

|  |   |  |                         |
|--|---|--|-------------------------|
|  <b>ISPO</b><br>spol. s r. o.<br><b>inžinierske stavby</b><br>Slovenská 86, 080 01 Prešov<br>tel.: 051/74 636 95, 74 636 99 | ZODP.PROJEKTANT:<br>ING.J.ANTOL  | HL. PROJEKTANT:<br>ING.M.DUBRAVSKÝ  |                         |
|  | VYPRACOVAL:<br>ING.M.RUSIN       | KONTROLOVAL:<br>ING.J.KURUC         |                         |
| OBJEKT:  | 204-00 Most ev.č.585-012  |  |                         |
| PRÍLOHA:   | STATICKÝ VÝPOČET  |  |                         |
|  |   | MIERKA:  | Č. PRÍLOHY:<br><b>8</b> |

## OBSAH :

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Úvod .....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1      | Popis mosta .....   | 2         |
| 1.2      | Použité normy, predpisy, podklady a literatúra .....                | 2         |
| 1.3      | Použité programy.....   | 2         |
| 1.4      | Výpočtové postupy.....  | 2         |
| <b>2</b> | <b>Geometria mosta.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Použité materiály .....</b>                                      | <b>3</b>  |
| 3.1      | Druhy materiálov.....   | 3         |
| 3.1.1    | Charakteristiky pevnostných tried materiálov .....                  | 3         |
| <b>4</b> | <b>Stanovenie zaťaženia .....</b>                                   | <b>4</b>  |
| 4.1      | Stále zaťaženia „G“ .....   | 4         |
| 4.1.1    | Vlastná tiaž.....   | 4         |
| 4.1.2    | Mostný zvršok .....   | 4         |
| 4.2      | Premenné zaťaženia „Q“ .....  | 4         |
| 4.2.1    | Zaťaženie účinkami teploty.....                                     | 4         |
| 4.2.2    | Zaťaženie cestnou dopravou (1951).....                              | 5         |
| 4.2.3    | Zaťaženie cestnou dopravou (EC).....                                | 5         |
| 4.3      | Zaťažovací model pre brehové podpory a príslušné krídla mosta ..... | 6         |
| 4.3.1    | Zvislé zaťaženia .....  | 6         |
| <b>5</b> | <b>Nosná konštrukcia – pôvodný návrh.....</b>                       | <b>7</b>  |
| 5.1      | Priebehy vnútorných síl.....  | 7         |
| 5.1.1    | Ohybové momenty .....   | 7         |
| 5.1.2    | Priečne sily .....  | 7         |
| 5.2      | Pôvodné posúdenie mostovkovej dosky .....                           | 7         |
| <b>6</b> | <b>Návrh a posúdenie nosnej konštrukcie mosta .....</b>             | <b>8</b>  |
| 6.1      | Priebehy vnútorných síl (návrhové hodnoty).....                     | 8         |
| 6.1.1    | Ohybové momenty .....   | 8         |
| 6.1.2    | Priečne sily.....   | 8         |
| 6.2      | Posúdenie mostovkovej dosky.....                                    | 8         |
| 6.2.1    | Ohyb.....   | 8         |
| 6.2.2    | Šmyk .....  | 11        |
| 6.2.3    | Návrh a posúdenie spriahnutia .....                                 | 12        |
| <b>7</b> | <b>Záver statického výpočtu.....</b>                                | <b>16</b> |

## 1 Úvod

### 1.1 Popis mosta

Mostný objekt 585-012 sa nachádza na ceste II/585 medzi obcami Trenč a Dolná Strehová.

Spodná stavba je betónová, nosnú konštrukciu tvorí železobetónová mostovková doska hr. 300mm. Zabezpečenie požadovanej mechanickej odolnosti nosnej konštrukcie zaistíme vybudovaním spriahajúcej dosky (C30/37) hrúbky minimálne 120 a maximálne 470mm.

Most je z hľadiska zaťaženia dopravou navrhnutý na LM1, LM2 a LM4 v zmysle STN EN 1991-2.

### 1.2 Použité normy, predpisy, podklady a literatúra

Statický výpočet je spracovaný v súlade s príslušnými ustanoveniami nasledujúcich noriem (s príslušnými národnými prílohami) a predpisov.

#### Technické normy a predpisy :

STN EN 1990 ..... Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991-1-1 ..... Zať. konštrukcií; Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia - Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov

STN EN 1991-1-4 ..... Zať. konštrukcií; Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženia vetrom

STN EN 1991-1-5 ..... Zať. konštrukcií; Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženia účinkami teploty

STN EN 1991-2 ..... Zať. konštrukcií; Časť 2: Zaťaženia mostov dopravou

STN EN 1992-1-1 ..... Navrhovanie betónových konštrukcií; Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 1992-2 ..... Navrhovanie betónových konštrukcií; Časť 2: Betónové mosty, navrhovanie a konštruovanie

STN EN 1997-1 ..... Navrhovanie geotechnických konštrukcií; Časť 1: Všeobecné pravidlá

STN EN 1998-2 ..... Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť; Časť 2: Mosty

STN EN 1998-5 ..... Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť; Časť 5: Základy, oporné konštrukcie a geotechnické hľadiská

### 1.3 Použité programy

Na vypracovanie statického výpočtu a posúdenia jednotlivých konštrukčných prvkov boli použité nasledujúce programy :

- Strap, Excel

### 1.4 Výpočtové postupy

Medzný stav únosnosti sa overuje z hľadiska straty statickej rovnováhy „EQU, súbor A“, vnútornej poruchy alebo nadmernej deformácie „STR/GEO, súbor B“ s kombinačným pravidlom 6.10 a únavovej poruchy konštrukcie „FAT“. Medzný stav použiteľnosti sa overuje z hľadiska dovolených napätí, pretvorení a deformácií pomocou 4-roch základných tvarov kombinácií (charakteristická, kvázi-stála, častá, menej-častá).

Pri posúdení geotechnických konštrukcií sa použije návrhový postup 2, s tvarom kombinácie A1+“M1“+“R2 a pre posudzovanie celkovej stability a numerické metódy, návrhový postup 3 s tvarom kombinácie A1 alebo A2+“M2“+“R3.

Výpočet vnútorných síl od jednotlivých zaťažení a ich následných kombinácií pre MSÚ a MSP je spracovaný použitým výpočtovým programom, ktorý je uvedený v kap.1.3, v zmysle technických noriem a predpisov uvedených v kap.1.2.

Posúdenia konštrukčných prvkov mostného objektu sú vyhotovené v použitom výpočtovom programe a v exceli (v ktorom sú vytvorené zautomatizované jednotlivé posúdenia).

Na zadaný výpočtový model sú aplikované jednotlivé uvažované zaťaženia, ktoré sú uvedené v kap.4.

