
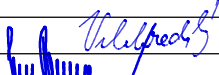




# SO 201 DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:			 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. LUBOŠ VELEHRADSKÝ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: KRÁLOVEHRADECKÝ	OKRES: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU	OBEC: ČIČOVÁ	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ, PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, HRADEC KRÁLOVÉ 500 03			ZAK.ČÍSLO:	1805-18-3
AKCE: <b>MOST EV.Č. 3173-1 PŘES TICHOU ORLICI V ČIČOVÉ</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1805
OBJEKT: <b>SO 201 - MOST EV.Č. 3173-1</b>			DATUM:	10/2021
OBSAH: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>			FORMÁT:	
			MĚŘÍTKO:	-
			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>14.</b>

## Obsah

1	Úvod .....	3
2	Nosná konstrukce .....	4
3	Spodní stavba .....	4
4	Použité materiály .....	7
5	Zatížení .....	7
5.1	Vlastní tíha .....	7
5.2	Ostatní stálé zatížení .....	7
5.3	Předpětí .....	7
5.4	Zatížení dopravou .....	8
5.4.1	LM1 - Model zatížení 1 .....	8
5.4.2	LM2 - Model zatížení 2 .....	9
5.4.3	Model zatížení 4 .....	10
5.5	Teplota .....	10
5.5.1	Rovnoměrná teplota .....	10
5.5.2	Nerovnoměrná teplota .....	10
5.5.3	Kombinace teplot .....	10
5.6	Vodorovné zatížení .....	11
5.7	Nedopravní proměnná zatížení .....	11
5.7.1	Zatížení sněhem .....	11
5.7.2	Zatížení větrem .....	11
6	Kombinace zatížení .....	13
6.1	Sestavy zatížení .....	13
6.2	Součinitelé $\psi$ .....	14
6.3	Dílčí součinitelé zatížení .....	14
6.4	Kombinace .....	14
6.4.1	Mezní stavy únosnosti .....	14
6.4.2	Mezní stavy použitelnosti .....	14
7	Předpisy a literatura .....	15
8	Použitý software .....	15
9	Výpočetní modely .....	16
9.1	Průřezy pro návrh předpětí .....	17
9.2	Časově závislé vlastnosti betonu .....	18
9.2.1	Modul pružnosti/pevnost betonu .....	18
9.2.2	Dotvarování .....	18
10	Výsledky globální analýzy .....	19

10.1	Svislé deformace .....	19
10.2	Vodorovné deformace.....	21
10.3	Vnitřní síly.....	21
10.3.1	Vnitřní síly pro zatěžovací stavy .....	21
10.3.2	Vnitřní síly pro obálky kombinací .....	29
10.4	Napětí NK.....	33
10.5	Výsledky předpětí.....	35
10.5.1	Předpínací síla.....	35
10.5.2	Tabulka protažení kabelů .....	36
11	Posouzení NK.....	37
11.1	Posouzení na ohyb $M_y$ .....	37
11.2	Posouzení na smyk $V_z$ .....	38
11.3	Napětí betonu v tlaku během výstavby.....	39
11.4	Napětí betonu v tlaku během provozu.....	40
11.5	Napětí v kabelech .....	41
11.6	Hlavní napětí betonu během výstavby.....	42
11.7	Hlavní napětí betonu během výstavby.....	42
12	Návrh ložisek .....	44
12.1	Reakce na ložiska.....	44
12.2	Vrubový kloub .....	45
13	Dimenzování podpěry 2 a 3.....	46
13.1	Dřík pilíře .....	46
13.2	Vrubový kloub .....	49
13.3	Návrh založení – mikropiloty.....	50
14	Dimenzování podpěry 1 (4) .....	54
14.1	Výsledné vnitřní síly.....	54
14.2	Nutná výztuž betonu .....	62
14.2.1	Dřík .....	62
14.2.2	Křídla.....	64
14.2.3	Závěrná zídka.....	68
14.3	Návrh založení - mikropiloty.....	69
14.3.1	Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(MSÚ) Kritická, MIKROPILOTY].....	69
15	Závěr.....	73

## 1 Úvod

Mostní objekt je navržen za účelem převedení veškeré automobilové dopravy na komunikaci III/3173 a pěších přes vodní tok Tichá Orlice v ř. km 12,742. SO201 zahrnuje kompletní rekonstrukci mostu ev. č. 3173-1. Návrh mostu je součástí kompletní náhrady stávajícího mostu.

Nový mostní objekt je navržen jako třípolová spojitá betonová dodatečně předpjatá konstrukce s délkou přemostění 44,722 m, rozpětím polí 13,00 + 20,00 + 13,00 m, délkou nosné konstrukce pak 47,278 m a délkou mostu 56,336 m.

Celková šířka mostu je 8,10 m se šířkou vozovky 5,50 m, levostranným chodníkem šířky 1,50 m a pochozí pravostrannou římsou šířky 0,50 m. Volná šířka na mostě je 7,50 m. Celková šířka nosné konstrukce je 7,50 m.

Mostní otvor je tedy definován volnou šířkou 44,722 m a volnou výškou v ose toku 5,911 m. Návrhová hladina Q100 vody v toku Tichá Orlice je na kotě 264,56 m n.m. s tím, že podhled n.k. v hlavním poli je na kotě 265,721 m n.m., nad pilíři pak 265,32 m n.m. a v místě uložení 265,28 m n.m. Velikost mostního otvoru je navržena dle požadavku ČSN 73 6201 na převedení návrhového množství Q100 s min. 1,0 m vysokou bezpečnostní rezervou.

Most bude vybaven mostními zábradlími na obou římsách.

Charakteristika mostu:	most pozemní komunikace, most přes vodní tok, 1 most o 3 polích, most s mostovkou v jedné úrovni, most s horní mostovkou, most bez přesypávky, nepohyblivý most, trvalý most, most směrově v přímé, most ve výškovém oblouku, šikmý most, betonový most, třípolová spojitá trémová konstrukce, s neomezenou volnou výškou
Název stavby:	Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové
Objekt číslo:	SO 201
Název objektu:	Most ev.č. 3173-1
Evidenční číslo mostu:	3173-1
Obec:	Číčová
Katastrální území:	Číčová (k.ú 623539)
Kraj:	Královéhradecký
Objednatel stavby:	Údržba silnic Královéhradeckého kraje a.s. Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
Uvažovaný správce mostu:	Obec Čermná nad Orlicí Velká Čermná 6 517 25 Čermná nad Orlicí



Druh převáděné komunikace:	Silnice III/3173
Kategorie komunikace:	MO2k 7,5/6,5/30
Druh přemostované překážky:	Tichá Orlice
Staničení křížení na silnici III/3173:	km 0,106 808 – ev. km 0,978 000 a km úseku 0,978 000 (1413A070 – 1413B010).
	S-JTSK: y=620 399,457, x=1 060 672,341
Staničení mostu:	Staničení opěry 01: km 0,083 808 Staničení podpory P2: km 0,096 808 Staničení podpory P3: km 0,116 808 Staničení opěry 04: km 0,129 808
Staničení přemostované překážky:	ř. km 12,742
Úhel křížení:	70,0°, pravá
Volná výška pod mostem:	5,911 m (v ose toku)
Volná výška nad mostem:	neomezená

## 2 Nosná konstrukce

Vodorovná nosná konstrukce je navržena jako šikmá spojitá jednotrámová konstrukce o třech polích. Nosná konstrukce je navržena jako monolitická betonová dodatečně předepnutá konstrukce s jedním trámem a oboustranně vyloženými chodníkovými a římsovými konzolami.

Tloušťka nosné konstrukce je po délce proměnná s proměnnou výškou od 0,75-1,10 m. Šířka nosné konstrukce je celkem 7,50 m se šířkou trámu 4,50 m a oboustranně vyloženými konzolami 2x1,50 m. Tloušťka konzol je proměnná 0,25-0,45 m. Nad krajními opěrami, je navrženo zesílení tloušťky n.k. trámu na 0,90 m a konzol o celkem 0,20 m.

Podélné předpětí nosné konstrukce je navrženo kabely soudržnosti z předpínacích lan uložených do kabelových chrániček. Předpínací kabely jsou umístěny souběžně s osou nosné konstrukce, a to do konstrukce trámu n.k. Kabely jsou kotveny aktivními kotvami v čelech nosné konstrukce.

Nosná konstrukce je na mezilehlých podporách uložena na vrubových kloubech ze železobetonu. Na krajních opěrách pak na dvojici elastomerových ložisek (1x příčně pevné + 1x všesměrně pohyblivé).

Povrch nosné konstrukce v podélném směru kopíruje niveletu vozovky na mostě. V příčném směru je povrch nosné konstrukce ve střeovitěm sklonu 2,5 % po odvodňovací úžlabí n.k. a dále pak v protisklonu min 4,0 %.

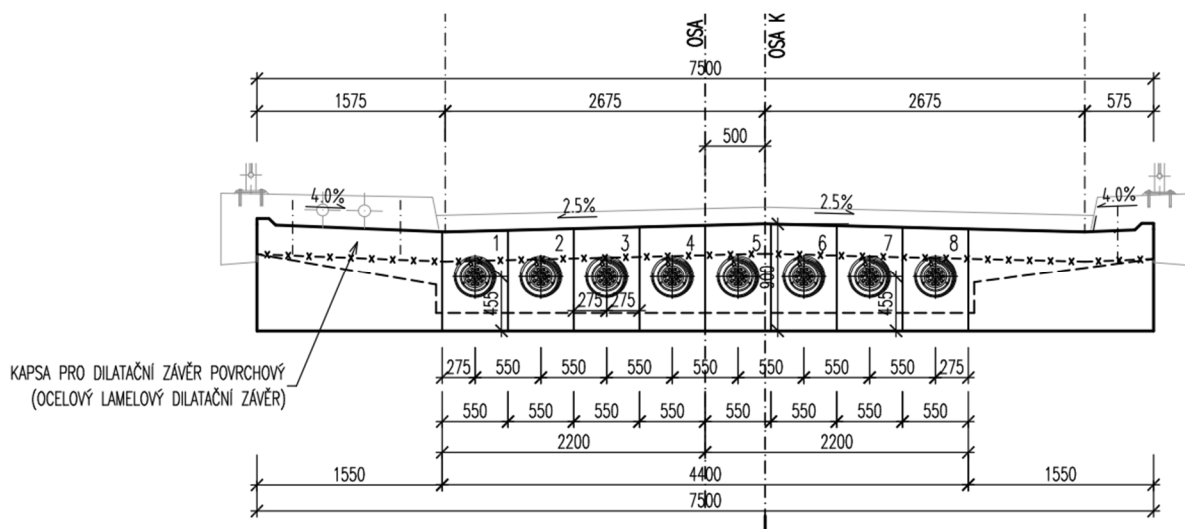
## 3 Spodní stavba

Založení mostního objektu je navrženo jako hlubinné na malopřůměrových pilotách, mikropilotách.

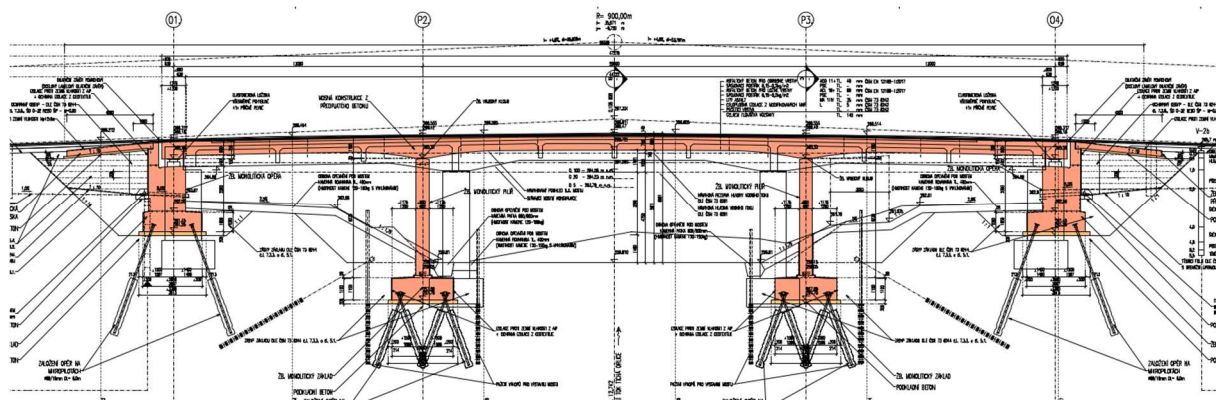
Krajní opěry jsou navrženy jako železobetonové monolitické se železobetonovým základovým pasem, dříkem, úložným prahem a křídly. Na úložných pracích jsou provedeny ložiskové železobetonové bloky. Závěrná zídka je navržena s pracovní spárou nad úložným prahem. Na koruně závěrné zídky je navržen vrubový kloub pro osazení železobetonové monolitické přechodové desky délky 4,5 m.



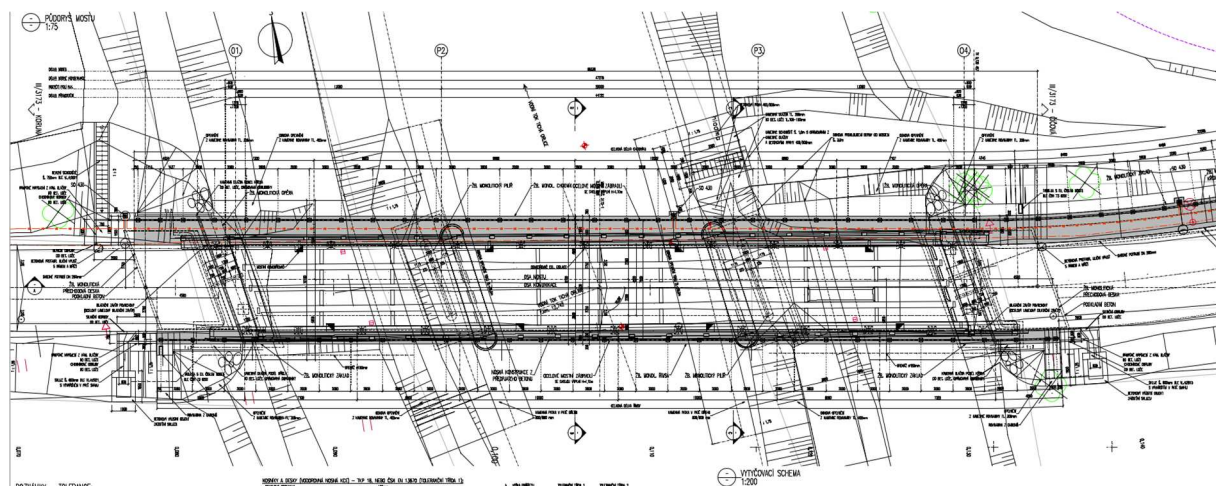
Pohled na kotevní oblast



Podélný řez NK



Půdorys



## 4 Použité materiály

**BETONY** (dle TKP 18. a dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 732404)

ŽB. MONOLITICKÉ ZÁKLADY	C25/30	XC2, XF2, XA1 (CZ,F.1.2) - Cl 0,40 - Dmax 22 - S4
ŽB. OPĚRNÁ ZEĎ	C30/37	XC4, XD1, XF2 (CZ,F.1.2) - Cl 0,40 - Dmax 22 - S4
ŽB. SPODNÍ STAVBA (OPĚRY, KŘÍDLA, PILÍŘ)	C30/37	XC4, XD1, XF2 (CZ,F.1.2) - Cl 0,40 - Dmax 22 - S4
NOSNÁ KONSTRUKCE Z PŘEDPJ. BETONU	C35/45	XC4, XD1, XF2 (CZ,F.1.2) - Cl 0,20 - Dmax 22 - S4
ŽB. PŘECHODOVÉ DESKY	C25/30	XC4, XD1, XF2 (CZ,F.1.2) - Cl 0,40 - Dmax 22 - S4
ŽB. MONOLITICKÉ ŘÍMSY	C30/37	XC4, XF4, XD3 (CZ,F.1.2) - Cl 0,40 - Dmax 16 - S4

**BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ** B 500 B

**MIKROPILOTY** ocel S 355 - tr. 89x10

**PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ** Y1860 S7 - 15.7mm  
*8 x 15 lanový kabel (8x 6815)*  
*kanálek 85/92 mm*  
*Kotevní napětí 1400 MPa*

## 5 Zatížení

### 5.1 Vlastní tíha

Je generována automaticky podle zadaných průřezů a materiálu. Do zatížení vlastní tíhou jsou uvažovány všechny prvky na nosné konstrukci včetně zábradlí, vozovky a říms.

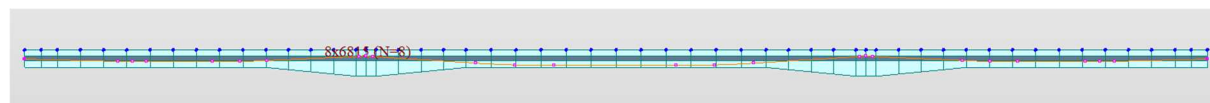
### 5.2 Ostatní stálé zatížení

Římsa L	25 * 0.58	14.5 kN/m
Římsa P	25 * 0.32	8.0 kN/m
Zábradlí	2 * 1.0	2 kN/m
Vozovka	24 * 0.14 * 5.5	18.48 kN/m

### 5.3 Předpětí

Je modelováno ve výpočtovém programu se skutečnou geometrií a vlastnostmi kabelu uvažovaného předpínacího systému zhotovitelem. Jsou uvažovány kabely s 15 lany Ø15.7mm ocel Y1860. Kabely budou předepnuty po 7 dnech od betonáže NK z obou stran na hodnotu předpínacího napětí 1440 MPa.

$E_p =$	195000 MPa
$A_{p,1} =$	150 mm <sup>2</sup>
$f_{p,k} =$	1860 MPa
$f_{p0,1k} =$	1640 MPa



Tabulka pro předpjaté kabely:

Tendon	Load Case	Type	Jacking	Stress Begin (N/mm <sup>2</sup> )	Stress End (N/mm <sup>2</sup> )	Force Begin (N)	Force End (N)	Grouting	Load Group
8x6815	Predpeti	Stress	Both	1440000.00	1440000.00	0.00	0.00	0	Predpeti

Node	x (m)	z (m)	R (m)	Add	A (deg)	h (m)	r (m)
1	0.00	-0.35	0.00	None	0	0	0
2	4.30	-0.45	50.00	None	0	0	0
3	8.60	-0.45	50.00	None	0	0	0
4	13.65	-0.24	5.00	None	0	0	0
5	19.60	-0.57	50.00	None	0	0	0
6	27.70	-0.57	50.00	None	0	0	0
7	33.65	-0.24	5.00	None	0	0	0
8	38.70	-0.45	50.00	None	0	0	0
9	43.00	-0.45	50.00	None	0	0	0
10	47.30	-0.35	0.00	None	0	0	0

#### 5.4 Zatížení dopravou

Zatížení mostu dopravou je uvažováno podle ČSN EN 1991-2 ed.2 z prosince 2018. Hodnoty regulačních součinitelů pro ČR a danou skupinu pozemních komunikací viz Tabulka NA.1 k ČSN EN 1991-2.

Je uvažováno zatížení pro silnice III. třídy:

- model LM1 uvažován s regulačními koeficienty **pro skupinu pozemních komunikací 2** (viz Tabulka NA.1 k ČSN EN 1991-2 ed.2).

**Tabulka NA.1 – Hodnoty regulačních součinitelů  $\alpha$  pro ČR**

Skupina pozemních komunikací	$\alpha_{q1}$	$\alpha_{q2}$	$\alpha_{q3}$	$\alpha_{q1}$	$\alpha_{q2}$	$\alpha_{qi} (i > 2)$ a $\alpha_{qr}$
1	1	1	1	1	2,4	1,2
2	0,8	0,8	0,8	0,45 <sup>1)</sup>	1,6	1,6

<sup>1)</sup> Rovnoměrné zatížení v zatěžovacím pruhu 1 je  $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 \sim 4 \text{ kN/m}^2$ .

- pro model LM3 uvažována vozidla 900/150 dle Tabulky NA.5 k ČSN EN 1991-2 ed.2.

Mostní konstrukce byla navržena podle teorie mezních stavů v souladu s normami ČSN EN 1990 až 1997, podle ČSN EN 1992 – 2 Navrhování betonových konstrukcí-část 2: Betonové mosty-Navrhování a konstrukční zásady.

##### 5.4.1 LM1 - Model zatížení 1

a) Soustředěné zatížení od dvojnápravy (tandem system - TS):

$$\alpha_Q \times Q_k$$

... v jednom zatěžovacím pruhu se uvažuje pouze jedna dvojnáprava  
... má se uvažovat pouze kompletní dvojnáprava  
... dvojnáprava se pohybuje v ose zatěžovacích pruhů  
... každá náprava dvojnápravy je tvořena dvěma identickými koly  
... kontaktní plocha každého kola je uvažována jako čtverec  $a = 0,4 \text{ m}$

b) Rovnoměrné zatížení (UDL):

$$\alpha_Q \times q_k$$

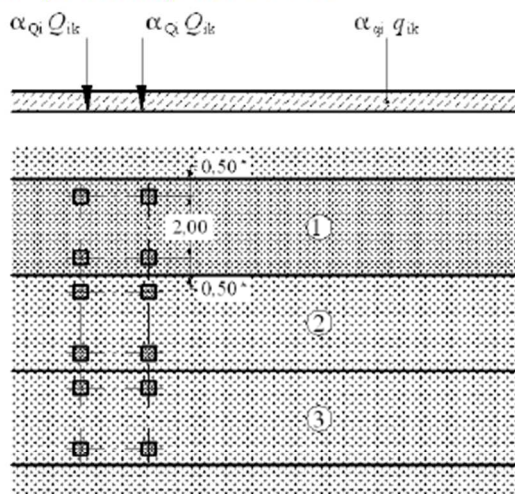


... tato rovnoměrná zatížení se mají použít pouze v nepříznivých částech příčnickových ploch, podélně a příčně

Tabulka 4.2 – Model zatížení 1 – charakteristické hodnoty

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	nápravové síly $Q_{ik}$ (kN)	$q_{ik}$ (nebo $q_{rk}$ ) (kN/m <sup>2</sup> )
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhy	0	2,5
Zbývající plocha ( $q_{rk}$ )	0	2,5

Podrobnosti k modelu zatížení 1 jsou uvedeny v obrázku 4.2a.



#### Legenda

(1) pruh č. 1:  $Q_{1k} = 300$  kN;  $q_{1k} = 9,0$  kN/m<sup>2</sup>

(2) pruh č. 2:  $Q_{2k} = 200$  kN;  $q_{2k} = 2,5$  kN/m<sup>2</sup>

(3) pruh č. 3:  $Q_{3k} = 100$  kN;  $q_{3k} = 2,5$  kN/m<sup>2</sup>

Vzdálenost náprav dvojnápravy je 1,2 m

\* pro  $w_1 = 3,00$  m

## 5.4.2 LM2 - Model zatížení 2

- tvořen jednou nápravovou silou

$$\beta_Q \times Q_{ak}$$

$Q_{ak} = 400$  kN - může působit v kterémkoliv místě na vozovce

... v případě potřeby se může uvažovat pouze jedno kolo působící silou  $200 \times \beta_Q$

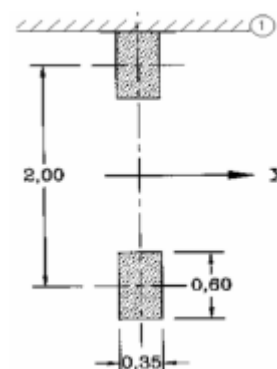
$$\beta_Q = \alpha_{Q1}$$

Návrhová hodnota nápravové síly

$$400 \times 0,8 = 320 \text{ kN}$$

Rovnoměrné zatížení připadající na plochu jednoho kola rozměrů 0,35 x 0,60m

$$q = 160 / (0,35 \times 0,60) = 761,9 \text{ kN/m}^2$$



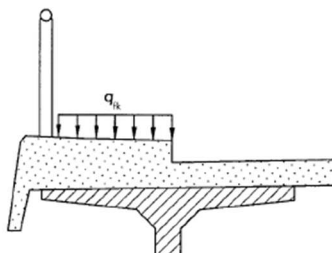
### 5.4.3 Model zatížení 4

Zatížení davem lidí

$$q_{ik} = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$5.0 * 1.5$$

$$7.5 \text{ kN/m}$$



Obrázek 5.1 – Charakteristické zatížení na chodníku (nebo cyklistickém pruhu)

## 5.5 Teplota

### 5.5.1 Rovnoměrná teplota

Typ nosné konstrukce

- 3. Typ Betonová nosná konstrukce - deska, nosník, komorový nosník

Dle mapy max. a min. teplot vzduchu

teplota min.  $T_{min} =$

-29.0 °C

teplota max.  $T_{max} =$

37.1 °C

Minimální rovnoměrná složka teploty

$$T_{e,min} = T_{min} + 8$$

-21.0 °C

Maximální rovnoměrná složka teploty

$$T_{e,max} = T_{max} + 1,5$$

38.6 °C

výchozí teplota mostu

$T_0$

10.0 °C

součinitel teplotní délkové roztažnosti

$\alpha_T$

0.00001 °C-1

Charakteristická hodnota maximálního rozsahu rovnoměrné složky teploty

$$\Delta T_{N,noc} = T_0 - T_{e,min}$$

-31.0 °C

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

28.6 °C

Celkový rozsah rovnoměrné složky teploty

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$$

59.6 °C

### 5.5.2 Nerovnoměrná teplota

Svislá lineární složka teploty (postup 1)

tab. 6.1

3. Typ - Horní povrch teplejší než dolní

$$\Delta T_{TM, heat}$$

15 °C

3. Typ - Dolní povrch teplejší než horní

$$\Delta T_{TM, cool}$$

8 °C

Součinitel tloušťky mostního svršku tab. 6.2

- 3. Typ, tl. most. svršku 150mm - Horní povrch teplejší než dolní  $k_{sur}$

0.5 -

- 3. Typ, tl. most. svršku 150mm - Dolní povrch teplejší než horní  $k_{sur}$

1 -

$$\Delta T_{TM, heat}$$

7.5 °C

$$\Delta T_{TM, cool}$$

8 °C

### 5.5.3 Kombinace teplot

Kombinace rovnoměrné a rozdílové složky teploty

uvažuje se nejméně příznivý účinek

$$\Delta T_{TM} + \omega_N \cdot \Delta T_N ; \omega_M \cdot \Delta T_M + \Delta T_N$$

součinitelé kombinace

$\omega_N = 0,35$  rovnoměrná

$\omega_M = 0,75$  nerovnoměrná

## 5.6 Vodorovné zatížení

### Brzděné a rozjezdové síly

VODOROVNÉ SÍLY OD MODELU ZATÍŽENÍ LM1

$$Q_{1k} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,1 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w \cdot L$$

$$180 \cdot \alpha_{Q1} = 144 \text{ kN} \leq Q_{1k} < 600 \text{ kN}$$

délka nosné konstrukce	L =	47.3	m
šířka nosné konstrukce	š =	7.5	m
součinitel zatížení	$\alpha_{Q1}$ =	0.8	-
součinitel zatížení	$\alpha_{q1}$ =	0.45	-
nápravová síla	$Q_{1k}$ =	300	kN
rovnorné zatížení	$q_{1k}$ =	9	kN/m <sup>2</sup>
šířka pruhu	w =	3	m
brzděná síla (1 vozidlo LM1)	$Q_{1k, LM1}$	345.5	kN
Přepočet na zatěžovanou délku NK( / L )		7.30	kN/m

## 5.7 Nedopravní proměnná zatížení

### 5.7.1 Zatížení sněhem

dle ČSN EN 1991-1-3

Předpokládá se odklizení sněhu, nebude uvažováno

### 5.7.2 Zatížení větrem

dle ČSN EN 1991-1-4

Účinky zatížení větrem jsou stanoveny dle Zjednodušené metody čl. 8.3.2 normy ČSN EN 1991-1-4.

Zatížení větrem na nosnou konstrukci - příčný směr - zjednodušená metoda

$v_b$ =	25 m/s	základní rychlost větru
$\rho$ =	1.25 kg/m <sup>3</sup>	měrná hmotnost vzduchu
$b$ =	8.1 m	šířka konstrukce ve směru větru
$d$ =	0.99 m	výška NK
$d_{zábr}$ =	1.2 m	
$d_{tot} = d + d_{zábr}$ =	2.19 m	
$z_e$ =	6.8 m	výška nad terénem
$b/d_{tot}$ =	3.70 m	
$C$ =	3.87	součinitel zatížení větrem (součinitel tvaru konstrukce)

Pro nezatíženou konstrukci

$l$ =	47.3 m	délka konstrukce
$A_{ref,x}$ =	103.59 m <sup>2</sup>	účinná plocha
$F_w = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot A_{ref,x}$	156.5 kN	celková síla od větru na most
$f_{w1}$ =	3.31 kN/m	rovnorné zatížení na jednotku délky



Zatížení větrem na pás pohyblivého zatížení – příčný směr

$v_b =$	25 m/s	základní rychlost větru
$\rho =$	1.25 kg/m <sup>3</sup>	měrná hmotnost vzduchu
$b =$	8.1 m	šířka konstrukce ve směru větru
$d =$	0.99 m	
$d_{voz} =$	2 m	výška vozidel
$d_{tot} = d + d_{voz} =$	2.99 m	výška konstrukce
$z_e =$	6.8 m	výška nad terénem
$b/d_{tot} =$	2.71 m	tvárový poměr
$C =$	4.74	součinitel zatížení větrem (součinitel tvaru konstrukce)

Pro zatíženou konstrukci

$l =$	47.3 m	délka konstrukce
$A_{ref,x} =$	141.43 m <sup>2</sup>	účinná plocha
$F_w = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot A_{ref,x}$	262.1 kN	celková síla od větru na most a vozidla
$f_{w2} =$	5.54 kN/m	rovnorné zatížení na jednotku délky

## 6 Kombinace zatížení

### 6.1 Sestavy zatížení

ČSN EN 1991-2/Z4

Tabulka 4.4a – Stanovení sestav zatížení dopravou (charakteristické hodnoty výčísločkových zatížení)<sup>NP21)</sup>

		VOZOVKA						CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY
Typ zatížení		Svislé síly				Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2.1
Zatěžovací systém (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)		LM1	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzdění a rozjezdové síly <sup>a</sup>	odstředivé síly a příčné síly <sup>a</sup>	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristické hodnoty				NP21)	NP21)	kombinační hodnota <sup>b</sup>
	gr1b		charakteristická hodnota					
	gr2	časté hodnoty				charakteristická hodnota	charakteristická hodnota	
	gr3 <sup>d</sup>							charakteristická hodnota <sup>c</sup>
	gr4				charakteristická hodnota			charakteristická hodnota
	gr5	viz příloha A <sup>NP16)</sup>		charakteristická hodnota <sup>NP16)</sup>		NP18)	NP20)	
Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)								
<sup>a</sup> Lze definovat v národní příloze (pro uvedené případy).								
<sup>b</sup> Lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota je 3 kN/m <sup>2</sup> NP21)								
<sup>c</sup> Viz 5.3.2.1(2). Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepříznivější než při zatížení obou dvou, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.								
<sup>d</sup> Tato sestava nemá praktický význam, pokud se uvažuje sestava gr4.								

