

## INVESTOR

**KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC  
KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Chebská 282, 356 01 Sokolov

**Krajská správa a údržba silnic  
Karlovarského kraje, p.o.****SO 201    MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 214 7 - 1 STARÝ HROŽŇATOV**

## STAVBA

**MODERNIZACE MOSTŮ  
V KARLOVARSKÉM KRAJI (10)  
MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 214 7 - 1  
STARÝ HROŽŇATOV****S.A.W. CONSULTING s.r.o.**

Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí nad Labem

středisko UL: Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí n. L.

web: [www.sawconsulting.cz](http://www.sawconsulting.cz)e-mail: [info@sawconsulting.cz](mailto:info@sawconsulting.cz)

## VYPRACOVAL

## ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

## TECHNICKÁ KONTROLA

ING. LIBOR VYKOUKAL

JAROSLAV ZAVADIL, DIS.

ING. IGOR BÁLIK

## INVESTOR

**KSUSKK p.o.**

## ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

**2023-043**

## DATUM

**08/2024**

## STUPEŇ

**DUSP/PDPS**

## MĚŘÍTKO

## PŘÍLOHA

**STATICKÝ VÝPOČET**

## ČÁST DOKUM.

**D.1.2**

## Č. PŘÍLOHY

**8**



## Obsah

<b>1. Identifikační údaje stavby .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Základní údaje o objektu .....</b>	<b>4</b>
1.1 Technický popis konstrukce .....	4
1.2 Výpočetní model .....	4
1.3 Výpočetní pomůcky .....	5
1.4 Přehled využívaných norem a použité literatury .....	5
1.5 Podklady pro zpracování statického výpočtu .....	5
1.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu .....	5
<b>2 Grafické přílohy statického výpočtu .....</b>	<b>6</b>
2.1 Podélný řez .....	6
2.2 Příčný řez .....	7
<b>3 Výpočet mostu .....</b>	<b>8</b>
3.1 Konstrukce .....	8
3.1.1 Schéma konstrukce .....	8
3.1.2 Předpokládaná geologie .....	9
3.1.3 Předpokládaný postup výstavby .....	9
3.2 Materiály .....	10
3.2.1 Beton .....	10
3.2.2 Betonářská výztuž .....	10
3.3 Zatížení .....	10
3.3.1 Zatížení stálé .....	10
<u>Vlastní tíha nosné konstrukce</u> .....	10
<u>Ostatní stálé zatížení</u> .....	11
<u>Zemní tlak</u> .....	11
3.3.2 Pokles podpěr .....	11
<u>Zatížení dopravou</u> .....	11
Model zatížení 1 (LM1) .....	11
Model zatížení 2 (LM2) .....	12
Model zatížení 3 (LM3) .....	12
Brzdné a rozjezdové síly .....	12
<u>Zemní tlak</u> .....	12
Klimatická zatížení – zatížení teplotou .....	13
3.3.3 Kombinace zatížení .....	14
<u>Mezní stavy únosnosti</u> .....	14
<u>Mezní stavy použitelnosti</u> .....	14
3.4 Nosná konstrukce .....	17
3.4.1 Postup výstavby .....	17
3.4.2 Vnitřní síly .....	18
<u>Mezní stav omezení napětí</u> .....	24
<u>Mezní stav omezení trhlin</u> .....	24
<u>Mezní stav omezení průhybů</u> .....	24
3.4.3 Posouzení železobetonové nosné konstrukce – mezní stavy únosnosti .....	27
<u>Ohyb a normálová síla</u> .....	27
3.4.4 Posouzení průřezů nosné konstrukce .....	29
3.4.5 Návrh a posouzení založení .....	35



3.4.6 Návrh a posouzení křídel – samostatné .....	39
3.4.7 Návrh a posouzení křídel – vetknuté – svislá výztuž .....	46
<b>4 Závěr .....</b>	<b>53</b>
<b>5 Příloha – schéma výztuže .....</b>	<b>54</b>



## 1. Identifikační údaje stavby

<b>Stavba</b>	<b>Modernizace mostů v Karlovarském kraji (10)</b> <b>Modernizace mostu ev.č. 2147- 1 Starý Hrozňatov</b>
<b>Objekt číslo</b>	<b>SO 201</b>
<b>Název objektu</b>	<b>Modernizace mostu ev.č. 2147- 1 Starý Hrozňatov</b>
<b>Kraj</b>	Karlovarský kraj
<b>Obec</b>	<b>554481 Cheb</b> (Cheb)
<b>Katastrální území</b>	755028 Starý Hrozňatov (Cheb) 636576 Háje u Chebu (Cheb)
<b>Investor</b>	<b>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace</b> Chebská 282 356 01 Sokolov
<b>Uvažovaný správce objektu</b>	<b>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace</b> Chebská 282 356 01 Sokolov
<b>Projektant objektu</b>	<b>S.A.W. Consulting s r. o.</b> středisko Ústí nad Labem Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí nad Labem Jaroslav Zavadil, DiS. tel. 607 930 191
<b>Druh převáděné komunikace</b>	Pozemní komunikace III/2147
<b>Kategorie komunikace</b>	není určena
<b>Staničení komunikace</b>	na úseku: 1,465 km
<b>Druh přemostované překážky</b>	Odrava
<b>Úhel křížení</b>	90,00°
<b>Požadovaný průjezdný profil</b>	-
<b>Účel dokumentace</b>	<b>Dokumentace pro společné řízení a pro provádění stavby – DUSP/PDPS</b>

## 2. Základní údaje o objektu

Charakteristika mostu dle ČSN 73 6200, kap. 4:

kap. 4.1	<b>most</b> na pozemní komunikaci
kap. 4.2	přes vodoteč
kap. 4.3	o jednom otvoru, poli
kap. 4.4	s mostovkou v jedné úrovni (jednopodlažní)
kap. 4.5	s horní mostovkou
kap. 4.6	bez přesypávky
kap. 4.7	nepohyblivý
kap. 4.8	trvalý
kap. 4.9	-
kap. 4.10	v přímé
kap. 4.11	kolmý
kap. 4.12	betonový
kap. 4.13	s ohybově tuhou konstrukcí
kap. 4.14	deskový
kap. 4.15	s neomezenou volnou výškou
kap. 4.16	otevřeně uspořádaný

<i>Charakteristika objektu</i>	Most na silnici III/2147, jednopólový, s horní mostovkou, kolmý, trvalý, s normovou zatížitelností.
<i>Délka přemostění</i>	8,700 m
<i>Délka mostu</i>	25,6 m
<i>Délka nosné konstrukce</i>	10,300 m
<i>Rozpětí</i>	9,500 m
<i>Šikmost mostu</i>	kolmá
<i>Volná šířka mostu</i>	mezi obrubami 5,50 m
<i>Šířka mostu</i>	7,100 m
<i>Stavební výška</i>	0,695 m v ose mostu
<i>Plocha nosné konstrukce</i>	66,95 m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>

### 1.1 Technický popis konstrukce

Nosnou konstrukci mostu tvoří polorám ze železobetonu. Rám má jedno pole s kolmým rozpětím 9,50 m. Most je kolmý. Příčný řez tvoří deska proměnné výšky. Spodní stavba je součástí celé nosné konstrukce. Svislé stěny rámu jsou navrženy ze železobetonu a mají tloušťku 0,80 m. Založení rámu je na mikropilotách ve dvou řadách.

### 1.2 Výpočetní model

Pro výpočet mostu byl vytvořen roštový model.

### 1.3 Výpočetní pomůcky

Pro výpočet vnitřních sil na konstrukci a pro posouzení jednotlivých konstrukčních částí mostu byly použity tyto programy:

- Midas CIVIL 2024
- Microsoft Office 365
- Fine – GEO 5
- IDEA StatiCa 23

### 1.4 Přehled využívaných norem a použité literatury

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [4] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou,
- [5] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- [6] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [7] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [9] ČSN EN 1337-1 Stavební ložiska – Část 1: Všeobecná pravidla navrhování
- [10] ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [11] Technicko – kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, v platném znění
- [12] Navrhování betonových mostů podle norem ČSN EN 1992 (Eurokódu 2), ČBS 2010
- [13] ČSN 73 1004 Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody

### 1.5 Podklady pro zpracování statického výpočtu

- (1) Rozpracovaná dokumentace ve stupni DSP, S.A.W. CONSULTING s.r.o.

### 1.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu

**Ing. Libor Vykoukal**

Autorizovaný inženýr v oboru Mosty a inženýrské konstrukce 0501458

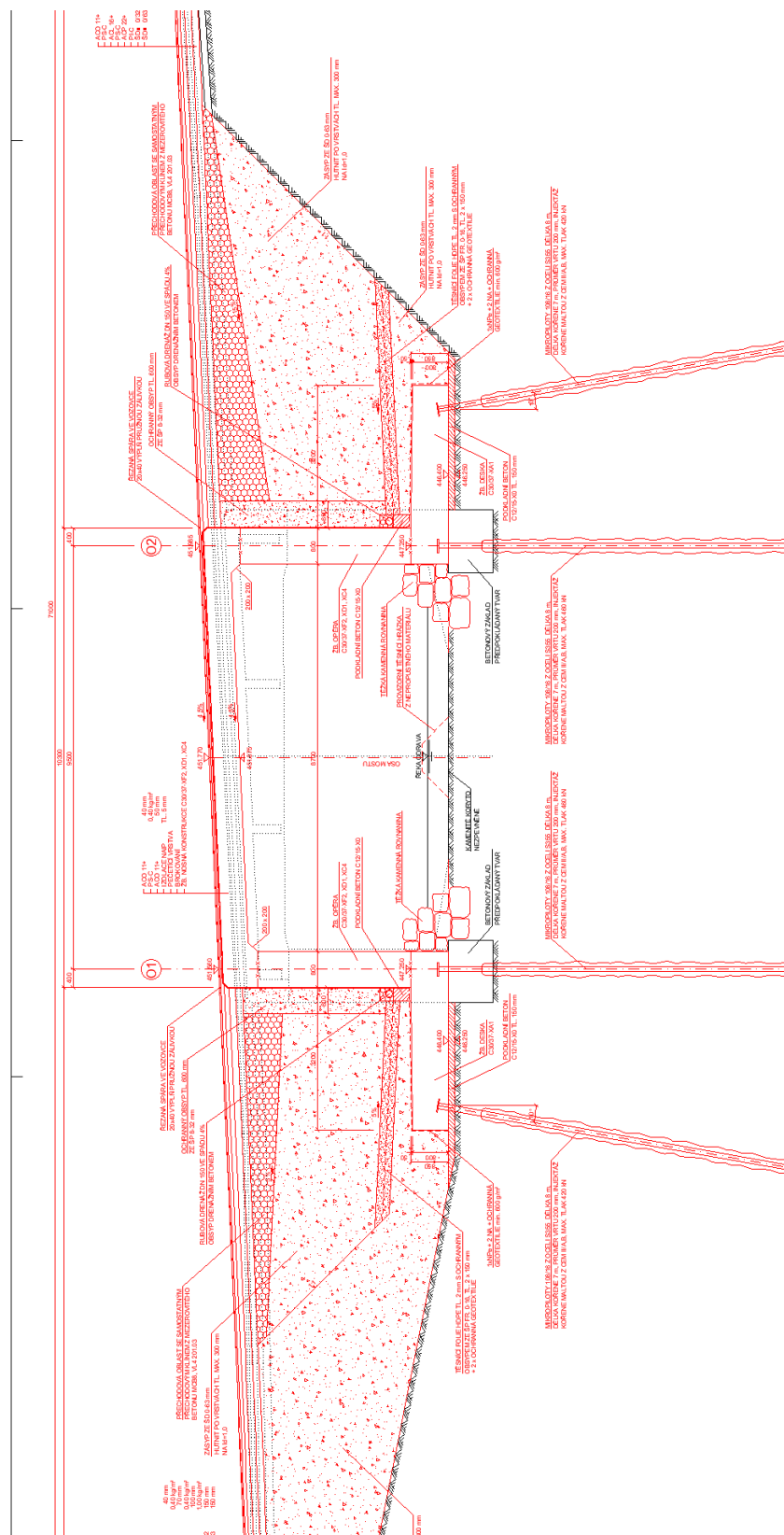


.....  
Ing. Libor Vykoukal

V Liberci, srpen 2024

## 2 Grafické přílohy statického výpočtu

## 2.1 Podélný řez





## **2.2 Příčný řez**

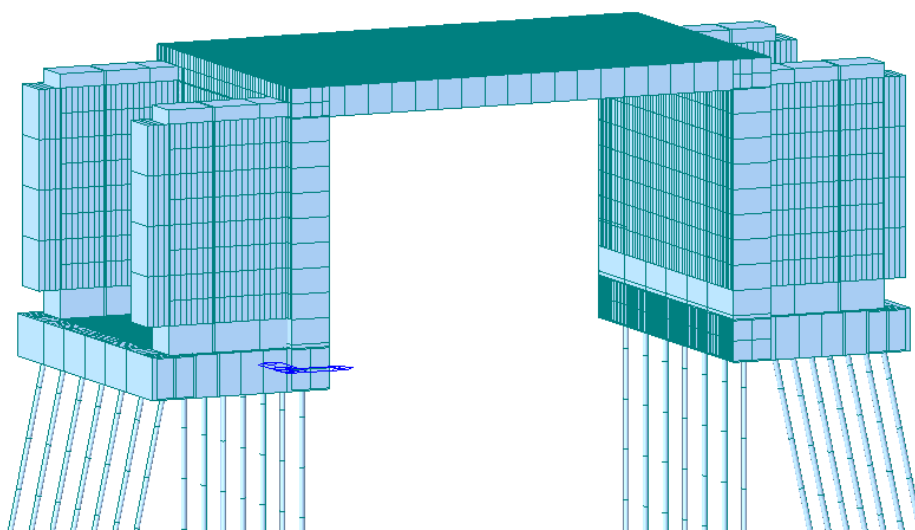


### 3 Výpočet mostu

#### 3.1 Konstrukce

##### 3.1.1 Schéma konstrukce

Pro výpočet mostu byl vytvořen roštový model. Konstrukce je v podélném směru rozdělena na 6 nosníků, které jsou příčně spojeny.



Roštový model v axonometrii

Byla vypočtena výchozí tuhost pružiny dle ČSN 73 1004 ČL. 6.5.1.1.2 (77)

$$k_h = E_{def}/D = 4000 \text{ MPa} / 0.2 \text{ m} = 20\,000 \text{ kN/m}^3$$

### 3.1.2 Předpokládaná geologie

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE			
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	462.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrsko-geologický
ID	131135	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J 108A	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3.4
Zkrácený název	J 108A	Druh hladiny podzemní vody	( ověřováno )
Rok vzniku objektu	1983	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7.5	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF P040649	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1027213.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	887668.00	Organizace provádějící	Agroprojekt, závod Karlovy Vary
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno ( odečteno z mapy )	Blokováno do	

### ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka [m]	Popis	Stratigrafie	Hladina [m]	Aquifer, strop-báze [m], poč.intervalů/délka [m]
0.00 - 0.10	humus	Kvartér		
0.10 - 0.30	hlína jílovitý písčitý pevný hnědá	Kvartér		
0.30 - 3.40	štěrk hlinitý balvanitý	Kvartér		
3.40 - 3.70	štěrk hlinitý balvanitý zvodnělý	Kvartér		
3.70 - 7.50	jíl pevný červená, hnědá, křemen opracovaný	Kvartér		

### LOKALIZACE V MAPĚ

### 3.1.3 Předpokládaný postup výstavby

Předpokládaný časový harmonogram vzniku nosné konstrukce:

0 dní	zhotovení základů
14 dní	betonáž svislých stěn
28 dní	betonáž nosné konstrukce
60 dní	zhotovení mostního svršku
90 dní	uvedení do provozu
100 let	konec životnosti.