Kombinačné schémy:

- „súbor A“ (EQU)  
$$\sum_j \gamma_{Gj,sup} \cdot G_{kj,sup} + \sum_j \gamma_{Gj,inf} \cdot G_{kj,inf} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

- „súbor B“ (STR/GEO)  

$$\sum_j \gamma_{Gj,sup} \cdot G_{kj,sup} + \sum_j \gamma_{Gj,inf} \cdot G_{kj,inf} + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$
- „súbor C“ (STR/GEO)  

$$\sum_j \gamma_{Gj,sup} \cdot G_{kj,sup} + \sum_j \gamma_{Gj,inf} \cdot G_{kj,inf} + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Pre mimoriadne návrhové kombinácia platí kombinačná schéma:

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Pre MSP sú definované 4 základné kategórie kombinácií:

- Charakteristická kombinácia  

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$
- Častá kombinácia  

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + \psi_{1,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} \cdot Q_{ki}$$
- Skoro-stála kombinácia  

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + \psi_{2,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{2,i} \cdot Q_{ki}$$
- Menej-častá kombinácia (len pre cestné mosty)  

$$\sum_j G_{kj,sup} + \sum_j G_{kj,inf} + P_k + \psi_{1,inf} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{1,i} \cdot Q_{ki}$$

## 2 Geometria mosta

Geometria mosta je zrejmá z výkresovej časti projektovej dokumentácie.

## 3 Použité materiály

### 3.1 Druhy materiálov

Jednotlivé prvky mostného objektu budú vyhotovené z týchto materiálov a ich príslušných tried :

- **Betón**
  - Spriahajúca doska ..... C30/37
  - Mostné krídla ..... C30/37
  - Rímky ..... C35/45
- **Oceľ**
  - Betonárska výstuž ..... B 500B

#### 3.1.1 Charakteristiky pevnostných tried materiálov

| Betón: C30/37   |                      |                     |
|---|----------------------|---------------------|
| Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní    | $f_{ck}$ (MPa)       | 30                  |
| Charakteristická kocková pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní    | $f_{ck,cube}$ (MPa)  | 37                  |
| Stredná hodnota tlakovej pevnosti betónu                          | $f_{cm}$ (MPa)       | 38                  |
| Stredná hodnota pevnosti betónu v centrickom ťahu                 | $f_{ctm}$ (MPa)      | 2,9                 |
| Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 5%-ný fraktíl  | $f_{ctk,0,05}$ (MPa) | 2,0                 |
| Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 95%-ný fraktíl | $f_{ctk,0,95}$ (MPa) | 3,8                 |
| Sečnicový modul pružnosti betónu                                  | $E_{cm}$ (GPa)       | 33                  |
| Koeficient dĺžkovej teplotnej rozťažnosti                         | $\alpha_T$ (1/°C)    | $1,0 \cdot 10^{-5}$ |

| Betón: C35/45   |                      |                     |
|---|----------------------|---------------------|
| Charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní    | $f_{ck}$ (MPa)       | 35                  |
| Charakteristická kocková pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní    | $f_{ck,cube}$ (MPa)  | 45                  |
| Stredná hodnota tlakovej pevnosti betónu                          | $f_{cm}$ (MPa)       | 43                  |
| Stredná hodnota pevnosti betónu v centrickom ťahu                 | $f_{ctm}$ (MPa)      | 3,2                 |
| Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 5%-ný fraktíl  | $f_{ctk,0,05}$ (MPa) | 2,2                 |
| Charakteristická pevnosť betónu v centrickom ťahu, 95%-ný fraktíl | $f_{ctk,0,95}$ (MPa) | 4,2                 |
| Sečnicový modul pružnosti betónu                                  | $E_{cm}$ (GPa)       | 34                  |
| Koeficient dĺžkovej teplotnej rozťažnosti                         | $\alpha_T$ (1/°C)    | $1,0 \cdot 10^{-5}$ |

| Betonárska výstuž: B 500B        |                |     |
|----------------------------------|----------------|-----|
| Charakteristická medza klzu      | $f_{yk}$ (MPa) | 500 |
| Sečnicový modul pružnosti betónu | $E_s$ (GPa)    | 200 |

## 4 Stanovenie zaťaženia

Hodnoty všetkých zaťažení sú uvedené v ich charakteristických hodnotách.

### 4.1 Stále zaťaženia „G“

#### 4.1.1 Vlastná tiaž

Vlastná tiaž všetkých prvkov je pre:

- Železobetónové časti ..... 25,0 kN/m<sup>3</sup>
- Časti z prostého betónu ..... 24,0 kN/m<sup>3</sup>

#### 4.1.2 Mostný zvršok

- Asfaltová vozovka, hr. 90mm
  - Horná hranica „sup“ ..... 3,03 kN/m<sup>2</sup>
- Ľavá rímsa
  - Rímsa ..... 7,50 kN/m<sup>2</sup>
  - Zvodidlo ..... 1,00 kN/m<sup>2</sup>
- Pravá rímsa
  - Rímsa ..... 7,50 kN/m<sup>2</sup>
  - Zvodidlo ..... 1,00 kN/m<sup>2</sup>

### 4.2 Premenné zaťaženia „Q“

#### 4.2.1 Zaťaženie účinkami teploty

Zaťaženie teplotou je stanovené prostredníctvom normy STN EN 1991-1-5 pre požadované zložky.

##### 4.2.1.1 Rovnomerná zložka teploty mosta

Teplota vzduchu sa získala z mapy s izotermami, ktorá sa nachádza v norme STN EN 1991-1-5/NA.

- Min. teplota vzduchu v tieni :  $T_{min} = -30^{\circ}\text{C}$
- Max. teplota vzduchu v tieni :  $T_{max} = 40^{\circ}\text{C}$
- Začiatková teplota mosta :  $T_0 = 10^{\circ}\text{C}$
- Typ nosnej konštrukcie mosta : Typ 3

Charakteristická hodnota maximálneho rozsahu zložky rovnomernej teploty mosta pri skracovaní :  
.....  $\Delta T_{N,con} = -32^{\circ}\text{C}$

Charakteristická hodnota maximálneho rozsahu zložky rovnomernej teploty mosta pri predlžovaní :  
.....  $\Delta T_{N,exp} = 32^{\circ}\text{C}$

##### 4.2.1.2 Zložka teplotného spádu

Uvažuje sa so zvislou lineárnou zložkou (postup 1). Pri výpočte teplotného spádu sa zohľadňuje hrúbka povrchovej úpravy.