## 6.2 Součinitelé $\psi$

Doporučené hodnoty součinitelů kombinace  $\psi$  pro mosty PK

Tab. A2.1

Zatížení	Značka	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_{1,inf}$
Zatížení dopravou	TS - Dvojnápravy	0,75	0,75	0,00	0,8
	UDL - rovnoměrné zatížení	0,40	0,40	0,00	
	Zatížení chodci	0,40	0,40	0,00	
	gr1b jednotlivá náprava	0,00	0,75	0,00	0,80
	gr2 vodorovné síly	0,00	0,00	0,00	1,00
	gr3 zatížení chodci	0,00	0,40	0,00	0,80
	gr4 zatížení davem lidí	0,00	-	0,00	0,80
	gr5 zvláštní vozidla	0,00	-	0,00	1,00
Zatížení větrem	$F_{w,k}$ trvalé návrhové situace	0,60	0,20	0,00	0,60
	$F_{w,k}$ provádění	0,80	-	0,00	1,00
	$F_w^*$	1,00	-	-	1,00
Zatížení teplotou	$T_k$	0,60	0,60	0,50	0,80
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)	0,80	-	-	1,00
Staveništní zatížení	$Q_c$	1,00	-	1,00	1,00

## 6.3 Dílčí součinitelé zatížení

Dle Tab. A2.4(B)

$\gamma_{G,sup} = 1,35$  ... pro nepříznivě působící stálá zatížení

$\gamma_{G,inf} = 1,00$  ... pro příznivě působící stálá zatížení

$\gamma_{G,set} = 1,20$  ... pro nerovnoměrné poklesy (pružná lineární analýza)

$\gamma_Q = 1,35$  ... pro nepříznivě působící zatížení silniční dopravou nebo chodci

$\gamma_Q = 1,50$  ... pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení

$\gamma_P = 1,00$  ... pro zatížení předpětím

## 6.4 Kombinace

### 6.4.1 Mezní stavy únosnosti

Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace (základní kombinace)

$$\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad 6.10$$

nebo alternativně méně příznivá kombinace z

$$\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad 6.10a$$

$$\sum \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad 6.10b$$

$\xi = 0,85$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

$$\sum G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ nebo } \psi_{2,1}) \cdot Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad 6.11b$$

### 6.4.2 Mezní stavy použitelnosti

Charakteristická kombinace

$$\sum G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad 6.14b$$

Častá kombinace

$$\sum G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad 6.15b$$

Kvazistálá kombinace

$$\sum G_{k,j} + P + \sum \psi_{2,1} \cdot Q_{k,i} \quad 6.16b$$

## 7 Předpisy a literatura

### NORMY

ČSN EN 1990 ed. 2 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha, ...

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou

ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1991-1-7 Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení

ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro ...

ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a ...

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro ...

ČSN EN 1993-1-8 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků

ČSN 73 6200 Mosty - Terminologie a třídění

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů

ČSN 73 6220 Evidence mostních objektů pozemních komunikací

ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací

ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací

## 8 Použitý software

MIDAS Civil Statický a dynamický model konstrukce – prutové prvky

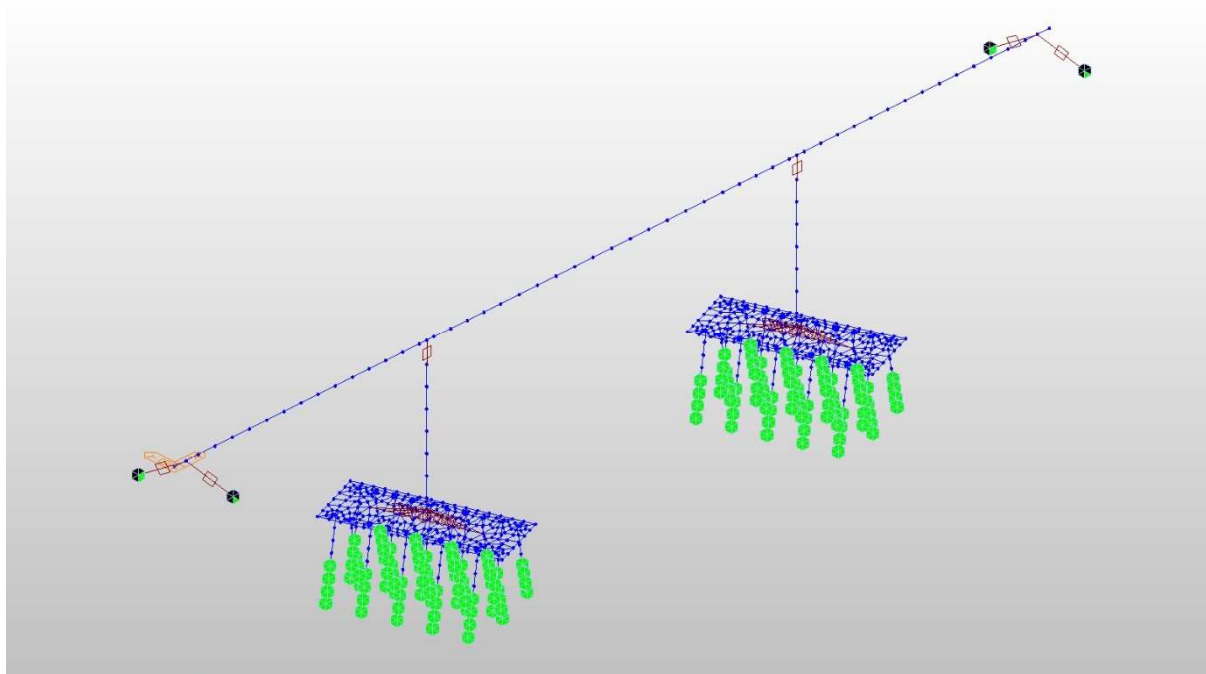
AxisVM

IDEA StatiCa Posudky ŽB a předpjatých prvků

MS OFFICE – Textová a tabulková část

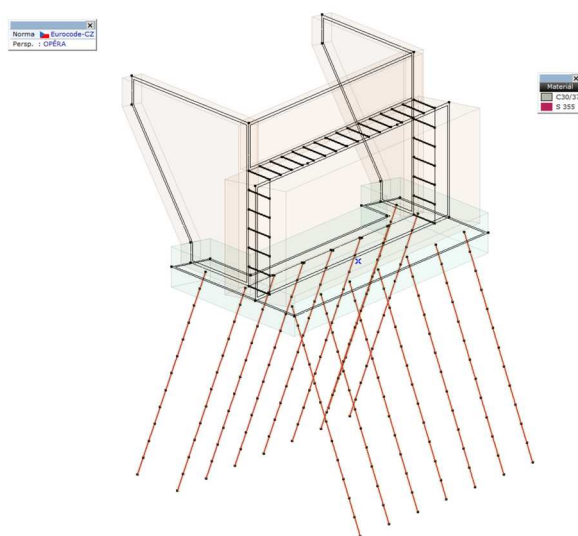
## 9 Výpočetní modely

Odezva konstrukce na zatížení byla určena pomocí výpočtového MKP modelu vytvořeného v programu MIDAS Civil. Most byl modelován prutový model z prutových prvků s příslušnými průřezy



Prutový výpočetní model slouží pro stanovení sil během výstavby, uvedení do provozu a finální stav s působením všech zatížení, které se po dobu životnosti na konstrukci mohou vyskytnout. Model v programu Midas zohledňuje také vliv stárnutí betonu tzn. včetně účinků smršťování a dotvarování a změny modulu pružnosti betonu v čase. Na statické účinky z prutového modelu byla navržena a posouzena předpínací výztuž a betonářská výztuž NK.

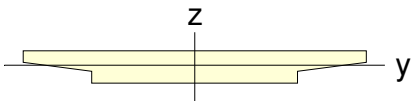
*Model v Midas Civil – rovinný rošt uložený na bodových podporách*

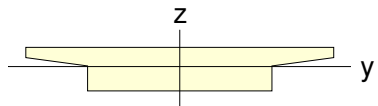


*Model opěry v AxisVM – plošný model z deskostěnových prvků*

Návrh výztuže a posouzení prvků NK a spodní stavby byl proveden v programech Midas Civil, AxisVM a IDEA RCS pro posouzení průřezů.

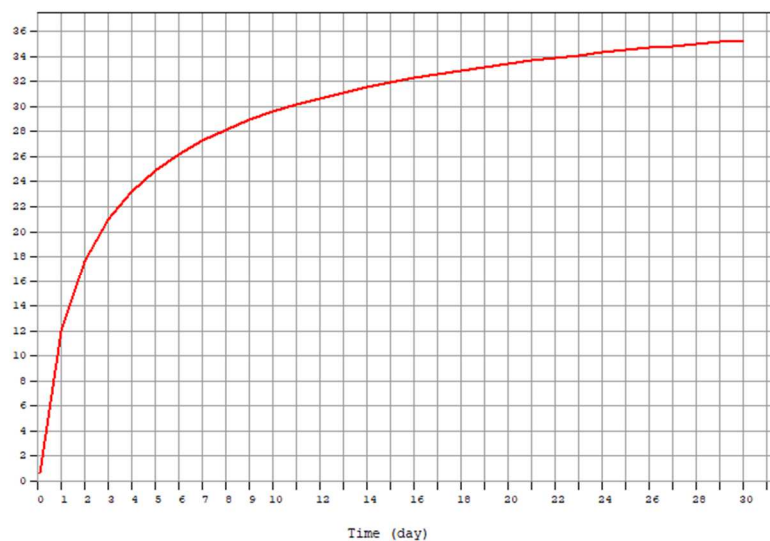
### 9.1 Průřezy pro návrh předpětí

				
$A \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
4.245	3.821	1.031	0.312	0.398
$I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$	$y \text{ (+) (m)}$	$y \text{ (-) (m)}$
0.566	0.171	14.588	3.750	3.750

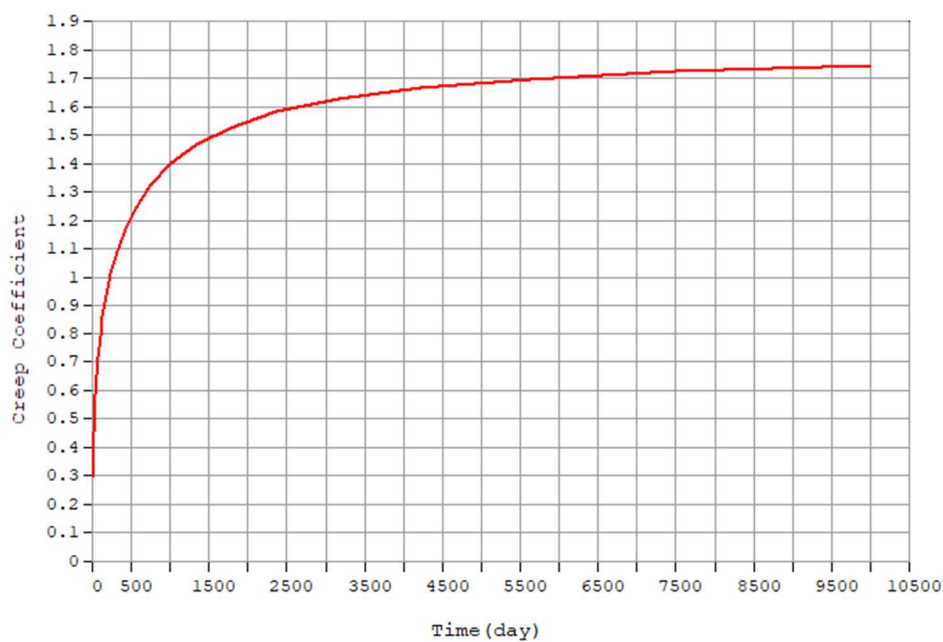
				
$A \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
5.820	5.215	1.988	0.467	0.593
$I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$	$y \text{ (+) (m)}$	$y \text{ (-) (m)}$
1.632	0.565	17.246	3.750	3.750

## 9.2 Časově závislé vlastnosti betonu

### 9.2.1 Modul pružnosti/pevnost betonu



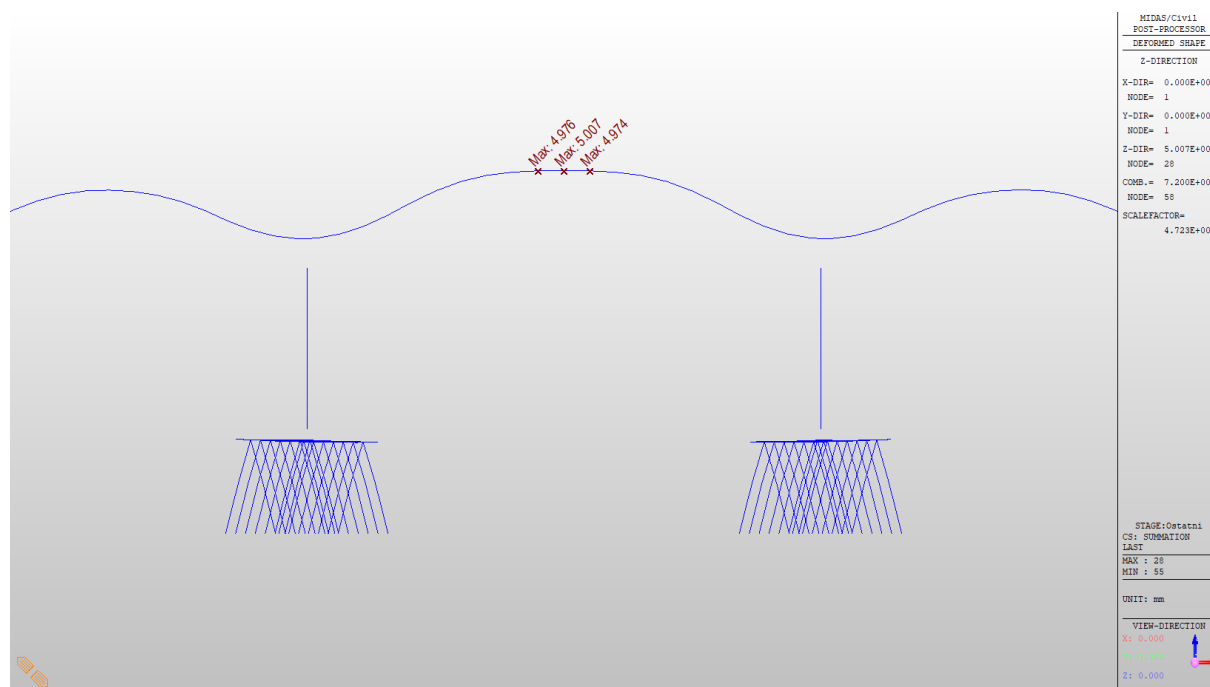
### 9.2.2 Dotvarování



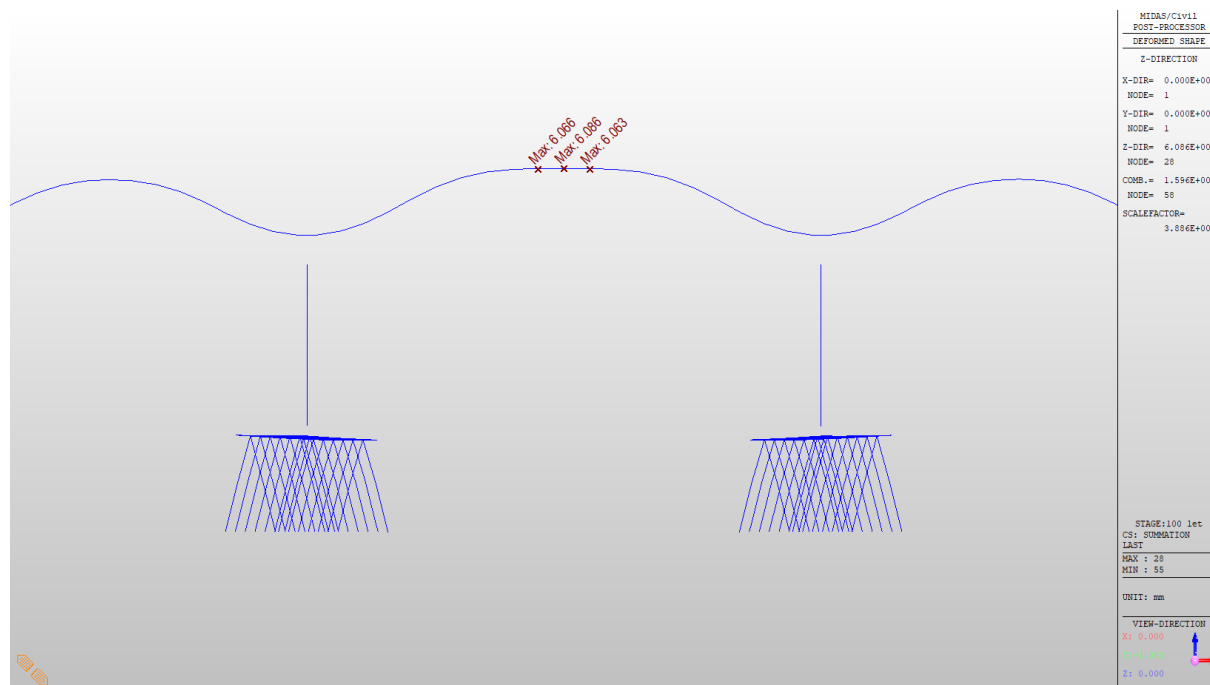
## 10 Výsledky globální analýzy

### 10.1 Svislé deformace

(+ deformace směrem nahoru, - deformace směrem dolů)

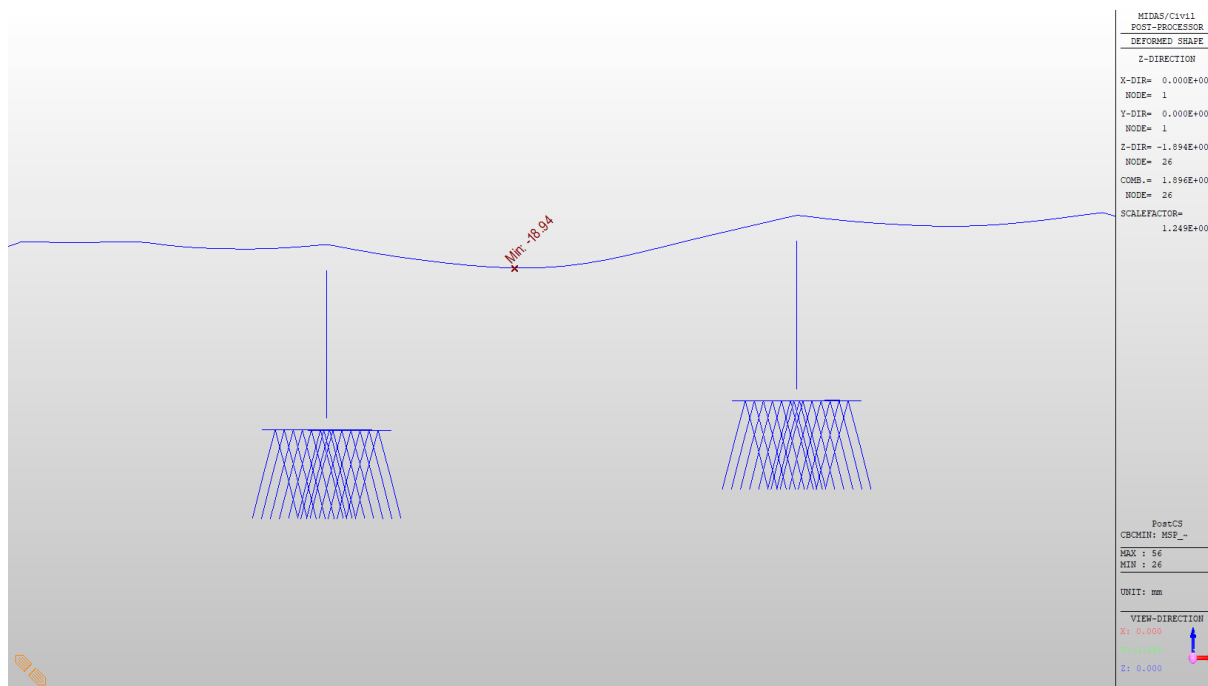


Obrázek 1 DeformShp Dz začátek provozu

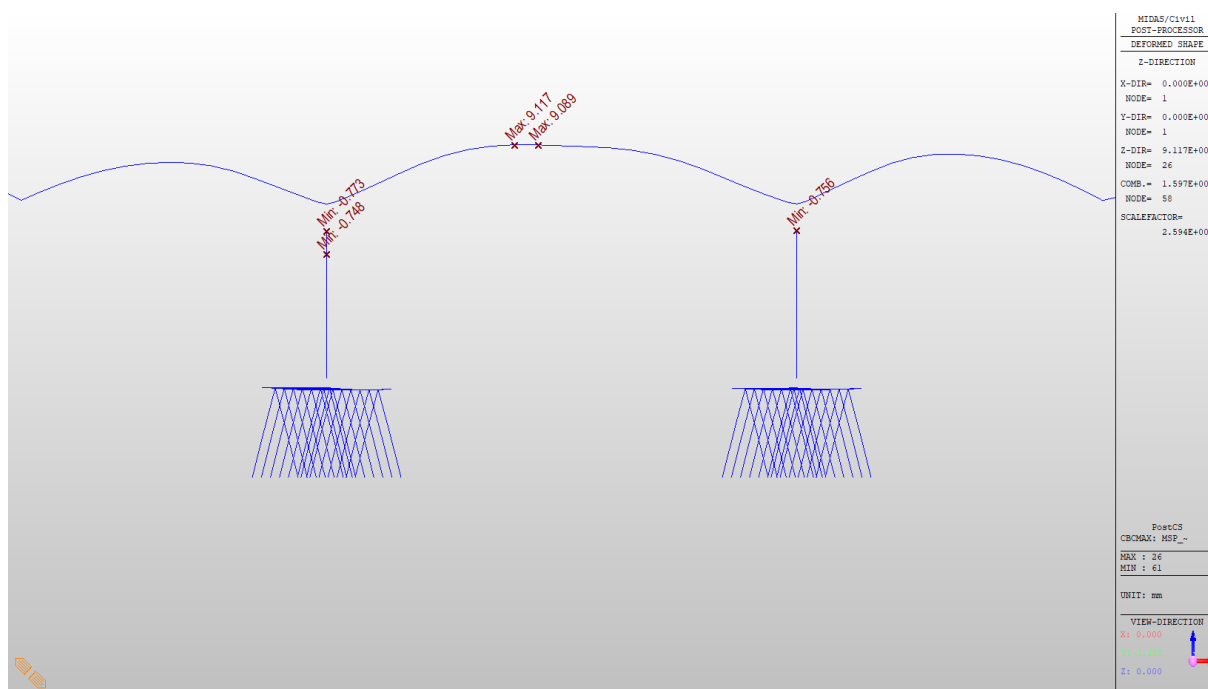


Obrázek 2 DeformShp Dz 100 let



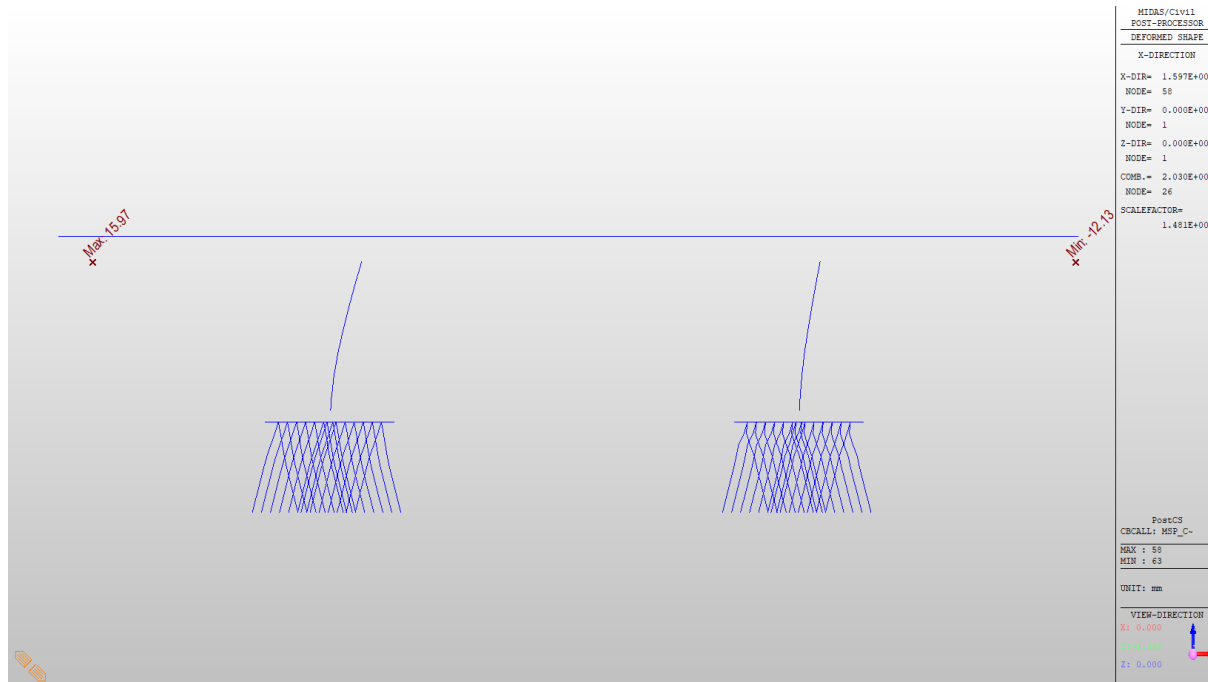


Obrázek 3 DeformShp Dz MSP CHAR MIN



Obrázek 4 DeformShp Dz MSP CHAR MAX

## 10.2 Vodorovné deformace

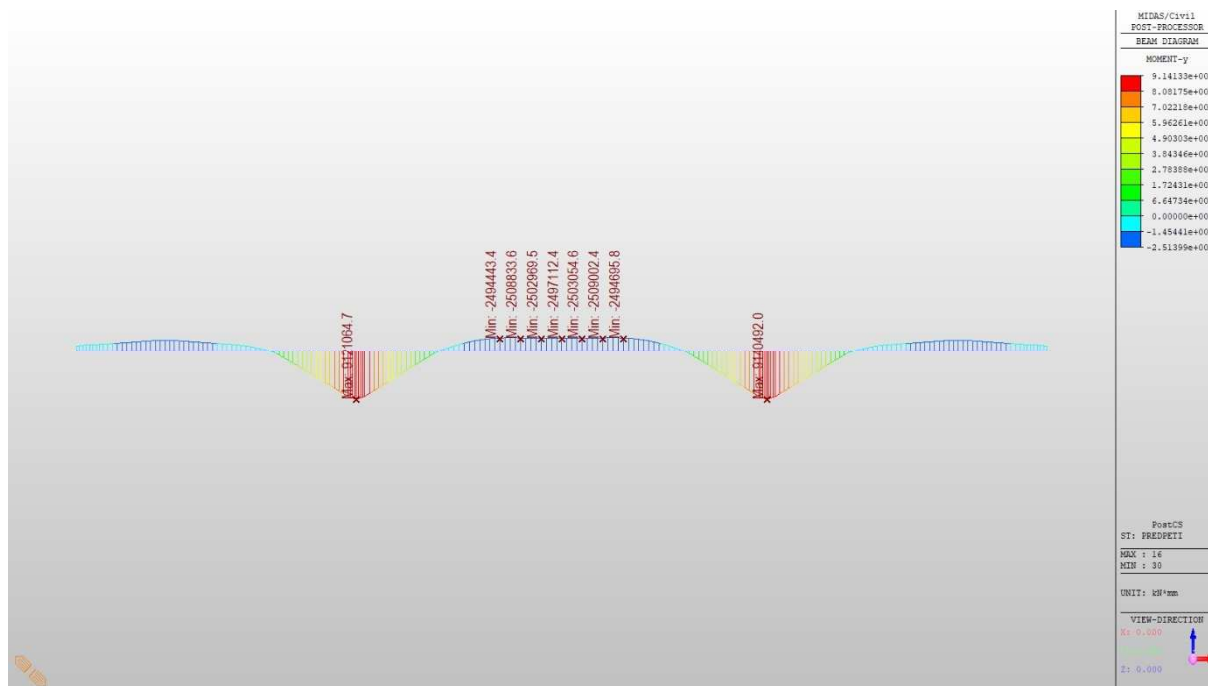


Obrázek 5 DeformShp DX MSP CHAR

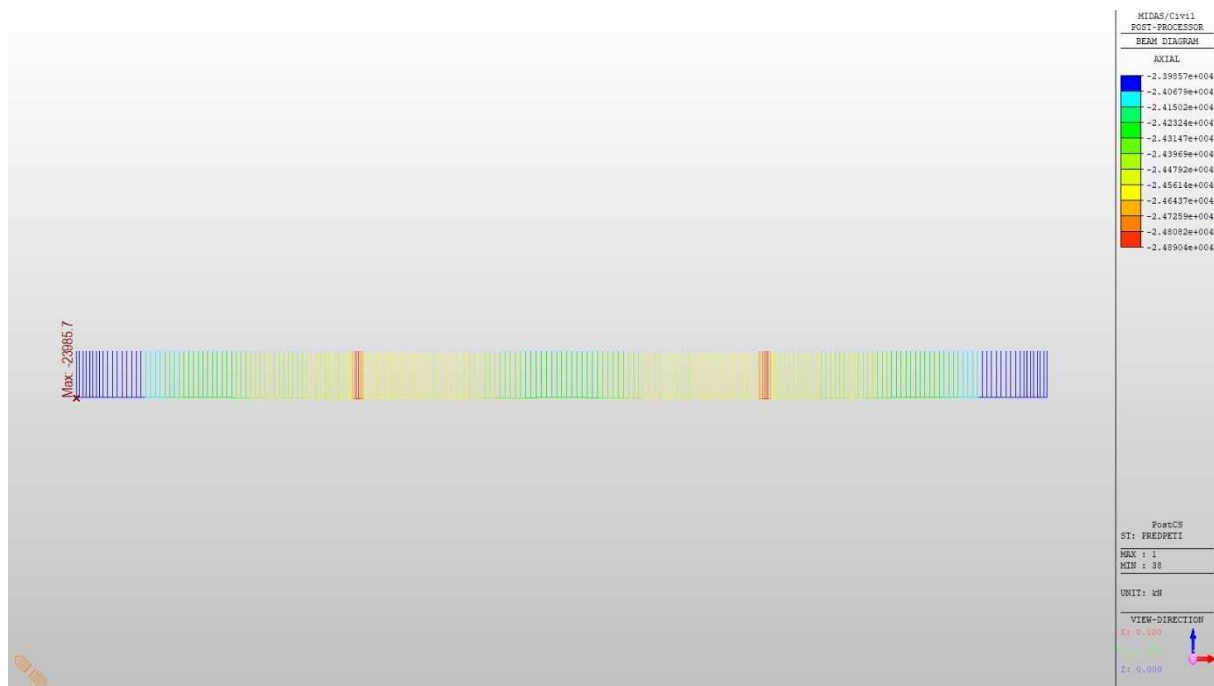
## 10.3 Vnitřní síly

### 10.3.1 Vnitřní síly pro zatěžovací stavy

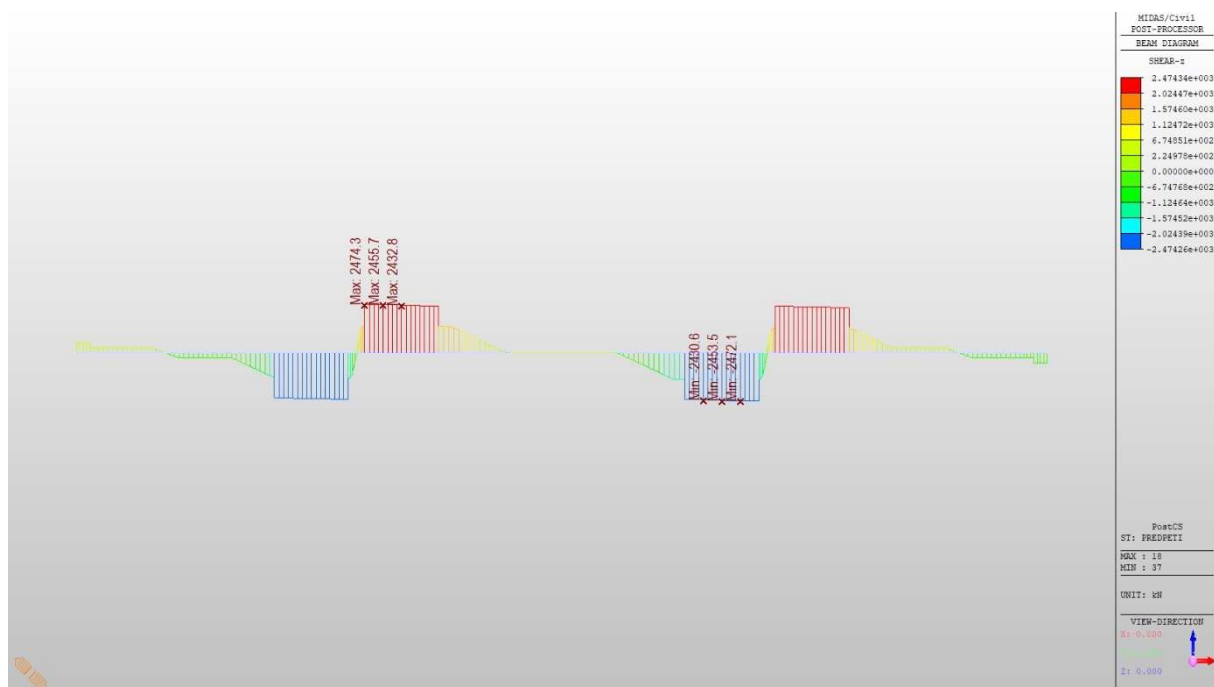
Prezentovány jsou vnitřní síly na prutovém modelu na které jsou aplikovány předpínací kabely a další zatížení.



