



# D

# DSP

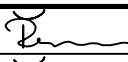

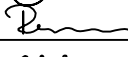
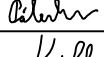

# SO 201

NÁZEV AKCE:	<b>II/152 SLAVĚTICE - OBCHVAT, PD</b>	
OBJEDNATEL:	<b>KRAJ VYSOČINA</b> Žižkova 1882/57, 587 33 JIHLAVA	

ZHOTOVITEL:	<b>HBH Projekt spol. s r.o.</b> Kabátňíkova 216/5, 602 00 Brno	 Projektová kancelář pro dopravní a inženýrské stavby Kabátňíkova 5, 602 00 BRNO
		Č. ZAKÁZKY: 2018/0573

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.

VEDOUcí PROJEKTANT	ING. KAMIL ŘEŘUCHA		 Makovského nám. 2, 616 00 Brno	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. KAMIL ŘEŘUCHA			
VYPRACOVAL	ING. et ING. PETR PÁLENÍK			
KONTROLOVAL	ING. TOMÁŠ KULHAVÝ			
KRAJ: KRAJ VYSOČINA	K.Ú.: SLAVĚTICE	DATUM		09/2020
NÁZEV OBJEKTU: D – DOKUMENTACE OBJEKTŮ D1 – STAVEBNÍ ČÁST <b>SO 201 MOST NA SILNICI II/152 PŘES ÚDOLÍ S POTOKEM OLEŠNÁ</b>			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	
			ÚČEL	DSP
			ČÍS. ZAKÁZKY	20033
			ARCHIVNÍ ČÍS.	
PŘÍLOHA:	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU <b>12</b>



## **II/152 Slavětice - obchvat**

**Stupeň: Dokumentace pro stavební povolení**

### **Objekt 201**

**Most na silnici II/152 přes údolí s potokem Olešná**

## **Statický výpočet**

VYPRACOVAL:

**Ing. et Ing. Petr Páleník**

DATUM:

**Červenec 2020**



## OBSAH:

1. ÚVOD .....	4
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	4
1.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ (ČSN 73 6200) .....	5
2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU .....	6
2.1. PREAMBULE.....	6
2.2. CHARAKTERISTIKA MOSTU .....	6
2.3. POUŽITÉ MATERIÁLY .....	7
3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY .....	7
3.1. PŘÍČNÝ ŘEZ .....	7
3.2. PŮDORYS A PODÉLNÝ ŘEZ .....	8
4. POPIS ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ .....	9
4.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ .....	9
4.2. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ .....	11
4.3. MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ .....	16
5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ .....	17
5.1. KOMBINACE ZATÍŽENÍ TEPLOTOU .....	17
5.2. VÍCESLOŽKOVÉ SESTAVY ZATÍŽENÍ .....	17
5.3. KOMBINACE PRO MSP .....	18
5.4. KOMBINACE PRO MSU .....	18
6. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	19
6.1. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI BETONU .....	19
6.2. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI VÝZTUŽE .....	19
7. VÝPOČETNÍ MODEL .....	20
7.1. POPIS VÝPOČETNÍHO MODELU .....	20
7.2. GEOMETRIE VÝPOČETNÍHO MODELU .....	21
7.3. FÁZE VÝSTAVBY .....	22
7.4. STANOVENÍ EFEKTIVNÍ ŠÍŘKY .....	23
7.5. PŘEDPĚTÍ .....	24
8. ZALOŽENÍ .....	25
8.1. OPĚRA O5 .....	26
8.2. PILÍŘ P2 .....	31



8.3.	PILÍŘ P3.....	34
8.4.	PILÍŘ P4.....	37
9.	SPODNÍSTAVBA.....	40
9.1.	VNITŘNÍ SÍLY.....	40
9.2.	POSOUZENÍ PILÍŘE .....	43
10.	POSOUZENÍ NK .....	47
10.1.	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI.....	47
10.2.	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI M+N .....	53
10.3.	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI V+T .....	55
10.4.	PŘÍČNÝ SMĚR.....	62
11.	LOŽISKA.....	65
11.1.	SCHÉMA LOŽISEK .....	65
11.2.	PŘEHLED SILOVÝCH ÚČINKŮ A DILATACÍ.....	65
11.3.	VÝPOČET SILOVÝCH ÚČINKŮ NA LOŽISKA.....	66
11.4.	VÝPOČET DILATACÍ LOŽISEK.....	78
12.	DILATAČNÍ ZÁVĚRY .....	80
13.	ZÁVĚR.....	82
14.	PŘÍLOHA 1 – ZVLÁŠTNÍ SOUPRVA NTK .....	83
15.	PŘÍLOHA 2 – NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ.....	84



## 1. ÚVOD

### 1.1. Identifikační údaje

Stavba:	<b>II/152 Slavětice - obchvat</b>
Objekt:	<b>SO 201</b>
Název mostu:	<b>Most na silnici II/152 přes údolí s potokem Olešná</b>
Evidenční číslo mostu:	-
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP)
Katastrální území:	Slavětice (749931)
Stát:	Česká republika
Kraj:	Vysočina
Okres:	Třebíč
Obec:	Zašovice
Stavebník (objednatel):	<b>Kraj Vysočina</b>
Adresa sídla:	Žižkova 57, 587 33 Jihlava
IČO:	708 90 749
Uvažovaný správce mostu:	<b>Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o.</b>
Adresa sídla:	Pracoviště Třebíč Hrotovická 1102, Horka-Domky
IČO:	674 01 Třebíč 1 000 90 450
Generální projektant:	
Obchodní název:	<b>HBH Projekt spol. s r. o.</b>
Adresa sídla:	Kabátníkova 216/5, 602 00 Brno
IČO:	449 61 944
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jiří Boháč
Projektant objektu:	
Obchodní název:	<b>Link projekt s.r.o.</b>
Adresa sídla:	Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno
Jméno a příjmení:	Ing. Kamil Řeřucha
Číslo autorizace:	1004911 (IM00)
Pozemní komunikace:	Silnice II/152
Kategorie:	S 9,5/90