- Horný povrch teplejší ako spodný povrch :  $\Delta T_{M,heat} = 11,4^{\circ}\text{C}$
- Spodný povrch teplejší ako horný povrch :  $\Delta T_{M,cool} = -8,0^{\circ}\text{C}$

#### 4.2.2 Zatiaženie cestnou dopravou (1951)

##### 6 SMĚRNICE PRO NAVRHOVÁNÍ MOSTŮ Z ROKU 1951

| Druhy zatížení  |   |                     | Pro třídu mostu |       |            |
|---|---|---------------------|-----------------|-------|------------|
|   |   |                     | A               | B     | C          |
| 1) Ideální kolové zatížení působící jako jediné nahodilé zatížení mezi zvýšenými obrubami a současně rovnoměrné zatížení chodníků širších než 0,5 m.  |   | P [t]               | 9               |       | 6          |
|   |   | $b_1$ [m]           | 0,5             |       | 0,35       |
| 2) Ideální nápravové zatížení působící jako jediné nahodilé zatížení mezi zvýšenými obrubami a současně rovnoměrné zatížení chodníků.   |   | P [t]               | 18              |       | 12         |
|   |   | $b_1$ [m]           | 0,5             |       | 0,35       |
|   |   | $b_2$ [m]           | $\geq 1,5$      |       | $\geq 1,5$ |
| 3) Ideální vozidlo působící jako jediné nahodilé zatížení mezi zvýšenými obrubami a současně rovnoměrné zatížení chodníků; u zatěžovacích tříd A, B se uvažovalo ideální vozidlo pásové a u zatěžovací třídy C ideální vozidlo dvounápravové. |   | P [t]               | 60              | 30    | -          |
|   |   | $b_1$ [m]           | 0,5             | 0,5   | -          |
|   |   | $b_3$ [m]           | 3,0             | 2,5   | -          |
|   |   | $a_1$ [m]           | 4,5             | 3,5   | -          |
|   |   | $P = P_1 + P_2$ [t] | -               | -     | 15         |
|   |   | $P_1$ [t]           | -               | -     | 5          |
|   |   | $P_2$ [t]           | -               | -     | 10         |
|   |   | $b_1$ [m]           | -               | -     | 0,35       |
|   |   | $b_2$ [m]           | -               | -     | 1,7        |
|   |   | $b_3$ [m]           | -               | -     | 2,5        |
|   |   | $a_2$ [m]           | -               | -     | 3,0        |
| 4) Současně působící rovnoměrné a přímkové zatížení; rovnoměrné zatížení se uvažuje na ploše mezi zvýšenými obrubami a na chodnicích a přímkové zatížení se uvažuje mezi zvýšenými obrubami v každém podélném pruhu mostu pouze jednou.       | Rovnoměrné zatížení [kg/m <sup>2</sup> ]  | 0 až 30m            | 500             | 450   | 400        |
|   |   | 30 až 130m          | 660-2ℓ          | 530-ℓ | 430-ℓ      |
|   |   | nad 130 m           | 400             |       | 300        |
|   | Přímkové zatížení [t/m kolmé šířky mostu] |                     | 3               |       | 2          |

|                | Dynamický součinitel pro konstrukce         |   |  |          |         |
|----------------|---|---|--|----------|---------|
| rozpětí<br>[m] | ocelové, lehké<br>ocelobetonové<br>spřažené | železobetonové,<br>ocelobetonové, nezpražené,<br>z předpjatého betonu | klenbové s nadnásypem při<br>tloušťce nadnásypu ve vrcholu |          | dřevěné |
|                |   |   | do 1,5m  | nad 1,5m |         |
| 0 až 5         | 1,45  | 1,40  | 1,30   | 1,00     | 1,00    |
| 10             | 1,35  | 1,30  | 1,20   |          |         |
| 15             | 1,30  | 1,25  | 1,15   |          |         |
| 20             | 1,25  | 1,20  | 1,10   |          |         |
| 25             | 1,20  | 1,15  | 1,05   |          |         |
| 40             | 1,15  | 1,10  | 1,00   |          |         |
| 60             | 1,10  | 1,05  | 1,00   |          |         |
| 100            | 1,05  | 1,00  | 1,00   |          |         |
| 150            | 1,00  | 1,00  | 1,00   |          |         |

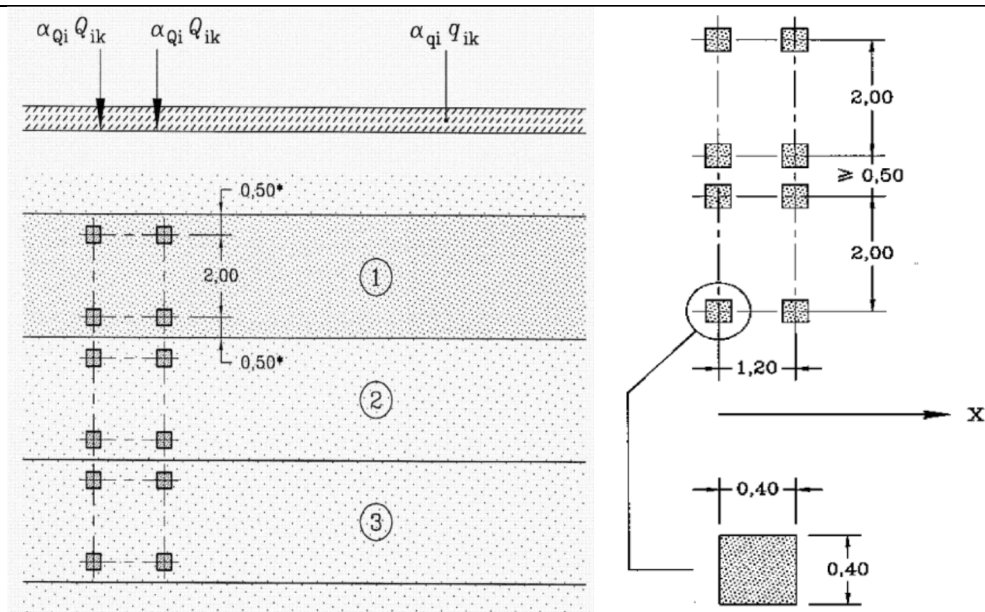
#### 4.2.3 Zatiaženie cestnou dopravou (EC)

Zatiaženie cestnou dopravou je stanovené prostredníctvom normy STN EN 1991-2

##### 4.2.3.1 Zatiažovací model 1 „LM1“

Tento zatížovací model vyjadruje väčšinu účinkov prevádzky nákladných vozidiel a automobilov. Zatiažovací model sa skladá z dvoch čiastkových systémov:

- Sústredné zaťaženie od dvojnápravového vozidla TS (tandemový systém) " $\alpha_Q Q_k$ "
- Rovnomerné spojité zaťaženie UDL " $\alpha_Q q_k$ "

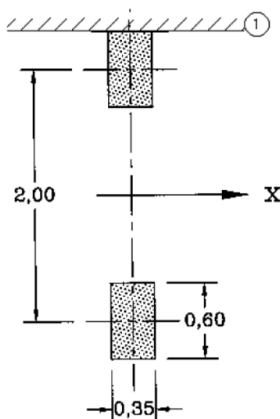


|                     |   |
|---------------------|---|
| Pruh č. 1 .....     | $Q_{1k} = 300\text{kN}$ ; $q_{1k} = 9,0\text{kN/m}^2$ ; $\alpha_{Q1} = 0,9$ ; $\alpha_{q1} = 0,9$ |
| Pruh č. 2 .....     | $Q_{2k} = 200\text{kN}$ ; $q_{1k} = 2,5\text{kN/m}^2$ ; $\alpha_{Q2} = 0,9$ ; $\alpha_{q2} = 1,0$ |
| Pruh č. 3 .....     | $Q_{3k} = 100\text{kN}$ ; $q_{1k} = 2,5\text{kN/m}^2$ ; $\alpha_{Q3} = 0,9$ ; $\alpha_{q3} = 1,0$ |
| Zvyšná plocha ..... | $q_{rk} = 2,5\text{kN/m}^2$ ; $\alpha_{qr} = 1,0$   |

#### 4.2.3.2 Zaťažovací model 2 „LM2“

Je to jednonápravové vozidlo pôsobiace cez stanovenú kontaktnú plochu pneumatiky a vozovky, zahrňujúce dynamické účinky bežnej dopravnej prevádzky na krátke konštrukčné prvky.