### 3.2 Materiály

#### 3.2.1 Beton

Beton:	C30/37
Sečnový modul pružnosti:	$E_{cm} = 33\,000\text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku:	$f_{ck} = 30\text{ MPa}$
Dílčí součinitel (MSÚ):	$\gamma_c = 1,5$
Návrhová pevnost v tlaku (MSÚ):	$f_{cd} = 17\text{ MPa}$
Pevnost betonu v dostředném tahu:	$f_{ctm} = 2,90\text{ MPa}$
Poissonův součinitel:	$\nu = 0,2$

#### 3.2.2 Betonářská výztuž

Ocel:	B500B
Charakteristická mez kluzu:	$f_{yk} = 500\text{ MPa}$
Dílčí součinitel:	$\gamma_s = 1,15$
Návrhová mez kluzu:	$f_{yd} = 434\text{ MPa}$
Návrhová hodnota modulu pružnosti:	$E_s = 200\text{ GPa}$

### 3.3 Zatížení

Zatížení jsou uvažována dle EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí.

#### 3.3.1 Zatížení stálé

##### Vlastní tíha nosné konstrukce

Objemová tíha obvyčejného betonu se uvažuje hodnotou 24,0 kN/m<sup>3</sup>. Tato hodnota se zvětší o 1 kN/m<sup>3</sup> pro běžné procento vyztužení. Uvažovaná tíha je 25 kN/m<sup>3</sup>.

Ostatní stálé zatížení

Ostatní stálé zatížení zahrnuje tíhu ostatních částí mostu, přenášenou nosnou konstrukcí.

- pravá železobetonová římsa  $0,295 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kNm}^3 = 7,375 \text{ kNm}^{-1}$
- konstrukce vozovky tl. 95 mm  $0,095 \text{ m} \cdot 24 \text{ kNm}^{-3} = 2,28 \text{ kNm}^{-2}$
- levá železobetonová římsa  $0,295 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kNm}^3 = 7,375 \text{ kNm}^{-1}$
- 2 x zábradelní svodidlo  $2 \cdot 1,5 \text{ kNm}^{-1} = 3,00 \text{ kNm}^{-1}$

Zemní tlak

Zásyp,  $\phi=30^\circ$

$$k_0 = 1 - \sin(\phi) = 0,5$$

$$\gamma = 20 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\sigma_1 = 0,4 \cdot k_0 \cdot \gamma = 4,00 \text{ kNm}^{-3}$$

$$\sigma_2 = 5,28 \cdot k_0 \cdot \gamma = 52,80 \text{ kNm}^{-3}$$

**3.3.2 Pokles podpěr**

Je uvažovaný nerovnoměrný pokles podpěr 5 mm.

**Zatížení proměnné**Zatížení dopravou

Na mostě je navržena šířka mezi obrubníky (svodidly)  $w = 5,50 \text{ m}$ .

=> Vozovka je rozdělena na 2 pruh:  $w_i = 2,75 \text{ m}$ , zbývající plocha šířky 0,00 m.

*Model zatížení 1 (LM1)*

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

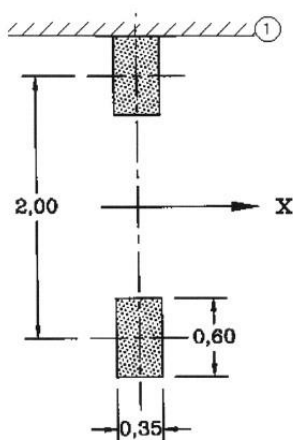
Jednotlivé silové účinky budou přenásobeny regulačním součinitelem dle NA.2.1 pro skupinu pozemních komunikací 1.

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  $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 \sim 4 \text{ kN/m}^2$ .

Model zatížení 2 (LM2)

Používá se zejména pro zatěžovací délky 3 až 7 m a pro lokální ověření.



Obrázek 4.3 – Model zatížení 2

Model zatížení 3 (LM3)

Tabulka NA.5 – Zvláštní vozidla pro silnice III. třídy v pozemních komunikacích skupiny 1

Celková tíha	900 kN
Označení	900/150
Nápravy	$n = 6 \times 150 \text{ kN}$ , $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů podle A.3 (2).
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ( $\leq 70 \text{ km/hod}$ )
Dynamický součinitel	Ano, $\phi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Brzdné a rozjezdové síly

Síla je stanovena dle kap. 4.4.1 v ČSN EN 1991-2.

$$Q_{1k} = 0,6\alpha_{Q1} (2Q_{1k}) + 0,10\alpha_{Q1} q_{1k} w_l L = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 300 + 0,1 \cdot 0,8 \cdot 9,0 \cdot 3,0 \cdot 9,50 = 385,65 \text{ kN}$$

Zemní tlak

Zásyp,  $\phi = 30^\circ$

pro přetížení

$$q_{LM1Q} = \frac{\Sigma \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k}}{A_{eff}} + \alpha_{q1} \cdot q_{1k} = \frac{1,0 \cdot 2,0 \cdot 300}{3,0 \cdot 4,5} + 1,0 \cdot 9,0 = 53,44 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_1 = 25,19 \text{ kNm-3}$$

$$\sigma_2 = 25,19 \text{ kNm-3}$$

Tabulka NA.6 – Půdorysná náhradní plocha

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	$B \times 4,5 \text{ m}$
LM3	Vozidlo 900/150	$3,0 \times 8,0 \text{ m}$
	Vozidlo 1800/200	$3,0 \times 13,0 \text{ m}$
	Vozidlo 3000/240	$4,5 \times 18,0 \text{ m}$
$B$ – šířka zatěžovacího pruhu		

Klimatická zatížení – zatížení teplotou

3. typ: betonová nosná konstrukce, betonová deska

Rovnoměrná změna teploty nosné konstrukce:

Podle umístění stavby byly určeny maximální a minimální teploty ve stínu platné pro ČR:

$T_{\max} = 40^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\min} = -34^{\circ}\text{C}$ .

Dle národní přílohy byly na základě výše uvedených teplot určeny:

$T_{e,\max} = 41,5^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{e,\min} = -26^{\circ}\text{C}$ .

Referenční teplota  $T_0 = 10^{\circ}\text{C}$ , potom:

$\Delta T_{N,\text{con}} = T_{e,\min} - T_0 = -26 - 10 = -34^{\circ}\text{C}$

$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 40,5 - 10 = +31,5^{\circ}\text{C}$

Rozdílová složka teploty

Je uvažovaný postup 2, podle obrázku 6.2c, typ 3a – betonová desková konstrukce (prutový model).

Oteplení (měřeno zdola)

$13,0^{\circ}\text{C} - 0,600 \text{ m}$

$3,00^{\circ}\text{C} - 0,420 \text{ m}$

$0,0^{\circ}\text{C} - 0,240 \text{ m}$

$0,0^{\circ}\text{C} - 0,180 \text{ m}$

$2,00^{\circ}\text{C} - 0,000 \text{ m}$

Ochlazení (měřeno zdola)

-6,5°C – 0,600 m

-1,8°C – 0,480 m

0,0°C – 0,330 m

0,0°C – 0,270 m

-1,3°C – 0,120 m

-4,3°C – 0,000 m

Zatížení větrem

Neuplatníme.

### 3.3.3 Kombinace zatížení

#### Mezní stavy únosnosti

Dle EN 1990 se pro mezní stavy STR (vnitřní porucha nebo nadměrná deformace) a GEO (porucha nebo nadměrná deformace základové půdy) použijí následující kombinace zatížení.

$$6.10 \quad \sum \gamma_G G + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty součinitelů zatížení a kombinace:

$\gamma_G = 1,35$ ...součinitel stálého zatížení

$\gamma_Q = 1,35$ ...součinitel zatížení pro silniční dopravu a chodníky

$\gamma_Q = 1,50$ ...součinitel zatížení pro další proměnná zatížení

$\gamma_P = 1,00$ ...součinitel zatížení pro předpětí

$\psi_0 = 0,75$ ...součinitel kombinace pro LM1 – bodové síly (nápravy)

$\psi_0 = 0,40$ ...součinitel kombinace pro LM1 – spojitá zatížení, zatížení chodců

#### Mezní stavy použitelnosti

Dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1992 se pro mezní stavy použitelnosti použijí následující kombinace zatížení.

a) Charakteristická kombinace

$$\sum G + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$



## b) kvazistálá kombinace

$$\sum G + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

No	Name	Active	Type	Description
	*****	Active	Add	
	Poklesy_OBAL	Active	Envelope	
	TGr+ 0.35otepł	Active	Add	
	TGr- 0.35otepł	Active	Add	
	TGr+ 0.35ochłaz	Active	Add	
	TGr- 0.35ochłaz	Active	Add	
	0.75TGr+ otepł	Active	Add	
	0.75TGr- otepł	Active	Add	
	0.75TGr+ ochłaz	Active	Add	
	0.75TGr- ochłaz	Active	Add	
	Teplota_OBAL	Active	Envelope	
	Brzd_sila_OBAL	Active	Envelope	
	Pritizeni_OBAL	Active	Envelope	
	gr1	Active	Add	
	gr2	Active	Add	
	gr_OBAL	Active	Envelope	
	STALE	Active	Add	
	grla_kvazist	Active	Add	
	grla_charakt	Active	Add	
	MSU_max	Active	Add	
	MSU_min	Active	Add	
	MSU_Br	Active	Add	
	MSU_MIN N	Active	Add	
	MSU_MAX PRITIZENI	Active	Add	
	MSU_OBAL	Active	Envelope	
	1,4 x FAT	Active	Add	

## LIST OF LOAD COMBINATIONS

1 Poklesy\_OBAL Active Envelope  
Pokles1\_ 5 mm( 1.000) + Pokles2\_ 5 mm( 1.000)

2 TGr+ 0.35otepł Active Add  
Tgr\_gr+( 1.000) + Otepleni( 0.350)

3 TGr- 0.35otepł Active Add  
Tgr\_gr-( 1.000) + Otepleni( 0.350)

4 TGr+ 0.35ochłaz Active Add  
Tgr\_gr+( 1.000) + Ochłazeni( 0.350)

5 TGr- 0.35ochłaz Active Add  
Tgr\_gr-( 1.000) + Ochłazeni( 0.350)





6	0.75TGr+ otepl Active	Add	
	Tgr_gr+( 0.750) +	Otepleni( 1.000)	
7	0.75TGr- otepl Active	Add	
	Tgr_gr-( 0.750) +	Otepleni( 1.000)	
8	0.75TGr+ ochlaz Active	Add	
	Tgr_gr+( 0.750) +	Ochlazeni( 1.000)	
9	0.75TGr- ochlaz Active	Add	
	Tgr_gr-( 0.750) +	Ochlazeni( 1.000)	
10	Teplota_OBAL Active	Envelope	
	TGr+ 0.35otepl( 1.000) +	TGr- 0.35otepl( 1.000) +	TGr+ 0.35ochlaz( 1.000)
+	TGr- 0.35ochlaz( 1.000) +	0.75TGr+ otepl( 1.000) +	0.75TGr- otepl( 1.000)
+	0.75TGr+ ochlaz( 1.000) +	0.75TGr- ochlaz( 1.000)	
11	Brzd_sila_OBAL Active	Envelope	
	Brzd_sila+( 1.000) +	Brzd_sila-( 1.000)	
12	Pritizeni_OBAL Active	Envelope	
	Pritizezeni LM +( 1.000) +	Pritizezeni LM -( 1.000)	
13	gr1 Active	Add	
	LM1( 1.000)		
14	gr2 Active	Add	
	LM1psi( 1.000) +	Brzd_sila_OBAL( 1.000)	
15	gr_OBAL Active	Envelope	
	gr1( 1.000) +	gr2( 1.000)	
16	STALE Active	Add	
	VI_tiha( 1.000) +	Ost_stale( 1.000) +	ZemTlak( 1.000)
+	Smrstovani( 1.000) +	Poklesy_OBAL( 1.000)	
17	gr1a_kvazist Active	Add	
	STALE( 1.000) +	Teplota_OBAL( 0.500)	
18	gr1a_charakt Active	Add	
	STALE( 1.000) +	LM1( 1.000) +	Teplota_OBAL( 0.600)
19	MSU_max Active	Add	
	VI_tiha( 1.350) +	Ost_stale( 1.350) +	Smrstovani( 1.350)
+	ZemTlak( 1.350) +	Poklesy_OBAL( 1.200) +	LM1( 1.350)
+	Teplota_OBAL( 0.900)		
20	MSU_min Active	Add	
	VI_tiha( 1.000) +	Ost_stale( 1.000) +	Smrstovani( 1.000)
+	ZemTlak( 1.350) +	Poklesy_OBAL( 1.200) +	LM1( 1.350)
+	Teplota_OBAL( 0.900)		
21	MSU_Br Active	Add	
	VI_tiha( 1.350) +	Ost_stale( 1.350) +	Smrstovani( 1.350)
+	ZemTlak( 1.350) +	Poklesy_OBAL( 1.200) +	gr2( 1.350)
+	Teplota_OBAL( 0.900)		
22	MSU_MAX_PRITIZENI Active	Add	

	VI_tiha( 1.350) +	Ost_stale( 1.350) +	Smrstování( 1.350)
+	ZemTlak( 1.350) +	Poklesy_OBAL( 1.200) +	Teplota_OBAL( 0.900)
+	Pritizeni_OBAL( 1.350)		
<hr/>			
23	MSU_MIN N Active	Add	
	VI_tiha( 1.000) +	Ost_stale( 1.000) +	Smrstování( 1.000)
+	Poklesy_OBAL( 1.200) +	Teplota_OBAL( 0.900) +	01_LM1( 1.350)
<hr/>			
24	MSU_OBAL Active	Envelope	
	MSU_MAX( 1.000) +	MSU_MIN( 1.000) +	MSU_Br( 1.000)
+	MSU_MIN N( 1.000) +	MSU_MAX_PRITIZENI( 1.000))	
<hr/>			

### 3.4 Nosná konstrukce

#### 3.4.1 Postup výstavby

Předpokládaný časový harmonogram vzniku nosné konstrukce:

0 dní	zhotovení základů
14 dní	betonáž svislých stěn
28 dní	betonáž nosné konstrukce
60 dní	zhotovení mostního svršku
90 dní	uvedení do provozu
100 let	konec životnosti.

Výpočet smršťování a dotvarování je provedený programem MIDAS Civil.