Obrázek 6 My Predpeti

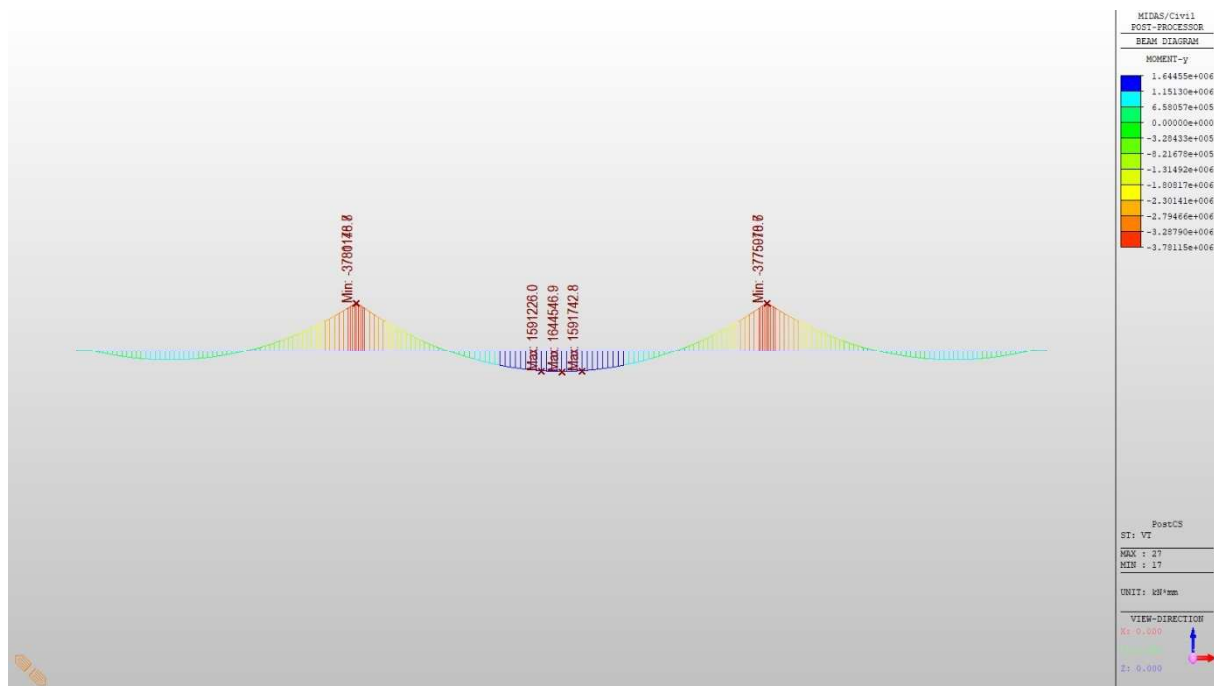


Obrázek 7 Fx Predpeti

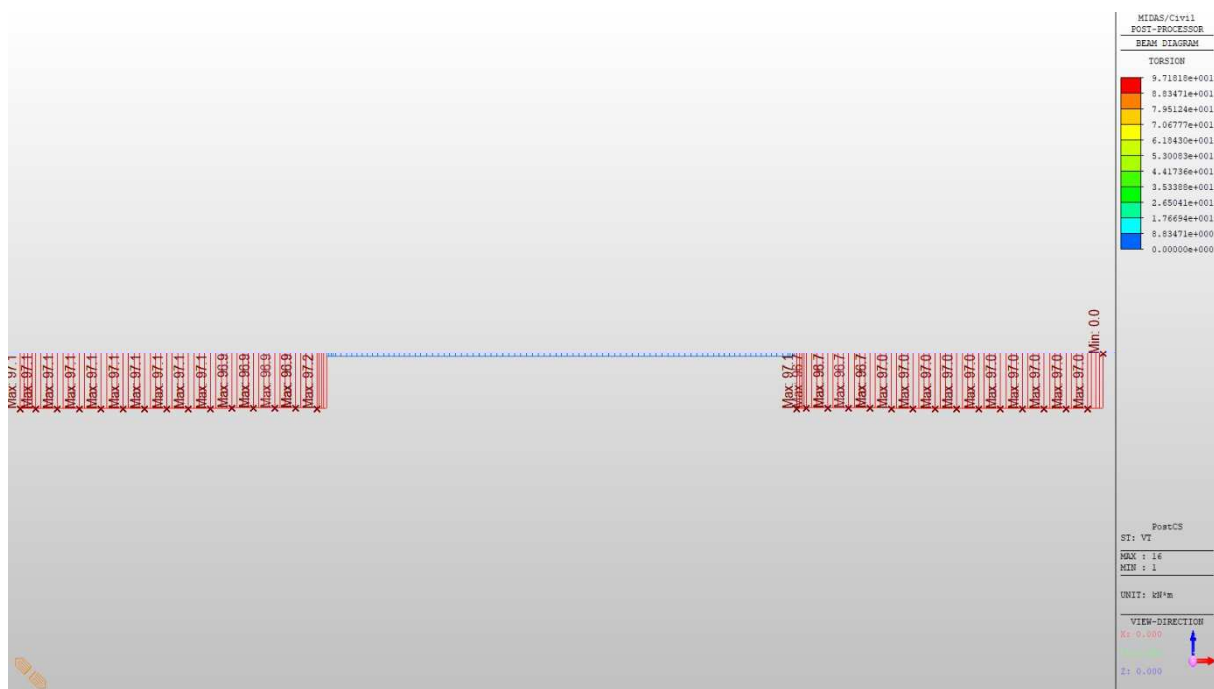


Obrázek 8 Fz Predpeti

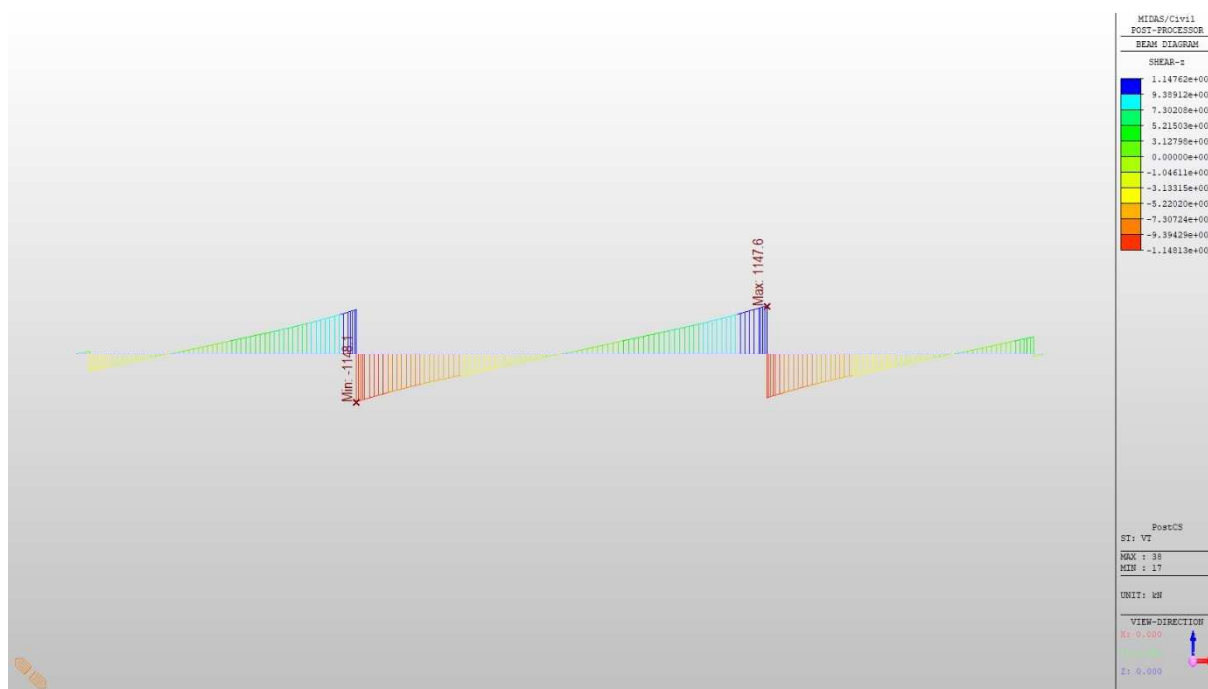
## Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové



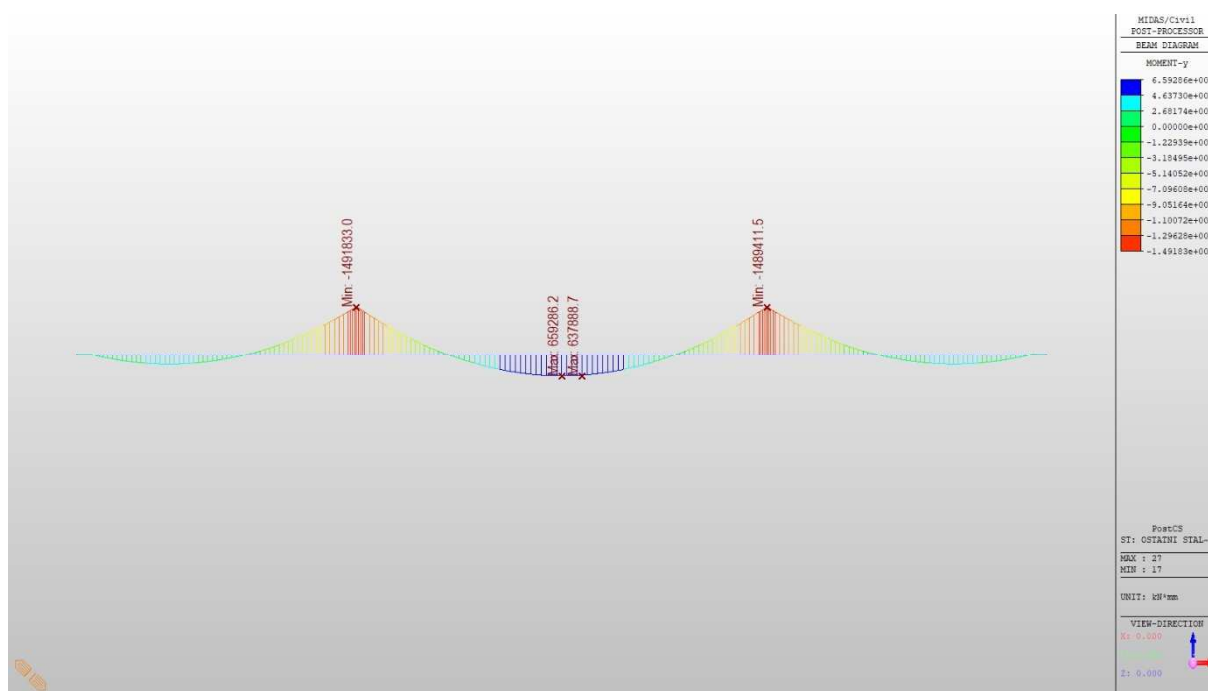
Obrázek 9 My Vlastni tiha



Obrázek 10 Mx Vlastní tíha

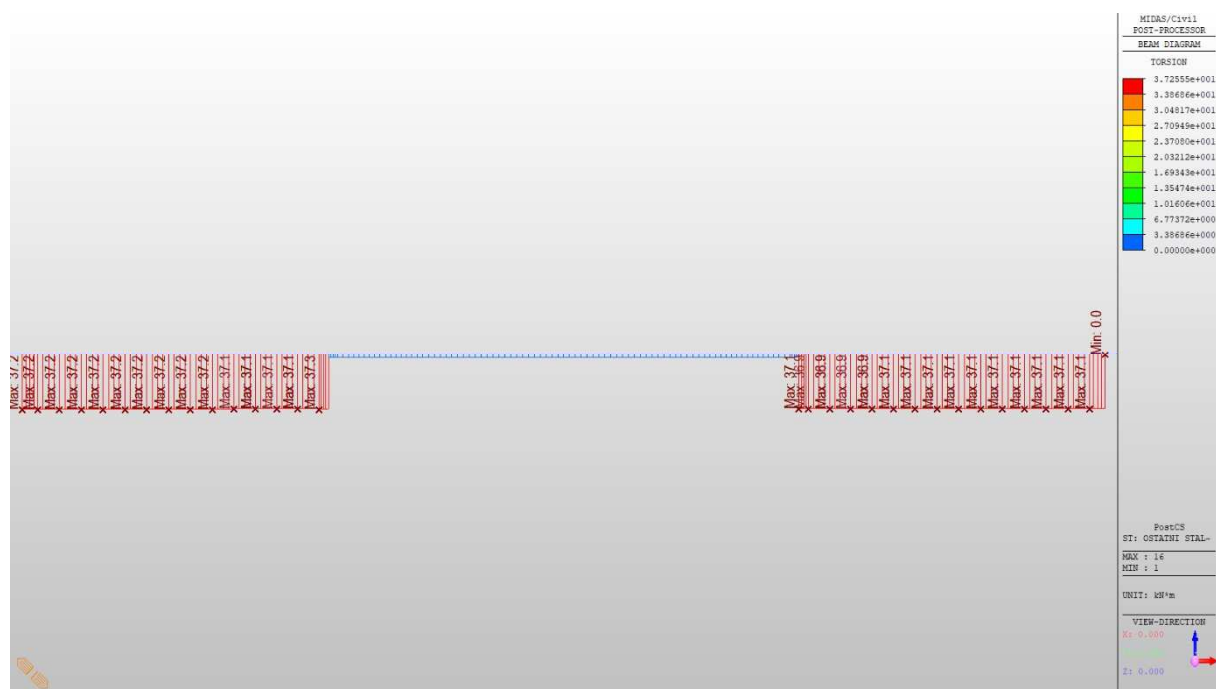


Obrázek 11 Fz Vlatni tiha

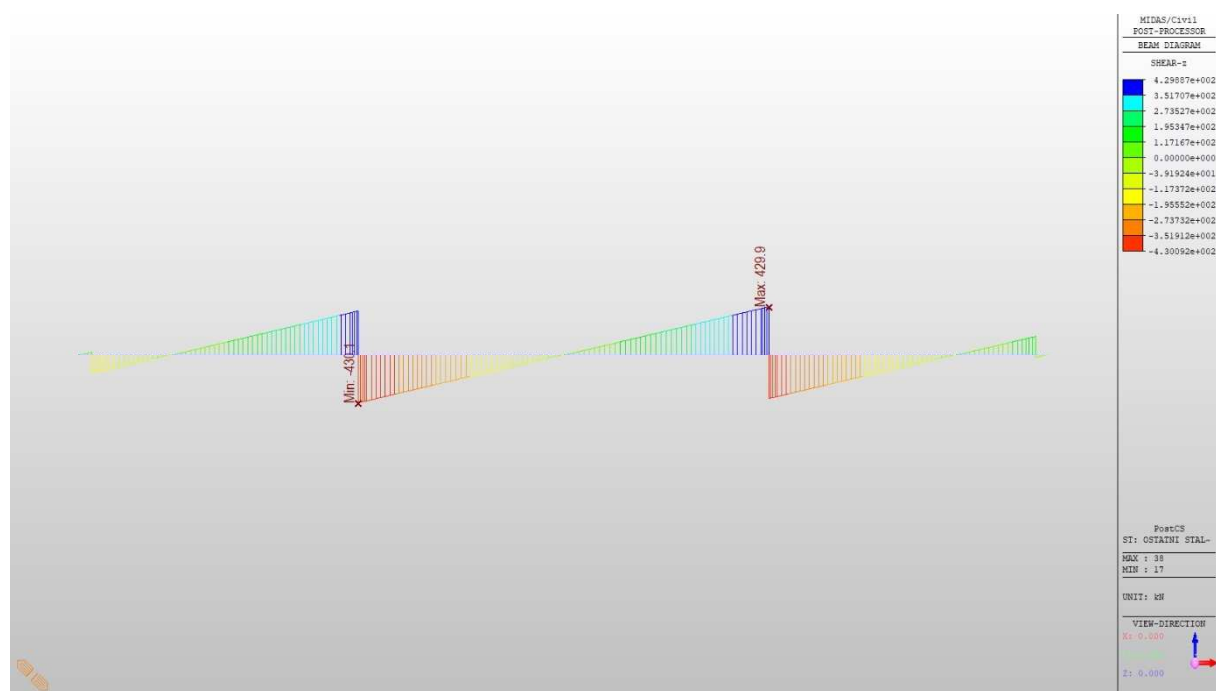


Obrázek 12 My Ostatni stale

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

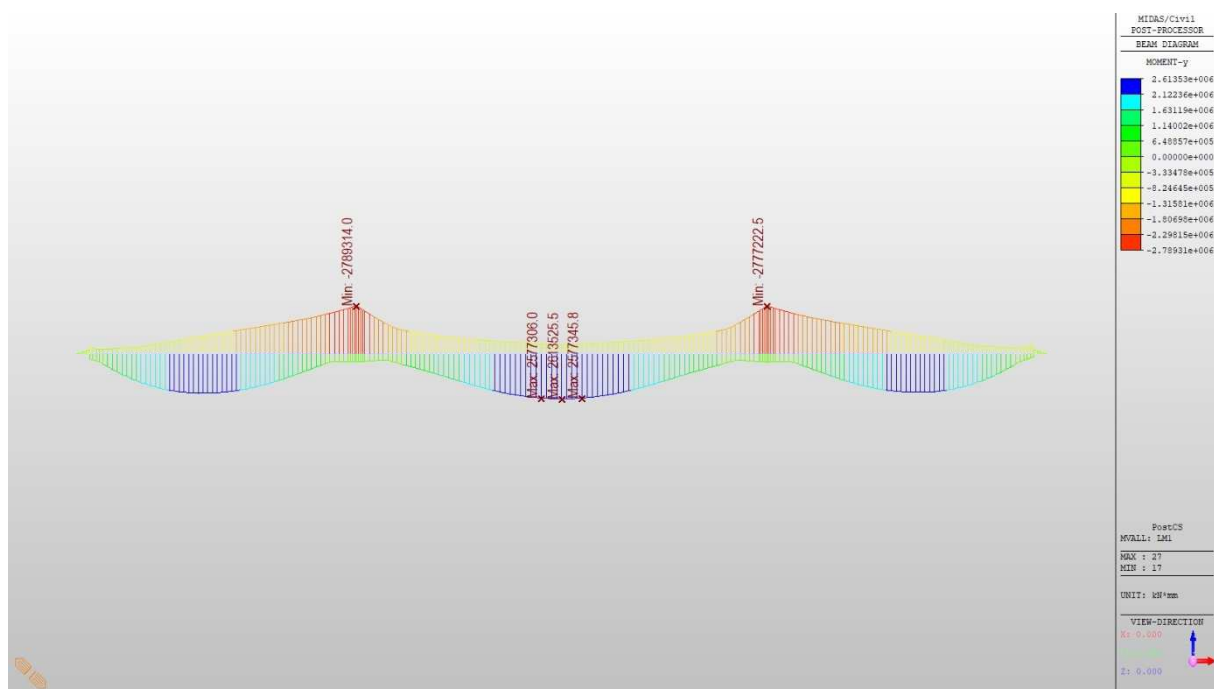


Obrázek 13 Mx ostatní stálé

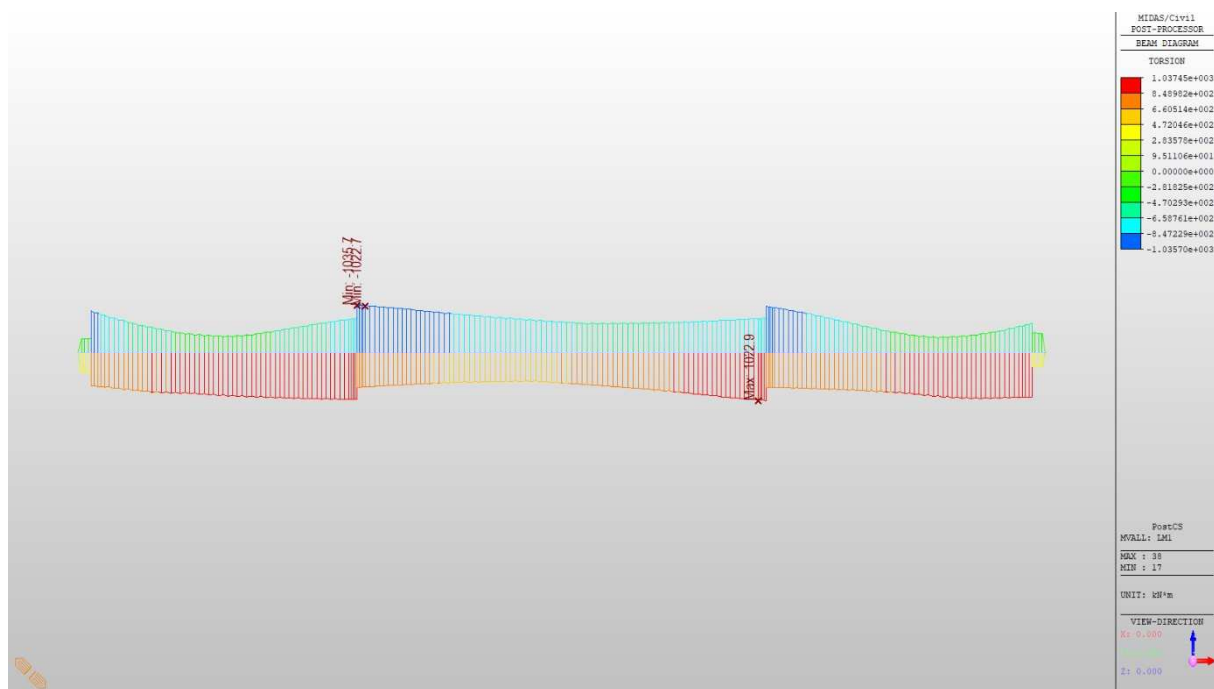


Obrázek 14 Fz Ostatni stale

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

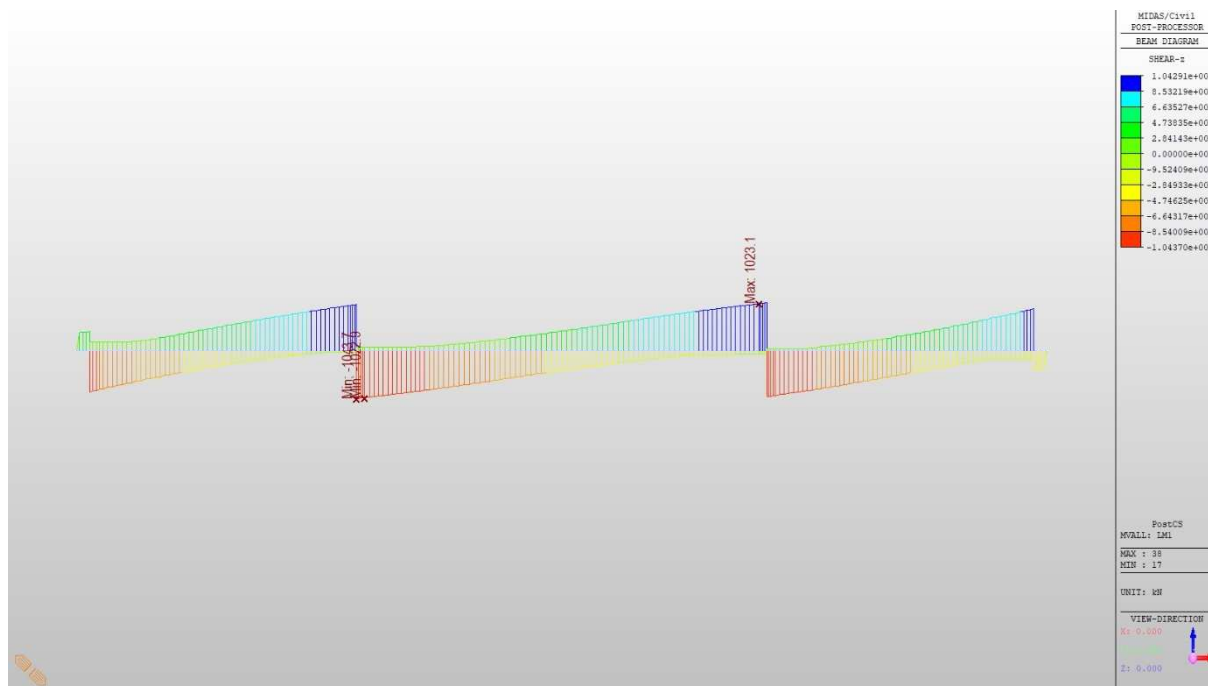


Obrázek 15 My LM1

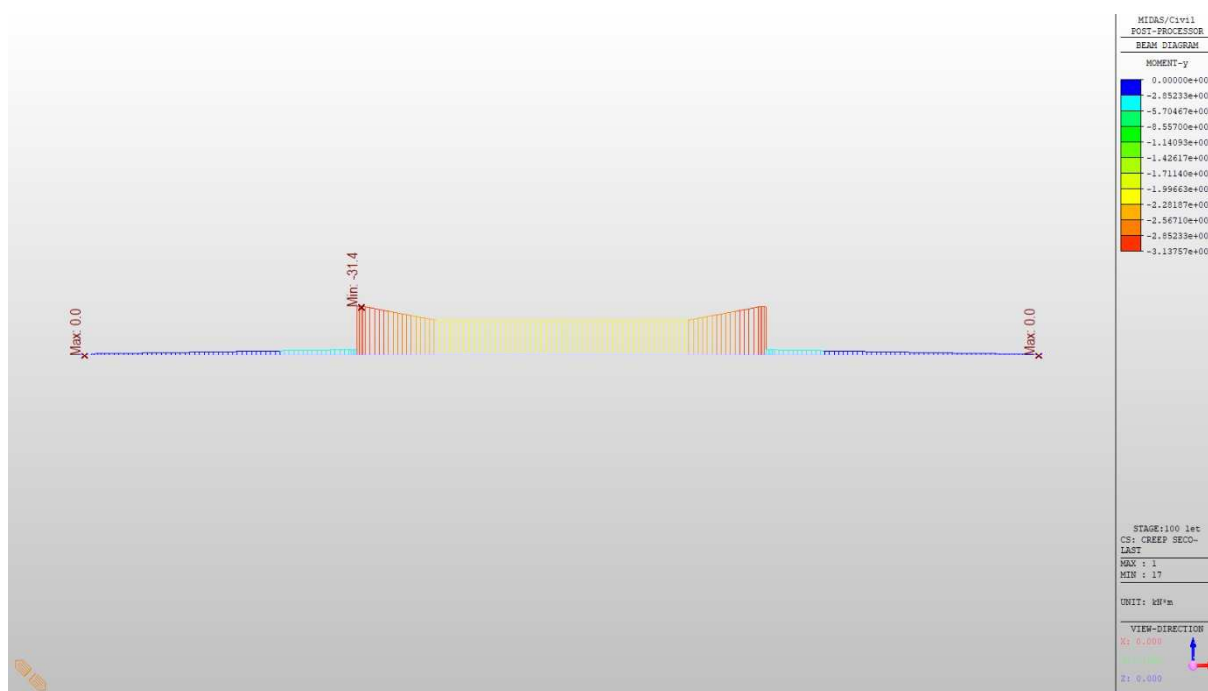


Obrázek 16 Mx LM1

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové



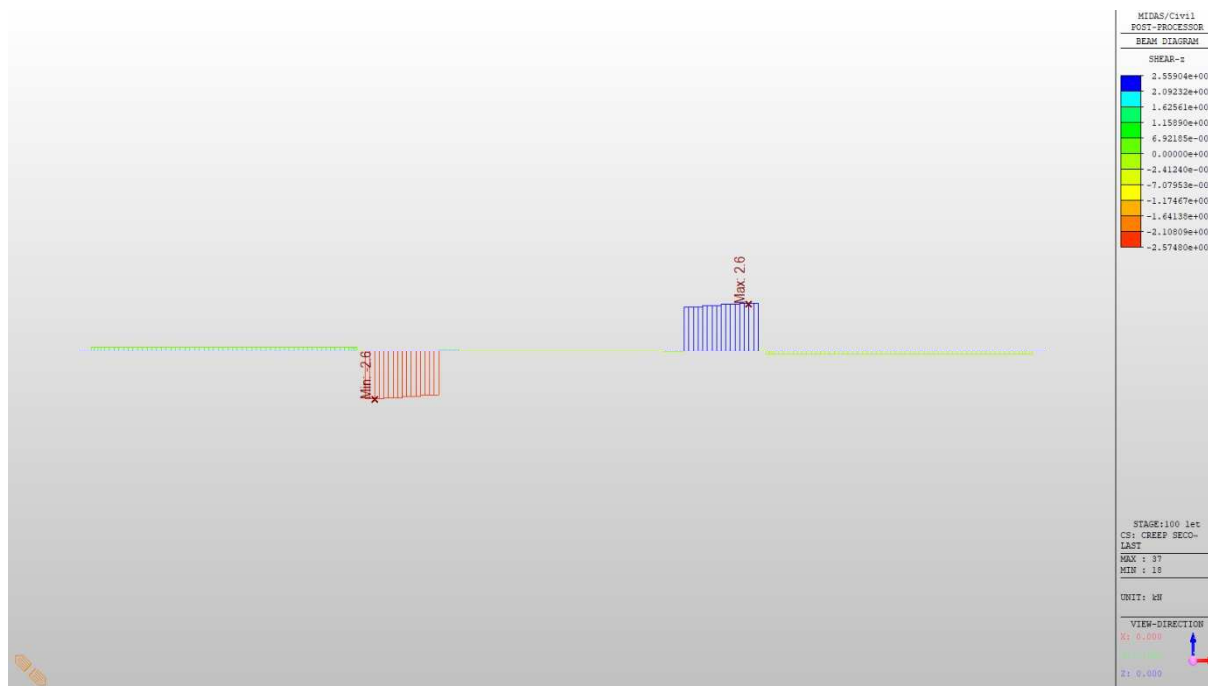
Obrázek 17 Fz IM1



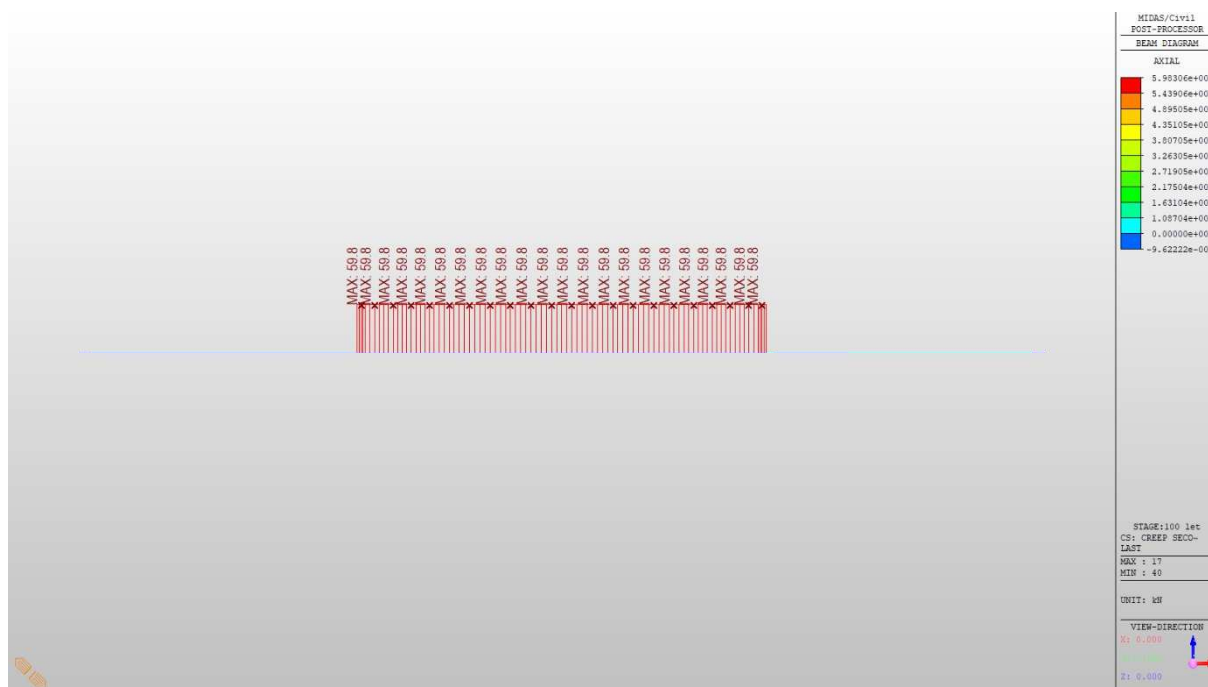
Obrázek 18 My Dotvarování 100 let



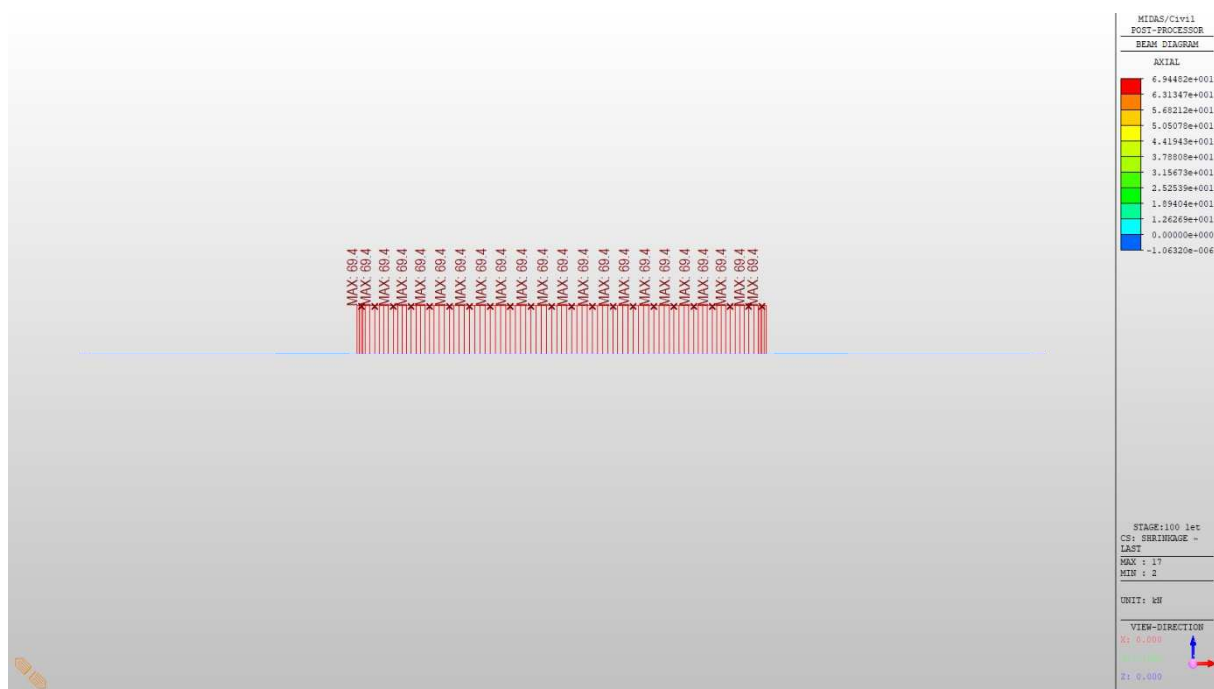
# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové



Obrázek 19 Fz Dotvarování 100 let

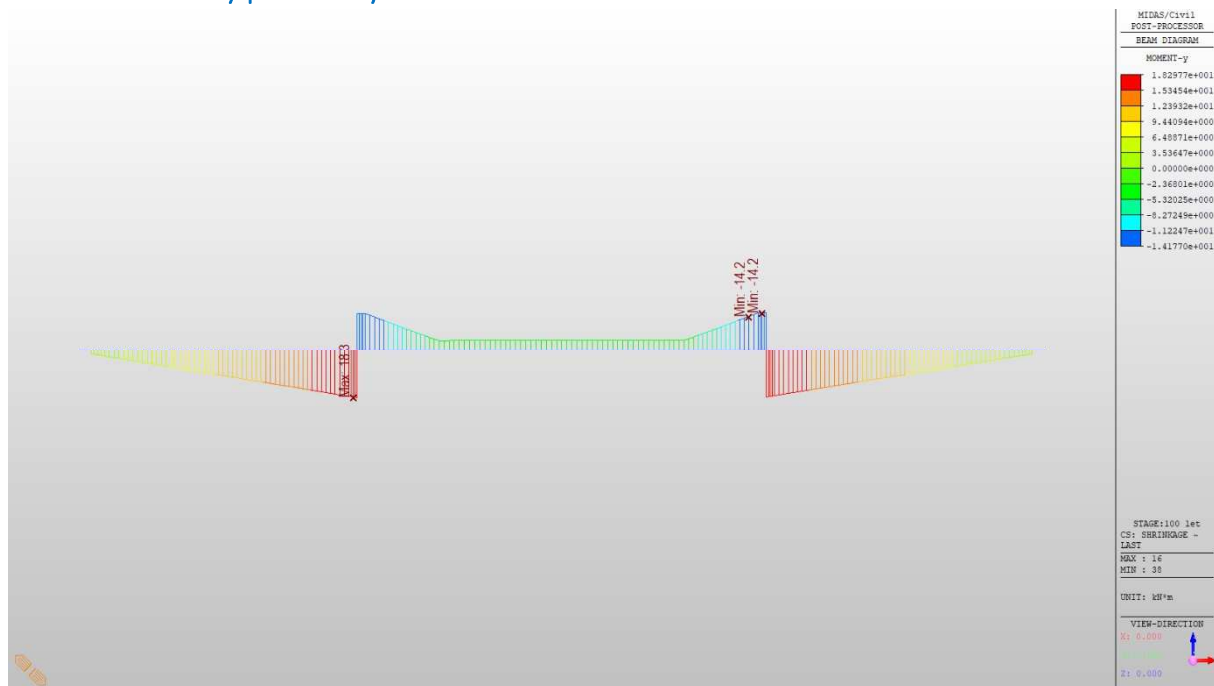


Obrázek 20 Fx Dotvarování 100 let

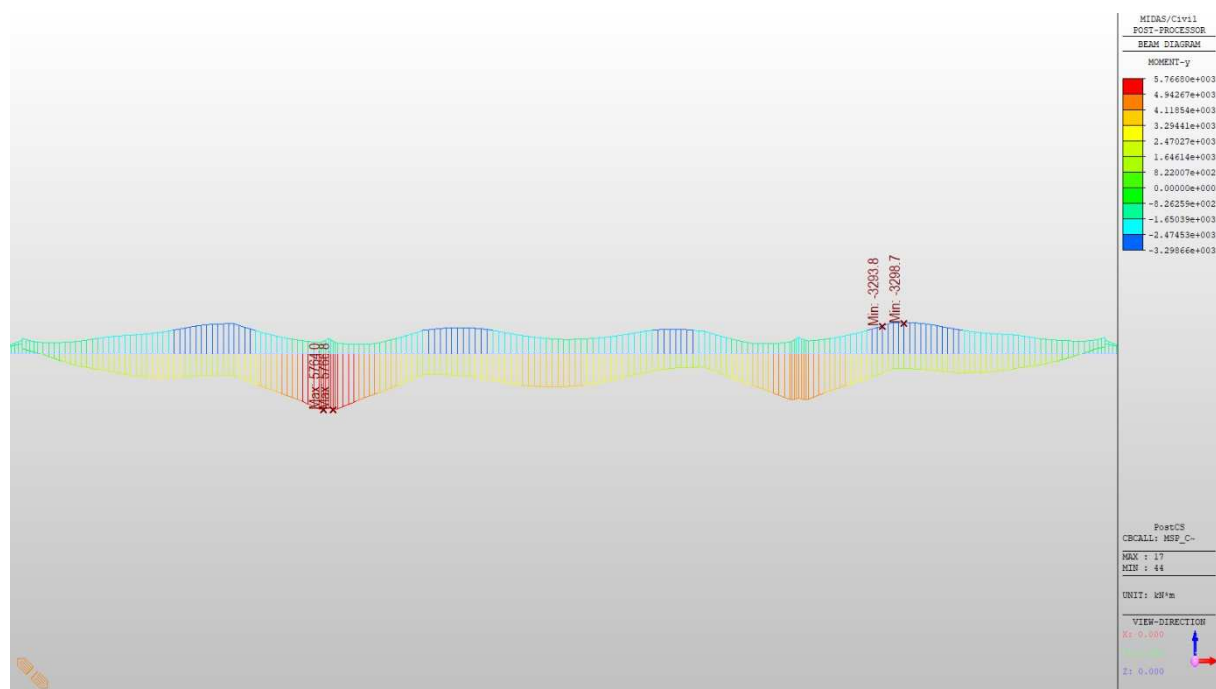


Obrázek 21 Fx Smršťování 100 let

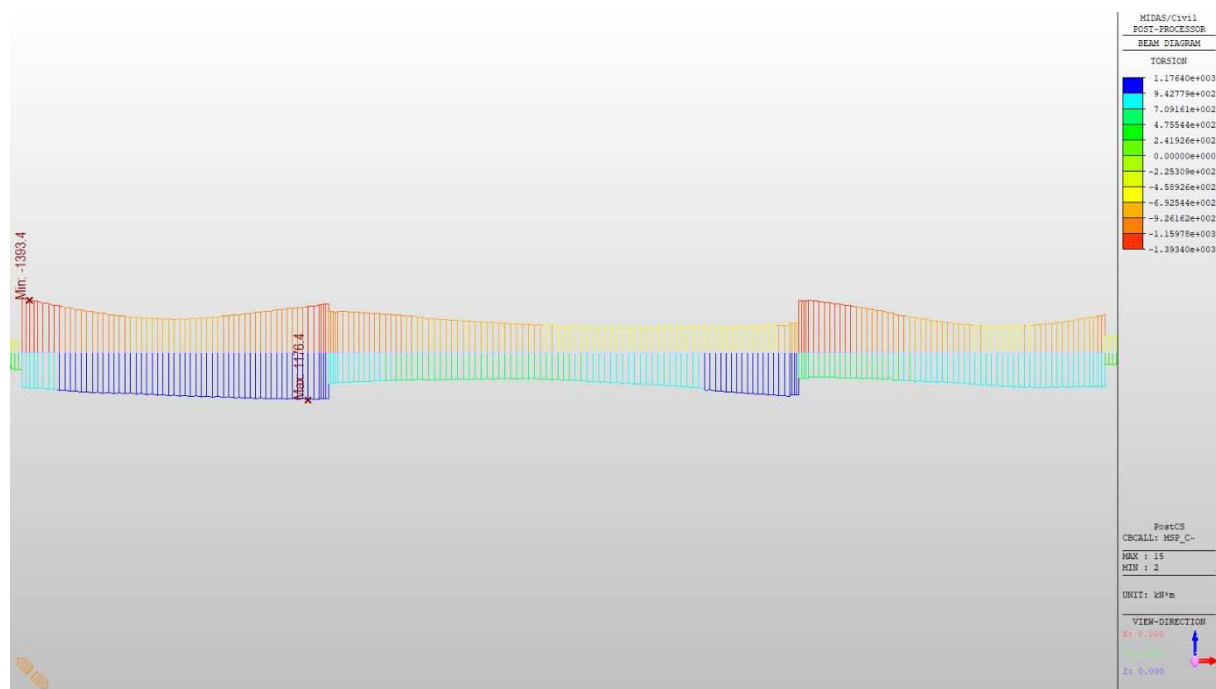
### 10.3.2 Vnitřní síly pro obálky kombinací



Obrázek 22 My Smršťování 100 let

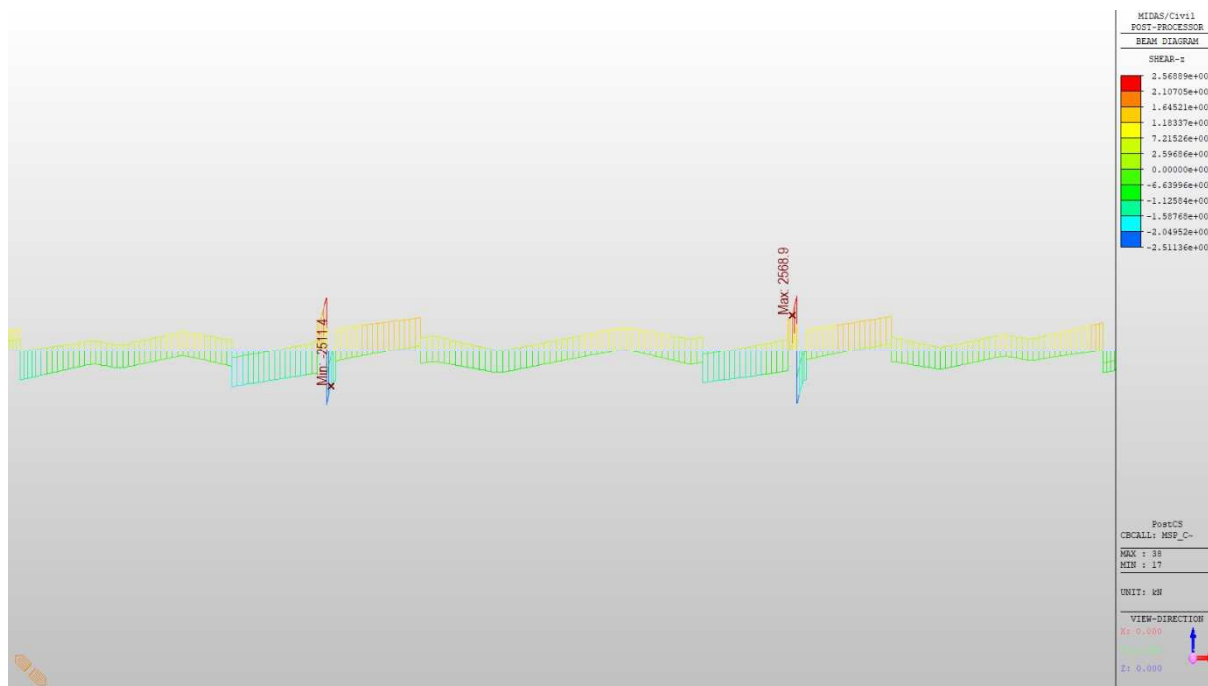


Obrázek 23 My MSU obalka

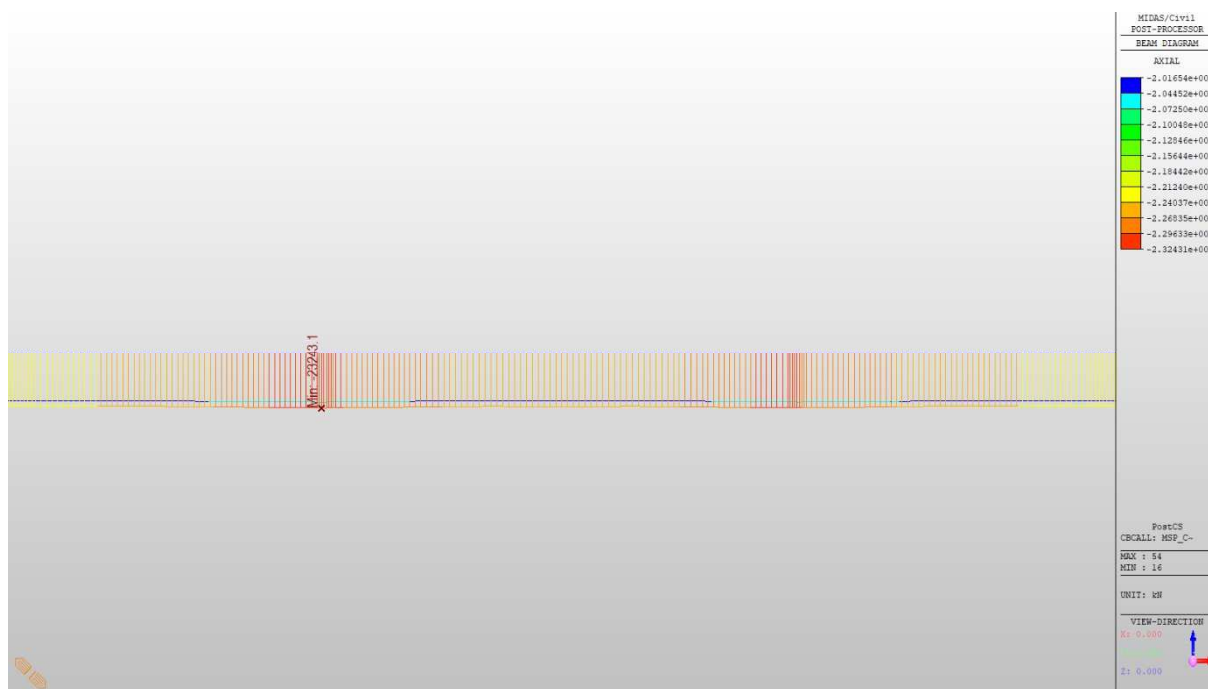


Obrázek 24 Mx MSU obalka

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

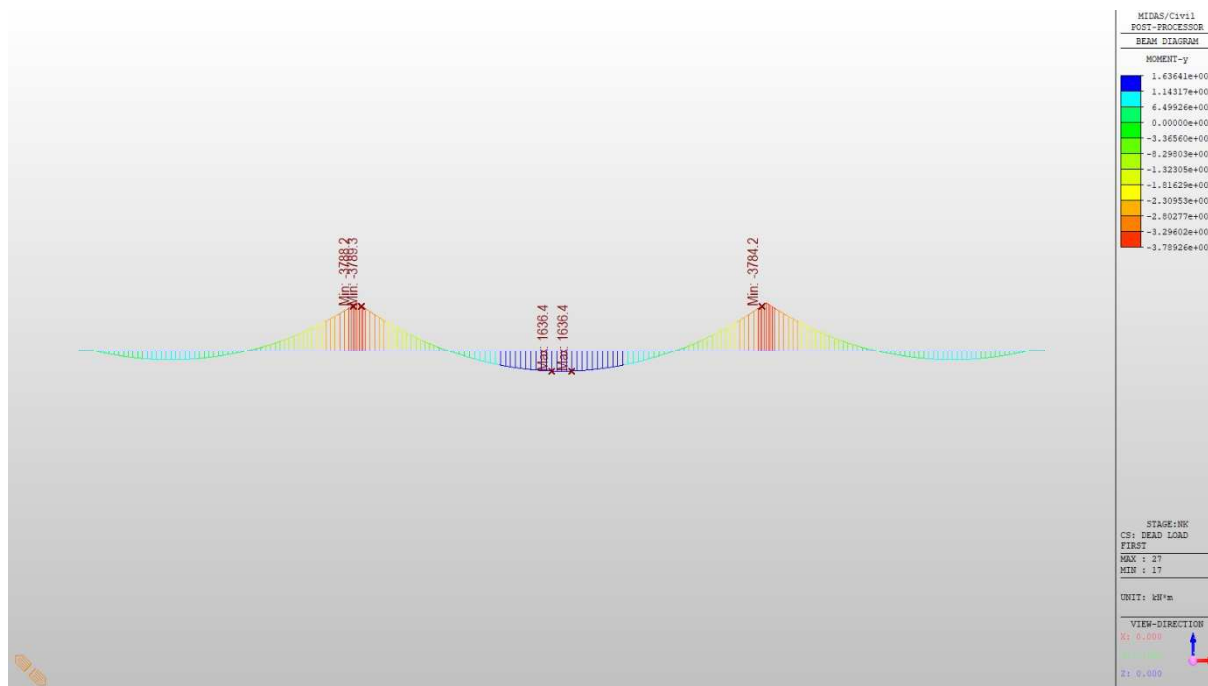


Obrázek 25 Fz MSU obalka

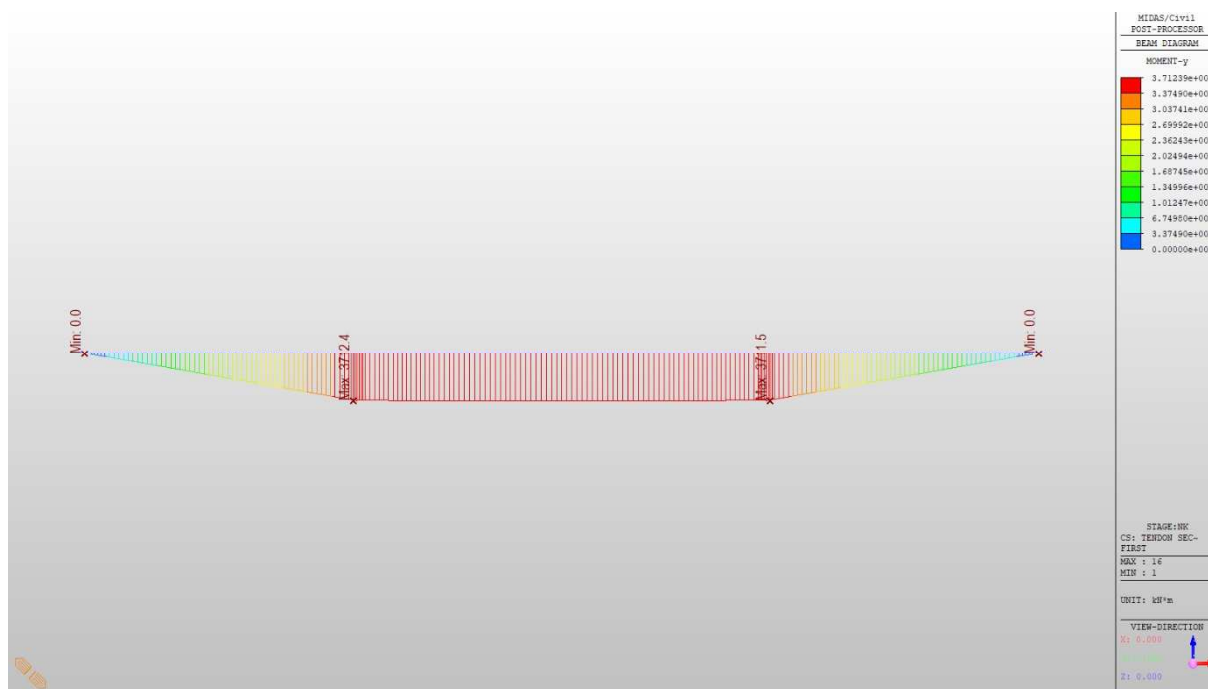


Obrázek 26 Fx MSU obalka

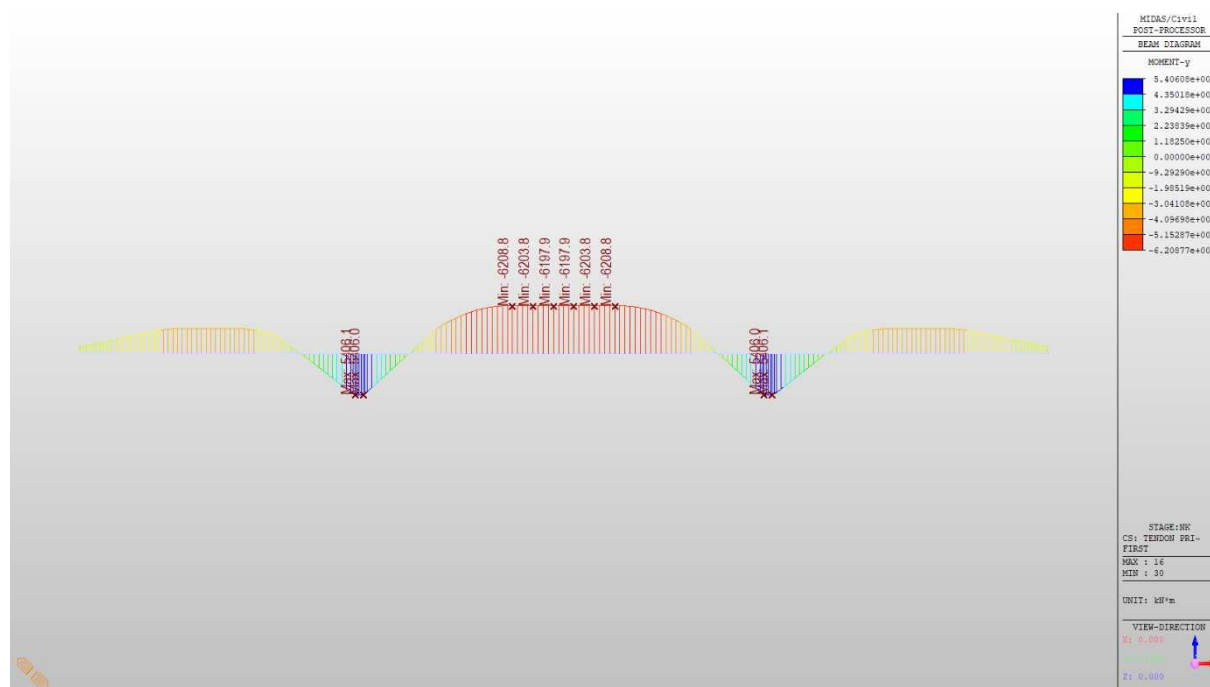
# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové



Obrázek 27 My stale 14 dnu

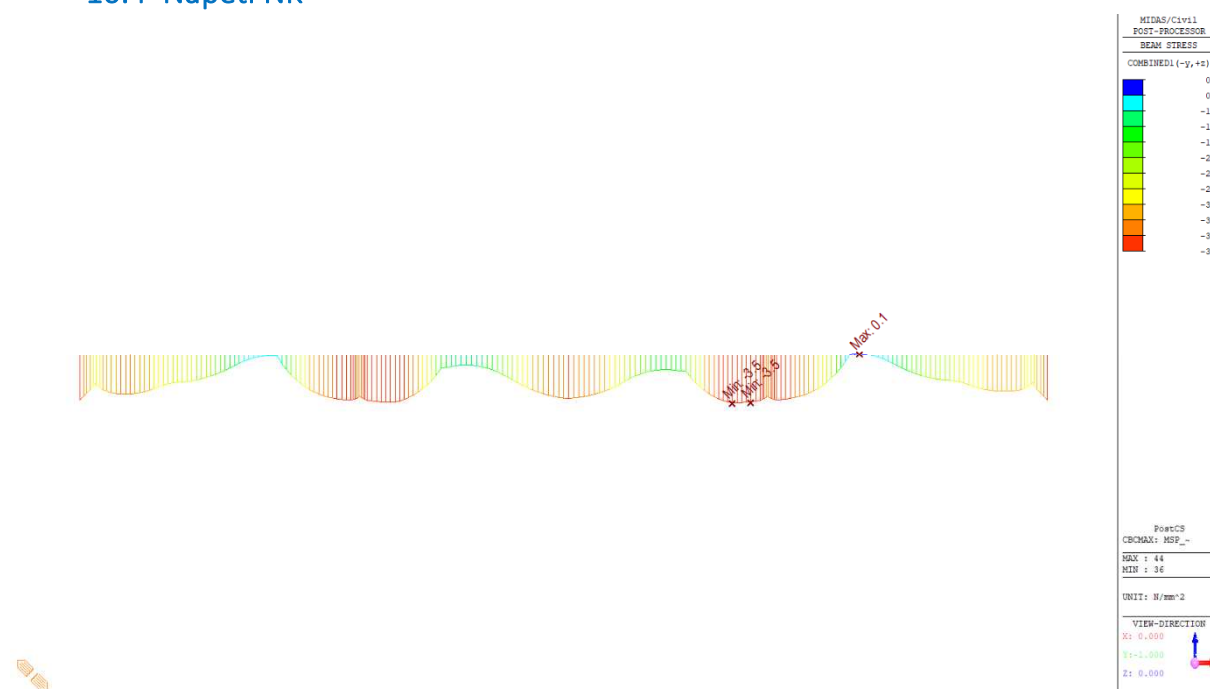


Obrázek 28 My predpeti sekundar 14 dnu

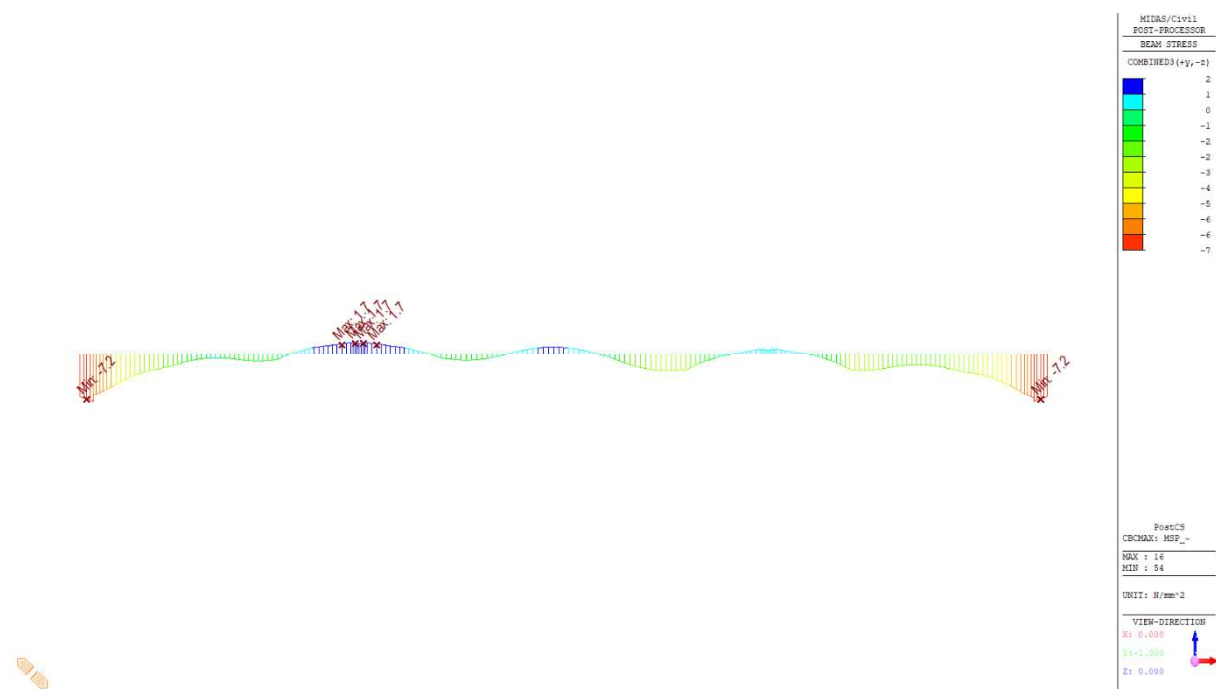


Obrázek 29 My predpeti primarni 14 dnu

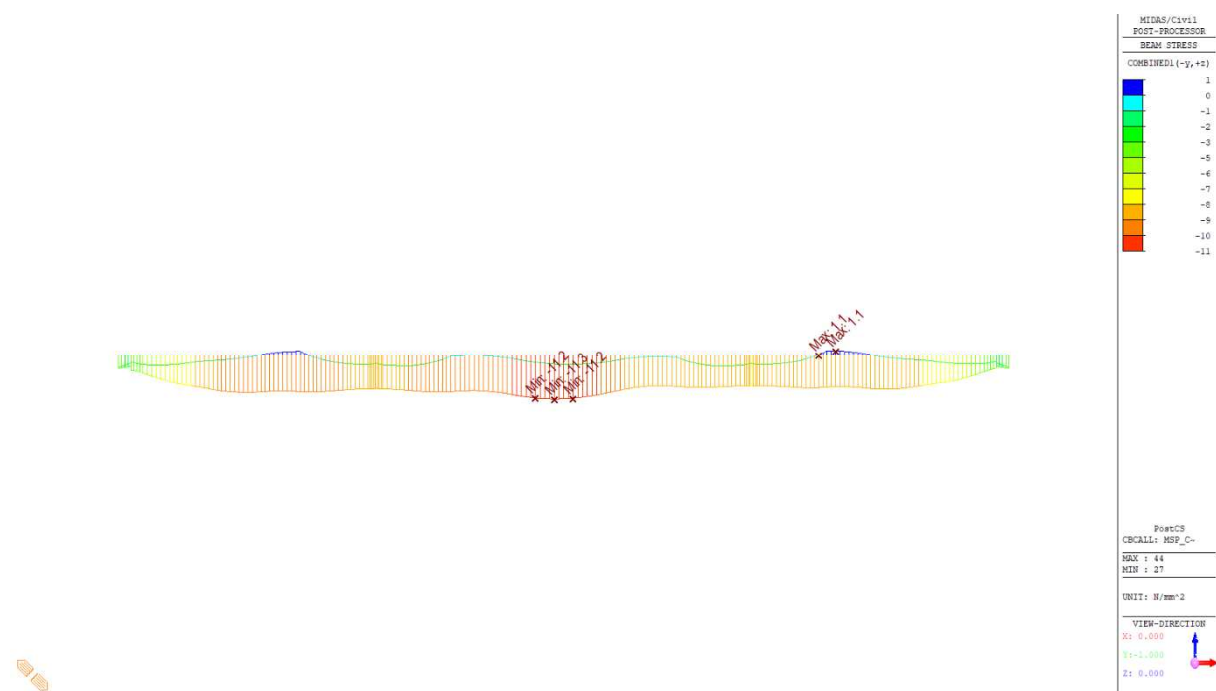
## 10.4 Napětí NK



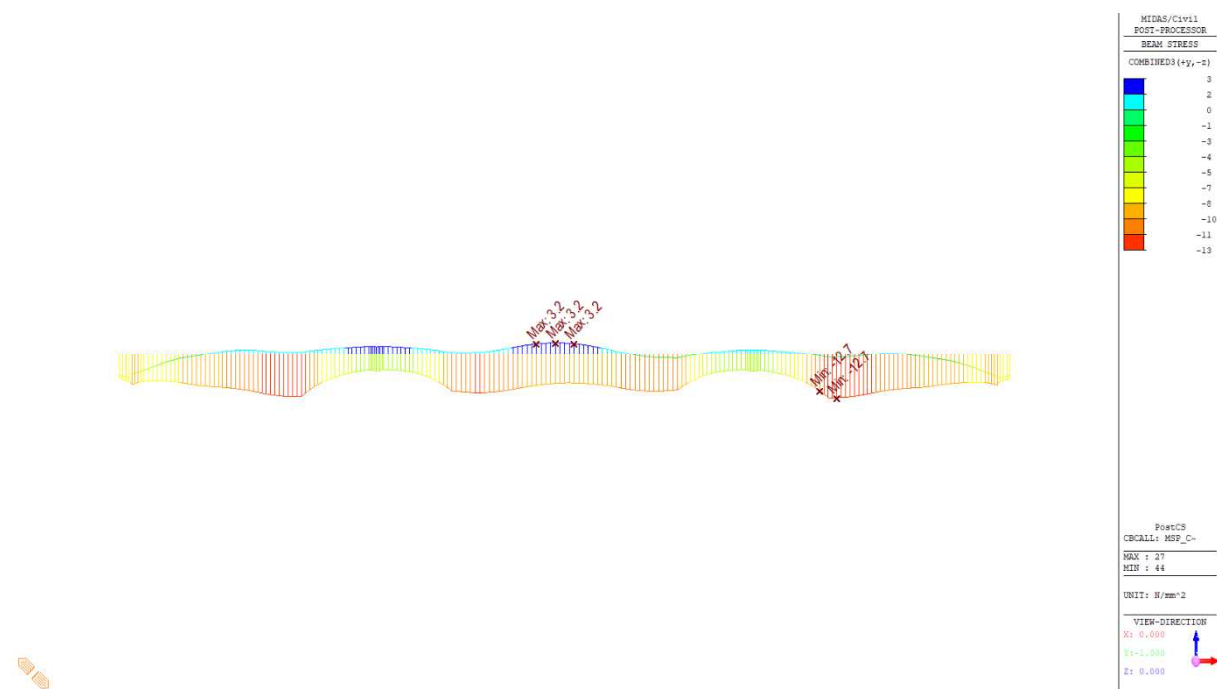
Obrázek 30 Napětí v horních vláknech - kombinace MSP CASTA



Obrázek 31 Napětí v dolních vláknech- kombinace M5P CASTA



Obrázek 32 Napětí v hor vláknech- kombinace M5P CHARAKTERISTICKÁ

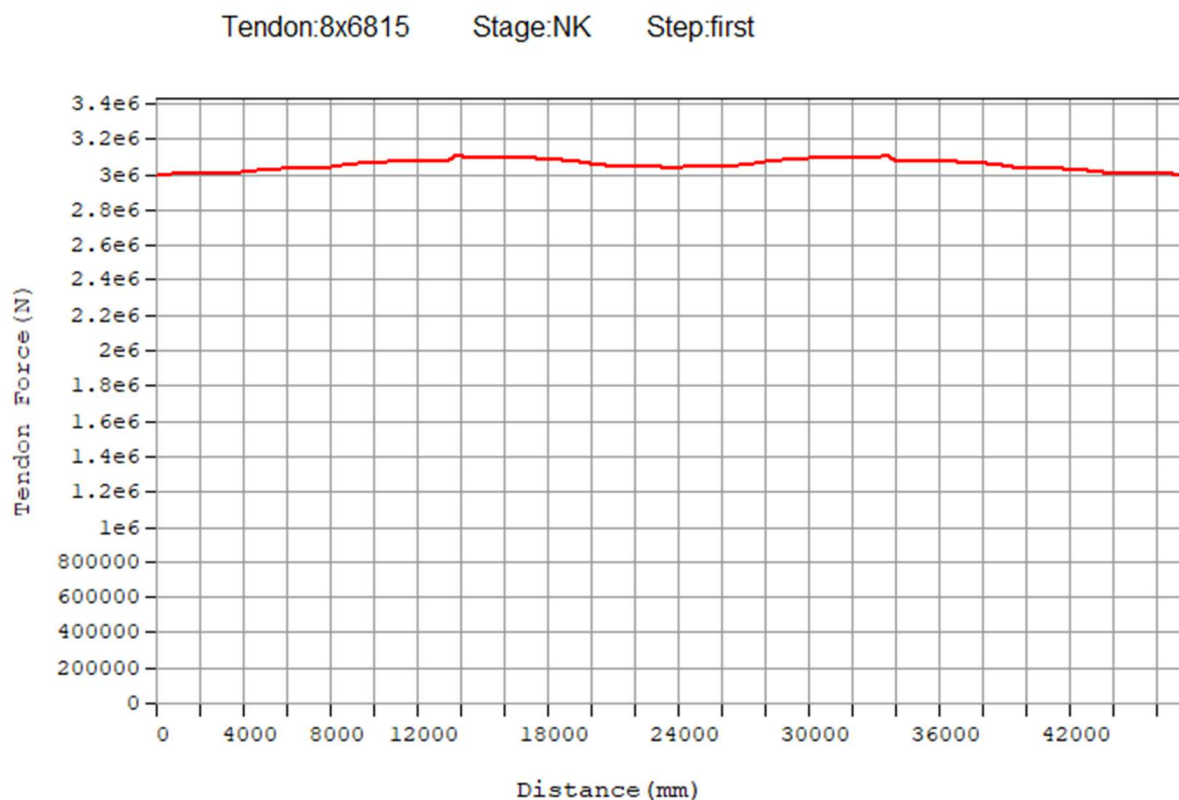


Obrázek 33 Napětí v dolních vláknech- kombinace MSP CHARAKTERISTICKÁ

## 10.5 Výsledky předpětí

### 10.5.1 Předpínací síla

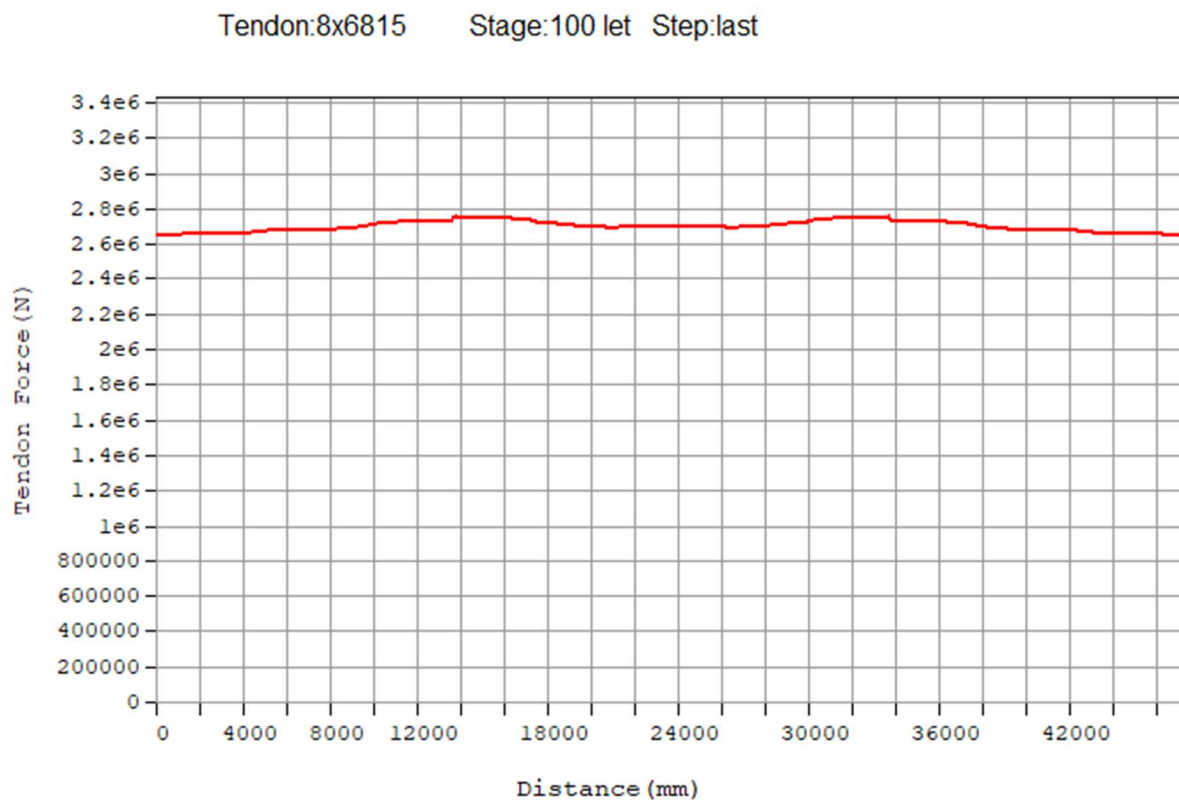
Průběh předpínací síly po délce kabelu v čase předepnutí



Obrázek 1 Předpínací síla Nk



Průběh předpínací síly po délce kabelu v čase 100 let



Obrázek 2 Predpinaci sila 100 let

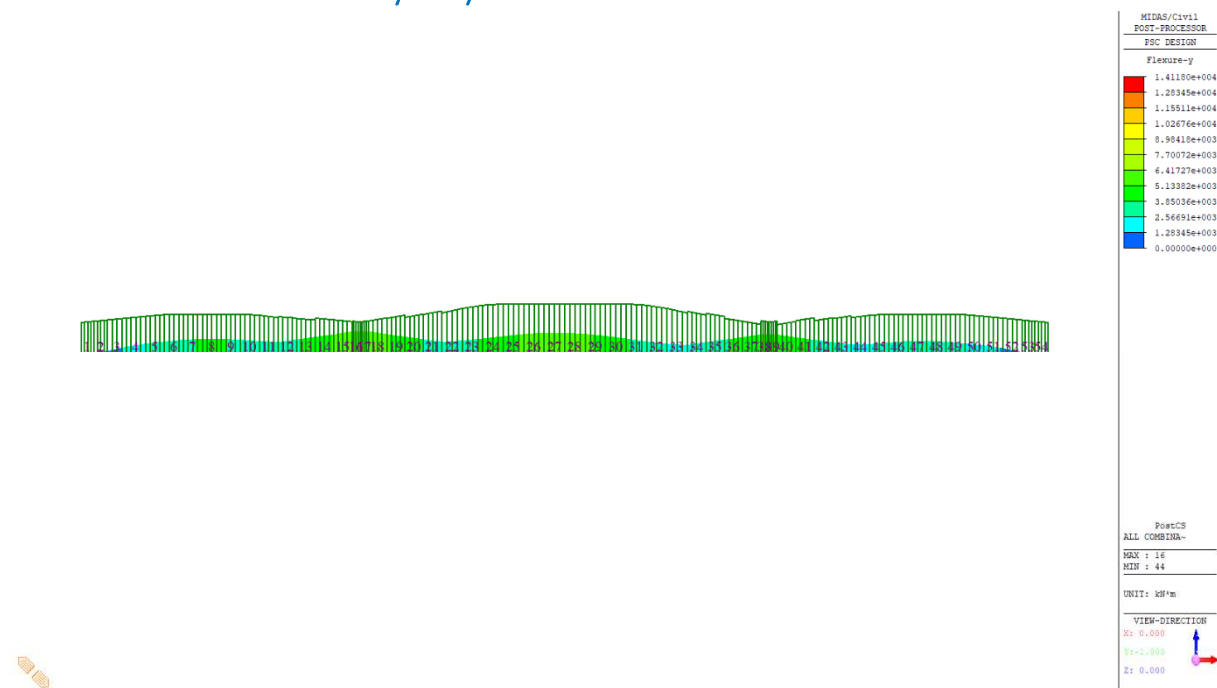
### 10.5.2 Tabulka protažení kabelů

Tendon Name	Stage	Step	Tendon Elongation		Element Elongation		Summation	
			Begin (mm)	End (mm)	Begin (mm)	End (mm)	Begin (mm)	End (mm)
8x6815	NK	001 (first)	169.7014	169.7031	0.5338	0.5338	170.2351	170.2369

## 11 Posouzení NK

Prezentovány jsou výsledky pro jeden podélník s náhradním obdelníkovým průřezem (z celkem 4 podélníků) které reprezentují oblast NK s předpětím.

### 11.1 Posouzení na ohyb $M_y$



Obrázek 3 Průběh jednotkového využití na ohyb. moment  $M_y$

Elem	Part	Positive/ Negative	LCom Name	Type	CHK	M_Ed (kN*m)	M_Rd (kN*m)	M_Ed/M_Rd	Aps (m <sup>2</sup> )
	I[7]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-2188.169	5475.5378	0.3996	0.018
7	I[7]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3657.8872	11121.773	0.3289	0.018
7	J[8]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-2461.7081	5475.5378	0.4496	0.018
7	J[8]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3957.1707	11121.773	0.3558	0.018
8	I[8]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-2461.7081	5475.5378	0.4496	0.018
8	I[8]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3957.1707	11121.773	0.3558	0.018
8	J[9]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-2869.9473	5475.5378	0.5241	0.018
8	J[9]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3944.1622	11121.773	0.3546	0.018
11	I[11]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4037.9403	5735.5035	0.704	0.018
11	I[11]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3267.3185	10790.4645	0.3028	0.018
11	J[12]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4474.1168	6373.4026	0.702	0.018
11	J[12]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	2980.586	10049.4357	0.2966	0.018
12	I[12]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4469.2886	7049.1416	0.634	0.018
12	I[12]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	2985.9224	10365.4478	0.2881	0.018
12	J[13]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4199.3893	10921.1894	0.3845	0.018
12	J[13]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3728.2367	9960.9068	0.3743	0.018

15	I[15]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4244.3432	19261.6684	0.2204	0.018
15	I[15]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	5184.6969	9440.5533	0.5492	0.018
15	J[16]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4633.7529	23034.4754	0.2012	0.018
15	J[16]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	6123.7337	8940.8159	0.6849	0.018
17	I[17]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-5448.2087	23423.18	0.2326	0.018
17	I[17]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	6004.1957	8803.1986	0.682	0.018
17	J[18]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4492.3178	23020.5031	0.1951	0.018
17	J[18]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	6166.2901	9205.8755	0.6698	0.018
18	I[18]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-4506.652	22894.8257	0.1968	0.018
18	I[18]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	6150.4469	9080.437	0.6773	0.018
18	J[19]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-3610.6466	18921.5755	0.1908	0.018
18	J[19]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	5261.7532	10007.87	0.5258	0.018
21	I[21]	Negative	MSU_6.10_LM1	MY-MIN	OK	-3212.7144	9793.5881	0.328	0.018
21	I[21]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	3763.0874	11043.0904	0.3408	0.018
21	J[22]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-3498.6246	6097.243	0.5738	0.018
21	J[22]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	3065.138	11995.262	0.2555	0.018
22	I[22]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-3508.1189	5236.3775	0.67	0.018
22	I[22]	Positive	MSU_6.10_TEPL	MY-MAX	OK	3054.6443	11445.7893	0.2669	0.018
22	J[23]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-3385.0283	4418.0058	0.7662	0.018
22	J[23]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	3452.7738	12768.012	0.2704	0.018
27	I[27]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-2227.5713	3830.5191	0.5815	0.018
27	I[27]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	5655.7732	14117.9954	0.4006	0.018
27	J[28]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-2033.4898	3830.5191	0.5309	0.018
27	J[28]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	5669.5597	14117.9954	0.4016	0.018
28	I[28]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-2033.4909	3830.5191	0.5309	0.018
28	I[28]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	5669.5587	14117.9954	0.4016	0.018
28	J[29]	Negative	MSU_6.10_TEPL	MY-MIN	OK	-2119.5368	3830.5191	0.5533	0.018
28	J[29]	Positive	MSU_6.10_LM1	MY-MAX	OK	5373.7091	14117.9954	0.3806	0.018

## 11.2 Posouzení na smyk Vz

Elem	Part	Max/Min	LCom Name	Type	CHK	V_Ed (kN)	V_Rd (kN)	V_Rd,c (kN)	V_Rd,s (kN)	V_Rd,max (kN)	V_Ed/V_Rd
7	I[7]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	520.0	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.081
7	I[7]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-1008.2	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.157
7	J[8]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	819.2	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.127
7	J[8]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-744.6	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.116
8	I[8]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	819.2	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.127
8	I[8]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-744.6	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.116
8	J[9]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	1117.7	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.174
8	J[9]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-500.3	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.078
11	I[11]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	724.6	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.113

11	I[11]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-1069.3	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.166
11	J[12]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	245.5	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.038
11	J[12]	Min	MSU_6.10_TEPL	FZ-MIN	OK	-1666.4	6427.7	6427.7	1354.3	18652.4	0.259
12	I[12]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	-1511.9	6427.7	6427.7	1416.2	19504.9	0.235
12	I[12]	Min	MSU_6.10_TEPL	FZ-MIN	OK	-3512.4	6427.7	6427.7	1416.2	19504.7	0.546
12	J[13]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	-1249.9	7264.7	7264.7	1609.8	22171.5	0.172
12	J[13]	Min	MSU_6.10_TEPL	FZ-MIN	OK	-3347.4	7264.7	7264.7	1609.8	22171.4	0.461
15	I[15]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	-777.4	8921.1	8921.1	1997.1	27504.9	0.087
15	I[15]	Min	MSU_6.10_TEPL	FZ-MIN	OK	-3090.3	8921.1	8921.1	1997.1	27504.7	0.346
15	J[16]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	-470.1	5315.1	5315.1	2190.7	30171.6	0.089
15	J[16]	Min	MSU_6.10_TEPL	FZ-MIN	OK	-2923.0	9752.7	9752.7	2190.7	30171.4	0.300
17	I[17]	Max	MSU_6.10_TEPL	FZ-MAX	OK	-1086.0	5323.0	5323.0	2190.7	30171.6	0.204
17	I[17]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-3383.2	9752.7	9752.7	2190.7	30171.4	0.347
17	J[18]	Max	MSU_6.10_TEPL	FZ-MAX	OK	1159.4	5323.0	5323.0	2190.7	30171.6	0.218
17	J[18]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-1188.1	9752.7	9752.7	2190.7	30171.4	0.122
18	I[18]	Max	MSU_6.10_TEPL	FZ-MAX	OK	3147.3	5315.1	5315.1	2190.7	30171.5	0.592
18	I[18]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	694.7	9752.7	9752.7	2190.7	30171.4	0.071
18	J[19]	Max	MSU_6.10_TEPL	FZ-MAX	OK	3314.8	4945.9	4945.9	1997.1	27504.8	0.670
18	J[19]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	986.9	8921.1	8921.1	1997.1	27504.8	0.111
21	I[21]	Max	MSU_6.10_TEPL	FZ-MAX	OK	3502.2	7264.7	7264.7	1609.8	22171.5	0.482
21	I[21]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	1428.5	7264.7	7264.7	1609.8	22171.5	0.197
21	J[22]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	3657.5	6427.7	6427.7	1416.2	19504.8	0.569
21	J[22]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	1669.7	6427.7	6427.7	1416.2	19504.8	0.260
22	I[22]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	1805.3	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.281
22	I[22]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-86.2	6427.7	6427.7	1354.3	18652.4	0.013
22	J[23]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	1625.5	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.253
22	J[23]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-166.4	6427.7	6427.7	1354.3	18652.4	0.026
27	I[27]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	454.7	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.071
27	I[27]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-962.0	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.150
27	J[28]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	735.5	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.114
27	J[28]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-663.9	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.103
28	I[28]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	735.5	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.114
28	I[28]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-663.9	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.103
28	J[29]	Max	MSU_6.10_LM1	FZ-MAX	OK	1033.6	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.161
28	J[29]	Min	MSU_6.10_LM1	FZ-MIN	OK	-404.1	6427.7	6427.7	1335.4	18392.4	0.063

### 11.3 Napětí betonu v tlaku během výstavby

Elem	Part	Stage	CHK	FT (N/mm <sup>2</sup> )	FB (N/mm <sup>2</sup> )	FTL (N/mm <sup>2</sup> )	FBL (N/mm <sup>2</sup> )	FTR (N/mm <sup>2</sup> )	FBR (N/mm <sup>2</sup> )	FMAX (N/mm <sup>2</sup> )	ALW (N/mm <sup>2</sup> )
	I[7]	NK	OK	3.37	8.36	3.36	8.36	3.38	8.37	8.37	21.00
7	J[8]	NK	OK	3.67	8.00	3.66	8.00	3.67	8.01	8.01	21.00
8	I[8]	NK	OK	3.67	8.00	3.66	8.00	3.67	8.01	8.01	21.00
8	J[9]	NK	OK	3.79	7.85	3.78	7.85	3.81	7.86	7.86	21.00
11	I[11]	Ostatni	OK	3.89	7.51	3.87	7.50	3.91	7.52	7.52	21.00
11	J[12]	Ostatni	OK	4.46	6.85	4.43	6.84	4.48	6.87	6.87	21.00

