39	18.39	-0.35	-1.25	1.55	0.51
1.60	18.39	18.39	-0.32	-0.20	1.59	0.43
1.65	18.39	18.39	-0.29	0.85	1.57	0.35
1.70	18.39	18.39	-0.26	1.90	1.50	0.27
1.75	18.39	18.39	-0.23	2.94	1.38	0.20
1.80	18.39	18.39	-0.21	3.98	1.21	0.13
1.85	18.39	18.39	-0.18	5.02	0.99	0.08
1.90	18.39	18.39	-0.15	6.05	0.71	0.04



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

87

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.95	18.39	18.39	-0.12	7.09	0.38	0.01
2.00	18.39	18.39	-0.09	8.13	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 1,85 kN/m

Maximální moment = 0,82 kNm/m

Maximální deformace = 1,3 mm

## Posouzení hydraulického zdvihu

Stabilizující tíha zeminy  $\sigma_{\text{stb}}$  = 18,90 kPaDestabilizující tlak vody  $u_{\text{dst}}$  = 0,00 kPa

## Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE

## Posouzení vyplavování zeminy

Kritický hydraulický gradient  $i_c$  = 0,73Hydraulický gradient  $i$  = 0,00

## Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE

## Vstupní data (Fáze budování 2)

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00		0,40	1,00	na terénu

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

## Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.18
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.18
0.07	0.00	0.00	0.00	0.27	1.63	40.46
0.15	0.00	0.00	0.00	0.55	3.12	43.75
0.18	0.00	0.00	0.00	0.66	3.64	45.08
0.22	0.00	0.00	0.00	0.82	4.41	47.04
0.30	0.00	0.00	0.00	1.10	5.50	50.33
0.37	0.00	0.00	0.00	1.37	6.42	53.62
0.44	0.00	0.00	0.00	1.64	7.23	56.90
0.52	0.00	0.00	0.00	1.92	7.97	60.19
0.59	0.00	0.00	0.00	2.19	8.67	63.48
0.67	0.00	0.00	0.00	2.47	9.35	66.77
0.74	0.00	0.00	0.00	2.74	10.02	70.06
0.81	0.00	0.00	0.00	3.01	10.69	73.35
0.89	0.00	0.00	0.00	3.29	11.36	76.63
0.96	0.00	0.00	0.00	3.56	12.04	79.92
1.00	0.00	0.00	0.00	3.70	12.38	81.57
1.00	0.00	-0.00	-35.94	3.70	10.98	77.40
1.04	0.00	-0.49	-37.67	3.86	13.40	79.14
1.11	0.00	-1.46	-41.16	4.17	14.26	82.63





## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

88

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.19	0.00	-2.43	-44.65	4.48	15.12	86.11
1.26	0.00	-3.40	-48.13	4.79	16.00	89.60
1.33	0.00	-4.38	-51.62	5.10	16.88	93.09
1.41	0.00	-5.35	-55.11	5.41	17.78	96.57
1.48	0.00	-6.32	-58.59	5.72	18.68	100.06
1.56	0.00	-7.30	-62.08	6.03	19.58	103.55
1.63	0.00	-8.27	-65.57	6.34	20.50	107.03
1.66	0.00	-8.61	-66.79	6.45	20.82	108.25
1.70	0.00	-9.24	-69.05	6.66	21.41	110.52
1.78	0.00	-10.21	-72.54	6.97	22.34	114.01
1.81	0.00	-10.68	-74.22	7.12	22.78	115.68
1.85	0.00	-11.19	-76.03	7.28	23.27	117.49
1.93	0.00	-12.16	-79.51	7.59	24.20	120.98
2.00	0.00	-13.13	-83.00	7.90	25.14	124.47