Náhradní rozměr průřezu

$$h_o = 2 \cdot A_c / u = 2 \cdot 3,93 / 14,276 = 550 \text{ mm}$$

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

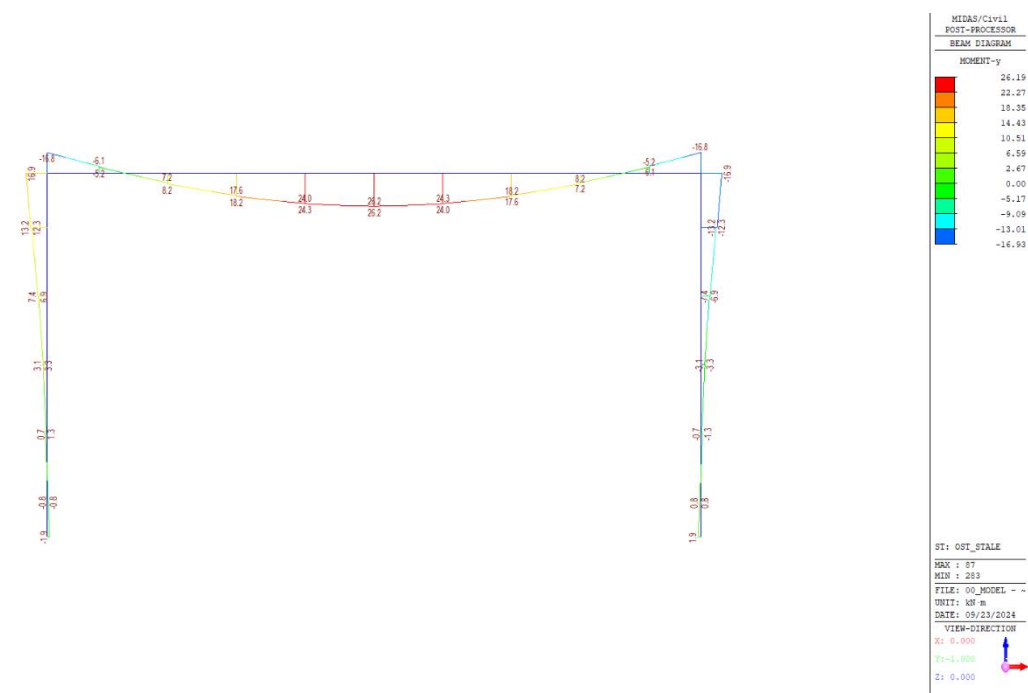
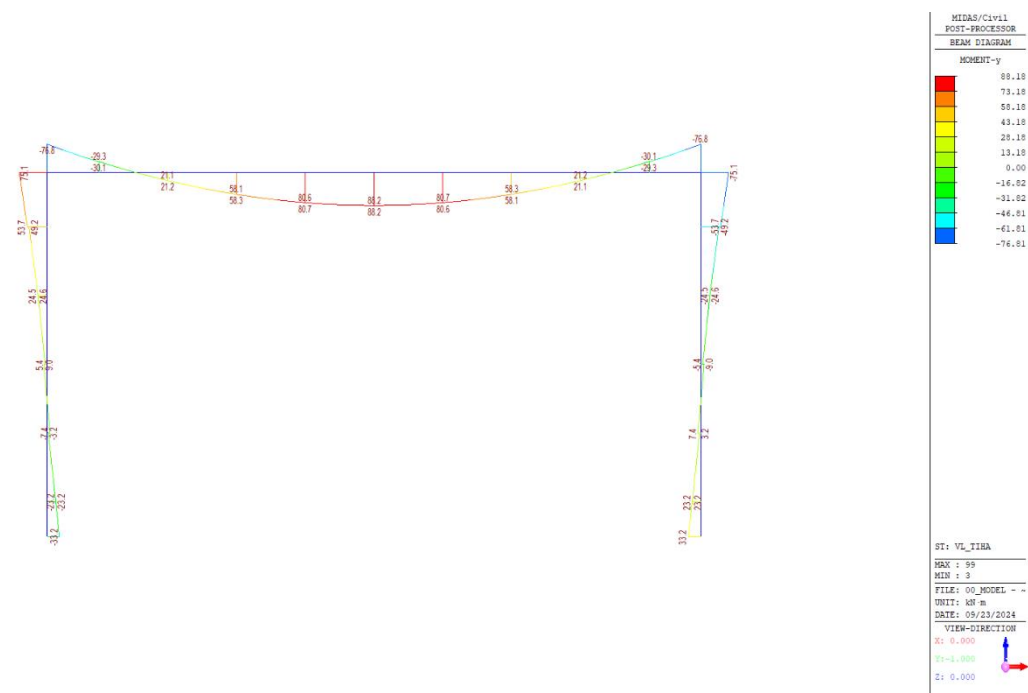
$$\text{vlhkost} = 70\%$$

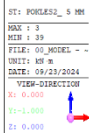
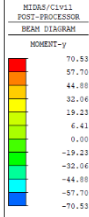
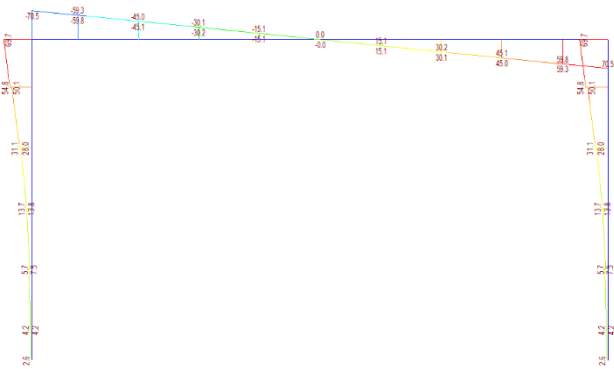
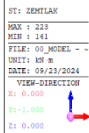
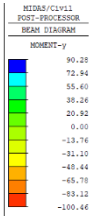
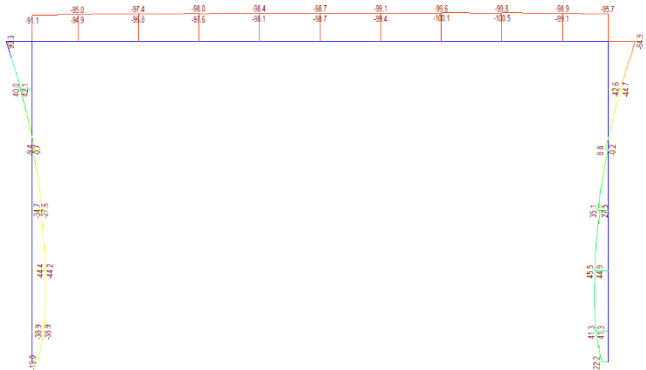
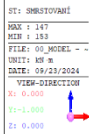
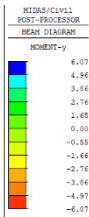
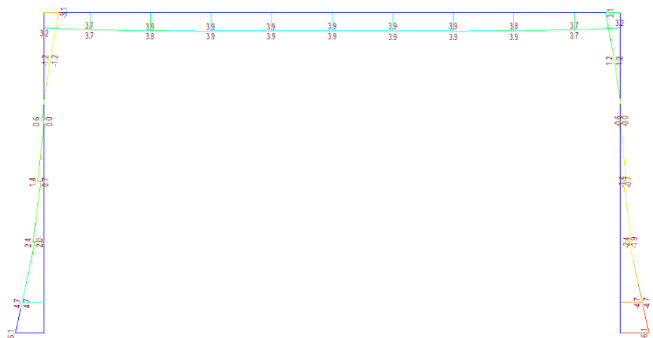
$$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$$

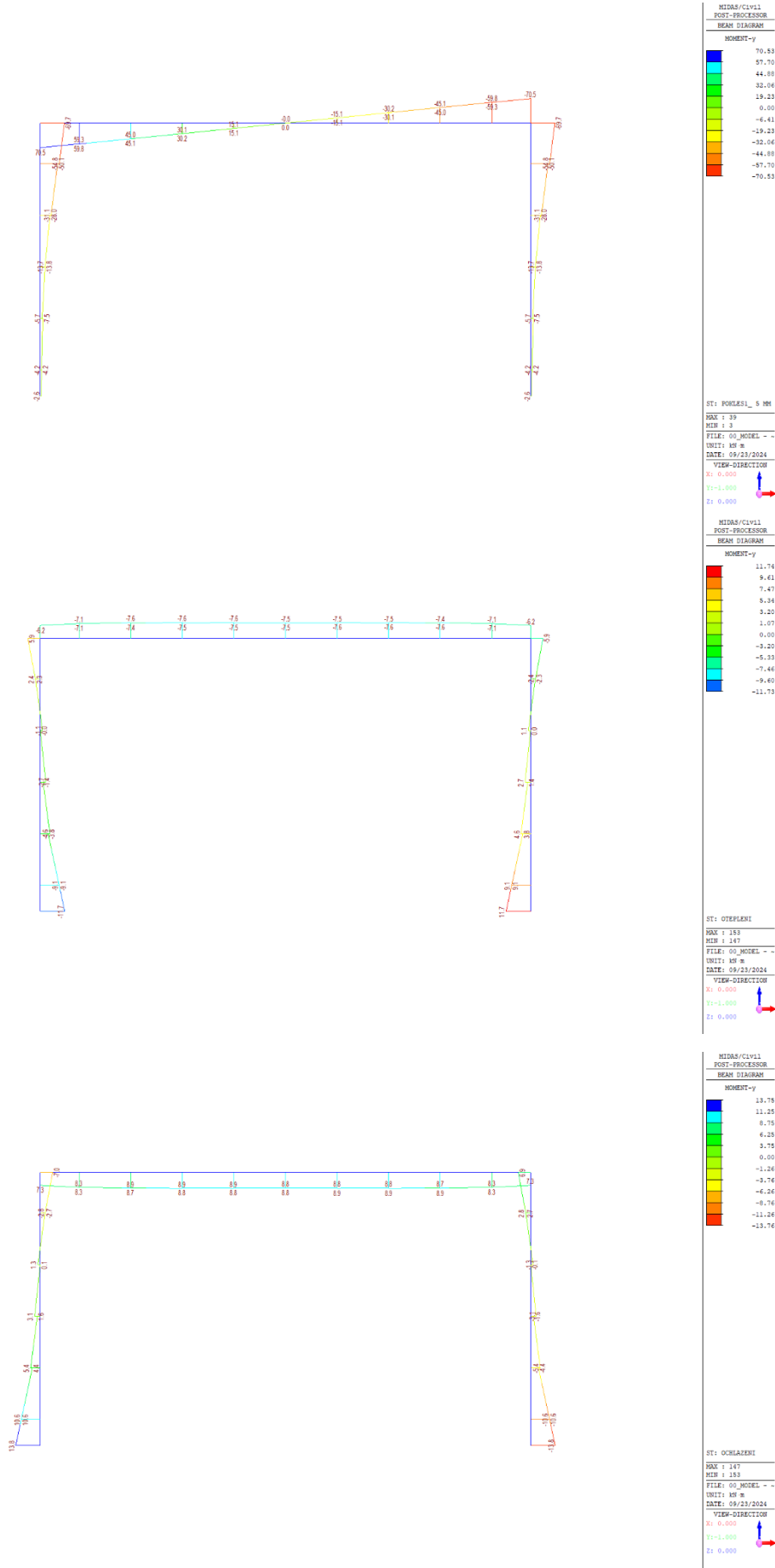
Součinitel dotvarování pro interval 7-36500,  $f = 1,924$

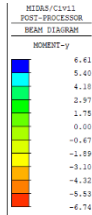
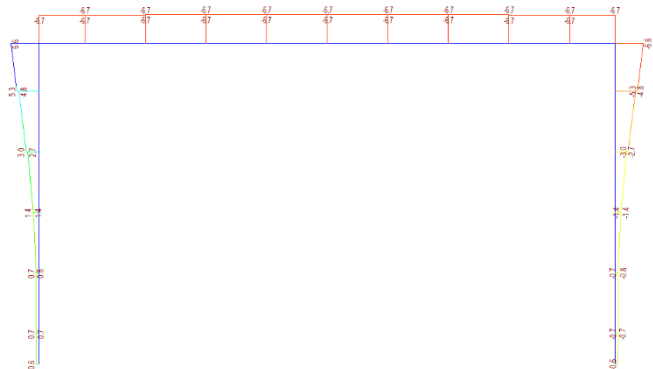
### 3.4.2 Vnitřní síly

Na následujících obrázcích jsou průběhy jednotlivých vnitřních sil pro uvažovaná zatížení.

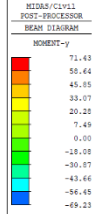
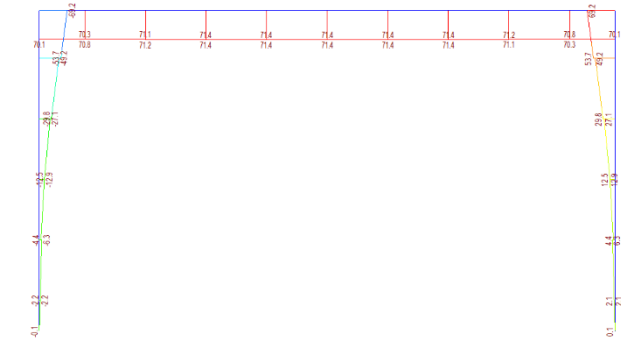