**Křížení silnice II/152 (SO 101) s přeložkou PC (SO 154)**

bod křížení: Y = 635 695,945  
 X = 1 167 468,467  
 souřadnicový systém: S-JTSK  
 staničení silnice II/152: km 1,738 12  
 staničení přeložky PC: km 0,020 05  
 úhel křížení: 87,63g  
 volná výška: 12,4 m  
 výška průjezdního prostoru: 4,20 m + 0,15 m

**Křížení silnice II/152 (SO 101) s potokem Olešná**

bod křížení: Y = 635 714  
 X = 1 167 467  
 souřadnicový systém: S-JTSK  
 staničení silnice II/152: ~km 1,72  
 staničení vodoteče: -  
 úhel křížení: ~48g  
 volná výška: ~15,5 m

**1.2. Základní údaje o mostě (ČSN 73 6200)**

Podle druhu převáděné komunikace	pozemní komunikace
Podle překračované překážky	most přes pozemní komunikaci
Podle počtu mostních polí	o 4 polích
Podle počtu mostovkových podlaží	jednopodlažní
Podle výškové polohy mostovky	s horní mostovkou
Podle měnitelnosti základní polohy	nepohyblivý
Podle plánované doby trvání	trvalý
Podle průběhu trasy na mostě	- směrově v oblouku R=550 m - výškově ve stoupání 2,38%, dále s navazujícím vrcholovým zakružovacím obloukem R=20000 m
Podle situačního uspořádání	kolmý
Podle projektované zatížitelnosti	s normovou zatížitelností
Podle hmotné podstaty	masivní, z předpjatého betonu
Podle členitosti nosné konstrukce	plnostěnný
Podle výchozí charakteristiky	trámový
Podle konstr. uspořádání př. řezu	otevřeně uspořádaný
Podle omezení volné výšky	s neomezenou volnou výškou
Délka přemostění	173,00 m
Délka mostu (mezi konci křídel)	192,30 m
Délka nosné konstrukce	178,00 m
Rozpětí polí	37,50 + 50,00 + 50,00 + 37,50 m
Šikmost mostu	100 g, kolmý
Šířka vozovky	9,80 m
Volná šířka mostu	9,80 m



Šířka průchozího prostoru (nouzového nebo veřejného chodníku)	0,75 m vlevo 0,75 m vpravo
Šířka mostu	12,90 m
Šířka nosné konstrukce	12,40 m
Výška mostu nad terénem	~ 18.7 m nad dnem potoka
Stavební výška	3,215 m
Výška nosné konstrukce mostu	3,00 m v ose NK
Plocha nosné konstrukce mostu	12,90 x 178,0 = 2296,2 m <sup>2</sup>
Zatížení mostu	ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou + nadrozměrná přeprava při dodávkách do JE Dukovany

## 2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

### 2.1. Preambule

V rámci zpracování projektu mostního objektu došlo vůči statickému výpočtu k rozšíření nosné konstrukce o 0,30 m (šířka NK změněna z 12,10 m na 12,40 m). Rozšíření nosné konstrukce bylo provedeno symetricky vůči ose mostu v krajních konzolách (vyložení konzol bylo zvětšeno z 2,80 m na 2,95 m).

S ohledem na rozhodující proměnné zatížení tvořené sestavou gr5 (zvláštní souprava NTK), které se pohybuje v ose mostu a zvětšení vlastní tíhy konstrukce do 1,5% nebyla v rámci dokumentace ke stavebnímu povolení tato změna šířky zahrnuta do statického výpočtu. Mírné navýšení namáhání bude pokryto rezervami v rámci jednotlivých posudků konstrukce.

V dalším stupni projektové dokumentace (PDPS – zadávací dokumentace, případně RDS – realizační dokumentace) musí být provedeno detailní statické posouzení všech konstrukčních částí mostu včetně zohlednění skutečné šířky nosné konstrukce a uvážení skutečného postupu a technologie výstavby.

### 2.2. Charakteristika mostu

Jedná se o most pozemní komunikace o 4 polích. Rozpětí jednotlivých mostních polí jsou 37,50 + 50,00 + 50,00 + 37,50 m. Most je navržen jako dodatečně předpjatá monolitická komorová konstrukce s konstantní výškou nosné konstrukce v podélném směru. Nosná konstrukce je uložena na krajních opěrách i vnitřních podpěrách vždy na dvojici hrncových ložisek. Křídla u opěr jsou rovnoběžná, zavěšená.

Volná šířka na mostě mezi svodidly je 9,50 m, celková šířka mostu je 12,60 m. Na obou okrajích NK jsou monolitické železobetonové římsy konstantní šířky 1,55 m.

Vzhledem k délce mostu jsou po obou stranách navrženy nouzové (revizní) chodníky šířky 0,75 m.

Půdorysně je most v levostranném oblouku o poloměru 550 m. Výškově je komunikace v proměnném spádu. Na začátku mostu je niveleta v údolnicovém zakružovacím oblouku o poloměru  $R = 7500$  m, dále navazuje přímý úsek ve stoupání 2,76% a vrcholový zakružovací oblouk  $R = 20000$  m. Příčný sklon NK mostu je jednostranný 3,0%.

Spodní stavbu tvoří železobetonové krajní opěry a trojice vnitřních podpěr. Založení mostu je na železobetonových vrtaných pilotách (opěra 1, podpěry 2 a 3) a plošné (podpěra 4 a opěra 5).

Most je půdorysně zakřivený, uspořádání kolmé.