Národná príloha upravuje kontaktnú plochu na rozmery 0,40x0,40m.



|                    |   |
|--------------------|---|
| Tiaž nápravy ..... | $Q_{ak} = 400\text{kN}$ ; $\beta_Q = 1,0$ |
|--------------------|---|

#### 4.2.3.3 Zaťažovací model 4 „LM4“

Zaťaženie vyvolané pohybom davu ľudí. Model je určený len na všeobecné overenie konštrukcie.

Zaťažovací model je vyjadrený rovnomerným spojitým zaťažením zahrňujúcim dynamické prírastky rovným 5,0kN/m<sup>2</sup>.

### 4.3 Zaťažovací model pre brehovú podpery a príslahlé krídla mosta

#### 4.3.1 Zvislé zaťaženia

Vozovka umiestnená za brehovými podperami, krídlami a ďalšími časťami mosta, ktoré sú v kontakte so základovou pôdou, musí byť zaťažená adekvátnymi zaťažovacími modelmi.

Použije sa zaťažovací model 1 (LM1), ale pre zjednodušenie zaťaženia od dvojnápravového vozidla bude nahradený ekvivalentným spojitým zaťažením „ $q_{eq}$ “, pôsobiace na ploche obdĺžnika závisiacej od roznosu zaťaženia v zásype alebo zemine.

Predpokladá sa zásyp primerane konsolidovaný a preto sa uvažuje roznos zaťaženia pod uhlom 30° od zvislého smeru. Pri takejto hodnote uhla obdĺžniková plocha, na ktorej sa uvažuje pôsobenie zaťaženia „q<sub>eq</sub>“ má 3,0m šírku a 2,20m dĺžku.

Neuvažujú sa iné reprezentatívne hodnoty zaťažovacích modelov, len ich charakteristické hodnoty.

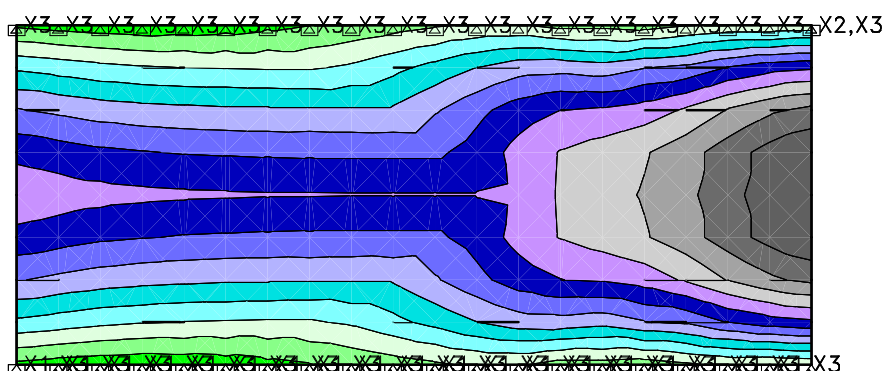
## 5 Nosná konštrukcia – pôvodný návrh

Pri parametroch pôvodnej mostovkovej dosky navrhutej tesne pred rokom vybudovania mosta (1952) na tomu období prislúchajúcemu zaťaženiu ( „Smernice pro navrhování mostu“ z roku 1951) vypočítame jej vystuženie. Keďže nie je známe aká betonárska výstuž bola použitá, pri výpočte počítame s výstužou B500B (rozhodujúca je sila vo výstuži).

### 5.1 Priebehy vnútorných síl

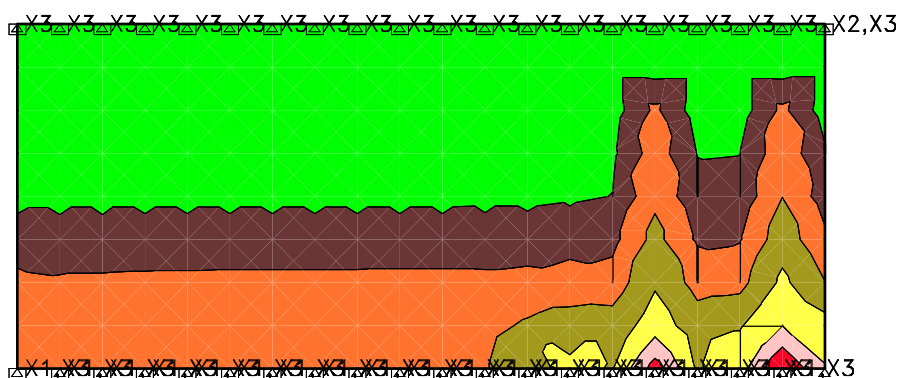
#### 5.1.1 Ohybové momenty

##### 5.1.1.1 Ťah pri spodnom povrchu



| LINE | VALUE |
|------|-------|
| 7    | 7     |
| 15   | 15    |
| 23   | 23    |
| 30   | 30    |
| 38   | 38    |
| 46   | 46    |
| 54   | 54    |
| 61   | 61    |
| 69   | 69    |
| 77   | 77    |
| 84   | 84    |
| 92   | 92    |
| 100  | 100   |

#### 5.1.2 Priečne sily



| LINE | VALUE |
|------|-------|
| -122 | -122  |
| -103 | -103  |
| -84  | -84   |
| -65  | -65   |
| -47  | -47   |
| -28  | -28   |
| 9    | 9     |
| 28   | 28    |
| 47   | 47    |
| 65   | 65    |
| 84   | 84    |
| 103  | 103   |
| 122  | 122   |

### 5.2 Pôvodné posúdenie mostovkovej dosky

Z uvedeného vyplýva, že pri pôvodnom návrhu vystuženie mostovkovej dosky pri jej spodnom povrch zodpovedalo vystuženiu 5Ø20(B500B).

