

# ČÁST D.1.200

## SO 201

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 Zátěším 345/12, 142 00 Praha 4, IČ: 25062255, www.tubes.cz, tel.: +420 226 066 233, E-mail: tubes@tubes.cz

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Navrhl/vypracoval:<br>Ing. Aleš MEISTER<br>podpis: | Zodpovědný projektant:<br>Ing. Aleš MEISTER<br>podpis:   | Zástupce zodpovědného projektanta:<br>Ing. Miroslav SEIDL<br>podpis:       | <br>Nad Zátěším 345/12<br>142 00 Praha 4 |
| Technická kontrola:<br>Ing. Tomáš LANDA<br>podpis: | Hlavní inženýr projektu:<br>Ing. Aleš MEISTER<br>podpis: | Zástupce hlavního inženýra projektu:<br>Ing. Filip ŘEHOR, Ph.D.<br>podpis: |  |

|               |   |                |             |
|---------------|---|----------------|-------------|
| Kraj:         | STŘEDOČESKÝ   | Číslo zakázky: | TU-19126-09 |
| Místo stavby: | Městys Štěchovice, Hlavní 3, 252 07 Štěchovice (okr. Praha-západ) | Číslo akce:    | 19-126      |
| Objednatel:   | KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC STŘEDOČESKÉHO KRAJE, p.o.          | Datum:         | 12/2021     |
| Název stavby: | II/106, most ev. č. 106-001<br><b>Štěchovice - PD</b>             | Formát:        | 1xA4        |
| Objekt:       | SO 201 Most ev.č. 106 - 001 Štěchovice                            | Měřítko:       | —           |
| Příloha:      | STATICKÝ VÝPOČET  | Stupeň:        | PDPS        |
|               |   | Číslo přílohy: | 26          |

## OBSAH

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>ÚVOD.....</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1      | ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....   | 3         |
| 1.2      | OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU .....                          | 3         |
| 1.3      | PODKLADY .....   | 3         |
| 1.4      | NORMY .....  | 4         |
| 1.5      | PROGRAMY .....   | 4         |
| <b>2</b> | <b>VSTUPNÍ ÚDAJE .....</b>                                       | <b>4</b>  |
| 2.1      | ČASOVÉ PŘEDPOKLADY .....   | 4         |
| 2.2      | MATERIÁLY .....  | 4         |
| 2.2.1    | BETON .....  | 4         |
| 2.2.2    | BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ .....  | 5         |
| 2.3      | PŘEHLEDNÉ VÝKRESY .....  | 6         |
| 2.4      | ZATÍŽENÍ .....   | 7         |
| 2.4.1    | VŠEOBECNĚ .....  | 7         |
| 2.4.2    | STÁLÁ ZATÍŽENÍ .....   | 9         |
| 2.4.3    | ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU - pro stanovení zatížitelnosti .....  | 10        |
| 2.4.4    | ZATÍŽENÍ VĚTREM .....  | 14        |
| 2.4.5    | ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU - pro rámové předpolí .....           | 14        |
| 2.4.6    | ZATÍŽENÍ TEPLITOU .....  | 16        |
| <b>3</b> | <b>VÝPOČETNÍ MODEL NK .....</b>                                  | <b>16</b> |
| 3.1      | 3D DESKOVÝ MODEL VE SCIA - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE .....            | 16        |
| 3.1.1    | VŠEOBECNĚ .....  | 16        |
| 3.1.2    | SCHÉMA KONSTRUKCE .....  | 16        |
| 3.1.3    | Efektivní šířky prvků: .....                                     | 17        |
| 3.2      | 2D PRUTOVÝ MODEL - RÁMOVÉ PŘEDPOLÍ .....                         | 18        |
| <b>4</b> | <b>VNITŘNÍ SÍLY A POSOUZENÍ - RÁMOVÉ PŘEDPOLÍ.....</b>           | <b>18</b> |
| <b>5</b> | <b>ZATÍŽITELNOST - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE.....</b>                 | <b>26</b> |
| 5.1      | ZÁVĚSY - STÁVAJÍCÍ S KOROZNÍM OSLABENÍM .....                    | 26        |
| 5.2      | ZÁVĚSY - STÁVAJÍCÍ BEZ KOROZNÍHO OSLABENÍ .....                  | 30        |
| 5.3      | NOSNÉ PŘÍČNÍKY S KOROZNÍM ÚBYTKEM .....                          | 32        |
| 5.3.1    | Max M .....  | 32        |
| 5.3.2    | Max N .....  | 36        |
| 5.3.3    | Max V .....  | 40        |
| 5.4      | PODÉLNÍKY - STÁVAJÍCÍ S KOROZNÍM ÚBYTKEM .....                   | 43        |
| 5.4.1    | Vnitřní nosníky Max M v poli mezi příčnicí (spodní povrch) ..... | 43        |
| 5.4.2    | Vnitřní nosníky Max V .....                                      | 51        |
| 5.4.3    | Vnitřní nosníky Max M v lici příčnicí (spodní povrch) .....      | 57        |
| 5.4.4    | Vnější nosníky Max V .....                                       | 61        |
| 5.5      | ZÁVĚR .....  | 70        |
| <b>6</b> | <b>ZATÍŽITELNOST - ZESÍLENÁ KONSTRUKCE.....</b>                  | <b>72</b> |
| 6.1      | ZÁVĚSY .....   | 72        |
| 6.2      | PODÉLNÍKY .....  | 76        |
| 6.2.1    | řez 04 - smyk .....  | 76        |
| 6.2.2    | řez 11 - ohyb v poli .....                                       | 77        |
| 6.2.3    | řez 14 - ohyb v podpoře - spodní povrch .....                    | 77        |
| 6.3      | ZÁVĚR .....  | 78        |
| <b>7</b> | <b>MOSTNÍ ZÁVĚRY .....</b>                                       | <b>79</b> |
| <b>8</b> | <b>ZÁVĚR .....</b>   | <b>80</b> |



# 1 ÚVOD

## 1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Charakteristika mostu:</b>     | Most na silnici II. třídy, trvalý, kolmý ze železobetonu z roku 1939. Nosná konstrukce je tvořena dvěma oblouky o rozpětí 114,0 m a vzepětí 19,0 m. Oblouky parabolického tvaru mají proměnný průřez a jsou v oblasti nad mostovkou komorové (duté). Oblouky jsou spojeny 6 příčnými ztužidly tvaru obráceného „U“. Závěsy mostovky v rastru 6,0 m jsou z prutů z oceli ROXOR, které jsou obetonovány do profilu 25x25 cm. Mostovka jako rošt z 6 podélníků a příčníků. Hlavní příčníky ve vazbě na závěsy. Vedlejší příčníky jsou mezilehlé. Založení je plošné přes masivní betonové základové bloky do skalního podloží. |
| <b>Délka přemostění:</b>          | 113,20 m  |
| <b>Délka mostu:</b>               | 133,23 m  |
| <b>Délka nosné konstrukce:</b>    | 116,05 m  |
| <b>Rozpětí polí:</b>              | 114,0 m   |
| <b>Šikmost mostu:</b>             | 100 <sup>g</sup> (kolmý most)   |
| <b>Volná šířka mostu:</b>         | 5,95 m  |
| <b>Šířka mezi zábradlím:</b>      | 8,36-9,80 m   |
| <b>Šířka průchozího prostoru:</b> | 1,2-1,9 m (v místě min. šířky)  |
| <b>Šířka mostu:</b>               | 12,90 m   |
| <b>Šířka nosné konstrukce</b>     | 10,45 m (šířka mostovky)<br>10,60 m (šířka mostovky v místě příčníků)   |
| <b>Výška mostu nad terénem:</b>   | 12,55 m   |
| <b>Stavební výška:</b>            | 1,235 m   |
| <b>Plocha nosné konstrukce:</b>   | 10,45 x 116,05 = 1212,72 m <sup>2</sup>   |
| <b>Zatížení a zatížitelnost:</b>  | ČSN 73 6222, včetně změny Z1  |
| <b>Důležitá upozornění:</b>       | nejsou  |

## 1.2 OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický výpočet v rámci PDPS navazuje na ověřovací výpočet zatížitelnosti z roku 2018. Výpočet byl zpřesněn na základě doplňkové diagnostiky a průzkumu z roku 2020. Účelem výpočtu je ověření stávající zatížitelnosti a následně navržení/provření takových úprav, aby bylo zajištěno zvýšení stávající zatížitelnosti na alespoň  $V_n=26$  t. To by umožnilo odstranit stávající omezení zatížitelnosti. Zesilování konstrukcí musí být dle požadavku NPÚ skryté, aby nenarušovaly vzhled mostu. Jako zesilující prvky jsou uvažovány ocelové závitové tyče v závěsech a uhlíková výztuž na skrytá pod sanačními vrstvami roštové mostovky.

Posuzovány jsou prvky, které nemají dostatečnou zatížitelnost z výpočtu z roku 2018. Tedy závěsy, příčníky a podélníky. Zatížitelnost oblouků byla prokázána významně vyšší.

Výpočet zatížitelnosti mostu je proveden dle ČSN 73 6222/2013 (včetně Změny 1/2014), tj. metodikou podle norem řady ČSN EN 1990 až 1997, tzv. Eurokódů.

Schématata zatížení dopravou jsou uvažována podle výše uvedené normy a ostatní zatížení podle příslušných norem řady ČSN EN 1991. Kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s požadavky ČSN EN 1990/A2 s upřesněním dle ČSN 73 6222/2013.

Posouzení nosné konstrukce je provedeno podle ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-2. Jednotlivé charakteristiky materiálů vyskytujících se na této konstrukci.

## 1.3 PODKLADY

[P1] Mimořádná prohlídka mostu (Ing. Miroslav Seidl, Pragoprojekt a.s., 2018)

- [P2] Diagnostický průzkum mostu (Ing. Tomáš Vavříník, Horský s.r.o., 2018)  
[P3] Zaměření stávajícího mostu (Ing. Jiří Fuchs, RIGES s.r.o., 2018)  
[P4] Doplnková diagnostika a průzkumy (04.2020)  
[P5] Projekt DUSP (TUBES, spol. s r.o., 02/2021)

## 1.4 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 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou, vč. změny Z3  
[N7] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
[N8] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady  
[N9] ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

## 1.5 PROGRAMY

SCIA Engineer - program na statickou analýzu prutových a deskostěnových konstrukcí  
Beton 2D (FINE) - program na posouzení tlaku s ohybem v jedné rovině v ŽB průřezu dle Eurokódu  
Beton 3D (FINE) - program na posouzení tlaku s ohybem ve dvou rovinách v ŽB průřezu dle Eurokódu  
GEO Úhlová zeď - program pro posuzování úhlových zdí

## 2 VSTUPNÍ ÚDAJE

### 2.1 ČASOVÉ PŘEDPOKLADY

Vzhledem k tomu, že není dostupná žádná archivní dokumentace, nelze určit, v jakém postupu byl most zhotoven. Most je tedy modelován v definitivním stavu s účinky zatížení vlastní tíhou až na definitivní konstrukci. Žádné časové prodlevy a tím pádem zohlednění reologických jevů v betonu nejsou uvažovány.

### 2.2 MATERIÁLY

Součinitele materiálů v mezních stavech únosnosti a při posouzení na únavu dle čl. 2.4.2.4 (1), tab. 2.1N v [N7].

| 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                          |

Součinitele materiálů v mezních stavech použitelnosti dle čl. 2.4.2.4 (2) v [N7] se zpravidla uvažují hodnotami  $\gamma_c = 1,0$  a  $\gamma_s = 1,0$ , pokud není v jednotlivých posouzeních vyžadováno jinak.

#### 2.2.1 BETON

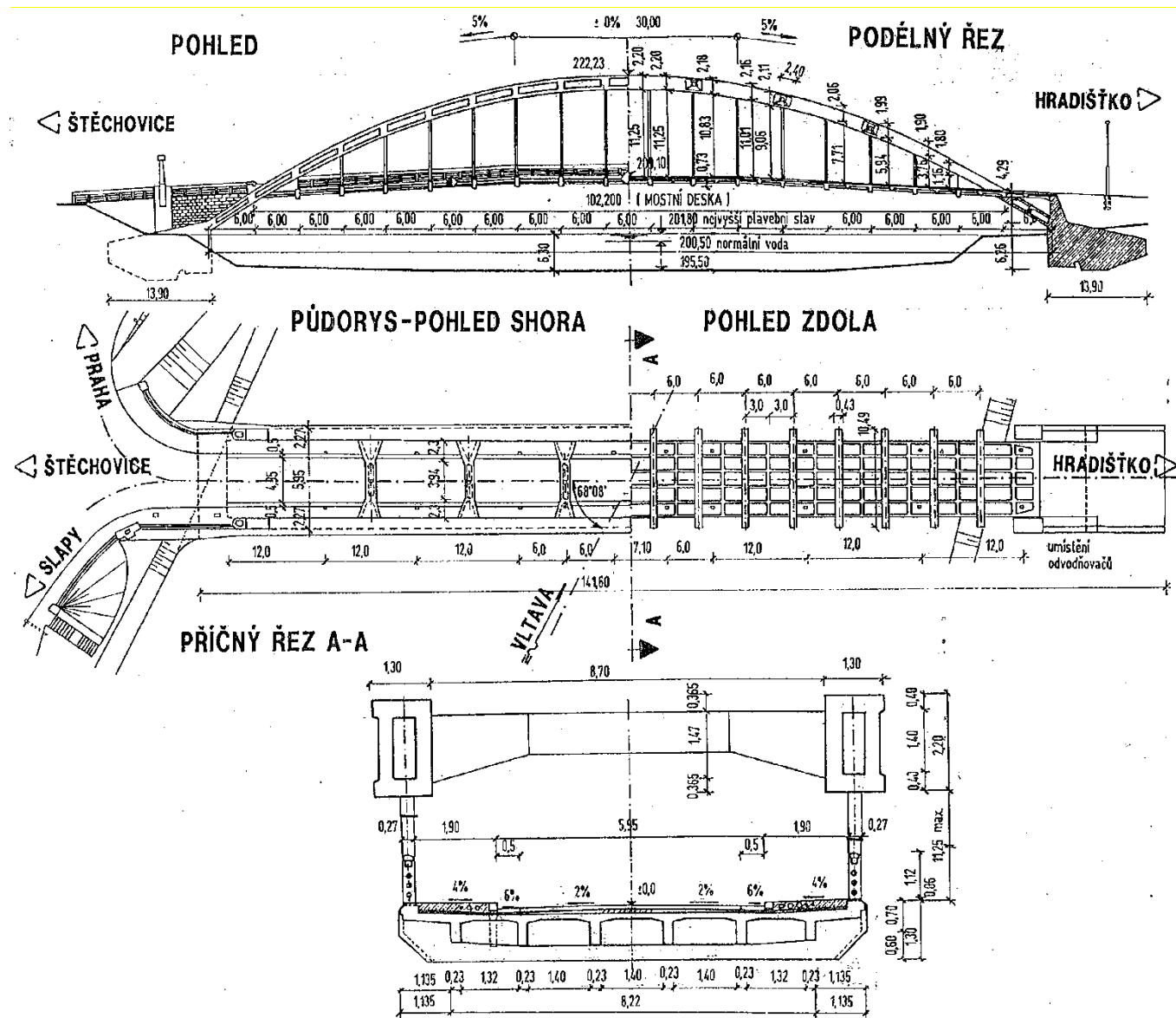
Charakteristiky (pevnosti) betonů jednotlivých konstrukčních částí mostu jsou převzaty z diagnostického průzkumu [P2].

### 2.2.2 BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

Charakteristiky (pevnosti) betonářské výztuže jsou u hladkých vložek z výztuže ozn. C37 upraveny dle skutečně naměřených hodnot pevností v rámci diagnostického průzkumu. U výztuže typu ROXOR jsou převzaty tabulkové hodnoty.

## 2.3 PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

(Převzato z mostního listu)



Rozměry jednotlivých konstrukčních částí byly vyhodnoceny ze zaměření a průzkumu stávajícího mostu [P3], [P4].

## 2.4 ZATÍŽENÍ

### 2.4.1 VŠEOBECNĚ

#### 2.4.1.1 Součinitele zatížení

Podle [N1b], čl. A2.4 a A2.4 a příslušných tabulek s eventuálním upřesněním dle [N7].

#### 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>  |
| Doprava 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:

- 1) Pro ověření zdvínání v místě ložisek nebo pro případ, kdy ověření rovnováhy zahrnuje odolnost nosných prvků (např. kotvení).
- 2) Pro protizávaží lze užít i jiné hodnoty, viz tab. A.2.4 (A) Poznámka <sup>(1)</sup> v [N1b].
- 3) Pokud při použití  $\gamma_{G,sup} = \gamma_{G,inf} = 1,0$  nevznikne účinek nepříznivější.
- 4) V trvalých návrhových situacích, zahrnuje teplotu, vítr, zemní tlak, zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy, atd.
- 5) 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>            | $\gamma_{G,sup} = 1,35$                               | $\gamma_{G,sup} = 0,95$          |
| Doprava 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:

- 1) Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení.
- 2) Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr).
- 3) Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v [N9].
- 4) Při nelineární analýze.
- 5) Dle čl. 2.4.2.1 v [N9].
- 6) Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v [N10].
- 7) 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  $\gamma_{lt} = 1,2$ ).
- 8) 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“.



### **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:

|  | $r_{sup} [-]$ | $r_{inf} [-]$ |
|--|---------------|---------------|
| pro předem napínané nebo nesoudržné vložky | 1,05          | 0,95          |
| pro dodatečně napínané soudržné vložky     | 1,1           | 0,9           |
| v případě přesného měření předpětí         | 1,0           | 1,0           |

#### **2.4.1.2 Součinitele kombinace**

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

| Zatížení                                       | Značka                               | $\psi_0$           | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|--|--------------------------------------|--------------------|----------|----------|
| Zatížení dopravou<br>(ČSN 73 6222,<br>kap. 10) | Normální zatížitelnost - Vn          | 0,75               | 0,75     | -        |
|  | Výhradní zatížitelnost - Vr          | 0,75               | 0,75     | -        |
|  | Výjimečná zatížitelnost - Ve         | 0,75               | 0,75     | -        |
| Zatížení větrem                                | $F_{wk}$<br>-trvalé návrhové situace | 0,60               | 0,20     | 0,0      |
|  | $F_w$                                | 1,00               | -        | -        |
| Zatížení teplotou                              | $T_k$                                | 0,60 <sup>3)</sup> | 0,60     | 0,50     |

#### **POZNÁMKY:**

1) Doporučenou hodnotu  $\psi_0$  pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

#### **2.4.1.3 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)).

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

Statická rovnováha mostů (EQU) 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 (6.10, 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. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10, 6.10a 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, se s mimořádným zatížením (např. pádem nosníku) uvažuje současně i případné další proměnné staveništní zatížení jako vedlejší ostatní, a to kvazistálou hodnotou.

Posouzení seismických kombinací se v ČR neprovádí.

**Mezní stav použitelnosti**

Mezní stavy použitelnosti se v trvalých návrhových situacích posuzují pro kombinaci charakteristickou, častou a kvazistálou uvedenou v tab. A2.6, tj. dle rovnic (6.14, 6.15 a 6.16), popř. pro kombinaci občasnou (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].

**2.4.2 STÁLÁ ZATÍŽENÍ****2.4.2.1 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 železobetonu je  $25,0 \text{ kN/m}^3$ .

**2.4.2.2 Ostatní stálé zatížení**

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

**Vyrovnávací (spádový) beton - stávající**

střešovitý proměnné tloušťky

- tl.  $0,064 \cdot 25 = 1,6 \text{ kN/m}^2$

- tl.  $0,128 \cdot 25 = 3,2 \text{ kN/m}^2$

**Vozovka (šířka 5,95 m, tl. ~ 115 mm) - stávající**

|                         |                                   |  |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| živičné vrstvy 0,110 m  | obj. hmotnost $24 \text{ kN/m}^3$ | $0,110 \cdot 24 = 2,64 \text{ kN/m}^2$ |
| živičná izolace 0,005 m | obj. hmotnost $14 \text{ kN/m}^3$ | $0,005 \cdot 14 = 0,07 \text{ kN/m}^2$ |
| celkem                  |                                   | $2,71 \text{ kN/m}^2$                  |

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

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| horní mez zatížení vozovkou | $1,4 \cdot 2,71 = 3,79 \text{ kN/m}^2$ |
| dolní mez zatížení vozovkou | $0,8 \cdot 2,71 = 2,17 \text{ kN/m}^2$ |

**Římsy**

římsa (š. 2,25 m) proměnné tloušťky, obj. hmotnost  $25 \text{ kN/m}^3$

- tl.  $0,192 \cdot 25 = 4,8 \text{ kN/m}$

- tl.  $0,260 \cdot 25 = 6,5 \text{ kN/m}$

**Zábradlí**

Hybridní zábradlí (beton/ocel):  $1,50 \text{ kN/m}$

**2.4.2.3 Pokles podpor**

Neuvažuje se.

**2.4.2.4 Zemní tlak**

Zemní tlak působí na novou část rámového předpolí.