## 2.3. Použité materiály

### 2.3.1. Beton

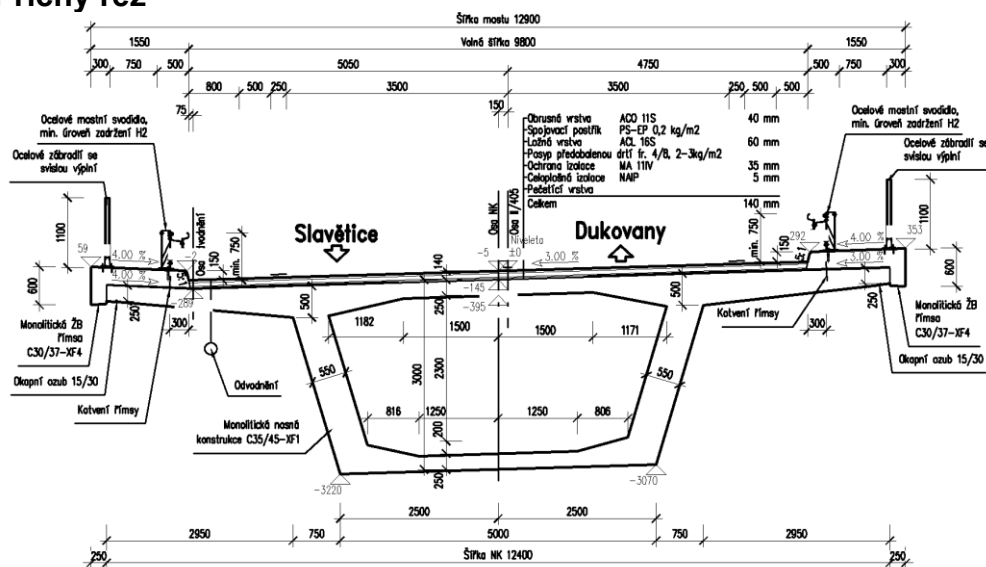
• Piloty	C 25/30	XA1
• Základy opěr	C 25/30	XF2
• Základy pilířů	C 25/30	XF3
• Opěry, křídla	C 30/37	XF2
• Úložné prahy, podložiskové bloky	C 30/37	XF4
• Pilíře	C 30/37	XF2
• Nosná konstrukce	C 35/45	XF1

### 2.3.2. Výztuž

• Betonářská výztuž	B 500B
• Předpínací výztuž	Ls 15,7/1860

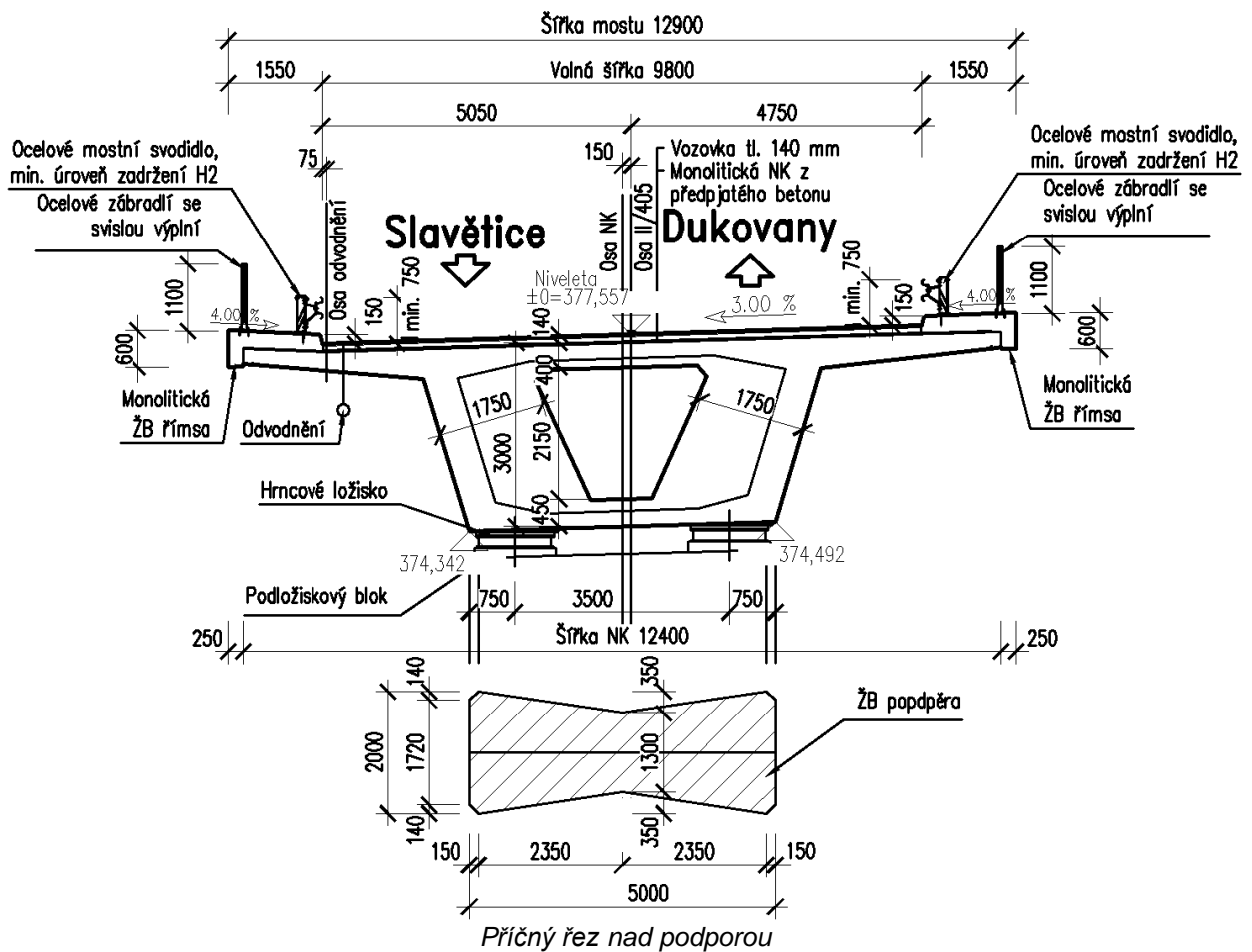
## 3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