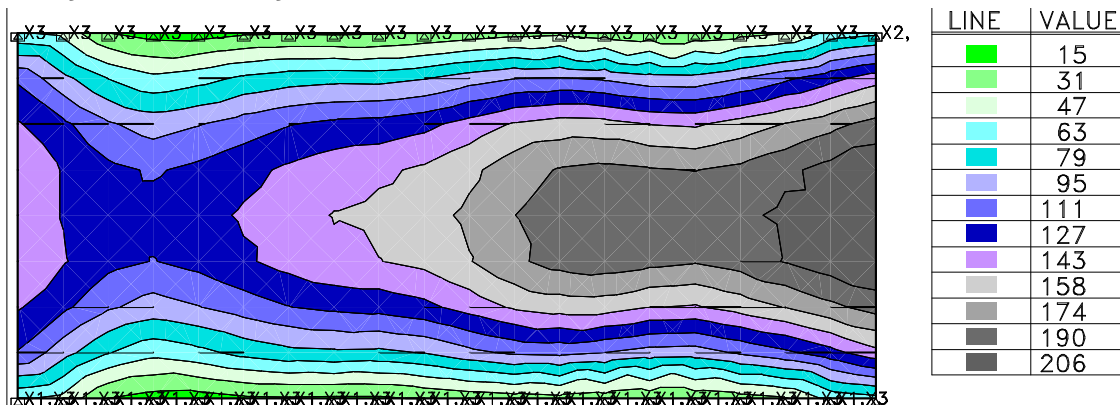


## 6 Návrh a posúdenie nosnej konštrukcie mosta

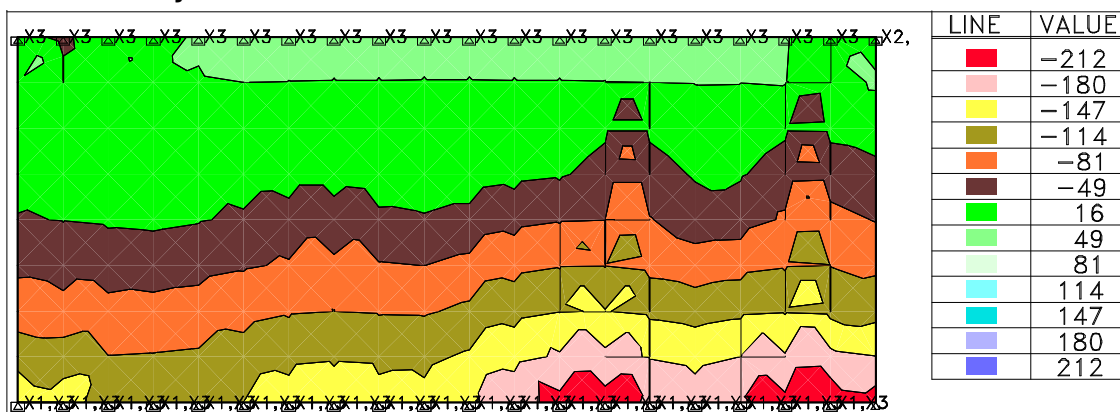
Navrhujeme vybudovanie železobetónovej (C30/37) spriahajúcej dosky minimálnej hrúbky 250mm.

### 6.1 Priebehy vnútorných síl (návrhové hodnoty)

#### 6.1.1 Ohybové momenty



#### 6.1.2 Priechne sily



## 6.2 Posúdenie mostovkovej dosky

### 6.2.1 Ohyb

#### Všeobecné parametre:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Návrhová situácia:                          | trvalá                   |
| Typ konštrukcie:                            | most                     |
| Druh betónu:                                | železobetón              |
| Tvar prierezu:                              | obdĺžnik                 |
| Posúdenie MSU:                              | jednoduchý ohyb (My)     |
| Posúdenie MSP:                              | áno                      |
| Trieda betónu:                              | C30/37                   |
| Druh použitého cementu:                     | normálny                 |
| Minimálny vek betónu:                       | 28dni                    |
| Trieda betonárskej výstuže:                 | B500B                    |
| Šírka prierezu (tlačená zóna):              | b= 1m                    |
| Šírka prierezu (ťahaná zóna):               | b <sub>t</sub> = 1m      |
| Výška prierezu:                             | h= 0,42m                 |
| Návrhová hodnota ohybového momentu:         | M <sub>Ed</sub> = 202kNm |
| Charakteristická hodnota ohybového momentu: | M <sub>Ek</sub> = 140kNm |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Kvázi-stála hodnota ohybového momentu: | $M_{Eqp} = 28 \text{ kNm}$   |
| Limitná hodnota šírky trhlín           | $w_{k,lim} = 0,3 \text{ mm}$ |

#### Betón:

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| koeficient veku betónu (STN EN 1992-1,2; 3.1.2(3.2)):                 | $\beta_{cc}(t) = 1,00$         |
| stredná hodnota valcovej pevnosti v tlaku (STN EN 1992-1,2; tab 3.1): | $f_{cm}(t) = 38 \text{ MPa}$   |
| charakter. pevnosť betónu v tlaku (STN EN 1992-1,2; tab 3.1):         | $f_{ck}(t) = 30 \text{ MPa}$   |
| stredná hodnota pevnosti v centr. ťahu (STN EN 1992-1,2; tab 3.1):    | $f_{ctm}(t) = 2,9 \text{ MPa}$ |
| modul pružnosti (STN EN 1992-1,2; tab 3.1):                           | $E_{cm}(t) = 33 \text{ GPa}$   |
| koeficient (STN EN 1992-1,2; 3.1.6):                                  | $\alpha_{cc} = 0,85$           |
| koeficient (STN EN 1992-1,2; 3.1.6):                                  | $\alpha_{ct} = 1,00$           |
| koeficient druhu cementu (STN EN 1992-1,2; 3.1.2(6)):                 | $s = 0,25$                     |
| parc. súčiniteľ spoľahl. betónu (STN EN 1992-1,2; 2.4.2.4(TAB 2.1N)): | $\gamma_c = 1,5$               |
| návrhová pevnosť betónu v tlaku (STN EN 1992-1,2; 3.1.6(3.15)):       | $f_{cd}(t) = 17 \text{ MPa}$   |

#### Betonárska výstuž:

|  |                              |
|--|------------------------------|
| charakteristická medza klzu bet. výstuže:                              | $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$   |
| parciálny súčiniteľ bet. výstuže (STN EN 1992-1,2; 2.4.2.4(TAB 2.1N)): | $\gamma_s = 1,15$            |
| návrhová medza klzu bet. výstuže:                                      | $f_{yd} = 434,8 \text{ MPa}$ |
| modul pružnosti bet. výstuže (STN EN 1992-1,2; 3.2.7(4)):              | $E_s = 200 \text{ MPa}$      |

#### Plocha výstuže a stupeň vystuženia

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| profil ťahanej výstuže:                            | $\varnothing_{st} = 20 \text{ mm}$ |
| počet ks ťahanej výstuže:                          | $n_{st} = 5 \text{ ks}$            |
| krytie ťahanej výstuže:                            | $c_{nom,st} = 50 \text{ mm}$       |
| profil tlačenej výstuže:                           | $\varnothing_{sc} = 8 \text{ mm}$  |
| počet ks tlačenej výstuže:                         | $n_{sc} = 6,6 \text{ ks}$          |
| krytie tlačenej výstuže:                           | $c_{nom,sc} = 50 \text{ mm}$       |
| minimálny stupeň vystuženia ťahovou výstužou:      | $\rho_{st,min} = 0,0015$           |
| minimálna plocha ťahovej výstuže:                  | $A_{st,min} = 542 \text{ mm}^2$    |
| maximálny stupeň vystuženia ťahovou výstužou:      | $\rho_{st,max} = 0,0193$           |
| maximálna plocha ťahovej výstuže:                  | $A_{st,min} = 6944 \text{ mm}^2$   |
| stupeň vystuženia ťahovou výstužou:                | $\rho_{st} = 0,0044$               |
| skutočná plocha ťahovej výstuže:                   | $A_{st} = 1571 \text{ mm}^2$       |
| celkový stupeň vystuženia (ťahová+tlaková výstuž): | $\rho_s = 0,0037$                  |
| celková skutočná plocha výstuže:                   | $A_s = 1903 \text{ mm}^2$          |