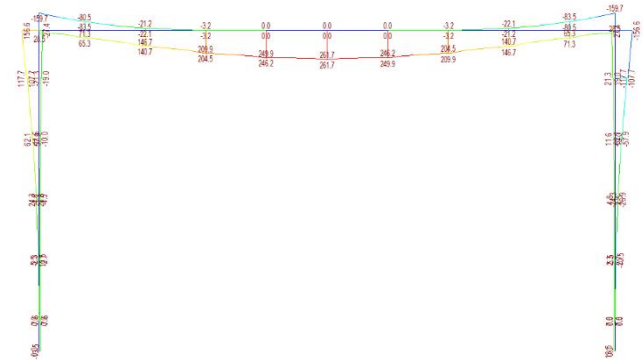


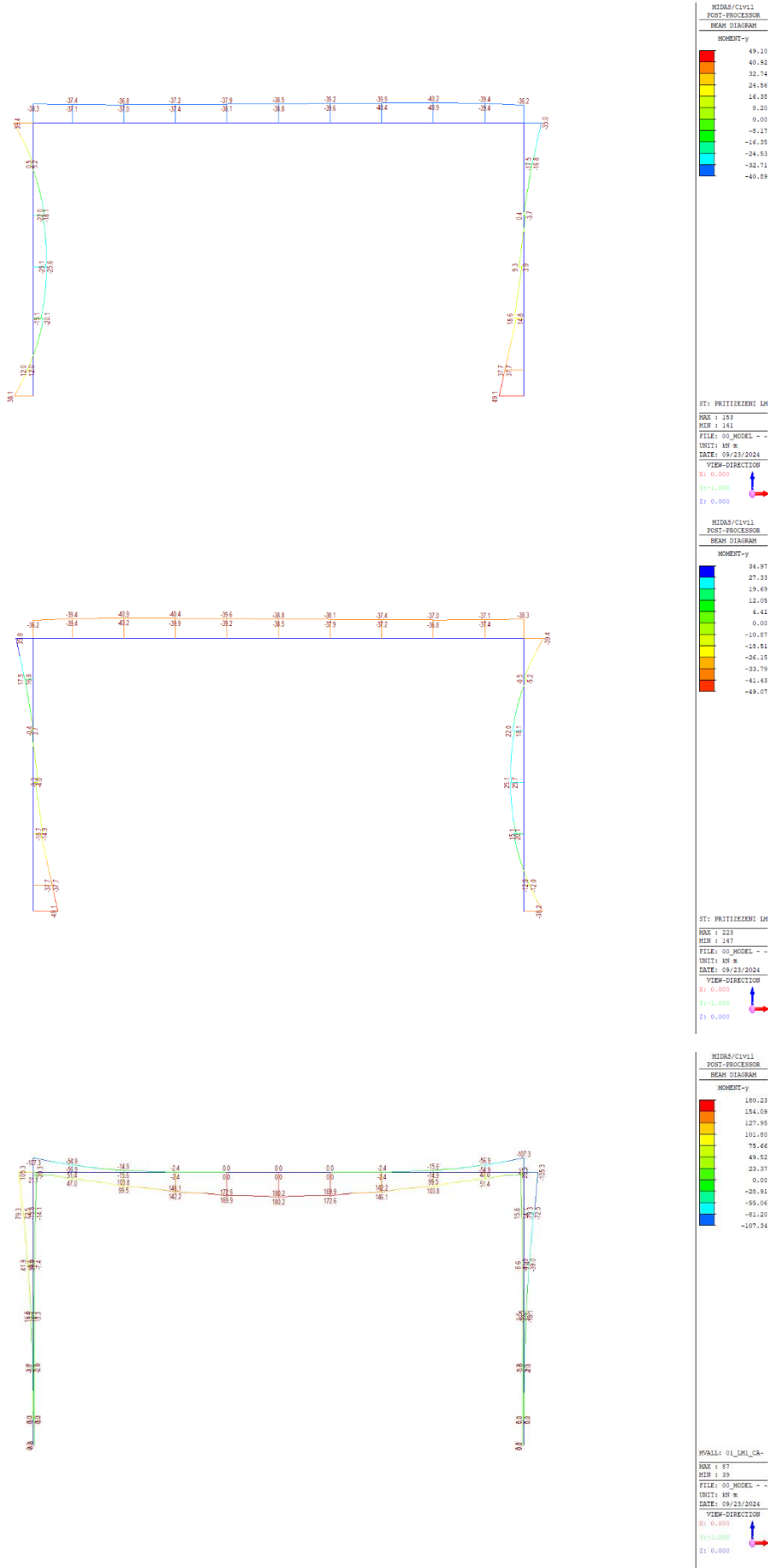


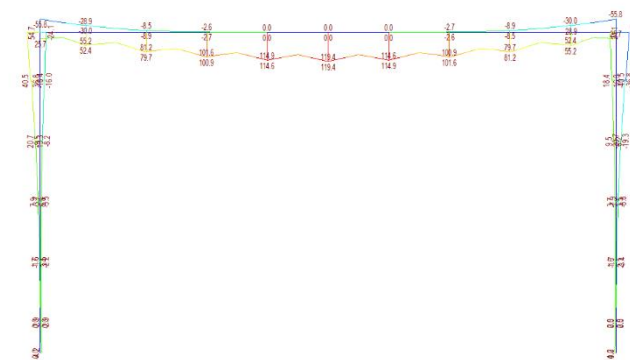
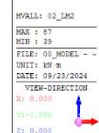
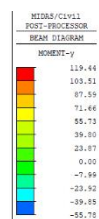
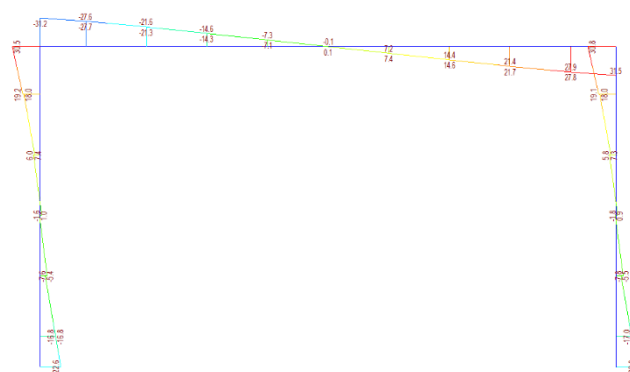
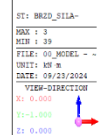
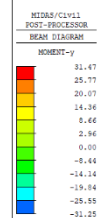
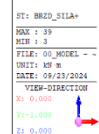
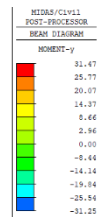
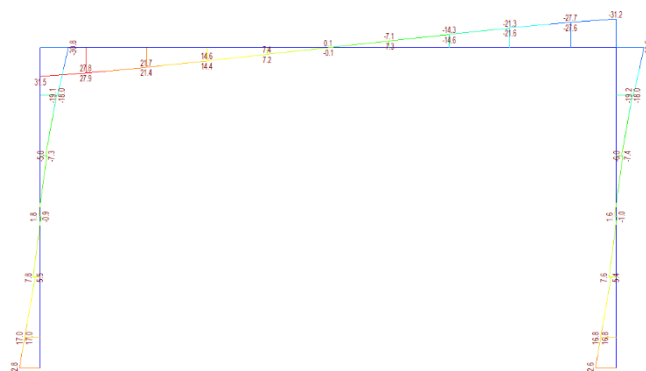
ST: TOR\_08-  
RAE : 223  
MEH : 87  
FILE: 01\_MODEL - -  
UNIT: km m  
DATE: 09/23/2024  
VIEW-DIRECTION  
X: 0.000  
Y: -1.000  
Z: 0.000



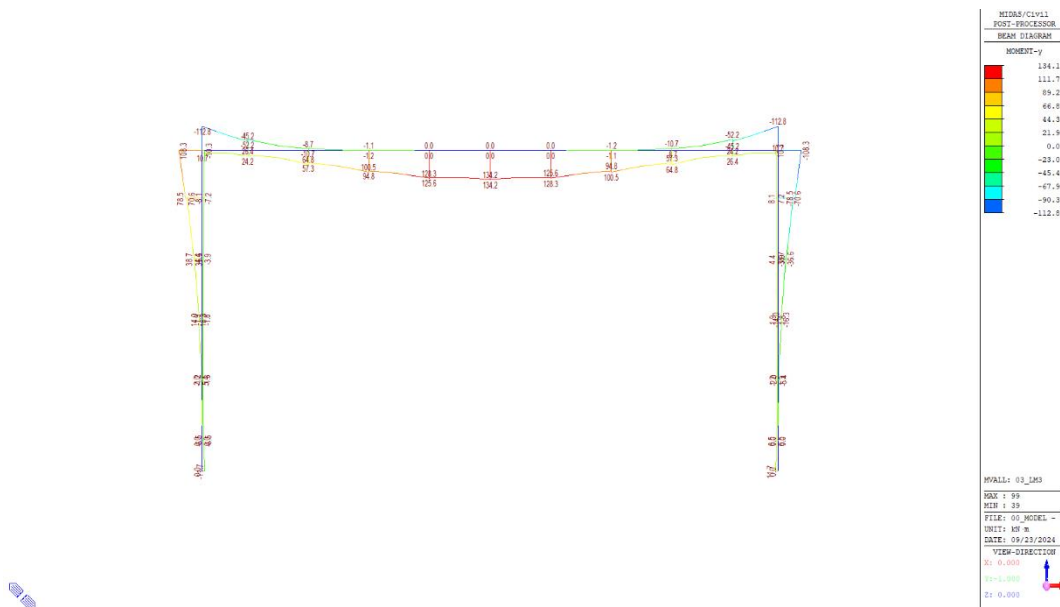
ST: TOR\_08+  
RAE : 99  
MEH : 223  
FILE: 01\_MODEL - -  
UNIT: km m  
DATE: 09/23/2024  
VIEW-DIRECTION  
X: 0.000  
Y: -1.000  
Z: 0.000











### Posouzení nosné konstrukce – mezní stavy použitelnosti

V rámci posouzení v mezních stavech použitelnosti byla konstrukce ověřena z hlediska:

- Omezení napětí
- Omezení trhlin
- Omezení průhybů

Při výpočtu napětí a průhybů byly uvažovány průřezy neporušené trhlinami, pokud napětí v tahu za ohybu nepřekročilo pevnost betonu v tahu  $f_{ctm}$  (dle ČSN EN 1992-1-1).

#### Mezní stav omezení napětí

Tlakové napětí v betonu je nutné omezit tak, aby se zabránilo vzniku podélných trhlin, rozvoji mikrotrhlin nebo nadměrnému dotvarování.

Podélné trhliny mohou vznikat, pokud úroveň napětí betonu překročí kritickou hodnotu. Pokud se neučiní jiná opatření, má se tlakové napětí betonu při charakteristické kombinaci zatížení omezit na hodnotu  $0,6 \cdot f_{ck}$ . Pokud je napětí v betonu při kvázi-stálé kombinaci zatížení menší nebo rovno  $0,45 \cdot f_{ck}$ , lze předpokládat lineární dotvarování.

$$0,6 \cdot f_{ck} = 0,6 \cdot 30 = 18,0 \text{ MPa (charakteristická kombinace)}$$

$$0,45 \cdot f_{ck} = 0,45 \cdot 30 = 13,5 \text{ MPa (kvázistálá kombinace)}$$

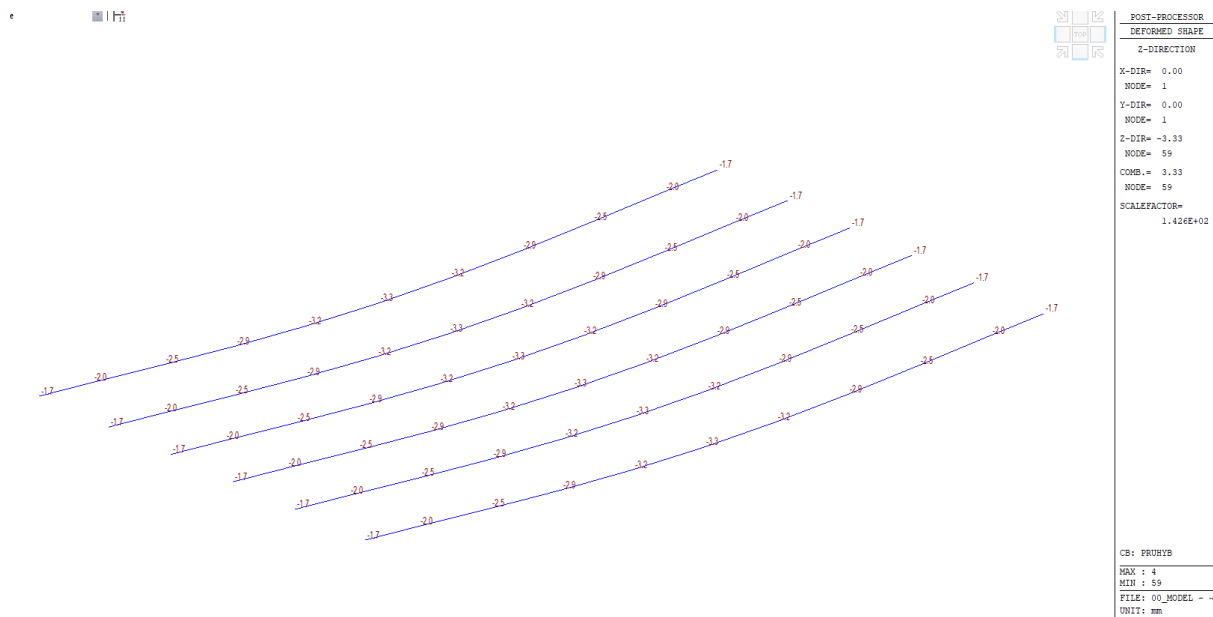
#### Mezní stav omezení trhlin

Dle ČSN EN 1992-2/Z2 tab. NA1 je pro železobetonové prvky XD, XS, XF požadována šířka trhliny od kvázistálé kombinace zatížení  $w_{max}=0.2 \text{ mm}$ .

#### Mezní stav omezení průhybů

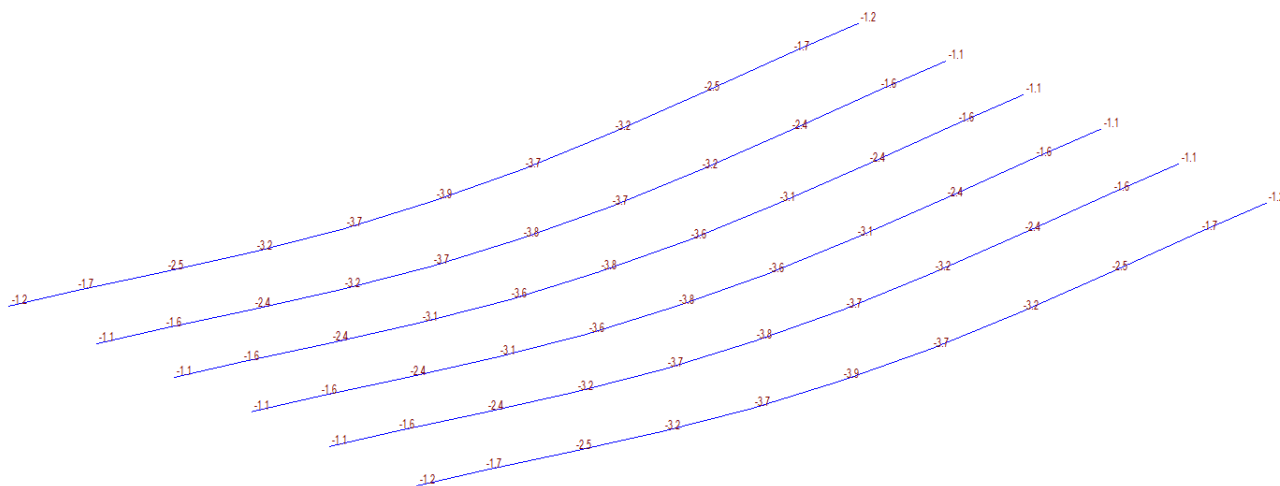
V evropských normách pro navrhování mostů pozemních komunikací nejsou uvedeny pro tyto mosty maximální přípustné hodnoty průhybů nosné konstrukce. Zároveň tyto hodnoty nebyly určeny objednatelem – investorem. Posouzení je tedy pro příklad provedeno z normy ČSN 73 6214 Navrhování betonových mostních konstrukcí, kde byla maximální hodnota průhybu u mostů rámové konstrukce stanovena  $L/350$  (kde L je rozpětí pole).

Svislý průhyb od vlastní tíhy, příslušenství, zemního tlaku a smrštění.



Maximální průhyb činí 1,60 mm. Součinitel dotvarování  $\phi=1,924$ .