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.34	0.00	0.00	-0.00
0.05	0.00	0.00	-1.30	0.18	-0.00	0.00
0.10	0.00	0.00	-1.27	0.37	-0.02	0.00
0.15	0.00	0.00	-1.24	0.55	-0.04	0.00
0.20	0.00	0.00	-1.21	0.74	-0.07	0.00
0.25	0.00	0.00	-1.17	0.93	-0.12	0.01
0.30	0.00	0.00	-1.14	1.11	-0.17	0.02
0.35	0.00	0.00	-1.11	1.29	-0.23	0.03
0.40	0.00	0.00	-1.08	1.48	-0.30	0.04
0.45	0.00	0.00	-1.05	1.67	-0.37	0.06
0.50	0.00	0.00	-1.01	1.85	-0.46	0.08
0.55	0.00	0.00	-0.98	2.04	-0.56	0.10
0.60	0.00	0.00	-0.95	2.22	-0.67	0.13
0.65	0.00	0.00	-0.92	2.41	-0.78	0.17
0.70	0.00	0.00	-0.89	2.59	-0.91	0.21
0.75	0.00	0.00	-0.85	2.78	-1.04	0.26
0.80	0.00	0.00	-0.82	2.96	-1.18	0.32
0.85	0.00	0.00	-0.79	3.15	-1.34	0.38
0.90	0.00	0.00	-0.76	3.33	-1.50	0.45
0.95	0.00	0.00	-0.73	3.52	-1.67	0.53
0.99	0.00	0.00	-0.70	3.67	-1.82	0.60
1.01	18.39	0.00	-0.69	-9.06	-1.83	0.63
1.05	18.39	0.00	-0.66	-8.96	-1.45	0.70
1.10	18.39	0.00	-0.63	-8.84	-1.01	0.76
1.15	18.39	0.00	-0.60	-8.72	-0.57	0.80
1.20	18.39	18.39	-0.57	-8.37	-0.13	0.81
1.25	18.39	18.39	-0.54	-7.32	0.26	0.81
1.30	18.39	18.39	-0.51	-6.28	0.60	0.79
1.35	18.39	18.39	-0.48	-5.25	0.89	0.75
1.40	18.39	18.39	-0.45	-4.22	1.12	0.70



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

89

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.45	18.39	18.39	-0.42	-3.19	1.31	0.64
1.50	18.39	18.39	-0.39	-2.17	1.44	0.57
1.55	18.39	18.39	-0.37	-1.16	1.53	0.50
1.60	18.39	18.39	-0.34	-0.14	1.56	0.42
1.65	18.39	18.39	-0.31	0.87	1.54	0.34
1.70	18.39	18.39	-0.28	1.88	1.47	0.27
1.75	18.39	18.39	-0.25	2.89	1.35	0.20
1.80	18.39	18.39	-0.22	3.90	1.18	0.13
1.85	18.39	18.39	-0.19	4.91	0.96	0.08
1.90	18.39	18.39	-0.17	5.92	0.69	0.04
1.95	18.39	18.39	-0.14	6.93	0.37	0.01
2.00	18.39	18.39	-0.11	7.95	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 1,85 kN/m

Maximální moment = 0,81 kNm/m

Maximální deformace = 1,3 mm

**Posouzení hydraulického zdvihu**Stabilizující tíha zeminy  $\sigma_{stb}$  = 18,90 kPaDestabilizující tlak vody  $u_{dst}$  = 0,00 kPa**Posouzení hydraulického zdvihu VYHOVUJE****Posouzení vyplavování zeminy**Kritický hydraulický gradient  $i_c$  = 0,73Hydraulický gradient  $i$  = 0,00**Posouzení vyplavování zeminy VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná 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)		
Dočasná návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs}$ =	1,10 [-]



# STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

90

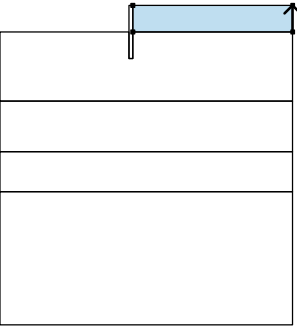

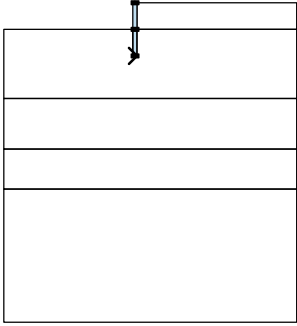
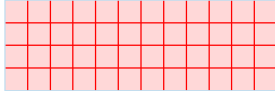
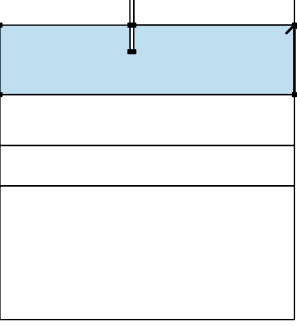

