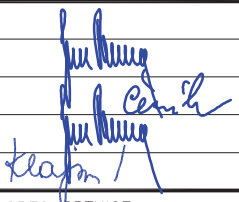



# SO 201 DSP

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. JAN BURSA			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. FRANTIŠEK ČERNÍK			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT SO:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ING. DAGMAR KLAJMONOVÁ			
KRAJ: VYSOČINA	OKRES: JIHLAVA	OBEC: BRTNICE	STUPEŇ:	DSP
INVESTOR: KRAJ VYSOČINA, ŽIŽKOVA 1882/57, JIHLAVA 587 33			ZAK.ČÍSLO:	1861-18-2
AKCE: <b>II/405 BRTNICE – OBCHVAT</b>  OBJEKT: <b>SO 201 – MOST PŘES TOK BRTNICE A SIL.II/403</b>  OBSAH: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1861
			DATUM:	12/2020
			FORMÁT:	
			MĚŘÍTKO:	–
			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>06.</b>



## **II/405 BRTNICE - OBCHVAT**

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

# **STATICKÝ VÝPOČET**

## **II/405 BRTNICE - OBCHVAT**

### **SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403**

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

### OBSAH:

1.	POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE	-3-
2.	VÝPOČETNÍ MODEL	-3-
2.1.	Výpočetní programy	-3-
2.2.	Přehled použité literatury, norem a VL	-3-
2.3.	Podklady	-4-
3.	PRUTOVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE	-6-
3.1.	Statické schéma	-6-
3.2.	Materiálové charakteristiky a předpínání	-6-
3.3.	Průřezové charakteristiky	-8-
3.4.	Zatížení	-8-
3.5.	Kombinace zatížení	-16-
3.6.	Fáze výstavby a provozu	-18-
3.7.	Výsledky	-20-
3.8.	Mezní stavy použitelnosti	-25-
3.9.	Mezní stavy únosnosti	-31-
4.	PROSTOROVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE	-33-
4.1.	Statické schéma	-33-
4.2.	Materiálové charakteristiky a předpínání	-36-
4.3.	Průřezové charakteristiky	-37-
4.4.	Zatížení	-38-
4.5.	Kombinace zatížení	-48-
4.6.	Nosná konstrukce v příčném směru	-49-
4.7.	Střední podpěry	-52-
4.8.	Založení	-61-
5.	ZÁVĚR	-63-

### Seznam příloh:

**Příloha č.1 - Posouzení piloty pilíře P5**

**Příloha č.2 - Posouzení plošného základu pilíře P3**

## 1. POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Mostní objekt o sedmi polích tvoří dvoutrámová nosná konstrukce s vyloženými konzolami v příčném řezu. Nosná konstrukce je monolitická z dodatečně předpjatého betonu. Nosná konstrukce je na opěrách a na podpěrách uložena vždy na dvojici hrncových ložisek. Rozpětí polí je 36,0+46,0+50,0+50,0+50,0+46,0+36,0 m, celková délka nosné konstrukce je 317,6 m. Opěry jsou masivní železobetonové. Střední podpěry se skládají z členěných pilířů. Konstrukční uspořádání jednotlivých pilířů je různé. Založení objektu je různé. V místech dosažitelného skalního prostředí je založení plošné, ve zbývajících případech je hubinné na velkopřůměrových vrtaných pilotách. Mezi nosnou konstrukcí a opěrami jsou navrženy ocelové mostní závěry.

## 2. VÝPOČETNÍ MODEL

Statický výpočet je proveden dle teorií stavební mechaniky. Pro výpočet průběhů vnitřních sil byly použity jak prutový model, tak prostorový model. Prutový model zohledňuje postup výstavby s reologickými účinky dodatečně předpjatého betonu. Tento model je použit pro návrh a posouzení mostu v podélném směru. Prostorový model byl použit pro roznos účinků nahodilých zatížení na oba trámy, pro návrh výztuže desky v příčném směru, pro vyhodnocení kroucení trámů, pro návrh a posouzení středních podpěr mostu včetně založení. Mostní konstrukce je navržena dle ČSN EN 1990. Mostní konstrukce je zatížena dle ČSN EN 1991. Betonové průřezy jsou navrženy dle ČSN EN 1992. Založení mostu je navrženo dle ČSN EN 1997.

### 2.1. Výpočetní programy

Výpočet průběhů vnitřních sil byl proveden v software SCIA Engineer 19.1. Unosnost jednotlivých průřezů byla vypočtena buď v software SCIA Engineer nebo v software IDEA StatiCa nebo v tabulkovém procesoru Excel. Únosnost plošného základu a pilot byla posouzena v programu Geo5.

### 2.2. Přehled použité literatury, norem a VL

#### 2.2.1. Použité normy a podklady

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí  
ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení stavebních konstrukcí  
ČSN EN 1991-1-4 – Obecná zatížení - Zatížení větrem  
ČSN EN 1991-1-5 – Obecná zatížení - Zatížení teplotou  
ČSN EN 1991-1-6 – Obecná zatížení - Zatížení během provádění  
ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – zatížení mostů dopravou  
ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla  
ČSN EN 1992-2 – Navrhování betonových konstrukcí - Betonové mosty  
ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí - Obecná pravidla

#### 2.2.2. Použitá literatura

- [1] Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 1973
- [2] Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [3] Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [4] Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996
- [5] Šafář R.: Betonové mosty 2 - Návrh předpjatého mostu podle Eurokódů. Cvičení, ČVÚT v Praze, Praha, 2009

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

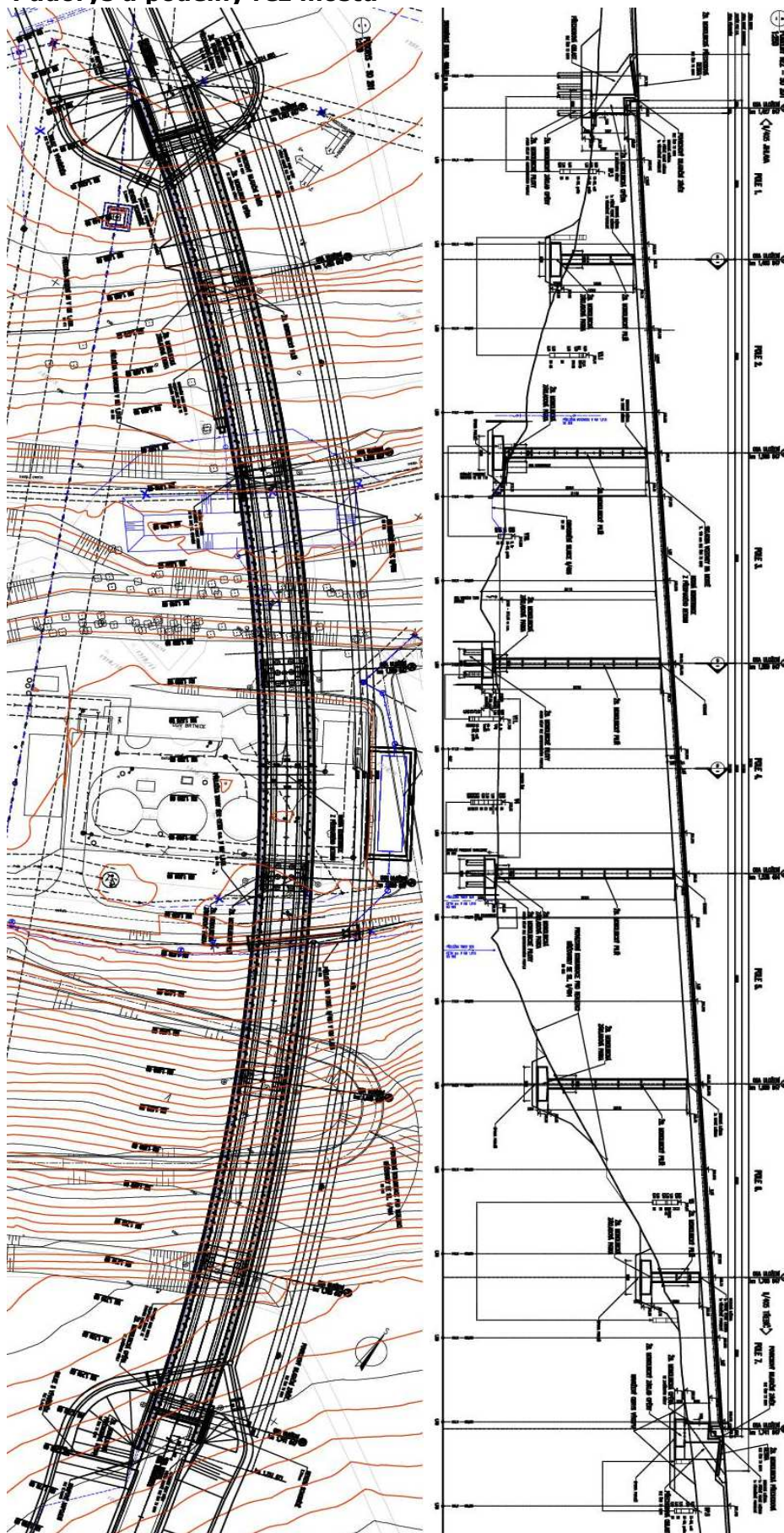
SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

### 2.3. Podklady

#### 2.3.1. Půdorys a podélný řez mostu





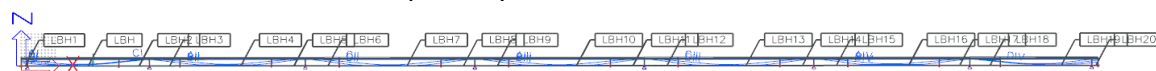


### 3. PRUTOVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

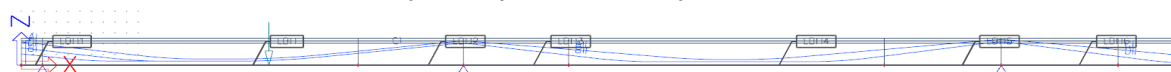
Prutový model slouží pro vyšetření nosné konstrukce v podélném směru. V prutovém modelu bylo uvažováno s reologickými vlastnostmi betonu s využitím TDA. Účinky dopravních zatížení byly pro jednotlivé vyšetřované průřezy navýšeny s ohledem na příčný roznost zatížení z 3D modelu.

#### 3.1. Statické schéma

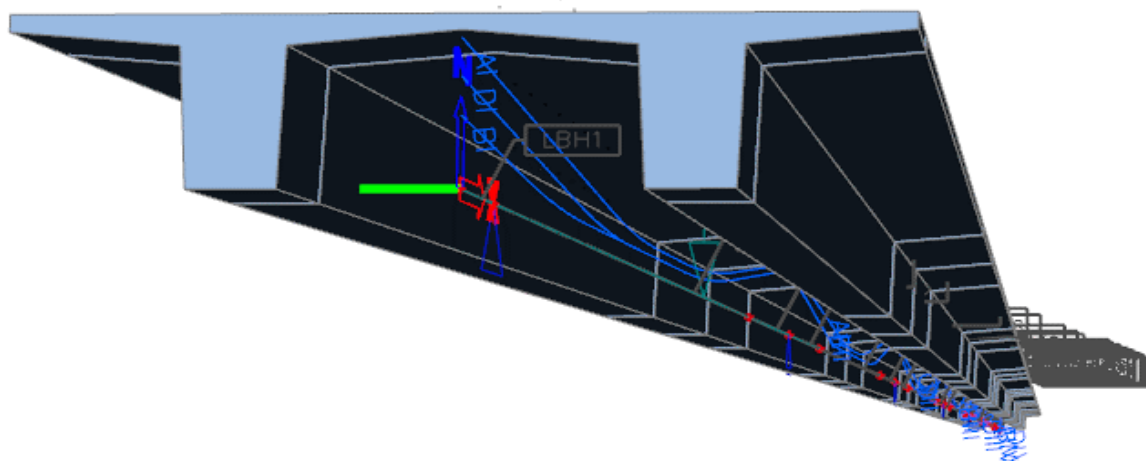
Statické schéma konstrukce - podélný řez - celá konstrukce



Statické schéma konstrukce - podélný řez - detail pole 1 a 2



Statické schéma konstrukce - axonometrie se zobrazenými povrchy



#### 3.2. Materiálové charakteristiky a předpínání

##### 3.2.1. Beton

**C35/45 - beton celé nosné konstrukce**

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

$$\gamma = 1,5$$

$$f_{cd} = 21,00 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,90$$

$$E_c = 34\,100 \text{ MPa}$$

##### 3.2.2. Betonářská výztuž

**10505 (R) - ocel použitá v celé konstrukci**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$\gamma = 1,15$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$$



## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

### 3.2.3. Předpínací výztuž

**Ls 15.7 - 1860**

$E_p =$	195000 MPa	
$A_{p,1} =$	150 mm <sup>2</sup>	
$f_{p,k} =$	1860 MPa	
$f_{p0,1k} =$	1640 MPa	
$n_L =$	19 ks	počet lan v kabelu

#### Maximální napětí předpínací výztuže:

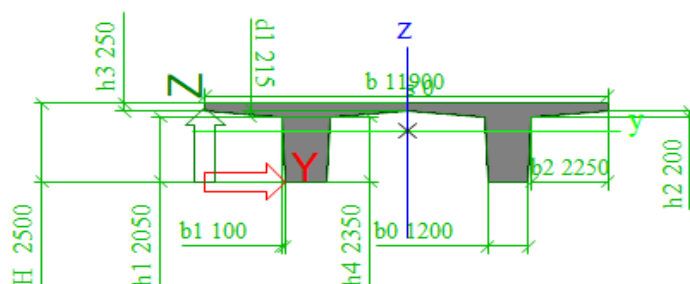
dle ČSN EN 1992-2

maximální napětí dosažené při napínání výztuže	1440,00 MPa
maximální napětí po zakotvení:	1375,80 MPa
doba potržení napětí:	180 s
pokluz:	6 mm
souč. tření v oblouku:	0,19
souč. tření v přímé:	0,008

#### Přehled kabelů:

Kabely jsou umístěny symetricky, stejně v obou trámech. Označení písmenné označuje jednu řadu, římsá číslice poté pořadí v řadě. Mezi kabely v řadě (například AI a AII) je spojka. Napínání kabelů je dle postupu výstavby navrženo vždy zprava. Betonáž po dílcích zleva doprava. Kabely jsou ve dvou vrstvách, ve spodní jsou kabely B a D, v horní A a C.

označení kabelu:	napínání ve fázi:	počet kabelů:	půdorysná délka bez přesahů [m]:
AI	1	4	46,8
AII	3	4	97
AIII	5	4	100
AIV	7	4	73,8
BI	1	4	46,8
BII	3	4	97
BIII	5	4	100
BIV	7	4	73,8
CI	2	4	62,5
CII	4	4	100
CIII	6	4	95
DI	2	4	93,8
DII	4	4	100
DIII	6	4	95
DIV	7	4	28,8

**3.3. Průřezové charakteristiky****3.3.2. Nosná konstrukce**plocha A = 9,74E+00 m<sup>2</sup>moment setr. I<sub>y</sub> = 5,73690 m<sup>4</sup>**3.4. Zatížení****3.4.1. Vlastní tíha**

	plocha	obj. tíha	g <sub>s,k</sub>	celk.délk a - l	G <sub>k</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
nosná konstrukce	9,74	25	2,44E+02	317,6	77339,57
				suma	<b>77339,57</b>

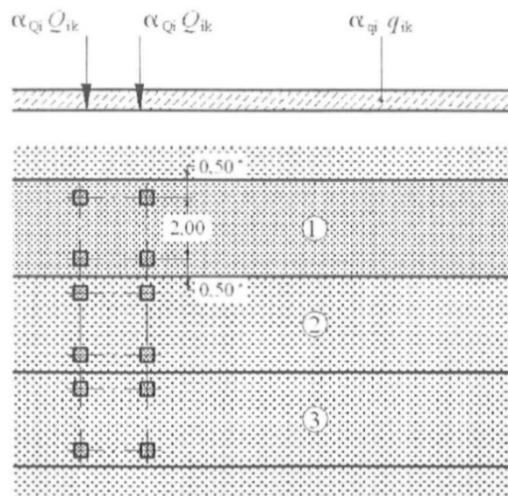
Výslednice reakcí v modelu od vlastní tíhy je 77339,5 kN.

**3.4.2. Ostatní stálé zatížení****Zatížení mostním příslušenstvím**Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	g <sub>s,k</sub>	celk.délk a - l	G <sub>k</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
Ocelové zábradlí			0,5	636	318,00
Mostní svodidlo			0,5	636	318,00
Vozovka	1,28	24	30,8	318	9788,04
Chodníky	0,53	25	13,3	636	8478,68
				suma	<b>18902,72</b>

**3.4.3. Zatížení dopravou**

Skupina pozemních komunikací 1

**Model zatížení LM1****Legenda**(1) pruh č. 1:  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$ ;  $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$ (2) pruh č. 2:  $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$ ;  $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ (3) pruh č. 3:  $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$ ;  $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ \* pro  $w_1 = 3,00 \text{ m}$ 

šířka zatěžovacího prostoru

 $w = 9,5 \text{ m}$ 

šířka zatěžovacích pruhů:

 $w_1 = 3 \text{ m}$ 

tři zatěžovací pruhy

regulační součinitelé pro ČR dle ČSN EN 1991-2/Z3:

 $\alpha_{Q1} = \alpha_{Q2} = \alpha_{Q3} = \alpha_{q1} = 1$  $\alpha_{q2} = 2,4$  $\alpha_{q3} = \alpha_{qr} = 1,2$ **Zatížení dvojnápravou:**pruh č.1:  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$  $\alpha_{Q1} = 1$  $Q_{1k} \alpha_{Q1} = 300 \text{ kN}$ pruh č.2:  $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$  $\alpha_{Q2} = 1$  $Q_{2k} \alpha_{Q2} = 200 \text{ kN}$ pruh č.3:  $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$  $\alpha_{Q3} = 1$  $Q_{3k} \alpha_{Q3} = 100 \text{ kN}$ **Součinitel příčného roznosu:**

Nosná konstrukce je tvořena dvojicí nosných trámů. Pro návrh těchto trámů je třeba u dopravního zatížení zohlednit nerovnoměrné rozložení namáhání od dopravního zatížení na dvojici trámů vlivem uspořádání zatěžovacích pruhů v příčném směru mostu.

Součinitel je zvolen na základě zkušenosti z podobné konstrukce podobného uspořádání.

Součinitel příčného roznosu:

1,25

**celkem zatížení prutového modelu:****1 - náprava:  $Q_k = 750 \text{ kN}$** Zatížení rovnoměrným zatížením:

pruh č.1:	$q_{1k} =$	9 kN/m <sup>2</sup>
	$\alpha_{q1} =$	1
	$b_1 =$	3 m
	$q_{1k} \alpha_{q1} b_1 =$	27 kN/m
pruh č.2:	$q_{2k} =$	2,5 kN/m <sup>2</sup>
	$\alpha_{q2} =$	2,4
	$b_2 =$	3 m
	$q_{2k} \alpha_{q2} b_2 =$	18 kN/m
pruh č.3:	$q_{3k} =$	2,5 kN/m <sup>2</sup>
	$\alpha_{q3} =$	1,2
	$b_3 =$	3 m
	$q_{3k} \alpha_{q3} b_3 =$	9 kN/m
zbývající plocha:	$q_{rk} =$	2,5 kN/m <sup>2</sup>
	$a_{qr} =$	1,2
	$b_r =$	0,5 m
	$q_{rk} a_{qr} b_r =$	1,5 kN/m

Součinitel příčného roznosu:

Nosná konstrukce je tvořena dvojicí nosných trámů. Pro návrh těchto trámů je třeba u dopravního zatížení zohlednit nerovnoměrné rozložení namáhání od dopravního zatížení na dvojici trámů vlivem uspořádání zatěžovacích pruhů v příčném směru mostu. Součinitel je zvolen na základě zkušenosti z podobné konstrukce podobného uspořádání.

Součinitel příčného roznosu: 1,20

**celkem zatížení prutového modelu:** **$q_{rk} = 66,6 \text{ kN/m}$** **Brzdné a rozjezdové síly (dle čl. 4.4.1 ČSN EN 1991-2):**brzdná síla  $Q_{lk} = 900 \text{ kN}$ 

Brzdná nebo rozjezdová síla podle čl. 4.4.1 je větší než síla od vozidla LM3, proto bude použita jako rozhodující pro návrh podélně pevných ložisek.

**Odstředivé a jiné příčné síly (dle čl. 4.4.2 ČSN EN 1991-2):**odstředivá síla  $Q_{tk} = 94,1 \text{ kN}$ příčná brzdná síla  $Q_{trk} = 225,0 \text{ kN}$ 

Sestava zatížení gr2 se dle normy ČSN 1990 - změna dle kapitoly A2.2.2 nekombinuje se zatížením větrem, které je u tohoto mostu vyšší. Proto se odstředivé síly a příčné brzdné síly v návrhu mostu neuplatní.

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň

DSP

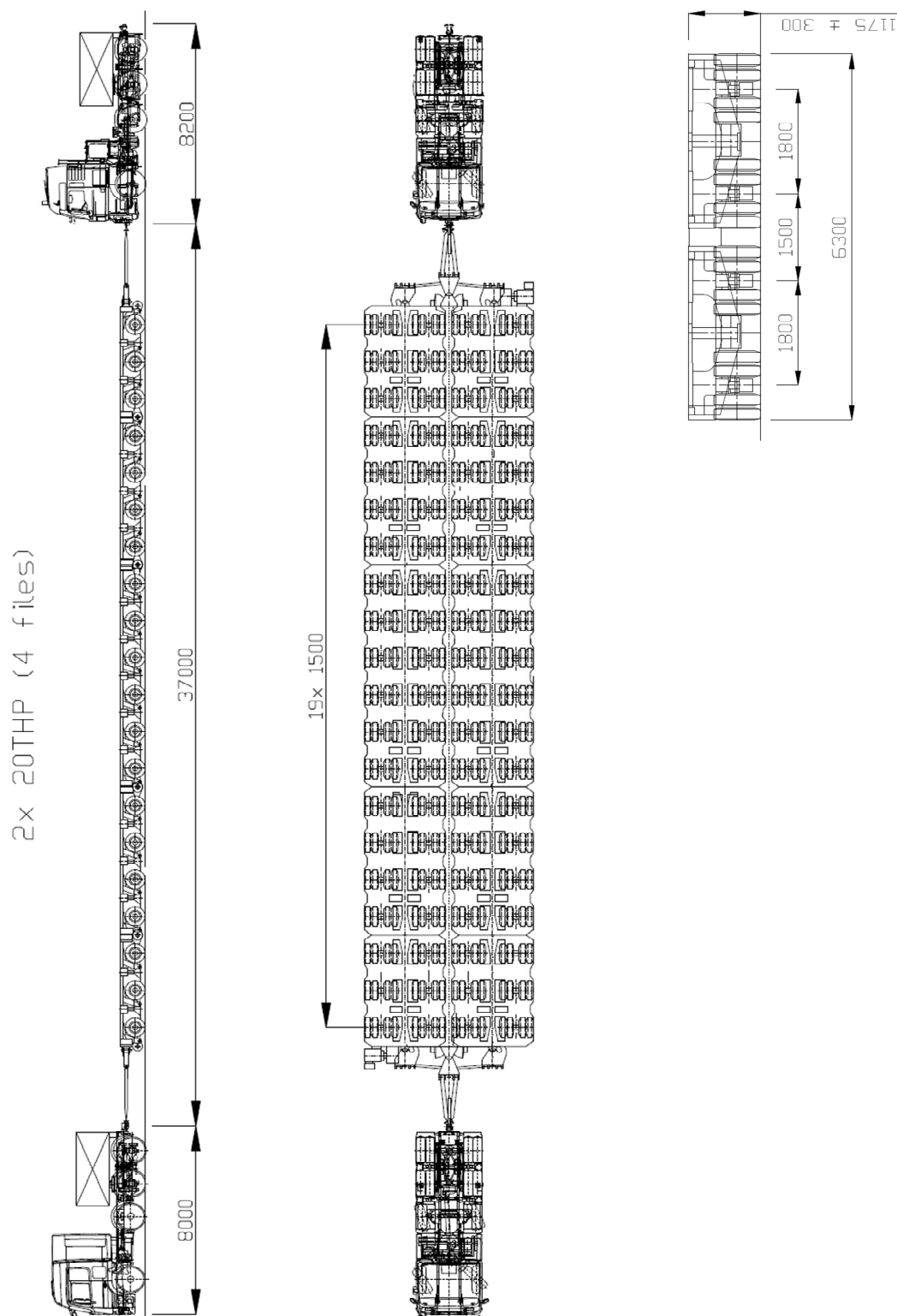
### Model zatížení LM3:

Zvláštní vozidla pro silnice II. třídy.

Neuvažují se, jejich účinek je menší než účinek modelu zatížení LM1 a zvláštního definovaného speciálního vozidla.

### Model zatížení zadanou soupravou:

Pro převravnou NTK do EDU je určena následující souprava:



**Technický popis s vymezením obecných parametrů dopravní trasy umožňující budoucí přepravu NTK do EDU**

Východiskem pro stanovení základních požadavků na nové pozemní komunikace určené pro přepravu nadrozměrného nákladu do lokality Dukovany jsou jeho maximální parametry:

- hmotnost 895 t
- výška 9,0 m
- šířka vč. komponenty 9,0 m
- šířka přepravní soupravy 6,5 m
- počet náprav: 20 ks

dynamický součinitel  $\delta = 1$

Souprava se bude pohybovat rychlostí do 5 km/hod.

Zatížení podvalníkem:  $V_p = 895 \text{ t}$

Počet náprav:  $n_p = 20$

Zatížení na jednu nápravu:  $V_{p1} = 447,5 \text{ kN}$

Zatížení jedním tahačem:  $V_T = 41 \text{ t}$

Počet náprav:  $n_p = 4$

Zatížení na jednu nápravu:  $V_{T1} = 102,5 \text{ kN}$

**Součinitel příčného roznosu:**

Nosná konstrukce je tvořena dvojicí nosných trámů. Pro návrh těchto trámů je třeba u dopravního zatížení zohlednit nerovnoměrné rozložení namáhání od dopravního zatížení na dvojici trámů vlivem nepřesného pojezdu zvláštní soupravy a vlivem půdorysného zakřivení mostu.