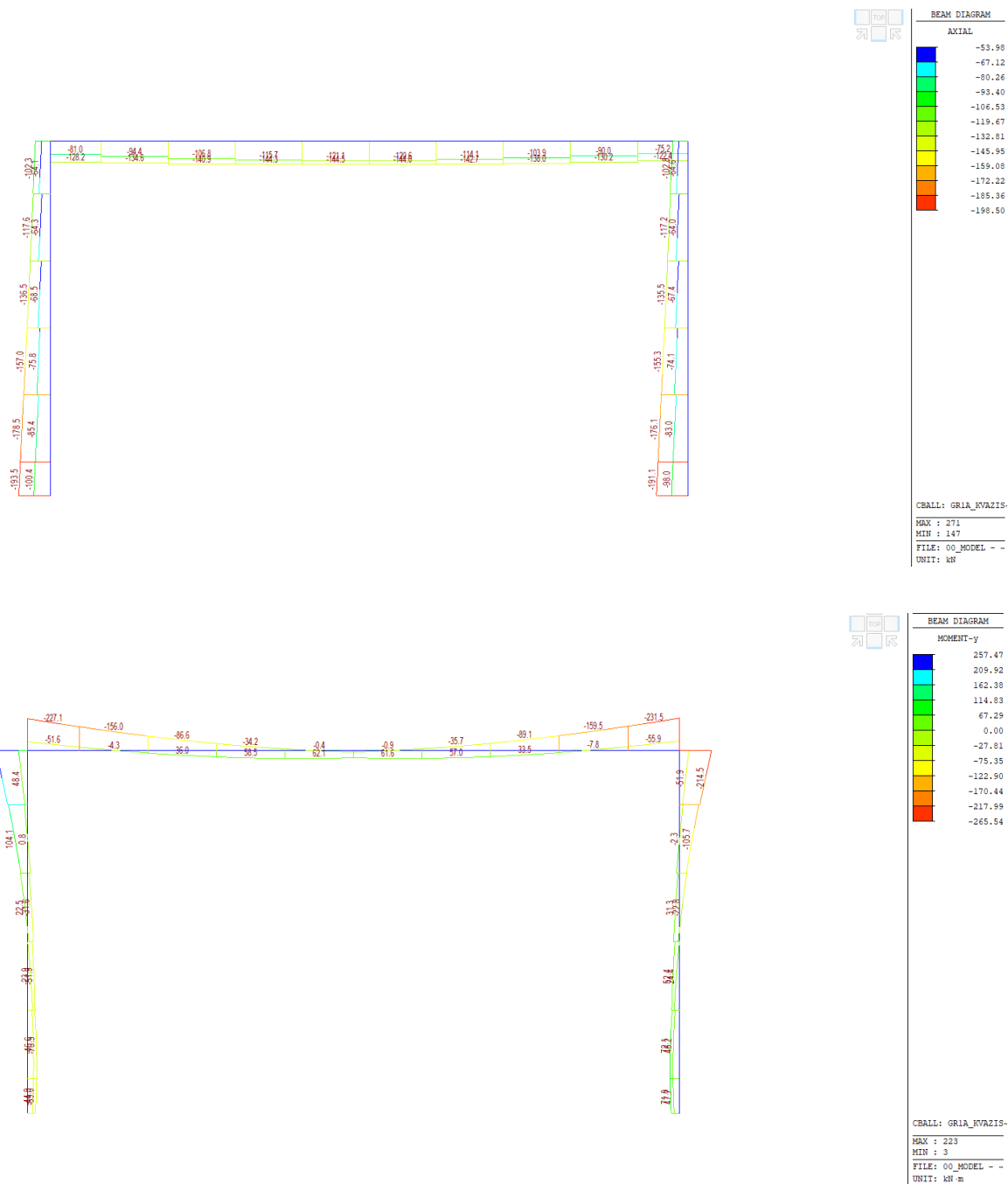
Celkový průhyb od stálých zatížení na konci životnosti mostu je  $1.60 \times 2,924 = 4,678$  mm.

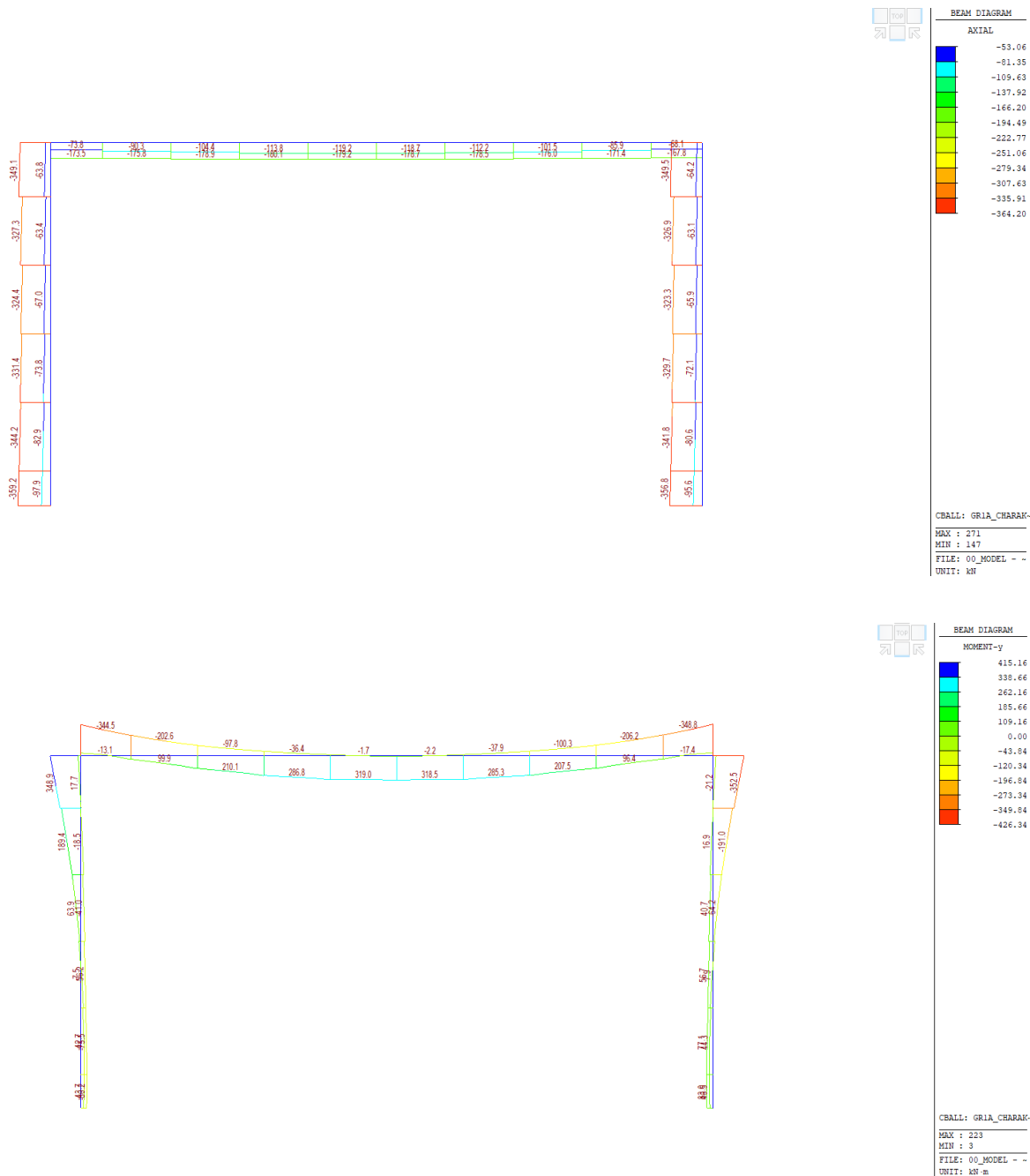


Maximální průhyb od nahodilého zatížení je 2.50 mm.

Spočtený průhyb:  $\delta_{\max} = 7,18$  mm  $>$   $\delta_{\lim} = 9500/350 = 27$  mm

## Vnitřní síly od kombinací pro MSP





### 3.4.3 Posouzení železobetonové nosné konstrukce – mezní stavy únosnosti

Při posuzování mezních stavů únosnosti bylo uvažováno obdelníkové rozdělení napětí v tlačném betonu, poměrné přetvoření betonu je omezeno hodnotou  $\varepsilon_{cu3} = 0,35 \%$ , poměrné přetvoření betonářské výztuže je uvažováno pro pracovní diagram výztuže s vodorovnou plastickou větví.

#### Ohyb a normálová síla

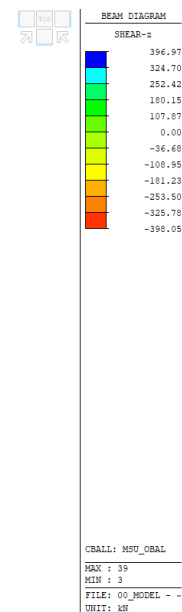
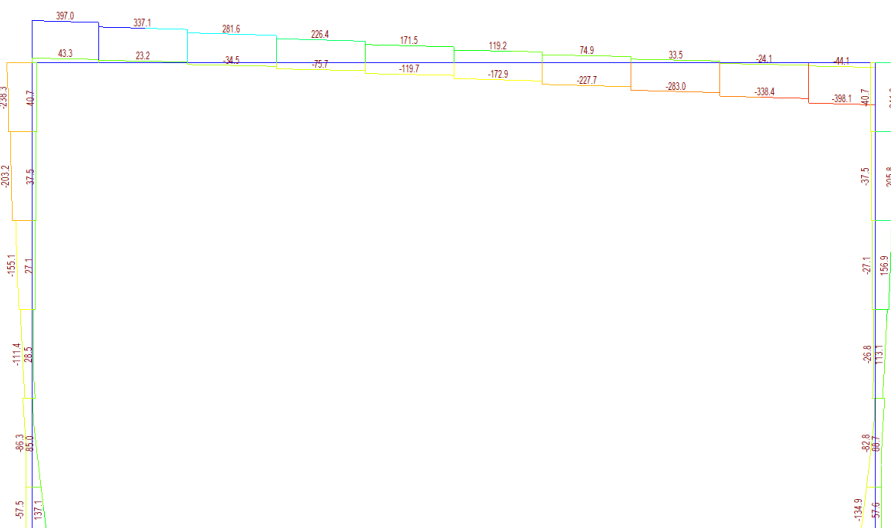
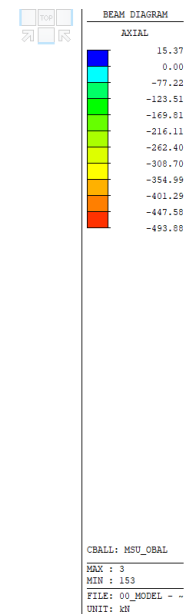
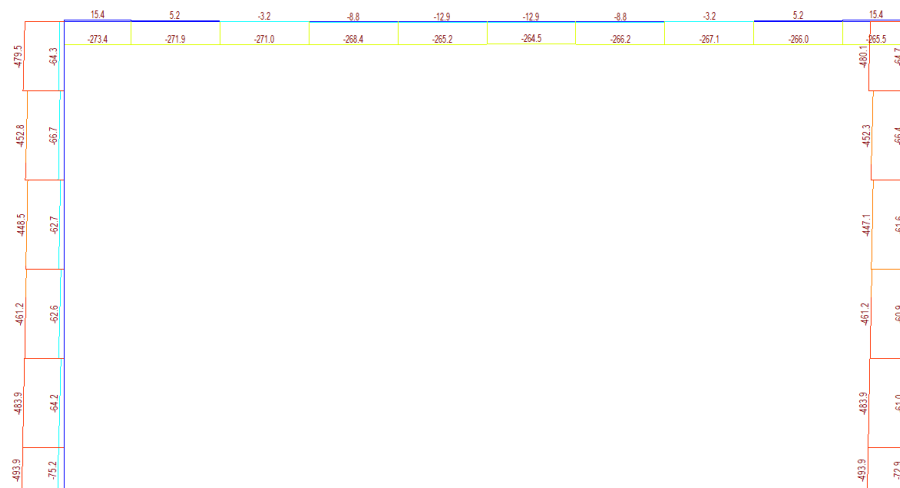
Při stanovení mezního momentu únosnosti betonového průřezu se uvažují následující předpoklady:

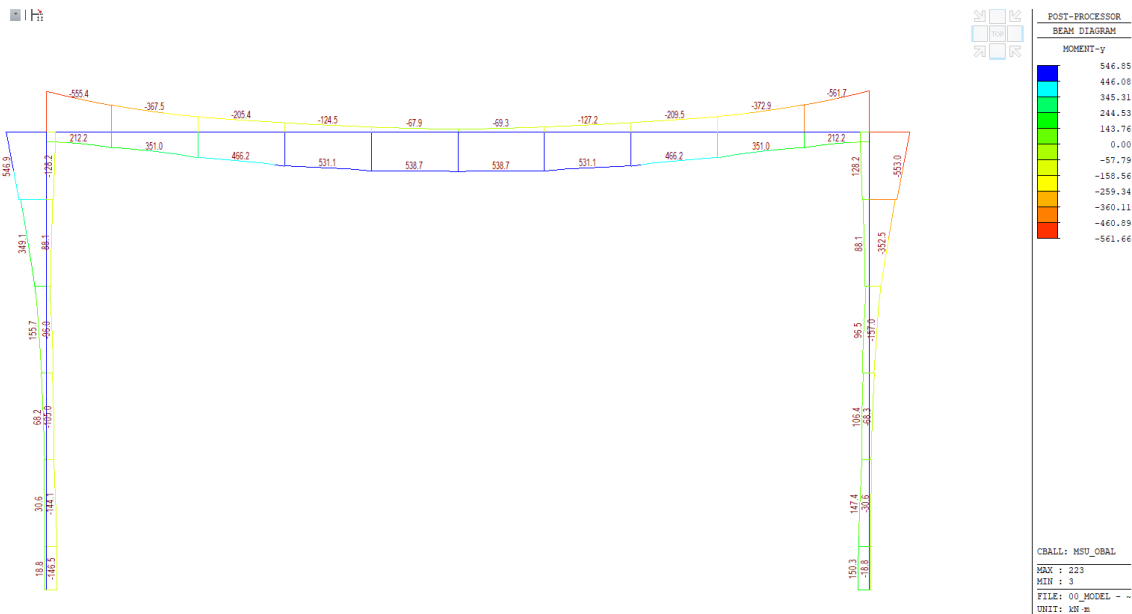
- rovinné průřezy zůstávají rovinné
- poměrné přetvoření soudržné betonářské nebo předpínací výztuže v tahu i tlaku je stejné jako poměrné

přetvoření okolního betonu

- tahová pevnost betonu se zanedbává

Vnitřní síly od kombinace MSÚ

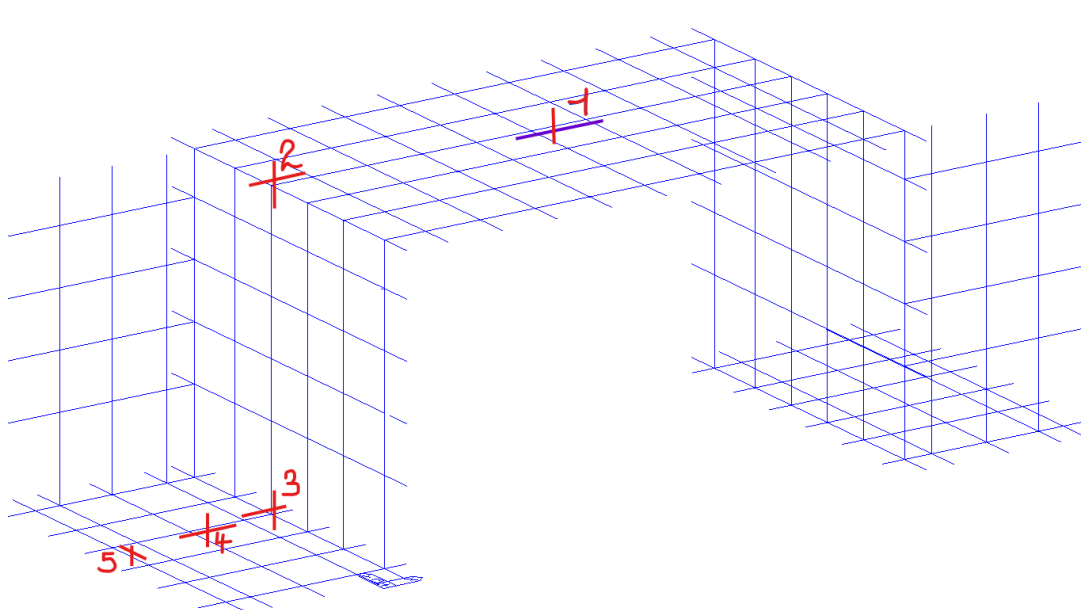




### 3.4.4 Posouzení průřezů nosné konstrukce

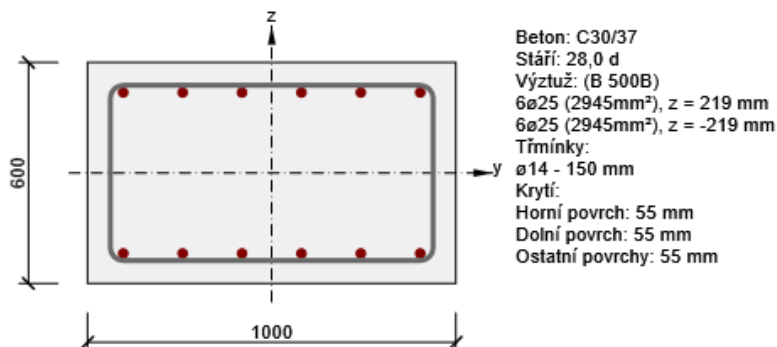
Průřezy jsou navrženy jako železobeton. Posouzený je výsek šířky 1 m.