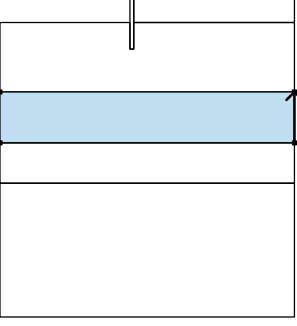

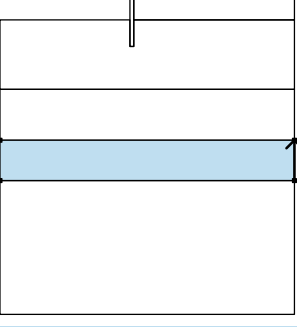

## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-5,00	-1,00	-0,15	-1,00	-0,15	0,00
		0,00	0,00	6,00	0,00		
2		-0,15	-1,00	-0,15	-2,00	0,00	-2,00
		0,00	-1,00	0,00	0,00		
3		0,00	-1,00	6,00	-1,00		
4		-5,00	-3,60	6,00	-3,60		
5		-5,00	-5,50	6,00	-5,50		
6		-5,00	-7,00	6,00	-7,00		

## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		6,00	-1,00	6,00	0,00	Třída F4, konzistence tuhá 
		0,00	0,00	0,00	-1,00	
2		-0,15	-2,00	0,00	-2,00	Materiál zdi 
		0,00	-1,00	0,00	0,00	
		-0,15	0,00	-0,15	-1,00	
3		6,00	-3,60	6,00	-1,00	Třída F6, konzistence tuhá 
		0,00	-1,00	0,00	-2,00	
		-0,15	-2,00	-0,15	-1,00	
		-5,00	-1,00	-5,00	-3,60	
4		6,00	-5,50	6,00	-3,60	Třída R6/S5 
		-5,00	-3,60	-5,00	-5,50	
5		6,00	-7,00	6,00	-5,50	Třída R5 
		-5,00	-5,50	-5,00	-7,00	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		-5,00	-7,00	-5,00	-12,00	Třída R5 
		6,00	-12,00	6,00	-7,00	

#### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost	
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,40	l = 1,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
								5,00	kN/m <sup>2</sup>

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-5,00	-2,50	0,00	-2,50	6,00	-2,50

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-60,79 [°]
	z =	0,02 [m]		$\alpha_2$ =	89,45 [°]
Poloměr :	R =	2,09 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 29,77$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 115,69$  kN/m



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

93

Moment sesouvající :  $M_a = 62,22$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 219,81$  kNm/m

Využití : 28,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

## Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-1.34	-1.32	0.00	0.00	-0.00	0.00
0.05	-1.30	-1.29	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.10	-1.27	-1.25	-0.02	-0.02	0.00	0.00
0.15	-1.24	-1.22	-0.04	-0.04	0.00	0.00
0.20	-1.21	-1.19	-0.07	-0.07	0.00	0.00
0.25	-1.17	-1.16	-0.12	-0.12	0.01	0.01
0.30	-1.14	-1.12	-0.17	-0.17	0.02	0.02
0.35	-1.11	-1.09	-0.23	-0.23	0.03	0.03
0.40	-1.08	-1.06	-0.30	-0.30	0.04	0.04
0.45	-1.05	-1.03	-0.37	-0.37	0.06	0.06
0.50	-1.01	-1.00	-0.46	-0.46	0.08	0.08
0.55	-0.98	-0.96	-0.56	-0.56	0.10	0.10
0.60	-0.95	-0.93	-0.67	-0.67	0.13	0.13
0.65	-0.92	-0.90	-0.78	-0.78	0.17	0.17
0.70	-0.89	-0.87	-0.91	-0.91	0.21	0.21
0.75	-0.85	-0.84	-1.04	-1.04	0.26	0.26
0.80	-0.82	-0.80	-1.18	-1.18	0.32	0.32
0.85	-0.79	-0.77	-1.34	-1.34	0.38	0.38
0.90	-0.76	-0.74	-1.50	-1.50	0.45	0.45
0.95	-0.73	-0.71	-1.67	-1.67	0.53	0.53
0.99	-0.70	-0.68	-1.82	-1.82	0.60	0.60
1.00	-0.70	-0.68	-1.85	-1.85	0.62	0.62
1.01	-0.69	-0.67	-1.83	-1.83	0.63	0.63
1.05	-0.66	-0.65	-1.46	-1.45	0.70	0.70
1.10	-0.63	-0.62	-1.04	-1.01	0.76	0.76
1.15	-0.60	-0.59	-0.61	-0.57	0.80	0.80
1.20	-0.57	-0.55	-0.19	-0.13	0.81	0.82
1.25	-0.54	-0.52	0.21	0.26	0.81	0.82
1.30	-0.51	-0.49	0.57	0.60	0.79	0.80
1.35	-0.48	-0.47	0.88	0.89	0.75	0.76
1.40	-0.45	-0.44	1.12	1.13	0.70	0.71
1.45	-0.42	-0.41	1.31	1.32	0.64	0.65
1.50	-0.39	-0.38	1.44	1.46	0.57	0.58
1.55	-0.37	-0.35	1.53	1.55	0.50	0.51
1.60	-0.34	-0.32	1.56	1.59	0.42	0.43
1.65	-0.31	-0.29	1.54	1.57	0.34	0.35
1.70	-0.28	-0.26	1.47	1.50	0.27	0.27
1.75	-0.25	-0.23	1.35	1.38	0.20	0.20
1.80	-0.22	-0.21	1.18	1.21	0.13	0.13
1.85	-0.19	-0.18	0.96	0.99	0.08	0.08
1.90	-0.17	-0.15	0.69	0.71	0.04	0.04