Předpokládaná odchylka jízdy od ideální trasy:

$e_j = 0,5 \text{ m}$

Odchylka těžiště podvalníku od osy vlivem půdorysného zakřivení mostu:

$e_p = 0,1 \text{ m}$

Celková odchylka:  $e_c = 0,6 \text{ m}$

Součinitel příčného roznosu: 1,060

**celkem zatížení prutového modelu:**

**1 - náprava podvalníku:  $Q_{pk} = 474,4 \text{ kN}$**

**1 - náprava tahače:  $Q_{Tk} = 108,7 \text{ kN}$**

**Předpoklady přejezdu vozidla:**

Předpokládá se, že souprava se bude pohybovat jediná na mostě (vyloučeno zatížení sněhem). Souprava pojede velice pomalu do 5 km/hod. Souprava přes most nepojede při vysoké rychlosti větru, uvažuje se rychlost větru do 5m/s. Souprava tedy nebude vyvolovat dynamické účinky a odstředivé síly. Souprava na mostě nebude zrychlovat, ani zpomalovat. Trasa bude přesně stanovená pro odchýlení osy podvalníku od osy mostu o max. 0,1m vlivem půdorysného zakřivení mostu a s pohybem soupravy s přesností +-0,5m od této ideální stopy. Zatížení od přejezdu vozidla se kombinuje pouze se zatížením teplotou. Maximální hmotnost soupravy je přesně definovaná s vyloučením překročení této hmotnosti, proto se dílčí součinitel zatížení pro tuto soupravu v kombinaci zatížení uvažuje hodnotou:

$\gamma_F = 1,00$

**Síly od nárazu na svodidla:**

dle čl. 4.7.3.3 ČSN EN 1991-2 pro třídu C:

$$H_k = 400 \text{ kN}$$

Dle dodatku NA.2.33 je dovoleno použít vodorovné síly dle zvláštních předpisů:

dle TP 167 je maximální vodorovná síla:

$$h_k = 40 \text{ kN/m}$$

na zatěžovací délce

$$\Delta L = 6 \text{ m}$$

celková síla:

$$H_k = 240 \text{ kN}$$

Zatížení od nárazu na svodidla se neuplatní, protože zatížení větrem má větší účinek na konstrukci a vzájemně se nekombinují, protože náraz je mimořádné zatížení.

**3.4.4. Nahodilé zatížení teplotou dle ČSN EN 1991-1-5**

$T_{\max}$	37,0 °C	$\delta T_{e \max, \text{horní}}$	1,5 °C
$T_{\min}$	-32,0 °C	$\delta T_{e \min, \text{horní}}$	8,0 °C
$T_0$	10,0 °C		

rovnoměrné složky teploty:

$$T_{e \max} = 38,5 \text{ °C}$$

$$T_{e \min} = -24,0 \text{ °C}$$

Maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty:

$$\Delta T_{N, \text{con}} = T_0 - T_{e, \min} = \mathbf{34,0 \text{ °C}}$$

$$\Delta T_{N, \text{exp}} = T_{e, \max} - T_0 = \mathbf{28,5 \text{ °C}}$$

Typ nosné konstrukce

**3. Železobetonová**

Rozílové složky teploty

Použitý postup 1,0

$$\Delta T_{M, \text{heat}} = 15 \text{ °C}$$

$$k_{\text{sur}} = 0,56$$

$$\Delta T_{M, \text{cool}} = 8 \text{ °C}$$

$$k_{\text{sur}} = 1$$

Upravené hodnoty dle tl. vozovky

Tloušťka vozovky

$$\Delta T_{M, \text{heat}} = \mathbf{8,4 \text{ °C}}$$

$$t_l = 135 \text{ mm}$$

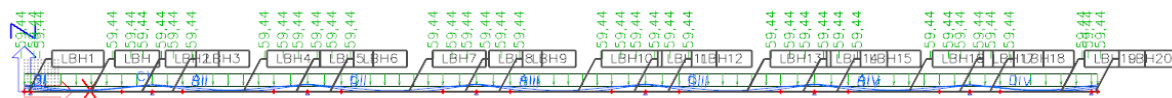
$$\Delta T_{M, \text{cool}} = \mathbf{8,0 \text{ °C}}$$



### 3.4.5. Přehled zatěžovacích stavů

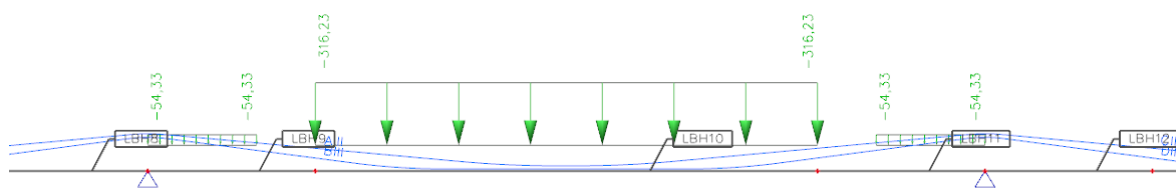
Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
BETONAZ 1	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
BETONAZ 2	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
BETONAZ 3	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
BETONAZ 4	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
BETONAZ 5	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
BETONAZ 6	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
BETONAZ 7	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
PREDPETI 1	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 2	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 3	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 4	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 5	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 6	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 7	Stálé	SZ1	Předpětí
OSTATNI STALE	Stálé	SZ1	Standard
EDU-UL-NTK EDO-	Proměnné	SZ4	Obálka pohyb.zat.
EDU-UL-NTK EDO-	Proměnné	SZ4	Obálka pohyb.zat.
TR+	Proměnné	SZ5	Teplota
TR-	Proměnné	SZ5	Teplota
TN+	Proměnné	SZ5	Teplota
TN-	Proměnné	SZ5	Teplota

Zatěžovací stav - ostatní stálé:

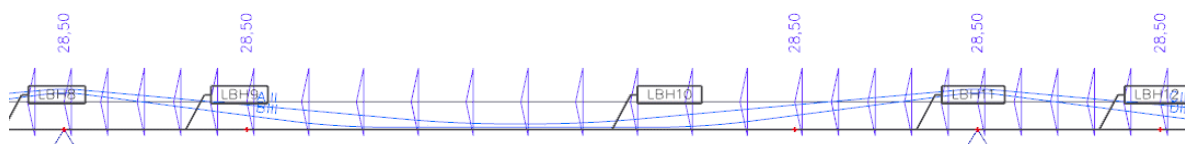


Zatěžovací stav - EDU:

Série zatěžovacích stavů s různým postavením soupravy na mostě. Hodnoty zatížení jsou po vynásobení se součiniteli příčného roznosu. Zobrazen je jeden z možných zatěžovacích stavů.



Zatěžovací stav - TR+:



## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

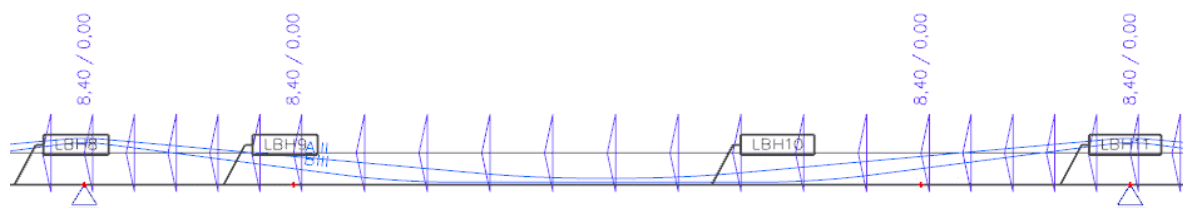
SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň

DSP

Zatěžovací stav - TN+:



### 3.4.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ4	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr5 - speciální vozidla
SZ5	Proměnné	Standard	Teplotní zatížení - Tk

### 3.5. Kombinace zatížení

Kombinace zatížení včetně součinitelů bezpečnosti byly provedeny v software SCIA Engineer dle ČSN EN 1990/A1 tabulky A2.1 - Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  pro mosty pozemních komunikací.

#### 3.5.1. Kombinace pro MSÚ

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\xi \gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$
(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.						
POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení. <sup>(NP27)</sup>						
POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů $\gamma$ a $\xi$ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů $\gamma$ a $\xi$ následující. <sup>(NP20)</sup>						
$\gamma_{G,sup} = 1,35$ <sup>1)</sup>						
$\gamma_{G,inf} = 1,00$						
$\gamma_Q = 1,35$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,45$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26 <sup>3)</sup> a 27 <sup>3)</sup> ), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravy; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,20$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);						
$\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$ ).						
$\gamma_{G,sett} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{G,sett} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.						
Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty $\gamma$ , které se použijí pro vynucená přetvoření.						
$\gamma_P$ = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.						
<sup>1)</sup> Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.						
<sup>2)</sup> Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejevoje lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.						
<sup>3)</sup> Pro zatížení železniční dopravy u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_Q = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s SW/2 a součinitel $\gamma_Q = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.						
POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem $\gamma_{G,sup}$ , pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem $\gamma_{G,inf}$ , pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).						
POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty $\gamma_Q$ a $\gamma_Q$ rozdělit na $\gamma_Q$ a $\gamma_Q$ a na součinitel $\gamma_{Q,sett}$ zahrnující nejistoty modelování. Hodnota $\gamma_{Q,sett}$ je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze. <sup>(NP27)</sup>						
POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.						

Pro MSÚ byla brána rozhodující kombinace z dvojice 6.10a a 6.10b.

**3.5.2. Kombinace pro MSP**

Kombinace	Stálá zatížení $G_d$		Předpětí	Proměnná zatížení $Q_d$	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

**3.5.3. Hodnoty součinitelů  $\psi$** 

Zatížení	Značka		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) <sup>1)</sup>	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty <sup>2)</sup>	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	$F_w^*$		1,0	–	–
Zatížení teplotou	$T_k$		0,6 <sup>3)</sup>	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	$Q_c$		1,0	–	1,0

<sup>1)</sup> Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  a  $\psi_2$  pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům  $\alpha_{0,i}$ ,  $\alpha_{q,i}$ ,  $\alpha_{q,r}$  a  $\beta_0$  rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů  $\alpha$ . Např. hodnota  $\psi_2$  jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

<sup>2)</sup> Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele  $\psi_0$  a  $\psi_1$  odpovídají této hodnotě.

<sup>3)</sup> 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.

**3.6. Fáze výstavby a provozu**

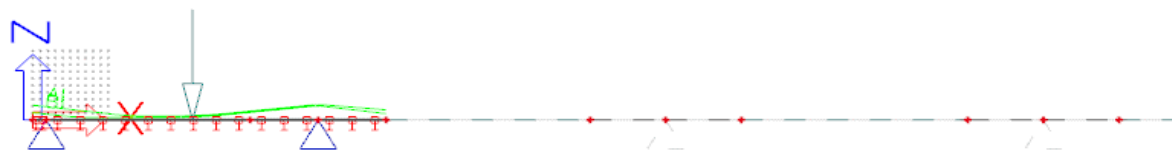
V dalším stupni dokumentace RDS bude nutné aktualizovat fáze výstavby a provozu dle skutečného postupu výstavby zhotovitele.

Jméno	Pořadí fáze	Čas fáze [den]
BETONAZ 1	1	0
PREDPINANI 1	2	5
BETONAZ 2	3	28
PREDPINANI 2	4	33
BETONAZ 3	5	58
PREDPINANI 3	6	63
BETONAZ 4	7	88
PREDPINANI 4	8	93
BETONAZ 5	9	118
PREDPINANI 5	10	123
BETONAZ 6	11	146
PREDPINANI 6	12	151
BETONAZ 7	13	171
PREDPINANI 7	14	176
OSTATNI STALE	15	211
UDP STALA	16	231
UDP KVAZ	17	231,1
UDP CAST	18	231,2
UDP CHAR	19	231,3
UDP MSU	20	231,4
KZ STALA	21	36500
KZ KVAZ	22	36500,1
KZ CAST	23	36500,2
KZ CHAR	24	36500,3
KZ MSU	25	36500,4

betonaz 1:



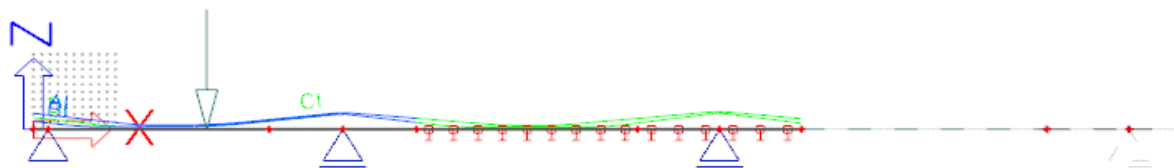
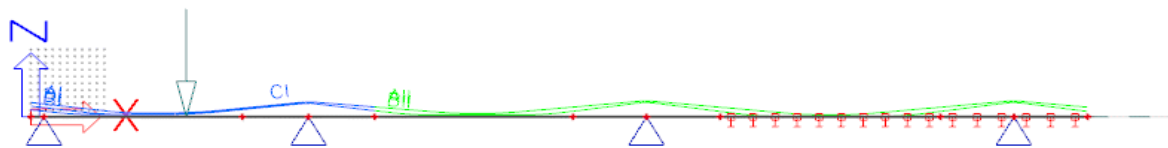
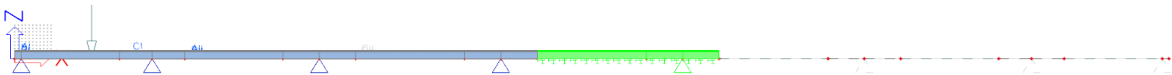
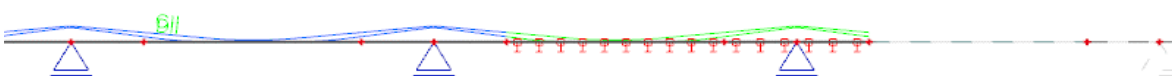
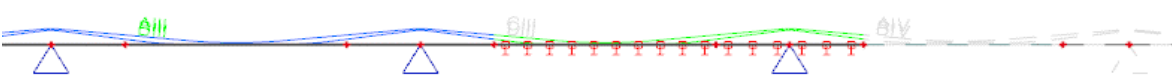
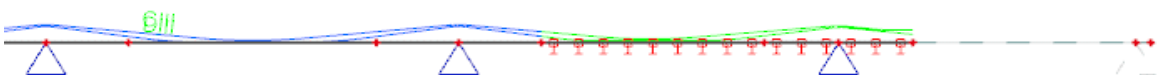
predpinani 1:



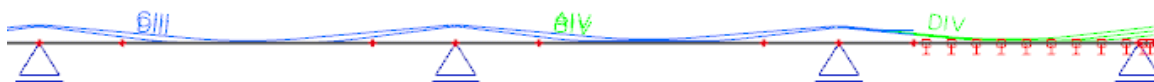
betonaz 2:



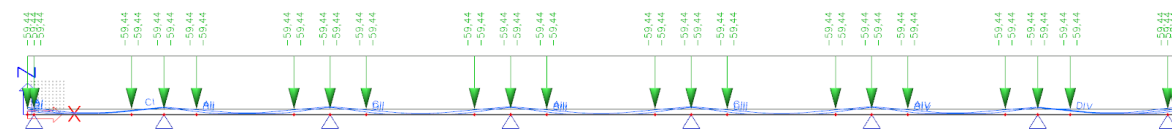


predpinani 2:betonaz 3:predpinani 3:betonaz 4:predpinani 4:betonaz 5:predpinani 5:betonaz 6:predpinani 6:betonaz 7:

predpinani 7:



ostatní stave:

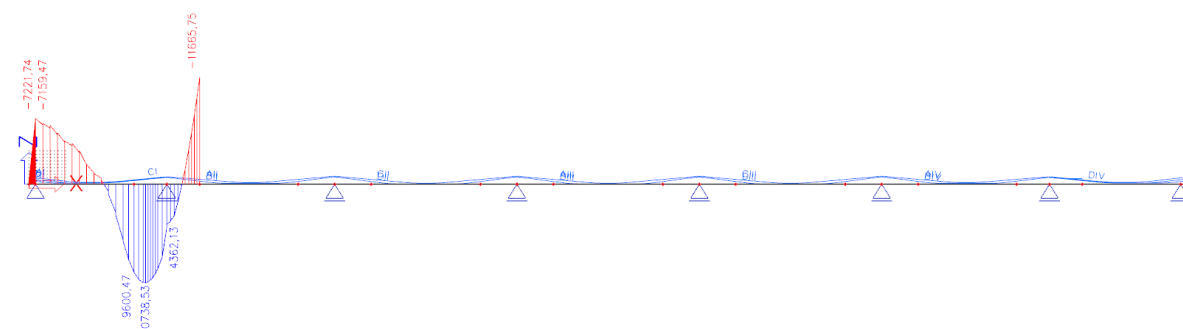


## 3.7. Výsledky

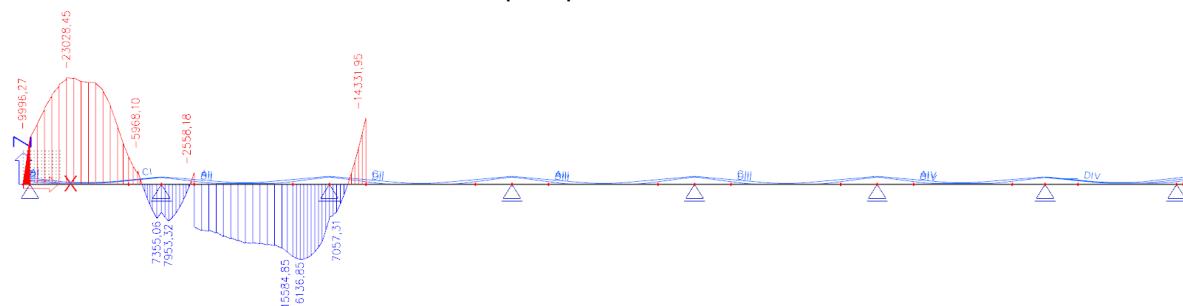
S ohledem na množství výsledků budou dále prezentovány pouze vybrané kombinace, účinky v některých fázích výstavby.

### 3.7.1. Vnitřní síly - ohybové momenty [kNm]

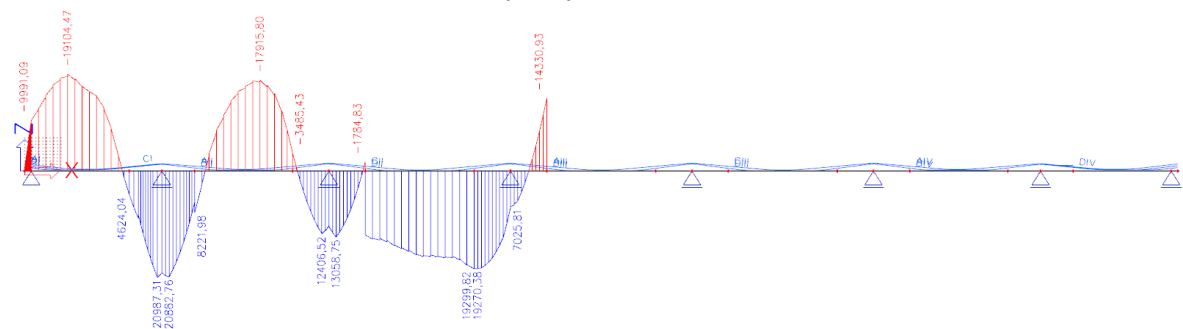
Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinani 1:



Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinani 2:

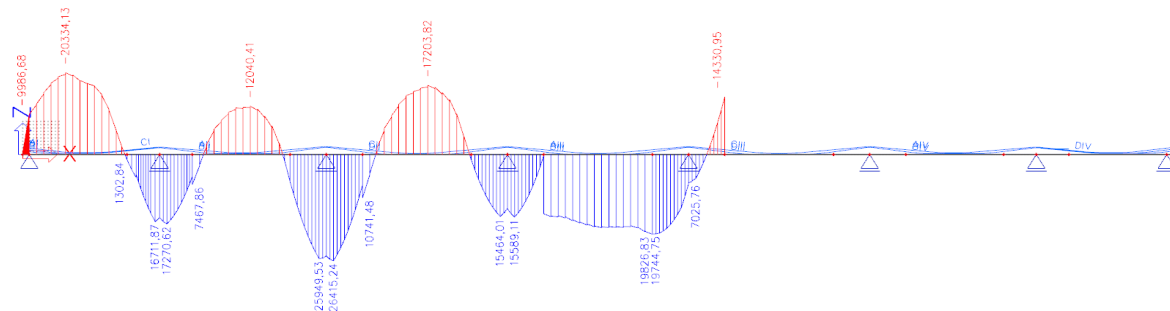


Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinani 3:

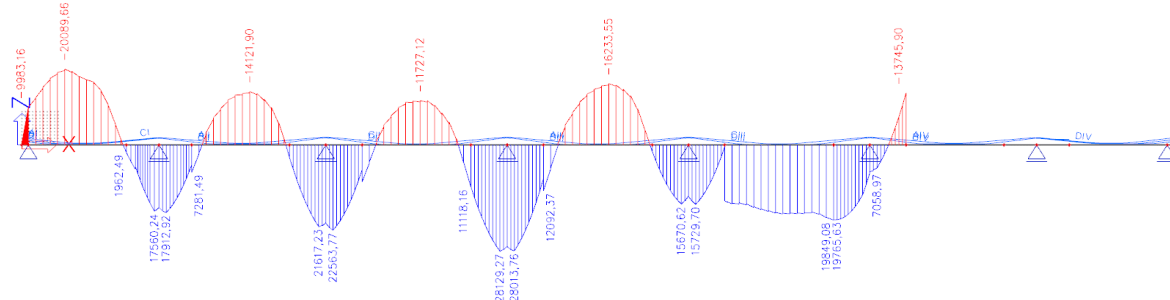




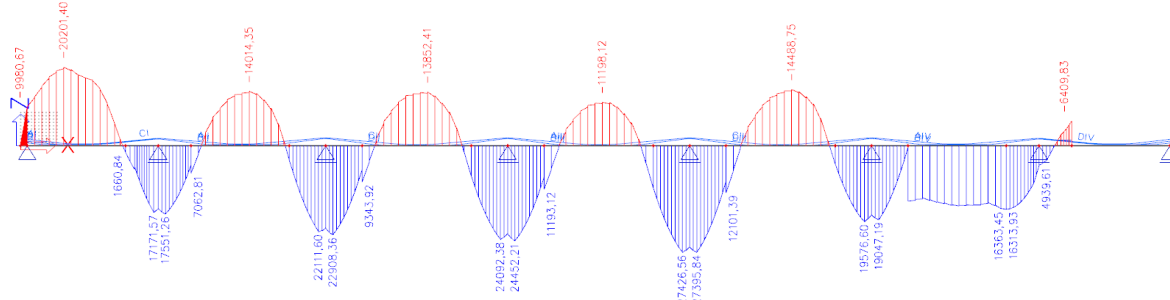
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 4:



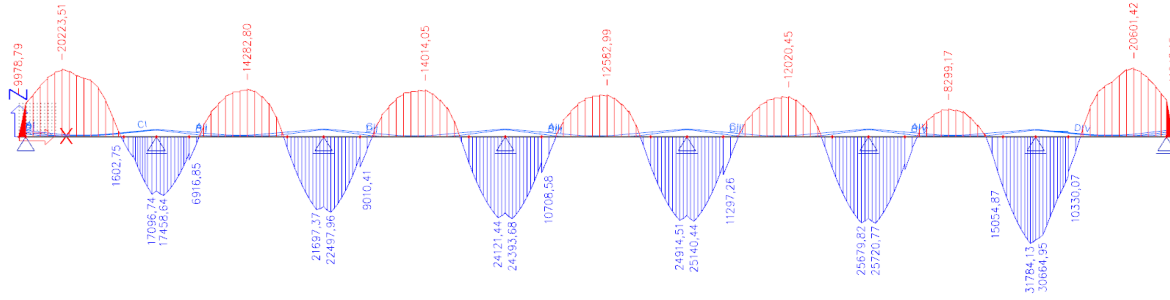
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 5:



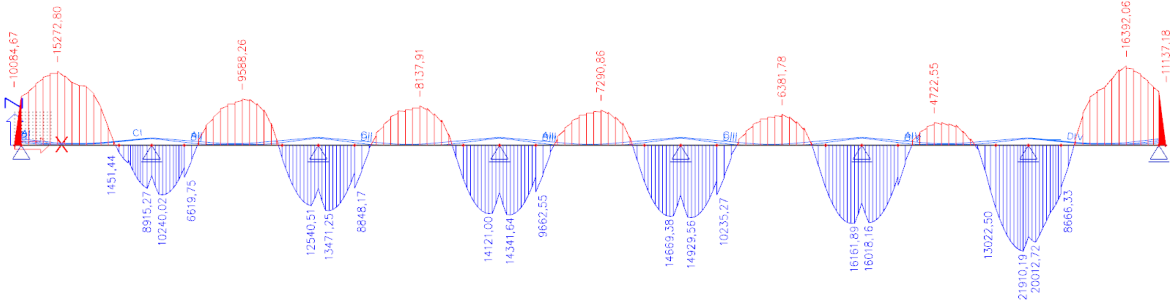
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 6:



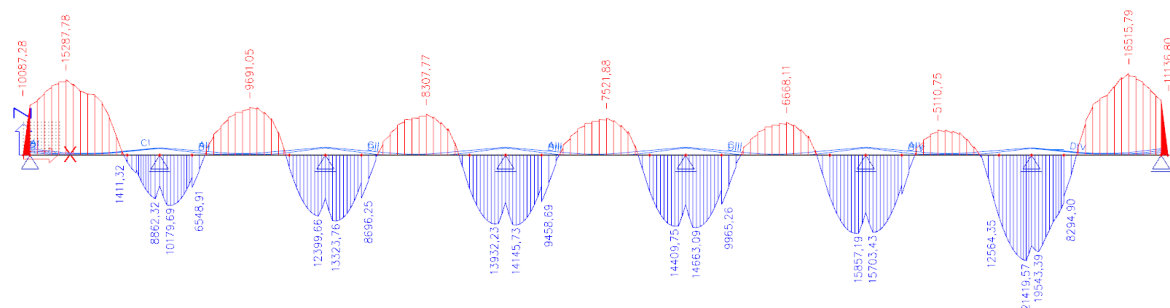
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 7:



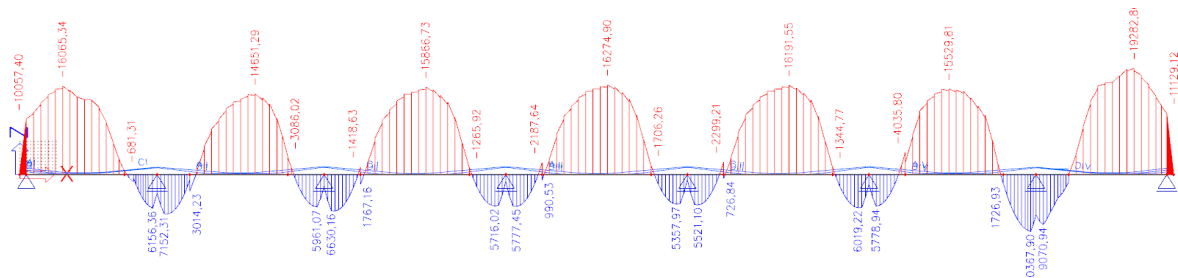
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi ostatní stave:



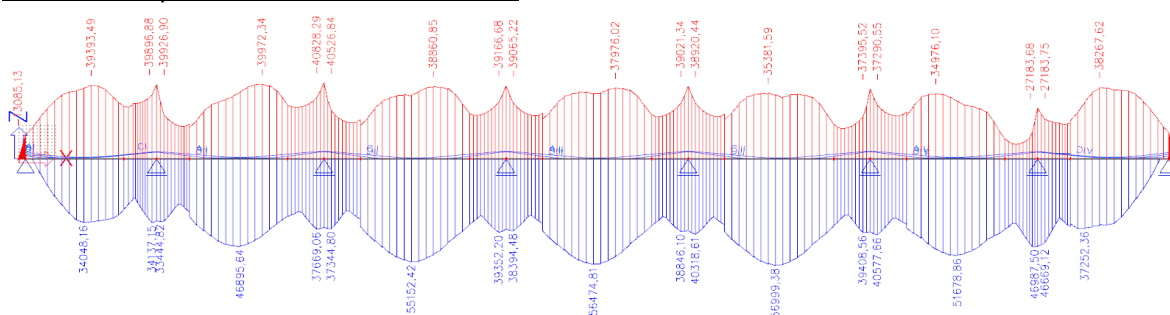
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi UDP:



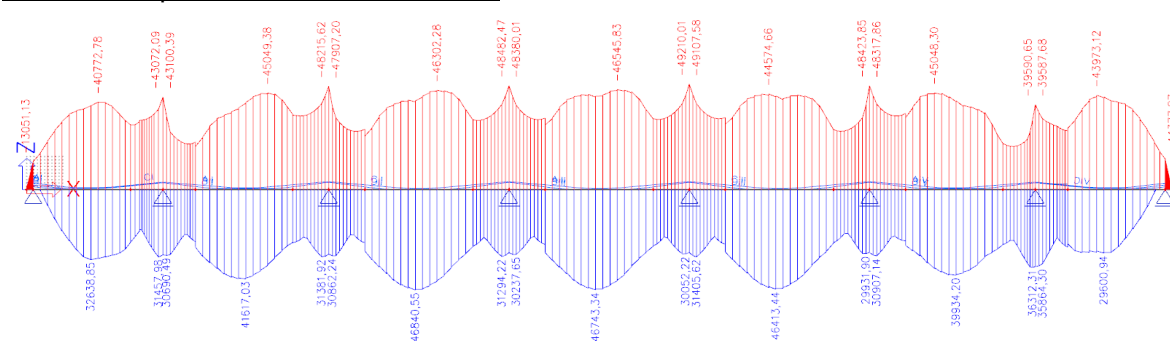
#### Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi KZ:

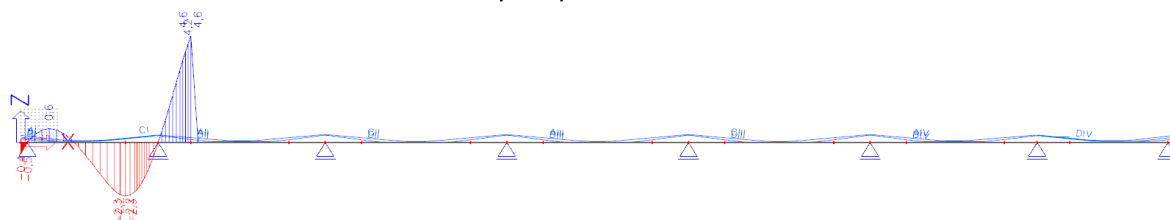
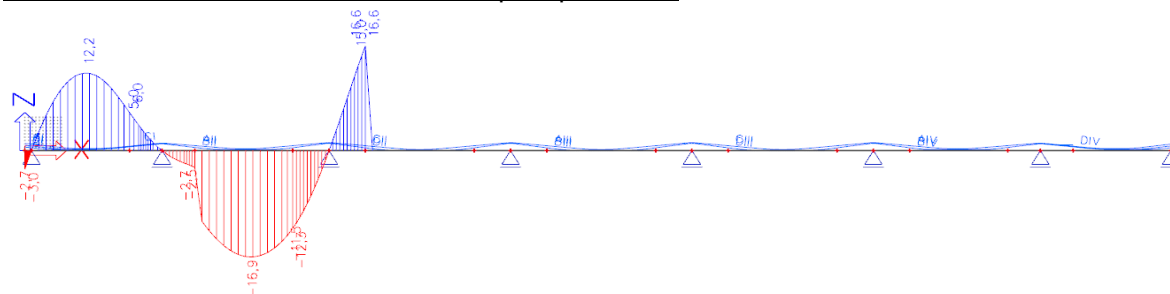
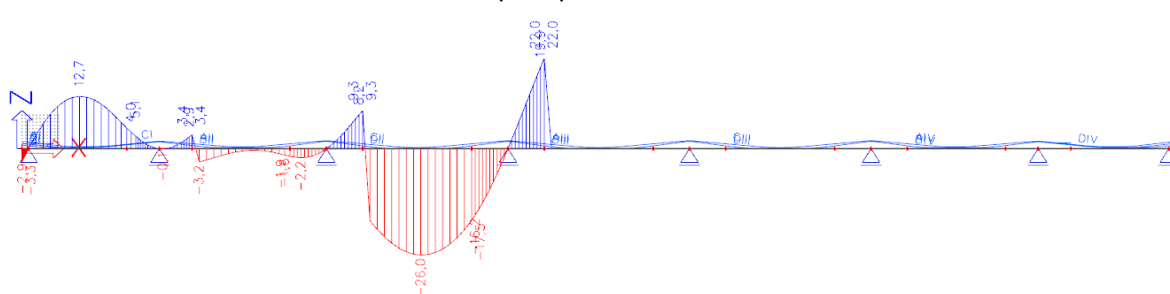
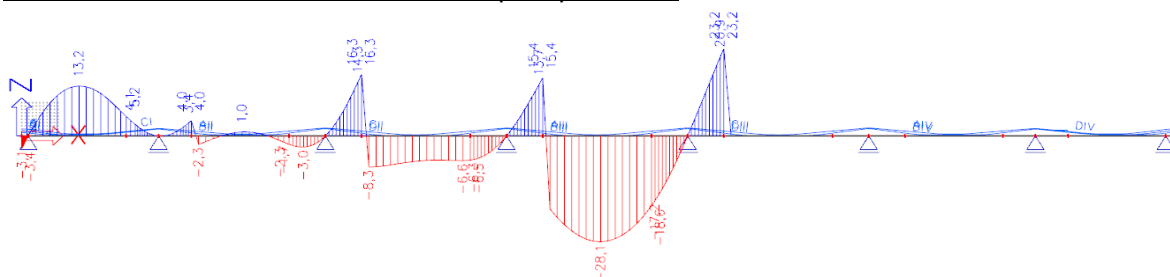
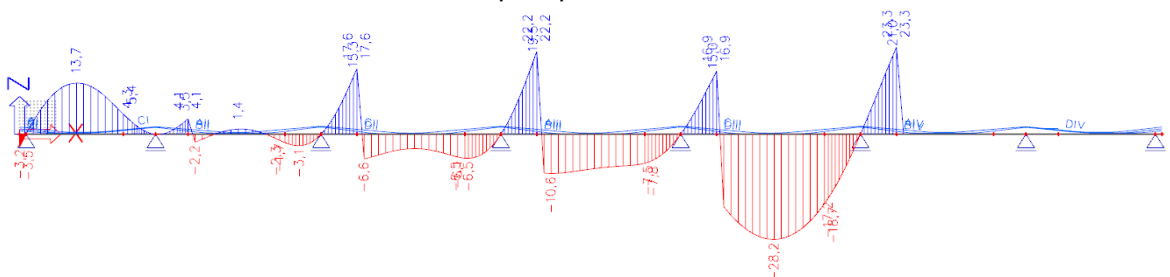


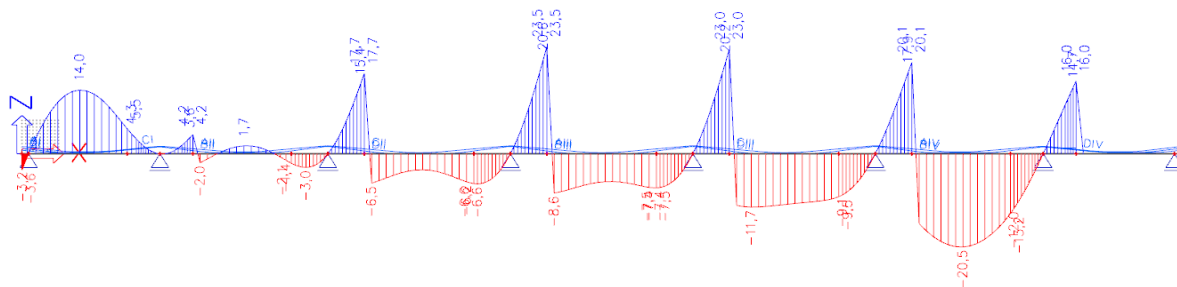
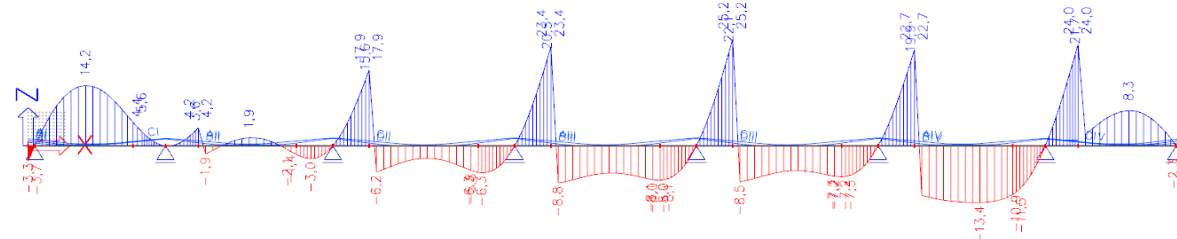
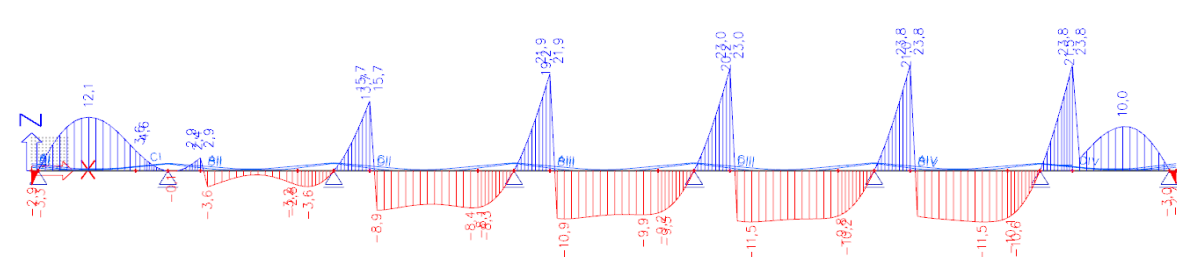
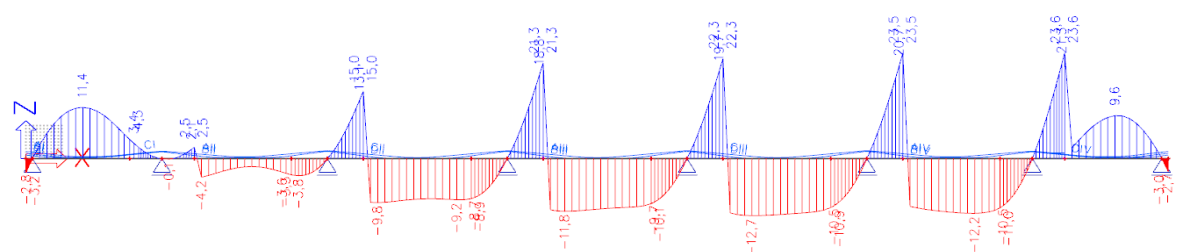
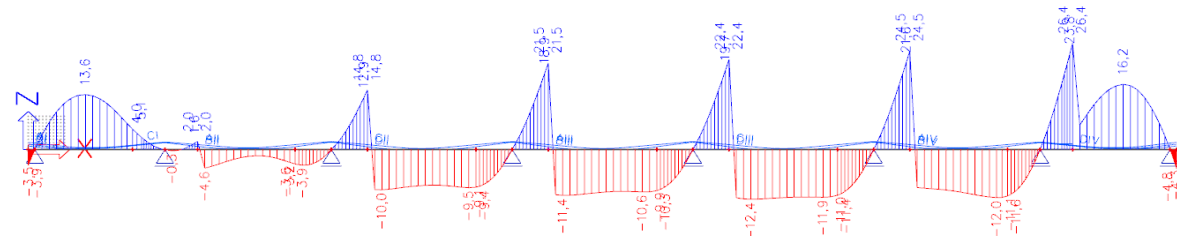
#### Kombinace pro MSÚ ve fázi UDP-MSU:



#### Kombinace pro MSÚ ve fázi KZ-MSU:



**3.7.2. Deformace ve svislém směru [mm]**Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 1:Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 2:Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 3:Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 4:Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinání 5:

Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinani 6:

Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi predpinani 7:

Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi ostatní stave:

Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi UDP:

Stálá zatížení bez součinitelů ve fázi KZ:


## 3.8. Mezní stavy použitelnosti

### 3.8.1. Tlakové napětí v betonu při předpínání v kvazistálé kombinaci

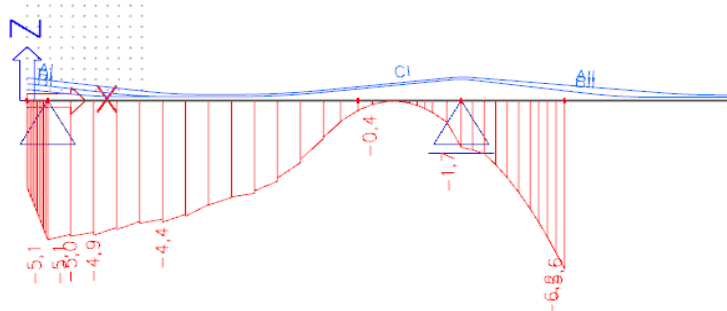
Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min,t0,kv} =$$

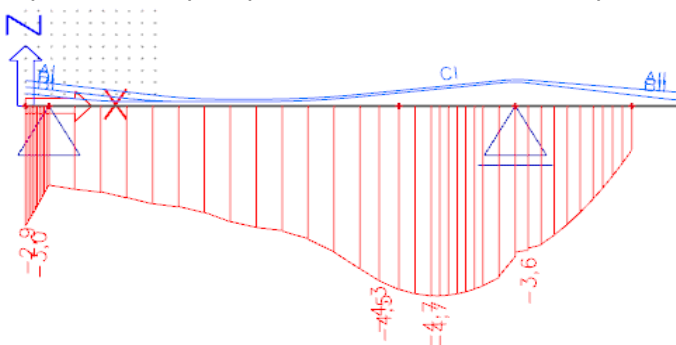
-11,025 Mpa

(snížená pevnost betonu na 70% dle minimální pevnosti betonu při předpínání)

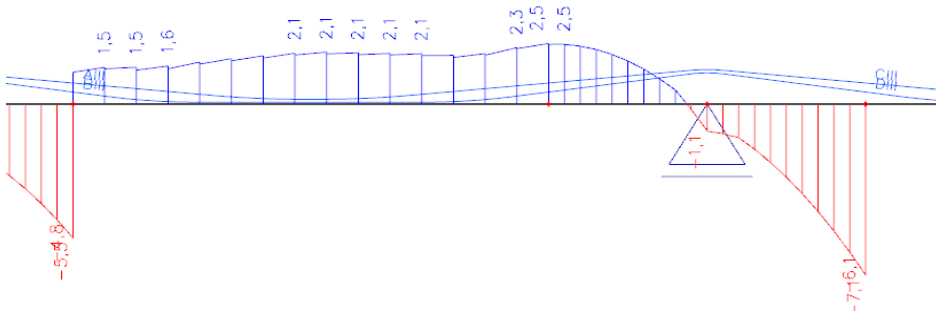
Napětí ve fázi predpinani 1 - dolní vlákna [Mpa]:



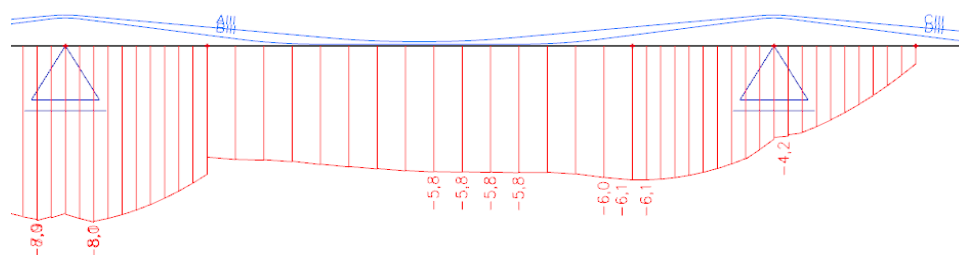
Napětí ve fázi predpinani 1 - horní vlákna [Mpa]:



Napětí ve fázi predpinani 4 - dolní vlákna [Mpa]:



Napětí ve fázi predpinani 4 - horní vlákna [Mpa]:



## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

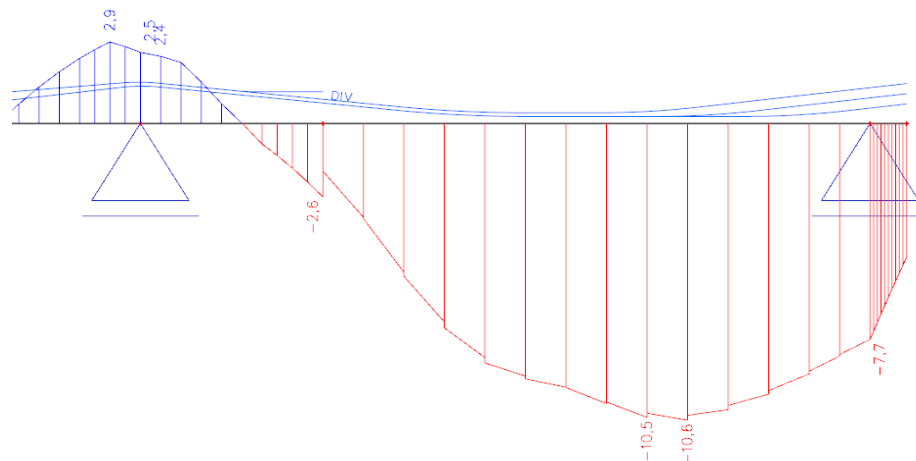
SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

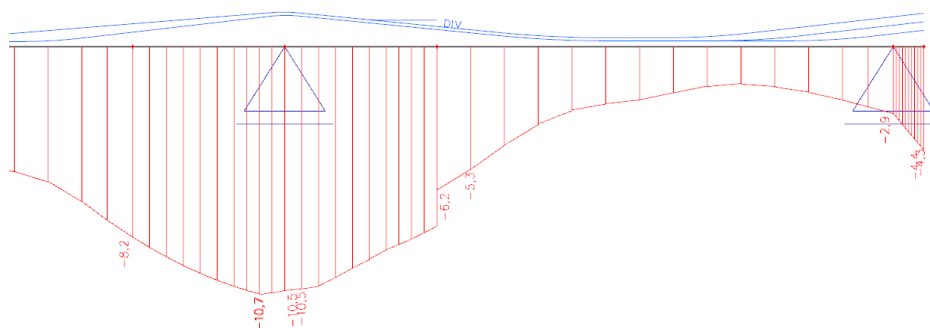
Stupeň

DSP

Napětí ve fázi predpinani 7 - dolní vlákna [Mpa]:



Napětí ve fázi predpinani 7 - horní vlákna [Mpa]:



Při předpínání v poslední fázi vzniká minimální napětí v dolních vláknech v poli:

$$\sigma_{t0,kv} = -10,6 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,t0,kv} = -11,0 \text{ Mpa} < \sigma_{t0,kv} = -10,6 \text{ Mpa}$$

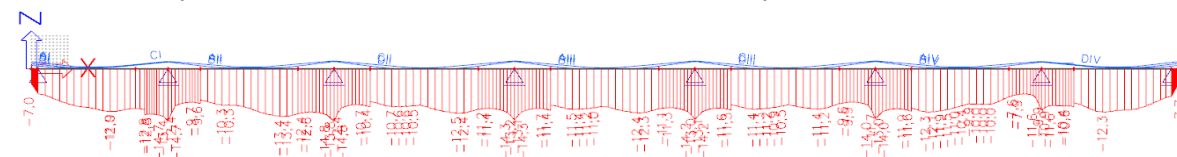
**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

### 3.8.2. Tlakové napětí v betonu po uvedení do provozu v charakteristické kombinaci

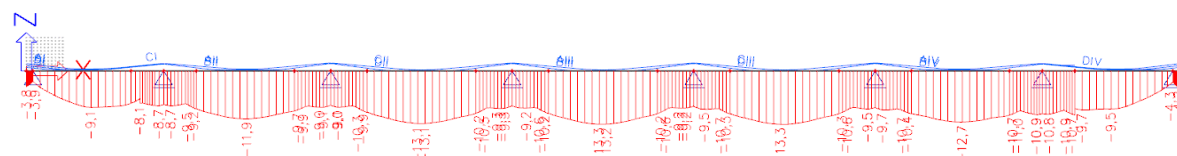
Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min,128} = -21 \text{ Mpa}$$

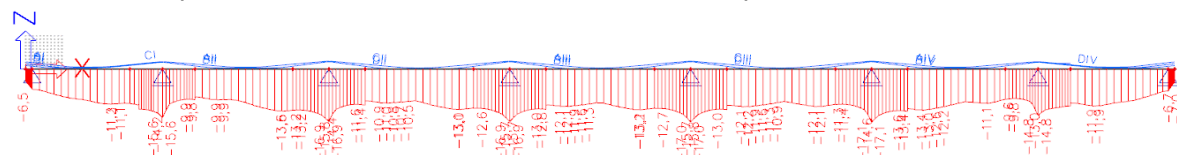
Minimální napětí ve fázi UDP MSP char - dolní vlákna [Mpa]:



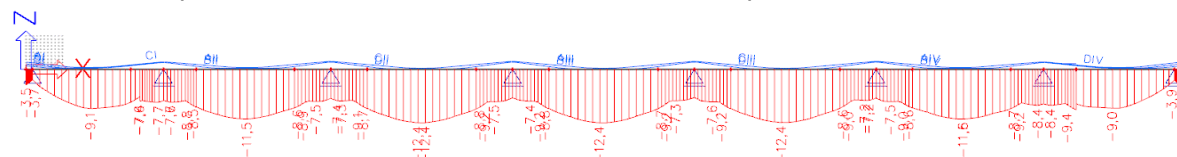
Minimální napětí ve fázi UDP MSP char - horní vlákna [Mpa]:



Minimální napětí ve fázi KZ MSP char - dolní vlákna [Mpa]:



Minimální napětí ve fázi KZ MSP char - horní vlákna [Mpa]:



Na konci životnosti vzniká minimální napětí v dolních vláknech nad středními podpěrami:

$$\sigma_{KZ} = -17,1 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,128} = -21,0 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -17,1 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

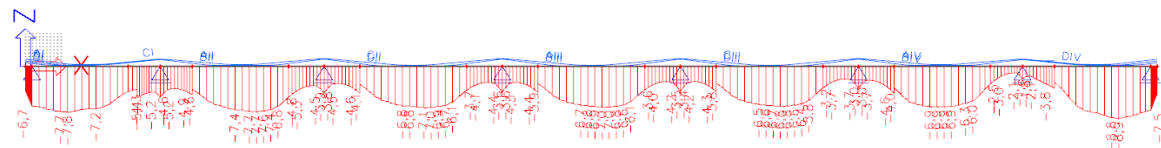


## 3.8.3. Tlakové napětí v betonu po uvedení do provozu v kvazistálé kombinaci

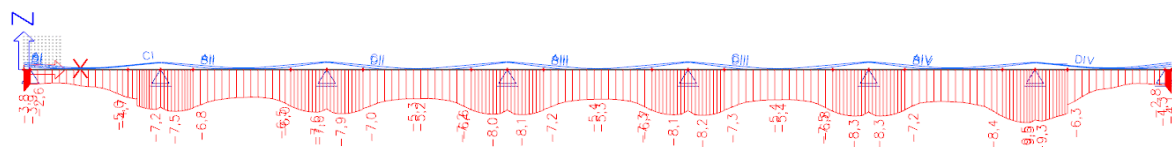
Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min,t28,kv} = -15,75 \text{ Mpa}$$

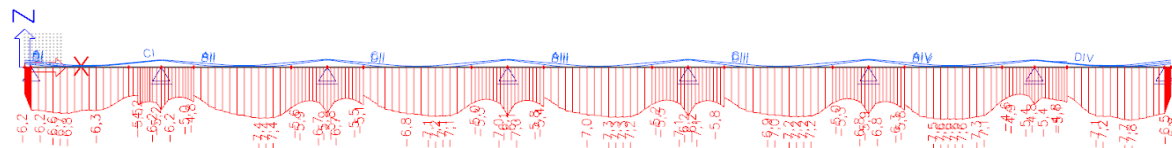
Minimální napětí ve fázi UDP MSP kvaz - dolní vlákna [Mpa]:



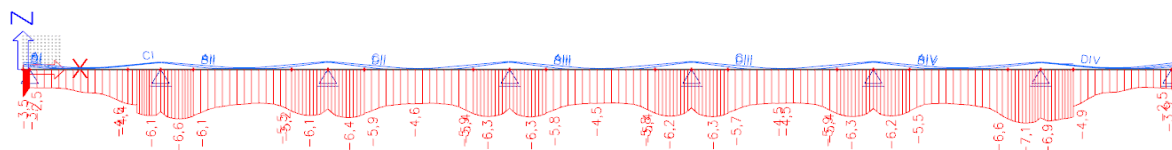
Minimální napětí ve fázi UDP MSP kvaz - horní vlákna [Mpa]:



Minimální napětí ve fázi KZ MSP kvaz - dolní vlákna [Mpa]:



Minimální napětí ve fázi KZ MSP kvaz - horní vlákna [Mpa]:



Při uvedení do provozu vzniká minimální napětí v horních vláknech nad podpěrou P7:

$$\sigma_{t28,kv} = -9,5 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,t28,kv} = -15,8 \text{ Mpa} < \sigma_{t28,kv} = -9,5 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

## 3.8.4. Posouzení šířky trhlin

MS šířky trhlin podle článku 7.3.1 normy ČSN EN 1992-2 a dle dodatku NA.2.26 normy ČSN EN 1992-2/Z2 nebude posouzen, protože nosná konstrukce je navržena na zatížení zvláštním vozidlem. Zatížení zvláštním vozidlem nemá vliv na častou kombinaci zatížení, pro kterou se posuzuje šířka trhlin. Pro zatížení definovaným zvláštním vozidlem je rozhodující mezní stav únosnosti.

#### 3.8.5. Posouzení stavu dekomprese

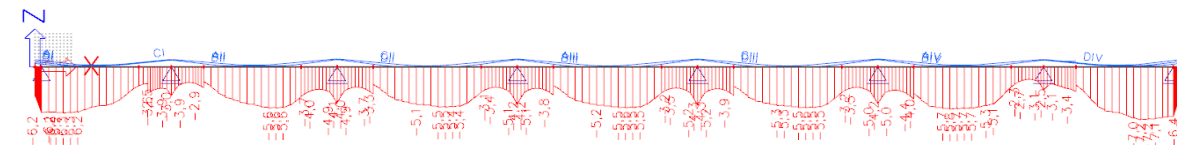
MS dekomprese bude posouzen podle článku 7.3.1 normy ČSN EN 1992-2 a dle dodatku NA.2.26 normy ČSN EN 1992-2/Z2.