12	I[12]	Ostatni	OK	4.46	6.83	4.44	6.82	4.47	6.84	6.84	21.00
12	J[13]	NK	OK	6.92	2.94	6.90	2.94	6.93	2.95	6.93	21.00
15	I[15]	NK	OK	8.34	-0.57	8.32	-0.58	8.35	-0.57	8.35	21.00
15	J[16]	NK	OK	8.47	-1.40	8.46	-1.41	8.49	-1.40	8.49	21.00
17	I[17]	NK	OK	8.52	-1.37	8.50	-1.38	8.54	-1.36	8.54	21.00
17	J[18]	NK	OK	8.52	-1.41	8.51	-1.43	8.54	-1.40	8.54	21.00
18	I[18]	NK	OK	8.50	-1.40	8.48	-1.41	8.52	-1.39	8.52	21.00
18	J[19]	NK	OK	8.39	-0.59	8.37	-0.60	8.41	-0.58	8.41	21.00
21	I[21]	NK	OK	7.03	2.86	7.01	2.85	7.04	2.87	7.04	21.00
21	J[22]	Ostatni	OK	4.89	6.31	4.87	6.30	4.91	6.32	6.32	21.00
22	I[22]	Ostatni	OK	4.88	6.34	4.86	6.33	4.90	6.36	6.36	21.00
22	J[23]	NK	OK	3.96	7.78	3.95	7.77	3.97	7.79	7.79	21.00
27	I[27]	NK	OK	3.95	7.63	3.95	7.63	3.96	7.63	7.63	21.00
27	J[28]	NK	OK	4.05	7.49	4.05	7.49	4.06	7.49	7.49	21.00
28	I[28]	NK	OK	4.05	7.49	4.05	7.49	4.06	7.49	7.49	21.00
28	J[29]	NK	OK	3.95	7.63	3.96	7.63	3.95	7.63	7.63	21.00

(+ jedná se o hodnoty tlakového namáhání)

Vysvětlivky:

- FT: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a osově síly ( $N_x$ ) v horních vláknech průřezu
- FB: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a osově síly ( $N_x$ ) v dolních vláknech průřezu
- FTL: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v horním levém vláknu průřezu
- FBL: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v dolním levém vláknu průřezu
- FTR: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v horním pravém vláknu průřezu
- FBR: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v horním levém vláknu průřezu
- FMAX: Maximum z hodnot výše uvedených.
- ALW: Dovolené napětí betonu v tlaku

#### 11.4 Napětí betonu v tlaku během provozu

Elem	Part	LCom Name	Type	CHK	FT (N/mm <sup>2</sup> )	FB (N/mm <sup>2</sup> )	FTL (N/mm <sup>2</sup> )	FBL (N/mm <sup>2</sup> )	FTR (N/mm <sup>2</sup> )	FBR (N/mm <sup>2</sup> )	FMAX (N/mm <sup>2</sup> )	ALW (N/mm <sup>2</sup> )
	I[7]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	3.64	9.60	3.38	9.63	3.27	9.57	9.63	21
7	J[8]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	3.70	10.00	3.49	10.03	3.37	9.97	10.03	21
8	I[8]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	3.70	10.00	3.49	10.03	3.37	9.97	10.03	21
8	J[9]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	3.53	10.69	3.36	10.73	3.23	10.65	10.73	21
11	I[11]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	2.97	12.32	2.95	12.37	2.79	12.28	12.37	21
11	J[12]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	3.25	12.51	3.34	12.49	3.16	12.40	12.51	21
12	I[12]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	3.25	12.50	3.34	12.48	3.16	12.38	12.50	21
12	J[13]	MSP_6.14_LM1	MY-MIN	OK	4.83	9.38	4.92	9.04	4.74	8.94	9.38	21
15	I[15]	MSP_6.14_TEPL	FZ-MIN	OK	8.62	3.23	8.71	2.88	8.52	2.80	8.71	21
15	J[16]	MSP_6.14_TEPL	FZ-MIN	OK	8.44	2.55	8.54	2.22	8.35	2.14	8.54	21

17	I[17]	MSP_6.14_TEPL	MZ-MIN	OK	8.09	3.28	8.18	2.93	7.98	2.84	8.18	21
17	J[18]	MSP_6.14_TEPL	MZ-MIN	OK	8.28	2.89	8.38	2.54	8.17	2.45	8.38	21
18	I[18]	MSP_6.14_TEPL	MZ-MIN	OK	8.33	2.82	8.43	2.48	8.22	2.38	8.43	21
18	J[19]	MSP_6.14_TEPL	MZ-MIN	OK	8.68	3.47	8.79	3.10	8.55	2.99	8.79	21
21	I[21]	MSP_6.14_TEPL	MX-MIN	OK	9.26	5.55	9.39	5.23	9.12	5.10	9.39	21
21	J[22]	MSP_6.14_TEPL	MY-MIN	OK	6.42	10.87	6.56	10.91	6.26	10.75	10.91	21
22	I[22]	MSP_6.14_TEPL	MY-MIN	OK	6.41	10.90	6.55	10.94	6.25	10.78	10.94	21
22	J[23]	MSP_6.14_TEPL	MY-MIN	OK	5.87	11.33	5.82	11.39	5.51	11.21	11.39	21
27	I[27]	MSP_6.14_LM1	MX-MIN	OK	10.81	2.37	10.59	2.47	10.21	2.23	10.81	21
27	J[28]	MSP_6.14_LM1	MX-MIN	OK	10.82	2.01	10.61	2.12	10.22	1.86	10.82	21
28	I[28]	MSP_6.14_LM1	MX-MIN	OK	10.82	2.01	10.61	2.12	10.22	1.86	10.82	21
28	J[29]	MSP_6.14_LM1	MX-MIN	OK	10.42	2.16	10.21	2.27	9.81	2.01	10.42	21

(+ jedná se o hodnoty tlakového namáhání)

Vysvětlivky:

- FT: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a osově síly ( $N_x$ ) v horních vláknech průřezu
- FB: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a osově síly ( $N_x$ ) v dolních vláknech průřezu
- FTL: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v horním levém vláknu průřezu
- FBL: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v dolním levém vláknu průřezu
- FTR: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v horním pravém vláknu průřezu
- FBR: Napětí od ohyb. momentu  $M_y$  a  $M_z$  a osově síly ( $N_x$ ) v horním levém vláknu průřezu
- FMAX: Maximum z hodnot výše uvedených.
- ALW: Dovolené napětí betonu v tlaku

### 11.5 Napětí v kabelech

Tendon	FDL1 (N/mm <sup>2</sup> )	FDL2 (N/mm <sup>2</sup> )	FLL1 (N/mm <sup>2</sup> )	AFDL1 (N/mm <sup>2</sup> )	AFDL2 (N/mm <sup>2</sup> )	AFL1 (N/mm <sup>2</sup> )
8x6815	1332.90	1385.73	1227.66	1412.15	1333.70	1397.45

## 11.6 Hlavní napětí betonu během výstavby

Elem	Part	Stage	CHK	Sig_P1 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P2 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P3 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P4 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P5 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P6 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P7 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P8 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P9 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P10 N/mm <sup>2</sup>	Sig_MAX N/mm <sup>2</sup>	Sig_AP N/mm <sup>2</sup>
	I[7]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	3.27
7	J[8]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27
8	I[8]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27
8	J[9]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.27
11	I[11]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	3.27
11	J[12]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	3.27
12	I[12]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.08	0.00	-0.02	-0.08	3.27
12	J[13]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.04	-0.07	0.00	-0.02	-0.07	3.27
15	I[15]	NK	OK	0.00	0.00	-0.57	-0.59	0.00	0.00	-0.04	-0.06	-0.13	-0.21	-0.59	3.27
15	J[16]	NK	OK	0.00	0.00	-1.40	-1.41	0.00	0.00	-0.03	-0.05	-0.95	-0.94	-1.41	3.27
17	I[17]	NK	OK	0.00	0.00	-1.36	-1.38	0.00	0.00	-0.02	-0.02	-0.92	-0.89	-1.38	3.27
17	J[18]	NK	OK	0.00	0.00	-1.40	-1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.96	-0.94	-1.43	3.27
18	I[18]	NK	OK	0.00	0.00	-1.39	-1.41	0.00	0.00	-0.04	-0.04	-0.95	-0.93	-1.41	3.27
18	J[19]	NK	OK	0.00	0.00	-0.58	-0.60	0.00	0.00	-0.05	-0.05	-0.18	-0.17	-0.60	3.27
21	I[21]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.05	-0.01	-0.01	-0.05	3.27
21	J[22]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.06	-0.01	-0.01	-0.06	3.27
22	I[22]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	3.27
22	J[23]	NK	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	3.27
27	I[27]	100 let	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92
27	J[28]	100 let	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92
28	I[28]	100 let	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92
28	J[29]	100 let	OK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92

## 11.7 Hlavní napětí betonu během výstavby

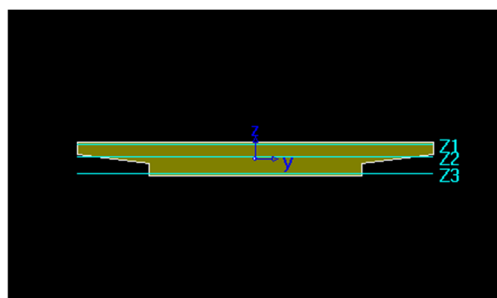
Elem	Part	LCom Name	Type	CHK	Sig_P1 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P2 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P3 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P4 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P5 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P6 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P7 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P8 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P9 N/mm <sup>2</sup>	Sig_P10 N/mm <sup>2</sup>	Sig_MAX N/mm <sup>2</sup>	Sig_AP N/mm <sup>2</sup>
	I[7]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.01	-0.01	-0.48	-0.42	-0.01	-0.01	-0.03	0.00	-0.15	-0.11	-0.48	3.21
7	J[8]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.01	-0.01	-1.07	-1.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.40	-0.44	-1.07	3.21
8	I[8]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.01	-0.01	-1.07	-1.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.40	-0.44	-1.07	3.21
8	J[9]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.03	-0.03	-1.30	-1.21	-0.02	-0.03	-0.03	-0.06	-0.59	-0.72	-1.30	3.21
11	I[11]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.01	-0.01	-0.72	-0.64	0.00	-0.01	0.00	-0.05	-0.23	-0.36	-0.72	3.21
11	J[12]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.01	-0.01	-0.73	-0.64	0.00	-0.01	-0.01	-0.04	-0.25	-0.35	-0.73	3.21
12	I[12]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	-0.01	-0.01	-0.74	-0.66	-0.01	-0.01	-0.04	-0.01	-0.35	-0.26	-0.74	3.21
12	J[13]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-1.26	-1.17	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.65	-1.26	3.21
15	I[15]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-1.90	-1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.36	-1.90	3.21
15	J[16]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-2.22	-2.10	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-1.71	-2.22	3.21
17	I[17]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-2.05	-1.94	0.00	0.00	-0.05	-0.05	-1.44	-1.56	-2.05	3.21
17	J[18]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-2.23	-2.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.61	-1.73	-2.23	3.21

## Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

18	I[18]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-2.22	-2.10	0.00	0.00	-0.02	-0.02	-1.60	-1.71	-2.22	3.21
18	J[19]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-1.98	-1.84	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-1.30	-1.43	-1.98	3.21
21	I[21]	MSP_6.14_TEPL	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-1.21	-1.05	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.43	-0.64	-1.21	3.21
21	J[22]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-0.50	-0.34	0.00	-0.01	-0.01	-0.04	0.00	-0.17	-0.50	3.21
22	I[22]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-0.48	-0.32	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.08	-0.48	3.21
22	J[23]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-0.45	-0.29	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.07	-0.45	3.21
27	I[27]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-3.16	-2.93	0.00	0.00	-0.01	0.00	-1.95	-2.17	-3.16	3.21
27	J[28]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-3.16	-2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.95	-2.18	-3.16	3.21
28	I[28]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	0.00	-3.16	-2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.95	-2.18	-3.16	3.21
28	J[29]	MSP_6.14_LM1	MY-MAX	OK	0.00	-0.01	-2.70	-2.46	0.00	-0.01	0.00	-0.04	-1.53	-1.80	-2.70	3.21

### Vysvětlivky:

- CHK: Posudek hlavního napětí pro max. smykové účinky během provozu.
- Sig\_P1: Hlavní napětí v levém horním rohu průřezu.
- Sig\_P2: Hlavní napětí v pravém horním rohu průřezu.
- Sig\_P3: : Hlavní napětí v levém dolním rohu průřezu.
- Sig\_P4: : Hlavní napětí v pravém dolním rohu průřezu.
- Sig\_P5: Hlavní napětí v levém horním rohu průřezu. (ve výšce Z1)
- Sig\_P6: Hlavní napětí v pravém horním rohu průřezu.( ve výšce Z1)
- Sig\_P7: Hlavní napětí v těžišťové ose v levé části průřezu.( ve výšce Z2)
- Sig\_P8: Hlavní napětí v těžišťové ose v pravé části průřezu.( ve výšce Z2)
- Sig\_P9 Hlavní napětí levé dolním rohu průřezu.( ve výšce Z3)
- Sig\_P10: Hlavní napětí v pravém rohu průřezu.( ve výšce Z3)
- Sig\_MAX: max. hodnota z hodnot P1-P10.
- Sig\_AP: Dovolená hodnota pro hlavní tahy v neutrálné ose.

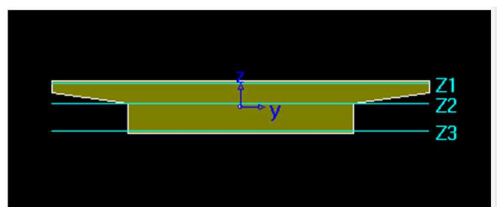


☒ Consider Shear Deformation ☐ Consider Warping Effect(7th DOF)

Warping Check ☒ Auto ☐ User ...

Position	Qy	Auto	Thk. for Shear(total)	Auto
Z1 : 660 mm	107495625	mm <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	7500 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Z2 : Centroid	363646745.:	mm <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	6575.176037588	mm <input checked="" type="checkbox"/>
Z3 : 50 mm	84002625	mm <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	4500 mm	<input checked="" type="checkbox"/>

Offset : Center-Top



☒ Consider Shear Deformation ☐ Consider Warping Effect(7th DOF)

Warping Check ☒ Auto ☐ User ...

Position	Qy	Auto	Thk. for Shear(total)	Auto
Z1 : 1010 mm	165679875	mm <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	7500 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Z2 : Centroid	791709338.:	mm <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	4500 mm	<input checked="" type="checkbox"/>
Z3 : 50 mm	127842075	mm <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/>	4500 mm	<input checked="" type="checkbox"/>





## 12.2 Vrubový kloub

### Posouzení vrubového kloubu dle ČSN 1992-2

beton	C30/37
$f_{ck}$	30 MPa
$f_{Ck\ cube}$	37 MPa
$\alpha_{cc}$	0.85
$\gamma_c$	1.5
$F_{cd}$	17.000 MPa

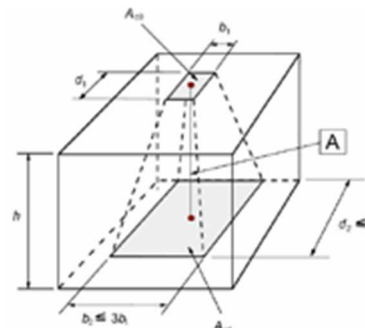
$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$$

plocha vrubového kloubu

$b_1$	0.200 m
$d_1$	4.580 m
$A_{c0}$	0.916 m <sup>2</sup>

plocha pilíře

$b_2$	0.650 m	<	0.6 m
$d_2$	4.780 m	<	13.74 m
$A_{c1}$	3.107 m <sup>2</sup>		



Soustředná síla na mezi únosnosti

$$F_{Rdu} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{A_{c1} / A_{c0}} \leq 3,0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$$

$F_{Rdu}$	28679.2 kN	<	46716 kN
-----------	------------	---	----------

Reakce kloubu

$F_{ed}$	6021 kN
$H_{ed}$	549 kN

$F_{ed}$	<	$F_{Rdu}$		
6021	<	28679.2	kN	Vyhovuje

$$\leq 0,5 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$$

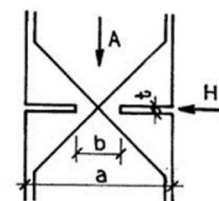
$F_{ed}$	<			
6021	<	7786	kN	Vyhovuje

není nutno navrhovat výztuž na zachycení příčných tahů

Vyztužení vrubového kloubu

$$S_{1,2} = H/2 \cdot \cos \alpha.$$

$S_{1,2}$	194 kN
$\alpha$	45 °



Výztuž potřebná pro zachycení příčných sil (výztuž B500B)

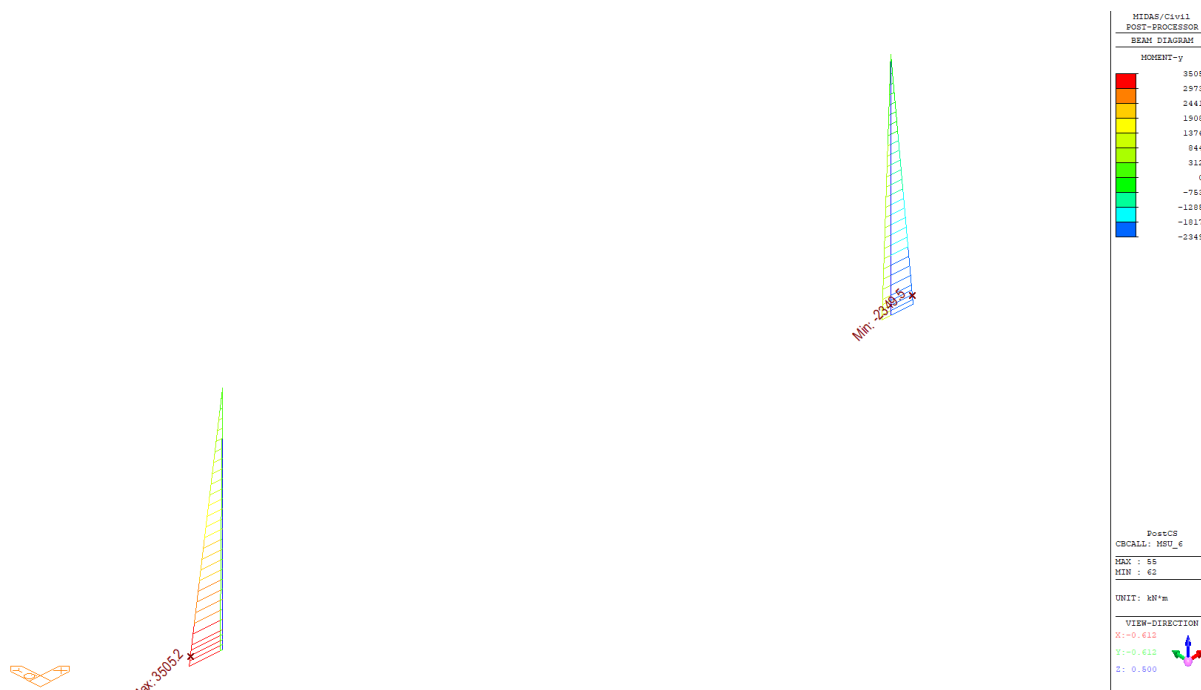
$A_{s1,2\ min}$	0.0004468 m <sup>2</sup>	$A_{s1,2\ min}$	4.47 cm <sup>2</sup>
Navrhuji	18xR20	$A_{s1,2}$	56.52 cm <sup>2</sup>

## 13 Dimenzování podpěry 2 a 3

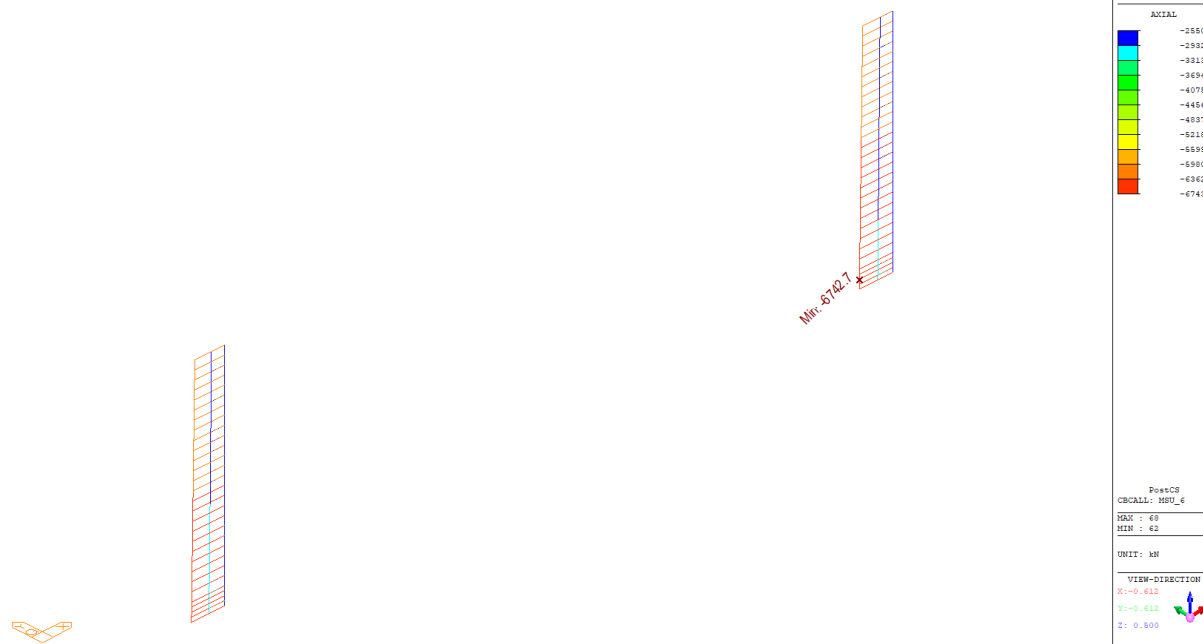
### 13.1 Dřík pilíře

Tabulka 1 3 : Sloup

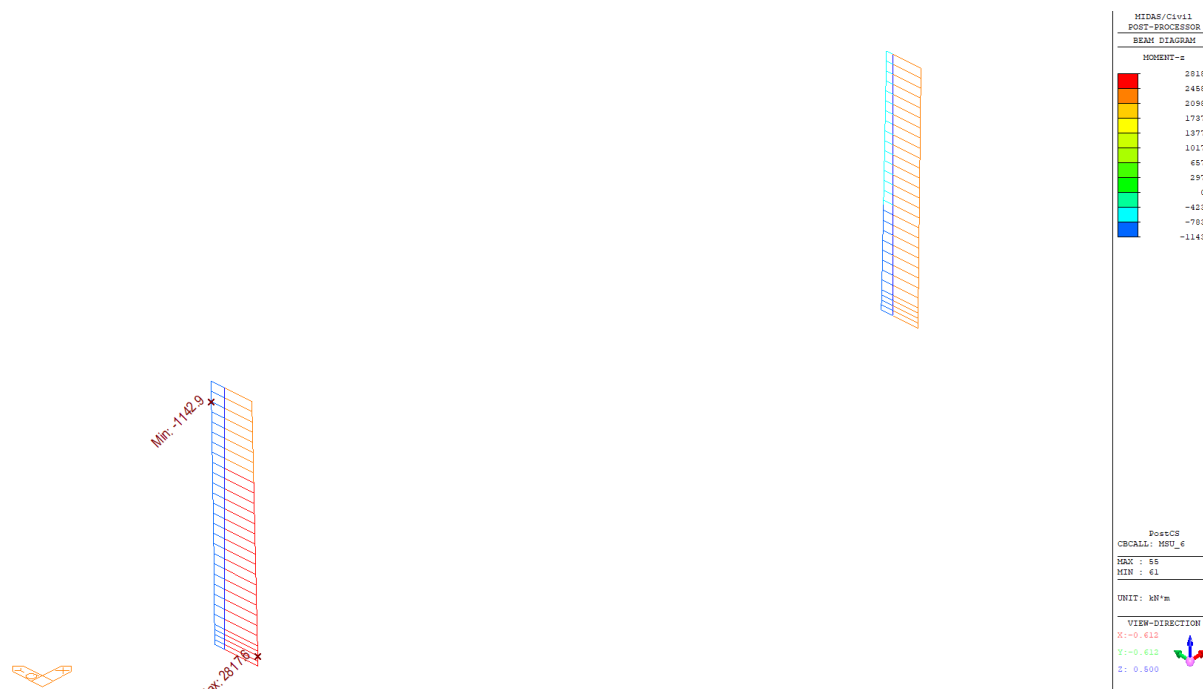
$A \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
3.107	2.589	2.589	0.325	0.325
$I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$	$y \text{ (+) (m)}$	$y \text{ (-) (m)}$
0.400	0.109	5.916	2.390	2.390



Obrázek 34 BeamDiag Pilire Mx - kombinace MSU



Obrázek 35 BeamDiag Pilire Fx - kombinace MSU

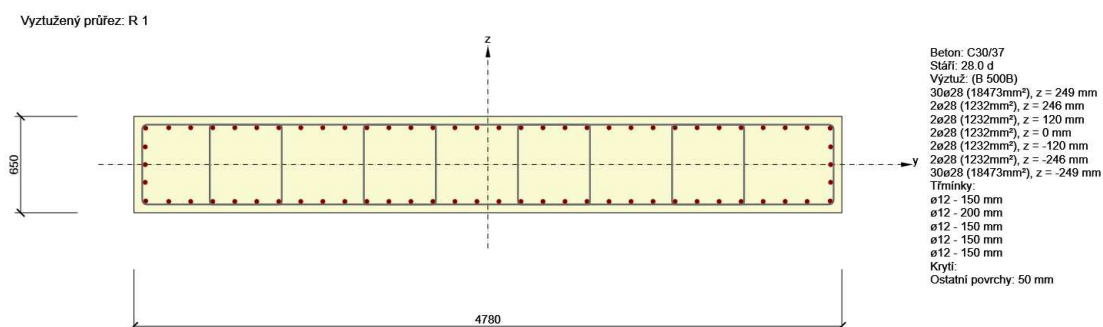


Obrázek 36 BeamDiag Pilire Mz - kombinace MSU

**Posouzení řezů**  
**Řez Pilíř vetknutí do základu**  
**Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu**

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
55	28.0	79.6	✓
55	28.0	85.6	✓
56	28.0	67.7	✓
56	28.0	79.6	✓
62	28.0	54.5	✓
62	28.0	58.4	✓
63	28.0	46.8	✓
63	28.0	54.5	✓

### Kritický extrém 55



Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1

### Souhrn

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	-6689.5	5137.3	2936.2	574.1	57.9	85.6	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	M <sub>Ed,z</sub>	V <sub>Ed</sub>	T <sub>Ed</sub>	Hodnota	Posudek

	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[%]	
Únosnost N-M-M	-6689.5	5137.3	2936.2			77.7	OK
Smyk	-6689.5			574.1	57.9	25.3	OK
Kroucení					57.9	4.6	OK
Interakce	-6689.5	5137.3	2936.2	574.1	57.9	85.6	OK
Omezení napětí	-4738.7	2633.5	1644.7			81.9	OK
Šířka trhliny	-3428.1	1427.6	504.9			24.9	OK

Osa	$I_0$ [m]	$\lambda$ [-]	$\lambda_{lim}$ [-]
Štíhlost $y^\perp$	16.00	85.27	38.67
Štíhlost $z^\perp$	16.00	11.60	38.67

Mezní hodnota využití průřezu: 100.0 %

## 13.2 Vrubový kloub

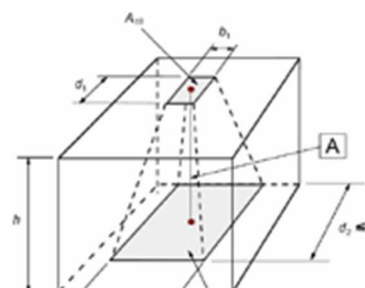
Tabulka 2 Výpis sil v kloubu

No.	Load	Node	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
5	MSU_6.10_obalka (all)	61	-6020.58	-166.28	549.47	57.90	0.00	-2302.81
5	MSU_6.10_obalka (all)	61	-6020.58	-166.28	549.47	57.90	0.00	-2302.81
5	MSU_6.10_obalka (all)	17	-6020.58	-166.28	549.47	57.90	0.00	-2302.81
5	MSU_6.10_obalka (all)	17	-6020.58	-166.28	549.47	57.90	0.00	-2302.81
6	MSU_6.10_obalka (all)	59	-6073.74	107.10	-368.30	44.63	0.00	-2378.61
6	MSU_6.10_obalka (all)	59	-6073.74	107.10	-368.30	44.63	0.00	-2378.61
6	MSU_6.10_obalka (all)	39	-6073.74	107.10	-368.30	44.63	0.00	-2378.61
6	MSU_6.10_obalka (all)	39	-6073.74	107.10	-368.30	44.63	0.00	-2378.61

### Posouzení vrubového kloubu dle ČSN 1992-2

beton	C30/37
$f_{ck}$	30 MPa
$f_{ck \text{ cube}}$	37 MPa
$\alpha_{cc}$	0.85
$\gamma_c$	1.5

Michna&Perháč s.r.o.  
Lidická 700/19, 602 00 Brno



$$F_{cd} = 17.000 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$$

plocha vrubového kloubu

$b_1$	0.200	m
$d_1$	4.580	m
$A_{c0}$	0.916	m <sup>2</sup>

plocha pilíře

$b_2$	0.650	m	<	0.6	m
$d_2$	4.780	m	<	13.74	m
$A_{c1}$	3.107	m <sup>2</sup>			

Soustředná síla na mezi únosnosti

$$F_{Rdu} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{A_{c1} / A_{c0}} \leq 3,0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$$

$F_{Rdu}$	28679.2	kN	<	46716	kN
-----------	---------	----	---	-------	----

Reakce kloubu

$F_{ed}$	6021	kN
$H_{ed}$	549	kN

$F_{ed}$	<	$F_{Rdu}$		
6021	<	28679.2	kN	Vyhovuje

$$\leq 0,5 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$$

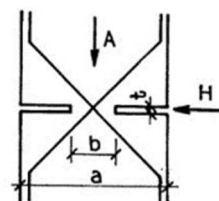
$F_{ed}$	<			
6021	<	7786	kN	Vyhovuje

není nutno navrhovat výztuž na zachycení příčných tahů

Výztužení vrubového kloubu

$$S_{1,2} = H/2 \cdot \cos \alpha$$

$S_{1,2}$	194	kN
$\alpha$	45	°



Výztuž potřebná pro zachycení příčných sil (výztuž B500B)

$A_{s1,2 \text{ min}}$	0.0004468	m <sup>2</sup>	$A_{s1,2 \text{ min}}$	4.47	cm <sup>2</sup>
Navrhují	18xR20		$A_{s1,2}$	56.52	cm <sup>2</sup>