Schéma prověřovaných průřezů



Vyztužení z pohledu minimálního stupně vyztužení

- tl. 400 – 450 mm – R12/150
- tl. 450 – 600 mm – R14/150
- tl. 600 – 800 mm – R16/150
- tl. 800 – 1000 mm – R20/150
- tl. 1000 – 1200 mm – R20/150

ŘEZ 1- v poli (dolní vlákna)

## 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	313,0	0,0	546,9	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	319,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	163,0	0,0

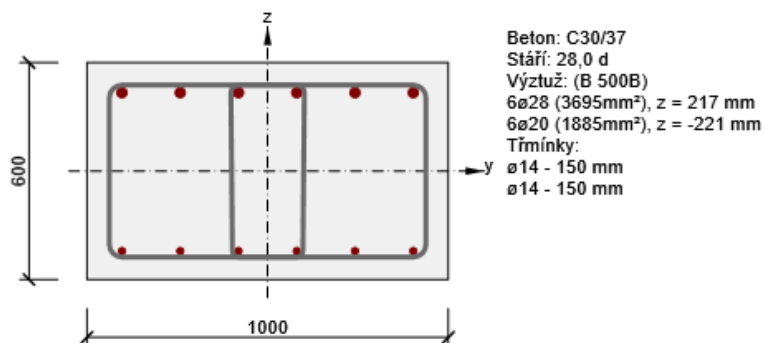
## 2.1.1.2 Souhrn

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
Únosnost N-M-M	0,0	546,9	0,0			85,7	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	0,0	546,9	0,0			85,7	OK
Smyk	0,0			313,0	0,0	82,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	319,0	0,0			59,2	OK
Šířka trhliny	0,0	163,0	0,0			40,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

ŘEZ 2 - rámový roh - horní povrch**2.1.1 Extrém S 1 - E 1**

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1

**2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly**

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	398,0	0,0	-561,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-426,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-168,0	0,0

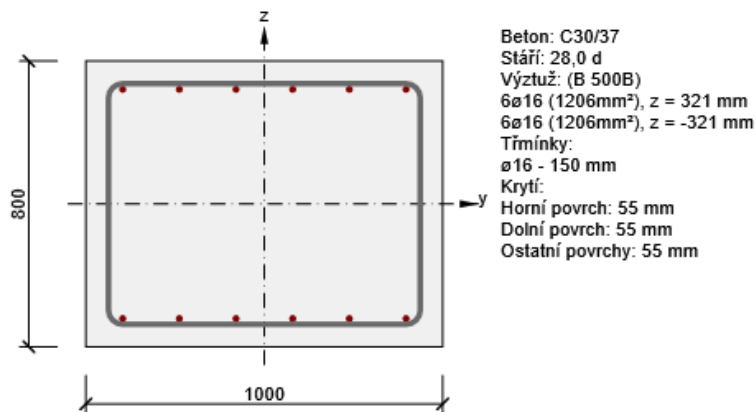
**2.1.1.2 Souhrn**

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
Smyk	0,0			398,0	0,0	97,9	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	0,0	-561,0	0,0			72,5	OK
Smyk	0,0			398,0	0,0	97,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	-426,0	0,0			73,3	OK
Šířka trhliny	0,0	-168,0	0,0			46,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



## ŘEZ 3 - vetknutí do základu – líc opěry



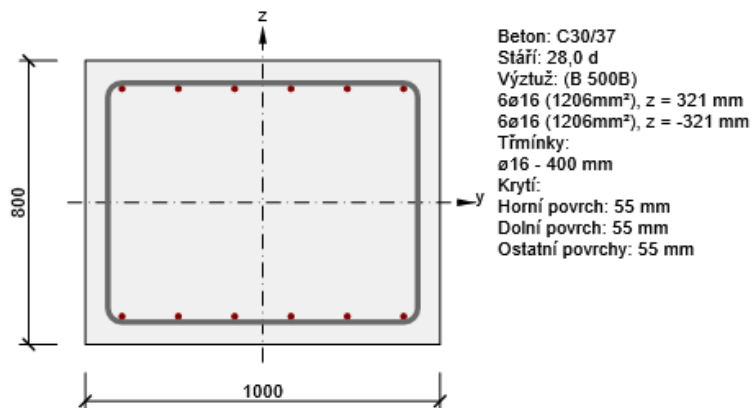
## 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	238,0	0,0	144,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-259,0	0,0	0,0	0,0	72,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-364,0	0,0	0,0	0,0	83,0	0,0

## 2.1.1.2 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
Smyk	0,0			238,0	0,0	91,3	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	0,0	144,0	0,0			35,6	OK
Smyk	0,0			238,0	0,0	91,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	144,0	0,0	238,0	0,0	91,3	OK
Omezení napětí	-364,0	83,0	0,0			8,9	OK
Šířka trhliny	-364,0	83,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

ŘEZ 4 -základ podélný směr

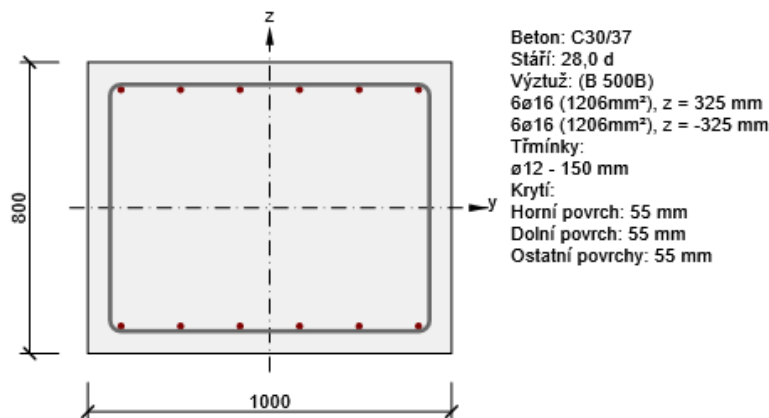
## 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	192,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	109,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0

## 2.1.1.2 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
Únosnost N-M-M	0,0	192,0	0,0			47,5	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	0,0	192,0	0,0			47,5	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	192,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	105,0	0,0			7,0	OK
Šířka trhliny	0,0	105,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

ŘEZ 5 – základ příčná – horní

## 2.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	159,0	0,0	-242,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-148,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-132,0	0,0

## 2.1.1.2 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	0,0	-242,0	0,0	159,0	0,0	63,3	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	0,0	-242,0	0,0			59,7	OK
Smyk	0,0			159,0	0,0	60,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-242,0	0,0	159,0	0,0	63,3	OK
Omezení napětí	0,0	-132,0	0,0			8,8	OK
Šířka trhliny	0,0	-132,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 3.4.5 Návrh a posouzení založení

#### Mikropiloty - svislé

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1.00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1.50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1.10	[-]

#### Parametry zemin

##### F4

Objemová tíha :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26.50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12.00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108.0 mm

Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 1.00 \text{ m}$

Délka kořene  $l_r = 7.00 \text{ m}$

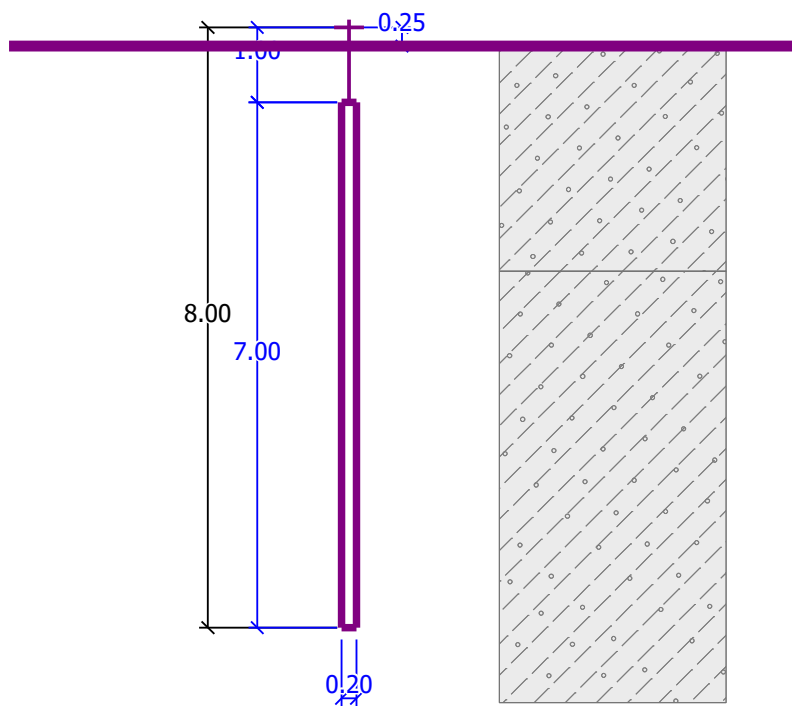
Průměr kořene  $d_r = 0.20 \text{ m}$

Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 0.00^\circ$

Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.25 \text{ m}$

## Název : Geometrie

## Fáze - výpočet : 1 - 0





## Materiál konstrukce:

Normová pevnost v tlaku = 20.00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_b = 29000.00$  MPa

## S355

Normová pevnost oceli = 355.00 MPa  
 Modul pružnosti  $E_s = 210000.00$  MPa

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.00	F4	
2	-	F4	

## Zatížení

Číslo	Síla nová	změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		Síla č. 1	452.00	12.00

## Posouzení čís. 1

## Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

## Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost  $t = 100$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

## Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 10.00$  MN/m<sup>3</sup>

## Statický výpočet

Spočtený počet půlvln  $n = 1.47$   
 Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1.98 \text{ m}$   
 Kritická normálová síla  $N_{crd} = 2475.17 \text{ kN}$   
 Maximální normálová síla  $N_{max} = 452.00 \text{ kN}$

### Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 4.85E+03 \text{ mm}^2$   
 Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 4.69E+06 \text{ mm}^4$   
 Štíhlost prutu  $\lambda = 63.716$   
 Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.719$   
 Úroveň neutrální osy  $= -39.2 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $= 203.36 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 322.73 \text{ MPa}$

### Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0.85$

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 170.00 \text{ kPa}$

#### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 635.54 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 577.77 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 452.00 \text{ kN}$

### Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE

## Mikropiloty -šikmé

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1.00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1.50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1.10	[-]

### Parametry zemin

#### F4

Objemová tíha :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 26.50^\circ$

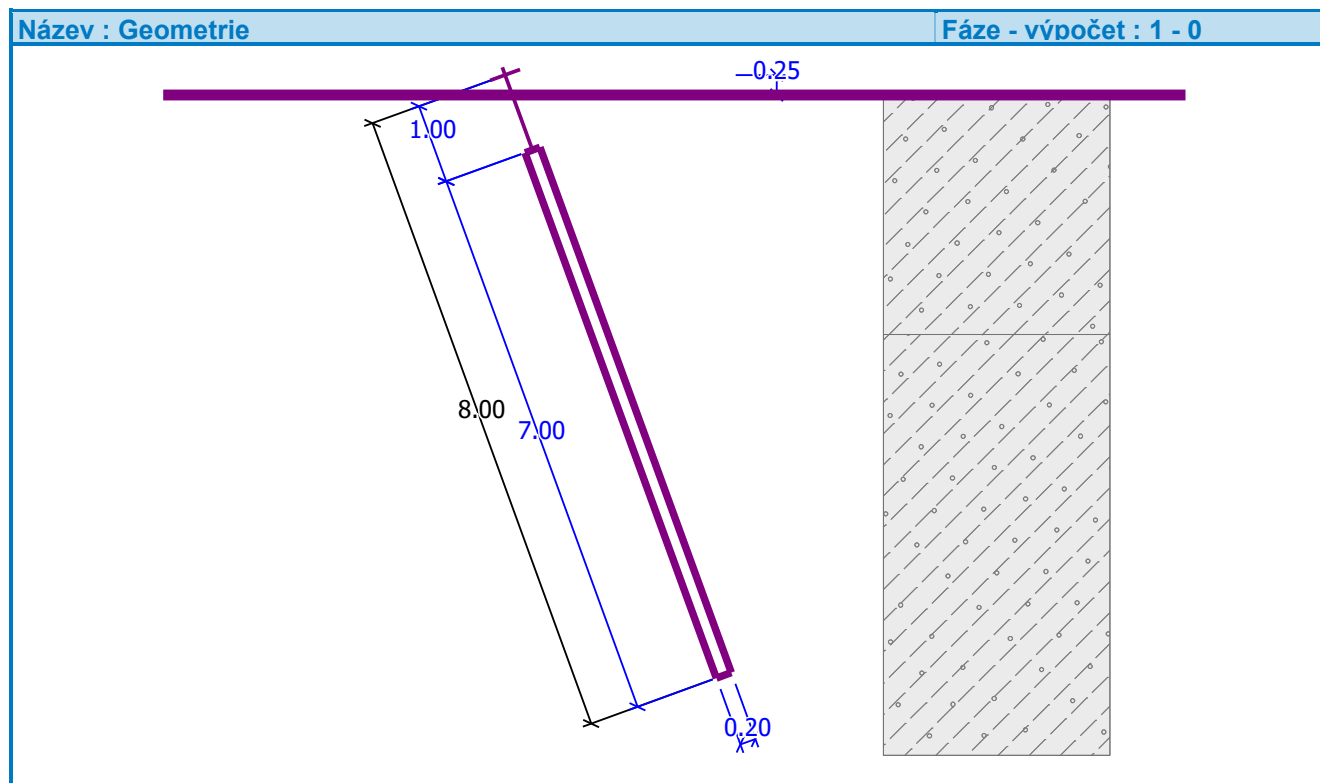
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12.00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Průměr = 108.0 mm

Tloušťka stěny = 16.0 mm



Volná délka mikropiloty  $l = 1.00$  mDélka kořene  $l_r = 7.00$  mPrůměr kořene  $d_r = 0.20$  mOdklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 20.00^\circ$ Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0.25$  m**Materiál konstrukce:****Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku = 20.00 MPa

Modul pružnosti  $E_b = 29000.00$  MPa**S355**

Normová pevnost oceli = 355.00 MPa

Modul pružnosti  $E_s = 210000.00$  MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3.00	F4	
2	-	F4	

**Zatížení**

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		Tlak	424.00	12.00

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

#### Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost  $t = 100$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 10.00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln  $n = 1.47$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1.98 \text{ m}$

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 2475.17 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 424.00 \text{ kN}$

#### Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 4.85E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 4.69E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 63.716$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0.719$

Úroveň neutrální osy  $= -38.7 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $= 194.91 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 322.73 \text{ MPa}$

#### Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0.85$

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 170.00 \text{ kPa}$

#### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 635.54 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 577.77 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 424.00 \text{ kN}$

#### Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE

### 3.4.6 Návrh a posouzení křídel – samostatné

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0.333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997



Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.35 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)					
Mimořádná návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.00 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Mimořádná návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$ 