Uvažuje se stupeň ochrany předpínací výztuže PL1 a stupeň vlivu prostředí XD, XS, XF.

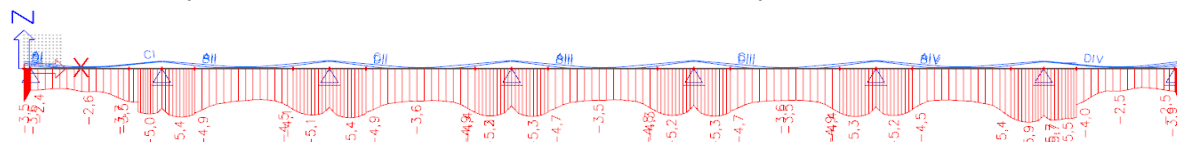
Maximální napětí v kvazistálé kombinaci zatížení:

$$\sigma_{\max} = 0 \text{ Mpa}$$

Maximální napětí ve fázi KZ MSP kvaz - dolní vlákna [Mpa]:



Maximální napětí ve fázi KZ MSP kvaz - horní vlákna [Mpa]:



Na konci životnosti vzniká maximální napětí v kvazistálé kombinaci v dolních vláknech u středních pilířů:

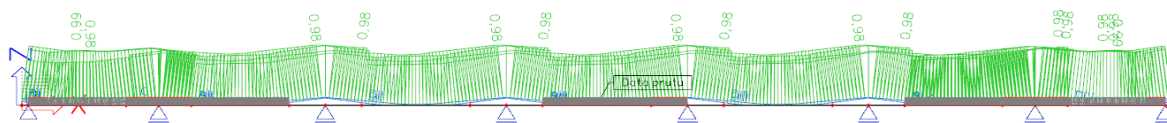
$$\sigma_{KZ} = -1,7 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\max} = 0,0 \text{ Mpa} > \sigma_{KZ} = -1,7 \text{ Mpa}$$

**JE SPLNĚN STAV DEKOMPRESE**

## 3.8.6. Posouzení napětí v předpínací výztuži

Posouzení předpínací výztuže programem SCIA (hodnota posudku):



Posudek předpínací výztuže pro vybrané kabely

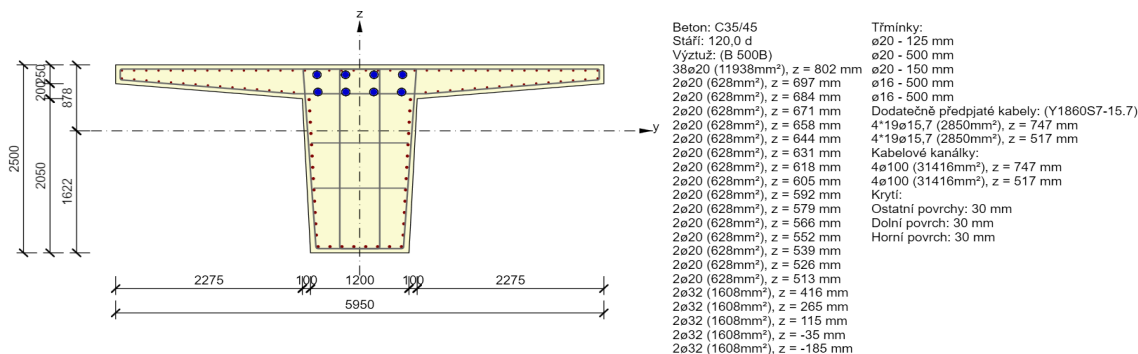
ŠKN	d <sub>k</sub> [m]	Stav	σ <sub>p,pa</sub> [MPa]	σ <sub>p,aa</sub> [MPa]	σ <sub>pq,min</sub> [MPa]	σ <sub>pq,max</sub> [MPa]	σ <sub>p,ld</sub> [MPa]	Posudek výp. [-]	Posudek
Kabel		Fáze konstrukce	σ <sub>p,max</sub> [MPa]	σ <sub>pm0</sub> [MPa]	σ <sub>pm</sub> [MPa]			Posudek lim [-]	V/Ch
BI	19,03	F25-EN-MSP charakteristická/37	1366,55	1366,55	1166,81	1171,36	1166,81	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
AI	15,07	F25-EN-MSP charakteristická/37	1376,31	1376,31	1177,79	1182,05	1177,79	0,99	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
AII	86,31	F25-EN-MSP charakteristická/37	1364,93	1364,93	1167,68	1170,21	1169,88	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
BII	97,49	F25-EN-MSP charakteristická/37	1440,00	1299,79	1134,94	1138,08	1136,85	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
CI	51,69	F25-EN-MSP charakteristická/37	1365,38	1365,38	1168,86	1171,11	1170,79	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
DI	94,25	F25-EN-MSP charakteristická/37	1440,00	1299,87	1134,29	1137,70	1136,47	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
CII	89,33	F25-EN-MSP charakteristická/37	1364,93	1364,93	1166,15	1168,68	1168,34	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
DII	100,52	F25-EN-MSP charakteristická/37	1440,00	1299,79	1135,13	1138,33	1137,11	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
AIII	89,33	F25-EN-MSP charakteristická/37	1365,36	1365,36	1164,60	1166,84	1166,50	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
BIII	100,51	F25-EN-MSP charakteristická/37	1440,00	1299,84	1131,93	1135,15	1133,96	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
CIII	95,32	F25-EN-MSP charakteristická/37	1440,00	1258,87	1079,99	1081,02	1081,02	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
DIII	95,43	F25-EN-MSP charakteristická/37	1440,00	1291,05	1120,96	1123,05	1122,31	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
AIV	59,00	F25-EN-MSP charakteristická/37	1376,31	1376,31	1185,54	1188,72	1185,54	0,99	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
BIV	55,01	F25-EN-MSP charakteristická/37	1365,82	1363,99	1176,44	1180,04	1176,44	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	
DIV	12,85	F25-EN-MSP charakteristická/37	1372,93	1372,93	1181,05	1183,54	1181,05	0,98	OK
		KZ MSU	1476,00	1394,00	1395,00			1,00	



**3.9.2. Nosná konstrukce nad podporou P5**

Maximální namáhání nad podporou všech polí vzniká nad podporou P5.

Posouzení programem IDEA Statica RCS.


 Kombinace pro minimální  $M_y$  ve fázi uvedení do provozu:

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-28575,5	-19510,1	0,0	4881,5	1160,0	89,6	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-1238,3	-36773,9	0,0			55,1	OK
Smyk	-28575,5			4881,5	1160,0	38,4	OK
Kroucení					1160,0	15,7	OK
Interakce	-28575,5	-19510,1	0,0	4881,5	1160,0	89,6	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Křehký lom	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

 Kombinace pro maximální  $T$  ve fázi uvedení do provozu:

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-29136,5	-12019,1	0,0	4432,5	-2597,0	93,4	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-1799,3	-29282,9	0,0			44,0	OK
Smyk	-29136,5			4432,5	-2597,0	34,9	OK
Kroucení					-2597,0	35,1	OK
Interakce	-29136,5	-12019,1	0,0	4432,5	-2597,0	93,4	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Křehký lom	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

 Kombinace pro minimální  $M_y$  ve fázi konec životnosti:

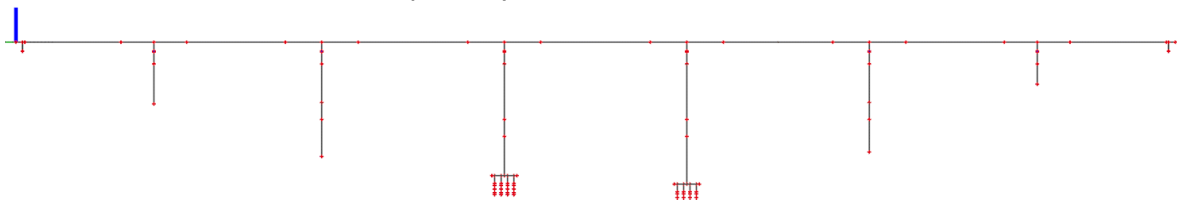
Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-28570,5	-24603,0	0,0	5100,0	1020,0	85,9	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-3444,9	-40470,2	0,0			61,2	OK
Smyk	-28570,5			5100,0	1020,0	52,6	OK
Kroucení					1020,0	13,8	OK
Interakce	-28570,5	-24603,0	0,0	5100,0	1020,0	85,9	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Křehký lom	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

## 4. PROSTOROVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

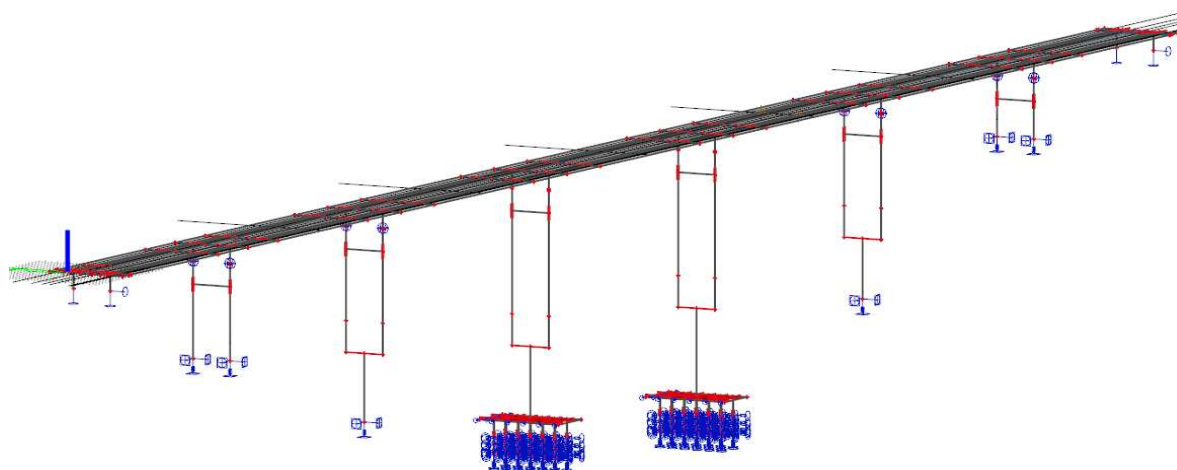
Prostorový model je použit pro roznos účinků nahodilých zatížení na oba trámy, pro návrh výztuže desky v příčném směru, pro vyhodnocení kroucení trámů, pro návrh a posouzení středních podpěr mostu včetně založení.

### 4.1. Statické schéma

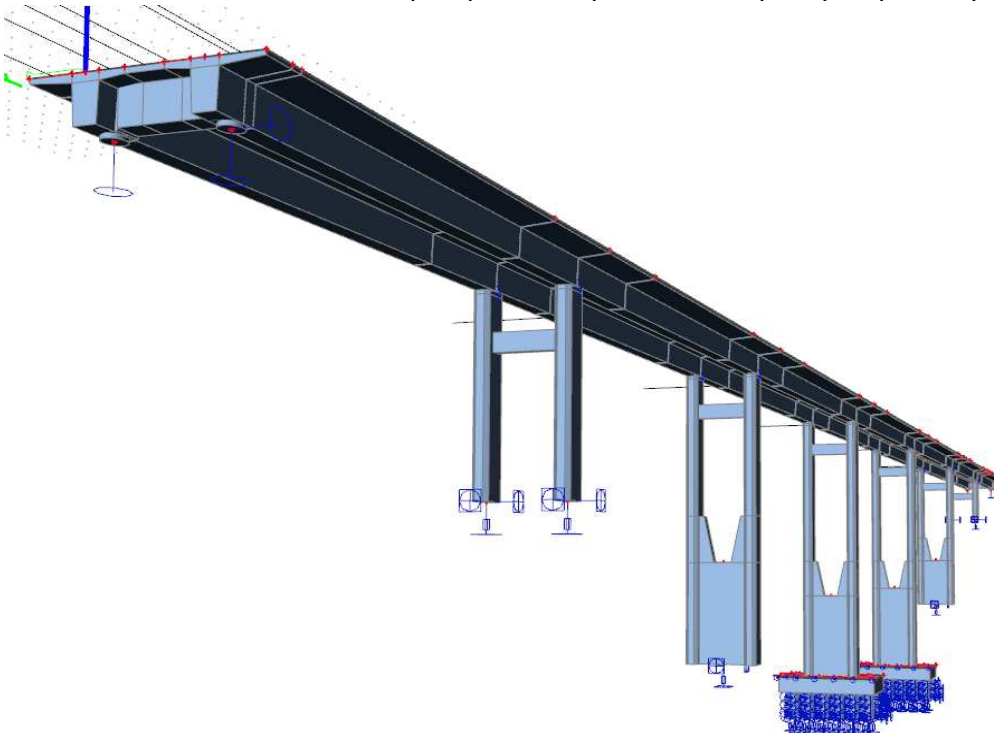
Statické schéma konstrukce - podélný řez



Statické schéma konstrukce - axonometrie



Statické schéma konstrukce - perspektivné pohled se zapnutými povrchy

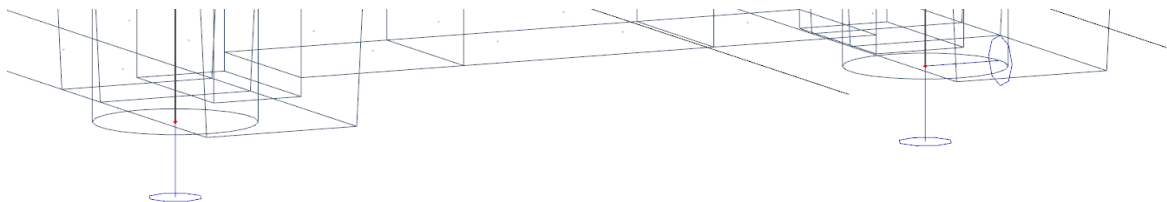




#### 4.1.1. Okrajové podmínky

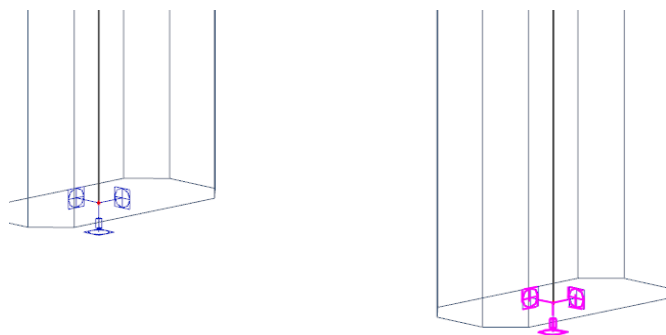
Opěry mostu:

Uložení nonsé konstrukce bude na kalotových ložiskách na tuhých opěrách. V modelu se uvažuje tuhé svislé podepření pro obě ložiska a pro jedno z ložisek příčně-pevné uložení.



Plošné základy pilířů P2 a P7:

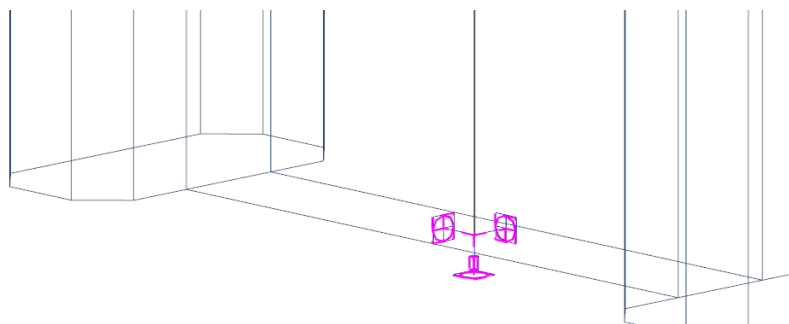
Tuhost podepření pat pilířů byla stanovena dle tuhosti modelu patky v software GEO, viz příloha tohoto statického výpočtu. Všechny 4 patky pilířů jsou identické.



Jméno	Sn117
Typ	Standard
Úhel [deg]	
Omezující podmínka	Uživatelská
X	Tuhý
Y	Tuhý
Z	Pružný
Tuhost Z [MN/m]	5,0000e+03
Rx	Pružný
Tuhost Rx [MNm/rad]	4,0000e+05
Ry	Pružný
Tuhost Ry [MNm/rad]	1,1000e+05
Rz	Tuhý

Plošné základy pilířů P3 a P6:

Tuhost podepření pat pilířů byla stanovena dle tuhosti modelu patky v software GEO, viz příloha tohoto statického výpočtu. Všechny 4 patky pilířů jsou identické.



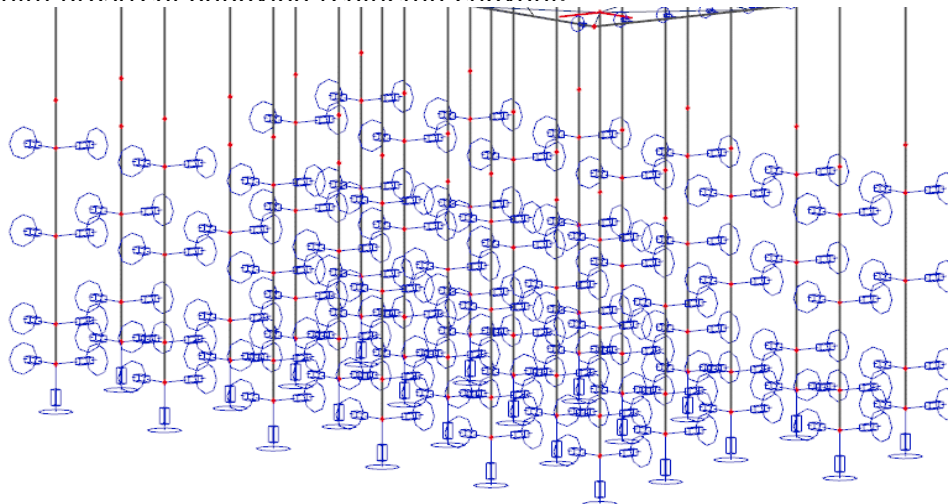
Jméno	Sn114
Typ	Standard
Úhel [deg]	
Omezující podmínka	Uživatelská
X	Tuhý
Y	Tuhý
Z	Pružný
Tuhost Z [MN/m]	1,0000e+04
Rx	Pružný
Tuhost Rx [MNm/rad]	4,0000e+05
Ry	Pružný
Tuhost Ry [MNm/rad]	2,2000e+05
Rz	Tuhý



## Statický výpočet

Podepření pilot pilířů P4 a P5:

Tuhost podepření pilot byla stanovena dle tuhosti modelu piloty v software GEO, viz příloha tohoto statického výpočtu. Všechny piloty jsou identické. Chování pilot v zemním prostředí odnovídá reálnému chování.



Vodorovná tuhost základů P4 a P5:

Výpočet modulů reakce základů pilířů P4 a P5 byl proveden podle odborné literatury (J.Křížek: Integrované mosty – spolupůsobení se zemínou):

Vodorovná tuhost je dána rovnicí:

$$k_x = \left( \frac{P f_x f_z - Q f_x}{R} - S f_z + T \right) \frac{G_{ref}}{U} W_x :$$

parametry zeminy F6:

$$\begin{aligned} f_x &= 0,0 \text{ MPa} \\ f_z &= 0,0 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &= 2,4 & 4,7 \\ G_{ref} &= 2,5 \text{ MPa} \\ U &= 3 & 6 \\ W_x &= 0,7 & 0,6 \end{aligned}$$

modul reakce plošný:

$$k_x = 1,40 \text{ MN/m}^3$$

uvažovaná výška základu:

$$h = 2,1 \text{ m}$$

tuhost liniových pružin:

$$K_x = 2,94 \text{ MN/m}^2$$

**4.2. Materiálové charakteristiky a předpínání****4.2.1. Beton**

Beton nosné konstrukce viz prutový model.

Ve 3D modelu se předpokládá oslabení pilířů trhlinami v části výrazně namáhané ohybovými momenty. Při oslabení pilířů dochází k redistribuci namáhání na ostatní pilíře.

**C35/45 - potrhaný - beton pilířů P3 a P6 ve spodní části**

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

$$\gamma = 1,5$$

$$f_{cd} = 21,00 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,90$$

$$E_c = 20\,000 \text{ MPa}$$

Graficky zobrazen zeleně.

**C35/45 - beton pilířů zbytek**

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

$$\gamma = 1,5$$

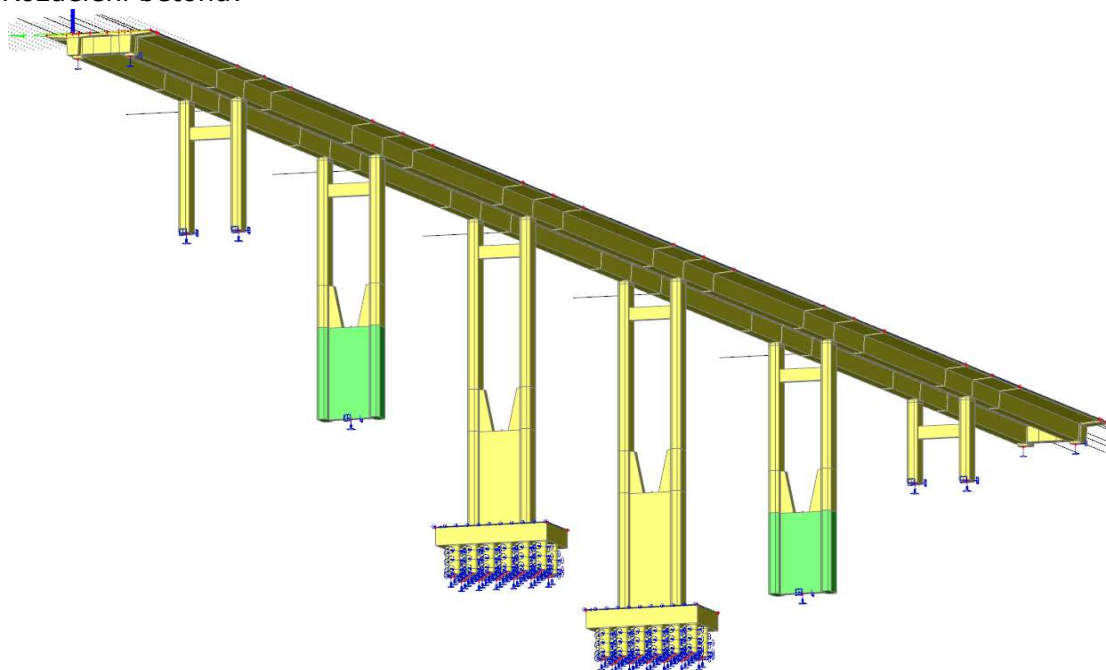
$$f_{cd} = 21,00 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,90$$

$$E_c = 34\,100 \text{ MPa}$$

Graficky zobrazen žlutě.

Rozdělení betonu:

**4.2.2. Betonářská výztuž**

Viz prutový model.

**4.2.3. Předpínací výztuž**

Viz prutový model.

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň

DSP

### 4.3. Průřezové charakteristiky

#### 4.3.1. Nosná konstrukce na okraji

deska tloušťky  $t = 0,25 \text{ m}$

#### 4.3.2. Nosná konstrukce ve vetknutí do hlavních trámů

deska tloušťky  $t = 0,45 \text{ m}$

#### 4.3.3. Nosná konstrukce uprostřed mezi trámy

deska tloušťky  $t = 0,30 \text{ m}$

#### 4.3.4. Hlavní trámy - žebra desky

plocha  $A = 2,6650 \text{ m}^2$

moment setr.  $I_y = 0,9315 \text{ m}^4$

#### 4.3.5. Opěrové příčníky - žebra desky

plocha  $A = 2,6000 \text{ m}^2$

moment setr.  $I_y = 0,8667 \text{ m}^4$

#### 4.3.6. Pilíře

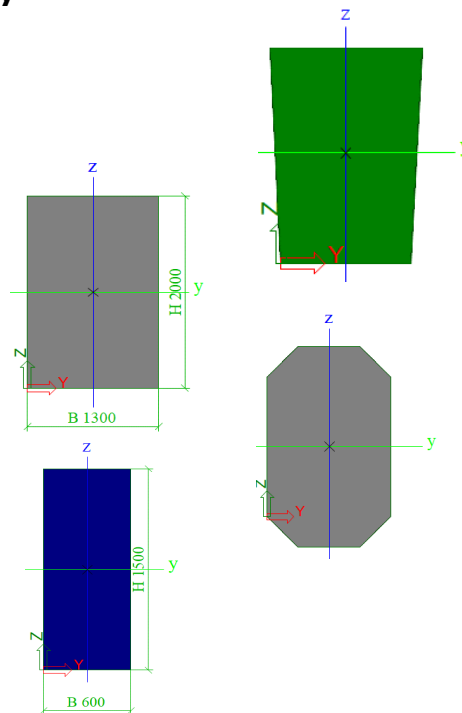
plocha  $A = 2,2200 \text{ m}^2$

moment setr.  $I_y = 0,6533 \text{ m}^4$

#### 4.3.7. Ztužení pilířů

plocha  $A = 0,9000 \text{ m}^2$

moment setr.  $I_y = 0,1688 \text{ m}^4$



**4.4. Zatížení****4.4.1. Vlastní tíha**

	plocha	obj. tíha	gs,k	cel.délka, tl. - l, t	Gk
	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
převislé části desky	1429,2	25	3,57E+04	0,35	12505,50
deska mezi trámy	1461,0	25	3,65E+04	0,30	10957,20
náběhy desky mezi trámy	412,88	25	1,03E+04	0,15	1548,30
trámy	3,295	25	8,24E+01	635,20	52324,60
příčnický	2,6000	25	6,50E+01	12,00	780,00
pilíře	2,2200	25	5,55E+01	324,80	18026,40
ztužidla pilířů	0,9000	25	2,25E+01	24,00	540,00
				suma	<b>96682,00</b>

Výslednice reakcí v modelu od vlastní tíhy je 9779648 kN.

**4.4.2. Ostatní stálé****Zatížení mostním příslušenstvím**

Plošná zatížení:

	tloušťka	obj. tíha	gs,k	celk.pl. - A	Gk
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kN]
Vozovka	0,135	24	3,24	3017,2	9775,7
Chodník	0,285	25	7,125	762,24	5431,0
				suma	<b>15206,7</b>

Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	gs,k	celk.délka a - l	Gk
	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
Ocelové zábradlí			0,5	635,2	317,6
Mostní svodidlo			0,5	635,2	317,6
Převis. část chodníku	0,177	25	4,425	635,2	2810,8
				suma	<b>3446,0</b>

**4.4.3. Smršťování a dotvarování nosné konstrukce**

Smršťování nosné konstrukce bude v 3D modelu nahrazeno zatížením rovnoměrným ochlazením nosné konstrukce. Velikost tohoto zatížení je volena tak, aby účinek zatížení na 3D modelu odpovídal účinku smršťování a dotvarování na konci životnosti na 2D modelu. Vyrovnávanou veličinou jsou vodorovné posuny konců nosné konstrukce.

rovnoměrné ochlazení nosné konstrukce: -38,6 °C

**4.4.4. Zatížení dopravou**

Viz prutový model.