### 3.1. Příčný řez

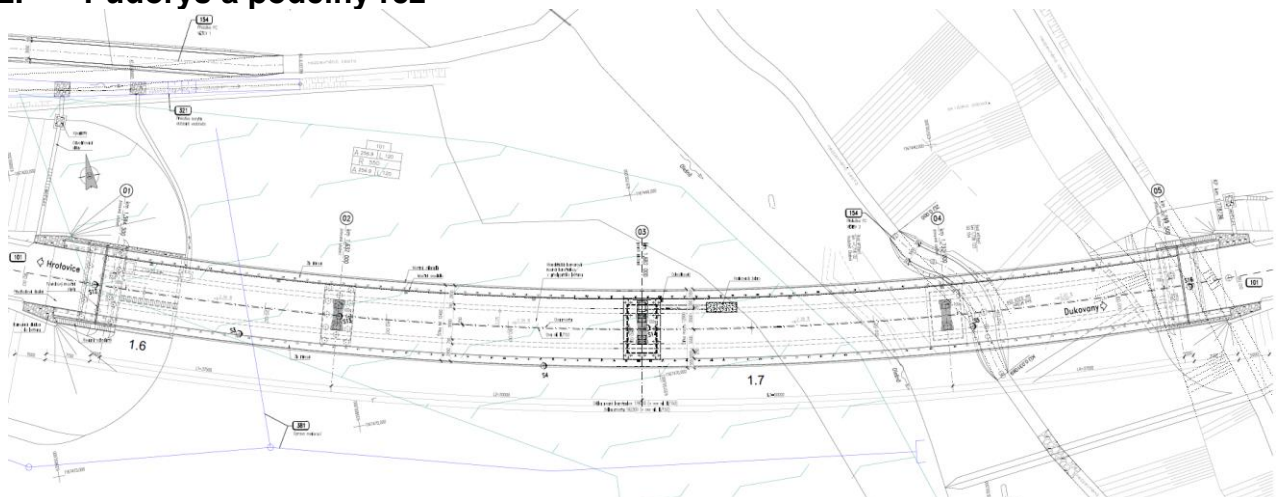


Vzorový příčný řez v poli

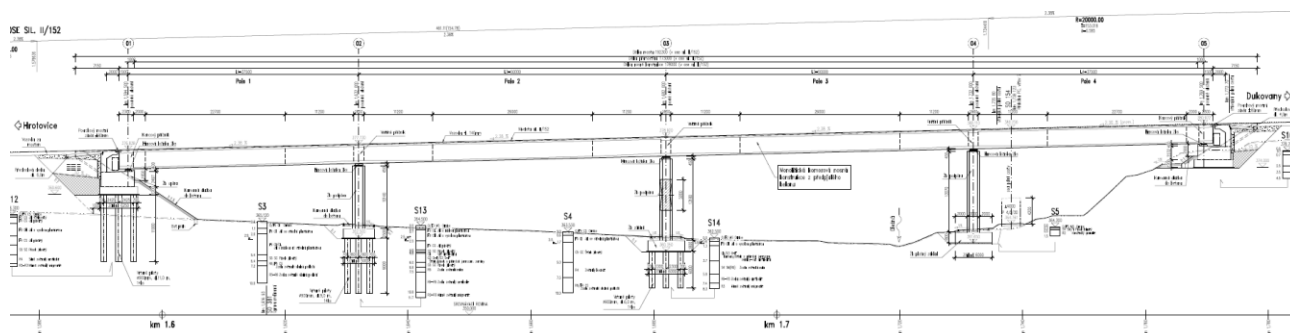




### 3.2. Půdorys a podélný řez



*Pūdorys mostu*



*Podélný řez mostem*

#### 4. POPIŠ ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

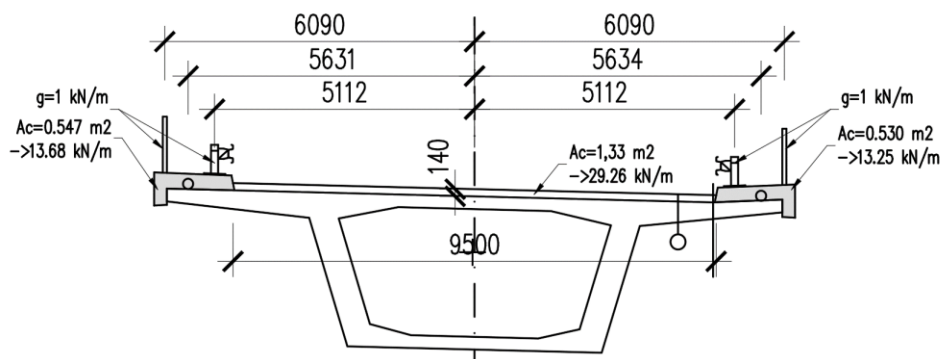
#### 4.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ

#### 4.1.1. Vlastní tíha ( $G_0$ )

generováno v programu MIDAS – Civil 2018 na základě průřezových ploch a objemové tíhy jednotlivých prvků

Předpjatý beton	$-\gamma_c = 25\text{kN/m}^3$
Železobeton	$-\gamma_c = 25\text{kN/m}^3$
Ocel	$-\gamma_s = 78.5\text{kN/m}^3$