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

94

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.95	-0.14	-0.12	0.37	0.38	0.01	0.01
2.00	-0.11	-0.09	0.00	0.00	-0.00	-0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -1,3 mm  
Minimální deformace = -0,1 mm  
Maximální ohybový moment = 0,82 kNm/m  
Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 1,59 kN/m

**Posouzení průřezu - mezivýsledky****Průřezové charakteristiky na 1 m stěny:**

Průřezová plocha  $A = 1,197E-02 \text{ m}^2/\text{m}$   
Průřezový modul  $W = 5,100E-04 \text{ m}^3/\text{m}$   
Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 5,800E-04 \text{ m}^3/\text{m}$   
Moment setrvačnosti  $I = 3,825E-05 \text{ m}^4/\text{m}$   
Statický moment průřezu  $S = 2,900E-04 \text{ m}^3/\text{m}$   
Statický moment  $S_1 = 2,350E-04 \text{ m}^3/\text{m}$   
Tloušťka řezu stěn průřezu  $t = 22,4 \text{ mm}/\text{m}$

**Materiálové charakteristiky:**Mez kluzu oceli  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$ **Normové součinitele:**Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,00$ **Únosnost průřezu:**

Únosnost v ohybu  $M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 119,85 \text{ kNm}/\text{m}$   
Únosnost na osovou sílu  $N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2812,95 \text{ kN}/\text{m}$   
Únosnost ve smyku  $V_{c,Rd} = I \cdot t \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 400,71 \text{ kN}/\text{m}$

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 m stěny**

$M_{max} = 0,82 \text{ kNm}/\text{m}; \quad Q = 0,19 \text{ kN}/\text{m}; \quad N = 0,00 \text{ kN}/\text{m}$   
 $Q_{max} = 1,85 \text{ kN}/\text{m}; \quad M = 0,62 \text{ kNm}/\text{m}; \quad N = 0,00 \text{ kN}/\text{m}$

**Posouzení max. momentu  $M_{max} + Q + N$ :****Posouzení ohybu a osových sil:** $M_{max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,007 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení smyku:** $Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení rovinné napjatosti:**Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 1,41 \text{ MPa}$ Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,05 \text{ MPa}$ Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,000 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení max. posouvajících sil  $Q_{max} + M + N$ :****Posouzení ohybu a osových sil:** $M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,005 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení smyku:** $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,005 \leq 1$  **Vyhovuje****Posouzení rovinné napjatosti:**Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 1,06 \text{ MPa}$ Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,51 \text{ MPa}$



## STATICKÝ VÝPOČET

akce: II/112 mosty ev. č. 112-007, 009 a 010 u obcí  
Dobříčkov a Jemniště: SO 202 – Most ev. č. 112-9

strana:

95

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,000 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

### **3. ZÁVĚR**

Pažení vyhovuje.

Praha, leden 2018

Ing. Marek PELANT  
TUBES spol. s r.o.  
Nad Zátíším 345/12, 142 00 Praha 4  
tel: 226 066 421