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

### 4.4.5. Nahodilé zatížení teplotou dle ČSN EN 1991-1-5

Viz prutový model.

### 4.4.6. Nahodilé zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4

#### větrná oblast III.

$C_{dir}$	1	
$C_{season}$	1	
$v_{b,0}$	27,5 m/s	dle NA.2.4.
Základní rychlost větru		
$v_b$	27,5 m/s	

#### Kategorie terénu II

$z_0$	0,05 m	dle Tab. 4.1
$k_r$	0,19	
$C_{0(z)}$	1,1	dle 4.3.3 se odhaduje zvýšená hodnota
$\sigma_v$	5,23 m/s	
$\rho$	1,25 kg/m <sup>3</sup>	
$q_b$	472,7 Pa	

Výpočet součinitelů expozice pro různé výšky konstrukce nad terénem:

část konstrukce	z [m]	$C_{r(z)}$	$v_{m(z)}$ [m/s]	$I_{v(z)}$	$q_{p(z)}$ [Pa]	$C_e$
pole 1, pilíř 2	13	1,057	31,96	0,163	1368,99	2,896
pole 2	26	1,188	35,94	0,145	1629,13	3,447
pilíř 3 a 6	29	1,209	36,57	0,143	1671,92	3,537
pole 3, pilíř 4	36	1,250	37,81	0,138	1758,11	3,720
pole 4 a 5, pilíř 5	40	1,270	38,42	0,136	1800,8	3,810
pole 6	20	1,138	34,44	0,152	1528,33	3,233
pilíř 7 a pole 7	8	0,964	29,17	0,179	1198,59	2,536
stěn. pil. 3 a 6	10	1,007	30,45	0,172	1275,7	2,699
stěn. pil. 4 a 5	14	1,071	32,39	0,161	1395,85	2,953

#### Zatížení nosné konstrukce:

Dle čl. 8.3.1.

Referenční plocha uvažuje se dle čl. 8.3.1. odstavec (5) a)

$d_{tot}$	4,7 m
b	12,5 m

Součinitel síly pro mosty dle obr. 8.3.

$b/d_{tot}$	2,66
$C_{f,x}$	1,75

Spojitá zatížení větrem ve směru kolmém - x a ve směru podélném - y na konstrukci mostu pro jednotlivá pole nosné konstrukce:

část konstrukce	C	$q_{w,pil}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_x$ [kN/m]	$q_y$ [kN/m]
pole 1	5,1	2,396	11,26	2,815
pole 2	6,0	2,851	13,40	3,350
pole 3	6,5	3,077	14,46	3,615
pole 4 a 5	6,7	3,151	14,81	3,703
pole 6	5,7	2,675	12,57	3,143
pole 7	4,4	2,098	9,86	2,465

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

Zatížení sloupových pilířů v příčném směru mostu:

Dle čl. 8.4.2. a 7.6.

strana kolmá na směr působení:	b	2,4 m
strana rovnoběžná s větrem:	d	1,2 m
poměr stran:	d/b	0,5
součinitel síly:	$C_{f,0}$	2,35

zaoblení rohu:	r/b	0,083333
redukční součinitel pro zaoblené rohy:	$\psi_r$	0,75

Pilíře bez volného konce - neuvažuje se vliv koncového efektu.

$$\psi_\lambda = 1$$

součinitel síly:	$C_f$	1,76
------------------	-------	------

Výpočet spojitého zatížení pilířů ve směru kolmém na osu mostu:

část konstrukce	C	$q_{w,pl}[kN/m^2]$	$q_x[kN/m]$
pilíř 2	5,1	2,413	5,79
pilíř 3 a 6	6,2	2,947	7,07
pilíř 4	6,6	3,099	7,44
pilíř 5	6,7	3,174	7,62
pilíř 7	4,5	2,113	5,07

Zatížení sloupových pilířů v podélném směru mostu:

Dle čl. 8.4.2. a 7.6.

strana kolmá na směr působení:	b	1,2 m
strana rovnoběžná s větrem:	d	2,4 m
poměr stran:	d/b	2,00
součinitel síly:	$C_{f,0}$	1,65

zaoblení rohu:	r/b	0,166667
redukční součinitel pro zaoblené rohy:	$\psi_r$	0,65

Pilíře bez volného konce - neuvažuje se vliv koncového efektu.

$$\psi_\lambda = 1$$

součinitel síly:	$C_f$	1,0725
------------------	-------	--------

Výpočet spojitého zatížení pilířů ve směru rovnoběžném s osou mostu:

část konstrukce	C	$q_{w,pl}[kN/m^2]$	$q_y[kN/m]$
pilíř 2	3,1	1,468	1,76
pilíř 3 a 6	3,8	1,793	2,15
pilíř 4	4,0	1,886	2,26
pilíř 5	4,1	1,931	2,32
pilíř 7	2,7	1,285	1,54

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

Zatížení stěnových pilířů v příčném směru mostu:

Dle čl. 8.4.2. a 7.6.

strana kolmá na směr působení:	b	2,4 m
strana rovnoběžná s větrem:	d	7,2 m
poměr stran:	d/b	3
součinitel síly:	$C_{f,0}$	1,3

zaoblení rohu:	r/b	0,083333
redukční součinitel pro zaoblené rohy:	$\psi_r$	0,75

Pilíře bez volného konce - neuvažuje se vliv koncového efektu.  
 $\psi_\lambda$  1

součinitel síly:	$C_f$	0,98
------------------	-------	------

Výpočet spojitého zatížení pilířů ve směru kolmém na osu mostu:

část konstrukce	C	$q_{w,pl}[kN/m^2]$	$q_x[kN/m]$
stěn. pil. 3 a 6	2,6	1,244	2,99
stěn. pil. 4 a 5	2,9	1,361	3,27

Zatížení stěnových pilířů v podélném směru mostu:

Dle čl. 8.4.2. a 7.6.

strana kolmá na směr působení:	b	7,2 m
strana rovnoběžná s větrem:	d	2,4 m
poměr stran:	d/b	0,33
součinitel síly:	$C_{f,0}$	2,1

zaoblení rohu:	r/b	0,027778
redukční součinitel pro zaoblené rohy:	$\psi_r$	0,65

Pilíře bez volného konce - neuvažuje se vliv koncového efektu.  
 $\psi_\lambda$  1

součinitel síly:	$C_f$	1,365
------------------	-------	-------

Výpočet spojitého zatížení pilířů ve směru rovnoběžném s osou mostu:

část konstrukce	C	$q_{w,pl}[kN/m^2]$	$q_y[kN/m]$
stěn. pil. 3 a 6	3,7	1,741	12,54
stěn. pil. 4 a 5	4,0	1,905	13,72

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

### 4.4.7. Přehled zatěžovacích stavů

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
PREDPETI 1	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 2	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 3	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 4	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 5	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 6	Stálé	SZ1	Předpětí
PREDPETI 7	Stálé	SZ1	Předpětí
VLASTNI TIHA	Stálé	SZ1	Vlastní
OSTATNI STALE	Stálé	SZ1	Standard
smrsteni KZ	Stálé	SZ1	Standard
UDL1	Proměnné	SZ2	Doprava
UDL2	Proměnné	SZ2	Doprava
UDL3	Proměnné	SZ2	Doprava
UDL4	Proměnné	SZ2	Doprava
UDL5	Proměnné	SZ2	Doprava
UDL6	Proměnné	SZ2	Doprava
UDL7	Proměnné	SZ2	Doprava
TS1	Proměnné	SZ3	Doprava
TS2	Proměnné	SZ3	Doprava
TS3	Proměnné	SZ3	Doprava
TS4	Proměnné	SZ3	Doprava
TS5	Proměnné	SZ3	Doprava
TS6	Proměnné	SZ3	Doprava
TS7	Proměnné	SZ3	Doprava
qr2-1	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-2	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-3	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-4	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-5	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-6	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-7	Proměnné	SZ7	Doprava
qr2-8	Proměnné	SZ7	Doprava
EDU-1	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-2	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-3	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-4	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-5	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-6	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-7	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-8	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-9	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-10	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-11	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-12	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-13	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-14	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-15	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-16	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-17	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-18	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-19	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-20	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-21	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-22	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-23	Proměnné	SZ4	Doprava
EDU-24	Proměnné	SZ4	Doprava



## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

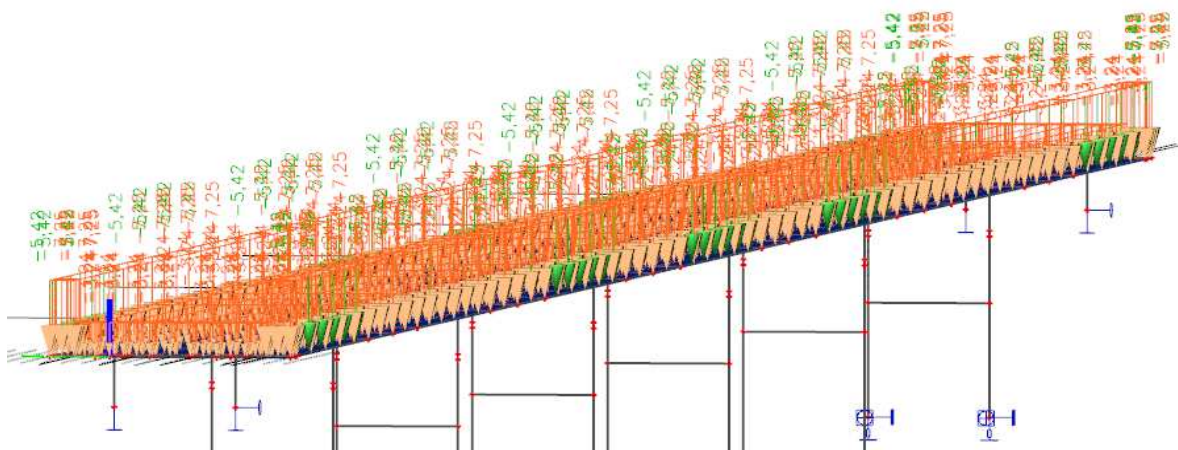
SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

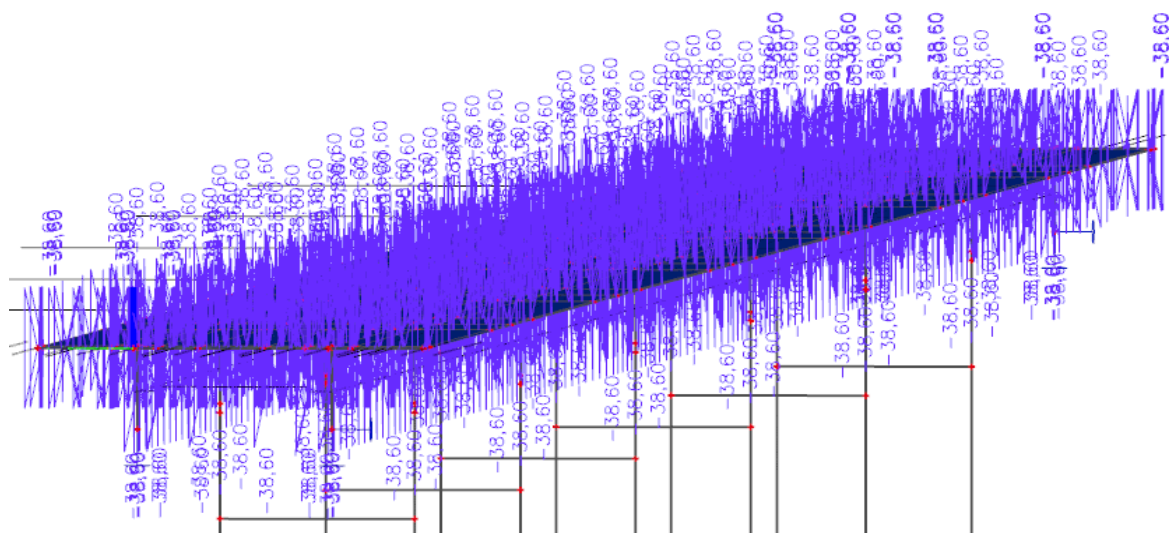
Stupeň  
DSP

EDU-25	Proměnné	SZ4	Doprava
TR+	Proměnné	SZ5	Teplota
TR-	Proměnné	SZ5	Teplota
TN+	Proměnné	SZ5	Teplota
TN-	Proměnné	SZ5	Teplota
T-pil P	Proměnné	SZ5	Teplota
T-pil L	Proměnné	SZ5	Teplota
T-pil T	Proměnné	SZ5	Teplota
T-pil Z	Proměnné	SZ5	Teplota
vitř P	Proměnné	SZ8	Vítr
vitř L	Proměnné	SZ8	Vítr
vitř T	Proměnné	SZ8	Vítr
vitř Z	Proměnné	SZ8	Vítr

Zatěžovací stav - ostatní stálé:

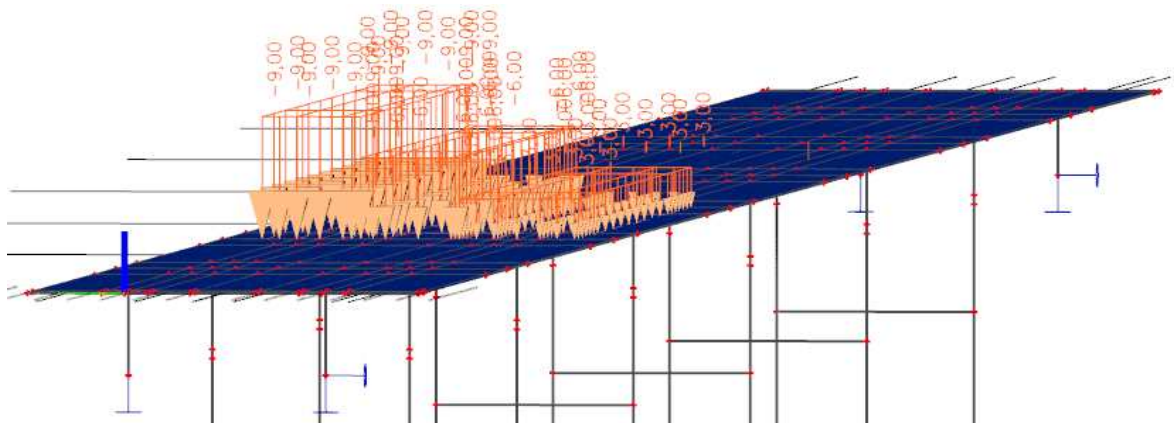


Zatěžovací stav - smrstení KZ:

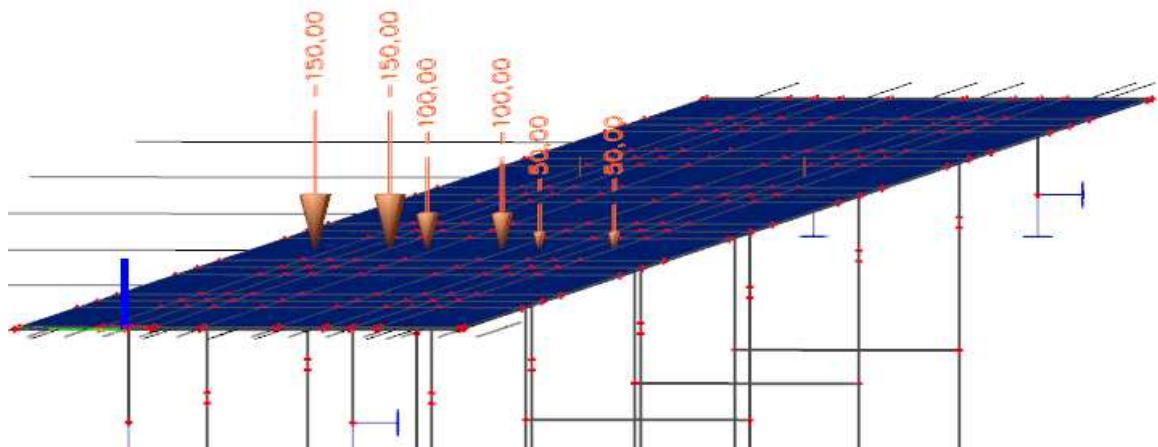


Zatěžovací stav - UDL3:

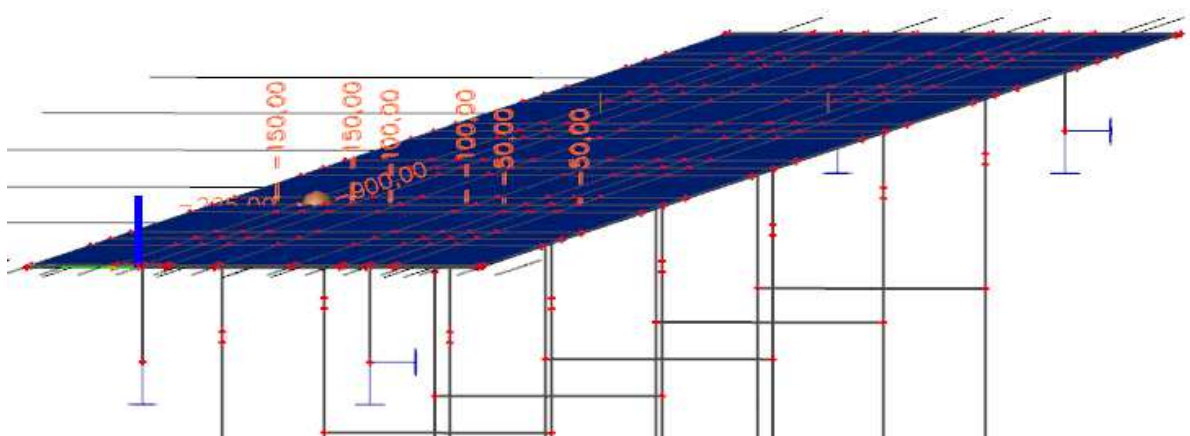
Zatěžovací stavy UDL obsahují různá postavení zatížení na mostě, tedy na jednotlivá pole nosné konstrukce a zároveň na možné rozdělení jízdních pruhů v příčném směru mostu.

Zatěžovací stav - TS3:

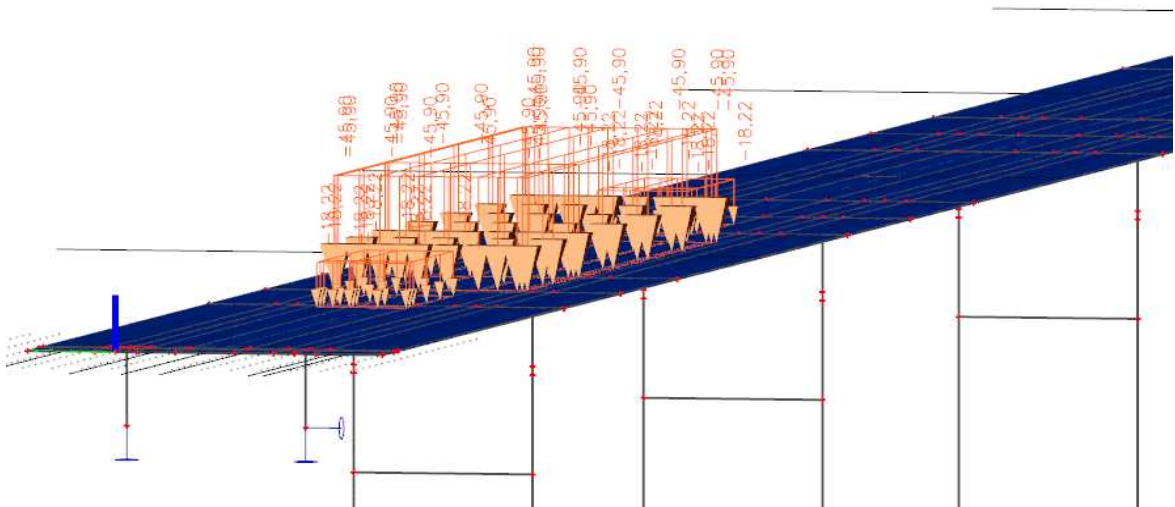
Zatěžovací stavy TS obsahují různá postavení zatížení na mostě, tedy na jednotlivá pole nosné konstrukce a zároveň na možné rozdělení jízdních pruhů v příčném směru mostu.

Zatěžovací stav - qr2-6:

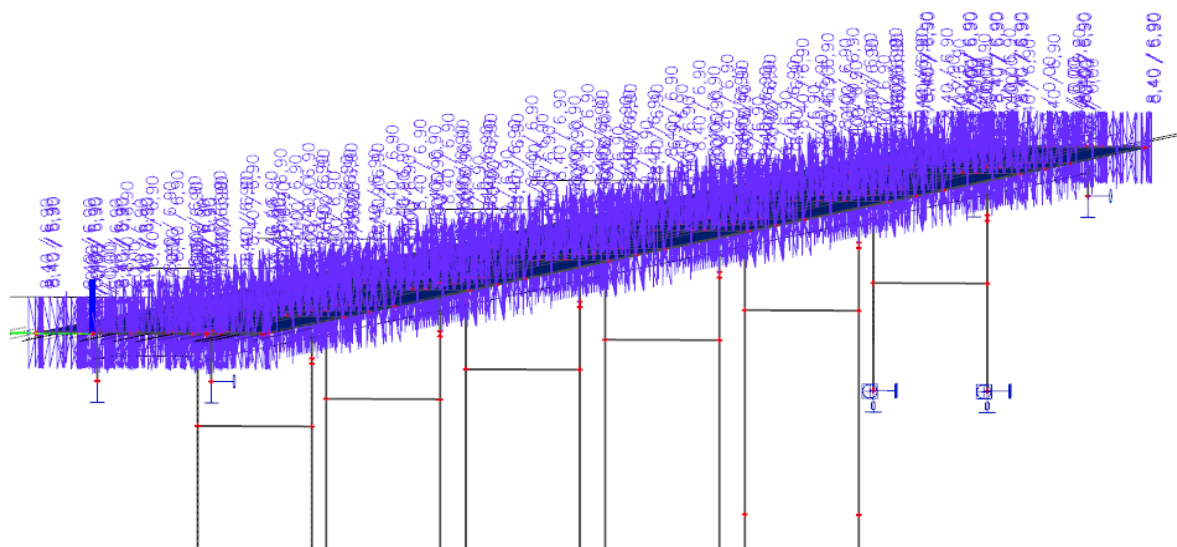
Zatěžovací stavy gr2 obsahují různá postavení zatížení na mostě, tedy na jednotlivá pole nosné konstrukce a zároveň na možné rozdělení jízdních pruhů v příčném směru mostu.



Zatěžovací stavy EDU obsahují různá postavení zvláštního vozidla na mostě, tedy na jednotlivá pole nosné konstrukce a zároveň na možné postavení vozidla v ideální stopě uprostřed vozovky.

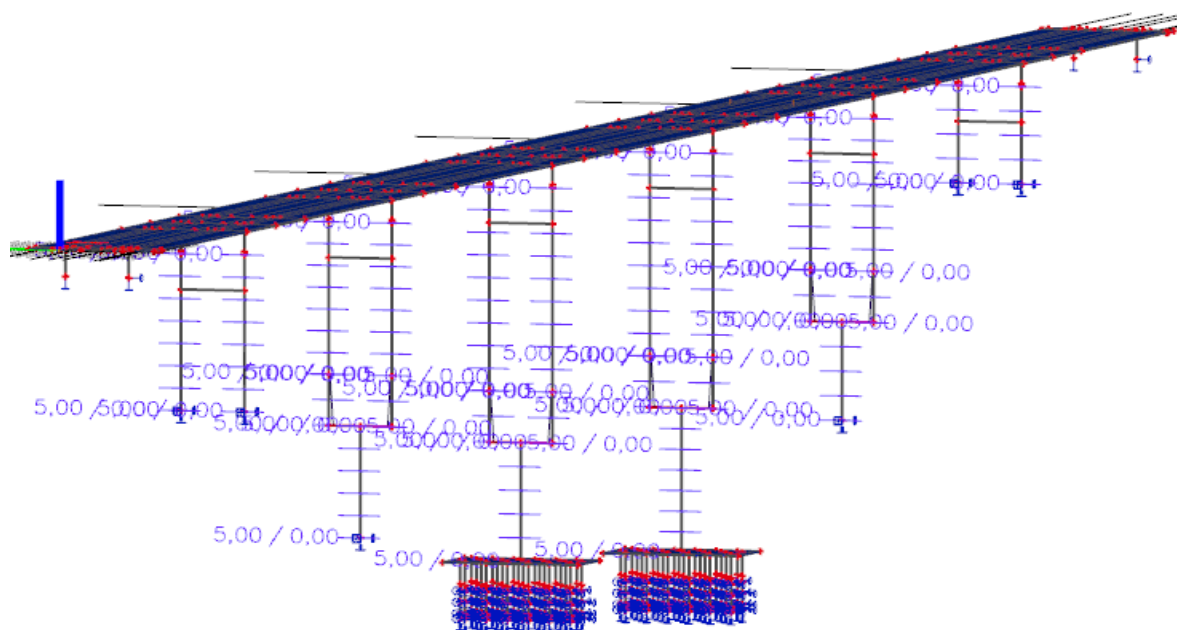


Zatěžovací stav - TN+:



Zatěžovací stav - T-pil L:

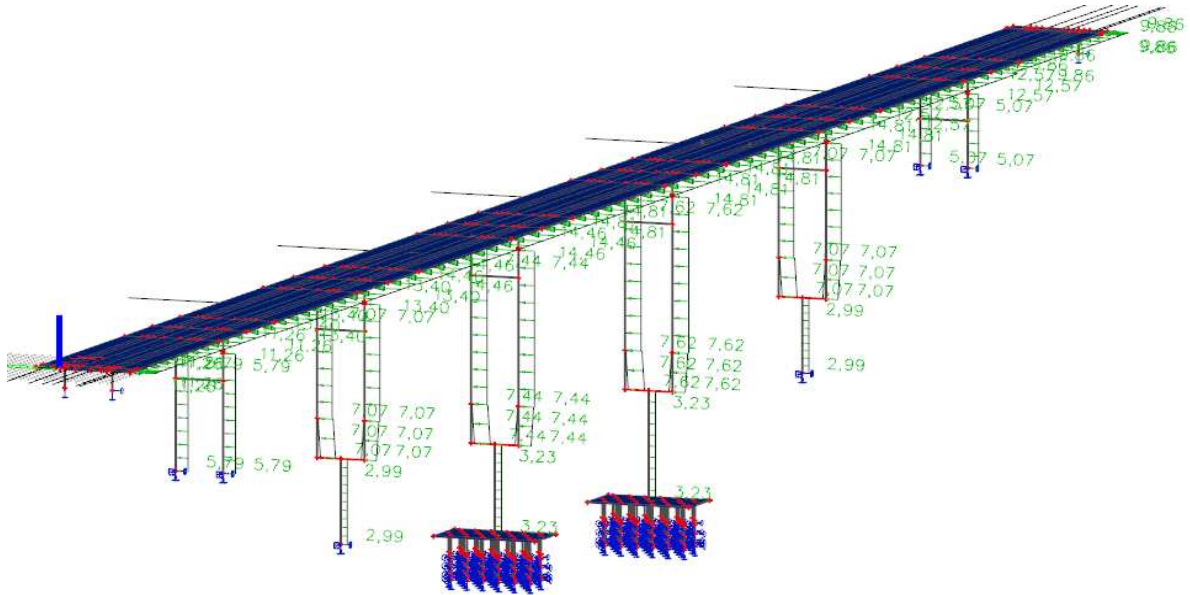
Zatěžovací stavy obsahují zatížení pilířů oslněním z různé strany.