#### 4.1.2. Ostatní stálé zatížení ( $G_1$ )



	b [m]	h [m]	A [m <sup>2</sup> ]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	g [kN/m]	e [m]	m <sub>x</sub> [kNm/m]
kryt vozovky	9.500	0.140	1.330	22.00	29.26	0	0.000
levá římsa	-	-	0.547	25.00	13.68	5.631	77.004
levé zábradlí	-	-	-	-	2.00	6.09	12.180
levé svodidlo	-	-	-	-	2.00	5.112	10.224
pravá římsa	-	-	0.530	25.00	13.25	-5.634	-74.651
pravé zábradlí	-	-	-	-	1.00	-6.09	-6.090
pravé svodidlo	-	-	-	-	1.00	-5.112	-5.112
Σ					62.19		13.555



#### 4.1.3. Dotvarování a smršťování (Cr+Sr)

Vliv objemových změn konstrukce byl vypočítán v rámci časově závislé analýzy v programu MIDAS-Civil podle ČSN EN 1992-1-1, přílohy B.

##### Charakteristiky NK:

Beton: C35/45

Charakteristická pevnost v tlaku:

$f_{ck} = 35.00$  MPa

Sečnový modul pružnosti:

$E_{cm} = 34000$  MPa

Relativní vlhkost:

$RH = 70$  %

Náhradní rozměr prvku:

$h_0 = 2A_c/u$  m

#### 4.1.4. Účinky předpětí (P)

Je navrženo dodatečné předepnutí konstrukce pomocí 8 ks 22 lanových trasovaných kabelů v každé stěně komorového průřezu. Plocha jednoho lana je 150mm<sup>2</sup>. Předpínací napětí je 1440 MPa, doba podržení napětí 5 min a hodnota pokluzu v kotvě je 5 mm.

Součinitel tření v oblouku:

$\mu_o = 0,20$

Součinitel tření v přímé:

$\mu_p = 0,001$

Pokluz:

5 mm

Charakteristická mez pevnosti:

$f_{pk} = 1860$  MPa

Charakteristická smluvní mez kluzu:

$f_{p0,1k} = 1640$  MPa

Maximální kotevní napětí:

$\sigma_{p,max} = \min\{0,8f_{pk}; 0,9f_{p0,1k}\} = 1476$  MPa

Maximální napětí po zakotvení:

$\sigma_{p0,max} = \min\{0,75f_{pk}; 0,85f_{p0,1k}\} = 1394$  MPa

Kabely napínány na:

**1440 MPa**

#### 4.1.5. Poklesy podpor (Se)

Je uvažováno s nerovnoměrnými poklesy podpor hodnotou 10 mm nezávisle na sobě.



## 4.2. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

### 4.2.1. Zatížení dopravou

#### a) Model zatížení – LM1

šířka vozovky:

$$w = 9.500 \text{ m}$$

počet zatěžovacích pruhů (pro  $w \geq 6 \text{ m}$ ):

$$n_l = w/3 = 3$$

šířka zatěžovacího pruhu:

$$w_l = 3.000 \text{ m}$$

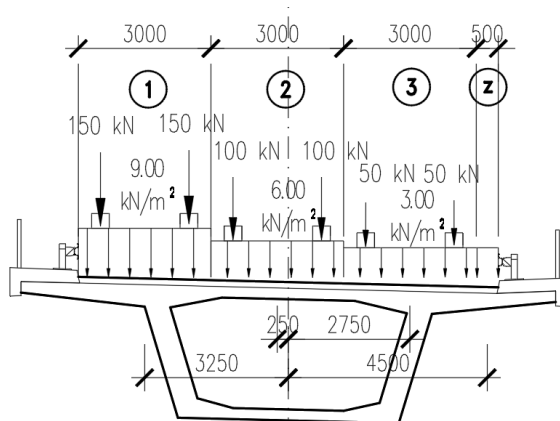
šířka zbývající plochy:

$$b = w - n_l \cdot w_l = 0.500 \text{ m}$$

Skupina pouemných komunikací

$$1$$

	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)		
	$Q_{ik}$	$\alpha_{Qi}$	$\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$	$q_{ik}$	$\alpha_{qi}$	$\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Pruh č. 1	300	1	300	9	1	9
Pruh č. 2	200	1	200	2.5	2.4	6
Pruh č. 3	100	1	100	2.5	1.2	3
Zbývající plocha	-	-	-	2.5	1.2	3



#### b) Model zatížení – LM2

	Jedno náprava (TS)		
	$\alpha_i$	$Q_{ik}$ [kN]	$\alpha_i \cdot Q_{ik}$ [kN]
Kdekoliiv na vozovce	1.0	400	400

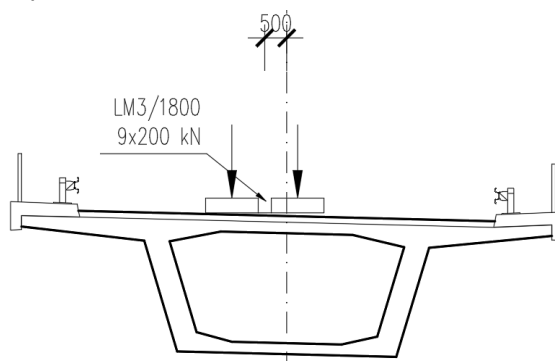
Pro globální analýzu není rozhodující



## c) Model zatížení – LM3/1800

(dle ČSN EN 1991-2, čl. 4.3.4, změna Z4, Tabulka NA.3)

Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů s odchylkou od této polohy +/- 0,5 m. Zvláštní vozidlo se pohybuje jako jediné vozidlo na mostě normální rychlostí. Dynamický součinitel pro zvláštní vozidlo  $\phi = 1.25$