Boční tlak zeminy na m': (pod přechodovou deskou)

- výška 0,0-3,1m: 0-31,0kPa

### 2.4.3 ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU - PRO STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

#### Rozdělení vozovky na jízdní pruhy

(dle čl. 4.2.3 v [N6])

šířka vozovky  $w = 5,95$  m

šířka jednoho zatěžovacího pruhu  $w_1 = 3,0$  m;  $w_2 = 2,95$  m

celkem 2 zatěžovací pruhy.

zbývající prostor není

#### Sestavy zatížení

Sestavy zatížení dopravou se uvažují dle tab. 7.1 a 7.2 v ČSN 73 6222/2013

**Tabulka 7.1 – Sestavy zatížení dopravou pro stanovení normální zatížitelnosti**

| Sestava zatížení   | Normální zatížení  | Vodorovné síly                                   | Zatížení chodníků a cyklistických pruhů             |
|--|--|--|---|
| $n_1$  | Charakteristická hodnota podle 7.1 <sup>2)</sup>                               | –  | Redukovaná hodnota<br>$w_1 = 2,5$ kN/m <sup>2</sup> |
| $n_2$  | Častá hodnota<br>(tj. $\psi_{1,1}$ násobek charakteristické hodnoty podle 7.1) | Charakteristická hodnota <sup>2)</sup> podle 7.4 | –   |
| $n_3$ <sup>1)</sup>  | Častá hodnota<br>(tj. $\psi_{1,1}$ násobek charakteristické hodnoty podle 7.1) | –  | –   |
| POZNÁMKY <sup>1)</sup> Pro posouzení na únavu<br><sup>2)</sup> Nejúčinnější zatížení |  |  |   |

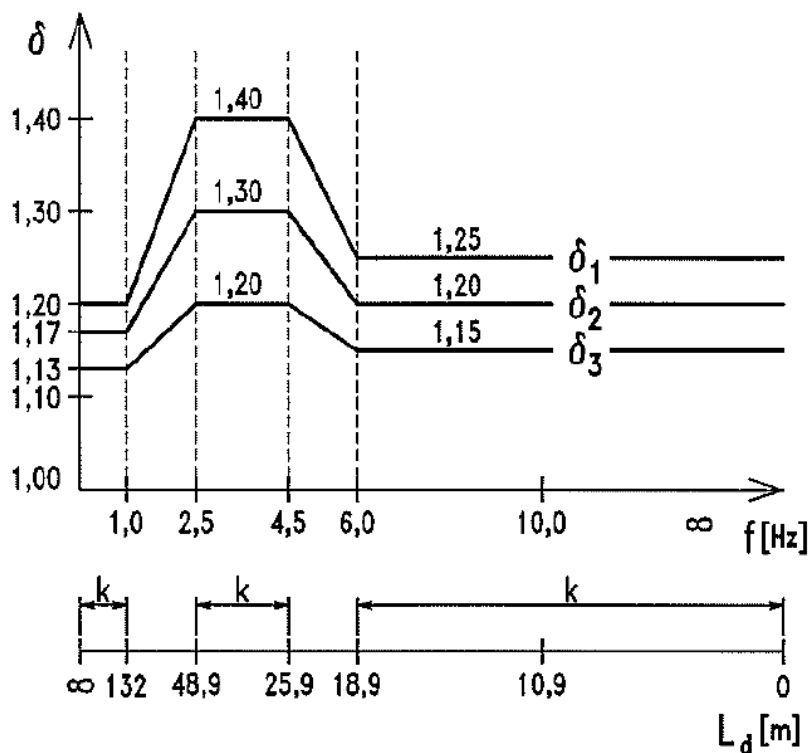
**Tabulka 7.2 – Sestavy zatížení dopravou pro stanovení výhradní zatížitelnosti**

| Sestava zatížení                              | Výhradní zatížení  | Vodorovné síly                                   | Svislé zatížení chodníků a cyklistických pruhů      |
|---|--|--|---|
| $r_1$   | Charakteristická hodnota podle 7.2 <sup>1)</sup>                               | –  | Redukovaná hodnota<br>$w_1 = 2,5$ kN/m <sup>2</sup> |
| $r_2$   | Častá hodnota<br>(tj. $\psi_{1,1}$ násobek charakteristické hodnoty podle 7.2) | Charakteristická hodnota <sup>1)</sup> podle 7.4 | –   |
| POZNÁMKA <sup>1)</sup> Nejúčinnější zatížení. |  |  |   |

U výjimečné zatížitelnosti se dle čl. 7.5.4 v [N1] uvažuje jediná sestava zatížení s charakteristickými hodnotami svislého zatížení.

### Dynamický součinitel

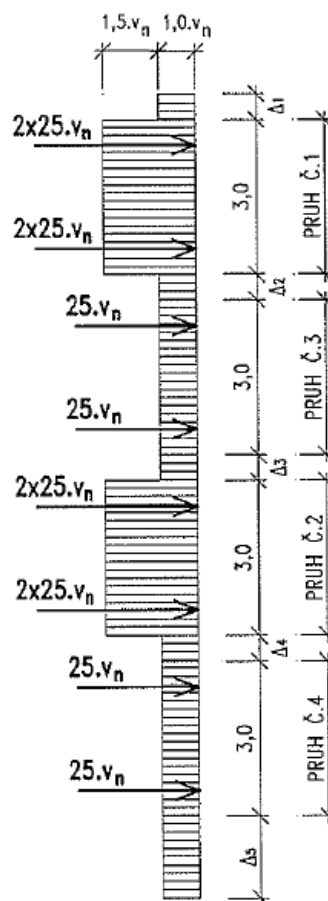
Určený dle kapitoly 8 v ČSN 73 6222/2013.



Obrázek 8.1 – Dynamické součinitele  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ ,  $\delta_3$  v závislosti na vlastní frekvenci  $f$  (Hz)

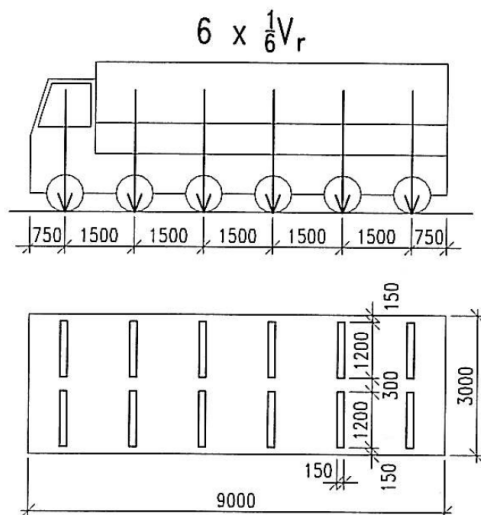
### V tomto případě jsou dynamické součinitele stanoveny takto:

- Normální zatížitelnost  $\delta_1 = 1,22$  (zatížení jedním pruhem)
- Výhradní zatížitelnost  $\delta_1 = 1,22$  (zatížení celou soupravou)
- Výjimečná zatížitelnost  $\delta = 1,05$  (zatížení celou soupravou)



#### 2.4.3.2 Výhradní zatížitelnost

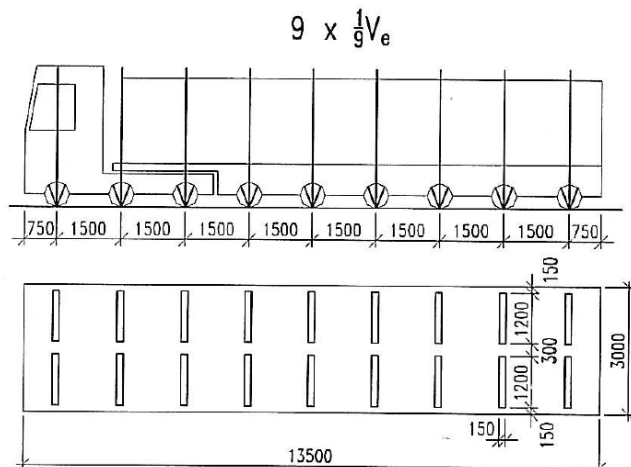
Zvolená hmotnost vozidla pro výhradní zatížitelnost je 80 t. Tj. odpovídající síla na jednu nápravu je  $1/6V_r = 133,33 \text{ kN}$ .



Doplněno o dvounápravové a třínápravové vozidlo dle obr. 7.4 normy ČSN 73 6222.

#### 2.4.3.3 Výjimečná zatížitelnost

Zvolená hmotnost vozidla pro výjimečnou zatížitelnost je 180 t. Tj. odpovídající síla na jednu nápravu je  $1/9V_e = 200,00 \text{ kN}$ .



#### 2.4.3.4 Zatížení davem lidí

Neuvažuje se.

#### 2.4.3.5 Brzdné (rozjezdové) síly

Uvažovány jen pro návrh elastoerových tlumičů:

od LM1 -  $0,6 \cdot 600 + 0,1 \cdot (1,5 \cdot (9+6)) \cdot 102 = 589,5 \text{ kN}$  - omezení 900 kN

od LM3 -  $0,6 \cdot 900 = 540 \text{ kN}$  - omezení 600 kN je maximem

Elastomerový tlumiče - síla 600 kN na 6 ks (před podélníky)

Na jeden připadá síla 100 kN

#### 2.4.3.6 Odstředivá síla

Neuvažuje se.

#### 2.4.4 ZATÍŽENÍ VĚTREM

Uvažují se ve smyslu normy ČSN 1991-1-4 [N4].

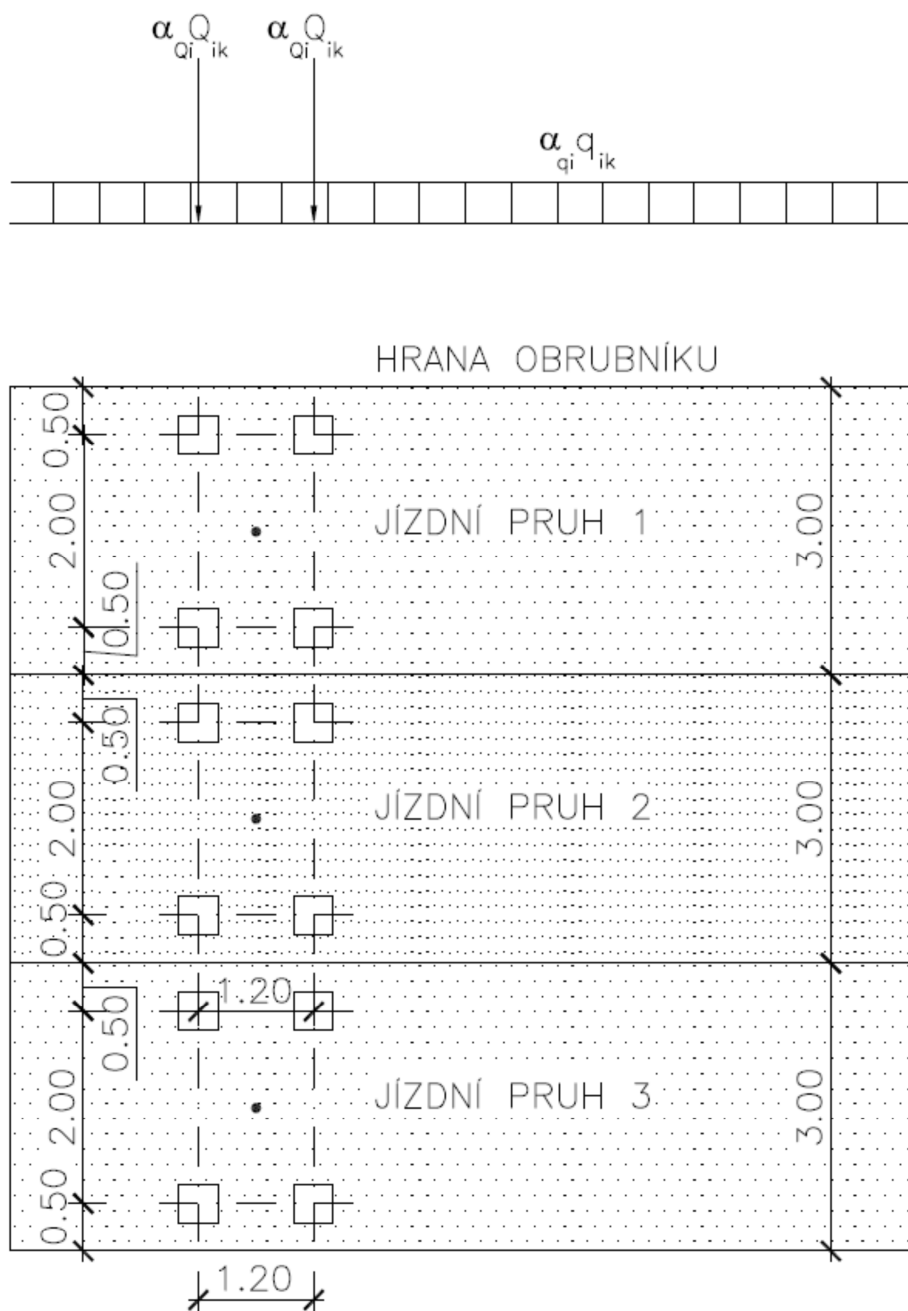
#### 2.4.5 ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU - PRO RÁMOVÉ PŘEDPOLÍ

Vzhledem k malému rozpětí a stupni dokumentace je pro výpočet rámového předpolí uvažováno pouze zatížení LM1. V rámci RDS je nutno posoudit také ostatní dopravní zatížení (LM2, 3..)

##### 2.4.5.1 Model zatížení 1 (LM1)

(dle čl. 4.3.2 v [N8])

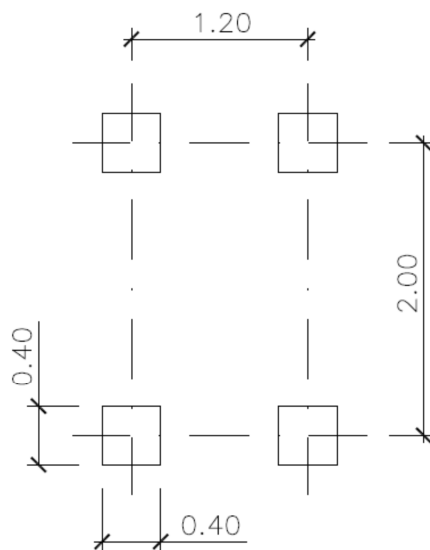
Schéma modelu LM1



Poznámky:

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:  $\alpha_{Q2} Q_{2k} = 1,0 \cdot 100 = 100 \text{ kN}$

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

v pruhu č. 3 (zbývající plocha):  $\alpha_{qr} q_{rk} = 1,2 \cdot 2,5 = 3,0 \text{ kN/m}^2$

### Zatížení v roznesené dotykové ploše kola

Rozměry roznášecí plochy  $0,4 + 2 \cdot (0,085 + 0,3/2) = 0,87 \text{ m}$  v obou směrech

v pruhu č. 1:  $300/2/(0,87^2) = 198,18 \text{ kN/m}^2$

v pruhu č. 2:  $200/2/(0,87^2) = 132,12 \text{ kN/m}^2$

v pruhu č. 3:  $100/2/(0,87^2) = 66,06 \text{ kN/m}^2$



## 2.4.6 ZATÍŽENÍ TEPLITOU

(dle [N5])

### 2.4.6.1 Všeobecně

Betonový most je dle čl. 6.1.1 v [N5] uvažován jako typ konstrukce 3. max. a min. teploty vzduchu v místě mostu se určí podle map v národní příloze (obr. NA 1 a NA 2):

Maximální teplota vzduchu:  $T_{\max} = 38,1 \text{ °C}$  až  $40,0 \text{ °C}$

Minimální teplota vzduchu:  $T_{\min} = -30,1 \text{ °C}$  až  $-32,0 \text{ °C}$

Součinitel teplotní roztažnosti se pro beton uvažuje hodnotou  $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  (příloha C, tab. C1).

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

### 2.4.6.2 Rovnoměrná složka teploty

Uvažováno dle čl. 6.1.3.3 normy ČSN EN 1991-1-5. Vzhledem k charakteru mostu je uvažováno s rozdílnou složkou rovnoměrné teploty mezi jednotlivými konstrukčními částmi v souladu s čl. 6.1.6 normy ČSN EN 1991-1-5.

### 2.4.6.3 Rozdílová složka teploty

Uvažováno dle čl. 6.1.4.1 normy ČSN EN 1991-1-5.

### 2.4.6.4 Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty

(dle čl. 6.2 v [N5])

Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty se uvažuje podle vztahů:

$$\Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (nebo } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \omega_N \cdot T_{N,\text{exp}} \text{ (nebo } T_{N,\text{con}}) \quad \omega_N = 0,35$$

$$\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (nebo } \Delta T_{M,\text{cool}}) + T_{N,\text{exp}} \text{ (nebo } T_{N,\text{con}}) \quad \omega_M = 0,75$$

Přičemž se zvolí ten vztah, který dává nepříznivější hodnoty.

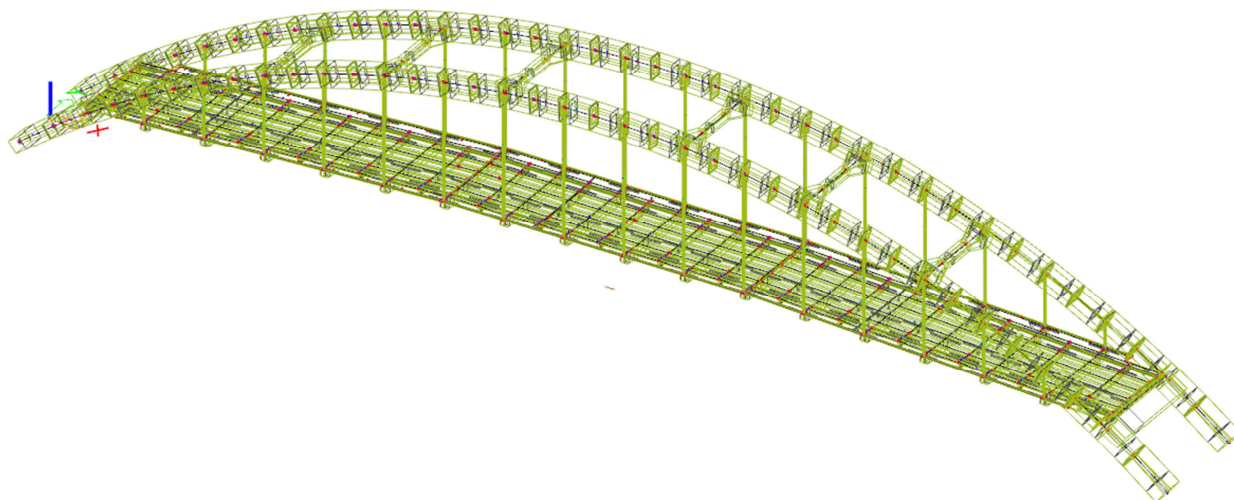
## 3 VÝPOČETNÍ MODEL NK

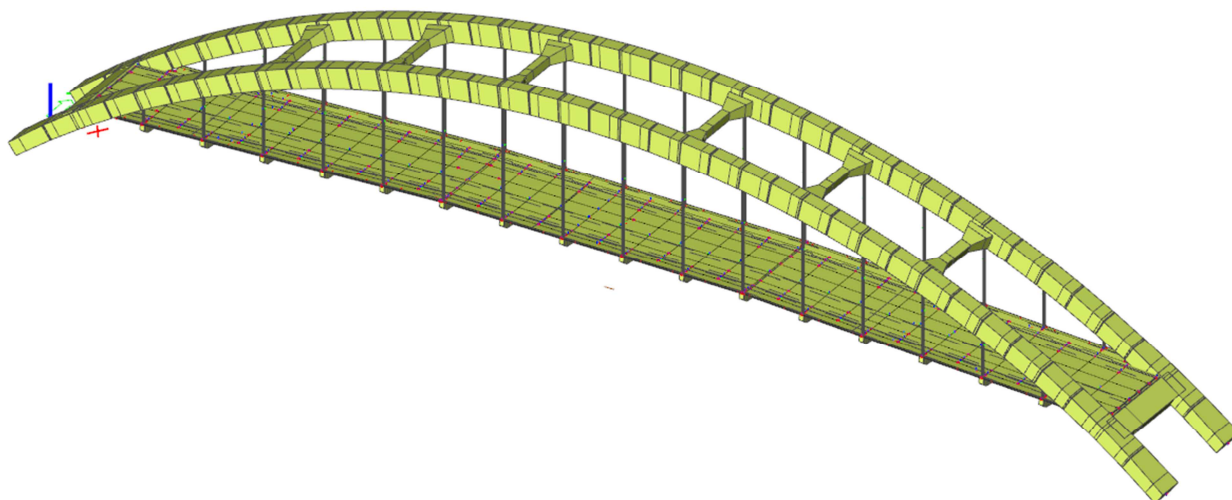
### 3.1 3D DESKOVÝ MODEL VE SCIA - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE

#### 3.1.1 VŠEOBECNĚ

Pro zjištění namáhání nosné konstrukce je použit 3D deskový/prutový model vytvořený v softwaru SCIA Engineer 18.1.2052. Veškeré deskové a stěnové prvky jsou modelovány pomocí 2D plošných prvků. Nosníky jsou modelovány jako žebra spřažené desky. Výpočetní model plně respektuje geometrii konstrukce a charakteristiky použitých materiálů.