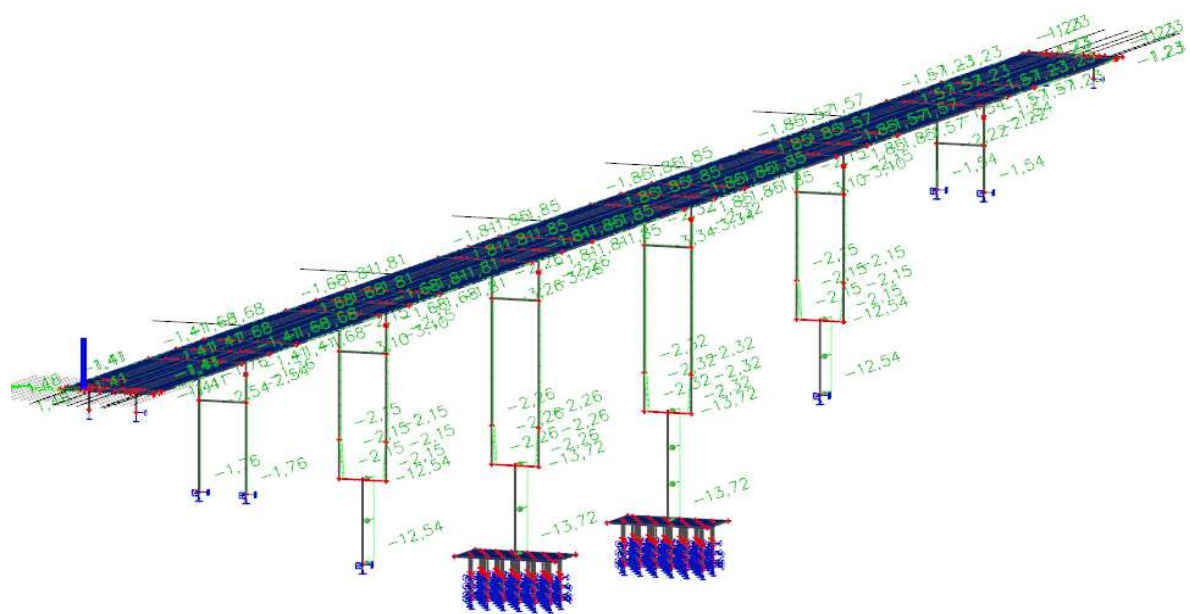


Zatěžovací stav - vítr P:

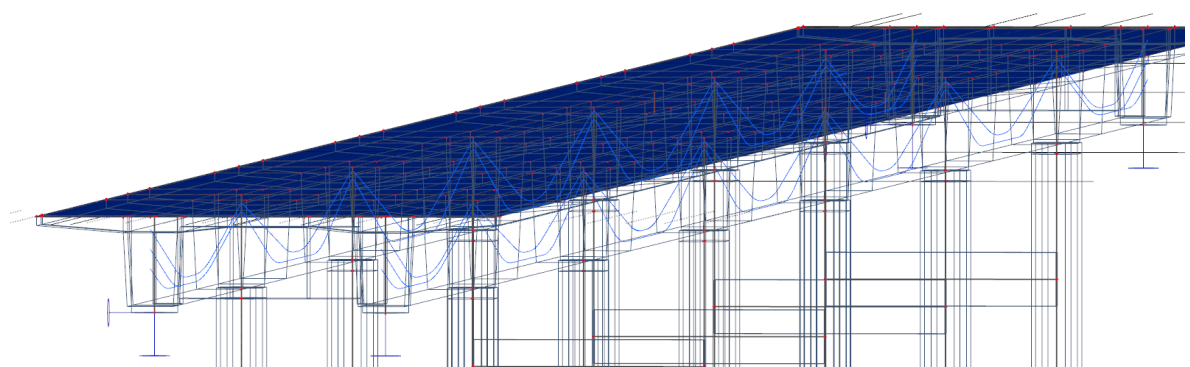
Zatěžovací stavy obsahují zatížení konstrukce větrem z různého směru.

Zatěžovací stav - vítr T:

Zatěžovací stavy obsahují zatížení konstrukce větrem z různého směru.

Zatěžovací stav - předpětí:

Traektorie kabelů předpětí a další nastavení předpětí byla převzata z 2D modelu.



## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

### 4.4.8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Doprava - gr1a - UDL
SZ3	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - TS
SZ4	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr5 - speciální vozidla
SZ5	Proměnné	Standard	Teplotní zatížení - Tk
SZ7	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr2 - vodorovné síly
SZ8	Proměnné	Standard	Zatížení větrem - FWk - stálé

### 4.5. Kombinace zatížení

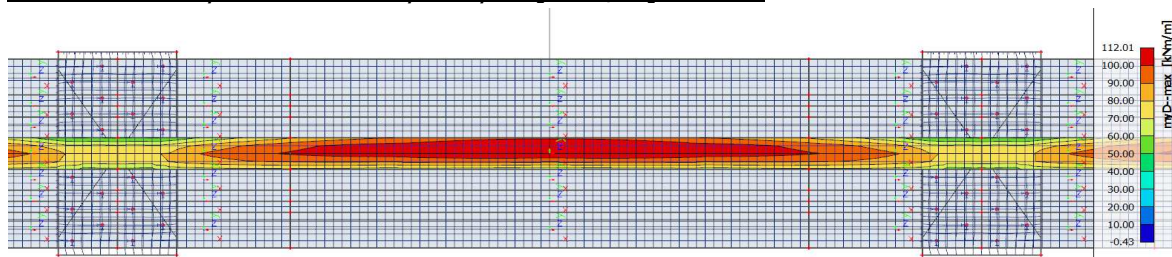
Dle kapitoly 3.5.

### 4.6. Nosná konstrukce v příčném směru

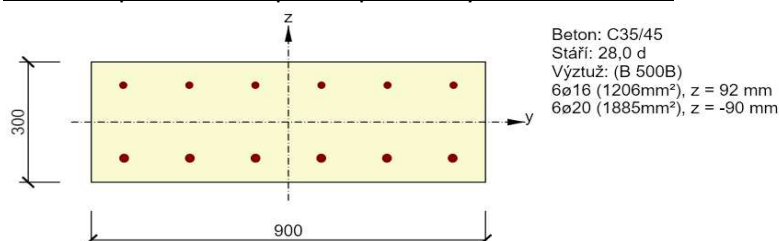
V rámci tohoto stupně projektové dokumentace budou navrženy a posouzeny pouze rozhodující části nosné konstrukce v příčném směru tak, aby bylo potvrzeno, že navržené dimenze konstrukce jsou dostačující a tedy jsou vyztužitelné standardní betonářskou výztuží. V dalším stupni RDS budou navrženy a posouzeny další části a řezy nosné konstrukce s ohledem na požadavky zhotovitele.

#### 4.6.1. Deska mezi trámy na kladný ohybový moment

Dimenzační ohybové momenty -  $m_{yD}$  - [kNm/m] v MSU:



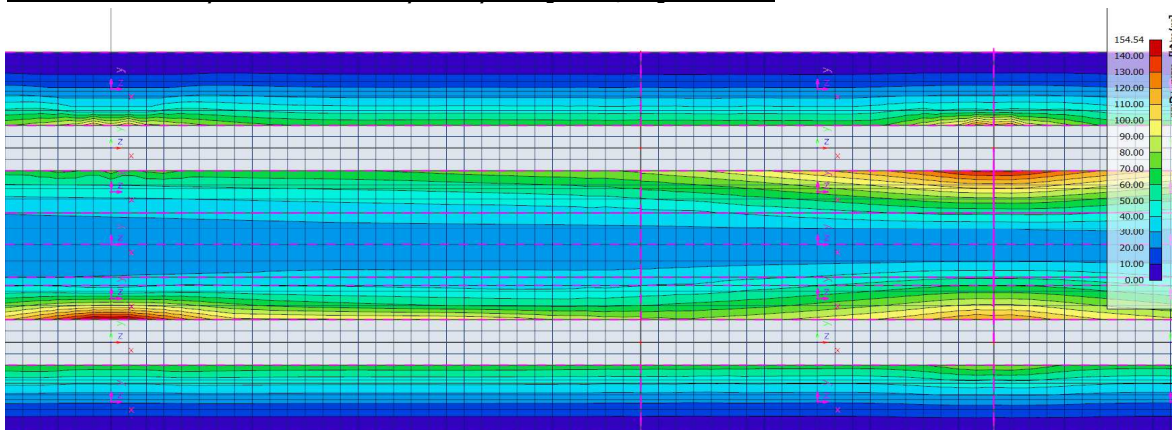
Návrh a posouzení spodní příčné výztuže v desce:



Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	35,0	99,0	0,0			72,5	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	35,0	100,8	0,0			56,6	OK
Smyk	35,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	35,0	100,8	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	35,0	99,0	0,0			72,5	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

#### 4.6.2. Převíslá konzola uprostřed rozpětí na záporný ohybový moment

Dimenzační ohybové momenty -  $m_{yD+}$  [kNm/m] v MSU:



## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

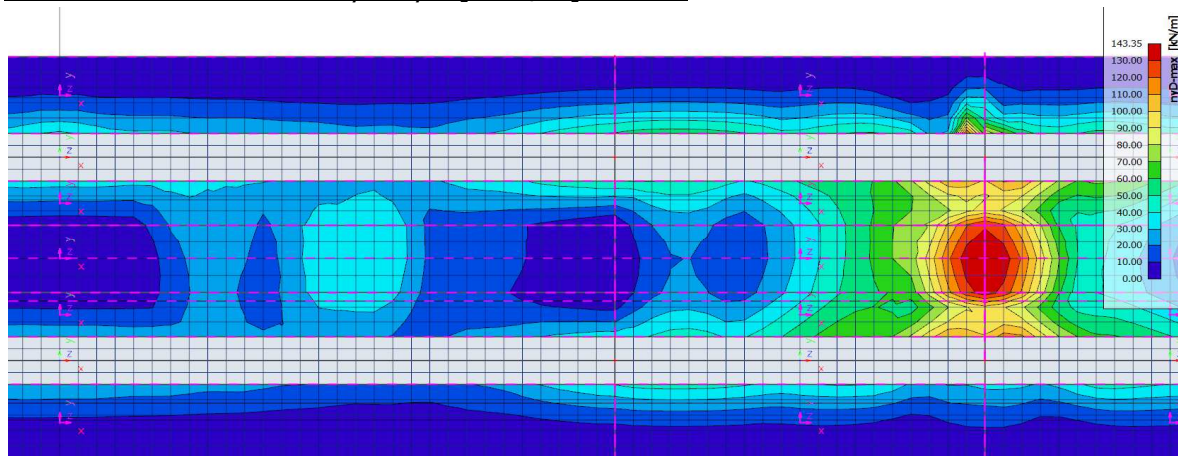
SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

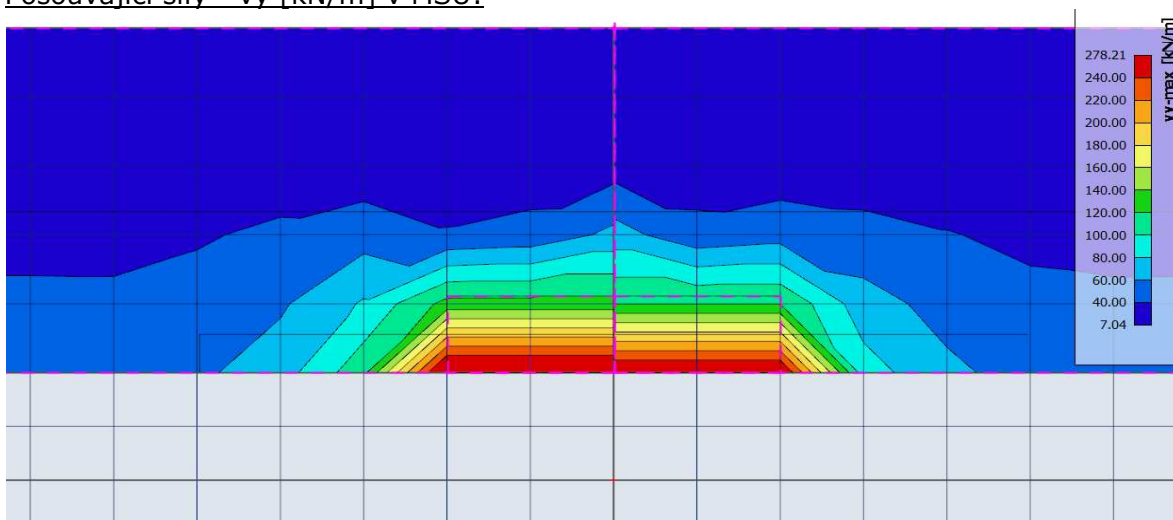
Stupeň

DSP

Dimenzační normálové síly -  $n_yD$  [kNm/m] v MSU:



Posouvající síly -  $v_y$  [kN/m] v MSU:





## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

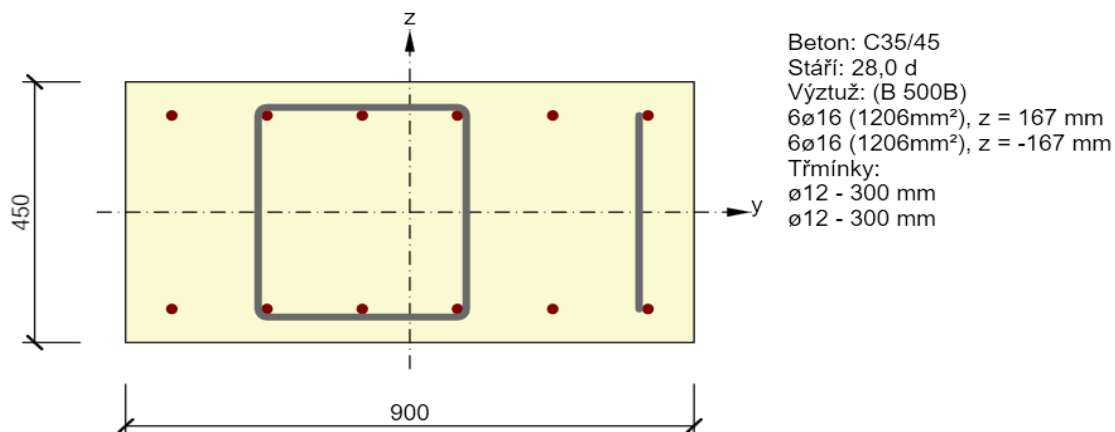
SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň

DSP

Návrh a posouzení horní příčné a smykové výztuže v desce:



Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	99,0	-128,0	0,0	250,0	0,0	93,6	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	99,0	-128,0	0,0			68,2	OK
Smyk	99,0			250,0	0,0	60,6	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	99,0	-128,0	0,0	250,0	0,0	93,6	OK
Omezení napětí	60,0	-97,0	0,0			13,7	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

**4.7. Střední podpěry**

Střední podpěry se skládají z členěných pilířů. Konstrukční uspořádání jednotlivých pilířů je různé. Budou posouzeny znejvíce namáhané a odlišné pilíře P3 a P5. Pilíř P3 je vetknutý do plošného základu a podpírá nosnou konstrukci pomocí pevných ložisek. Pilíř P5 je vetknutý do pilotové převázky a je vetknutý do nosné konstrukce. Plošný základ pilíře P3 bude posouzen zvlášť v software Geo5. Velkopřůměrové piloty pilíře P5 budou posouzeny zvlášť v software Geo5.

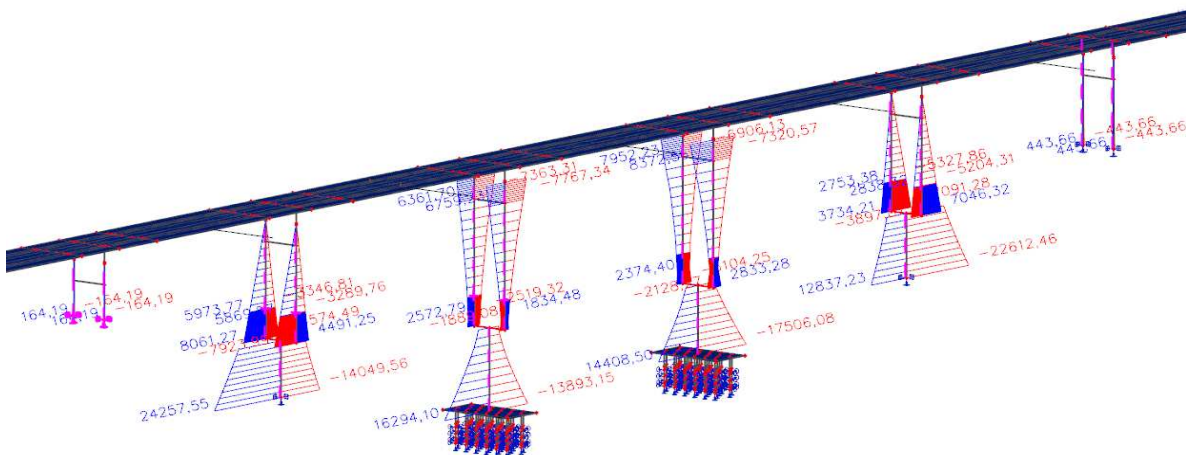
Budou posouzeny nejvíce namáhané průřezy pilířů P3 a P5:

- 1) Pata stěnového pilíře P3 v místě vetknutí do plošného základu
- 2) Pata stěnového pilíře P5 v místě vetknutí do pilotové převázky
- 3) Sloup pilíře P3 v místě nad ukončeným náběhem ztužující stěny
- 4) Sloup pilíře P5 v místě vetknutí do nosné konstrukce

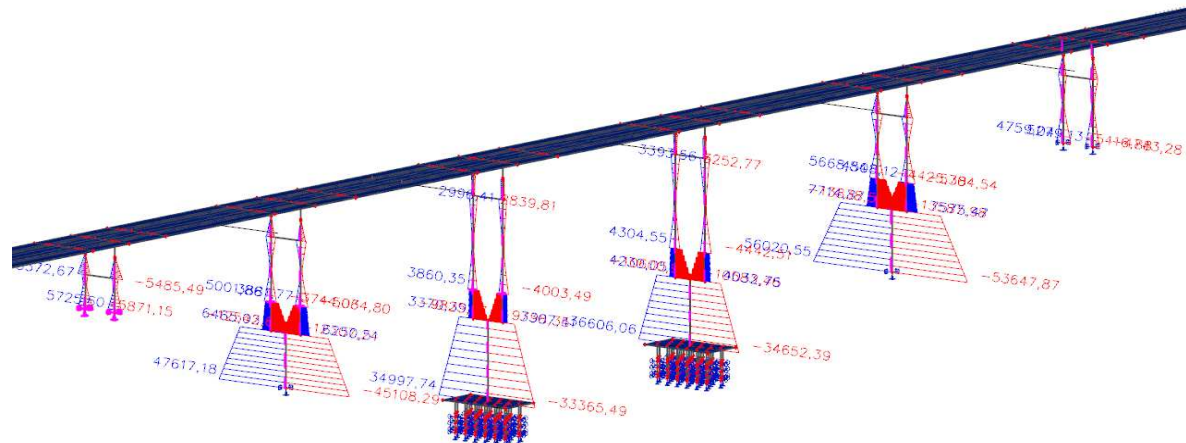
Vnitřní síly převzaté z 3D modelu byly navýšeny o účinky 2.řádu způsobené posunem zatěžovaného vrcholu pilíře (normálová síla na excentricitě). Účinky 2.řádu způsobené imperfekcemi pilířů a nárůst vnitřních sil vlivem štíhlosti pilířů je vypočítán přímo v software IDEA Statica.

**4.7.1. Extrémy vnitřních sil**

Obálka kombinací MSÚ - moment v podélném směru  $M_y$  [kNm]:



Obálka kombinací MSÚ - moment v příčném směru  $M_z$  [kNm]:



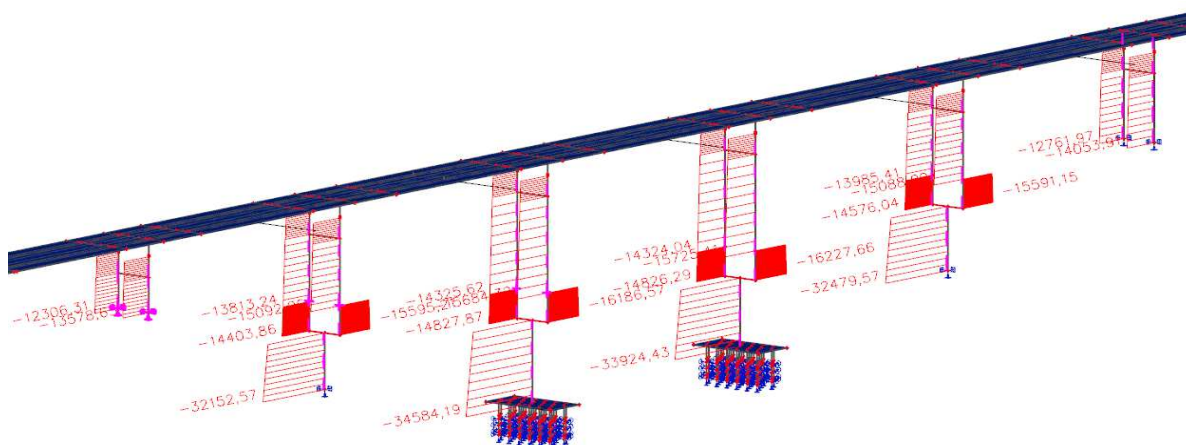
## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

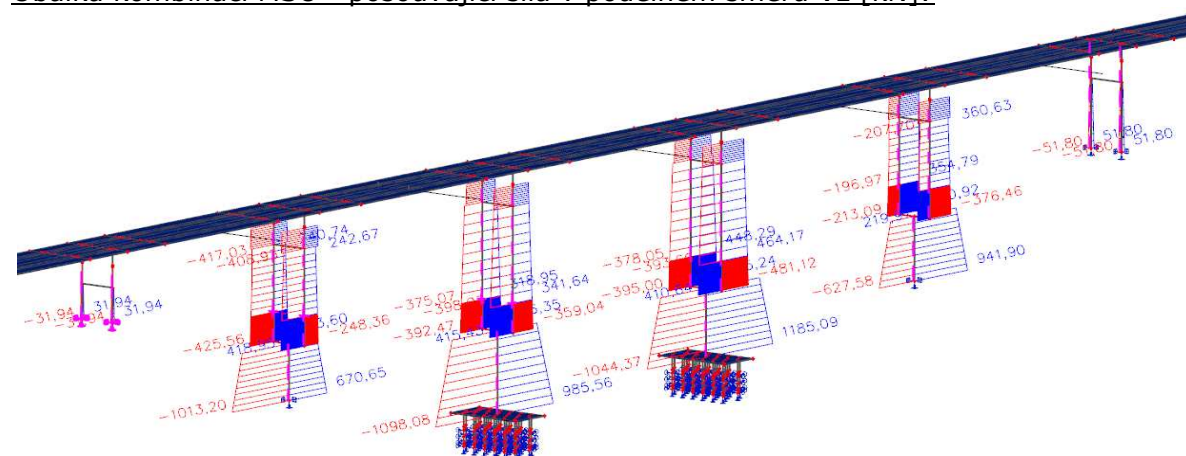
Statický výpočet

Stupeň  
DSP

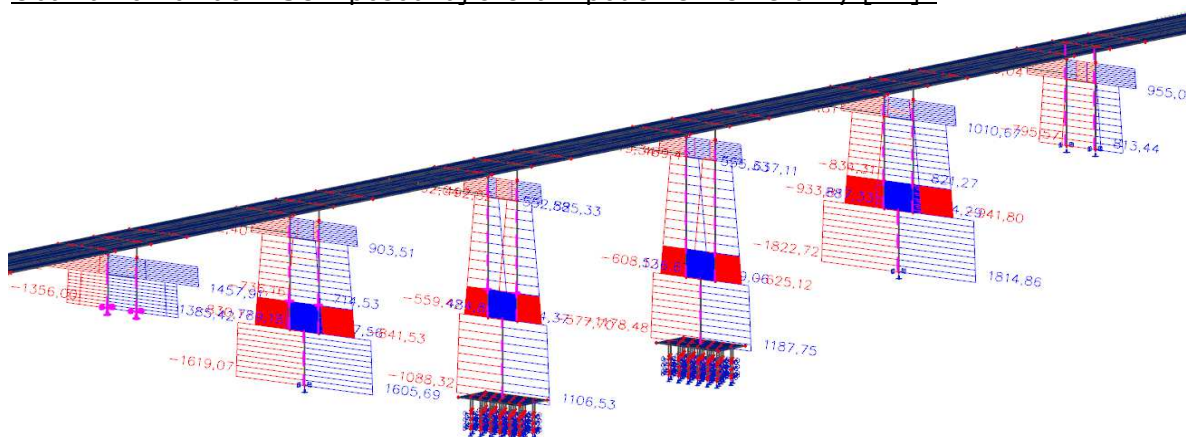
Obálka kombinací MSÚ - normálová síla N [kN]:



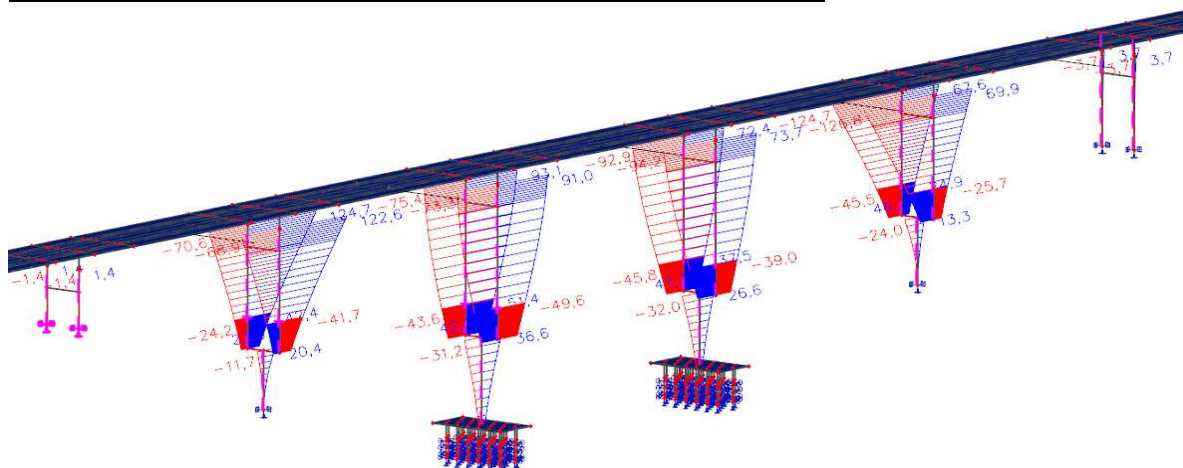
Obálka kombinací MSÚ - posouvající síla v podélném směru Vz [kN]:



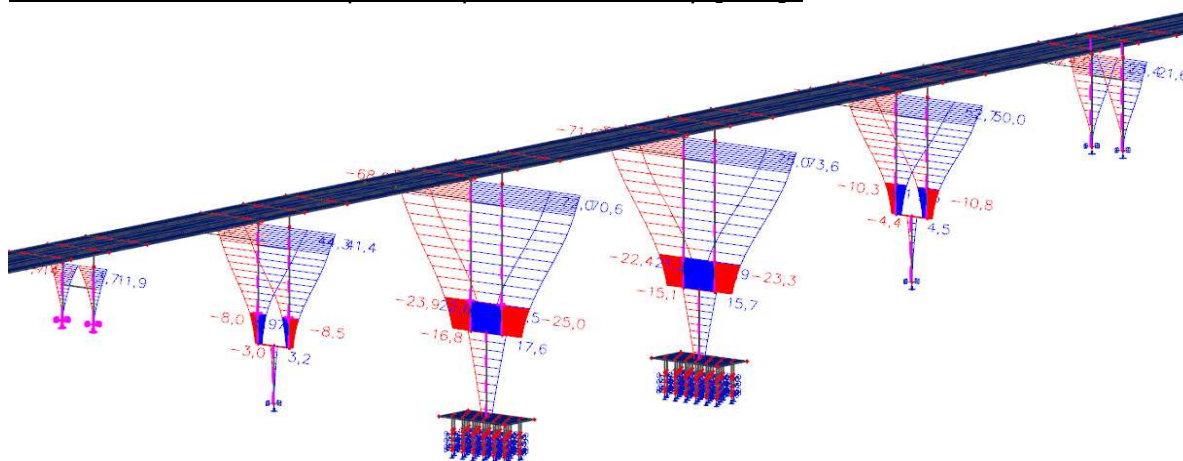
Obálka kombinací MSÚ - posouvající síla v podélném směru Vy [kN]:



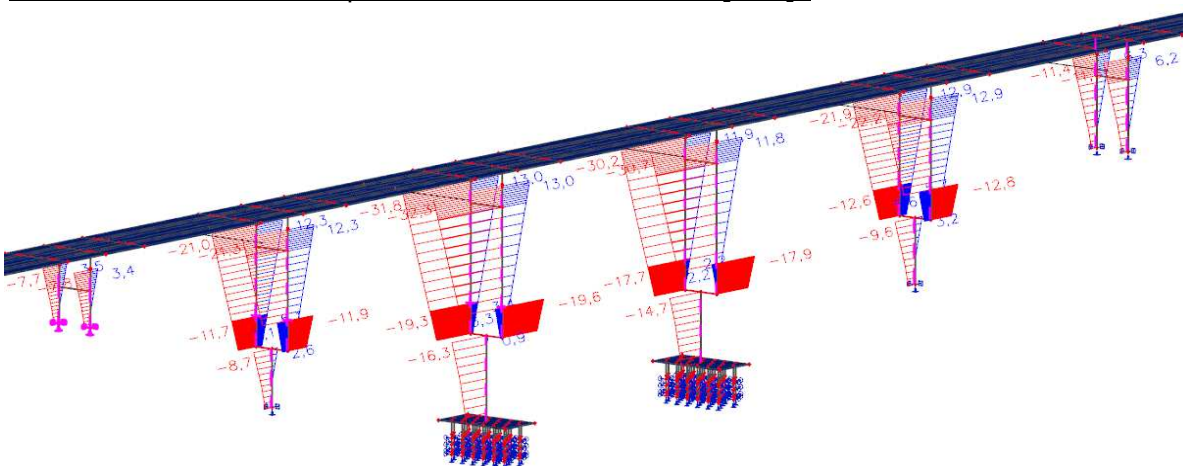
Obálka kombinací MSÚ - posun v podélném směru uz [mm]:



Obálka kombinací MSÚ - posun v příčném směru uy [mm]:

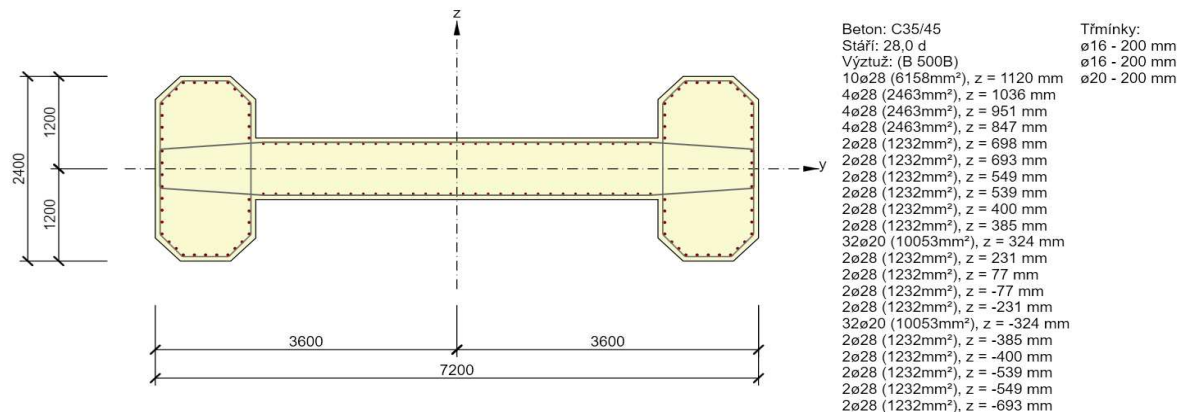


Obálka kombinací MSÚ - posun ve svislém směru uz [mm]:





Návrh průřezu:



Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max My:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>i,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>i,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	-24054,6	-29766,0	-25647,0	-467,2	-25849,2	-3916,8	-1066	-19	-1075	-163	-1237
z	-24054,6	-53851,2	-53430,0	-467,2	-53851,2	0,0	-2221	-19	-2239	0	-2239

Posouzení průřezu - kombinace max My:

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-20889,9	-18592,8	-35426,5			97,7	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-24054,6	-29766,0	-53851,2			82,1	OK
Smyk	-24054,6			2009,4	345,6	27,1	OK
Kroucení					345,6	5,4	OK
Interakce	-24054,6	-29766,0	-53851,2	2009,4	345,6	93,4	OK
Omezení napětí	-20889,9	-18592,8	-35426,5			97,7	OK
Šířka trhliny	-20436,2	-10899,4	-38,5			23,3	OK

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max Mz:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>i,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>i,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	-20371,5	-22570,3	-19121,9	-395,7	-19253,2	-3317,1	-939	-19	-945	-163	-1108
z	-20371,5	-54733,9	-54360,6	-395,7	-54733,9	0,0	-2668	-19	-2687	0	-2687

Posouzení průřezu - kombinace max Mz:

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-20371,5	-22570,3	-54733,9	1936,3	349,2	90,4	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-20371,5	-22570,3	-54733,9			64,7	OK
Smyk	-20371,5			1936,3	349,2	20,6	OK
Kroucení					349,2	5,5	OK
Interakce	-20371,5	-22570,3	-54733,9	1936,3	349,2	90,4	OK
Omezení napětí	-20406,4	-13327,3	-36251,6			68,8	OK
Šířka trhliny	-20466,0	-9389,2	394,5			15,7	OK

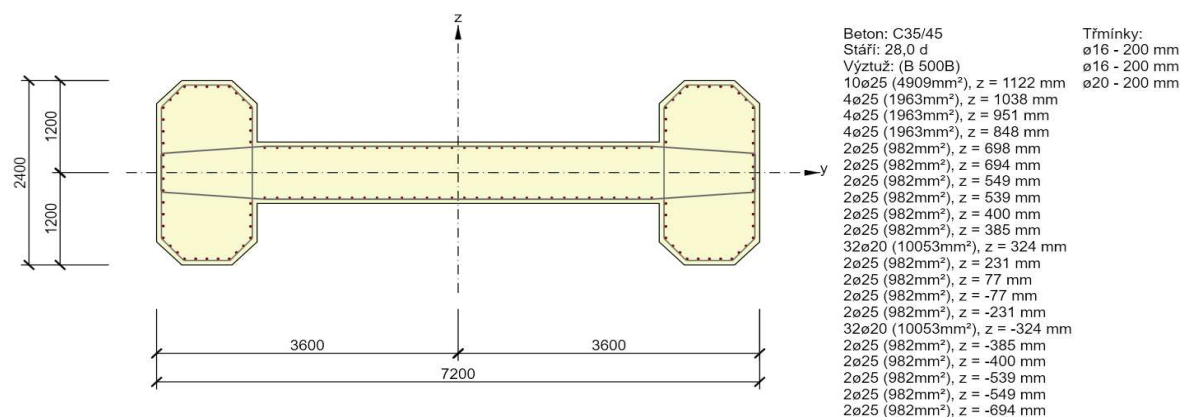
**Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max N:**

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-32477,8	-8876,7	-3153,2	-630,9	-3588,4	-5288,3	-97	-19	-110	-163	-273
z	-32477,8	5642,6	3308,6	630,9	5642,6	0,0	102	19	174	0	174

**Posouzení průřezu - kombinace max N:**

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-32477,8	-8876,7	5642,6			22,2	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-32477,8	-8876,7	5642,6			22,2	OK
Smyk	-32477,8			57,6	-92,7	0,7	OK
Kroucení					-92,7	1,5	OK
Interakce	-32477,8	-8876,7	5642,6	57,6	-92,7	15,0	OK
Omezení napětí	-29403,4	-2413,6	3320,6			20,4	OK
Šířka trhliny	-20568,0	-1435,0	-20,2			0,0	OK

**4.7.4. Návrh a posouzení paty stěnového pilíře P5**
**Návrh průřezu:**

**Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max My:**

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-26105,1	25453,4	18796,4	572,1	19068,2	6385,2	720	22	730	245	975
z	-26105,1	-35312,0	-34808,6	-572,1	-35312,0	0,0	-1333	-22	-1353	0	-1353

**Posouzení průřezu - kombinace max My:**

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-26105,1	25453,4	-35312,0	1530,5	-9,2	86,4	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-26105,1	25453,4	-35312,0			68,3	OK
Smyk	-26105,1			1530,5	-9,2	30,8	OK
Kroucení					-9,2	0,1	OK
Interakce	-26105,1	25453,4	-35312,0	1530,5	-9,2	86,4	OK
Omezení napětí	-22696,1	12887,2	-22978,1			57,9	OK
Šířka trhliny	-22374,2	3341,2	-146,7			0,0	OK

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max Mz:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-22115,2	21411,9	15804,7	484,6	16002,7	5409,2	715	22	724	245	968
z	-22115,2	-35749,4	-35307,1	-484,6	-35749,4	0,0	-1597	-22	-1617	0	-1617

Posouzení průřezu - kombinace max Mz:

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-22115,2	21411,9	-35749,4	1421,0	-9,0	74,5	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-22115,2	21411,9	-35749,4			59,3	OK
Smyk	-22115,2			1421,0	-9,0	24,0	OK
Kroucení					-9,0	0,1	OK
Interakce	-22115,2	21411,9	-35749,4	1421,0	-9,0	74,5	OK
Omezení napětí	-22188,2	10708,5	-23552,1			48,7	OK
Šířka trhliny	-22320,8	396,6	-354,5			0,0	OK

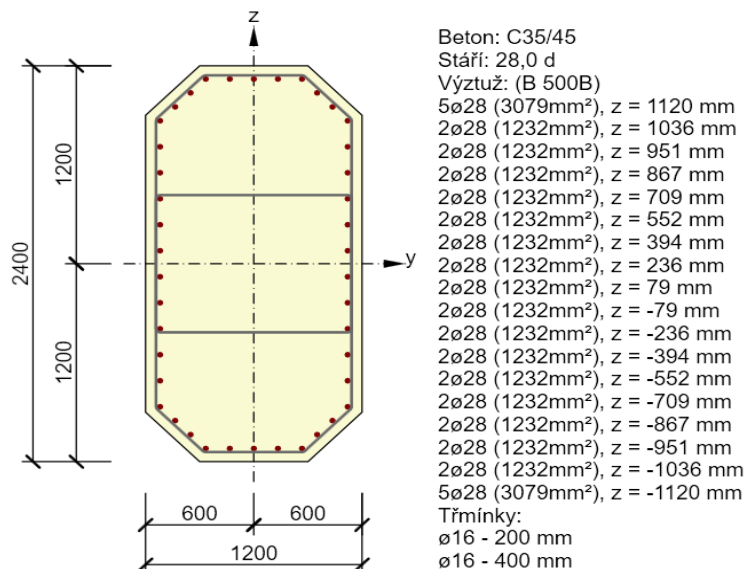
Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max N:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-34583,5	16003,9	6931,3	757,8	7545,0	8458,9	200	22	218	245	463
z	-34583,5	5466,9	5022,2	757,8	5466,9	0,0	145	22	158	0	158

Posouzení průřezu - kombinace max N:

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-34583,5	16003,9	5466,9			34,1	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-34583,5	16003,9	5466,9			34,1	OK
Smyk	-34583,5			141,0	2,2	2,6	OK
Kroucení					2,2	0,0	OK
Interakce	-34583,5	16003,9	5466,9	141,0	2,2	24,6	OK
Omezení napětí	-31249,5	4888,5	4006,6			26,9	OK
Šířka trhliny	-22374,5	3340,9	248,0			0,0	OK

**4.7.5. Návrh a posouzení sloupu pilíře P3**
Návrh průřezu:


Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max My:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>i,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>i,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	-9674,6	-8384,0	-6561,3	-188,8	-6749,2	-1634,8	-678	-20	-698	-169	-867
y vyp		-8375,2			-6748,3	-1626,9			-698	-168	-866
z	-9674,6	-664,6	-646,1	-188,8	-664,6	0,0	-67	-20	-69	0	-69
z vyp		-824,8			-664,6	-160,2			-69	-17	-85

Posouzení průřezu - kombinace max My:

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-9674,6	-8375,2	-824,8			38,6	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-9674,6	-8375,2	-824,8			38,6	OK
Smyk	-9674,6			359,5	23,2	7,4	OK
Kroucení					23,2	1,2	OK
Interakce	-9674,6	-8375,2	-824,8	359,5	23,2	33,5	OK
Omezení napětí	-8450,0	-4851,8	-285,7			37,3	OK
Šířka trhliny	-8478,3	-2664,1	98,7			0,0	OK

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max Mz:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>i,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>i,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	-8614,3	-6360,7	-4801,3	-168,1	-4905,1	-1455,6	-557	-20	-569	-169	-738
z	-8614,3	-6254,4	-6122,1	-168,1	-6254,4	0,0	-711	-20	-726	0	-726

Posouzení průřezu - kombinace max Mz:

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-7861,8	-3305,7	-4197,9			95,4	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-8614,3	-6360,7	-6254,4			72,3	OK
Smyk	-8614,3			917,7	140,4	33,9	OK
Kroucení					140,4	7,3	OK
Interakce	-8614,3	-6360,7	-6254,4	917,7	140,4	93,4	OK
Omezení napětí	-7861,8	-3305,7	-4197,9			95,4	OK
Šířka trhliny	-7707,3	-513,4	-1403,2			0,2	OK

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max N:

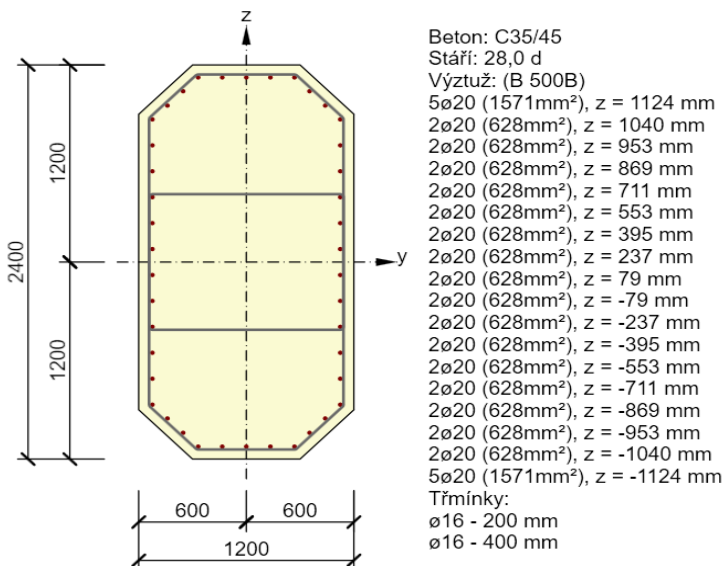
Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0,y/z</sub> [kNm]	M <sub>i,y/z</sub> [kNm]	M <sub>0Ed,y/z</sub> [kNm]	M <sub>2,y/z</sub> [kNm]	e <sub>0,y/z</sub> [mm]	e <sub>i,y/z</sub> [mm]	e <sub>0Ed,y/z</sub> [mm]	e <sub>2,y/z</sub> [mm]	e <sub>Ed,y/z</sub> [mm]
y	-15086,7	5291,6	2526,9	294,5	2742,3	2549,3	167	20	182	169	351
z	-15086,7	-6383,0	-2354,5	-294,5	-2555,2	-3827,8	-156	-20	-169	-254	-423

Posouzení průřezu - kombinace max N:

Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-15086,7	5291,6	-6383,0			61,9	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-15086,7	5291,6	-6383,0			61,9	OK
Smyk	-15086,7			231,2	23,4	8,7	OK
Kroucení					23,4	1,2	OK
Interakce	-15086,7	5291,6	-6383,0	231,2	23,4	52,1	OK
Omezení napětí	-13777,0	1627,2	-1920,0			45,2	OK
Šířka trhliny	-8627,7	-156,0	830,3			0,0	OK



Návrh průřezu:

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max My:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-9342,1	-11201,4	-8648,6	-204,7	-8846,9	-2354,6	-926	-22	-947	-252	-1199
z	-9342,1	2257,0	2220,6	146,2	2257,0	0,0	238	16	242	0	242

Posouzení průřezu - kombinace max My:

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-9342,1	-11201,4	2257,0	633,6	77,5	93,5	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-9342,1	-11201,4	2257,0			81,6	OK
Smyk	-9342,1			633,6	77,5	21,6	OK
Kroucení					77,5	4,0	OK
Interakce	-9342,1	-11201,4	2257,0	633,6	77,5	93,5	OK
Omezení napětí	-10906,7	-7382,7	761,9			66,8	OK
Šířka trhliny	-7668,1	-1673,5	791,8			0,0	OK

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max Mz:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-10591,9	-4070,9	-1338,9	-232,1	-1401,3	-2669,6	-126	-22	-132	-252	-384
z	-10591,9	-4954,6	-4794,9	-165,8	-4954,6	0,0	-453	-16	-468	0	-468

Posouzení průřezu - kombinace max Mz:

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-10591,9	-4070,9	-4954,6	615,0	30,7	86,1	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-10591,9	-4070,9	-4954,6			61,4	OK
Smyk	-10591,9			615,0	30,7	27,7	OK
Kroucení					30,7	1,6	OK
Interakce	-10591,9	-4070,9	-4954,6	615,0	30,7	86,1	OK
Omezení napětí	-9308,2	-852,7	-3280,0			57,4	OK
Šířka trhliny	-7633,5	-429,4	-938,0			0,0	OK

## II/405 BRTNICE - OBCHVAT

SO 201 - Most přes řeku Brtnice a sil. II/403

Statický výpočet

Stupeň  
DSP

Vnitřní síly včetně účinků druhého řádu a imperfekcí - kombinace max N:

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-15685,6	5964,4	1800,8	343,7	2011,1	3953,4	115	22	128	252	380
z	-15685,6	-5925,9	-2328,5	-245,5	-2522,7	-3403,2	-148	-16	-161	-217	-378

Posouzení průřezu - kombinace max N:

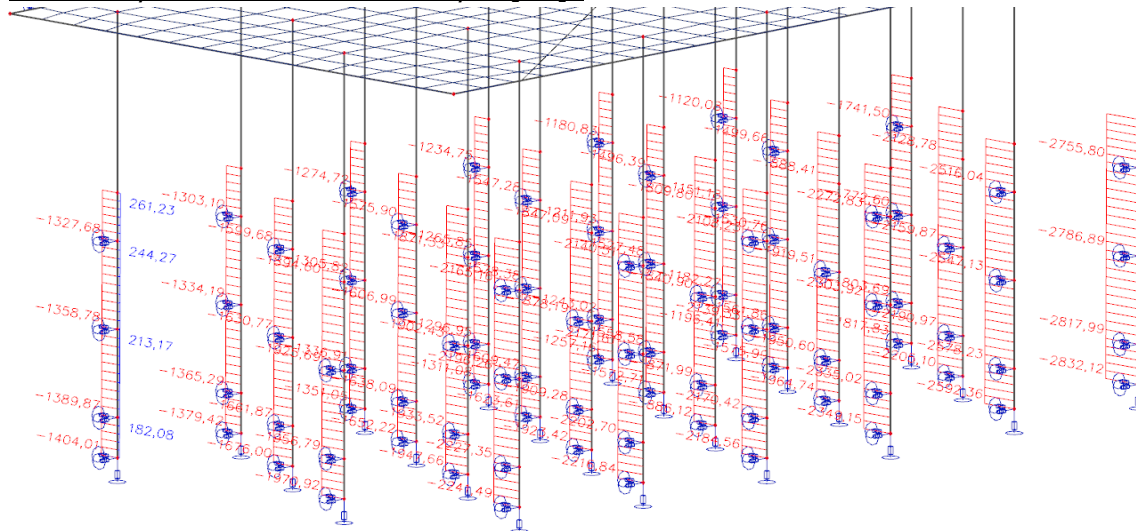
Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-15685,6	5964,4	-5925,9			72,8	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-15685,6	5964,4	-5925,9			72,8	OK
Smyk	-15685,6			84,1	-51,6	4,1	OK
Kroucení					-51,6	2,7	OK
Interakce	-15685,6	5964,4	-5925,9	84,1	-51,6	63,8	OK
Omezení napětí	-14294,1	1174,5	-1797,5			45,0	OK
Šířka trhliny	-9175,5	405,0	-547,5			0,0	OK

#### 4.8. Založení

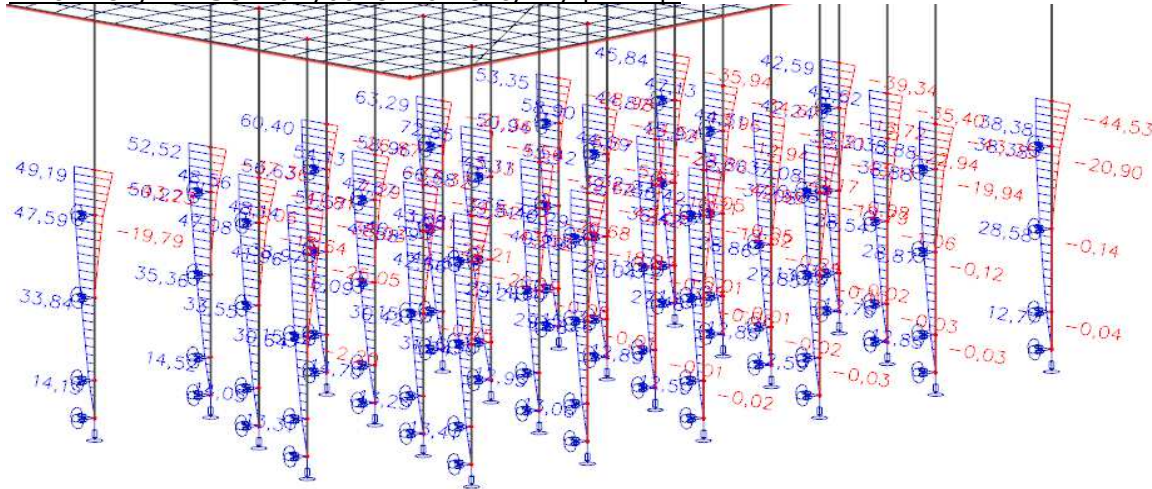
##### 4.8.1. Založení středních pilířů na pilotách

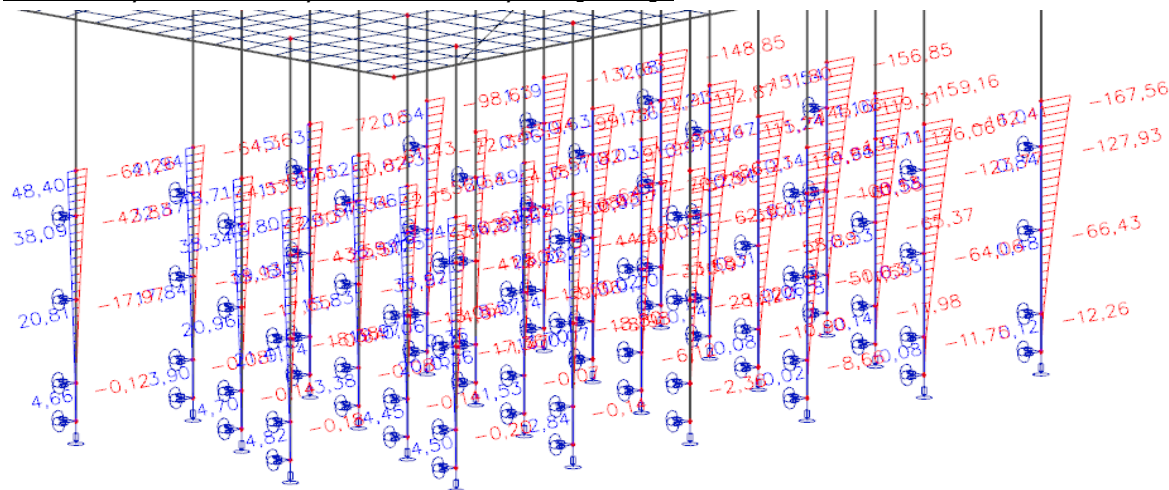
Založení pilířů P4 a P5 je identické. Mírně větší namáhání je u pilíře P5. Bude posouzena nejvíce namáhaná pilota pilíře P5. Namáhání pilotové převázky je převzato z vnitřních sil v patě pilíře P5, viz kapitola 4.7.4.

Vnitřní síly v MSÚ - normálové síly N [kN]:



Vnitřní síly v MSÚ - ohybové momenty My [kNm]:



Vnitřní síly v MSÚ - ohybové momenty  $M_z$  [kNm]:Posouzení pilot:

Únosnost pilot byla posouzena v software GEO5 - modul Pilota. Posouzení únosnosti pilot je přílohou tohoto statického výpočtu.