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

 $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

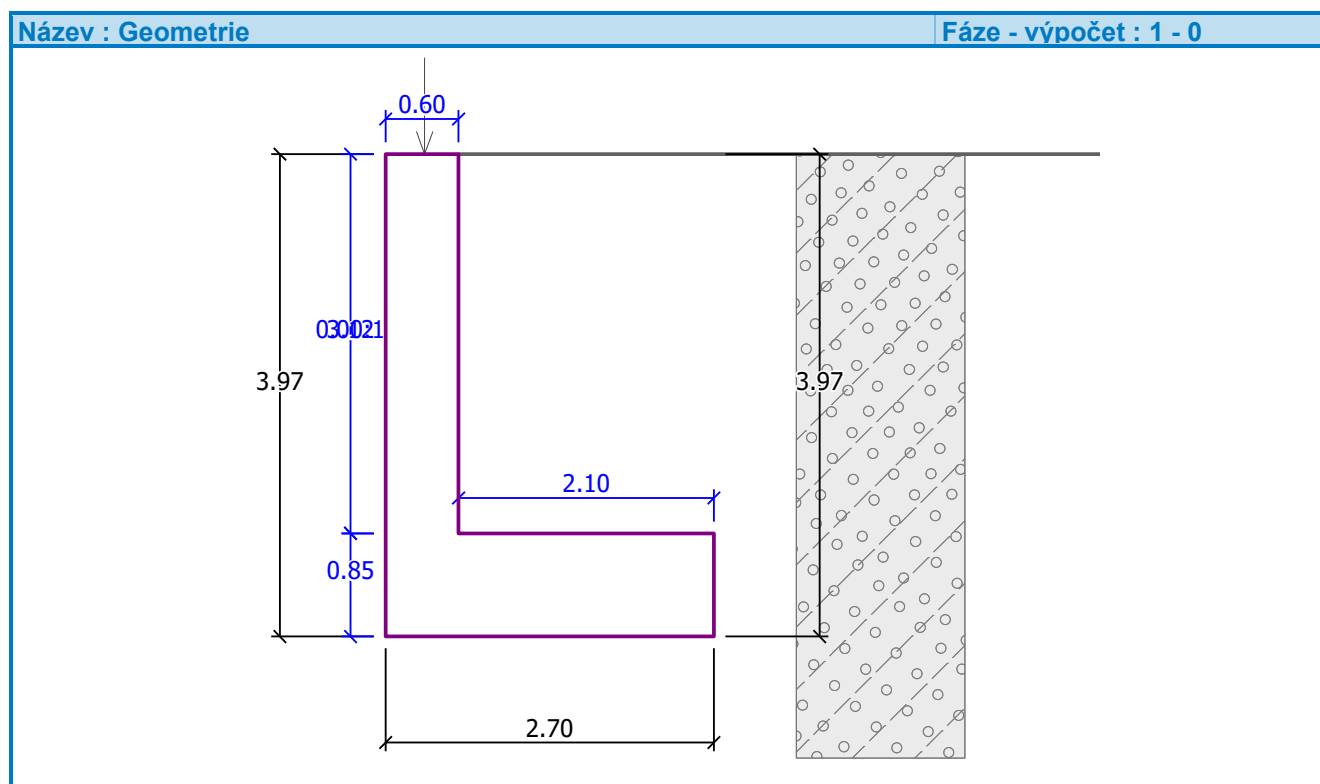
 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.12
3	2.10	3.12
4	2.10	3.97
5	-0.60	3.97
6	-0.60	3.12
7	-0.60	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 4.17 m<sup>2</sup>.



## 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	Třída G4		35.00	0.00	19.00	10.00	6.00


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

## Parametry zemín

## Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 35.00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina :	$\delta = 6.00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G4	

## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
	nová	změna							
1	ANO		Rimsa + svodidlo	stálé	0.00	8.88	0.00	-0.28	0.00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

## Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	97.50	322.77	53.71	0.112	154.00
2	76.55	256.48	53.71	0.111	121.95
3	86.07	239.35	50.39	0.133	120.83
4	86.07	239.35	50.39	0.133	120.83

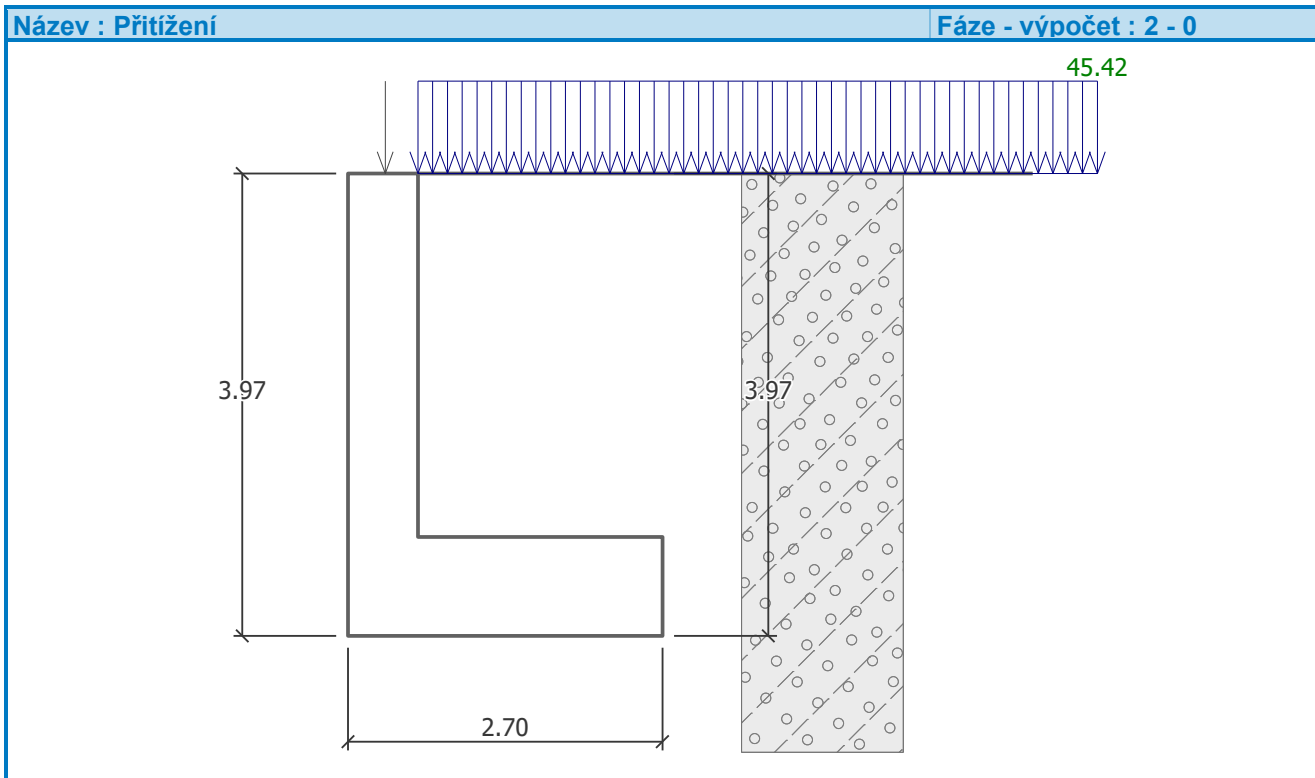
## Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	72.22	239.09	39.79

## Vstupní data (Fáze budování 2)

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	45.42				na terénu

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' i díky zdi jsou zatíženy aktivním tlakem.

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	187.60	452.94	118.96	0.153	242.00
2	151.71	357.48	53.71	0.157	193.10
3	191.35	337.02	129.87	0.210	215.42
4	205.74	365.11	129.87	0.209	232.11

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	138.96	335.51	88.12
2	127.90	313.90	39.79

**Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.45	43.50	0.30	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	20.55	-0.97	2.16	0.60	1.350	1.350	1.350
Přít.1 - celopl.	33.88	-1.45	3.56	0.60	1.350	1.350	1.350
Rimsa + svodidlo	0.00	-2.90	8.88	0.32	1.000	1.350	1.000

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.45	43.50	0.30	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	26.13	-0.97	2.29	0.60	1.000	1.000	1.000
Přít.1 - celopl.	43.08	-1.45	3.78	0.60	1.300	1.300	1.300
Rimsa + svodidlo	0.00	-2.90	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000

## Posouzení zdi v pracovní spáře 2.90 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 60.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.40 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.06 \text{ m} < 0.33 \text{ m} = x_{max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 234.14 \text{ kN} > 82.13 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 462.11 \text{ kNm} > 104.12 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

## Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 2)

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.56	46.78	0.30	1.000	1.350	1.000
Aktivní tlak	23.77	-1.04	2.50	0.60	1.350	1.350	1.350
Přít.1 - celopl.	36.44	-1.56	3.83	0.60	1.350	1.350	1.350
Rimsa + svodidlo	0.00	-3.12	8.88	0.32	1.000	1.350	1.000

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.56	46.78	0.30	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	30.22	-1.04	2.65	0.60	1.000	1.000	1.000
Přít.1 - celopl.	46.33	-1.56	4.07	0.60	1.300	1.300	1.300
Rimsa + svodidlo	0.00	-3.12	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000

## Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 25.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 60.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.62 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.09 \text{ m} < 0.33 \text{ m} = x_{max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 271.09 \text{ kN} > 90.44 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 700.25 \text{ kNm} > 122.77 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

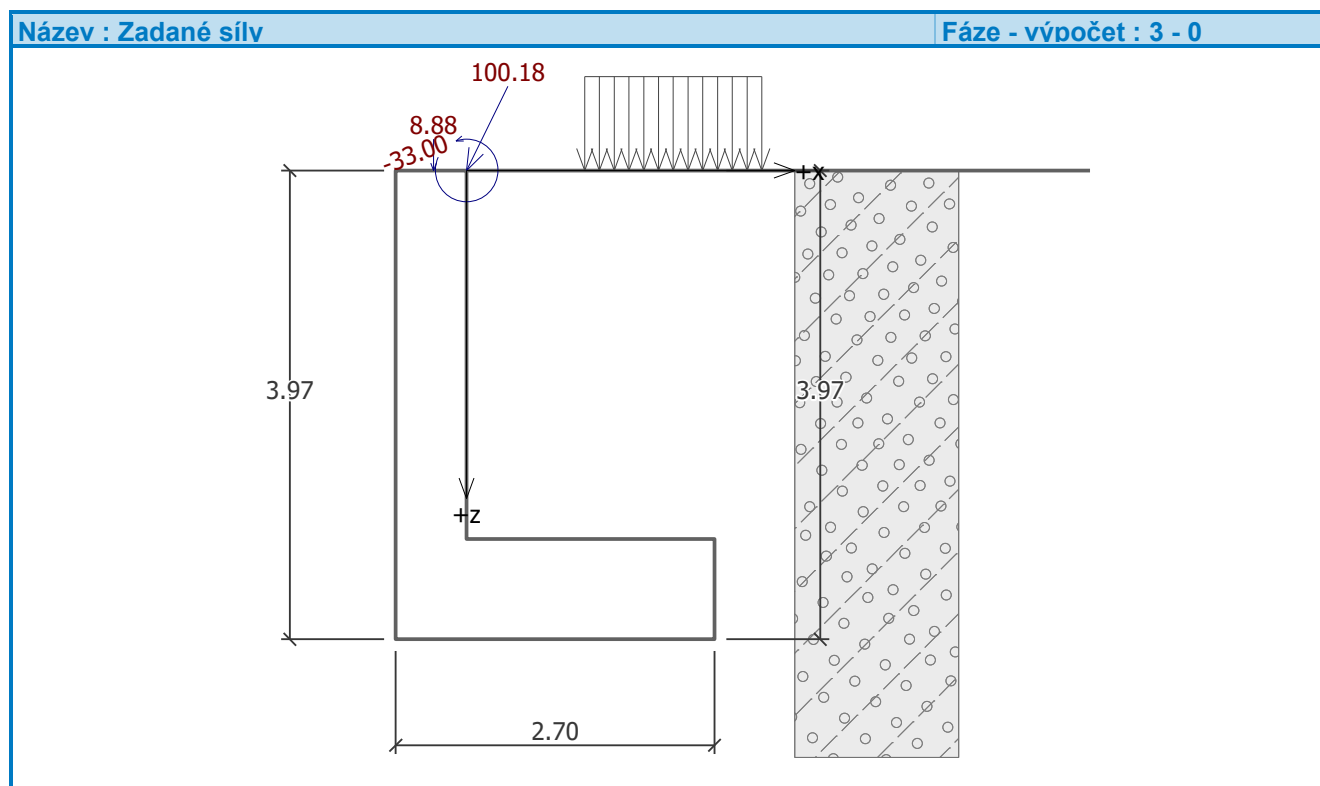
## Vstupní data (Fáze budování 3)

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		mimořádné	44.00		1.00	1.50	na terénu

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	NE	NE	Rimsa + svodidlo	stálé	0.00	8.88	0.00	-0.28	0.00
2	ANO		Naraz + 1. kolo	mimořádné	-44.00	90.00	-33.00	0.00	0.00



## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

## Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	363.19	352.18	100.94	0.382	552.48
2	363.19	352.18	56.94	0.382	552.48
3	363.19	352.18	56.94	0.382	552.48
4	363.19	352.18	100.94	0.382	552.48

## Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	363.19	352.18	100.94
2	363.19	352.18	56.94

### Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)

#### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-1.56	46.78	0.30	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	39.40	-1.04	0.00	0.60	1.000	1.000	1.000
Přít. 1 - pásové	31.89	-1.71	0.00	0.60	1.000	0.000	1.000
Rimsa + svodidlo	0.00	-3.12	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000
Naraz + 1. kolo	44.00	-3.12	90.00	0.60	1.000	1.000	1.000

#### Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 60.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.40 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0.06 \text{ m} < 0.33 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 234.14 \text{ kN} > 115.29 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 462.11 \text{ kNm} > 238.52 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

### 3.4.7 Návrh a posouzení křídel – vetknuté – svislá výztuž

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0.333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.35 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]			1.00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)					
Mimořádná návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.00 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Mimořádná návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.00 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

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

$$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$$

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

### Geometrie konstrukce

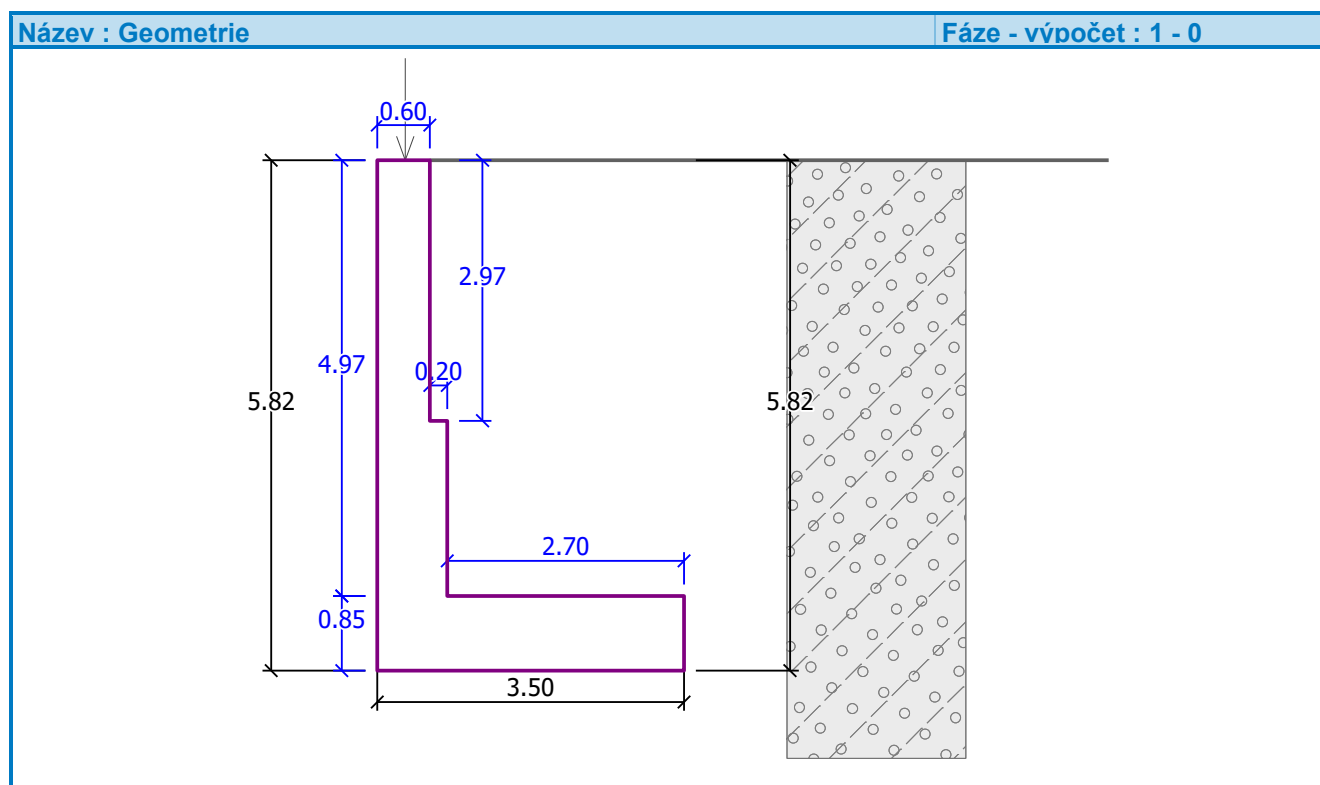
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.97
3	0.20	2.97
4	0.20	4.97
5	2.90	4.97



Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
6	2.90	5.82
7	-0.60	5.82
8	-0.60	4.97
9	-0.60	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 6.36 m<sup>2</sup>.