#### 3.1.2 SCHÉMA KONSTRUKCE





### 3.1.3 EFEKTIVNÍ ŠÍŘKY PRVKŮ:

#### Efektivní šířka nosného příčnicku:

$$b_{eff} = b_{eff.1} + b_{eff.2} + b_w$$

$$b_w = 0,43\text{m}$$

$$b = 3,0\text{m}$$

$$b_1 = b_2 = (b - b_w) / 2 = (3,0 - 0,43) / 2 = 1,285\text{m}$$

$$b_{eff.1} = b_{eff.2} \text{ (symetrický T nosník)}$$

vzdálenost mezi nulovými body příčnicku je vzdálenost mezi táhly:

$$l_0 = 10,05\text{m}$$

$$b_{eff.1} = 0,2 * (b_1 + b_2) + 0,1 * l_0 = 0,2 * (1,285 + 1,285) + 0,1 * 10,05 = 1,519\text{m}$$

$$\leq 0,2 * l_0 = 0,2 * 10,05 = 2,01\text{m};$$

$$\leq b_1 = 1,285\text{m}$$

$$b_{eff} = 1,285 + 1,285 + 0,43 = 3,0\text{m}$$

#### Efektivní šířka podélníku - v poli:

$$b_{eff} = b_{eff.1} + b_{eff.2} + b_w$$

$$b_w = 0,23\text{m}$$

$$b = 1,65\text{m}$$

$$b_1 = b_2 = (b - b_w) / 2 = (1,65 - 0,23) / 2 = 0,71\text{m}$$

$$b_{eff.1} = b_{eff.2} \text{ (symetrický T nosník)}$$

vzdálenost mezi nulovými body podélníku je 70% vzdálenosti mezi příčnicí:

$$l_0 = 0,7 * 6,0 = 4,2\text{m}$$

$$b_{eff.1} = 0,2 * (b_1 + b_2) + 0,1 * l_0 = 0,2 * (0,71 + 0,71) + 0,1 * 4,2 = 0,704\text{m} \leq 0,2 * l_0 = 0,2 * 4,2 = 0,84\text{m}; \leq b_1 = 0,71\text{m}$$

$$b_{eff} = 0,704 + 0,704 + 0,23 = 1,638\text{m}$$

#### Efektivní šířka podélníku - nad podporou (příčnickem):

$$b_{eff} = b_{eff.1} + b_{eff.2} + b_w$$

$$b_w = 0,23\text{m}$$

$$b = 1,65\text{m}$$

$$b_1 = b_2 = (b - b_w) / 2 = (1,65 - 0,23) / 2 = 0,71\text{m}$$

$$b_{eff.1} = b_{eff.2} \text{ (symetrický T nosník)}$$

vzdálenost mezi nulovými body podélníku je 15% ( $l_1 + l_2$ ) vzdálenosti mezi příčnicí:

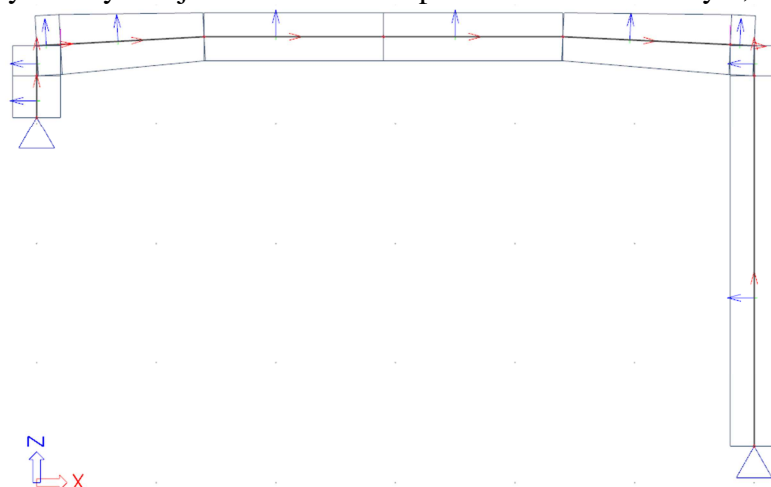
$$l_0 = 0,15 * (6,0 + 6,0) = 1,8\text{m}$$

$$b_{eff.1} = 0,2 * (b_1 + b_2) + 0,1 * l_0 = 0,2 * (0,71 + 0,71) + 0,1 * 1,8 = 0,464\text{m} \leq 0,2 * l_0 = 0,2 * 1,8 = 0,36\text{m}; \leq b_1 = 0,71\text{m}$$

$$b_{eff} = 0,36 + 0,36 + 0,23 = 0,95\text{m}$$

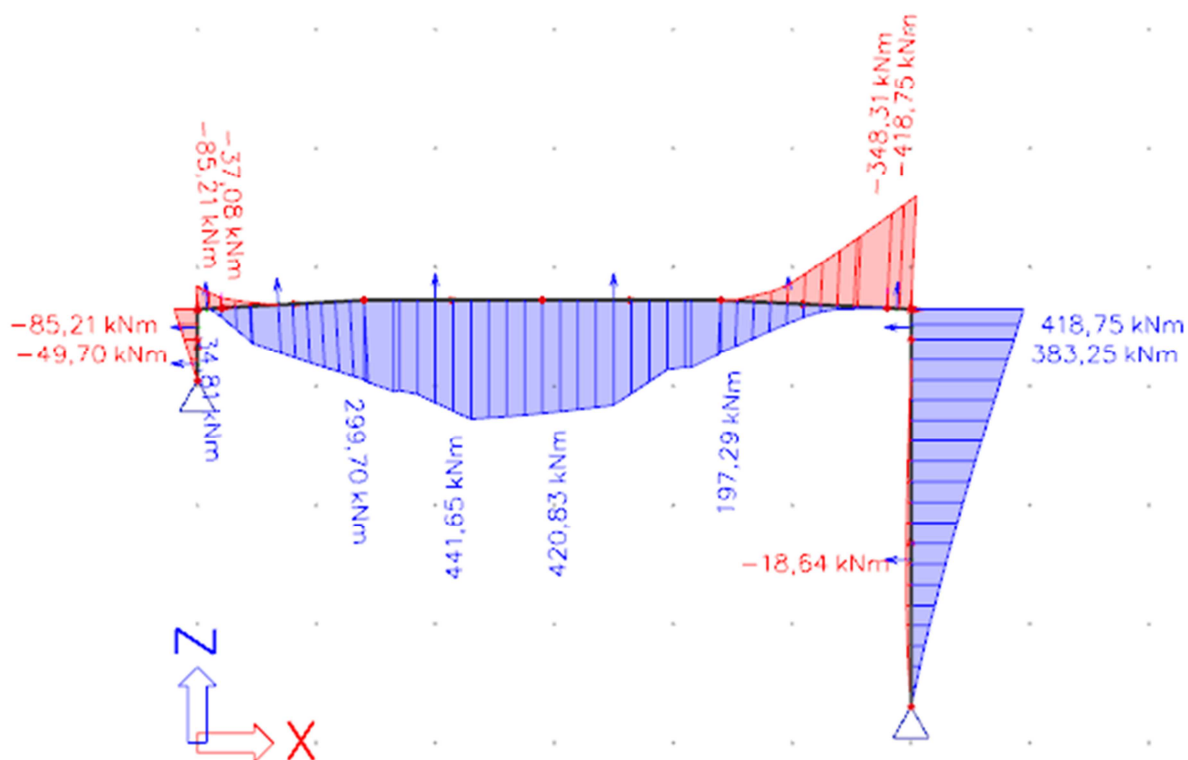
### 3.2 2D PRUTOVÝ MODEL - RÁMOVÉ PŘEDPOLÍ

Vnitřní síly byly určeny na zjednodušeném 2D prutovém modelu šířky 1,0 m.

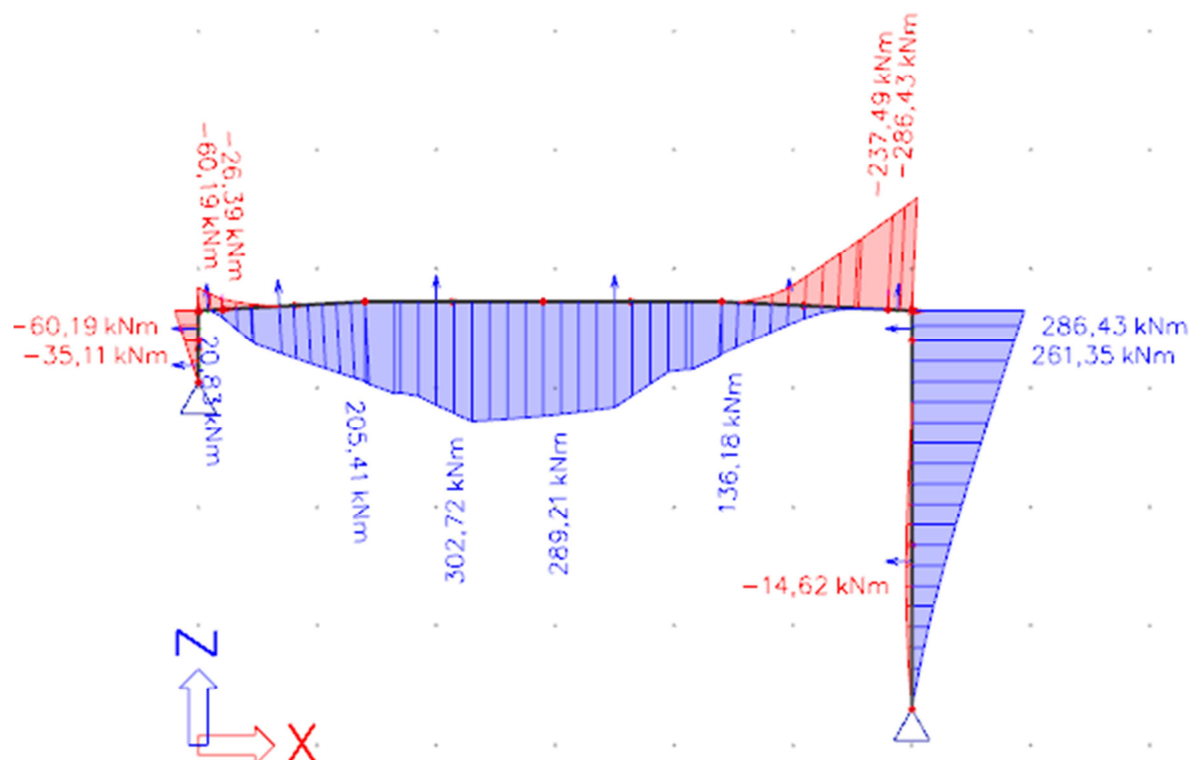


## 4 VNITŘNÍ SÍLY A POSOUZENÍ - RÁMOVÉ PŘEDPOLÍ

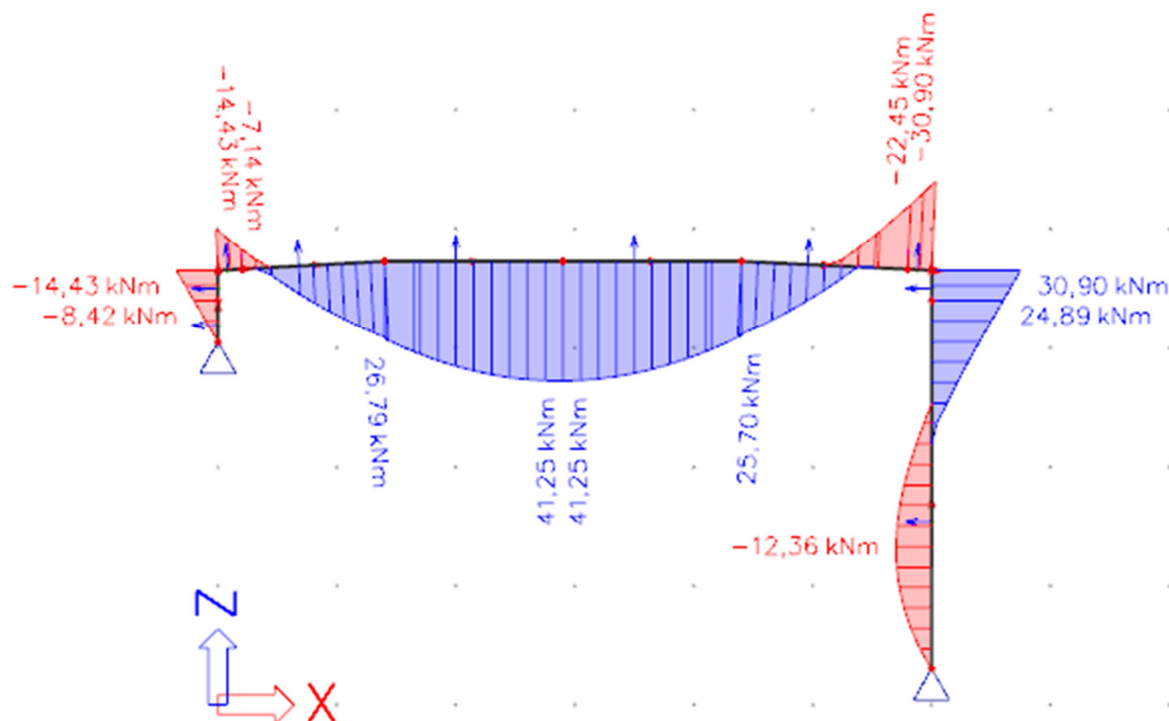
Průběh ohybových momentů v MSÚ:



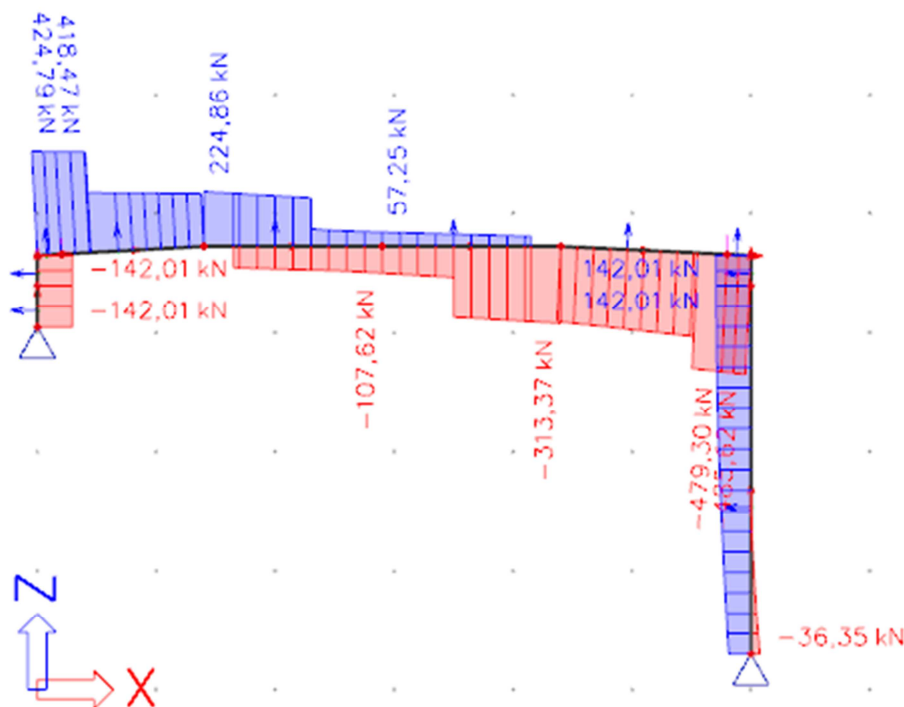
**Průběh ohybových momentů v MSP - char:**



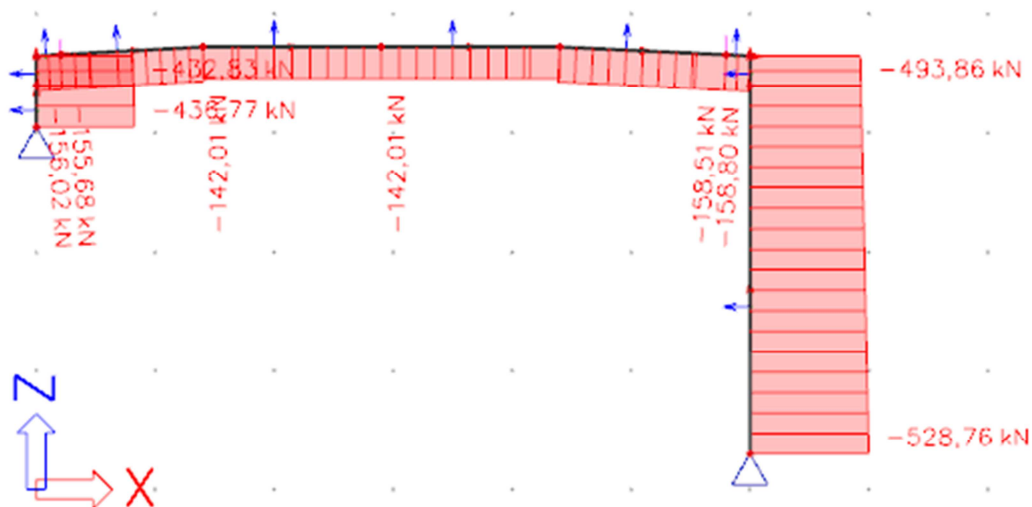
**Průběh ohybových momentů v MSP - kvaz:**



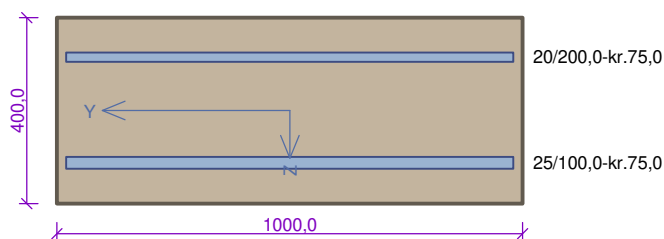
**Průběh posouvajících sil v MSÚ:**



**Průběh normálových sil v MSÚ:**



## Pricle\_1/2



Typ prvku: deska  
Prostředí: XD3, XF2

**Beton: C 35/45**

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Spony**

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 3

## Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,0157 \geq \rho_{s,min} = 0,00166 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0162 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00302 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmíneků  $s_{l,max} = 236,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmíneků  $s_{t,max} = 472,5 \text{ mm}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -138,10          | -10525,15        | 441,65             | 571,10             | 198,90            | 336,79            | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2 | -142,00          | -10525,15        | 110,30             | 571,49             | -313,37           | -336,70           | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | Zat. případ 7 | -97,70           | 302,70             | 19,70               | 213,91                    | 28,74                     | Vyhovuje  |
| 2   | Zat. případ 8 | -100,30          | 78,20              | 5,12                | 47,28                     | 9,74                      | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |               |                  |                    | 21,00               | 400,00                    |                           |           |

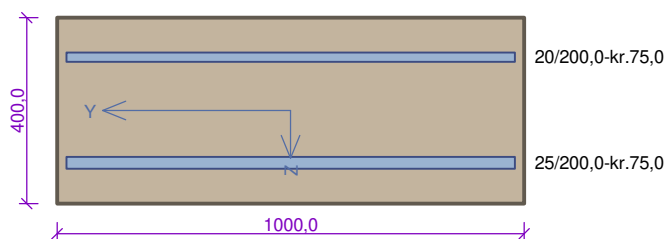
**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta\epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | Zat. případ 13 | -21,90           | 41,30              | $84,6 \cdot 10^{-6}$    | 0,206              | 0,017       | Vyhovuje  |
| 2                                  | Zat. případ 14 | -24,10           | 19,80              | $36,2 \cdot 10^{-6}$    | 0,206              | 0,007       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |                |                  |                    |                         |                    | 0,200       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Pricle\_1/4



Typ prvku: deska  
Prostředí: XD3, XF2

**Beton: C 35/45**

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Spony**

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 4

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00499 \geq \rho_{s,min} = 0,00166 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0101 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00402 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmíneků  $s_{l,max} = 236,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmíneků  $s_{t,max} = 472,5 \text{ mm}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -94,74           | -9543,40         | 299,70             | 322,99             | 157,56            | 489,03            | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 4 | -127,00          | -9543,40         | -196,30            | -238,94            | -479,30           | -497,74           | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 6 | -108,70          | -9543,40         | 32,70              | 324,70             | 418,50            | 488,68            | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | Zat. případ 2 | -69,10           | 205,40             | 17,64               | 277,52                    | 0,06                      | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |               |                  |                    | 21,00               | 400,00                    |                           |           |

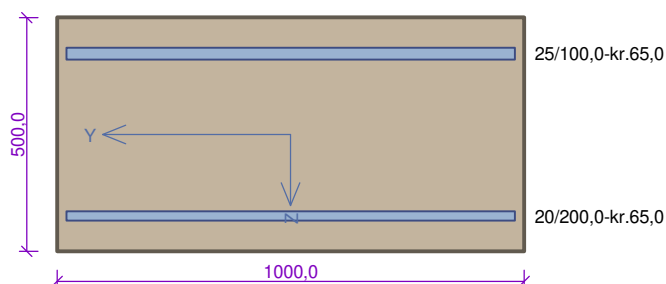
**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|---------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | Zat. případ 3 | -25,10           | 23,90              | $85,6 \cdot 10^{-6}$     | 0,469              | 0,040       | Vyhovuje  |
| 2                                  | Zat. případ 8 | -26,00           | -22,50             | $118 \cdot 10^{-6}$      | 0,616              | 0,073       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |               |                  |                    |                          |                    | 0,200       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Pricle\_roh



Typ prvku: deska  
Prostředí: XD3, XF2

**Beton: C 35/45**

$f_{ck} = 35,0$  MPa;  $f_{ctm} = 3,2$  MPa;  $E_{cm} = 34000$  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)

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Spony**

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 3

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,0037 \geq \rho_{s,min} = 0,00166 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,013 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00302 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmíneků  $s_{l,max} = 318,8$  mm  $\Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmíneků  $s_{t,max} = 637,5$  mm

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -127,00          | -12508,48        | -196,00            | -821,49            | -479,30           | -483,81           | Vyhovuje  |
| 2  | Zat. případ 2 | -108,70          | -12508,48        | 32,70              | 316,74             | 418,50            | 518,69            | Vyhovuje  |
| 3  | Zat. případ 3 | -158,50          | -12508,48        | -348,30            | -826,03            | -348,70           | -483,00           | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

| č.  | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | Zat. případ 7 | -90,80           | -136,10            | 5,38                | 64,28                     | 15,40                     | Vyhovuje  |
| 2   | Zat. případ 8 | -78,60           | 20,20              | 0,94                | 8,97                      | 3,03                      | Vyhovuje  |
| 3   | Zat. případ 9 | -111,80          | -237,50            | 9,34                | 116,80                    | 25,85                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |               |                  |                    | 21,00               | 400,00                    |                           |           |

Mezní stav omezení šířky trhlin

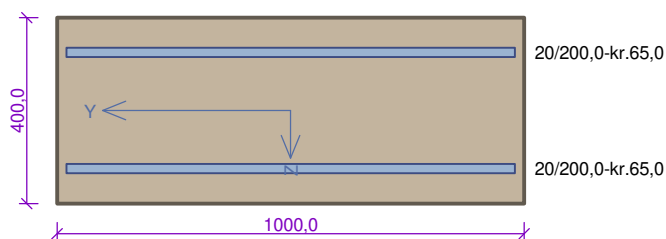
| č.                                 | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta\epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | Zat. případ 13 | -25,98           | -22,50             | $28,6 \cdot 10^{-6}$    | 0,217              | 0,006       | Vyhovuje  |
| 2                                  | Zat. případ 14 | -26,00           | -7,20              | $4,59 \cdot 10^{-6}$    | 0,197              | 0,001       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |                |                  |                    |                         |                    | 0,200       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**



## Stena\_O1



Typ prvku: stěna  
Prostředí: XD3, XF2

**Beton: C 35/45**

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Spony**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 3

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00785 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00785 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 785,4 \text{ mm}^2$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 8 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 4 | -268,50          | -9189,97         | -49,70             | -258,33            | -142,10           | -211,38           | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | Zat. případ 6 | -188,80          | -35,10             | 2,61                | 17,29                     | 8,20                      | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |               |                  |                    | 21,00               | 400,00                    |                           |           |

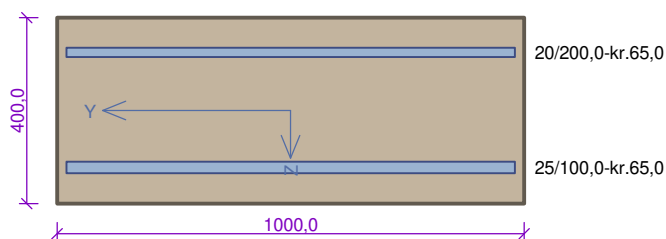
**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta\epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | Zat. případ 11 | -41,80           | -8,40              | $14,6 \cdot 10^{-6}$    | 0,302              | 0,004       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |                |                  |                    |                         |                    | 0,200       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Stena\_O2



Typ prvku: stěna  
Prostředí: XD3, XF2

**Beton: C 35/45**

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Spony**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 7

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0162 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0162 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 1\,620 \text{ mm}^2$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 8 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | Zat. případ 1 | -364,83          | -10525,15        | 383,30             | 621,08             | 142,10            | 304,41            | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název         | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|---------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | Zat. případ 9 | -254,40          | 261,40             | 16,17               | 161,11                    | 37,74                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |               |                  |                    | 21,00               | 400,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název          | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta\epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | Zat. případ 10 | -47,40           | 24,90              | $39,0 \cdot 10^{-6}$    | 0,194              | 0,008       | Vyhovuje  |
| 2                                  | Zat. případ 4  | -69,40           | -10,30             | $7,68 \cdot 10^{-6}$    | 0,295              | 0,002       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |                |                  |                    |                         |                    | 0,200       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 5 ZATÍŽITELNOST - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE

### 5.1 ZÁVĚSY - STÁVAJÍCÍ S KOROZNÍM OSLABENÍM

#### Vnitřní síly pro závěsy

max N - odp. M a V

|                       | N      | V    | M     |
|-----------------------|--------|------|-------|
|                       | [kN]   | [kN] | [kNm] |
| Vlastní tíha - celkem | 437,27 | 0,00 | 4,64  |
| Vn - schéma           | 150,78 | 0,00 | 1,65  |
| Vn - rovnoměrné       | 111,51 | 0,00 | 1,32  |
| Vr - schéma           | 253,10 | 0,00 | 2,65  |
| Ve - schéma           | 419,21 | 0,00 | 4,37  |
| Teplota               | 44,80  | 0,00 | 2,14  |
| Vítr                  | 32,14  | 0,00 | 3,96  |

#### Kombinace pro závěsy

max N - odp. M a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|                    | N           | V     | M     |
|--------------------|-------------|-------|-------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm] |
| MSU-1              | 459,13      | 0,00  | 4,87  |
| MSU-2              | 590,31      | 0,00  | 6,26  |
| MSU-3              | 502,86      | 0,00  | 5,34  |
| MSU-1              | 354,09      | 0,00  | 4,01  |
| MSU-2              | 212,88      | 0,00  | 2,38  |
| MSU-3              | 354,09      | 0,00  | 4,01  |
| MSU-1              | 58,70       | 58,70 | 58,70 |
| MSU-2              | 47,70       | 47,70 | 47,70 |
| MSU-3              | 48,70       | 48,70 | 48,70 |
| MSU-1              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-2              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-3              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-1              | 753,03      | 0,00  | 9,67  |
| MSU-2              | 754,52      | 0,00  | 9,58  |
| MSU-3              | 753,56      | 0,00  | 9,64  |
| MSP-1 (char.)      | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-1 (char.)      | 262,29      | 0,00  | 2,97  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

|                    |             |       |       |
|--------------------|-------------|-------|-------|
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-1 (char.)      | 53,70       | 53,70 | 53,70 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-1 (char.)      | 26,88       | 0,00  | 1,28  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00  | 1,07  |
| MSP-1 (char.)      | 635,99      | 0,00  | 7,87  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00  | 5,71  |

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Výhradní zatížitelnost (Vr)

|                    | N           | V     | M     |
|--------------------|-------------|-------|-------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm] |
| MSU-4              | 459,13      | 0,00  | 4,87  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-6              | 502,86      | 0,00  | 5,34  |
| MSU-4              | 341,69      | 0,00  | 3,58  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-6              | 341,69      | 0,00  | 3,58  |
| MSU-4              | 61,50       | 61,50 | 61,50 |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-6              | 51,00       | 51,00 | 51,00 |
| MSU-4              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-6              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-4              | 755,82      | 0,00  | 9,48  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-6              | 755,78      | 0,00  | 9,49  |
|                    |             |       |       |
| MSP-4 (char.)      | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-6 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-4 (char.)      | 253,10      | 0,00  | 2,65  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-4 (char.)      | 55,90       | 55,90 | 55,90 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-4 (char.)      | 26,88       | 0,00  | 1,28  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-6 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00  | 1,07  |
| MSP-4 (char.)      | 636,76      | 0,00  | 7,73  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

|                    |             |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |      |      |
| MSP-6 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00 | 5,71 |

## Vyjímečná zatížitelnost (Ve)

|                    | N           | V     | M     |
|--------------------|-------------|-------|-------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm] |
| MSU-7              | 459,13      | 0,00  | 4,87  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 502,86      | 0,00  | 5,34  |
| MSU-7              | 565,93      | 0,00  | 5,90  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 565,93      | 0,00  | 5,90  |
| MSU-7              | 43,10       | 43,10 | 43,10 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 35,80       | 35,80 | 35,80 |
| MSU-7              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-7              | 755,57      | 0,00  | 9,47  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 755,91      | 0,00  | 9,48  |
|                    |             |       |       |
| MSP-7 (char.)      | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-7 (char.)      | 419,21      | 0,00  | 4,37  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-7 (char.)      | 39,20       | 39,20 | 39,20 |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-7 (char.)      | 26,88       | 0,00  | 1,28  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00  | 1,07  |
| MSP-7 (char.)      | 636,70      | 0,00  | 7,72  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00  | 5,71  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

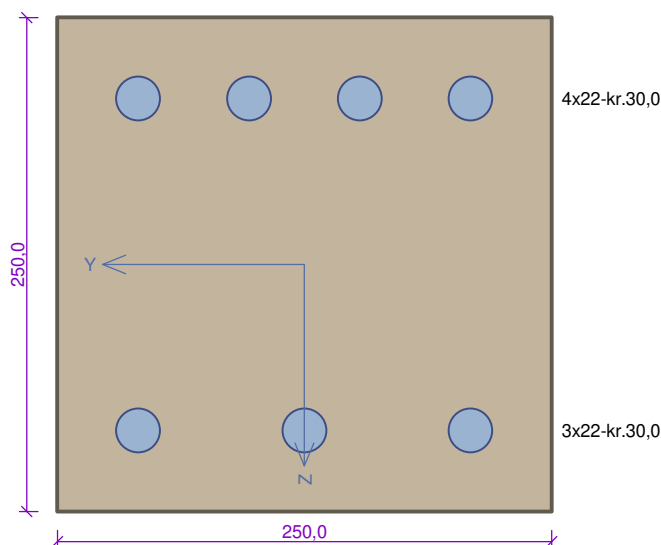
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Zaves-Stavajici



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC3, XD2, XF4

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0426 \geq \rho_{s,min} = 0,00346 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0426 > \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Max. stupeň vyztužení překročen!**

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 753,03           | 991,91           | 9,67               | 9,72               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 754,52           | 991,91           | 9,58               | 9,60               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 753,56           | 991,91           | 9,64               | 9,67               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 755,82           | 991,91           | 9,48               | 9,49               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 755,57           | 991,91           | 9,47               | 9,51               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 755,91           | 991,91           | 9,48               | 9,48               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 754,13           | 991,91           | 9,46               | 9,63               | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 635,99           | 7,87               | -                   | 319,92                    | -178,33                   | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | 636,76           | 7,73               | -                   | 319,53                    | -179,13                   | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | 636,70           | 7,72               | -                   | 319,45                    | -179,15                   | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | 459,67           | 5,71               | $991 \cdot 10^{-6}$      | 0,220              | 0,218       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                          |                    | 0,500       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 5.2 ZÁVĚSY - STÁVAJÍCÍ BEZ KOROZNÍHO OSLABENÍ

### Kombinace pro závěsy

max N - odp. M a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|                    | N           | V     | M     |
|--------------------|-------------|-------|-------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm] |
| MSU-1              | 459,13      | 0,00  | 4,87  |
| MSU-2              | 590,31      | 0,00  | 6,26  |
| MSU-3              | 502,86      | 0,00  | 5,34  |
| MSU-1              | 354,09      | 0,00  | 4,01  |
| MSU-2              | 212,88      | 0,00  | 2,38  |
| MSU-3              | 354,09      | 0,00  | 4,01  |
| MSU-1              | 82,80       | 82,80 | 82,80 |
| MSU-2              | 87,70       | 87,70 | 87,70 |
| MSU-3              | 72,80       | 72,80 | 72,80 |
| MSU-1              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-2              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-3              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-1              | 857,14      | 0,00  | 10,85 |
| MSU-2              | 858,40      | 0,00  | 10,74 |
| MSU-3              | 857,67      | 0,00  | 10,82 |
| MSP-1 (char.)      | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-1 (char.)      | 262,29      | 0,00  | 2,97  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-1 (char.)      | 81,80       | 81,80 | 81,80 |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-1 (char.)      | 26,88       | 0,00  | 1,28  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00  | 1,07  |
| MSP-1 (char.)      | 725,90      | 0,00  | 8,89  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00  | 5,71  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

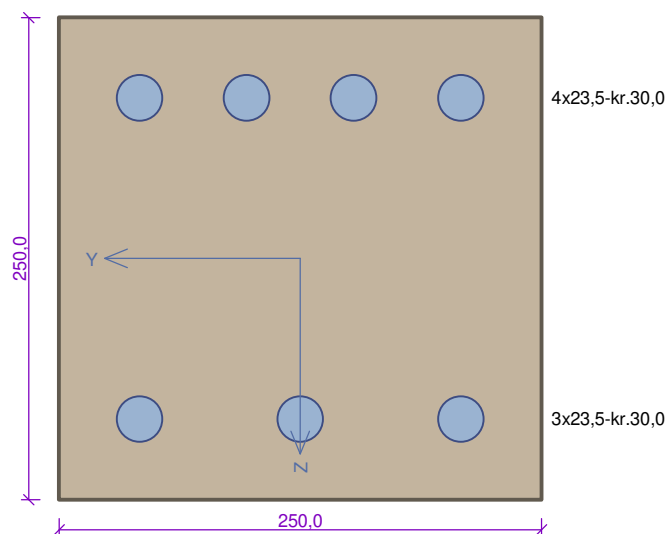
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Zaves-Stavajici\_neoslabeny\_korози



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC3, XD2, XF4

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0486 \geq \rho_{s,min} = 0,00394 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0486 > \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Max. stupeň vyztužení překročen!**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 857,14           | 1131,78          | 10,85              | 10,87              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 858,40           | 1131,78          | 10,74              | 10,77              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 857,67           | 1131,78          | 10,82              | 10,83              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 725,90           | 8,89               | -                   | 319,97                    | -178,42                   | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

Tento výpočet je uveden pouze pro srovnání, jakou zatížitelnost by měly závěsy, pokud by jejich výztuž neměla korozní oslabení. Rozhodující  $V_n=23,3 \text{ t}$  v MSÚ a  $V_n=26,2 \text{ t}$  v MSP. Z uvedeného je vidět, že původní závěsy byly navrženy na zatížení 26 t. Menší únosnost v MSÚ je zřejmě dána úpravou mostního svršku - přírůstkem vlastní tíhy (původní návrh mostu, dle dostupných údajů, neměl nadbetonované římsy a spádový beton na mostovce).



## 5.3 NOSNÉ PŘÍČNÍKY S KOROZNÍM ÚBYTKEM

### 5.3.1 MAX M

#### Vnitřní síly pro nosný příčník

Řez 1-1 (střed příčníku)

max M - odp. N a V

|                       | N      | V    | M       |
|-----------------------|--------|------|---------|
|                       | [kN]   | [kN] | [kNm]   |
| Vlastní tíha - celkem | 383,63 | 0,00 | 800,11  |
| Vn - schéma           | 256,13 | 0,00 | 396,12  |
| Vn - rovnoměrné       | 129,14 | 0,00 | 297,16  |
| Vr - schéma           | 347,84 | 0,00 | 628,63  |
| Ve - schéma           | 398,98 | 0,00 | 1137,92 |
| Teplota               | 31,91  | 0,00 | 77,81   |
| Vítr                  | 24,87  | 0,00 | 52,66   |

Řez 1-1 (střed příčníku)

max M - odp. N a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|                    | N           | V      | M       |
|--------------------|-------------|--------|---------|
|                    | [kN]        | [kN]   | [kNm]   |
| MSU-1              | 402,81      | 0,00   | 840,12  |
| MSU-2              | 517,90      | 0,00   | 1080,15 |
| MSU-3              | 441,17      | 0,00   | 920,13  |
| MSU-1              | 520,11      | 0,00   | 935,93  |
| MSU-2              | 329,07      | 0,00   | 561,54  |
| MSU-3              | 520,11      | 0,00   | 935,93  |
| MSU-1              | 95,80       | 95,80  | 95,80   |
| MSU-2              | 124,20      | 124,20 | 124,20  |
| MSU-3              | 88,90       | 88,90  | 88,90   |
| MSU-1              | 28,72       | 0,00   | 70,03   |
| MSU-2              | 28,72       | 0,00   | 70,03   |
| MSU-3              | 28,72       | 0,00   | 70,03   |
| MSU-1              | 1039,42     | 0,00   | 2004,02 |
| MSU-2              | 1045,24     | 0,00   | 2001,04 |
| MSU-3              | 1034,00     | 0,00   | 2005,24 |
|                    |             |        |         |
| MSP-1 (char.)      | 383,63      | 0,00   | 800,11  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 383,63      | 0,00   | 800,11  |
| MSP-1 (char.)      | 385,27      | 0,00   | 693,28  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA

|                    |             |       |         |
|--------------------|-------------|-------|---------|
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00    |
| MSP-1 (char.)      | 83,30       | 83,30 | 83,30   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00    |
| MSP-1 (char.)      | 19,15       | 0,00  | 46,69   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 15,96       | 0,00  | 38,91   |
| MSP-1 (char.)      | 794,31      | 0,00  | 1551,35 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 399,59      | 0,00  | 839,02  |

100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Výhradní zatížitelnost (Vr)

|                    | N           | V      | M       |
|--------------------|-------------|--------|---------|
|                    | [kN]        | [kN]   | [kNm]   |
| MSU-4              | 402,81      | 0,00   | 840,12  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 441,17      | 0,00   | 920,13  |
| MSU-4              | 469,58      | 0,00   | 848,65  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 469,58      | 0,00   | 848,65  |
| MSU-4              | 105,60      | 105,60 | 105,60  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 98,00       | 98,00  | 98,00   |
| MSU-4              | 28,72       | 0,00   | 70,03   |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 28,72       | 0,00   | 70,03   |
| MSU-4              | 1036,50     | 0,00   | 2003,48 |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 1031,33     | 0,00   | 2004,80 |
|                    |             |        |         |
| MSP-4 (char.)      | 383,63      | 0,00   | 800,11  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 383,63      | 0,00   | 800,11  |
| MSP-4 (char.)      | 347,84      | 0,00   | 628,63  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00    |
| MSP-4 (char.)      | 91,90       | 91,90  | 91,90   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00    |
| MSP-4 (char.)      | 19,15       | 0,00   | 46,69   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 15,96       | 0,00   | 38,91   |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

|                    |             |      |         |
|--------------------|-------------|------|---------|
| MSP-4 (char.)      | 792,77      | 0,00 | 1551,60 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |      |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 399,59      | 0,00 | 839,02  |

CELKEM

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|                    | <b>N</b>    | <b>V</b>    | <b>M</b>     |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|
|                    | <b>[kN]</b> | <b>[kN]</b> | <b>[kNm]</b> |
| MSU-7              | 402,81      | 0,00        | 840,12       |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 441,17      | 0,00        | 920,13       |
| MSU-7              | 538,62      | 0,00        | 1536,19      |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 538,62      | 0,00        | 1536,19      |
| MSU-7              | 71,00       | 71,00       | 71,00        |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 65,90       | 65,90       | 65,90        |
| MSU-7              | 28,72       | 0,00        | 70,03        |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 28,72       | 0,00        | 70,03        |
| MSU-7              | 833,07      | 0,00        | 2055,38      |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 842,59      | 0,00        | 2053,12      |
|                    |             |             |              |
| MSP-7 (char.)      | 383,63      | 0,00        | 800,11       |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 383,63      | 0,00        | 800,11       |
| MSP-7 (char.)      | 398,98      | 0,00        | 1137,92      |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00        | 0,00         |
| MSP-7 (char.)      | 61,40       | 61,40       | 61,40        |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00        | 0,00         |
| MSP-7 (char.)      | 19,15       | 0,00        | 46,69        |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 15,96       | 0,00        | 38,91        |
| MSP-7 (char.)      | 660,00      | 0,00        | 1580,41      |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 399,59      | 0,00        | 839,02       |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

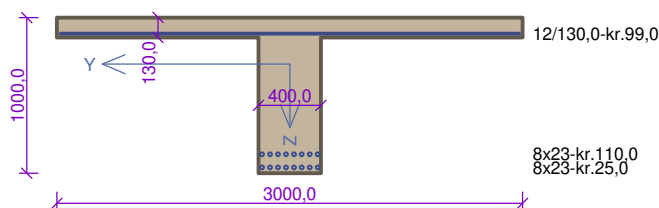
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Nosny pricnik - sred Max My-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37 (uživ.)**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,012 \geq \rho_{s,min} = 0,00188 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0125 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 1039,42          | 3450,93          | 2004,02            | 2004,30            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 1045,24          | 3450,93          | 2001,04            | 2002,80            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 1034,00          | 3450,93          | 2005,24            | 2005,70            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 1036,50          | 3450,93          | 2003,48            | 2005,05            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 1031,33          | 3450,93          | 2004,80            | 2006,38            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 833,07           | 3450,93          | 2055,38            | 2057,27            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 842,59           | 3450,93          | 2053,12            | 2054,88            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 794,13           | 1551,35            | 4,67                | 319,92                    | 27,52                     | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | 792,77           | 1551,60            | 4,67                | 319,91                    | 27,56                     | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | 660,00           | 1580,41            | 4,99                | 319,79                    | 31,78                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | w<br>[mm] | Posouzení  |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------|------------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | 399,59           | 839,02             | $699 \cdot 10^{-6}$      | 1,149              | 0,593     | Nevyhovuje |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                          |                    | 0,500     |            |

**Mezní stav použitelnosti NEVYHOVUJE**

**NEVYHOVUJE**

Rozhodující  $V_n=26,7 \text{ t}$ ;  $V_r=73,5 \text{ t}$ ;  $V_e=110,5 \text{ t}$

### 5.3.2 MAX N

#### Vnitřní síly pro nosný příčník

Řez 1-1 (střed příčníku)

max N - odp. M a V

|                       | N      | V    | M       |
|-----------------------|--------|------|---------|
|                       | [kN]   | [kN] | [kNm]   |
| Vlastní tíha - celkem | 444,50 | 0,00 | 761,63  |
| Vn - schéma           | 265,84 | 0,00 | 363,93  |
| Vn - rovnoměrné       | 146,63 | 0,00 | 276,44  |
| Vr - schéma           | 347,85 | 0,00 | 628,63  |
| Ve - schéma           | 583,12 | 0,00 | 1087,97 |
| Teplota               | 56,61  | 0,00 | -46,51  |
| Vítr                  | 28,41  | 0,00 | 50,85   |

Řez 1-1 (střed příčníku)

max N - odp. M a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|                    | N           | V      | M       |
|--------------------|-------------|--------|---------|
|                    | [kN]        | [kN]   | [kNm]   |
| MSU-1              | 466,73      | 0,00   | 799,71  |
| MSU-2              | 600,08      | 0,00   | 1028,20 |
| MSU-3              | 511,18      | 0,00   | 875,87  |
| MSU-1              | 556,83      | 0,00   | 864,50  |
| MSU-2              | 348,34      | 0,00   | 517,76  |
| MSU-3              | 556,83      | 0,00   | 864,50  |
| MSU-1              | 112,10      | 112,10 | 112,10  |
| MSU-2              | 150,50      | 150,50 | 150,50  |
| MSU-3              | 105,00      | 105,00 | 105,00  |
| MSU-1              | 50,95       | 0,00   | -41,86  |
| MSU-2              | 50,95       | 0,00   | -41,86  |
| MSU-3              | 50,95       | 0,00   | -41,86  |
| MSU-1              | 1279,21     | 0,00   | 1940,16 |
| MSU-2              | 1290,62     | 0,00   | 1936,99 |
| MSU-3              | 1275,43     | 0,00   | 1941,44 |
|                    |             |        |         |
| MSP-1 (char.)      | 444,50      | 0,00   | 761,63  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 444,50      | 0,00   | 761,63  |
| MSP-1 (char.)      | 412,47      | 0,00   | 640,37  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |        |         |

|                    |             |       |         |
|--------------------|-------------|-------|---------|
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00    |
| MSP-1 (char.)      | 99,40       | 99,40 | 99,40   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00    |
| MSP-1 (char.)      | 33,97       | 0,00  | -27,91  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 28,31       | 0,00  | -23,26  |
| MSP-1 (char.)      | 978,66      | 0,00  | 1510,29 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |         |
| MSP-3 (kvazistálá) | 472,81      | 0,00  | 738,38  |

## Výhradní zatížitelnost (Vr)

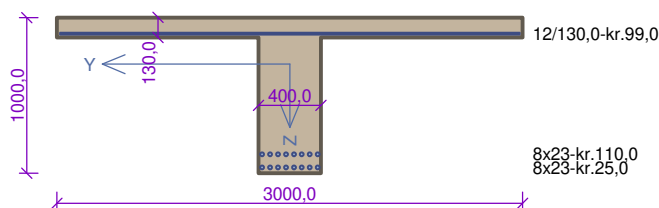
|                    | N           | V      | M       |
|--------------------|-------------|--------|---------|
|                    | [kN]        | [kN]   | [kNm]   |
| MSU-4              | 466,73      | 0,00   | 799,71  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 511,18      | 0,00   | 875,87  |
| MSU-4              | 469,60      | 0,00   | 848,65  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 469,60      | 0,00   | 848,65  |
| MSU-4              | 116,60      | 116,60 | 116,60  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 109,20      | 109,20 | 109,20  |
| MSU-4              | 50,95       | 0,00   | -41,86  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 50,95       | 0,00   | -41,86  |
| MSU-4              | 1185,69     | 0,00   | 1965,07 |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6              | 1187,74     | 0,00   | 1964,62 |
|                    |             |        |         |
| MSP-4 (char.)      | 444,50      | 0,00   | 761,63  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 444,50      | 0,00   | 761,63  |
| MSP-4 (char.)      | 347,85      | 0,00   | 628,63  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00    |
| MSP-4 (char.)      | 103,10      | 103,10 | 103,10  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00    |
| MSP-4 (char.)      | 33,97       | 0,00   | -27,91  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |         |
| MSP-6 (kvazistálá) | 28,31       | 0,00   | -23,26  |
| MSP-4 (char.)      | 916,00      | 0,00   | 1524,43 |

|                    |             |      |        |
|--------------------|-------------|------|--------|
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |      |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 472,81      | 0,00 | 738,38 |