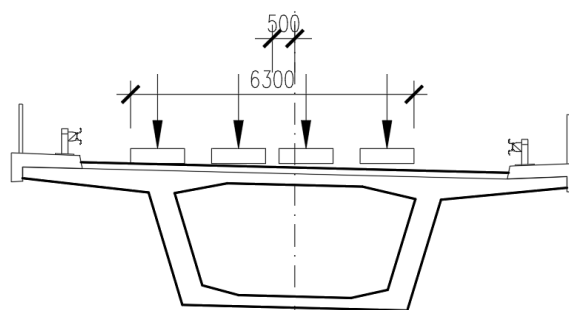


## d) Model zatížení – zvláštní souprava NTK

Nadrozměrné přeprava při dodávkách do JE Dukovany

Zvláštní vozidlo se pohybuje jako jediné vozidlo na mostě s excentricitou +/- 0,5 m vůči ideální stopě. Dynamický součinitel pro zvláštní vozidlo  $\phi = 1.05$

Podobně je zvláštní souprava NTK specifikována v „Příloze 1“ statického výpočtu.



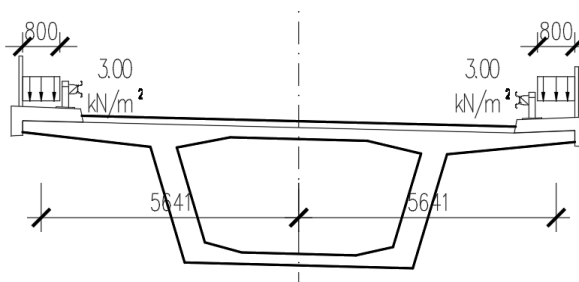
Celkové zatížení [t]

Celkové zatížení na nápravu [t]



## e) Zatížení chodníků a cyklistických pruhů

Zatížení chodníků	
Umístění	Rovnoměrné zatížení
	$q_{fk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Chodník	3.00





## f) Vodorné zatížení dopravou

## Brzdné a rozjezdové síly

## obecně LM1

$$Q_{lk} = 0.6 \alpha_{Q1} (2Q_{1k}) + 0.1 \alpha_{q1} q_{1k} W_1 L$$

$$180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN}$$

délka mostu

$$L = 178.000 \text{ m}$$

$$Q_{lk} = 840.6 \text{ kN}$$

$$> 180 \alpha_{Q1} = 180 \text{ kN}$$

$$< 840.6 \text{ kN}$$

rovnorné zatížení

$$q_{lk} = 4.72 \text{ kN/m}$$

## obecně LM3

$$Q_{lk} = 0.6 Q_{LM3}$$

$$180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 600 \text{ kN}$$

délka mostu

$$L = 178.000 \text{ m}$$

$$Q_{lk} = 1080.0 \text{ kN}$$

$$> 180 \alpha_{Q1} = 180 \text{ kN}$$

$$> 600.0 \text{ kN}$$

rovnorné zatížení

$$q_{lk} = 3.37 \text{ kN/m}$$

## Příčné síly

## Příčné brzdné síly

$$\text{LM1} \quad Q_{trk} = 0.25 Q_{lk} = 1.18 \text{ kN/m}$$

$$\text{LM3} \quad Q_{trk} = 0.25 Q_{lk} = 150 \text{ kN}$$

## Odstředivé síly

$$r = 550.0 \text{ m}$$

$$\text{LM1} \quad Q_{tk} = 40 Q_v / r = 87 \text{ kN}$$

$$Q_v = \sum \alpha_{Qi} (2Q_{ik}) = 1200 \text{ kN}$$

$$\text{LM3} \quad Q_{tk} = 40 Q_v / r = 131 \text{ kN}$$

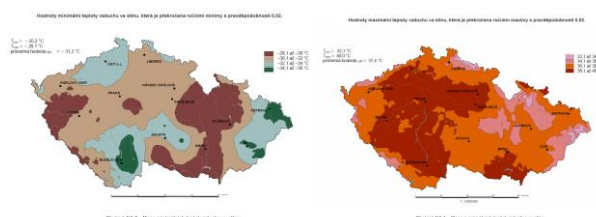
$$Q_v = 1800.0 \text{ kN}$$

pozn.: - příčná brzdná síla působí současně s podélnou brzdou silou v úrovni povrchu vozovky.

## 4.2.2. Účinky teplotních zatížení

## a) Rovnoměrná změna teploty (RZT)

Výchozí teplota  $T_0 = 10^\circ\text{C}$ . Dle typu kce. mostovka spadá do kategorie: 3 „Nosná konstrukce z betonu“





počáteční teplota konstrukce:

$$T_0 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

maximální teplota vzduchu ve stínu:

$$T_{\max} = 38 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

minimální teplota vzduchu ve stínu:

$$T_{\min} = -32 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

maximální rovnoměrná složka teploty:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 39,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

minimální rovnoměrná složka teploty:

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -24 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

charakteristická hodnota oteplení:

$$\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 = 29,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

charakteristická hodnota ochlazení:

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

**b) Nerovnoměrná změna teploty (NZT)**

Byly stanoveny pomocí postupu 2 uvedeného v ČSN EN 1991-1-5.