#### Posúdenia MSÚ (ULS)

##### Posúdenie plochy ťahanej výstuže

|   |              |        |          |        |              |
|---|--------------|--------|----------|--------|--------------|
| podmienka posúdenia:                            | $A_{st,min}$ | $\leq$ | $A_{st}$ | $\leq$ | $A_{st,max}$ |
| podmienka posúdenia (STN EN 1992-1,2; 9.2.1.1): | 542          | <      | 1571     | <      | 6944         |

**VYHOVUJE**

#### Posúdenie stupňa vystuženia (ťahaná výstuž)

podmienka posúdenia:

podmienka posúdenia (STN EN 1992-1,2; 9.2.1.1):

$$\rho_{st,min} \leq \rho_{st} \leq \rho_{st,max}$$

$$0,0015 < 0,0044 < 0,0193$$

**VYHOVUJE**

#### Posúdenie celkovej plochy výstuže

podmienka posúdenia:

podmienka posúdenia (STN EN 1992-1,2; 9.2.1.1):

$$A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max}$$

$$542 < 1903 < 16800$$

**VYHOVUJE**

#### Posúdenie polohy neutrálnej osi

podmienka posúdenia

$$x \leq x_{lim}$$

$$0,051m < 0,222m$$

**VYHOVUJE**

#### Posúdenie momentovej odolnosti (MSU(ULS))

moment odolnosti:

$$M_{Rd} = 239,7kNm$$

podmienka posúdenia:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$239,7kNm > 202kNm$$

**VYHOVUJE**

#### Posúdenia MSP (SLS)

ohybový moment na medzi vzniku trhlín:

$$M_{cr} = 90kNm$$

#### Posúdenie vzniku trhlín (MSP(SLS))

podmienka posúdenia:

$$M_{cr} \geq M_{Ek}$$

$$90kNm < 140kNm$$

**PRIEREZ S TRHLINAMI-NUTNÁ VÝSTUŽ**

napätie v betonárskej výstuži pre výpočet šírky trhliny:

$$\sigma_{st,qp} = 53,6MPa$$

max. vzdialenosť susedných trhlín (STN EN 1992-1,2; 7.3.4(7.11)):

$$s_{r,max} = 422 \text{ mm}$$

šírka trhliny (STN EN 1992-1,2; 7.3.4(7.8)):

$$w_k = 0,068 \text{ mm}$$

#### Posúdenie šírky povrchovej trhliny (MSP(SLS))

podmienka posúdenia:

$$w_k \leq w_{k,lim}$$

$$0,068 \text{ mm} < 0,3 \text{ mm}$$

**VYHOVUJE**

#### Posúdenie maximálneho tlakového napätia v betóne (MSP(SLS))

podmienka posúdenia:

$$\sigma_{cc} \geq 0,6 \cdot f_{ck}$$

$$-11,23MPa < -18MPa$$

**VYHOVUJE**

#### Posúdenie maximálneho ťahového napätia v ťahanej výstuži (MSP(SLS))

podmienka posúdenia:

$$\sigma_{st,max} \leq 0,8 \cdot f_{yk}$$

$$267,6MPa < 400MPa$$

**VYHOVUJE**

### Posúdenie maximálneho tlakového napätia v tlačenej výstuži (MSP(SLS))

podmienka posúdenia:

$$\sigma_{sc,max} \geq 0,8 \cdot f_{yk}$$

$$-17,7 \text{ MPa} < -400 \text{ MPa}$$

**VYHOVUJE**

## 6.2.2 Šmyk

### Všeobecné parametre:

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| Návrhová situácia:              | trvalá                    |
| Typ konštrukcie:                | most                      |
| Druh betónu:                    | železobetón               |
| Tvar prierezu:                  | obdĺžnik                  |
| Posúdenie MSU:                  | šmyk (Vz)                 |
| Posúdenie MSP:                  | áno                       |
| Trieda betónu:                  | C30/37                    |
| Druh použitého cementu:         | normálny                  |
| Minimálny vek betónu:           | 28dni                     |
| Trieda betonárskej výstuže:     | B500B                     |
| Šírka prierezu pre šmyk:        | $b_w = 1 \text{ m}$       |
| Výška prierezu:                 | $h = 0,42 \text{ m}$      |
| Návrhová hodnota šmykovej sily: | $V_{Ed} = 147 \text{ kN}$ |

### Betón:

|   |                              |
|---|------------------------------|
| koeficient veku betónu (STN EN 1992-1,2; 3.1.2(3.2))          | $b_{cc}(t) = 1,00$           |
| charakter. pevnosť betónu v tlaku (3.1.2(5)):                 | $f_{ck}(t) = 30 \text{ MPa}$ |
| koeficient (3.1.6):   | $\alpha_{cc} = 0,85$         |
| koeficient (3.1.6):   | $\alpha_{ct} = 1,00$         |
| koeficient druhu cementu (3.1.2(6))                           | $s = 0,25$                   |
| parciálny súčiniteľ spoľahlivosti betónu (2.4.2.4(TAB 2.1N)): | $\gamma_c = 1,5$             |
| návrhová pevnosť betónu v tlaku (3.1.6(3.15)):                | $f_{cd}(t) = 17 \text{ MPa}$ |

### Betonárska výstuž:

|  |                              |
|--|------------------------------|
| charakteristická medza klzu betonárskej výstuže:             | $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$   |
| parciálny súčiniteľ betonárskej výstuže (2.4.2.4(TAB 2.1N)): | $\gamma_s = 1,15$            |
| návrhová medza klzu šmykovej betonárskej výstuže:            | $f_{yd} = 434,8 \text{ MPa}$ |

### Šmyková odolnosť prvku bez šmykovej výstuže (MSU(ULS))

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| návrhová hodnota šmykovej odolnosti prvku bez šmykovej výstuže: | $V_{Rd,c}(t) = 177,7 \text{ MPa}$ |
| STN EN 1992-1,2; 6.2.2(6.2.a; 6.2.b)                            |                                   |

### Posúdenie šmykovej odolnosti prvku bez šmykovej výstuže (MSU(ULS))

|                      |               |        |          |
|----------------------|---------------|--------|----------|
| Podmienka posúdenia: | $V_{Rd,c}(t)$ | $\geq$ | $V_{Ed}$ |
|                      | 177,7kN       | $>$    | 147kN    |

## 6.2.3 Návrh a posúdenie spriahnutia

### Vstupné dáta - pôvodná konštrukcia

#### Materiál

|                  |                |                 |              |              |
|------------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| Betón            | <b>C 20/25</b> |                 | Oceľ         | <b>B500B</b> |
| $f_{ck} =$       | 20,0 MPa       | $\alpha_{cc} =$ | $f_{yk} =$   | 500,0 MPa    |
| $f_{ctk,0.05} =$ | 1,5 MPa        |                 | $\gamma_M =$ | 1,15         |
| $\gamma_C =$     | 1,5            |                 | $f_{yd} =$   | 434,8 MPa    |
| $f_{cd} =$       | 11,333 MPa     |                 |              |              |
| $f_{ctd} =$      | 1,0 MPa        |                 |              |              |
| $E_{cs} =$       | 30000,0 MPa    |                 |              |              |