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|                    | <b>N</b>    | <b>V</b>    | <b>M</b>     |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|
|                    | <b>[kN]</b> | <b>[kN]</b> | <b>[kNm]</b> |
| MSU-7              | 466,73      | 0,00        | 799,71       |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 511,18      | 0,00        | 875,87       |
| MSU-7              | 787,21      | 0,00        | 1468,76      |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 787,21      | 0,00        | 1468,76      |
| MSU-7              | 78,60       | 78,60       | 78,60        |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 73,60       | 73,60       | 73,60        |
| MSU-7              | 50,95       | 0,00        | -41,86       |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 50,95       | 0,00        | -41,86       |
| MSU-7              | 1167,36     | 0,00        | 1970,02      |
| MSU-8              | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9              | 1170,48     | 0,00        | 1969,07      |
|                    |             |             |              |
| MSP-7 (char.)      | 444,50      | 0,00        | 761,63       |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 444,50      | 0,00        | 761,63       |
| MSP-7 (char.)      | 583,12      | 0,00        | 1087,97      |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00        | 0,00         |
| MSP-7 (char.)      | 69,40       | 69,40       | 69,40        |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00        | 0,00         |
| MSP-7 (char.)      | 33,97       | 0,00        | -27,91       |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 28,31       | 0,00        | -23,26       |
| MSP-7 (char.)      | 903,39      | 0,00        | 1526,53      |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |             |              |
| MSP-9 (kvazistálá) | 472,81      | 0,00        | 738,38       |

## PDPS\_Nosny pricnik - stred Max N-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37 (uživ.)**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,0118 \geq \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0125 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 1279,21          | 3450,93          | 1940,16            | 1942,06            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 1290,62          | 3450,93          | 1936,99            | 1939,04            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 1275,43          | 3450,93          | 1941,44            | 1943,05            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 1185,69          | 3450,93          | 1965,07            | 1966,61            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 1187,74          | 3450,93          | 1964,62            | 1966,08            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 1167,36          | 3450,93          | 1970,02            | 1971,33            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 1170,48          | 3450,93          | 1969,07            | 1970,53            | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 978,66           | 1510,29            | 4,22                | 319,92                    | 21,58                     | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | 916,00           | 1524,43            | 4,38                | 319,95                    | 23,61                     | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | 903,39           | 1526,53            | 4,40                | 319,82                    | 24,00                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | w<br>[mm] | Posouzení  |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------|------------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | 472,81           | 738,38             | $628 \cdot 10^{-6}$      | 1,162              | 0,544     | Nevyhovuje |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                          |                    | 0,500     |            |

Mezní stav použitelnosti **NEVYHOVUJE**

**NEVYHOVUJE**

Rozhodující  $V_n=31,8 \text{ t}$ ;  $V_r=82,5 \text{ t}$ ;  $V_e=124,9 \text{ t}$



### 5.3.3 MAX V

#### Vnitřní síly pro nosný příčník

Řez 2-2 (u závěsu)

max V - odp. N a M

|                       | N     | V      | M      |
|-----------------------|-------|--------|--------|
|                       | [kN]  | [kN]   | [kNm]  |
| Vlastní tíha - celkem | 34,10 | 403,56 | 145,58 |
| Vn - schéma           | 18,79 | 148,07 | 110,48 |
| Vn - rovnoměrné       | -4,34 | 108,87 | 86,84  |
| Vr - schéma           | 16,65 | 246,67 | 192,35 |
| Ve - schéma           | 13,15 | 408,35 | 320,96 |
| Teplota               | -1,78 | 24,91  | -21,04 |
| Vítr                  | 3,39  | 29,94  | 8,87   |

Řez 2-2 (u závěsu)

max V - odp. N a M

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N      | V      | M      |
|-------|--------|--------|--------|
|       | [kN]   | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-1 | 35,81  | 423,74 | 152,86 |
| MSU-2 | 46,04  | 544,81 | 196,53 |
| MSU-3 | 39,22  | 464,09 | 167,42 |
| MSU-1 | 19,51  | 346,87 | 266,38 |
| MSU-2 | 16,68  | 208,71 | 158,75 |
| MSU-3 | 19,51  | 346,87 | 266,38 |
| MSU-1 | 95,00  | 95,00  | 95,00  |
| MSU-2 | 110,30 | 110,30 | 110,30 |
| MSU-3 | 85,40  | 85,40  | 85,40  |
| MSU-1 | -1,60  | 22,42  | -18,94 |
| MSU-2 | -1,60  | 22,42  | -18,94 |
| MSU-3 | -1,60  | 22,42  | -18,94 |
| MSU-1 | 56,81  | 848,18 | 442,66 |
| MSU-2 | 66,88  | 848,08 | 391,23 |
| MSU-3 | 57,94  | 847,91 | 426,02 |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

Výhradní zatížitelnost (Vr)

|       | N           | V      | M      |
|-------|-------------|--------|--------|
|       | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-4 | 35,81       | 423,74 | 152,86 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |

STÁLÉ

|       |             |        |        |
|-------|-------------|--------|--------|
| MSU-6 | 39,22       | 464,09 | 167,42 |
| MSU-4 | 22,48       | 333,00 | 259,67 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 22,48       | 333,00 | 259,67 |
| MSU-4 | 98,90       | 98,90  | 98,90  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 89,00       | 89,00  | 89,00  |
| MSU-4 | -1,60       | 22,42  | -18,94 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | -1,60       | 22,42  | -18,94 |
| MSU-4 | 61,32       | 847,95 | 447,24 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 62,02       | 848,09 | 430,43 |

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Vyjímečná zatížitelnost (Ve)

|       | N           | V      | M      |
|-------|-------------|--------|--------|
|       | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-7 | 35,81       | 423,74 | 152,86 |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 39,22       | 464,09 | 167,42 |
| MSU-7 | 17,75       | 551,27 | 433,30 |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 17,75       | 551,27 | 433,30 |
| MSU-7 | 69,50       | 69,50  | 69,50  |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 62,50       | 62,50  | 62,50  |
| MSU-7 | -1,60       | 22,42  | -18,94 |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | -1,60       | 22,42  | -18,94 |
| MSU-7 | 47,16       | 848,45 | 450,12 |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 49,26       | 848,29 | 432,83 |

STÁLÉ

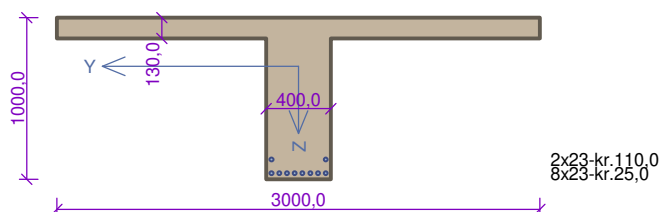
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Nosny pricnik - kraj Max Vz-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37 (uživ.)**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 160,0 mm

**Spony, vnitřní třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 160,0 mm; Střihy: 2

**Ohyby**

Profil: 23 mm; Počet: 6; Sklon: 45,00 °;

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00685 \geq \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00563 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00189 \leq \rho_w = 0,012 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 709,9 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

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

**Alespoň  $\beta_3$  (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 56,81            | 1548,77          | 442,66             | 1423,85            | 848,18            | 849,14            | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 66,88            | 1548,77          | 391,23             | 1421,09            | 848,08            | 849,16            | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 57,94            | 1548,77          | 426,02             | 1423,54            | 847,91            | 849,14            | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 61,32            | 1548,77          | 447,24             | 1422,61            | 847,95            | 849,15            | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 62,02            | 1548,77          | 430,43             | 1422,42            | 848,09            | 849,15            | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 47,16            | 1548,77          | 450,12             | 1426,48            | 848,45            | 849,12            | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 49,26            | 1548,77          | 432,83             | 1425,91            | 848,29            | 849,12            | Vyhovuje  |

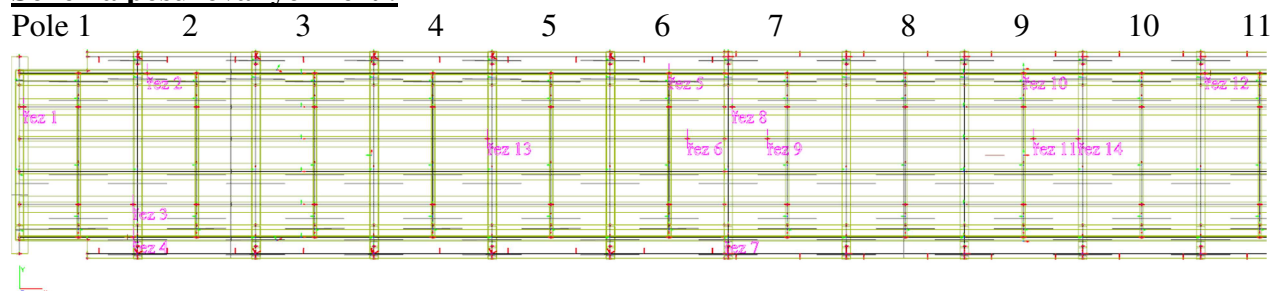
**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

Rozhodující  $V_n=27,3 \text{ t}$ ;  $V_r=71,2 \text{ t}$ ;  $V_e=112,5 \text{ t}$

## 5.4 PODÉLNÍKY - STÁVAJÍCÍ S KOROZNÍM ÚBYTKEM

### Schéma posuzovaných řezů:



### 5.4.1 VNITŘNÍ NOSNÍKY MAX M V POLI MEZI PŘÍČNÍKY (SPODNÍ POVRCH)

#### Vnitřní síly pro podélník

Řez 11 - 9.pole 3. podélník zleva (střed podélníku)

max M - odp. N a V

|                 | N      | V    | M      |
|-----------------|--------|------|--------|
|                 | [kN]   | [kN] | [kNm]  |
| Vlastní tíha    | -9,74  | 0,00 | 78,41  |
| Vn - schéma     | 38,19  | 0,00 | 150,30 |
| Vn - rovnoměrné | -11,35 | 0,00 | 22,41  |
| Vr - schéma     | 46,62  | 0,00 | 138,20 |
| Ve - schéma     | 85,06  | 0,00 | 229,02 |
| Teplota         | 4,15   | 0,00 | 16,64  |
| Vítr            | -0,66  | 0,00 | 4,99   |

#### Kombinace pro podélník

Řez 11 - 9.pole 3. podélník zleva (střed podélníku)

max M - odp. N a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N      | V     | M      |
|-------|--------|-------|--------|
|       | [kN]   | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-1 | -10,23 | 0,00  | 82,33  |
| MSU-2 | -13,15 | 0,00  | 105,85 |
| MSU-3 | -11,20 | 0,00  | 90,17  |
| MSU-1 | 36,23  | 0,00  | 233,16 |
| MSU-2 | 32,54  | 0,00  | 164,28 |
| MSU-3 | 36,23  | 0,00  | 233,16 |
| MSU-1 | 37,40  | 37,40 | 37,40  |
| MSU-2 | 41,80  | 41,80 | 41,80  |
| MSU-3 | 34,90  | 34,90 | 34,90  |
| MSU-1 | 3,74   | 0,00  | 14,98  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

|                    |             |       |        |
|--------------------|-------------|-------|--------|
| MSU-2              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-3              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-1              | 10,04       | 0,00  | 203,69 |
| MSU-2              | 7,18        | 0,00  | 204,61 |
| MSU-3              | 7,96        | 0,00  | 204,42 |
|                    |             |       |        |
| MSP-1 (char.)      | -9,74       | 0,00  | 78,41  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | -9,74       | 0,00  | 78,41  |
| MSP-1 (char.)      | 26,84       | 0,00  | 172,71 |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-1 (char.)      | 33,50       | 33,50 | 33,50  |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-1 (char.)      | 2,49        | 0,00  | 9,98   |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 2,08        | 0,00  | 8,32   |
| MSP-1 (char.)      | 3,72        | 0,00  | 158,98 |
| MSP-2 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | -7,67       | 0,00  | 86,73  |

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Výhradní zatížitelnost (Vr)

|               | N           | V     | M      |
|---------------|-------------|-------|--------|
|               | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-4         | -10,23      | 0,00  | 82,33  |
| MSU-5         | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6         | -11,20      | 0,00  | 90,17  |
| MSU-4         | 62,94       | 0,00  | 186,57 |
| MSU-5         | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6         | 62,94       | 0,00  | 186,57 |
| MSU-4         | 45,40       | 45,40 | 45,40  |
| MSU-5         | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6         | 42,20       | 42,20 | 42,20  |
| MSU-4         | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-5         | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6         | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-4         | 28,37       | 0,00  | 200,64 |
| MSU-5         | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6         | 24,94       | 0,00  | 201,20 |
|               |             |       |        |
| MSP-4 (char.) | -9,74       | 0,00  | 78,41  |
| MSP-5 (částá) | nerozhoduje |       |        |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

|                    |             |       |        |
|--------------------|-------------|-------|--------|
| MSP-6 (kvazistálá) | -9,74       | 0,00  | 78,41  |
| MSP-4 (char.)      | 46,62       | 0,00  | 138,20 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 40,70       | 40,70 | 40,70  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 2,49        | 0,00  | 9,98   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 2,08        | 0,00  | 8,32   |
| MSP-4 (char.)      | 15,90       | 0,00  | 157,02 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | -7,67       | 0,00  | 86,73  |

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Vyjímečná zatížitelnost (Ve)

|                    | N           | V     | M      |
|--------------------|-------------|-------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-7              | -10,23      | 0,00  | 82,33  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | -11,20      | 0,00  | 90,17  |
| MSU-7              | 114,83      | 0,00  | 309,18 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 114,83      | 0,00  | 309,18 |
| MSU-7              | 31,60       | 31,60 | 31,60  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 29,40       | 29,40 | 29,40  |
| MSU-7              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-7              | 31,61       | 0,00  | 199,89 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 27,98       | 0,00  | 200,59 |
|                    |             |       |        |
| MSP-7 (char.)      | -9,74       | 0,00  | 78,41  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | -9,74       | 0,00  | 78,41  |
| MSP-7 (char.)      | 85,06       | 0,00  | 229,02 |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-7 (char.)      | 28,40       | 28,40 | 28,40  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-7 (char.)      | 2,49        | 0,00  | 9,98   |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

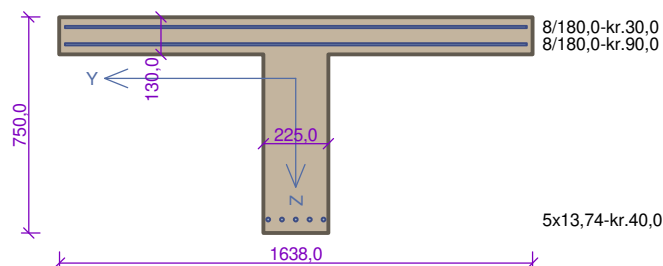
DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

|                    |             |      |        |
|--------------------|-------------|------|--------|
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |      |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 2,08        | 0,00 | 8,32   |
| MSP-7 (char.)      | 18,11       | 0,00 | 156,69 |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |      |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | -7,67       | 0,00 | 86,73  |

CELKEM

## PDPS\_Podelnik - stred Max My\_-rez\_11-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stehovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stehovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )  
Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00246 \geq \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0047 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 10,04            | 617,38           | 203,69             | 204,26             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 7,18             | 617,38           | 204,61             | 204,81             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 7,96             | 617,38           | 204,42             | 204,66             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 28,37            | 617,38           | 200,64             | 200,71             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 24,94            | 617,38           | 201,20             | 201,38             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 31,61            | 617,38           | 199,89             | 200,08             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 27,98            | 617,38           | 200,59             | 200,79             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 3,72             | 158,98             | 3,06                | 319,63                    | 28,27                     | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | 15,90            | 157,02             | 2,98                | 319,83                    | 27,10                     | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | 18,11            | 156,69             | 2,97                | 319,92                    | 26,89                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta\epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | w<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-----------|-----------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | -7,67            | 86,73              | $598 \cdot 10^{-6}$     | 0,895              | 0,438     | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                         |                    | 0,500     |           |

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Vnitřní síly pro podélník

Řez 06 - 6.pole 3. podélník zleva (střed podélníku)

max M - odp. N a V

|                 | N      | V    | M      |
|-----------------|--------|------|--------|
|                 | [kN]   | [kN] | [kNm]  |
| Vlastní tíha    | -83,13 | 0,00 | 58,36  |
| Vn - schéma     | 17,27  | 0,00 | 154,24 |
| Vn - rovnoměrné | -35,89 | 0,00 | 18,70  |
| Vr - schéma     | 19,04  | 0,00 | 141,28 |
| Ve - schéma     | 23,99  | 0,00 | 246,13 |
| Teplota         | 8,85   | 0,00 | 16,06  |
| Vítr            | -2,40  | 0,00 | 6,10   |

## Kombinace pro podélník

Řez 06 - 6.pole 3. podélník zleva (střed podélníku)

max M - odp. N a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|                    | N           | V     | M      |
|--------------------|-------------|-------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-1              | -87,29      | 0,00  | 61,28  |
| MSU-2              | -112,23     | 0,00  | 78,79  |
| MSU-3              | -95,60      | 0,00  | 67,11  |
| MSU-1              | -25,14      | 0,00  | 233,47 |
| MSU-2              | -1,89       | 0,00  | 166,27 |
| MSU-3              | -25,14      | 0,00  | 233,47 |
| MSU-1              | 52,20       | 52,20 | 52,20  |
| MSU-2              | 65,50       | 65,50 | 65,50  |
| MSU-3              | 50,70       | 50,70 | 50,70  |
| MSU-1              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-2              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-3              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-1              | -95,33      | 0,00  | 224,41 |
| MSU-2              | -105,77     | 0,00  | 226,10 |
| MSU-3              | -103,18     | 0,00  | 225,98 |
| MSP-1 (char.)      | -83,13      | 0,00  | 58,36  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | -83,13      | 0,00  | 58,36  |
| MSP-1 (char.)      | -18,62      | 0,00  | 172,94 |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA



|                    |             |       |        |
|--------------------|-------------|-------|--------|
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-1 (char.)      | 50,50       | 50,50 | 50,50  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-1 (char.)      | 5,31        | 0,00  | 9,64   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 4,43        | 0,00  | 8,03   |
| MSP-1 (char.)      | -89,29      | 0,00  | 174,54 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | -78,71      | 0,00  | 66,39  |

100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Výhradní zatížitelnost (Vr)

|                    | N           | V     | M      |
|--------------------|-------------|-------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-4              | -87,29      | 0,00  | 61,28  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | -95,60      | 0,00  | 67,11  |
| MSU-4              | 25,70       | 0,00  | 190,73 |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 25,70       | 0,00  | 190,73 |
| MSU-4              | 61,00       | 61,00 | 61,00  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 59,20       | 59,20 | 59,20  |
| MSU-4              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-4              | -60,19      | 0,00  | 217,67 |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | -69,07      | 0,00  | 219,32 |
|                    |             |       |        |
| MSP-4 (char.)      | -83,13      | 0,00  | 58,36  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | -83,13      | 0,00  | 58,36  |
| MSP-4 (char.)      | 19,04       | 0,00  | 141,28 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 59,40       | 59,40 | 59,40  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 5,31        | 0,00  | 9,64   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 4,43        | 0,00  | 8,03   |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

|                    |             |      |        |
|--------------------|-------------|------|--------|
| MSP-4 (char.)      | -64,02      | 0,00 | 170,38 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |      |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | -78,71      | 0,00 | 66,39  |

CELKEM

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|                    | N           | V     | M      |
|--------------------|-------------|-------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-7              | -87,29      | 0,00  | 61,28  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | -95,60      | 0,00  | 67,11  |
| MSU-7              | 32,39       | 0,00  | 332,28 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 32,39       | 0,00  | 332,28 |
| MSU-7              | 41,00       | 41,00 | 41,00  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 39,80       | 39,80 | 39,80  |
| MSU-7              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 7,97        | 0,00  | 14,45  |
| MSU-7              | -65,38      | 0,00  | 218,78 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | -74,10      | 0,00  | 220,43 |
|                    |             |       |        |
| MSP-7 (char.)      | -83,13      | 0,00  | 58,36  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | -83,13      | 0,00  | 58,36  |
| MSP-7 (char.)      | 23,99       | 0,00  | 246,13 |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-7 (char.)      | 39,80       | 39,80 | 39,80  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-7 (char.)      | 5,31        | 0,00  | 9,64   |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 4,43        | 0,00  | 8,03   |
| MSP-7 (char.)      | -67,79      | 0,00  | 170,85 |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | -78,71      | 0,00  | 66,39  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

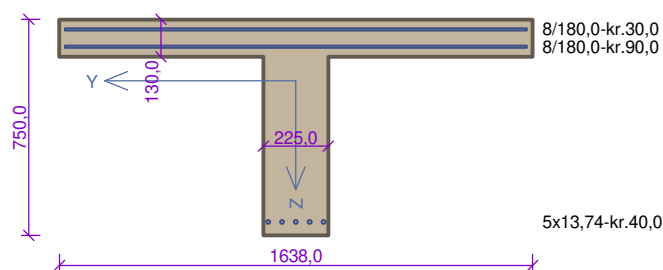
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Podelnik - stred Max My\_-rez\_06-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00248 \geq \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0047 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | -95,33           | -6920,24         | 224,41             | 224,58             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | -105,77          | -6920,24         | 226,10             | 226,58             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | -103,18          | -6920,24         | 225,98             | 226,09             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | -60,19           | -6920,24         | 217,67             | 217,84             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | -69,07           | -6920,24         | 219,32             | 219,56             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | -65,38           | -6920,24         | 218,78             | 218,85             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | -74,10           | -6920,24         | 220,43             | 220,52             | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | -89,29           | 174,54             | 3,65                | 319,97                    | 36,67                     | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | -64,02           | 170,38             | 3,50                | 319,90                    | 34,50                     | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | -67,79           | 170,85             | 3,52                | 319,61                    | 34,80                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | -88,91           | 83,79              | $428 \cdot 10^{-6}$      | 0,871              | 0,304       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                          |                    | 0,500       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

Rozhodující  $V_n=10,7 \text{ t}$ ;  $V_r=32,6 \text{ t}$ ;  $V_e=51,1 \text{ t}$

## 5.4.2 VNITŘNÍ NOSNÍKY MAX V

řez 01 - 1.pole 2. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

|                 | N      | V     | M     |
|-----------------|--------|-------|-------|
|                 | [kN]   | [kN]  | [kNm] |
| Vlastní tíha    | -3,42  | 35,09 | 8,49  |
| Vn - schéma     | -0,49  | 66,31 | 16,79 |
| Vn - rovnoměrné | -0,52  | 15,11 | 2,50  |
| Vr - schéma     | 5,12   | 22,93 | 11,67 |
| Ve - schéma     | 8,07   | 41,98 | 19,24 |
| Teplota         | 6,31   | 6,90  | 7,50  |
| Vítr            | -75,42 | 3,89  | 1,88  |