**4.8.2. Založení středních pilířů na plošných základech**

Založení pilířů P2, P3, P6 a P7 je identické. Největší namáhání je u pilíře P3. Namáhání plošného základu je převzato z vnitřních sil v patě pilíře P3, viz kapitola 4.7.3.

Únosnost plošného základu byla posouzena v software GEO5 - modul Patka. Posouzení únosnosti plošného základu je přílohou tohoto statického výpočtu.

## 5. ZÁVĚR

Rozsah statického výpočtu je odpovídající stupni projektové dokumentace DSP. Statický výpočet byl proveden dle platných norem soustavy ČSN EN a principů stavební mechaniky.

V tomto stupni dokumentace se uvažoval obecný postup výstavby po etapách s betonáží jednotlivých etap na pevné skruži. V dalším stupni dokumentace RDS bude nutné aktualizovat fáze výstavby a provozu dle skutečného postupu výstavby zhotovitele, možností a požadavků použitého předpínacího systému.

Součástí výpočtu je sofistikovaný 2D model z prutových prvků zahrnující fáze výstavby mostu s reologickými účinky předpjatého betonu, který byl kalibrován pomocí 3D modelu z plošných prvků s upřesněním příčného roznosu vybraných zatěžovacích stavů.

Statickým výpočtem byla navržena předpětí nosné konstrukce a posouzen podélný směr celé nosné konstrukce jak v prvním, tak v druhém mezním stavu ve všech stádiích výstavby a rozhodujících časech životnosti provozu konstrukce. Dále byly navrženy a posouzeny vybrané průřezy v příčném směru nosné konstrukce mostu. Byly posouzeny konstrukce spodní stavby. Bylo navrženo a posouzeno založení mostu.

Byly posouzeny všechny konstrukce spodní stavby. Bylo navrženo a posouzeno plošné založení mostu. V rozhodujících řezech bylo prokázáno, že lze dané prvky vyztužit standardní betonářskou výztuží.

V tomto stupni dokumentace byla navržena podélná předpětí nosné konstrukce, jehož úprava v RDS se předpokládá pouze v případě požadavků zhotovitele na jiný způsob výstavby mostu nebo specifických požadavků dodavatele předpínacího systému. V rozhodujících řezech bylo prokázáno, že lze dané prvky vyztužit standardní betonářskou výztuží. S ohledem na rozsah provedených výpočtů se nepředpokládají další změny dimenzí konstrukce mostu.

V dalším stupni dokumentace RDS bude stanoveno přesné nadvýšení skruže v jednotlivých etapách dle upřesněného postupu výstavby pro eliminaci deformací nosné konstrukce od stálých zatížení.

V dalším stupni projektové dokumentace RDS bude nutné na prostorovém modelu nosné konstrukce vyšetřit detailněji zbylé části nosné konstrukce, zejména pak v příčném směru mostu. Bude nutné navrhnout vyztužení kotevní oblasti, výztuž všech částí konstrukce v příčném směru a další detaily a průřezy nosné konstrukce. Tyto parciální návrhy jsou předmětem RDS, musí být provedeny až po výběru dodavatele stavby s ohledem na jeho možnosti, skutečný postup výstavby a na požadavky dodavatele předpínacího systému.

### Seznam příloh:

**Příloha č.1 - Posouzení piloty pilíře P5**

**Příloha č.2 - Posouzení plošného základu pilíře P3**

Ve Vysokém Mýtě, prosinec 2020

Kontroloval:  
Ing. Jan Bursa



MDS PROJEKT s.r.o.  
Försterova č.p. 175  
566 01 Vysoké Mýto  
IČO: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938

Vypracoval:  
Ing. František Černík



MDS PROJEKT s.r.o.  
Försterova č.p. 175  
566 01 Vysoké Mýto  
IČO: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938

**Posouzení piloty****Vstupní data****Projekt**

Akce : II/405 BRTNICE - OBCHVAT - SO 201  
 Část : Příloha č.1 - Posouzení piloty pilíře P5  
 Vypracoval : Ing. František Černík  
 Datum : 15.12.2020

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

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

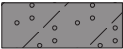


**Piloty**

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

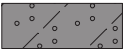

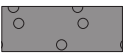
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

**Základní parametry zemín**

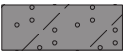
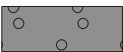

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	0,30
2	R3		45,00	150,00	23,00	0,30
3	R4		35,00	50,00	22,50	0,35

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



Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída S4		13,50	-	18,00	-	-
2	R3		-	1000,00	23,00	-	-
3	R4		-	600,00	22,50	-	-

**Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží**

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
1	Třída S4		8,00
2	R3		10,00
3	R4		8,00

**Parametry zemín****Třída S4**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 5,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Edometrický modul :	$E_{oed}$ = 13,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$ = 8,00 °

**R3**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 23,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 45,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 150,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 1000,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 23,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$ = 10,00 °

**R4**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 22,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 35,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 50,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$ = 600,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 22,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$ = 8,00 °

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**Průměr  $d$  = 1,20 mDélka  $l$  = 3,30 m**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 1,13\text{E}+00 \text{ m}^2$

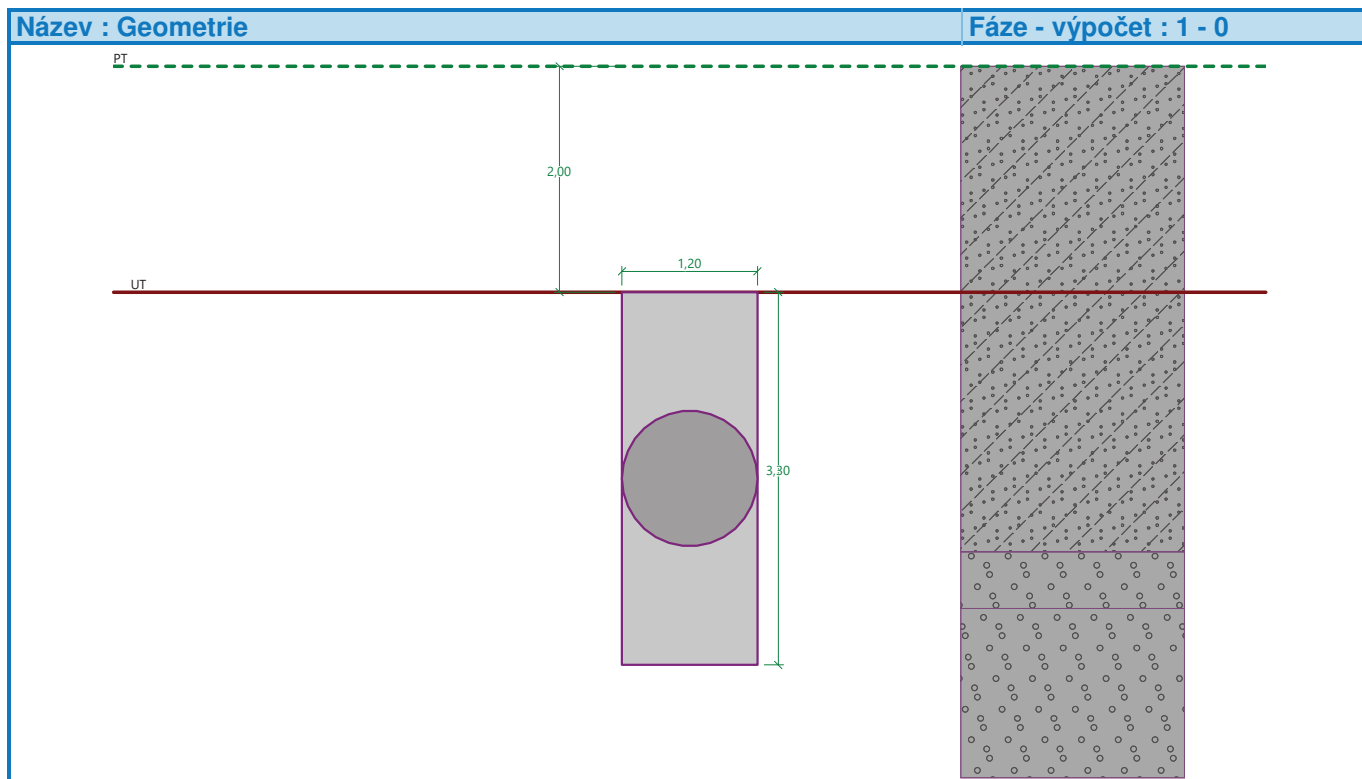
Moment setrvačnosti  $I = 1,02\text{E}-01 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 2,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty



Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 0,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 13750,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Ocel příčná : B500



Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,30	0,00 .. 4,30	Třída S4	



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	0,50	4,30 .. 4,80	R4	
3	-	4,80 .. ∞	R3	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU max N	Návrhové	2832,00	0,00	0,00	-21,00	24,00
2	Ano		MSU max M	Návrhové	2738,00	167,60	-44,50	39,00	66,00
3	Ano		MSP char	Užitné	2112,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Ano		MSU min N	Návrhové	-261,00	0,00	0,00	-21,00	24,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 133,87$ Součinitel únosnosti  $N_d = 134,87$ Součinitel únosnosti  $N_b = 200,81$ Součinitel únosnosti  $K_1 = 1,00$ Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 40807,28 \text{ kPa}$ Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 1,13E+00 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 7,89 \text{ m}$ 

Únosnost tažené piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
2,30	2,30	29,00	5,00	18,00	1,00	12,26	106,33
2,80	0,50	35,00	50,00	22,50	1,00	70,28	132,48
3,30	0,50	45,00	150,00	23,00	1,00	183,72	346,30

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU max N)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 0,00 \text{ kN}$ Únosnost piloty v patě  $R_b = 41956,31 \text{ kN}$ Únosnost piloty  $R_c = 41956,31 \text{ kN}$ Extrémní svislá síla  $V_d = 2832,00 \text{ kN}$

$$R_c = 41956,31 \text{ kN} > 2832,00 \text{ kN} = V_d$$

### Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (MSU min N)

$$\text{Únosnost tažené piloty } R_{sdt} = 508,79 \text{ kN}$$

$$\text{Vlastní hmotnost piloty } w_p = 0,00 \text{ kN}$$

$$\text{Extrémní tahová síla } V_d = 261,00 \text{ kN}$$

$$R_c = 508,79 \text{ kN} > 261,00 \text{ kN} = V_d$$

### Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,30	2,30	15,60	91,00	48,00
2	2,30	2,80	0,50	56,33	169,00	139,00
3	2,80	3,30	0,50	122,37	246,00	225,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel  $e = 2840,00$

Regresní součinitel  $f = 1298,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

$$\text{Mezní síla na plášti piloty } R_{sy} = 592,79 \text{ kN}$$

$$\text{Velikost napětí na patě při } R_{sy} \quad q_0 = 2368,00 \text{ kPa}$$

$$\text{Průměrné plášťové tření } q_s = 68,07 \text{ kPa}$$

$$\text{Průměrný sečnový modul deformace } E_s = 37,95 \text{ MPa}$$

$$\text{Součinitel přenosu zatížení do paty } \beta = 0,76$$

Příčinkové součinitele sedání :

$$\text{Základní - závislý na poměru } l/d \quad I_0 = 0,28$$

$$\text{Součinitel vlivu tuhosti piloty } R_k = 1,01$$

$$\text{Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy } R_h = 1,00$$

### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1006,33
5,0	1423,17
7,5	1743,02
10,0	2012,67
12,5	2250,23
15,0	2465,00

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
17,5	2775,53
20,0	3087,35
22,5	3399,17
25,0	3710,99

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 2467,49 \text{ kN}$   
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 15,0 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
Únosnost paty  $R_{bu} = 3118,20 \text{ kN}$   
Celková únosnost  $R_c = 3710,99 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2112,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 11,0 mm

**Posouzení čís. 1****Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

**Průběhy vnitřních sil a deformace piloty**

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	1.62	2.51	67.41	31.89	173.41
0.17	9.79	1.52	2.50	63.37	28.85	184.51
0.33	9.79	1.43	2.49	59.34	25.99	193.55
0.50	9.79	1.34	2.48	55.33	23.31	200.66
0.66	9.79	1.24	2.47	51.33	20.81	205.97
0.82	9.79	1.15	2.46	47.35	18.50	209.61
0.99	9.79	1.05	2.45	43.38	16.37	211.71
1.15	9.79	0.96	2.44	39.43	14.42	212.40
1.31	9.79	0.87	2.43	35.74	12.75	211.88
1.34	9.79	0.86	2.43	35.11	12.49	211.69
1.47	9.79	0.78	2.42	31.98	14.63	210.29
1.50	9.79	0.76	2.42	31.20	15.78	209.83
1.63	9.79	0.69	2.41	28.08	20.11	207.61
1.67	9.79	0.67	2.41	27.30	21.12	206.97
1.80	9.79	0.60	2.40	24.19	24.87	204.03
1.83	9.79	0.58	2.40	23.42	25.74	203.21
1.96	9.79	0.50	2.39	20.32	28.93	199.65
2.00	9.79	0.48	2.39	19.55	29.66	198.69
2.13	9.79	0.41	2.38	16.47	32.28	194.62
2.14	9.79	0.40	2.38	16.09	32.58	194.08
2.30	585.44	0.31	2.37	337.98	38.06	188.79
2.33	585.44	0.30	2.37	709.95	56.76	187.59
2.46	585.44	0.23	2.36	527.06	154.06	173.35
2.49	585.44	0.21	2.36	481.42	173.88	167.94
2.62	585.44	0.14	2.36	299.16	235.18	140.62

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
2.64	585.44	0.13	2.35	276.41	240.82	136.70
2.80	924.11	0.04	2.35	74.15	272.47	95.10
2.82	924.11	0.03	2.35	41.90	274.06	89.24
2.95	924.11	0.27	2.35	43.56	257.71	53.66
2.99	924.11	0.34	2.35	60.38	246.62	45.33
3.12	924.11	0.65	2.34	127.62	173.92	17.08
3.14	924.11	0.69	2.34	136.02	161.65	14.31
3.30	924.11	1.08	2.34	220.05	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-6.89	-0.57	-15.84	-76.66	-0.00
0.17	9.79	-6.48	-0.57	-14.91	-63.71	-5.01
0.33	9.79	-6.06	-0.57	-13.99	-51.57	-9.53
0.50	9.79	-5.65	-0.57	-13.06	-40.21	-13.59
0.66	9.79	-5.25	-0.57	-12.14	-29.66	-17.23
0.82	9.79	-4.84	-0.57	-11.22	-19.89	-20.47
0.99	9.79	-4.43	-0.57	-10.30	-12.43	-23.35
1.15	9.79	-4.03	-0.57	-9.38	-10.85	-25.88
1.31	9.79	-3.65	-0.57	-8.52	-9.60	-27.99
1.34	9.79	-3.59	-0.57	-8.38	-9.40	-28.32
1.47	9.79	-3.27	-0.57	-7.65	-8.44	-29.88
1.50	9.79	-3.19	-0.56	-7.46	-8.22	-30.25
1.63	9.79	-2.87	-0.56	-6.73	-7.37	-31.61
1.67	9.79	-2.79	-0.56	-6.55	-7.17	-31.93
1.80	9.79	-2.47	-0.56	-5.83	-6.43	-33.13
1.83	9.79	-2.39	-0.56	-5.64	-6.26	-33.40
1.96	9.79	-2.08	-0.56	-4.92	-5.63	-34.45
2.00	9.79	-2.00	-0.56	-4.74	-5.49	-34.69
2.13	9.79	-1.68	-0.56	-4.02	-4.97	-35.61
2.14	9.79	-1.64	-0.56	-3.93	-4.91	-35.71
2.30	585.44	-1.28	-0.56	-83.43	-3.89	-36.67
2.33	585.44	-1.21	-0.56	-175.62	-0.39	-36.75
2.46	585.44	-0.90	-0.56	-132.66	-23.90	-35.14
2.49	585.44	-0.82	-0.55	-121.94	-28.94	-34.26
2.62	585.44	-0.51	-0.55	-79.12	-44.86	-29.32
2.64	585.44	-0.47	-0.55	-73.77	-46.38	-28.56
2.80	924.11	-0.10	-0.55	-29.28	-55.65	-20.27
2.82	924.11	-0.05	-0.55	-23.74	-56.38	-19.07
2.95	924.11	-0.05	-0.55	-245.92	-54.81	-11.61
2.99	924.11	-0.07	-0.55	-317.15	-52.75	-9.84
3.12	924.11	-0.14	-0.55	-601.95	-37.86	-3.74
3.14	924.11	-0.15	-0.55	-637.69	-35.25	-3.14
3.30	924.11	-0.24	-0.55	-995.09	-0.00	-0.00

**Maximální vnitřní síly a deformace:**

Max.deformace piloty = 6,9 mm

Max.posouvající síla = 274,48 kN

Maximální moment = 212,40 kNm

### Posouzení na tah a ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 20,0 mm; krytí 60,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,444 \% > 0,250 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = -261,00$  kN (tah) ;  $M_{Ed} = 36,75$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = -1739,23$  kN;  $M_{Rd} = 244,91$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 10,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

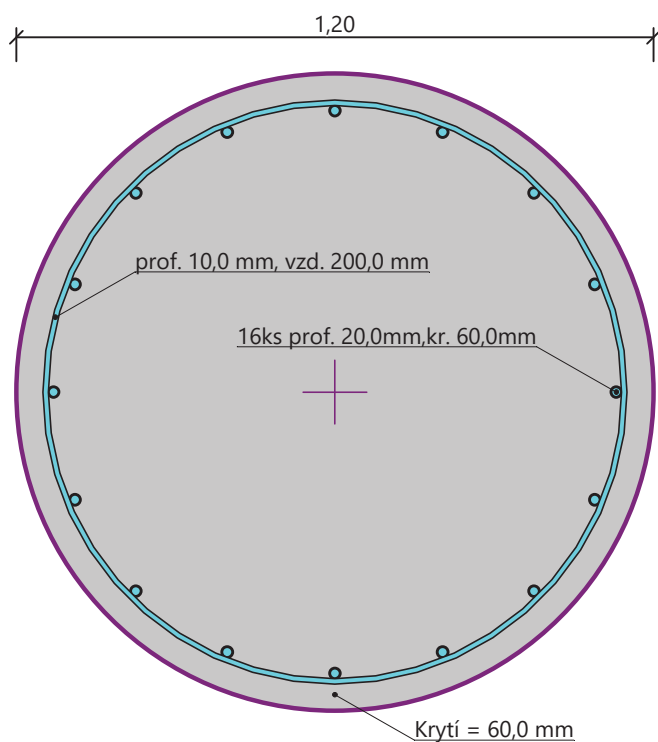
$A_{sw} = 785,4$  mm<sup>2</sup>

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 752,29$  kN  $> 274,48$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

### Schéma vyztužení



**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Projekt**

Akce : II/405 BRTNICE - OBCHVAT - SO 201  
 Část : Příloha č.2 - Posouzení plošného základu pilíře P3  
 Vypracoval : Ing. František Černík  
 Datum : 15.12.2020

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

**Materiály a normy**

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

**Sedání**

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

**Patky**

Výpočet patky na skalním podloží : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	podlozi R4		26,00	200,00	22,50	12,50	
2	podlozi R3		26,00	200,00	23,00	13,00	

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

**Parametry zemín****podlozi R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$   
 Pevnost v prostém tlaku :  $\sigma_c = 9,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Úhel vnitřního tření horniny :  $\varphi = 26,00^\circ$   
 Typ horniny : skupina 2

Vzdálenost diskontinuit :  $S_d = 0,06 \text{ m}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 600,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

**podlozi R3**

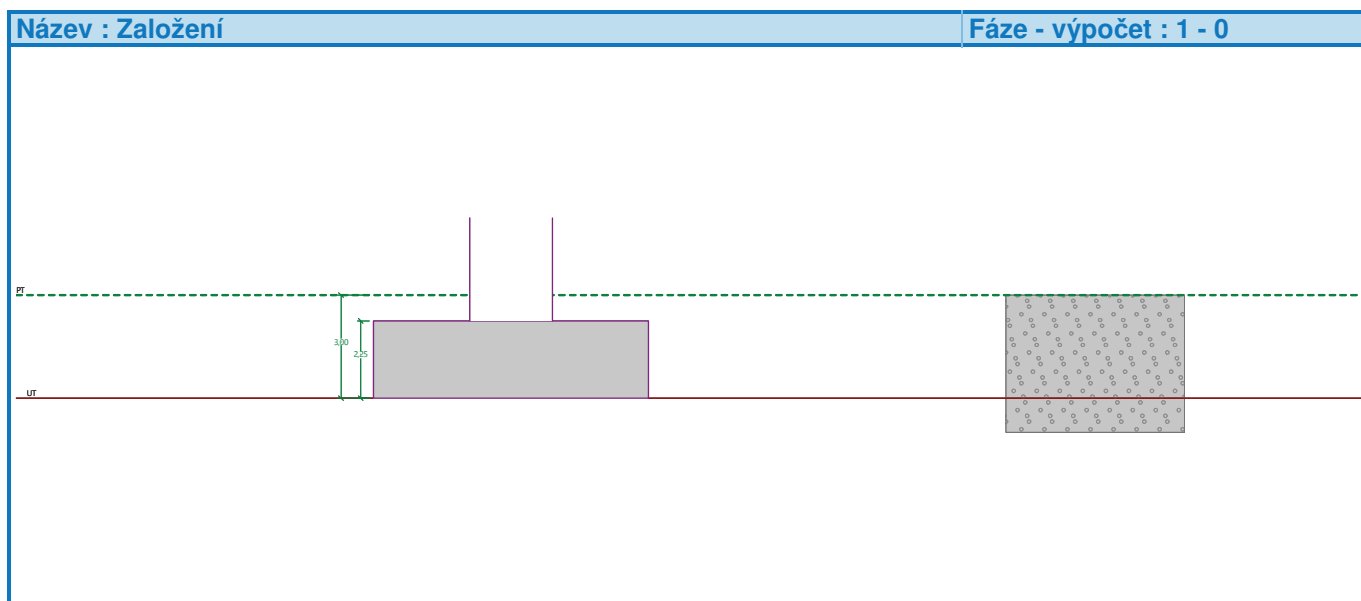
Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Pevnost v prostém tlaku :  $\sigma_c = 32,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Úhel vnitřního tření horniny :  $\varphi = 40,00^\circ$   
 Typ horniny : skupina 2  
 vzdálenost diskontinuit :  $S_d = 0,15 \text{ m}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 1000,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 3,00 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 0,00 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 2,25 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

**Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

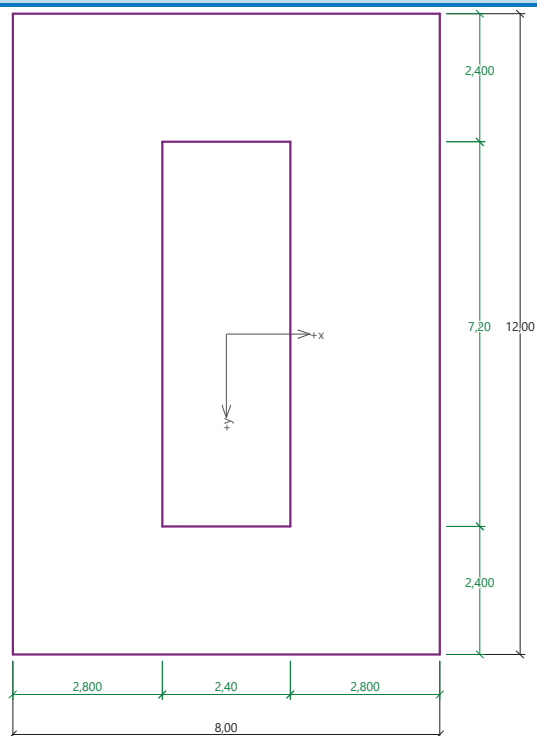
Délka patky  $x = 8,00 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 12,00 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 2,40 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 7,20 \text{ m}$

Objem patky =  $216,00 \text{ m}^3$ Objem výkopu =  $0,00 \text{ m}^3$

Objem zásypu = 0,00 m<sup>3</sup>

## Název : Geometrie

## Fáze - výpočet : 1 - 0



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ 

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

## Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$$

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

## Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	podlozi R4	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU MAX My	Návrhové	24055,00	53851,00	-29766,00	940,00	1776,00
2	Ano		MSU MAX N	Návrhové	32478,00	-5642,60	-8876,70	-32,50	47,60
3	Ano		MSU MAX Mx	Návrhové	20371,50	54733,90	-22570,30	745,70	1786,90
4	Ano		MSP CHAR MAX My	Užitné	20890,00	35427,00	-18593,00	0,00	0,00
5	Ano		MSP CHAR MAX Mx	Užitné	20406,00	36251,60	-13327,00	0,00	0,00



Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
6	Ano		MSP CHAR MAX N	Užitné	29403,00	-3320,60	-2413,60	0,00	0,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet patky na skalním podloží

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSU MAX My	Ano	1,08	-1,96	625,33	771,43	81,06	Ano
MSU MAX My	Ne	1,02	-1,85	632,34	771,43	81,97	Ano
MSU MAX N	Ano	0,23	0,15	429,36	771,43	55,66	Ano
MSU MAX N	Ne	0,22	0,14	448,93	771,43	58,20	Ano
MSU MAX Mx	Ano	0,94	-2,28	566,14	771,43	73,39	Ano
MSU MAX Mx	Ne	0,88	-2,12	571,23	771,43	74,05	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 7290,00 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU MAX My)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z<sub>sp</sub> = 5,66 mDosah smykové plochy l<sub>sp</sub> = 12,01 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R<sub>d</sub> = 771,43 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 632,34 kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky e<sub>x</sub> = 0,135 < 0,333Max. excentricita ve směru šířky patky e<sub>y</sub> = 0,190 < 0,333Max. prostorová excentricita e<sub>t</sub> = 0,223 < 0,333**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (MSU MAX Mx)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S<sub>pd</sub> = 0,00 kNHorizontální únosnost základu R<sub>dh</sub> = 11426,91 kN

Extrémní horizontální síla H = 1936,25 kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 5400,00 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,9 mm

Sednutí středu základu = 3,1 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 600,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=1,15$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,34$ )

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,088 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,117 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,143 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 3,1 mm

Hloubka deformační zóny = 17,73 m

Natočení ve směru x = 0,089 ( $\tan \cdot 1000$ ); (5,1E-03 °)

Natočení ve směru y = 0,092 ( $\tan \cdot 1000$ ); (5,3E-03 °)

**Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru x**

78 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 12,00 m

Výška průřezu = 2,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,15 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,10 \text{ m} < 1,35 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 35722,56 \text{ kNm} > 19122,66 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

79 ks profil 20,0 mm, krytí 70,0 mm

Šířka průřezu = 8,00 m

Výška průřezu = 2,25 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,14 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,10 \text{ m} < 1,34 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 22979,15 \text{ kNm} > 10686,36 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 24055,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 4329,92 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 19725,08 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 19,20 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $V_{Ed, \max} = 0,94 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $V_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 14292,43 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 9762,57 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 1,63 m

Délka průřezu  $u = 29,47 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed} = 0,35 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd, c} = 0,69 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd, c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Základ na protlačení VYHOVUJE**