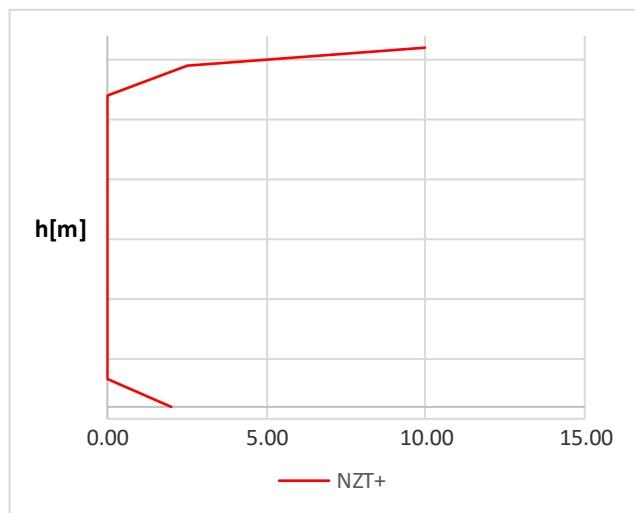
výška průřezu  $h = 3.000$  m**Oteplení**

$$h_1 = \min(0.15; 0.3h) = 0.150 \text{ m}$$

$$h_2 = \max(0.10; \min(0.3h; 0.25)) = 0.250 \text{ m}$$

$$h_3 = \min(0.3h; 0.23) = 0.230 \text{ m}$$

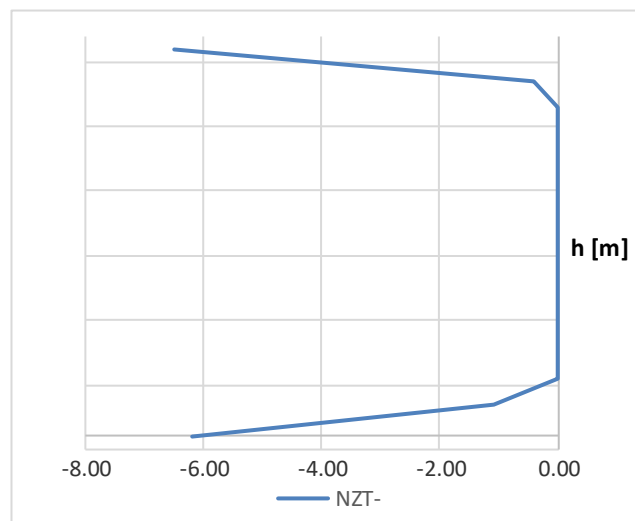
h [m]	T [°C]
3.00	10.00
2.85	2.50
2.60	0.00
0.23	0.00
0.00	2.00

**Ochlazení**

$$h_1 = h_4 = \min(0.2h; 0.25) = 0.250 \text{ m}$$

$$h_2 = h_3 = \min(0.25h; 0.20) = 0.2 \text{ m}$$

h [m]	T [°C]
3.000	-6.50
2.750	-0.40
2.550	0.00
0.450	0.00
0.250	-1.10
0.000	-6.20





### 4.2.3. Zatížení větrem (W)

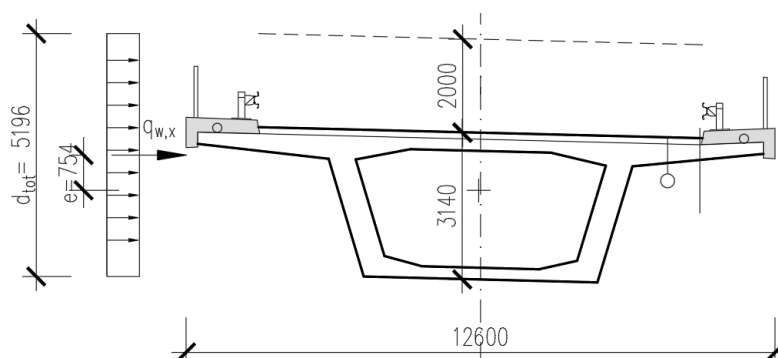
současné působení zatížení dopravou a větrem:	$v_{b,0} =$	27.5 m/s
součinitel směru větru:	$C_{dir} =$	1.0
součinitel ročního období	$C_{season} =$	1.0
základní rychlost větru:	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} =$	27.5 m/s
výška konstrukce nad terénem	$z = 15.00 \text{ m} > z_{min} =$	2.00 m
	$< z_{max} =$	200.00 m
parametr nerovnosti terénu (terén kategorie II):	$z_0 =$	0.05 m
parametr nerovnosti terénu pro kategorii terénu II:	$z_{0,II} =$	0.05 m
součinitel terénu:	$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} =$	0.19
součinitel nerovnosti terénu	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$	1.08
součinitel ortografie:	$c_0(z) =$	1.0
středná rychlost větru:	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b =$	29.8 m/s
součinitel turbulence:	$k_l =$	1.0
intenzita turbulence:	$I_v(z) = k_l / [c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)] =$	0.175
měrná hmotnost vzduchu:	$\rho =$	1.25 kg/m <sup>3</sup>
základní dynamický tlak větru:	$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 =$	0.47 kPa
maximální dynamický tlak větru:	$q_p(z) = [1 + 7I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2 =$	1.24 kPa
součinitel expozice:	$c_e = q_p(z)/q_b =$	2.62

#### Síly v příčném směru mostu

délka nosné konstrukce:	$L_{NK} =$	0.000 m
šířka mostu:	$b =$	12.600 m
výška vzdorující větru:	$d_{tot} =$	5.196 m
	$b/d_{tot} =$	2.425
součinitel síly bez vlivu proudění kolem volných konců:	$C_{fx,0} =$	1.55
součinitel síly pro zatížení větrem v příčném směru:	$C_{f,x} = C_{fx,0} =$	1.55
součinitel zatížení větrem:	$C = c_e \cdot C_{f,x} =$	4.05

**tlak od větru v příčném směru (pro  $v_b=25 \text{ m/s}$ ):  $q_{w,x} = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C = 1.92 \text{ kN/m}^2$**

výška NK + výška dopravy na mostě:	5.20 m
zatížení od příčného větru:	$q_{Fwk,x} = 9.96 \text{ kN/m}$







### 4.3. MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ

#### 4.3.1. Náraz na podpěrné konstrukce - podle EN 1991-1-7

Neuplatní se.