#### Geometria

|            |                       |   |
|------------|-----------------------|---|
| $H_s =$    | 300,0 mm              | - výška prierezu  |
| $A_{si} =$ | 0,3 m <sup>2</sup>    | - plocha prierezu pôvodnej konštrukcie                          |
| $I_{si} =$ | 0,0023 m <sup>4</sup> | - moment zotrvačnosti prierezu pôvodnej konštrukcie             |
| $t_{si} =$ | 150,0 mm              | - poloha ťažiska prierezu pôvodnej konštrukcie od spodnej hrany |
| $L =$      | 4,0 m                 | - rozpätie nosníka  |

### Vstupné dáta - spriahujúca doska

#### Materiál

|                     |                  |                 |
|---------------------|------------------|-----------------|
| Betón               | <b>C 30/37</b>   |                 |
| $f_{ck} =$          | 30,0 MPa         | $\alpha_{cc} =$ |
| $f_{ctk,0.05} =$    | 2,0 MPa          |                 |
| $\gamma_C =$        | 1,5              |                 |
| $f_{cd} =$          | 17,0 MPa         |                 |
| $f_{ctd} =$         | 1,333 MPa        |                 |
| $E_{cn} =$          | 33000,0 MPa      |                 |
| $\varphi(t, t_0) =$ | 2,1016           |                 |
| $\psi_L =$          | 0,5              |                 |
| $E_{c,eff} =$       | <b>16091 MPa</b> |                 |

#### Geometria

Spolupôsobiaci šírka dosky:

|             |                           |  |          |
|-------------|---------------------------|--|----------|
| $H_n =$     | 120,0 mm                  | $L_0 =$  | 4,0 m    |
| $H_{nc} =$  | 40,0 mm                   |  |          |
| $b_2 =$     | 500,0 mm                  | $b_{e1} =$   | 500,0 mm |
| $b_{2k} =$  | 500,0 mm                  | $b_{e2} =$   | 500,0 mm |
| $b_{eff} =$ | <b>1000,0 mm</b>          | - spolupôsobiaci šírka dosky   |          |
| $A_{ni} =$  | 0,12 m <sup>2</sup>       | - plocha prierezu spriahujúcej dosky                                   |          |
| $A_{nic} =$ | 0,04 m <sup>2</sup>       | - plocha tlačenej časti prierezu spriahujúcej dosky na medzi únosnosti |          |
| $I_{ni} =$  | 1,4400E-04 m <sup>4</sup> | - moment zotrvačnosti prierezu spriahujúcej dosky                      |          |
| $t_{si} =$  | 60,0 mm                   | - poloha ťažiska prierezu spriahujúcej dosky od spodnej hrany dosky    |          |

## Vstupné dáta - spriahnutá konštrukcia

### Geometria

|  |   |
|--|---|
| $H = 420 \text{ mm}$                     | - výška ideálneho prierezu  |
| $A_i = 0,42 \text{ m}^2$                 | - plocha ideálneho prierezu                                       |
| $y_{hi} = 210,0 \text{ mm}$              | - poloha ťažiska ideálneho prierezu od hornej hrany               |
| $y_{di} = 210,0 \text{ mm}$              | - poloha ťažiska ideálneho prierezu od spodnej hrany              |
| $r_s = 60, \text{ mm}$                   | - poloha ťažiska ideálneho prierezu od ťažiska pôvodného prierezu |
| $r_n = 150, \text{ mm}$                  | - poloha ťažiska ideálneho prierezu od ťažiska spr. dosky         |
| $I_i = 6,2240\text{E-}03 \text{ m}^4$    | - moment zotrvačnosti ideálneho prierezu                          |
| $S_{ci} = 1,8000\text{E-}02 \text{ m}^4$ | - statický moment plochy spriahajúcej dosky                       |

## Šmyková sila od zmraštenia nového betónu

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| $u = 120 \text{ mm}$               | - obvod dosky vystavený vysychaniu                                 |
| $h_0 = 2000 \text{ mm}$            | - náhradná výška priečného rezu dosky                              |
| $k_n = 0,7$                        | $\epsilon_{cd,0} = 0,00032$  |
| $\epsilon_{cd,\infty} = 0,00022$   | - konečné pomerné pretvorenie z vysychania                         |
| $t = 36500,0 \text{ dni}$          | - vek betónu v uvažovanom čase                                     |
| $t_s = 7,0 \text{ dni}$            | - vek betónu na začiatku zmrašťovania                              |
| $\beta_{ds}(t, t_s) = 0,91072$     | - pomerné pretvorenie z vysychania v uvažovanom čase               |
| $\epsilon_{cd}(t) = 0,00020$       |  |
| $\epsilon_{ca,\infty} = 0,00005$   | - pomerné pretvorenie od autogenného zmrašťovania                  |
| $\beta_{as}(t) = 1$                |  |
| $\epsilon_{ca}(t) = 0,00005$       |  |
| $\epsilon_{cs} = 0,00025$          | - celkové pomerné pretvorenie od zmrašťovania                      |
| $\sigma_{sr} = 4,09 \text{ MPa}$   | - ťahové napätie od zmrašťovania                                   |
| $N_{sr} = 490,46 \text{ kN}$       | - ťahová sila od zmrašťovania                                      |
| $M_{sr} = 73,57 \text{ kNm}$       | - ohybový moment od zmrašťovania                                   |
| $\sigma_{sr,d} = 1,15 \text{ MPa}$ | - výsledné napätie v doske   |
| $F_{sr} = 137,57 \text{ kN}$       | - výslednica napätia od zmrašťovania v doske na jednotku dĺžky     |
| $\gamma_g = 1$                     | - súčiniteľ zaťaženia  |
| $F_{srd} = 137,57 \text{ kN}$      | - návrhová výslednica napätia od zmrašť. v doske na jednotku dĺžky |

## Šmyková sila od vnútorného zaťaženia

### Návrhová zvislá šmyková sila

|                              |  |
|------------------------------|--|
| $T_{ed1} = 148,0 \text{ kN}$ | - šmyková sila pre úsek 0 - 0.25xL     |
| $T_{ed2} = 82,0 \text{ kN}$  | - šmyková sila pre úsek 0.25xL - 0.5xL |

### Šmyková sila medzi doskou a pôvodným prierezom

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| $V_{Ed1} = 391,534 \text{ kN/m}$ | - pozdĺžna šmyková sila na jednotku dĺžky pre úsek 0 - 0.25xL     |
| $V_{Ed2} = 216,931 \text{ kN/m}$ | - pozdĺžna šmyková sila na jednotku dĺžky pre úsek 0.25xL - 0.5xL |
| $V_{Ed1} = 529,1 \text{ kN/m}$   | - celkový šmykový tok na úseku dĺžky 0 - 0.25xL                   |
| $V_{Ed2} = 354,497 \text{ kN/m}$ | - celkový šmykový tok na úseku dĺžky 0.25xL - 0.5xL               |