řez 01 - 1.pole 2. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N      | V      | M      |
|-------|--------|--------|--------|
|       | [kN]   | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-1 | -3,59  | 36,84  | 8,91   |
| MSU-2 | -4,62  | 47,37  | 11,46  |
| MSU-3 | -3,93  | 40,35  | 9,76   |
| MSU-1 | -1,36  | 109,92 | 26,04  |
| MSU-2 | -0,78  | 75,30  | 18,35  |
| MSU-3 | -1,36  | 109,92 | 26,04  |
| MSU-1 | 107,70 | 107,70 | 107,70 |
| MSU-2 | 145,70 | 145,70 | 145,70 |
| MSU-3 | 105,10 | 105,10 | 105,10 |
| MSU-1 | 5,68   | 6,21   | 6,75   |
| MSU-2 | 5,68   | 6,21   | 6,75   |
| MSU-3 | 5,68   | 6,21   | 6,75   |
| MSU-1 | 0,30   | 187,48 | 49,88  |
| MSU-2 | -0,32  | 187,43 | 50,83  |
| MSU-3 | 0,00   | 187,50 | 49,90  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

Výhradní zatížitelnost (Vr)

|       | N           | V     | M     |
|-------|-------------|-------|-------|
|       | [kN]        | [kN]  | [kNm] |
| MSU-4 | -3,59       | 36,84 | 8,91  |
| MSU-5 | nerozhoduje |       |       |
| MSU-6 | -3,93       | 40,35 | 9,76  |

STÁLÉ

|       |             |        |        |
|-------|-------------|--------|--------|
| MSU-4 | 6,91        | 30,96  | 15,75  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 6,91        | 30,96  | 15,75  |
| MSU-4 | 321,50      | 321,50 | 321,50 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 318,00      | 318,00 | 318,00 |
| MSU-4 | 5,68        | 6,21   | 6,75   |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 5,68        | 6,21   | 6,75   |
| MSU-4 | 29,20       | 164,47 | 77,46  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 28,56       | 166,66 | 77,63  |

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Vyjímečná zatížitelnost (Ve)

|       | N           | V      | M      |
|-------|-------------|--------|--------|
|       | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-7 | -3,59       | 36,84  | 8,91   |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | -3,93       | 40,35  | 9,76   |
| MSU-7 | 10,89       | 56,67  | 25,97  |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 10,89       | 56,67  | 25,97  |
| MSU-7 | 227,60      | 227,60 | 227,60 |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 224,80      | 224,80 | 224,80 |
| MSU-7 | 5,68        | 6,21   | 6,75   |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 5,68        | 6,21   | 6,75   |
| MSU-7 | 28,12       | 178,49 | 77,74  |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-9 | 27,46       | 180,33 | 77,82  |

STÁLÉ

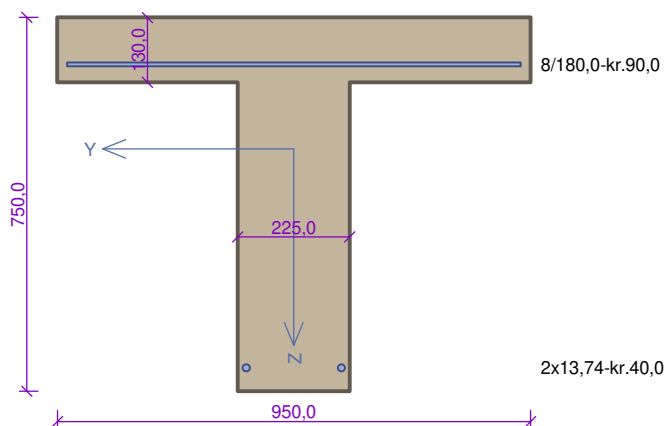
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Podelnik - kraj Max Vz\_-rez 01-Stavající



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

**Ohyby**

Profil: 13,74 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00126 < \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Min. stupeň výztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00214 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00189 \leq \rho_w = 0,00528 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 527,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 527,3 \text{ mm}$

**Alespoň  $\beta_3$  (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 0,30             | 209,44           | 49,88              | 84,72              | 187,48            | 187,71            | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | -0,32            | -4929,51         | 50,83              | 84,87              | 187,43            | 187,71            | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 0,00             | 0,00             | 49,90              | 84,79              | 187,50            | 187,71            | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 29,20            | 209,44           | 77,46              | 77,48              | 164,47            | 187,81            | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 28,56            | 209,44           | 77,63              | 77,64              | 166,66            | 187,81            | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 28,12            | 209,44           | 77,74              | 77,75              | 178,49            | 187,81            | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 27,46            | 209,44           | 77,82              | 77,91              | 180,33            | 187,80            | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

řez 03 - 1.pole 5. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

|                 | N     | V      | M      |
|-----------------|-------|--------|--------|
|                 | [kN]  | [kN]   | [kNm]  |
| Vlastní tíha    | 50,56 | -56,54 | -67,45 |
| Vn - schéma     | 66,63 | -54,32 | 71,14  |
| Vn - rovnoměrné | 20,10 | -19,18 | -12,96 |
| Vr - schéma     | 69,13 | -54,80 | 48,34  |
| Ve - schéma     | 16,65 | -40,31 | 75,22  |
| Teplota         | 2,68  | 0,60   | 16,20  |
| Vítr            | 8,44  | -4,02  | -4,84  |

řez 03 - 1.pole 5. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N      | V       | M      |
|-------|--------|---------|--------|
|       | [kN]   | [kN]    | [kNm]  |
| MSU-1 | 53,09  | -59,37  | -70,82 |
| MSU-2 | 68,26  | -76,33  | -91,06 |
| MSU-3 | 58,14  | -65,02  | -77,57 |
| MSU-1 | 117,09 | -99,23  | 78,54  |
| MSU-2 | 78,32  | -65,36  | 65,03  |
| MSU-3 | 117,09 | -99,23  | 78,54  |
| MSU-1 | 95,80  | 95,80   | 95,80  |
| MSU-2 | 132,70 | 132,70  | 132,70 |
| MSU-3 | 96,00  | 96,00   | 96,00  |
| MSU-1 | 2,41   | 0,54    | 14,58  |
| MSU-2 | 2,41   | 0,54    | 14,58  |
| MSU-3 | 2,41   | 0,54    | 14,58  |
| MSU-1 | 192,34 | -174,80 | 35,56  |
| MSU-2 | 197,46 | -181,60 | 28,80  |
| MSU-3 | 197,69 | -180,69 | 29,00  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

Výhradní zatížitelnost (Vr)

|       | N           | V      | M      |
|-------|-------------|--------|--------|
|       | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-4 | 53,09       | -59,37 | -70,82 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 58,14       | -65,02 | -77,57 |
| MSU-4 | 93,33       | -73,98 | 65,26  |

STÁLÉ

DOPRAVA

|       |             |         |        |
|-------|-------------|---------|--------|
| MSU-5 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-6 | 93,33       | -73,98  | 65,26  |
| MSU-4 | 116,10      | 116,10  | 116,10 |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-6 | 121,50      | 121,50  | 121,50 |
| MSU-4 | 2,41        | 0,54    | 14,58  |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-6 | 2,41        | 0,54    | 14,58  |
| MSU-4 | 187,69      | -163,61 | 36,19  |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-6 | 198,89      | -174,14 | 33,75  |

100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Vyjímečná zatížitelnost (Ve)

|       | N           | V       | M      |
|-------|-------------|---------|--------|
|       | [kN]        | [kN]    | [kNm]  |
| MSU-7 | 53,09       | -59,37  | -70,82 |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-9 | 58,14       | -65,02  | -77,57 |
| MSU-7 | 22,48       | -54,42  | 101,55 |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-9 | 22,48       | -54,42  | 101,55 |
| MSU-7 | 111,40      | 111,40  | 111,40 |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-9 | 117,60      | 117,60  | 117,60 |
| MSU-7 | 2,41        | 0,54    | 14,58  |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-9 | 2,41        | 0,54    | 14,58  |
| MSU-7 | 81,79       | -122,48 | 62,54  |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |        |
| MSU-9 | 88,31       | -131,68 | 62,40  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

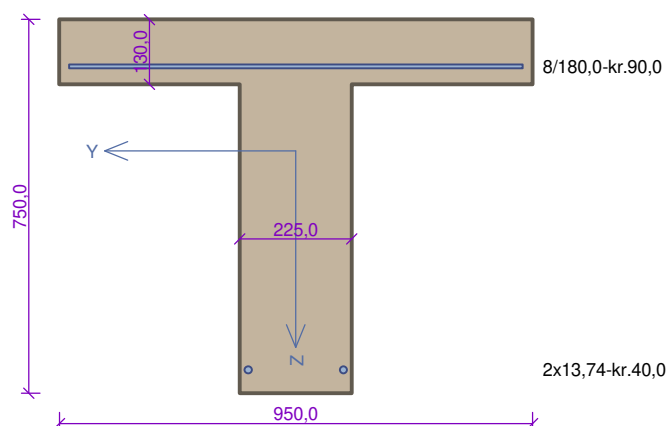
DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM



## PDPS\_Podelnik - kraj Max Vz\_-rez 03-Stavající



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

**Ohyby**

Profil: 13,74 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00115 < \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Min. stupeň výztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00214 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00189 \leq \rho_w = 0,00528 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 527,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 527,3 \text{ mm}$

**Alespoň  $\beta_3 (0,5)$  násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 192,34           | 209,44           | 35,56              | 35,65              | -174,80           | -188,22           | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 197,46           | 209,44           | 28,80              | 26,29              | -181,60           | -182,86           | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 197,69           | 209,44           | 29,00              | 26,40              | -180,69           | -182,86           | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 187,69           | 209,44           | 36,19              | 36,86              | -163,61           | -188,26           | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 198,32           | 209,44           | 33,35              | 34,10              | -173,69           | -188,14           | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 81,77            | 209,44           | 62,43              | 64,17              | -122,42           | -187,98           | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 88,31            | 209,44           | 62,40              | 62,50              | -131,68           | -188,00           | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

Rozhodující  $V_n=30,7 \text{ t}$ ;  $V_r=92,9 \text{ t}$ ;  $V_e=200,5 \text{ t}$

### 5.4.3 VNITŘNÍ NOSNÍKY MAX M V LÍCI PŘÍČNÍKU (SPODNÍ POVRCH)

#### Vnitřní síly pro podélník

Řez 14 - 9.pole 3. podélník zleva (konec podélníku)

max M - odp. N a V

|                 | N      | V    | M     |
|-----------------|--------|------|-------|
|                 | [kN]   | [kN] | [kNm] |
| Vlastní tíha    | 77,26  | 0,00 | 25,27 |
| Vn - schéma     | 83,19  | 0,00 | 93,86 |
| Vn - rovnoměrné | 17,92  | 0,00 | -5,50 |
| Vr - schéma     | 106,42 | 0,00 | 74,11 |
| Ve - schéma     | 197,38 | 0,00 | 84,98 |
| Teplota         | 4,15   | 0,00 | 16,64 |
| Vítr            | 4,91   | 0,00 | 1,02  |

#### Kombinace pro podélník

Řez 14 - 9.pole 3. podélník zleva (konec podélníku)

max M - odp. N a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|               | N           | V     | M      |
|---------------|-------------|-------|--------|
|               | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-1         | 81,12       | 0,00  | 26,53  |
| MSU-2         | 104,30      | 0,00  | 34,11  |
| MSU-3         | 88,85       | 0,00  | 29,06  |
| MSU-1         | 136,50      | 0,00  | 119,29 |
| MSU-2         | 93,91       | 0,00  | 92,06  |
| MSU-3         | 136,50      | 0,00  | 119,29 |
| MSU-1         | 19,20       | 19,20 | 19,20  |
| MSU-2         | 16,30       | 16,30 | 16,30  |
| MSU-3         | 16,90       | 16,90 | 16,90  |
| MSU-1         | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-2         | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-3         | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-1         | 116,83      | 0,00  | 69,45  |
| MSU-2         | 126,71      | 0,00  | 67,40  |
| MSU-3         | 120,73      | 0,00  | 68,63  |
|               |             |       |        |
| MSP-1 (char.) | 77,26       | 0,00  | 25,27  |
| MSP-2 (častá) | nerozhoduje |       |        |

|                    |             |       |       |
|--------------------|-------------|-------|-------|
| MSP-3 (kvazistálá) | 77,26       | 0,00  | 25,27 |
| MSP-1 (char.)      | 101,11      | 0,00  | 88,36 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-1 (char.)      | 11,70       | 11,70 | 11,70 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-1 (char.)      | 2,49        | 0,00  | 9,98  |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 2,08        | 0,00  | 8,32  |
| MSP-1 (char.)      | 94,18       | 0,00  | 47,87 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-3 (kvazistálá) | 79,34       | 0,00  | 33,59 |

#### Výhradní zatížitelnost (Vr)

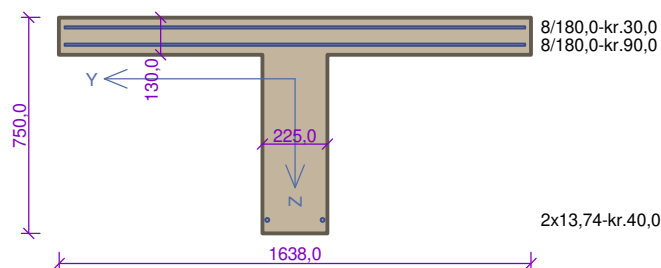
|                    | N           | V     | M      |
|--------------------|-------------|-------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-4              | 81,12       | 0,00  | 26,53  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 88,85       | 0,00  | 29,06  |
| MSU-4              | 143,67      | 0,00  | 100,05 |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 143,67      | 0,00  | 100,05 |
| MSU-4              | 21,80       | 21,80 | 21,80  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 19,20       | 19,20 | 19,20  |
| MSU-4              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-4              | 123,07      | 0,00  | 68,12  |
| MSU-5              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-6              | 126,24      | 0,00  | 67,47  |
|                    |             |       |        |
| MSP-4 (char.)      | 77,26       | 0,00  | 25,27  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 77,26       | 0,00  | 25,27  |
| MSP-4 (char.)      | 106,42      | 0,00  | 74,11  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 13,30       | 13,30 | 13,30  |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 2,49        | 0,00  | 9,98   |

|                    |             |      |       |
|--------------------|-------------|------|-------|
| MSP-5 (částá)      | nerozhoduje |      |       |
| MSP-6 (kvazistálá) | 2,08        | 0,00 | 8,32  |
| MSP-4 (char.)      | 97,02       | 0,00 | 47,28 |
| MSP-5 (částá)      | nerozhoduje |      |       |
| MSP-6 (kvazistálá) | 79,34       | 0,00 | 33,59 |

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|                    | N           | V     | M      |
|--------------------|-------------|-------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm]  |
| MSU-7              | 81,12       | 0,00  | 26,53  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 88,85       | 0,00  | 29,06  |
| MSU-7              | 266,46      | 0,00  | 114,72 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 266,46      | 0,00  | 114,72 |
| MSU-7              | 19,40       | 19,40 | 19,40  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 17,10       | 17,10 | 17,10  |
| MSU-7              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 3,74        | 0,00  | 14,98  |
| MSU-7              | 139,14      | 0,00  | 64,88  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |        |
| MSU-9              | 140,43      | 0,00  | 64,64  |
|                    |             |       |        |
| MSP-7 (char.)      | 77,26       | 0,00  | 25,27  |
| MSP-8 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 77,26       | 0,00  | 25,27  |
| MSP-7 (char.)      | 197,38      | 0,00  | 84,98  |
| MSP-8 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-7 (char.)      | 11,90       | 11,90 | 11,90  |
| MSP-8 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00   |
| MSP-7 (char.)      | 2,49        | 0,00  | 9,98   |
| MSP-8 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 2,08        | 0,00  | 8,32   |
| MSP-7 (char.)      | 104,41      | 0,00  | 45,87  |
| MSP-8 (částá)      | nerozhoduje |       |        |
| MSP-9 (kvazistálá) | 79,34       | 0,00  | 33,59  |

## PDPS\_Podelnik - kraj Max My\_ rez\_14-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,000953 < \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00344 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 116,83           | 451,56           | 69,45              | 69,49              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 126,71           | 451,56           | 67,40              | 67,52              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 120,73           | 451,56           | 68,63              | 68,71              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 123,07           | 451,56           | 68,12              | 68,24              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 126,24           | 451,56           | 67,47              | 67,61              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 139,14           | 451,56           | 64,88              | 65,04              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 140,43           | 451,56           | 64,64              | 64,78              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

**Mezní stav omezení napětí**

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 94,18            | 47,87              | 0,81                | 319,76                    | -3,87                     | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | 97,02            | 47,28              | 0,76                | 319,50                    | -4,66                     | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | 104,41           | 45,87              | 0,60                | 319,44                    | -6,89                     | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

**Mezní stav omezení šířky trhlin**

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | w<br>[mm] | Posouzení  |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------|------------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | 70,51            | 37,31              | $737 \cdot 10^{-6}$      | 0,951              | 0,701     | Nevyhovuje |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                          |                    | 0,500     |            |

**Mezní stav použitelnosti NEVYHOVUJE**

**NEVYHOVUJE**

Rozhodující **Vn=3,7 t; Vr=10,6 t; Ve=21,4 t**

Velmi malá zatížitelnost, neboť u spodního povrchu v oblasti nosného příčnicku jsou jen dva pruty výztuže (zbytek se přenáší jako ohyby k hornímu povrchu). Vlivem deformace podélníku je však kladný moment i u spodního povrchu (podrobně viz Závěr v této kapitole).

#### 5.4.4 VNĚJŠÍ NOSNÍKY MAX V

##### Vnitřní síly pro podélník

řez 02 - 2.pole 1. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

|                 | N       | V      | M      |
|-----------------|---------|--------|--------|
|                 | [kN]    | [kN]   | [kNm]  |
| Vlastní tíha    | -84,83  | 100,46 | -87,76 |
| Vn - schéma     | -110,69 | 30,98  | 12,02  |
| Vn - rovnoměrné | -39,85  | 18,03  | -14,06 |
| Vr - schéma     | -175,59 | 23,21  | 23,93  |
| Ve - schéma     | -330,73 | 52,52  | 39,17  |
| Teplota         | 28,84   | 4,26   | -19,59 |
| Vítr            | -16,83  | 10,74  | 40,18  |

##### Kombinace pro podélník

řez 02 - 2.pole 1. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N       | V      | M       |
|-------|---------|--------|---------|
|       | [kN]    | [kN]   | [kNm]   |
| MSU-1 | -89,07  | 105,48 | -92,15  |
| MSU-2 | -114,52 | 135,62 | -118,48 |
| MSU-3 | -97,55  | 115,53 | -100,92 |
| MSU-1 | -203,23 | 66,16  | -2,75   |
| MSU-2 | -133,59 | 41,10  | 4,58    |
| MSU-3 | -203,23 | 66,16  | -2,75   |
| MSU-1 | 85,10   | 85,10  | 85,10   |
| MSU-2 | 78,10   | 78,10  | 78,10   |
| MSU-3 | 73,20   | 73,20  | 73,20   |
| MSU-1 | 25,96   | 3,83   | -17,63  |
| MSU-2 | 25,96   | 3,83   | -17,63  |
| MSU-3 | 25,96   | 3,83   | -17,63  |
| MSU-1 | -274,11 | 178,01 | -112,64 |
| MSU-2 | -215,85 | 178,62 | -131,75 |
| MSU-3 | -253,09 | 178,45 | -121,01 |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

Výhradní zatížitelnost (Vr)

| N    | V    | M     |
|------|------|-------|
| [kN] | [kN] | [kNm] |

|       |             |        |         |
|-------|-------------|--------|---------|
| MSU-4 | -89,07      | 105,48 | -92,15  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6 | -97,55      | 115,53 | -100,92 |
| MSU-4 | -237,05     | 31,33  | 32,31   |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6 | -237,05     | 31,33  | 32,31   |
| MSU-4 | 171,00      | 171,00 | 171,00  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6 | 147,00      | 147,00 | 147,00  |
| MSU-4 | 25,96       | 3,83   | -17,63  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6 | 25,96       | 3,83   | -17,63  |
| MSU-4 | -557,64     | 174,68 | -42,38  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-6 | -496,72     | 175,56 | -60,62  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|       | N           | V      | M       |
|-------|-------------|--------|---------|
|       | [kN]        | [kN]   | [kNm]   |
| MSU-7 | -89,07      | 105,48 | -92,15  |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-9 | -97,55      | 115,53 | -100,92 |
| MSU-7 | -446,49     | 70,90  | 52,88   |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-9 | -446,49     | 70,90  | 52,88   |
| MSU-7 | 89,20       | 89,20  | 89,20   |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-9 | 76,50       | 76,50  | 76,50   |
| MSU-7 | 25,96       | 3,83   | -17,63  |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-9 | 25,96       | 3,83   | -17,63  |
| MSU-7 | -481,29     | 175,72 | -60,25  |
| MSU-8 | nerozhoduje |        |         |
| MSU-9 | -430,24     | 176,32 | -76,08  |

STÁLÉ

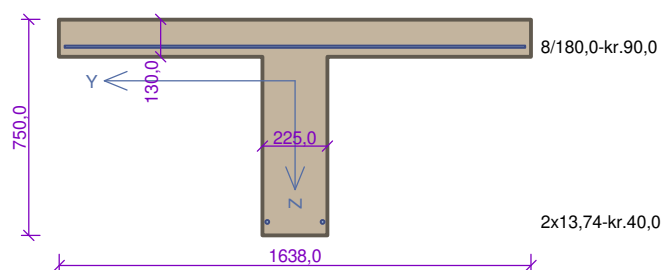
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Podelnik - kraj Max Vz-\_rez\_02-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

**Ohyby**

Profil: 13,74 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00126 < \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Min. stupeň výztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00214 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00189 \leq \rho_w = 0,00528 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 527,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 527,3 \text{ mm}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | -274,11          | -6606,28         | -112,64            | -235,10            | 178,01            | 178,34            | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | -215,85          | -6606,28         | -131,75            | -208,75            | 178,62            | 178,85            | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | -253,09          | -6606,28         | -121,01            | -225,77            | 178,45            | 178,56            | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | -557,64          | -6606,28         | -42,38             | -351,19            | 174,68            | 174,93            | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | -496,72          | -6606,28         | -60,62             | -327,48            | 175,56            | 175,66            | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | -481,29          | -6606,28         | -60,25             | -321,47            | 175,72            | 175,86            | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | -430,24          | -6606,28         | -76,08             | -301,18            | 176,32            | 176,52            | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Vnitřní síly pro podélník