### 13.3 Návrh založení – mikropiloty

**Návrh a posouzení mikropilotového založení**

**Výpočet únosnosti kořene mikropiloty**

$U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$  celková únosnost mikropiloty

$U_{ms}$  - únosnost na plášti kořene mikropiloty

$U_{mp}$  - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

$$U_{mp} = p \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$$

$$U_{ms} = p \cdot d \cdot S_{lti} \cdot t_i \cdot m_z$$

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

				Součinitel zatížení	
Délka kořene mikropiloty		Plášť tření		postup 2 dle EC7	
				tlak	tah
L <sub>ti</sub> [m]	0	t <sub>k</sub> [MPa]	0.000	1.1	1.15
L <sub>ti</sub> [m]	0	t <sub>k</sub> [MPa]	0.000	1.1	1.15
L <sub>ti</sub> [m]	3.5	t <sub>k</sub> [MPa]	0.600	1.1	1.15
Celková délka kořene mikropiloty			L <sub>ti</sub> =	3.50	m
Průměr mikropiloty			d=	0.25	m

Únosnost na patě tlačené mikropiloty:

Únosnost na patě pro skalní horniny R1-R3 (jinak 0):

q<sub>br</sub>

0.1 MPa

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tlaku

**U<sub>mv</sub>= 1504.3 kN**

celková únosnost v tahu

**U<sub>mv</sub>= 1434.2 kN**

**Výpočet únosnosti dříku mikropiloty**

**Charakteristická pevnost**

Ocel

f<sub>y</sub> 355 MPa

Injektážní směs

R<sub>bn</sub> 27 MPa

**Návrhová pevnost:**

Ocel

R<sub>sd</sub> 355 MPa

Injektážní směs

R<sub>bd</sub> 18 MPa

**Geometrie**

Délka celkem

L<sub>c</sub> 4 m

Délka dříku + polovina dl. kořene

L 2.25 m

Délka kořene

L<sub>k</sub> 3.5 m

Ocel S 355

Směs podle TKP 29

**Modul pružnosti**

Ocel

E<sub>s</sub> 210000

Injektážní směs

E<sub>b</sub> 31000

Poměr modulů

n 0.148



Výpočet únosnosti mikropiloty

**trubka mikropiloty**

průměr	d	89	mm
tloušťka stěny	t	10	mm

**Plocha průřezu**

Ocelové trubky	A <sub>o</sub>	0.002482	m <sup>2</sup>
Betonové výplně	A <sub>b</sub>	0.003739	m <sup>2</sup>

**Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze**

Koeficient	$F_{ut}$	1.0
Součinitel vlivu koroze	$r_e$	1.2 mm
Redukovaná plocha ocelové trubky	$A_a$	0.002151 m <sup>2</sup>

**Ideální průřez**

Plocha průřezu	A	0.002703	m <sup>2</sup>
Moment setrvačnosti	I	1.81E-06	m <sup>4</sup>
Poloměr setrvačnosti	i	0.025895	m
Modul pružnosti	E	210000	MPa
modul reakce prostředí	E <sub>p</sub>	10.000	MN/m <sup>3</sup>

Moment setrvačnosti	I <sub>o</sub>	1.65E-06	m <sup>4</sup>
Ocelové trubky	I <sub>o</sub>	1.65E-06	m <sup>4</sup>
Betonové výplně	I <sub>b</sub>	1.11E-06	m <sup>4</sup>

Uložení piloty Kloubové uložení v hlavě a vetknutí v patě

Počet půlvln	n	1.36
Kritická síla	N <sub>krit</sub>	11.651 MN
Vzpěrná délka	l <sub>vzp</sub>	0.568 m

Únosnost při vzpěrném tlaku

štíhlost prvku	λ	21.927		
	λ <sub>1</sub>	76.399	α <sub>1</sub>	0.49
	λ <sup>-</sup>	0.287		
	Φ	0.563		
	χ	0.956		
	N <sub>c</sub>	794.1	kN	χ*(A <sub>o</sub> *R <sub>sd</sub> +A <sub>b</sub> *R <sub>bd</sub> )

Únosnost v prostém tahu

$N_t$

763.6 kN

$A_o \cdot R_{sd}$

### Výsledná únosnost mikropiloty

Celková únosnost mikropiloty v tahu - návrhová hodnota

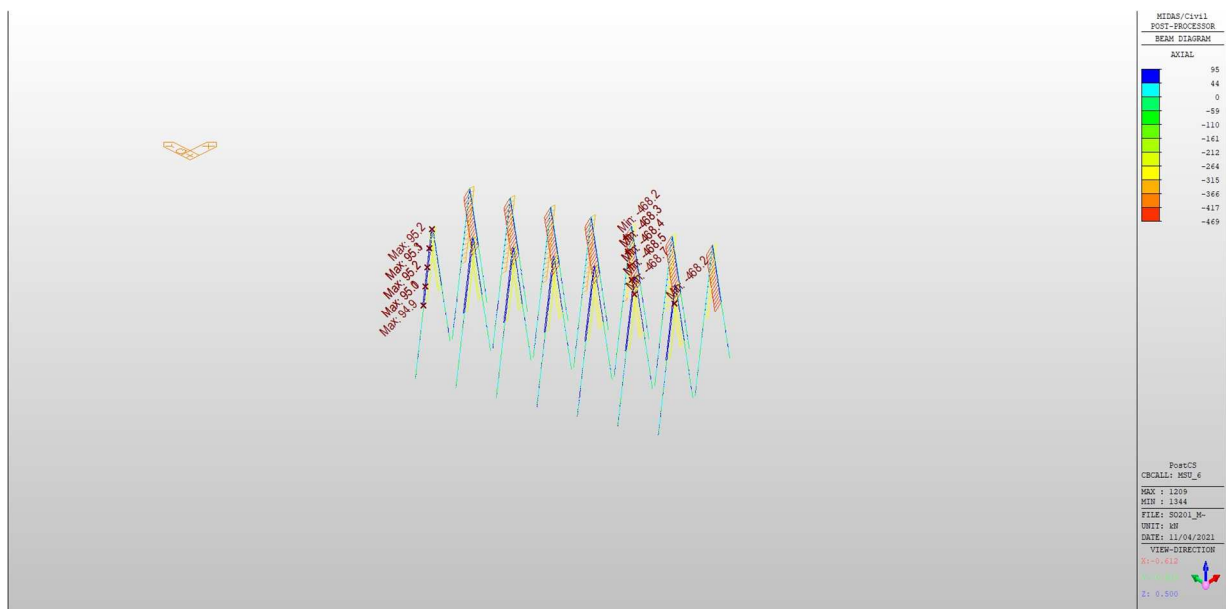
$U_{mv} = 763.56 \text{ kN}$

Celková únosnost mikropiloty v tlaku - návrhová hodnota

$U_{mv} = 794.11 \text{ kN}$

### Posouzení mikropilot

Kombinace MSÚ normálové síly v kN na konci životnosti:



Největší namáhání na mikropilotu:

$F_{Ed} = 469.0 \text{ kN}$

Nejvíce tlačaná mikropilota:

$U_{mv} = 794.1 \text{ kN}$

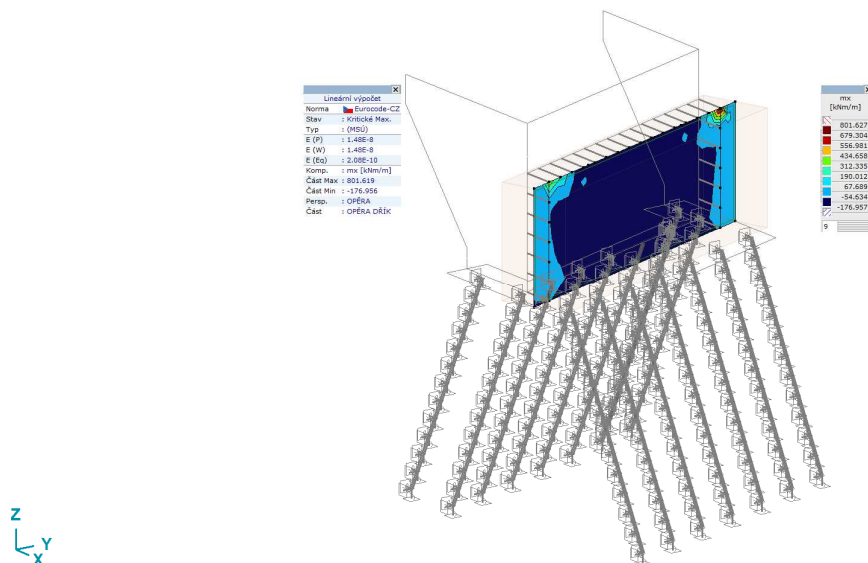
>

$F_{Ed} = 469.0 \text{ kN}$

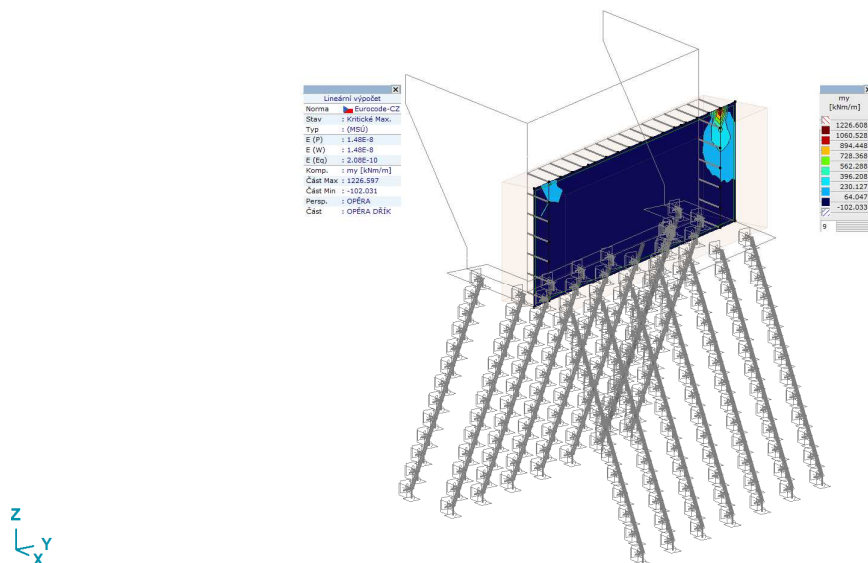
**VYHOVUJE**

## 14 Dimenzování podpěry 1 (4)

### 14.1 Výsledné vnitřní síly

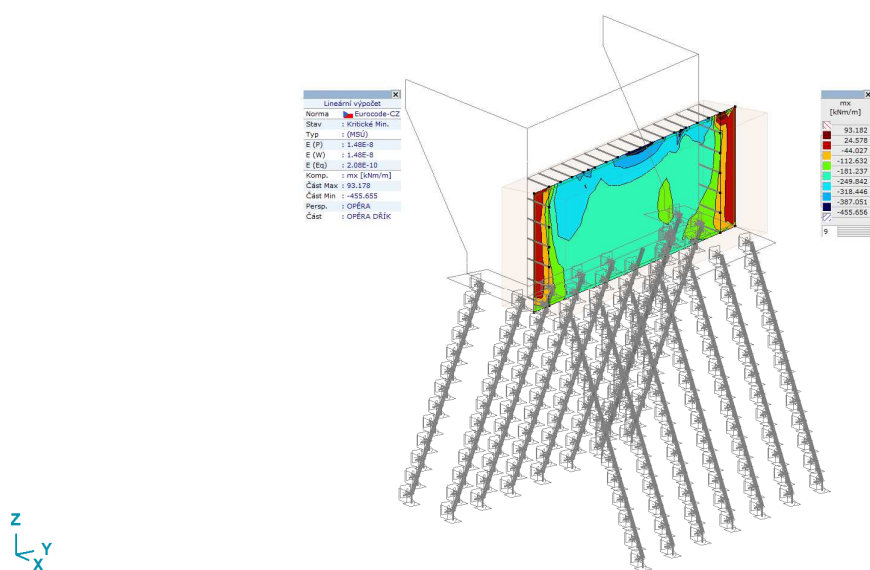


[I], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., mx, Izopovrchy 2D

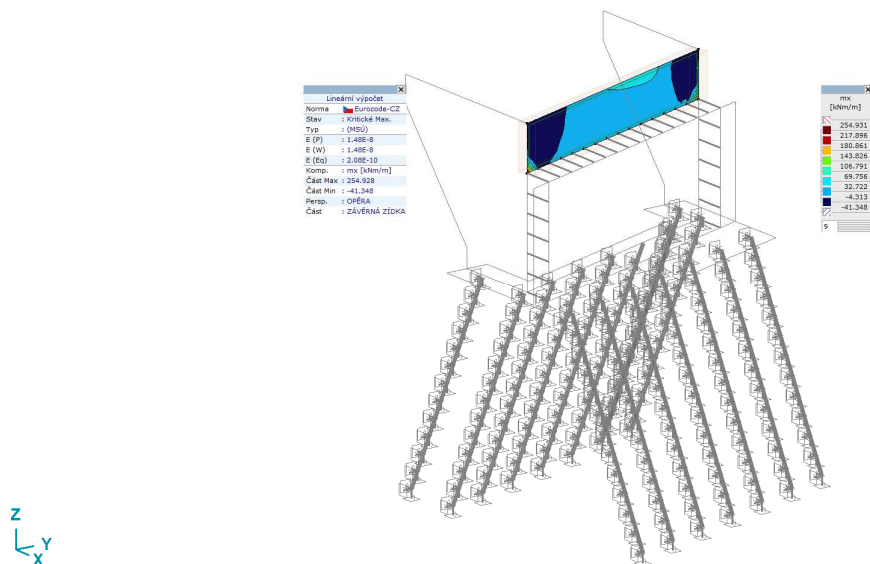


[I], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., my, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

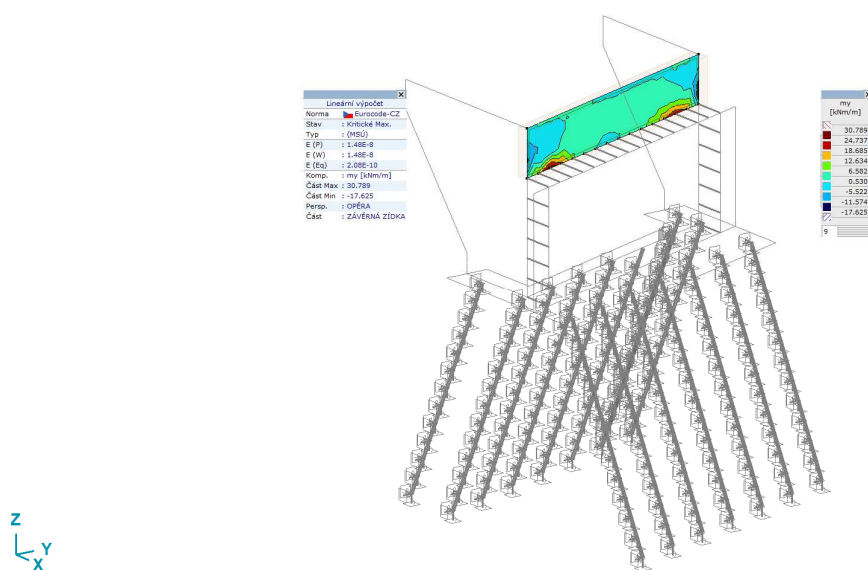


[I], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., mx, Izopovrchy 2D

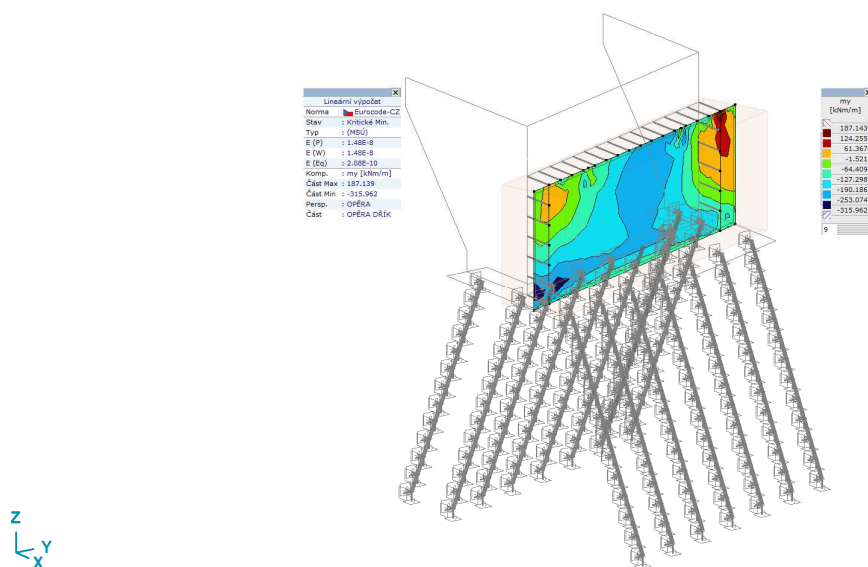


[I], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., mx, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

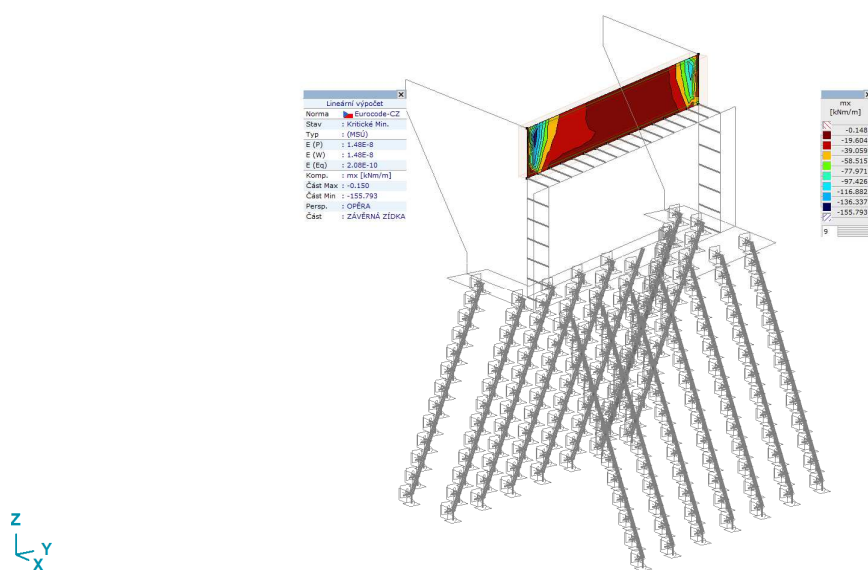


[I], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., my, Izopovrchy 2D

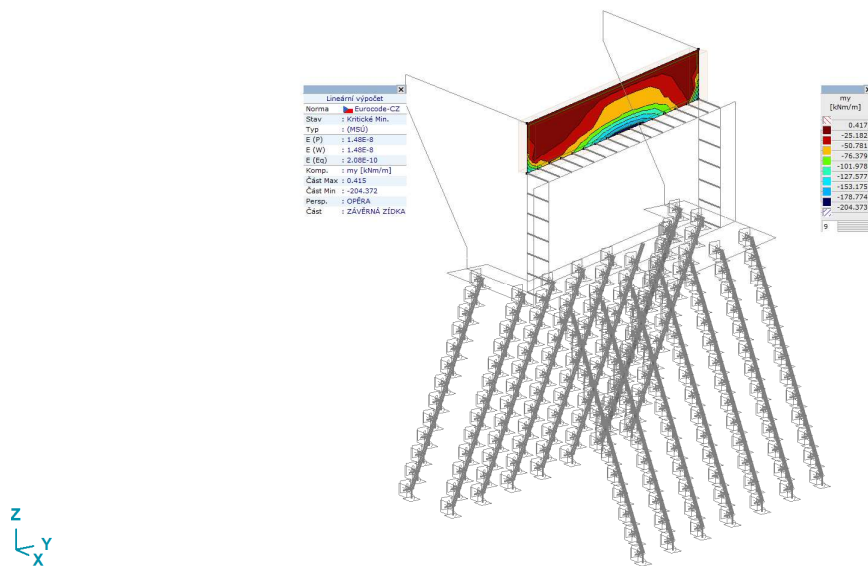


[I], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., my, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové



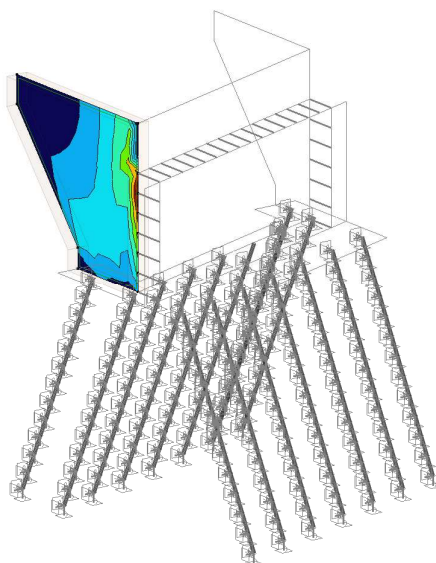
[I], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., mx, Izopovrchy 2D



[I], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., my, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

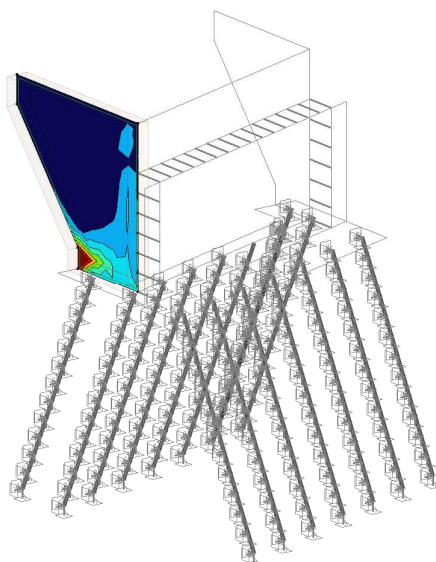
Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	Kritické Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	mx [kNm/m]
Časť Max	322.467
Časť Min	-5.711
Perisp.	OPŘEA
Časť	KŘÍDLO P



z  
y  
x

[I], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., mx, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	Kritické Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	my [kNm/m]
Časť Max	154.254
Časť Min	-17.221
Perisp.	OPŘEA
Časť	KŘÍDLO P

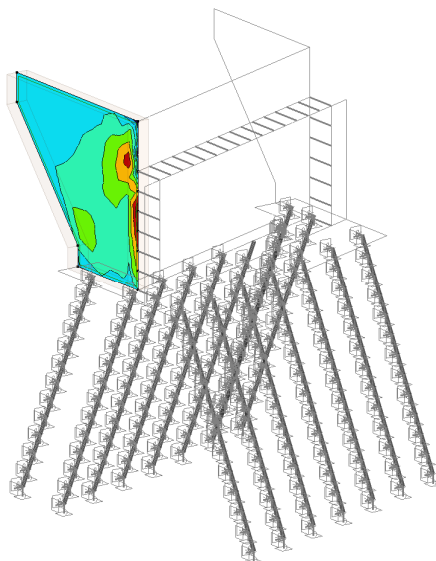


z  
y  
x

[I], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., my, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	Kritické Min.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (W)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	mx [kNm/m]
Časť Max	69.825
Časť Min	-25.216
Perisp.	OPŘEA
Časť	KŘÍDLO P

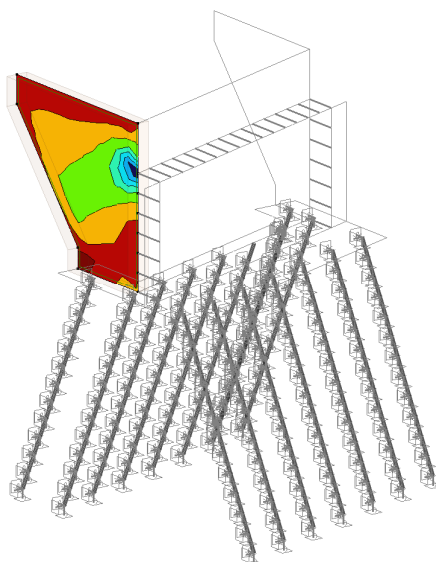


mx	
[kNm/m]	
69.825	
57.945	
46.065	
34.184	
22.304	
10.424	
-1.456	
-13.336	
-25.217	

Z  
Y  
X

[I], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., mx, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	Kritické Min.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (W)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	my [kNm/m]
Časť Max	39.300
Časť Min	-170.160
Perisp.	OPŘEA
Časť	KŘÍDLO P



my	
[kNm/m]	
39.300	
13.118	
-13.065	
-39.247	
-65.430	
-91.613	
-117.795	
-143.978	
-170.160	

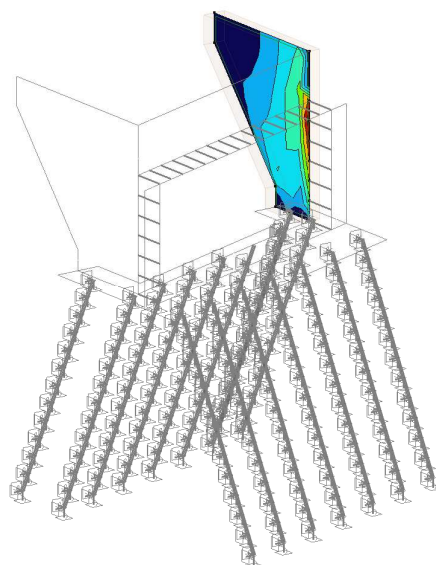
Z  
Y  
X

[I], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., my, Izopovrchy 2D



# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	Kritické Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	mx [kNm/m]
Časť Max	236.832
Časť Min	-6.943
Perisp.	OPŘA
Časť	KŘÍDLO L

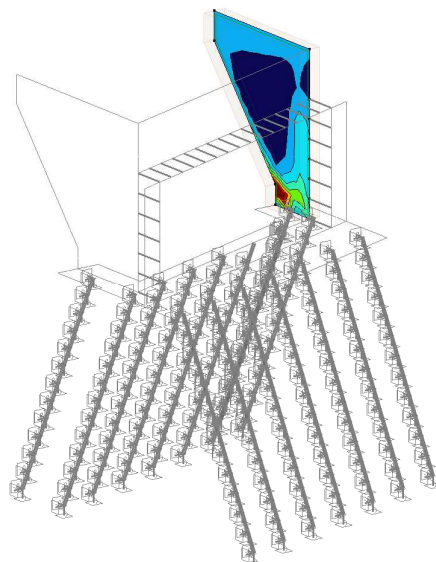


mx	
[kNm/m]	
236.832	
236.840	
175.888	
145.417	
114.545	
84.473	
54.001	
23.529	
-6.943	

z  
y  
x

[I], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., mx, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	Kritické Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	my [kNm/m]
Časť Max	86.497
Časť Min	-17.625
Perisp.	OPŘA
Časť	KŘÍDLO L



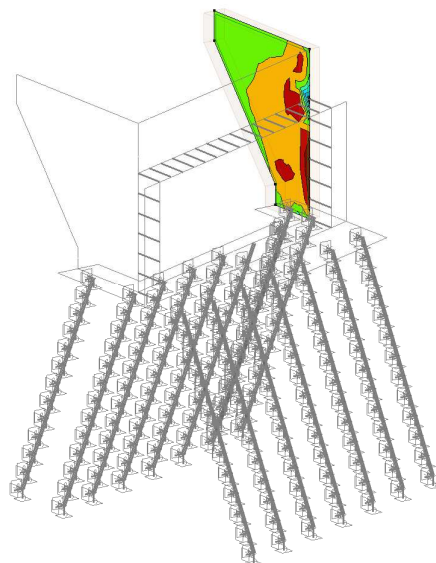
my	
[kNm/m]	
86.497	
73.657	
60.517	
47.576	
34.536	
21.496	
8.455	
-4.585	
-17.625	

z  
y  
x

[I], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritické Max., my, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-C2
Stav	Kritické Min.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	mx [kNm/m]
Čas Max	10.949
Čas Min	-68.132
Perip.	OPŘA
Čas	KŘÍDLO L

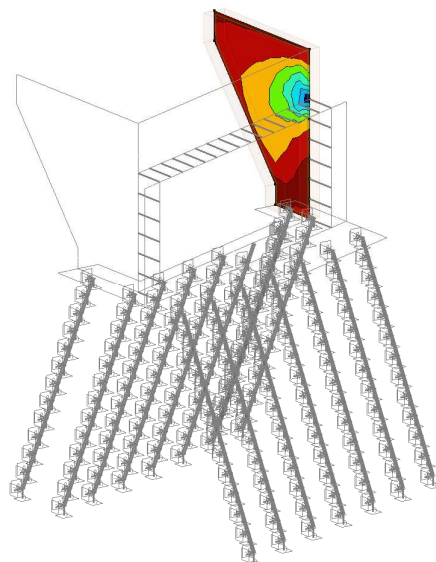


mx	
[kNm/m]	
50.950	
30.584	
21.179	
6.294	
-6.591	
-23.476	
-38.361	
-53.347	
-68.132	

Z  
Y  
X

[I], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., mx, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-C2
Stav	Kritické Min.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	my [kNm/m]
Čas Max	25.426
Čas Min	-190.906
Perip.	OPŘA
Čas	KŘÍDLO L



my	
[kNm/m]	
25.426	
-1.616	
-28.557	
-55.699	
-82.740	
-109.782	
-136.823	
-163.865	
-190.906	

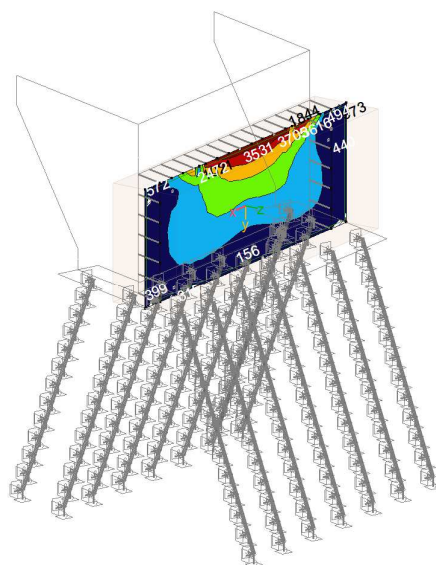
Z  
Y  
X

[I], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritické Min., my, Izopovrchy 2D