## Šmykové spojenie

### Šmyková únosnosť nevystuženého styku

Povrch   
 $c = 0,35$  - súčiniteľ drsnosti nevystuženej plochy  
 $\mu = 0,6$   
 $b_l = 1,0 \text{ m}$  - šírka stykovej plochy  
 $f_{cd} = 17,0 \text{ MPa}$   
 $f_{ctd} = 1,0 \text{ MPa}$   
 $\alpha = 90,0^\circ$  - sklon šmykovej výstuže v pozdĺžnom smere

$V_{jcu} = 350,0 \text{ kN/m}$  - šmyková únosnosť nevystuženého styku na jednotku dĺžky

$V_{jcu} = 350,0 \text{ kN/m} < V_{Ed1} = 529,1 \text{ kN/m}$   
je potrebné navrhnuť spriahovacie trne

$V_{jcu} = 350,0 \text{ kN/m} < V_{Ed2} = 354,5 \text{ kN/m}$   
je potrebné navrhnuť spriahovacie trne

### Šmyková únosnosť vystuženého styku - úsek 0 - 0.25L

$n = 3,3$  - počet trňov v priečnom smere  
 $\emptyset = 12$  - priemer trňa  
 $A_s = 373,221 \text{ mm}^2$  - plocha trňov v priečnom reze  
 $s = 300 \text{ mm}$  - osová vzdialenosť trňov v pozdĺžnom smere  
 $\rho = 1,2441\text{E-}03$  - stupeň vystuženia  
 $v = 0,528$  - redukčný súčiniteľ pevnosti

$V_{jsu1} = 324,54 \text{ kN/m}$  - hmoždinková únosnosť šmykovej výstuže

$V_{Rd1} = 674,54 \text{ kN/m}$  - návrhová šmyková odolnosť na stykovej ploche

$V_{Ed1} \leq V_{Rd1}$   
 $529,1 \text{ kN/m} \leq 674,54 \text{ kN/m}$

## Prvky spriahnutia vyhovujú

### Šmyková únosnosť vystuženého styku - úsek 0.25L - 0.5L

$n = 3,3$  - počet trňov v priečnom smere  
 $\emptyset = 12$  - priemer trňa  
 $A_s = 373,221 \text{ mm}^2$  - plocha trňov v priečnom reze  
 $s = 500 \text{ mm}$  - osová vzdialenosť trňov v pozdĺžnom smere  
 $\rho = 7,4644\text{E-}04$  - stupeň vystuženia  
 $v = 0,528$  - redukčný súčiniteľ pevnosti

$V_{jsu2} = 194,72 \text{ kN/m}$  - hmoždinková únosnosť šmykovej výstuže

$V_{Rd2} = 544,72 \text{ kN/m}$  - návrhová šmyková odolnosť na stykovej ploche

$$\begin{array}{ccc} V_{Ed12} & \leq & V_{Rd12} \\ 354,5 \text{ kN/m} & \leq & 544,72 \text{ kN/m} \end{array}$$

**Prvky spriahnutia vyhovujú**

### Medzný stav únosnosti

Potrebný počet spriahovacích prvkov - priečna sila

|                |          |  |
|----------------|----------|--|
| 0 - 0.25xL     | 1,0 m    | - dĺžka úseku 0 - 0.25xL                       |
| n =            | 3,3      | - počet vetiev                                 |
| s =            | 300,0 mm | - vzdialenosť medzi tŕňami v pozdĺžnom smere   |
| 0.25xL - 0.5xL | 1,0 m    | - dĺžka úseku 0.25xL - 0.5L                    |
| n =            | 3,3      | - počet vetiev                                 |
| s =            | 500,0 mm | - vzdialenosť medzi slučkami v pozdĺžnom smere |

### Medzný stav únosnosti

Únosnosť kotevnej slučky

|              |                         |  |
|--------------|-------------------------|--|
| $l_s =$      | 70,0 mm                 | - účinná dĺžka slučky  |
| $d_s =$      | 12,0 mm                 | - priemer slučky   |
| $A_s =$      | 0,000113 m <sup>2</sup> | - prierezová plocha vetvy slučky   |
| $\alpha =$   | 90 °                    | - uhol medzi slučkou a rovinou prírubby nosníka                            |
| $\beta =$    | 0 °                     | - uhol vo vodorovnej rovine medzi kotevným prútom a pozdĺžnou osou nosníka |
| $d =$        | 12,0 mm                 | - priemer slučky   |
| $h_k =$      | 80,0 mm                 | - hĺbka kotvenia tŕňa  |
| $f_{yk} =$   | 500,0 MPa               | - char. medza kĺzu kotevného tŕňa  |
| $\gamma_M =$ | 1,15                    | - parciálny súčiniteľ materiálu tŕňa                                       |
| $\gamma_v =$ | 1,25                    | - parciálny súčiniteľ spoľahlivosti  |
| $P_{rd,1} =$ | 34,77 kN                | - únosnosť tŕňa slučky   |
| $P_{rd,2} =$ | 39,679 kN               | - únosnosť slučky - porušenie betónu pôvodnej konštrukcie                  |
| $P_{rd,3} =$ | 45,429 kN               | - únosnosť slučky - porušenie betónu spriahujúcej dosky                    |
| $P_{rd} =$   | <b>34,77 kN</b>         | - rozhodujúca únosnosť tŕňa  |

### Podmienka spľahlivosti

|            |                 |  |
|------------|-----------------|--|
| $V_c =$    | <b>680,0 kN</b> | - návrhová pozdĺžna sila pripadajúca na tŕne |
| $p =$      | 5               | - počet medzier                              |
| $m =$      | 6               | - celkový počet tŕňov v pozdĺžnom smere      |
| $n =$      | 3,3             | - počet vetiev                               |
| $P_{rd} =$ | <b>688,5 kN</b> | - návrhová odolnosť všetkých tŕňov           |

### Podmienka spľahlivosti

$$\begin{array}{ccc} V_c & \leq & P_{rd} \\ 680,0 \text{ kN} & \leq & 688,5 \text{ kN} \end{array}$$

**Prvky spriahnutia vyhovujú**



**Spriahnutie pôvodnej mostovkovej dosky so spriahajúcou doskou bude zabezpečené kotevnými trňmi Ø12mm z betonárskej výstuže B500B. Trne budú vlepované do dier Ø16mm vyvŕtaných v pôvodnej mostovke. Hĺbka vlepovania je minimálne 100mm. Výška prečnievajúcej časti trňov min. 70mm. Trne budú rozmiestnené nasledovné:**

- V úsekoch 0-1/4L (L je dĺžka nosnej konštrukcie) a 3/4L-L budú trne rozmiestňované v rastri 300x300mm
- V úseku 1/4L-3/4L v rastri 300x500mm

## **7 Záver statického výpočtu**

Statickým výpočtom bola overená celková konštrukcia predmetného mostného objektu.

Všetky prvky konštrukcie boli navrhnuté a posúdené podľa platných STN a STN EN. Navrhnutá konštrukcia je stabilná a vyhovuje pre najnepriaznivejšiu kombináciu vnútorných síl.

Statickým posudkom bolo preukázané splnenie základnej požiadavky na stavby – mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d ods. 1. písm. a) Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov (Stavebný zákon) a sú splnené podmienky spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) stavby.