#### 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	Třída G4		32.50	0.00	19.00	10.00	6.00


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

#### Parametry zemín

##### Třída G4

Objemová tíha :	$\gamma$ = 19.00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 32.50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 6.00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 20.00 kN/m <sup>3</sup>

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G4	

## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

## Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
1	ANO	Rimsa + svodidlo	stálé	0.00	8.88	0.00	-0.28	0.00

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

## Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-2.31	81.14	0.35	1.350	1.350	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.48	11.29	0.70	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	108.52	-1.66	0.00	0.80	1.350	1.000	1.350
Rimsa + svodidlo	0.00	-4.97	8.88	0.32	1.350	1.350	1.000

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-2.31	81.14	0.35	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.48	11.29	0.70	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	128.04	-1.66	0.00	0.80	1.000	1.000	1.000
Rimsa + svodidlo	0.00	-4.97	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000

## Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 30.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.80 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.28 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$



Poloha neutrálné osy  $x = 0.06 \text{ m} < 0.47 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 279.06 \text{ kN} > 146.51 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 671.66 \text{ kNm} > 246.00 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

## Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.45	41.76	0.30	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	36.97	-0.97	0.00	0.60	1.350	1.000	1.350
Přít. 1 - celopl.	71.71	-1.45	0.00	0.60	1.350	0.000	1.350
Rimsa + svodidlo	0.00	-2.90	8.88	0.32	1.000	1.350	1.000

### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.45	41.76	0.30	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	43.62	-0.97	0.00	0.60	1.000	1.000	1.000
Přít. 1 - celopl.	84.60	-1.45	0.00	0.60	1.300	0.000	1.300
Rimsa + svodidlo	0.00	-2.90	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000

### Posouzení zdi v pracovní spáře 2.90 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 60.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.40 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0.06 \text{ m} < 0.33 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 234.14 \text{ kN} > 153.60 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 462.11 \text{ kNm} > 201.46 \text{ kNm} = M_{Ed}$

### Průřez VYHOVUJE.

## Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 2)

### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-2.31	81.14	0.35	1.350	1.350	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.48	11.29	0.70	1.000	1.350	1.000
Tlak v klidu	108.52	-1.66	0.00	0.80	1.350	1.000	1.350
Přít. 1 - celopl.	122.86	-2.48	0.00	0.80	1.350	0.000	1.350
Přít. 1 - celopl.	0.00	-4.97	10.69	0.70	0.000	1.350	0.000
Rimsa + svodidlo	0.00	-4.97	8.88	0.32	1.350	1.350	1.000

### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-2.31	81.14	0.35	1.000	1.000	1.000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.48	11.29	0.70	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	128.04	-1.66	0.00	0.80	1.000	1.000	1.000
Přít.1 - celopl.	144.96	-2.48	0.00	0.80	1.300	0.000	1.300
Přít.1 - celopl.	0.00	-4.97	10.69	0.70	0.000	1.300	0.000
Rimsa + svodidlo	0.00	-4.97	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000

**Posouzení dřívku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 25.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 60.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.80 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0.45 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0.09 \text{ m} < 0.45 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 316.87 \text{ kN} > 316.49 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

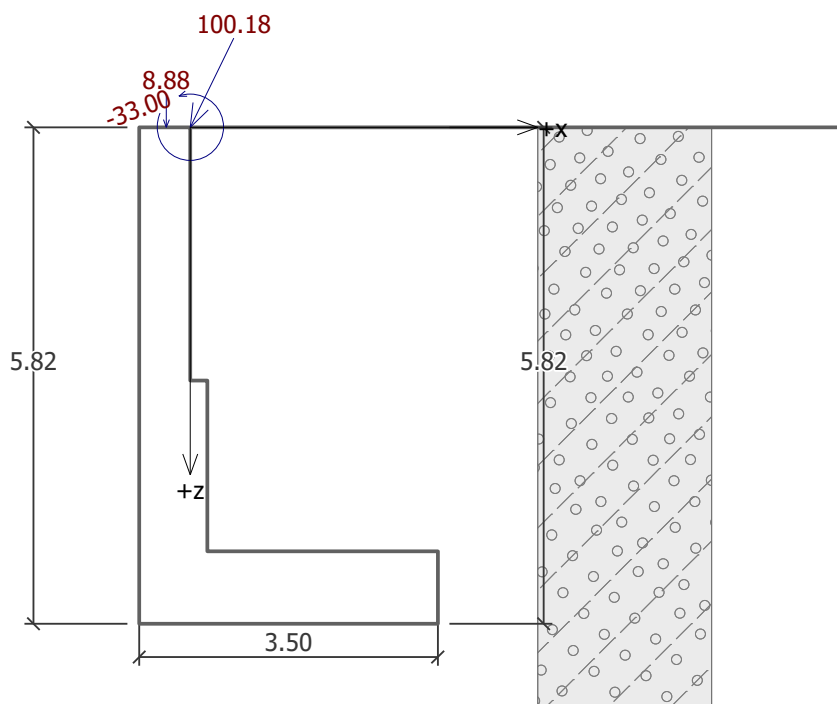
$$M_{Rd} = 984.96 \text{ kNm} > 681.84 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.****Vstupní data (Fáze budování 3)****Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	NE	NE	Rimsa + svodidlo	stálé	0.00	8.88	0.00	-0.28	0.00
2	ANO		Naraz + 1. kolo	mimořádné	-44.00	90.00	-33.00	0.00	0.00

Název : Zadané síly

Fáze - výpočet : 3 - 0

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)**

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	611.74	520.30	139.45	0.336	453.03
2	611.74	520.30	95.45	0.336	453.03
3	611.74	520.30	95.45	0.336	453.03
4	611.74	520.30	139.45	0.336	453.03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	611.74	520.30	139.45
2	611.74	520.30	95.45

**Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)**

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0.00	-2.31	81.14	0.35	1.000	1.000	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-3.48	11.29	0.70	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	108.52	-1.66	0.00	0.80	1.000	1.000	1.000
Rimsa + svodidlo	0.00	-4.97	8.88	0.32	1.000	1.000	1.000
Naraz + 1. kolo	44.00	-4.97	90.00	0.60	1.000	1.000	1.000



### Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20.0 mm

Počet vložek = 6.67

Krytí výztuže = 60.0 mm

Šířka průřezu = 1.00 m

Výška průřezu = 0.80 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0.29 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0.06 \text{ m} < 0.45 \text{ m} = x_{\max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 273.54 \text{ kN} > 152.52 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 644.32 \text{ kNm} > 414.97 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Průřez VYHOVUJE.**

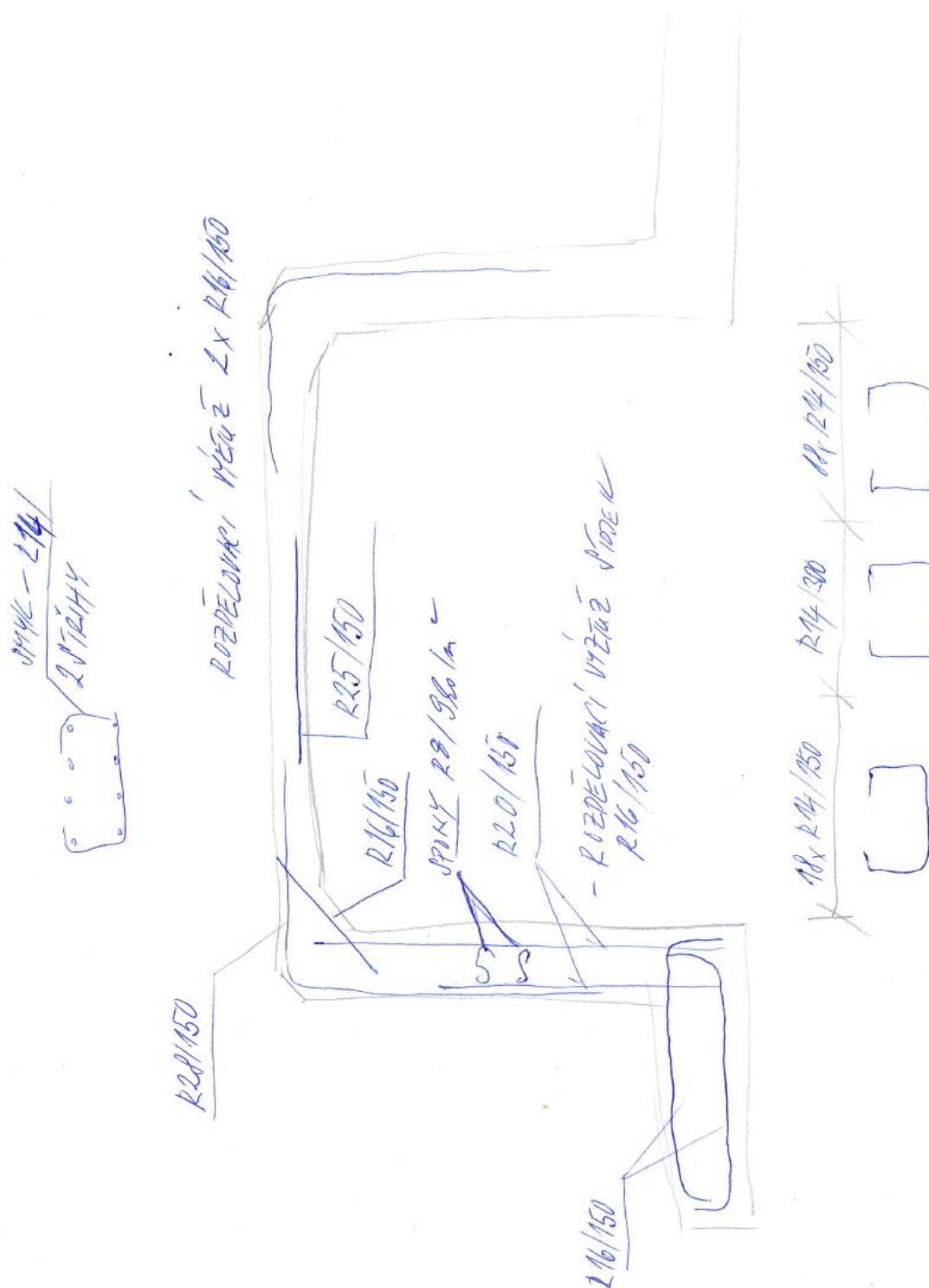
## 4 Závěr

Výpočtem bylo prokázáno, že navržený most z hlediska geometrických a materiálových charakteristik vyhovuje. Most byl navržen na pozemní komunikace skupiny 1. Požadovaná únosnost základové spáry pro křídlo je 300 kPa. Požadovaná únosnost pro mikropiloty je minimálně 460 kN, tahu nebude dosaženo.

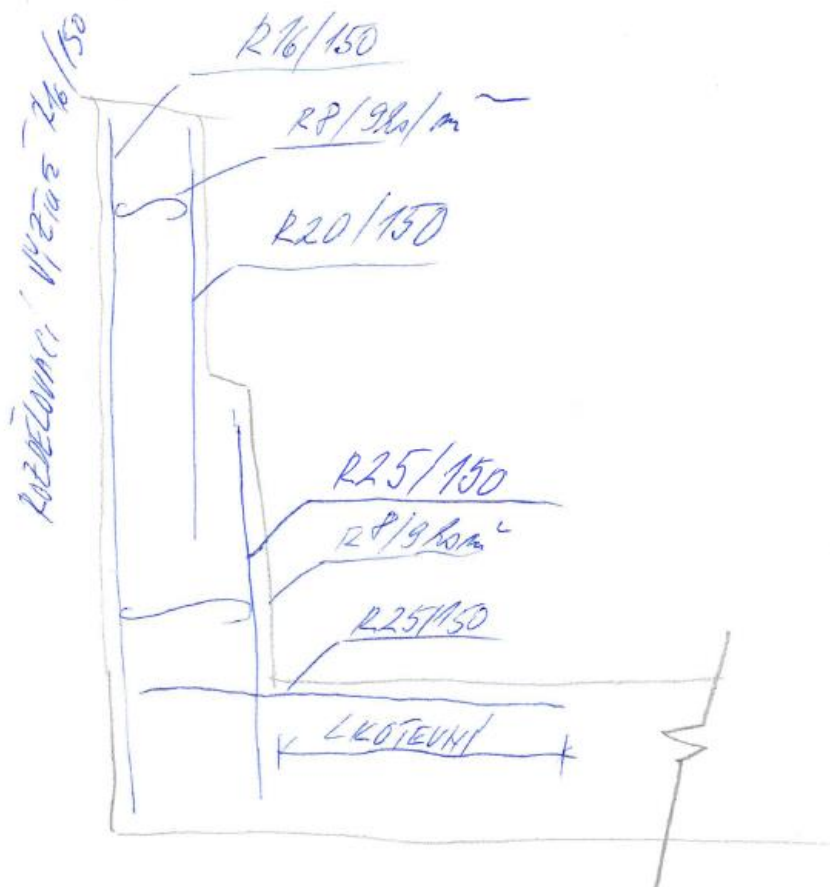
V Liberci 08/2024

Ing. Libor Vykoukal

## 5 Příloha – schéma výztuže



# KŘÍDLO - VETKNUTE'



# KŘÍDLO - SAMOSTATNÉ'