## 14.2 Nutná výztuž betonu

### 14.2.1 Dřík

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická hltn. Max.
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.48E-8
E (M) : 1.48E-8
E (Ea) : 2.08E-10
Komp. : axb [mm <sup>2</sup> /m]
Čast Max : 3705
Čast Min : 0
Perip. : OPĚRA
Čast : OPĚRA DŘÍK

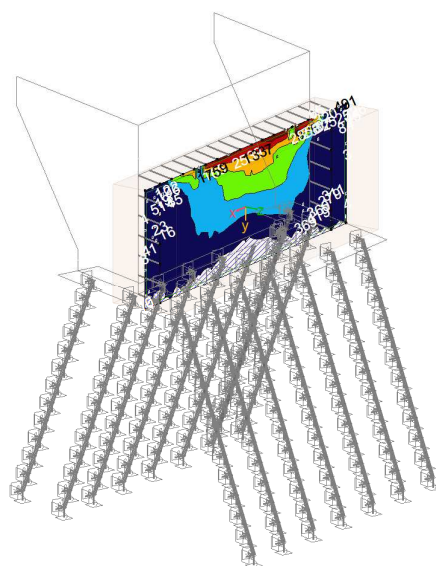


axb [mm <sup>2</sup> /m]
3705
2088
2470
1653
1235
618
0



[RI], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritická, axb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická hltn. Max.
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.48E-8
E (M) : 1.48E-8
E (Ea) : 2.08E-10
Komp. : axb [mm <sup>2</sup> /m]
Čast Max : 3705
Čast Min : 0
Perip. : OPĚRA
Čast : OPĚRA DŘÍK



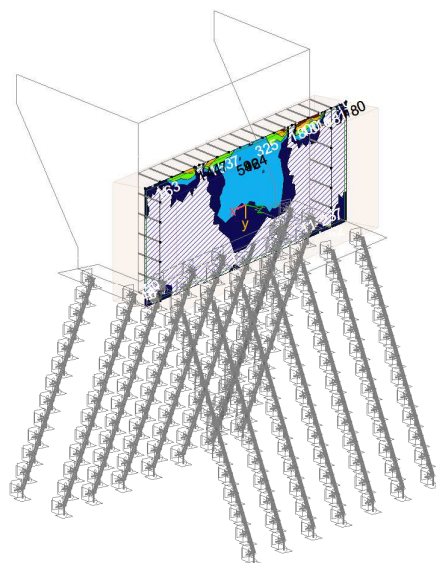
axb [mm <sup>2</sup> /m]
2858
2381
1905
1429
953
476
0



[RI], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritická, axb, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická Min, Max.
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.40E-8
E (M) : 1.40E-8
E (Ea) : 2.08E-10
Komp. : ayb [mm²/m]
Časť Max : 1817
Časť Min : 0
Perip. : OPĚRA DŘÍK
Časť : OPĚRA DŘÍK

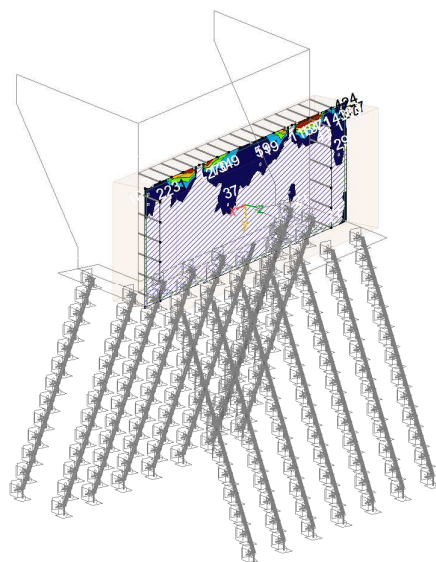


ayb
[mm²/m]
1817
1453
1090
727
363
0

Z  
Y  
X

[RI], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická Min, Max.
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.40E-8
E (M) : 1.40E-8
E (Ea) : 2.08E-10
Komp. : ayb [mm²/m]
Časť Max : 1439
Časť Min : 0
Perip. : OPĚRA DŘÍK
Časť : OPĚRA DŘÍK



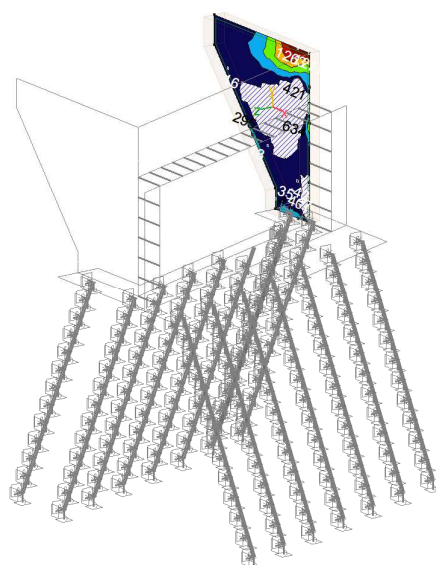
ayb
[mm²/m]
1439
1199
999
720
480
240
0

Z  
Y  
X

[RI], > OPĚRA DŘÍK, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D

## 14.2.2 Křídla

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická Min, Max
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.48E-8
E (W) : 1.48E-8
E (Ea) : 2.09E-10
Komp. : axb [mm <sup>2</sup> /m]
Část Max : 1271
Část Min : 0
Perisp. : OpřEA
Část : KŘÍDLO L

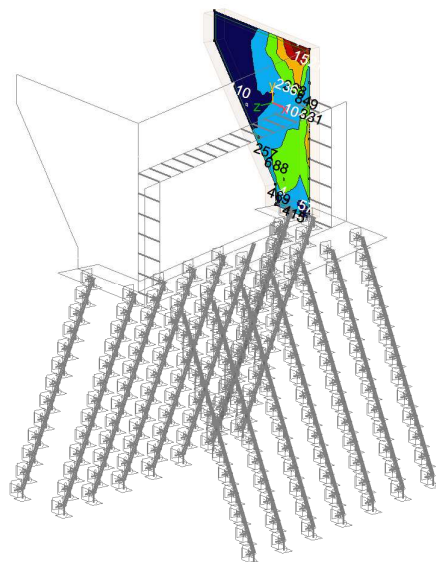


axb
[mm <sup>2</sup> /m]
1271
1059
847
635
424
212
0

Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritická, axb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická Min, Max
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.48E-8
E (W) : 1.48E-8
E (Ea) : 2.09E-10
Komp. : axi [mm <sup>2</sup> /m]
Část Max : 1521
Část Min : 0
Perisp. : OpřEA
Část : KŘÍDLO L



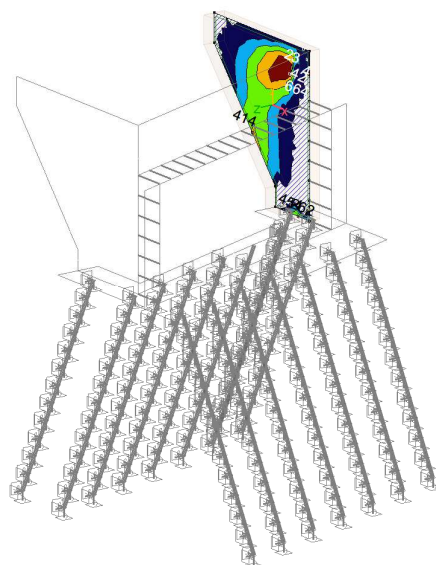
axi
[mm <sup>2</sup> /m]
1521
1267
1014
760
507
253
0

Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritická, axi, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-C2
Stav	Kritická Min, Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	ayb [mm <sup>2</sup> /m]
Čas Max	664
Čas Min	0
Perisp.	OPŠA
Čas	KŘÍDLO L

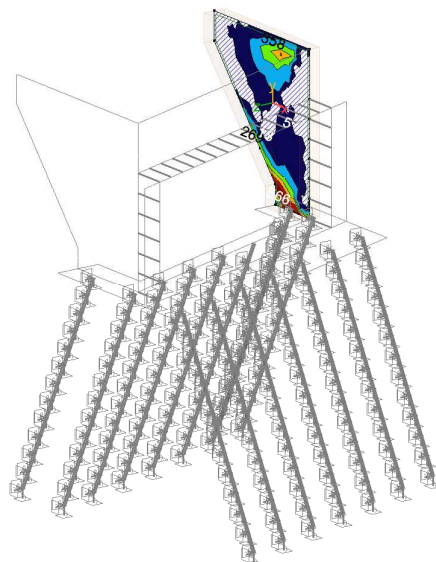


ayb [mm <sup>2</sup> /m]	
664	
531	
399	
266	
133	
0	

Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-C2
Stav	Kritická Min, Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	ayt [mm <sup>2</sup> /m]
Čas Max	566
Čas Min	0
Perisp.	OPŠA
Čas	KŘÍDLO L



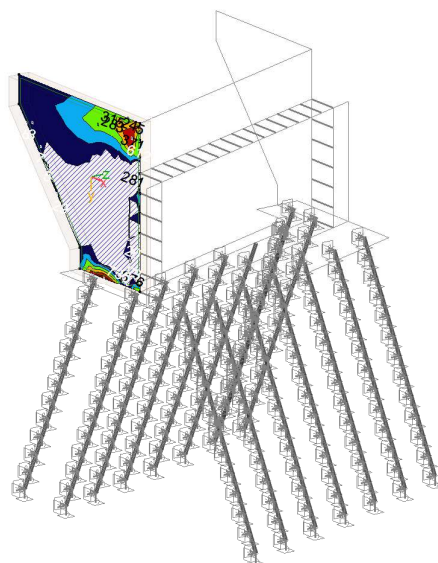
ayt [mm <sup>2</sup> /m]	
566	
472	
377	
283	
189	
94	
0	

Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO L, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D

# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-C2
Stav	Kritická Min, Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	axb [mm <sup>2</sup> /m]
Časť Max	135
Časť Min	0
Perisp.	OPŘSA
Časť	KŘÍDLO P

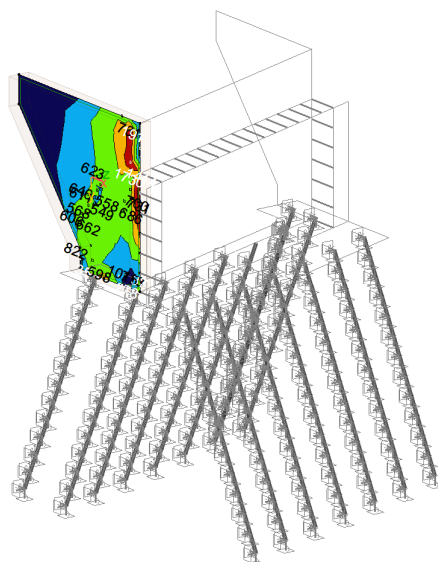


axb	
[mm <sup>2</sup> /m]	
735	
613	
490	
368	
245	
123	
0	

Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritická, axb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-C2
Stav	Kritická Min, Max.
Typ	(MSÚ)
E (P)	1.40E-8
E (M)	1.40E-8
E (Ea)	2.08E-10
Komp.	axt [mm <sup>2</sup> /m]
Časť Max	1730
Časť Min	0
Perisp.	OPŘSA
Časť	KŘÍDLO P



axt	
[mm <sup>2</sup> /m]	
1730	
1441	
1153	
865	
577	
288	
0	

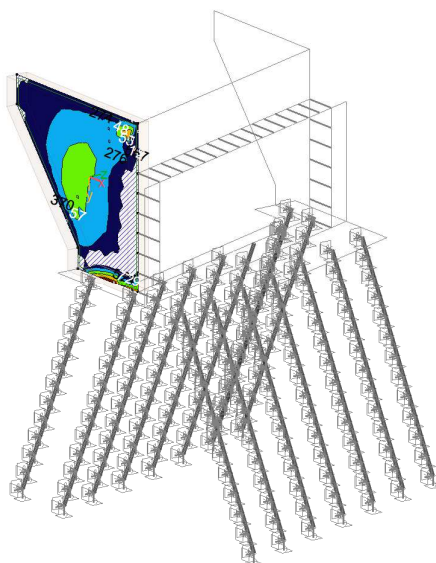
Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritická, axt, Izopovrchy 2D



# Most ev.č. 3173-1 přes Tichou Orlici v Číčové

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická Min, Max
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.40E-8
E (M) : 1.40E-8
E (Ea) : 2.08E-10
Komp. : ayt [mm <sup>2</sup> /m]
Čas Max : 729
Čas Min : 0
Perisp. : OPŘA
Čas : KŘÍDLO P

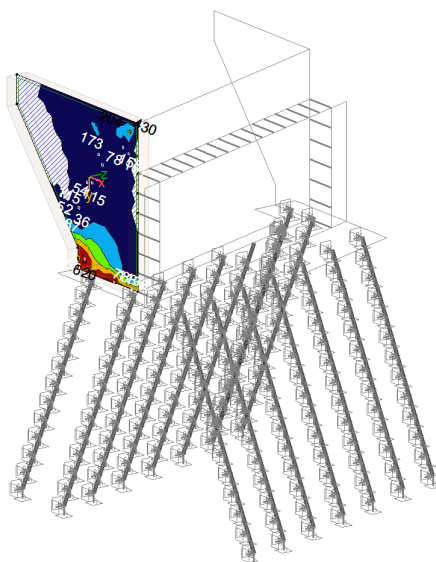


ayb [mm <sup>2</sup> /m]
729
583
438
292
146
0

Z  
Y  
X

[RI], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-C2
Stav : Kritická Min, Max
Typ : (MSÚ)
E (P) : 1.40E-8
E (M) : 1.40E-8
E (Ea) : 2.08E-10
Komp. : ayt [mm <sup>2</sup> /m]
Čas Max : 1132
Čas Min : 0
Perisp. : OPŘA
Čas : KŘÍDLO P



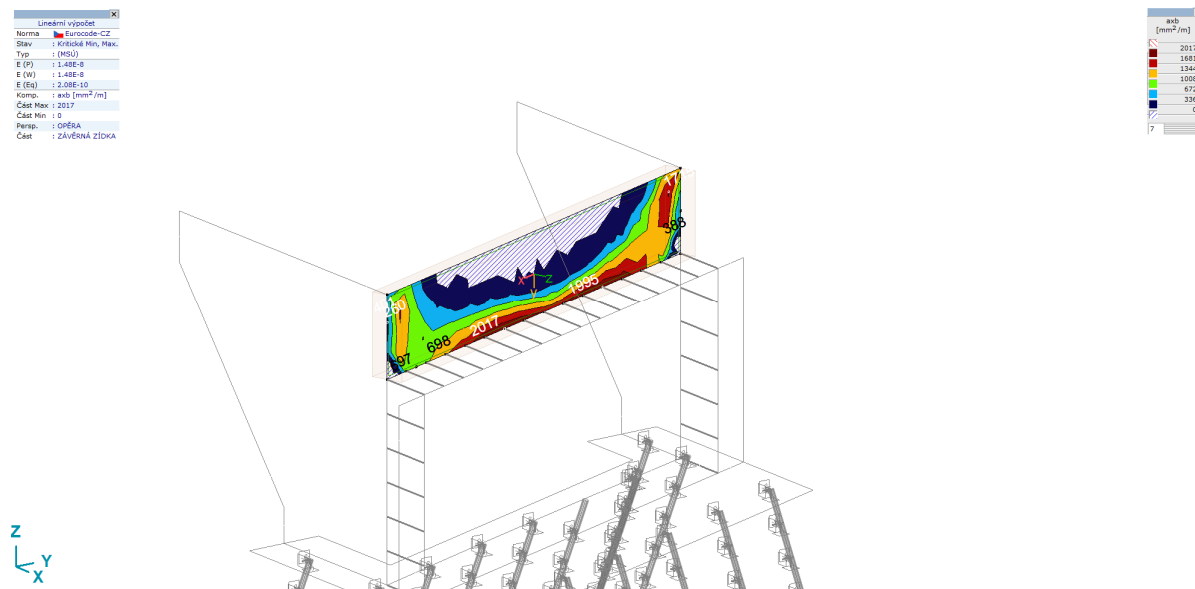
ayt [mm <sup>2</sup> /m]
1132
943
793
566
377
189
0

Z  
Y  
X

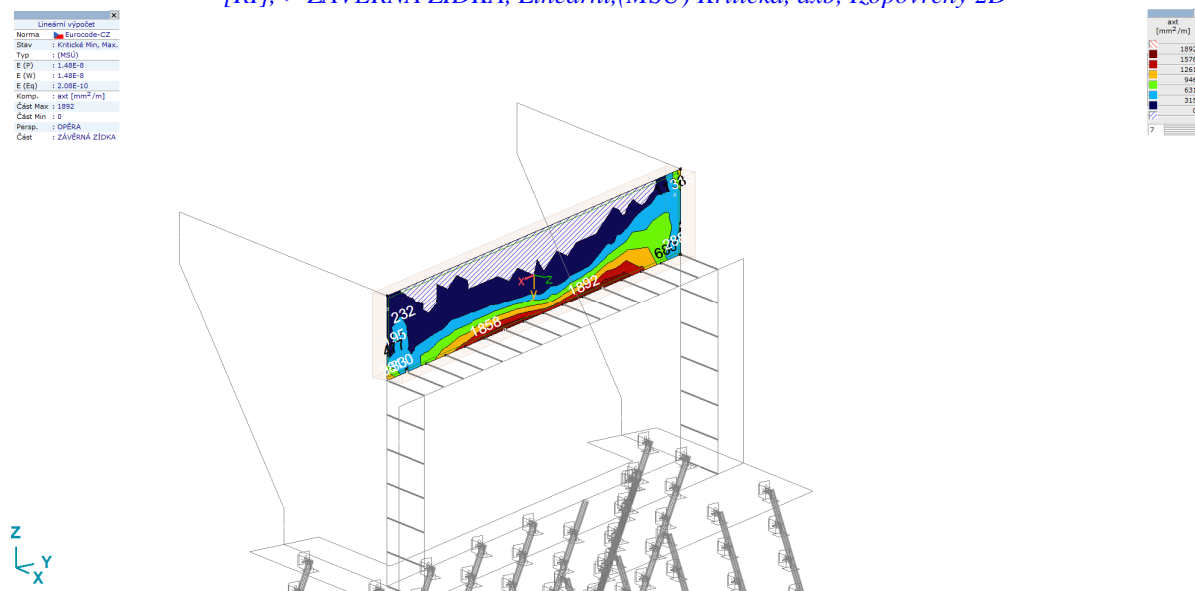
[RI], > KŘÍDLO P, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D



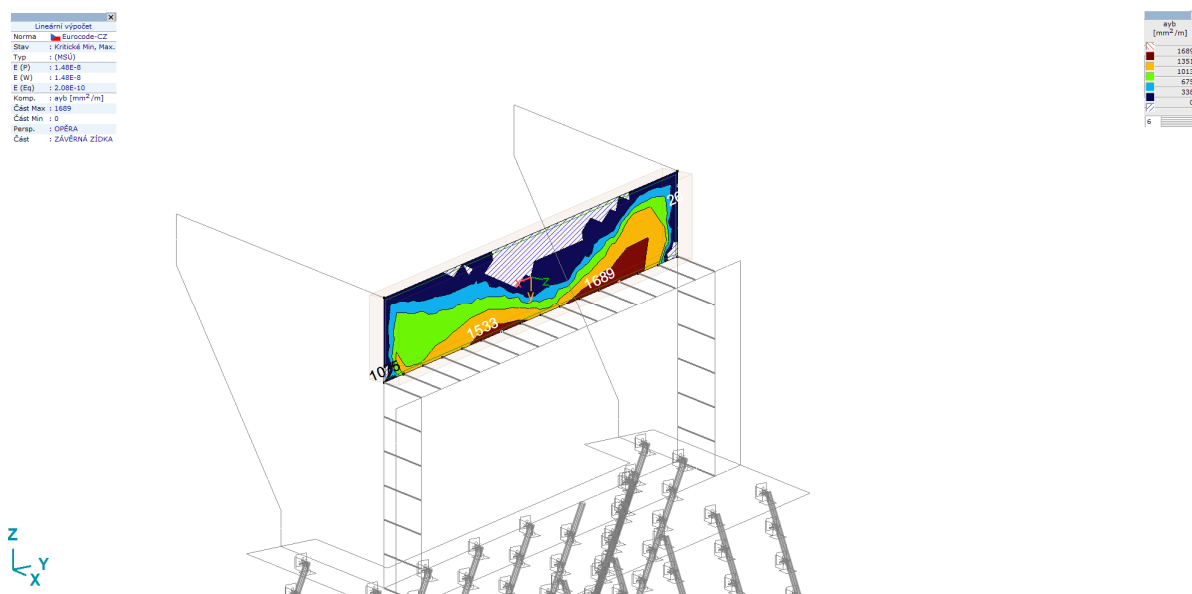
### 14.2.3 Závěrná zídka



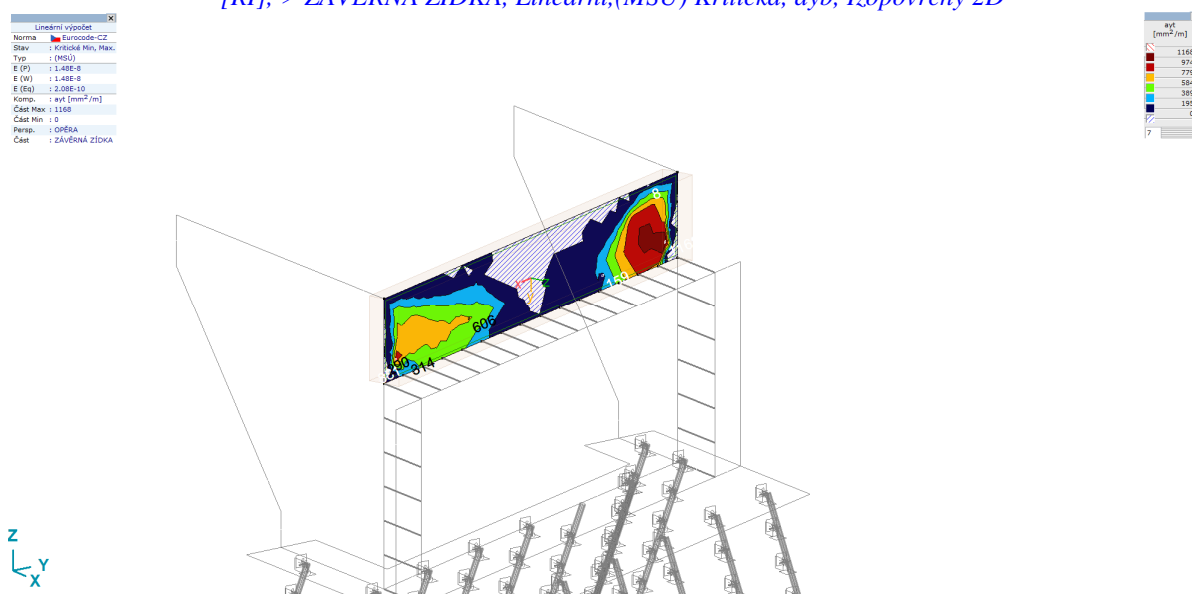
[RI], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritická, axb, Izopovrchy 2D



[RI], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritická, axt, Izopovrchy 2D



[RI], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayb, Izopovrchy 2D



[RI], > ZÁVĚRNÁ ZÍDKA, Lineární,(MSÚ) Kritická, ayt, Izopovrchy 2D

## 14.3 Návrh založení - mikropiloty

### 14.3.1 Vnitřní síly na nosníku [Lineární,(MSÚ) Kritická, MIKROPILOTY]

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm²]
15	1	O 89.0 X 10.0	Nx	min	1.000	(279)	<b>-567.923</b>	0.942	-1.173	-0.142	0.704	0.121	0
13	1	O 89.0 X 10.0		max	5.500	(251)	<b>-115.560</b>	0	1.584	0	-0.399	0	0

	Skoř.	Jméno průřez u	C	min. max.	Poz. [m]	Uzel	Kritická kombinace
—	—	—	—	—	—	—	—
15	1	O 89.0 X 10.0	Nx	min	1.000	(279)	[1.35*vl.tíha+1.35*ostatní stálé+Zemní tlak] 1.35*LM1 max Reakce z NK
13	1	O 89.0 X 10.0		max	5.500	(251)	[vl.tíha+ostatní stálé+1.5*Zemní tlak] 1.35*Přetížení za opěrou L

[I], > MIKROPILOTY, Lineární,(MSÚ) Kritická, Nx, Vyplněný diagram

## Návrh a posouzení mikropilotového založení opěry

### Výpočet únosnosti kořene mikropiloty

$U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$  celková únosnost mikropiloty

$U_{ms}$  - únosnost na plášti kořene mikropiloty

$U_{mp}$  - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

$$U_{mp} = p \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$$

$$U_{ms} = p \cdot d \cdot S_{li} \cdot t_i \cdot m_z$$

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

Délka kořene mikropiloty		Plášť tření		Součinitel zatížení postup 2 dle EC	
				tlak	tahu
$L_{ti}$ [m]	0	$t_k$ [MPa]	0.000	1.1	1.1
$L_{ti}$ [m]	0	$t_k$ [MPa]	0.000	1.1	1.1
$L_{ti}$ [m]	3	$t_k$ [MPa]	0.600	1.1	1.1
Celková délka kořene mikropiloty			$L_{ti} =$	3.00	m
Průměr mikropiloty			$d =$	0.25	m

Únosnost na patě tlačené mikropiloty:

Únosnost na patě pro skalní horniny R1-R3 (jinak 0):

$q_{br}$

0.1 MPa

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tlaku

$U_{mv} =$  1290.1 kN

celková únosnost v tahu

$U_{mv} =$  1229.3 kN

### Výpočet únosnosti dřívku mikropiloty

### Charakteristická pevnost

Ocel	$f_y$	355 MPa
Injektážní směs	$R_{bn}$	27 MPa

### Návrhová pevnost:

Ocel	$R_{sd}$	355 MPa
Injektážní směs	$R_{bd}$	18 MPa

### Geometrie

Délka celkem	$L_c$	10 m
Délka dřívku + polovina dl. kořene	$L$	8.5 m
Délka kořene	$L_k$	3 m

Ocel	S 355
Směs podle TKP 29	

### Modul pružnosti

Ocel	$E_s$	210000
Injektážní směs	$E_b$	31000
Poměr modulů	$n$	0.148

### Výpočet únosnosti mikropiloty

#### trubka mikropiloty

průměr	$d$	89 mm
tloušťka stěny	$t$	10 mm

### Plocha průřezu

Ocelové trubky	$A_o$	0.002482 m <sup>2</sup>
Betonové výplně	$A_b$	0.003739 m <sup>2</sup>

### Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze

Koeficient	$F_{ut}$	1.0
Součinitel vlivu koroze	$r_e$	1.2 mm
Redukovaná plocha ocelové trubky	$A_a$	0.002151 m <sup>2</sup>

### Ideální průřez

Plocha průřezu	$A$	0.002703 m <sup>2</sup>
Moment setrvačnosti	$I$	1.81E-06 m <sup>4</sup>
Poloměr setrvačnosti	$i$	0.025895 m
Modul pružnosti	$E$	210000 MPa
modul reakce prostředí	$E_p$	5.000 MN/m <sup>3</sup>

Moment setrvačnosti		
Ocelové trubky	$I_o$	1.65E-06 m <sup>4</sup>

Betonové výplně	$I_b$	1.11E-06	m <sup>4</sup>
Uložení piloty	Kloubové uložení v hlavě a vetknutí v patě		
Počet půlvln	$n$	4.31	
Kritická síla	$N_{krit}$	7.995	MN
Vzpěrná délka	$l_{vzp}$	0.685	m

#### Únosnost při vzpěrném tlaku

Štíhlost prvku	$\lambda$	26.471		
	$\lambda_1$	76.399	$\alpha_1$	0.
	$\lambda^-$	0.346		
	$\Phi$	0.596		
	$\chi$	0.925		
Únosnost v prostém tahu	$N_c$	768.8	kN	$\chi^*(A_o*R_{sd}+A_b*R_{sd})$
	$N_t$	763.6	kN	$A_o*R_{sd}$

#### Výsledná únosnost mikropiloty

##### Celková únosnost mikropiloty v tahu - návrhová hodnota

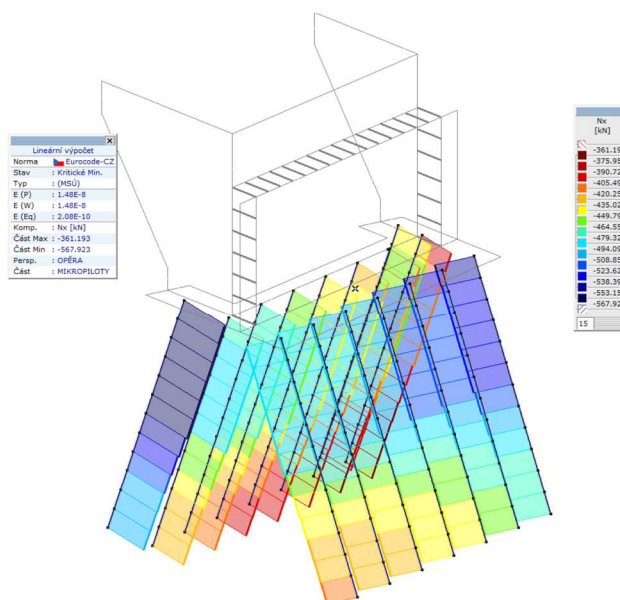
**U<sub>mv</sub>= 763.56 kN**

##### Celková únosnost mikropiloty v tlaku - návrhová hodnota

**U<sub>mv</sub>= 768.79 kN**

#### Posouzení mikropilot

##### Kombinace MSÚ normálové síly v kN



Největší namáhání na mikropilotu:

$F_{Ed} = 567.0 \text{ kN}$

Nejvíce tlačaná mikropilota:

$U_{mv} = 768.8 \text{ kN}$

>

$F_{Ed} = 567.0 \text{ kN}$

**VYHOVUJE**

## 15 Závěr

Navržené statické a konstrukční řešení je plně v souladu s platnými normami pro návrh konstrukcí (ČSN EN).

**Navržená konstrukce mostu vyhovuje na účinky zatížení všech rozhodujících zatížení.** Posouzení na MSÚ a MSP je v souladu s evropskými normami. Konstrukce vyhovuje požadavkům pro zatížení mostů dopravou podle ČSN EN 1991-2 Změna Z3, tabulky NA.2.2. Rozměry, materiály, vyztužení nosných prvků bylo navrženo podle vypočtených návrhových veličin.

Vypracoval:

Ing. Luboš Velehradský