### řez 04 - 1.pole 6. podélník zleva (u příčníku)

max V - odp. N a M

|              | N<br>[kN] | V<br>[kN] | M<br>[kNm] |
|--------------|-----------|-----------|------------|
| Vlastní tíha | -65,68    | -118,78   | -96,51     |
| Vn - schéma  | -87,58    | -26,50    | 18,45      |



|                 |         |        |        |
|-----------------|---------|--------|--------|
| Vn - rovnoměrné | -36,39  | -21,92 | -18,38 |
| Vr - schéma     | -172,38 | -40,55 | 13,24  |
| Ve - schéma     | -289,19 | -65,03 | 32,04  |
| Teplota         | 11,29   | -1,94  | -36,00 |
| Vítr            | -20,63  | -11,38 | -18,61 |

## Kombinace pro podélník

řez 04 - 1.pole 6. podélník zleva (u příčnicku)

max V - odp. N a M

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N       | V       | M       |
|-------|---------|---------|---------|
|       | [kN]    | [kN]    | [kNm]   |
| MSU-1 | -68,96  | -124,72 | -101,34 |
| MSU-2 | -88,67  | -160,35 | -130,29 |
| MSU-3 | -75,53  | -136,60 | -110,99 |
| MSU-1 | -167,36 | -65,37  | 0,09    |
| MSU-2 | -108,33 | -38,67  | 8,76    |
| MSU-3 | -167,36 | -65,37  | 0,09    |
| MSU-1 | 65,80   | 65,80   | 65,80   |
| MSU-2 | 36,50   | 36,50   | 36,50   |
| MSU-3 | 51,20   | 51,20   | 51,20   |
| MSU-1 | 10,16   | -1,75   | -32,40  |
| MSU-2 | 10,16   | -1,75   | -32,40  |
| MSU-3 | 10,16   | -1,75   | -32,40  |
| MSU-1 | -193,15 | -178,94 | -133,66 |
| MSU-2 | -126,74 | -179,32 | -158,79 |
| MSU-3 | -169,91 | -179,17 | -143,33 |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

Výhradní zatížitelnost (Vr)

|       | N           | V       | M       |
|-------|-------------|---------|---------|
|       | [kN]        | [kN]    | [kNm]   |
| MSU-4 | -68,96      | -124,72 | -101,34 |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-6 | -75,53      | -136,60 | -110,99 |
| MSU-4 | -232,71     | -54,74  | 17,87   |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-6 | -232,71     | -54,74  | 17,87   |
| MSU-4 | 77,50       | 77,50   | 77,50   |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-6 | 60,10       | 60,10   | 60,10   |
| MSU-4 | 10,16       | -1,75   | -32,40  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

|       |             |         |         |
|-------|-------------|---------|---------|
| MSU-5 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-6 | 10,16       | -1,75   | -32,40  |
| MSU-4 | -278,83     | -178,22 | -116,84 |
| MSU-5 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-6 | -236,00     | -178,48 | -130,28 |

CELKEM

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|       | N           | V       | M       |
|-------|-------------|---------|---------|
|       | [kN]        | [kN]    | [kNm]   |
| MSU-7 | -68,96      | -124,72 | -101,34 |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-9 | -75,53      | -136,60 | -110,99 |
| MSU-7 | -390,41     | -87,79  | 43,25   |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-9 | -390,41     | -87,79  | 43,25   |
| MSU-7 | 56,00       | 56,00   | 56,00   |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-9 | 43,50       | 43,50   | 43,50   |
| MSU-7 | 10,16       | -1,75   | -32,40  |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-9 | 10,16       | -1,75   | -32,40  |
| MSU-7 | -288,36     | -178,09 | -108,30 |
| MSU-8 | nerozhoduje |         |         |
| MSU-9 | -243,69     | -178,44 | -123,63 |

STÁLÉ

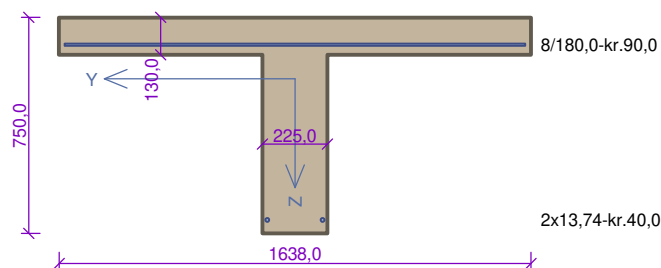
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Podelnik - kraj Max Vz-\_rez\_04-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

**Ohyby**

Profil: 13,74 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00137 < \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00214 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00189 \leq \rho_w = 0,00528 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 527,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 527,3 \text{ mm}$

**Alespoň  $\beta_3$  (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | -193,15          | -6606,28         | -133,66            | -198,35            | -178,94           | -179,03           | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | -126,74          | -6606,28         | -158,79            | -167,54            | -179,32           | -179,59           | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | -169,91          | -6606,28         | -143,33            | -187,58            | -179,17           | -179,23           | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | -278,33          | -6606,28         | -116,84            | -236,91            | -178,22           | -178,29           | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | -236,00          | -6606,28         | -130,28            | -217,96            | -178,48           | -178,69           | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | -288,36          | -6606,28         | -108,30            | -241,21            | -178,09           | -178,16           | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | -243,69          | -6606,28         | -123,63            | -221,47            | -178,44           | -178,63           | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## Vnitřní síly pro podélník

**řez 12 - 11.pole 1. podélník zleva (u příčniku)**

**max V - odp. N a M**

|                     | N      | V     | M      |
|---------------------|--------|-------|--------|
|                     | [kN]   | [kN]  | [kNm]  |
| <b>Vlastní tíha</b> | -94,69 | 92,24 | -20,76 |

|                 |         |       |       |
|-----------------|---------|-------|-------|
| Vn - schéma     | -97,26  | 24,07 | 31,94 |
| Vn - rovnoměrné | -17,24  | 15,60 | -2,78 |
| Vr - schéma     | -115,68 | 15,73 | 39,19 |
| Ve - schéma     | -297,86 | 38,27 | 82,01 |
| Teplota         | 1,49    | 0,32  | 0,42  |
| Vítr            | -5,34   | 7,12  | -2,77 |

## Kombinace pro podélník

řez 12 - 11.pole 1. podélník zleva (u příčniku)

max V - odp. N a M

Normální zatížitelnost (Vn)

|       | N       | V      | M      |
|-------|---------|--------|--------|
|       | [kN]    | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-1 | -99,42  | 96,85  | -21,80 |
| MSU-2 | -127,83 | 124,52 | -28,03 |
| MSU-3 | -108,89 | 106,08 | -23,87 |
| MSU-1 | -154,58 | 53,55  | 39,37  |
| MSU-2 | -107,79 | 32,79  | 30,84  |
| MSU-3 | -154,58 | 53,55  | 39,37  |
| MSU-1 | 137,90  | 137,90 | 137,90 |
| MSU-2 | 156,00  | 156,00 | 156,00 |
| MSU-3 | 123,80  | 123,80 | 123,80 |
| MSU-1 | 1,34    | 0,29   | 0,38   |
| MSU-2 | 1,34    | 0,29   | 0,38   |
| MSU-3 | 1,34    | 0,29   | 0,38   |
| MSU-1 | -358,14 | 187,24 | 44,81  |
| MSU-2 | -331,63 | 187,23 | 31,04  |
| MSU-3 | -341,02 | 187,25 | 35,96  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

Výhradní zatížitelnost (Vr)

|       | N           | V      | M      |
|-------|-------------|--------|--------|
|       | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-4 | -99,42      | 96,85  | -21,80 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | -108,89     | 106,08 | -23,87 |
| MSU-4 | -156,17     | 21,24  | 52,91  |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | -156,17     | 21,24  | 52,91  |
| MSU-4 | 345,00      | 345,00 | 345,00 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 310,00      | 310,00 | 310,00 |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

|       |             |        |        |
|-------|-------------|--------|--------|
| MSU-4 | 1,34        | 0,29   | 0,38   |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | 1,34        | 0,29   | 0,38   |
| MSU-4 | -755,39     | 186,52 | 201,26 |
| MSU-5 | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6 | -698,18     | 186,68 | 176,60 |

TEPLOTA

CELKEM

**Vyjímečná zatížitelnost (Ve)**

|       | <b>N</b>    | <b>V</b>    | <b>M</b>     |
|-------|-------------|-------------|--------------|
|       | <b>[kN]</b> | <b>[kN]</b> | <b>[kNm]</b> |
| MSU-7 | -99,42      | 96,85       | -21,80       |
| MSU-8 | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9 | -108,89     | 106,08      | -23,87       |
| MSU-7 | -402,11     | 51,66       | 110,71       |
| MSU-8 | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9 | -402,11     | 51,66       | 110,71       |
| MSU-7 | 164,40      | 164,40      | 164,40       |
| MSU-8 | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9 | 147,50      | 147,50      | 147,50       |
| MSU-7 | 1,34        | 0,29        | 0,38         |
| MSU-8 | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9 | 1,34        | 0,29        | 0,38         |
| MSU-7 | -792,21     | 186,32      | 169,69       |
| MSU-8 | nerozhoduje |             |              |
| MSU-9 | -730,32     | 186,38      | 147,97       |

STÁLÉ

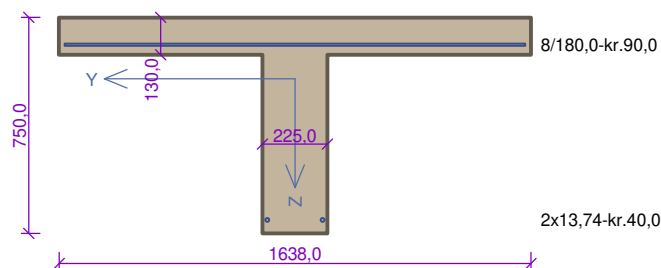
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Podelnik - kraj Max Vz-\_rez\_12-Stavajici



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3, XD1, XF1

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 180,0 mm

**Ohyby**

Profil: 13,74 mm; Počet: 3; Sklon: 45,00 °;

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,001 < \rho_{s,min} = 0,00189 \Rightarrow$  **Min. stupeň vyztužení nedodržen!**

$\rho_s = 0,00214 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,00189 \leq \rho_w = 0,00528 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 527,3 \text{ mm} \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 527,3 \text{ mm}$

**Alespoň  $\beta_3$  (0,5) násobek požadované smykové výztuže musejí tvořit třmínky**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | -358,14          | -6606,28         | 44,81              | 161,64             | 187,24            | 187,28            | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | -331,63          | -6606,28         | 31,04              | 156,54             | 187,23            | 187,32            | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | -341,02          | -6606,28         | 35,96              | 158,35             | 187,25            | 187,31            | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | -755,39          | -6606,28         | 201,26             | 235,30             | 186,52            | 186,58            | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | -698,18          | -6606,28         | 176,60             | 225,00             | 186,68            | 186,68            | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | -792,21          | -6606,28         | 169,69             | 241,85             | 186,32            | 186,51            | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | -730,32          | -6606,28         | 147,97             | 230,84             | 186,38            | 186,63            | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

Rozhodující  $V_n=11,7 \text{ t}$ ;  $V_r=48,1 \text{ t}$ ;  $V_e=78,3 \text{ t}$

## 5.5 ZÁVĚR

| ZÁVĚSY                       | Přepočet 2018 | PDPS - Stáv. |
|------------------------------|---------------|--------------|
| Normální zatížitelnost - Vn  | 10,1 t        | 15,3 t       |
| Výhradní zatížitelnost - Vr  | 25,5 t        | 40,8 t       |
| Vyjímečná zatížitelnost - Ve | 47,5 t        | 64,4 t       |
| Jedna náprava - Vaj=3/8Vr    | 9,6 t         | 15,3 t       |

| NOSNÉ PŘÍČNÍKY               | Přepočet 2018 | PDPS - Stáv. |
|------------------------------|---------------|--------------|
| Normální zatížitelnost - Vn  | 16,8 t        | 26,7 t       |
| Výhradní zatížitelnost - Vr  | 45,3 t        | 71,2 t       |
| Vyjímečná zatížitelnost - Ve | 69,3 t        | 110,5 t      |
| Jedna náprava - Vaj=3/8Vr    | 17,0 t        | 26,7 t       |

| PODÉLNÍKY - vnitřní          | Přepočet 2018 | PDPS - Stáv. -<br>ohyb v poli | PDPS - Stáv. -<br>smyk | PDPS - Stáv. -<br>ohyb u podpory |
|------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Normální zatížitelnost - Vn  | 15,1 t        | 10,7 t                        | 30,7 t                 | 3,7 t                            |
| Výhradní zatížitelnost - Vr  | 20,6 t        | 32,6 t                        | 92,9 t                 | 10,6 t                           |
| Vyjímečná zatížitelnost - Ve | 56,7 t        | 51,1 t                        | 200,5 t                | 21,4 t                           |
| Jedna náprava - Vaj=3/8Vr    | 7,7 t         | 12,2 t                        | 34,8 t                 | 4,0 t                            |

| PODÉLNÍKY - vnější           | Přepočet 2018 | PDPS - Stáv. -<br>smyk |
|------------------------------|---------------|------------------------|
| Normální zatížitelnost - Vn  | 15,1 t        | 11,7                   |
| Výhradní zatížitelnost - Vr  | 20,6 t        | 48,1                   |
| Vyjímečná zatížitelnost - Ve | 56,7 t        | 78,3                   |
| Jedna náprava - Vaj=3/8Vr    | 7,7 t         | 18,0                   |

Minimální hodnoty zatížitelnosti, kdy není potřeba osadit omezující svislé dopravní značení:  
Vn=26 t Vr=48 t Vaj= 11,5 t

Oproti přepočtu zatížitelnosti z roku 2018 zatížitelnost jednotlivých prvků vzrostla. Růst vyplývá z úpravy statického modelu a závěrů doplňkového průzkumu. Statický model tak přesněji vystihuje stávající konstrukci (například oddělení rámových předpolí od mostovky, úprava dimenzí prvků na základě přesnějších měření). I přes tento nárůst je zatížitelnost stávajícího mostu nevyhovující.

**Závěsy** - o únosnosti závěsů rozhoduje především korozní oslabení stávající výztuže. Závěsy bude nutno zesílit přídatnou výztuží.

**Nosné příčnický** - rozhoduje ohybová únosnost, nicméně v únosnost ve smyku je jen o málo vyšší. Výpočet víceméně dokládá, že původní projektovaná zatížitelnost byla 26 t. V kvazistálé kombinaci nevyhovuje šířka trhliny, nicméně trhliny budou v rámci výstavby zainjektovány a budou aplikovány sanační vrstvy a nátěry, které trhliny zatěsní a zabrání pronikání vody. Vzhledem k tomu, že únosnost příčnicků je vyšší nebo rovna minimu zatížení pro osazení dopravního značení omezujícího zatížitelnost, tak se další zesilování tohoto prvku nenavrhuje.

**Podélníky** - podélníky nevyhovují mnohem více, než bylo určeno výpočtem z roku 2018. Zásadní vliv na to má podélná normálová síla. Ve výpočtu z roku 2018 bylo totiž uvažováno (tehdy bez znalosti toho, jak předpolí vlastně vypadají), že mostovka přechází jako spojitý nosník až na rámová předpolí, kde je ukončena neposuvnou podporou. Vzhledem k tomu, že mostovka má tvar „vzpěradla“, tak tato úvaha

vedla k nárůstu tlakové normálové síly, která celý průřez stabilizovala. Jak ale bylo ověřeno, tak mostovka je od rámových předpolí dilatačně oddělena a je na obou stranách uložena kluzně. Jak je však možné, že byly podélníky v původním návrhu navrženy na tak malou zatížitelnost? Abych dostal ucházející odpověď na tuto otázku, zkoumal jsem různá statická schémata, která nakonec potvrdila myšlenku, že původně byla mostovka počítána jako spojitý prutový nosník na pevných podporách (v místech závěsů) - pochopitelně s ohledem na výpočetní metody z roku ~1937. Výpočet spojitěho nosníku na pevných podporách pak vede na normální zatížitelnost  $V_n \approx 26$  t. Což odpovídá hodnotě tehdy uvažovaného zatížení. Mostovka však ve skutečnosti nefunguje jako prut na pevných podporách, ale jako prostorový rošt na pružných podporách (dle tuhosti závěsů). Rovněž jsou podélníky závislé na tuhosti nosných příčníků v příčném směru. Tudíž krajní podélníky jsou na tužších podporách, než podélníky vnitřní. Ve výsledku se zvětšuje teoretické rozpětí a podélníky tak mají tažená spodní vlákna i v oblasti nosných příčníků, kde však chybí polovina spodní výztuže (druhá polovina se realizuje ve formě smykových ohybů). Dalším podstatným vlivem je teplotní zatížení. Teplota prakticky vyčerpává zbytky únosnosti a nezbývá nic pro dopravní zatížení. Teplotní zatížení bylo v modelu zadáno poměrně dost „natvrdo“ a lze spekulovat, do jaké míry to reflektuje skutečné chování konstrukce. Neboť konstrukce nevykazuje žádné fatální trhliny, ačkoliv se na mostě běžně (v rozporu s dopravním značením) potkávají dvě nákladní vozidla. V rámci RDS bude zřejmě nutné pro posouzení podélníků zvolit přílehavější výpočetní metody. V rámci návrhu PDPS navrhuji podélníky zesílit přídatnou výztuží. Vnitřní podélníky je nutno zesílit především na ohybové momenty a vnější na smyk.

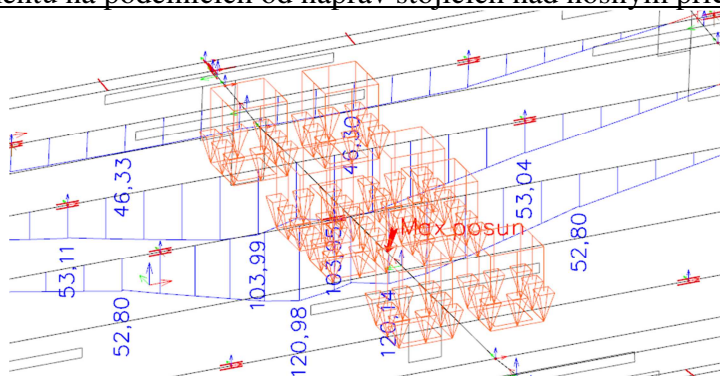
Rozhodující řezy podélníků pro návrh zesílení jsou:

**řez 04** - smyk

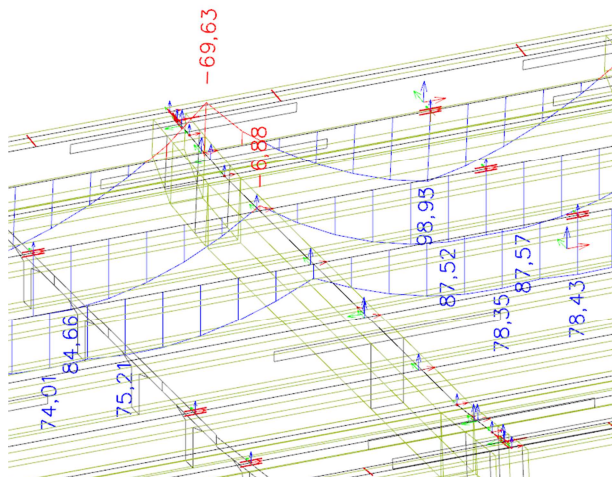
**řez 11** - ohyb v poli

**řez 14** - ohyb v podpoře - spodní povrch

Průběh ohybových momentů na podélnících od náprav stojících nad nosným příčníkem:



Průběh ohybových momentů na podélnících od vlastní tíhy: (vliv tuhosti na průběh podporových momentů)





## 6 ZATÍŽITELNOST - ZESÍLENÁ KONSTRUKCE

### 6.1 ZÁVĚSY

#### Vnitřní síly pro závěsy

max N - odp. M a V

|                       | N      | V    | M     |
|-----------------------|--------|------|-------|
|                       | [kN]   | [kN] | [kNm] |
| Vlastní tíha - celkem | 437,27 | 0,00 | 4,64  |
| Vn - schéma           | 150,78 | 0,00 | 1,65  |
| Vn - rovnoměrné       | 111,51 | 0,00 | 1,32  |
| Vr - schéma           | 253,10 | 0,00 | 2,65  |
| Ve - schéma           | 419,21 | 0,00 | 4,37  |
| Teplota               | 44,80  | 0,00 | 2,14  |
| Vítr                  | 32,14  | 0,00 | 3,96  |

#### Kombinace pro závěsy

max N - odp. M a V

Normální zatížitelnost (Vn)

|                    | N           | V      | M      |
|--------------------|-------------|--------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-1              | 459,13      | 0,00   | 4,87   |
| MSU-2              | 590,31      | 0,00   | 6,26   |
| MSU-3              | 502,86      | 0,00   | 5,34   |
| MSU-1              | 354,09      | 0,00   | 4,01   |
| MSU-2              | 212,88      | 0,00   | 2,38   |
| MSU-3              | 354,09      | 0,00   | 4,01   |
| MSU-1              | 117,40      | 117,40 | 117,40 |
| MSU-2              | 145,40      | 145,40 | 145,40 |
| MSU-3              | 107,40      | 107,40 | 107,40 |
| MSU-1              | 40,32       | 0,00   | 1,93   |
| MSU-2              | 40,32       | 0,00   | 1,93   |
| MSU-3              | 40,32       | 0,00   | 1,93   |
| MSU-1              | 1006,61     | 0,00   | 12,54  |
| MSU-2              | 1008,26     | 0,00   | 12,42  |
| MSU-3              | 1007,14     | 0,00   | 12,52  |
| MSP-1 (char.)      | 437,27      | 0,00   | 4,64   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00   | 4,64   |
| MSP-1 (char.)      | 262,29      | 0,00   | 2,97   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |        |        |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

|                    |             |        |        |
|--------------------|-------------|--------|--------|
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00   |
| MSP-1 (char.)      | 107,00      | 107,00 | 107,00 |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00   |
| MSP-1 (char.)      | 26,88       | 0,00   | 1,28   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00   | 1,07   |
| MSP-1 (char.)      | 806,54      | 0,00   | 9,80   |
| MSP-2 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-3 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00   | 5,71   |

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## Výhradní zatížitelnost (Vr)

|                    | N           | V      | M      |
|--------------------|-------------|--------|--------|
|                    | [kN]        | [kN]   | [kNm]  |
| MSU-4              | 459,13      | 0,00   | 4,87   |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6              | 502,86      | 0,00   | 5,34   |
| MSU-4              | 341,69      | 0,00   | 3,58   |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6              | 341,69      | 0,00   | 3,58   |
| MSU-4              | 122,80      | 122,80 | 122,80 |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6              | 112,30      | 112,30 | 112,30 |
| MSU-4              | 40,32       | 0,00   | 1,93   |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6              | 40,32       | 0,00   | 1,93   |
| MSU-4              | 1011,35     | 0,00   | 12,16  |
| MSU-5              | nerozhoduje |        |        |
| MSU-6              | 1011,31     | 0,00   | 12,16  |
|                    |             |        |        |
| MSP-4 (char.)      | 437,27      | 0,00   | 4,64   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00   | 4,64   |
| MSP-4 (char.)      | 253,10      | 0,00   | 2,65   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 112,30      | 112,30 | 112,30 |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00   | 0,00   |
| MSP-4 (char.)      | 26,88       | 0,00   | 1,28   |
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |        |        |
| MSP-6 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00   | 1,07   |
| MSP-4 (char.)      | 810,91      | 0,00   | 9,55   |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

|                    |             |      |      |
|--------------------|-------------|------|------|
| MSP-5 (častá)      | nerozhoduje |      |      |
| MSP-6 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00 | 5,71 |

## Vyjímečná zatížitelnost (Ve)

|                    | N           | V     | M     |
|--------------------|-------------|-------|-------|
|                    | [kN]        | [kN]  | [kNm] |
| MSU-7              | 459,13      | 0,00  | 4,87  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 502,86      | 0,00  | 5,34  |
| MSU-7              | 565,93      | 0,00  | 5,90  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 565,93      | 0,00  | 5,90  |
| MSU-7              | 86,20       | 86,20 | 86,20 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 78,80       | 78,80 | 78,80 |
| MSU-7              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 40,32       | 0,00  | 1,93  |
| MSU-7              | 1011,68     | 0,00  | 12,14 |
| MSU-8              | nerozhoduje |       |       |
| MSU-9              | 1011,43     | 0,00  | 12,14 |
|                    |             |       |       |
| MSP-7 (char.)      | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 437,27      | 0,00  | 4,64  |
| MSP-7 (char.)      | 419,21      | 0,00  | 4,37  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-7 (char.)      | 78,80       | 78,80 | 78,80 |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 0,00        | 0,00  | 0,00  |
| MSP-7 (char.)      | 26,88       | 0,00  | 1,28  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 22,40       | 0,00  | 1,07  |
| MSP-7 (char.)      | 811,00      | 0,00  | 9,54  |
| MSP-8 (častá)      | nerozhoduje |       |       |
| MSP-9 (kvazistálá) | 459,67      | 0,00  | 5,71  |

STÁLÉ

DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

STÁLÉ

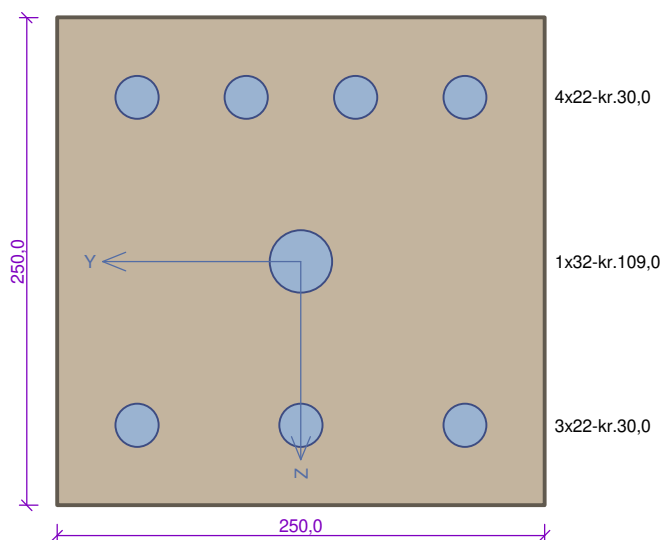
DOPRAVA  
100%

DOPRAVA  
REDUKCE

TEPLOTA

CELKEM

## PDPS\_Zaves-Zesileny



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC3, XD2, XF4

**Beton: C 30/37**

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

**Ocel podélná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 400,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: Stechovice (uživ.)** ( $f_{yk} = 232,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ ) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0554 \geq \rho_{s,min} = 0,00463 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0554 > \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Max. stupeň vyztužení překročen!**

## Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $N_{Rd}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $M_{Rdy}$<br>[kNm] | $V_{Edz}$<br>[kN] | $V_{Rdz}$<br>[kN] | Posouzení |
|----|----------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 1  | MSU-1 Vn | 1006,61          | 1291,71          | 12,54              | 12,58              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 2  | MSU-2 Vn | 1008,26          | 1291,71          | 12,42              | 12,45              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 3  | MSU-3 Vn | 1007,14          | 1291,71          | 12,52              | 12,54              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 4  | MSU-4 Vr | 1011,35          | 1291,71          | 12,16              | 12,20              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 5  | MSU-6 Vr | 1011,35          | 1291,71          | 12,16              | 12,20              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 6  | MSU-7 Ve | 1011,68          | 1291,71          | 12,14              | 12,17              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |
| 7  | MSU-9 Ve | 1011,43          | 1291,71          | 12,14              | 12,19              | 0,00              | 0,00              | Vyhovuje  |

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

| č.  | Název    | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\sigma_c$<br>[MPa] | $\sigma_{s,max}$<br>[MPa] | $\sigma_{s,min}$<br>[MPa] | Posouzení |
|---|----------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1   | MSP-1 Vn | 806,54           | 9,80               | -                   | 319,67                    | -163,03                   | Vyhovuje  |
| 2   | MSP-4 Vr | 810,91           | 9,55               | -                   | 319,87                    | -165,14                   | Vyhovuje  |
| 3   | MSP-7 Ve | 811,00           | 9,54               | -                   | 319,85                    | -165,20                   | Vyhovuje  |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ |          |                  |                    | 18,00               | 320,00                    |                           |           |

Mezní stav omezení šířky trhlin

| č.                                 | Název     | $N_{Ed}$<br>[kN] | $M_{Edy}$<br>[kNm] | $\Delta \epsilon$<br>[-] | $s_{r,max}$<br>[m] | $w$<br>[mm] | Posouzení |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 1                                  | MSP-3/6/9 | 459,67           | 5,71               | $749 \cdot 10^{-6}$      | 0,224              | 0,167       | Vyhovuje  |
| Maximální povolená šířka $w_{max}$ |           |                  |                    |                          |                    | 0,500       |           |

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**

## 6.2 PODÉLNÍKY

K návrhu zesílení průřezů podélníků pomocí uhlíkové výztuže byl využit software společnosti zabývající se touto technologií. Kvůli zachování regulí veřejné soutěže, zde uvádím pouze výsledky a závěry provedených výpočtů.

Průřezy jsou zesilovány tak, aby bylo dosaženo minimální normální zatížitelnosti  $V_n=26t$ . Při pokusech zajistit  $V_n=32t$  dochází k vyčerpání napětí ve stávající výztuži. S ohledem na zatížitelnost například nosných příčníků je toto dostatečné.

Pro výpočet se předpokládá, že v okamžiku zesilování podélníků je z mostu odstraněn mostní svršek - římsy, zábradlí, vozovka a spádový beton.

### 6.2.1 ŘEZ 04 - SMYK

řez 04 - 1.pole 6. podélník zleva (u příčniku)

max V - odp. N a M

|                              | N      | V       | M      |
|------------------------------|--------|---------|--------|
|                              | [kN]   | [kN]    | [kNm]  |
| Vlastní tíha                 | -65,68 | -118,78 | -96,51 |
| Vlastní tíha - montážní stav | -26,58 | -62,90  | -54,43 |
| Vlastní tíha - svršek        | -39,10 | -55,88  | -42,08 |
| $V_n$ - schéma               | -87,58 | -26,50  | 18,45  |
| $V_n$ - rovnoměrné           | -36,39 | -21,92  | -18,38 |
| Teplota                      | 11,29  | -1,94   | -36,00 |

Kombinace pro zajištění zatížitelnosti min.  $V_n=26t$ :

MSÚ

$N=-231,27\text{ kN}$     $V=-203,14\text{ kN}$     $M=-143,29\text{ kNm}$

Kombinace pro zajištění zatížitelnosti min.  $V_n=32t$ :

MSÚ

$N=-269,55\text{ kN}$     $V=-218,09\text{ kN}$     $M=-143,27\text{ kNm}$

Ve smyku lze zesílením poměrně snadno dosáhnout  $V_n=32t$ .

Navržená uhlíková výztuž  $2 \times \varnothing 6\text{ mm} / 175\text{ mm}$  (průřezová plocha uhlíkových vláken  $2 \times 28\text{ mm}^2$ ), což je cca v rastru stávajících třmíneků – tudíž lze umístit mezi. Uhlíkové třmínky budou ovazovat celý průřez nosníku. V podélném směru budou rozmístěny ve 4 řadách á  $175\text{ mm}$ .

Výsledná zatížitelnost v řezu:

$V_n=32,0\text{ t}$

$V_r=95,2\text{ t}$

$V_e=133,2\text{ t}$

**6.2.2 ŘEZ 11 - OHYB V POLI****Řez 11 - 9.pole 3. podélník zleva (střed podélníku)**

max M - odp. N a V

|                                     | <b>N</b>    | <b>V</b>    | <b>M</b>     |
|-------------------------------------|-------------|-------------|--------------|
|                                     | <b>[kN]</b> | <b>[kN]</b> | <b>[kNm]</b> |
| <b>Vlastní tíha</b>                 | -9,74       | 0,00        | 78,41        |
| <b>Vlastní tíha - montážní stav</b> | -1,34       | 0,00        | 49,42        |
| <b>Vlastní tíha - svršek</b>        | -8,40       | 0,00        | 28,99        |
| <b>Vn - schéma</b>                  | 38,19       | 0,00        | 150,30       |
| <b>Vn - rovnoměrné</b>              | -11,35      | 0,00        | 22,41        |
| <b>Teplota</b>                      | 4,15        | 0,00        | 16,64        |

Kombinace pro zajištění zatížitelnosti min. Vn=26 t:

MSÚ

N=28,45 kN V=-17,30 kN M=336,27 kNm

CHAR

N=19,36 kN V=-12,38 kN M=259,59 kNm

Rozhoduje napětí ve výztuži v charakteristické kombinaci.

Navržená uhlíková výztuž v celkové ploše 720 mm<sup>2</sup> při spodním povrchu podélníku. Například 6x100/1,2mm.

Výsledná zatížitelnost v řezu:

Vn=26,0 t

Vr=81,2 t

Ve=127,8 t

**6.2.3 ŘEZ 14 - OHYB V PODPOŘE - SPODNÍ POVRCH****Řez 14 - 9.pole 3. podélník zleva (konec podélníku)**

max M - odp. N a V

|                                     | <b>N</b>    | <b>V</b>    | <b>M</b>     |
|-------------------------------------|-------------|-------------|--------------|
|                                     | <b>[kN]</b> | <b>[kN]</b> | <b>[kNm]</b> |
| <b>Vlastní tíha - celkem</b>        | 77,26       | 0,00        | 25,27        |
| <b>Vlastní tíha - montážní stav</b> | 48,32       | 0,00        | 21,02        |
| <b>Vlastní tíha - svršek</b>        | 28,94       | 0,00        | 4,25         |
| <b>Vn - schéma</b>                  | 83,19       | 0,00        | 93,86        |
| <b>Vn - rovnoměrné</b>              | 17,92       | 0,00        | -5,50        |
| <b>Teplota</b>                      | 4,15        | 0,00        | 16,64        |

Kombinace pro zajištění zatížitelnosti min. Vn=26 t:

MSÚ

N=227,89 kN V=-17,30 kN M=162,28 kNm

CHAR

N=179,98 kN V=-12,38 kN M=122,84 kNm

Navržená uhlíková výztuž v celkové ploše 480 mm<sup>2</sup> při spodním povrchu podélníku. Například 4x100/1,2mm. Vzhledem k prostorovému uspořádání v místě příčnicku se spíše použijí uhlíkové provazce například 6x Ø 10mm.

Výsledná zatížitelnost v řezu:

$V_n=26,0$  t

$V_r=77,2$  t

$V_e=176,4$  t

### 6.3 ZÁVĚR

| ZÁVĚSY                          | Norma | PDPS - Zesil. |
|---------------------------------|-------|---------------|
| Normální zatížitelnost - $V_n$  | 32 t  | 34,2 t        |
| Výhradní zatížitelnost - $V_r$  | 80 t  | 89,8 t        |
| Vyjímečná zatížitelnost - $V_e$ | 180 t | 141,8 t       |
| Jedna náprava - $V_{aj}=3/8V_r$ | 30 t  | 33,7 t        |

| PODÉLNÍKY                       | Norma | PDPS - Zesil. |
|---------------------------------|-------|---------------|
| Normální zatížitelnost - $V_n$  | 32 t  | 26,0 t        |
| Výhradní zatížitelnost - $V_r$  | 80 t  | 77,2 t        |
| Vyjímečná zatížitelnost - $V_e$ | 180 t | 127,8 t       |
| Jedna náprava - $V_{aj}=3/8V_r$ | 30 t  | 29,0 t        |

Minimální hodnoty zatížitelnosti, kdy není potřeba osadit omezující svislé dopravní značení:

$V_n=26$  t  $V_r=48$  t  $V_{aj}=11,5$  t

Závěsy - zesílením závěsů o výztuž průměru 32 lze tedy dosáhnout plné normální a výhradní zatížitelnosti. Nebude potřeba osadit omezující svislé dopravní značení.

Podélníky – zesílením podélníků pomocí uhlíkové výztuže lze dosáhnout normální zatížitelnosti min. 26 t a téměř plné výhradní zatížitelnosti. Nebude potřeba osadit omezující svislé dopravní značení.

Z uvedeného je vidět, že navržená zesilující opatření by měla zajistit provozování mostu bez dalších omezení.

## 7 MOSTNÍ ZÁVĚRY

| POSUNY V MOSTNÍCH ZÁVĚRECH<br>(charakt. kombinace zat. se součiniteli zat.) | Jednotka           | U O1<br>(střed) |
|---|--------------------|-----------------|
| Stáří betonu na začátku působení  | [DNY]              | 30660           |
| Sledovaný okamžik   | [DNY]              | 36500           |
| Koeficient teplotní roztažnosti $\alpha$                                    | [°C] <sup>-1</sup> | 0,000010        |
| Vzdálenost od nulového bodu   | [m]                | 51,00           |
| Teplotní rozdíl pro roztažení mostu $\Delta T_{N, exp}$                     | [°C]               | 41,0            |
| Teplotní rozdíl pro zkrácení mostu $\Delta T_{N, com}$                      | [°C]               | -42,0           |
| Roztažení mostu od $+\Delta t$  | [mm]               | 20,9            |
| Zkrácení mostu od $-\Delta t$   | [mm]               | -21,4           |
| Zkrácení mostu od smrštění a dotvarování                                    | [mm]               | 0,0             |
| Posun opěry od zemního tlaku  | [mm]               | 0,0             |
| Posun opěry od přetížení  | [mm]               | 0,0             |
| Dílčí součinitele zatížení  |                    |                 |
| pro smrštění a dotvarování  |                    | 1,50            |
| Součinitele kombinace $\psi_0$ pro proměnné zatížení                        |                    |                 |
| pro teplotu jako ostatní prom. zatížení                                     |                    | 0,60            |
| pro přetížení dopravou jako ostatní zatížení                                |                    | 0,75            |
| pro brzděné síly jako ostat. prom. zatížení                                 |                    | 0,00            |
| <b>Posuny pro teplotu jako hlavní proměnné zatíž.</b>                       |                    |                 |
| Provozní roztažení mostu  | [mm]               | 20,9            |
| Provozní zkrácení mostu   | [mm]               | -21,4           |
| Provozní pohyb celkem   | [mm]               | 42,3            |

## 8 VÝPOČET ŠÍŘKY ROZLITÍ NA MOSTĚ

### VÝPOČET ŠÍŘKY ROZLITÍ

#### SO 201 Most ve Štěchovicích

| VSTUPNÍ ÚDAJE               | Jednotka           | Odvod.<br>1 | Odvod.<br>2 | Odvod.<br>3 | Odvod.<br>4 | Odvod.<br>5 | Odvod.<br>6 |
|-----------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Délka úseku                 | m                  | 7,00        | 6,00        | 12,00       | 13,50       | 12,00       | 20,00       |
| Sběrná šířka                | m                  | 5,23        | 5,23        | 5,23        | 5,23        | 5,23        | 5,23        |
| Intenzita deště             | l/s/m <sup>2</sup> | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        |
| Sběrná plocha               | m <sup>2</sup>     | 36,575      | 31,35       | 62,7        | 70,5375     | 62,7        | 104,5       |
| Přítok z předchozího úseku  | l/s                | 0,000       | 0,000       | 0,000       | 0,320       | 0,515       | 0,547       |
| Celkový přítok              | l/s                | 0,73        | 0,63        | 1,25        | 1,73        | 1,77        | 2,64        |
| Podélný sklon               | %                  | 0,30%       | 0,30%       | 4,45%       | 4,50%       | 4,50%       | 2,00%       |
| Součinitel drsnosti         | -                  | 0,016       | 0,016       | 0,016       | 0,016       | 0,016       | 0,016       |
| Příčný sklon vozovky        | %                  | 2,00%       | 2,00%       | 2,00%       | 2,00%       | 2,00%       | 2,00%       |
| Protisklon žlábků           | %                  | -2,00%      | -2,00%      | -2,00%      | -2,00%      | -2,00%      | -2,00%      |
| Zapuštění žlábků            | m                  | 0,015       | 0,02        | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Vzdál. osy žlábků od obrub. | m                  | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        | 0,25        |
| Typ odvodňovače             | -                  | Vpust'      | Vpust'      | Vpust'      | Vpust'      | Vpust'      | Vpust'      |
| Celkový počet šterbin       | ks                 | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 8           |



|                                       |                |              |              |              |              |              |              |
|---------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Šířka vtoku odvodňovače               | m              | 0,2          | 0,2          | 0,2          | 0,2          | 0,2          | 0,33         |
| Přípustná šířka rozlití               | m              | 1,00         | 1,00         | 1,00         | 1,00         | 1,00         | 1,00         |
| Vzdál. vtoku od obrubníku             | m              | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0,085        |
| <b>VÝPOČTY</b>                        |                |              |              |              |              |              |              |
| Řádek                                 |                | 47           | 43           | 29           | 36           | 37           | 59           |
| Hloubka vody v ose odvod. -h1         | m              | 0,010        | 0,009        | 0,006        | 0,008        | 0,008        | 0,012        |
| Omočený obvod -O                      | m              | 0,519        | 0,518        | 0,566        | 0,638        | 0,648        | 0,872        |
| Průtočná plocha -F                    | m <sup>2</sup> | 0,005        | 0,004        | 0,003        | 0,004        | 0,004        | 0,007        |
| <b>Šířka rozlití</b>                  | <b>m</b>       | <b>0,50</b>  | <b>0,50</b>  | <b>0,56</b>  | <b>0,63</b>  | <b>0,64</b>  | <b>0,86</b>  |
| <b>Posouzení šířky rozlití</b>        |                | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    |
| Hydraulický poloměr -R                | m              | 0,009        | 0,009        | 0,005        | 0,006        | 0,006        | 0,008        |
| Rychlost proudění -v                  | m/s            | 0,152        | 0,144        | 0,408        | 0,444        | 0,449        | 0,365        |
| Průtok -Q                             | l/s            | 0,736        | 0,639        | 1,256        | 1,734        | 1,809        | 2,666        |
| <b>Posouzení průtoku</b>              |                | <b>101%</b>  | <b>102%</b>  | <b>100%</b>  | <b>100%</b>  | <b>102%</b>  | <b>101%</b>  |
| Rychlost vody na povrchu -v'          | m/s            | 0,175        | 0,165        | 0,469        | 0,510        | 0,516        | 0,419        |
| Test rychlosti (max 1,5 m/s)          |                | OK           | OK           | OK           | OK           | OK           | OK           |
| Využitelná rychlost                   |                | 0,152        | 0,144        | 0,408        | 0,444        | 0,449        | 0,365        |
| Přípust. hloubka vody Hmax            | m              | 0,058        | 0,059        | 0,050        | 0,049        | 0,049        | 0,051        |
| Test hloubky vody k Hmax)             |                | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    | <b>OK</b>    |
| Využitelná hloubka                    |                | 0,010        | 0,009        | 0,006        | 0,008        | 0,008        | 0,012        |
| Počet využitých štěrbín               | ks             | 1            | 1            | 0            | 1            | 1            | 2            |
| Test využití štěrbín                  | %              | 25%          | 25%          | 0%           | 25%          | 25%          | 25%          |
| Součinitel bočního nátoku -k          | 5/v            | 32,94        | 34,82        | 12,26        | 11,26        | 11,15        | 13,71        |
| Spolupůsobící šířka od obruby -a1     | m              | 0,520        | 0,510        | 0,275        | 0,284        | 0,286        | 0,581        |
| Test obtoku přes odvodňovač           |                | neobtéká     | neobtéká     | obtéká !!    | obtéká !!    | obtéká !!    | obtéká !!    |
| Plocha vody, která obtéká             | m <sup>2</sup> | 0,0000       | 0,0000       | 0,0008       | 0,0012       | 0,0012       | 0,0008       |
| Plocha vody, vtékající do odvodňovače | m <sup>2</sup> | 0,0049       | 0,0045       | 0,0023       | 0,0027       | 0,0028       | 0,0066       |
| Hltnost odvodňovače -H                | l/s            | <b>0,736</b> | <b>0,639</b> | <b>0,936</b> | <b>1,219</b> | <b>1,262</b> | <b>2,392</b> |
| Obtok odvodňovače                     | l/s            | <b>0,000</b> | <b>0,000</b> | <b>0,320</b> | <b>0,515</b> | <b>0,547</b> | <b>0,274</b> |
| Účinnost odvodňovače                  | %              | 100%         | 100%         | 75%          | 70%          | 70%          | 90%          |

## 9 ZÁVĚR

| VÝSLEDNÁ ZATÍŽITELNOST       | Přepočet 2018 | PDPS - Stáv. | PDPS - Zesil. |
|------------------------------|---------------|--------------|---------------|
| Normální zatížitelnost - Vn  | 10 t          | 11 t         | 26 t          |
| Výhradní zatížitelnost - Vr  | 21 t          | 32 t         | 71 t          |
| Vyjímečná zatížitelnost - Ve | 47 t          | 51 t         | 110 t         |
| Jedna náprava - Vaj=3/8Vr    | 7,8 t         | 12,2 t       | 26,7 t        |

Dílčí zatížitelnosti konstrukčních prvků jsou uvedeny v předchozích kapitolách. Po dokončení opravy mostu bude proveden nový přepočet zatížitelnosti, který zohlední stav skutečně provedených úprav a stanoví zatížitelnost pro všechny hlavní konstrukční prvky včetně oblouků.