#### 4.3.2. Náraz na svodidlo

Na mostě jsou navržena ocelová zábradelní svodidla s úrovní zadržení H2. Doporučená třída zatížení svodidel je C (ČSN EN 1991-2 ZMĚNA Z5, NA.2.33 Článek 4.7.3.3 Síly od nárazu na svodidla), což odpovídá vodorovné síle 400 kN, která působí 0.85 m nad úrovní vozovky na délce 0,5 m dle ČSN EN 1991-2 Do nosné konstrukce se zatížení od nárazu na svodidla přenáší přes sloupky svodidel a kotvy říms.

#### 4.3.3. Seismické zatížení

Typ podloží

**B**

Typ spektra

**2**

Součinitel podloží

$S = 1.2$

Gravitační zrychlení

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Ref. špičkové zrychlení (podloží typu A)

$a_{gR} = 0.00 \text{ g} = 0.000 \text{ m/s}^2$

Součinitel významu

$\gamma_I = 1$

Návrhové zrychlení podloží

$a_{gS} = 0.000 \text{ m/s}^2$   $a_{gS} = a_{gR} \cdot \gamma_I \cdot S$   
 $a_{gS} \leq 0.05 \text{ g} = 0.491 \text{ m/s}^2$

*Jedná se o případ velmi malé seismicity a není nutné dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.*

ČSN EN 1998-1 ed. 2/Z1



Obrázek NA.1 – Mapa seizmických oblastí České republiky



## 5. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

### 5.1. KOMBINACE ZATÍŽENÍ TEPLITOU

(podle ČSN EN 1991-1-5, čl. 6.1.5)

$$\Delta T_M + \omega_N \Delta T_N = \Delta T_M + 0.35 \Delta T_N$$

$$\omega_M \Delta T_M + \Delta T_N = 0.75 \Delta T_M + \Delta T_N$$

$\Delta T_M$  ... nerovnoměrná změna teploty (oteplení nebo ochlazení)

$\Delta T_N$  ... rovnoměrná změna teploty (oteplení nebo ochlazení)

### 5.2. VÍCESLOŽKOVÉ SESTAVY ZATÍŽENÍ

(podle ČSN EN 1991-2, tab. 4.4a a zěma Z4)

#### Charakteristické hodnoty

*sestava gr1a:* charakteristické hodnoty LM1 + zatížení chodníku

*Sestava gr2:* časté hodnoty LM1 + brzděné a rozjezdové síly (LM1)+ příčné/odstředivé síly (LM1)

*Sestava gr5:* charakteristické hodnoty LM3+brzděné a rozjezdové síly (LM3)+příčné/odstředivé síly (LM3)

*Sestava NTK:* charakteristické hodnoty NTK

#### Časté hodnoty

*sestava gr1a,čas:* časté hodnoty LM1 + zatížení chodníku

Tab. A2.1 ČSN EN 1990 - Odporučené hodnoty  $\Psi$  pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Označení		$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2 Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + chodci a cyklisti)	TS (dvojnáprava)	0.75	0.75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0.40	0.40	0
		Zatížení chodci a cyklisty	0.40	0.40	0
	gr1b (jednonápravové vozidlo)		0	0.75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr4 (zatížení davem lidí)		0	-	0
	gr5 (zvláštní vozidla)		0	-	0
Zatížení větrem	$F_{wk}$ trvalé návrhové situace		0.60	0.20	0
	$F_{wk}$ provádění		0.80	-	0
Zat. účinky teplot	$T_k$		0.60	0.60	0.50
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (v průběhu výstavby)		0.80	-	-
Zat. při výstavbě	$Q_c$		1.00	-	1.00



### 5.3. KOMBINACE PRO MSP

#### 5.3.1. Kvazistálá

Základní vztah 6.16b:  $\Sigma G_{k,j} + P + \Sigma \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

#### 5.3.2. Častá

Základní vztah 6.15b:  $\Sigma G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

$$2) G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{1,1} T$$

#### 5.3.3. Charakteristická

Základní vztah 6.14b:  $\Sigma G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \Sigma \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) G_0 + G_1 + G_{set} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) G_0 + G_1 + G_{set} + P + T + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$4) G_0 + G_1 + G_{set} + P + F_w + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

### 5.4. Kombinace pro MSU

#### 5.4.1. Pro MSÚ: STR, Trvalé a dočasné kombinace:

Základní vztah 6.10a:  $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$3) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

Základní vztah 6.10b:

$$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$1) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$3) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

#### 5.4.2. Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + A_d + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

#### 5.4.3. Kombinace zatížení pro seismické návrhové situace

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + A_{ed} + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$



## 6. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

### 6.1. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI BETONU

#### Beton třídy C30/37

Charakteristická hodnota pevnosti	$f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech	$f_{cm} = 38.0 \text{ MPa}$
Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení	$\alpha_{cc} = 0.90$
Součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c = 1.50$
Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku	$f_{cd} = 18.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu	$f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonu	$E_{cm} = 33.0 \text{ GPa}$

#### Beton třídy C35/45

Charakteristická hodnota pevnosti	$f_{ck} = 35.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech	$f_{cm} = 43.0 \text{ MPa}$
Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení	$\alpha_{cc} = 0.90$
Součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c = 1.50$
Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku	$f_{cd} = 21.0 \text{ MPa}$
Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu	$f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonu	$E_{cm} = 34.0 \text{ GPa}$

### 6.2. CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI VÝZTUŽE

#### Betonářská výztuž třídy B500B

Charakteristická hodnota meze kluzu	$f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$
Součinitel spolehlivosti betonářské výztuže	$\gamma_c = 1.15$
Návrhová hodnota meze kluzu	$f_{cd} = 434.8 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonářské výztuže	$E_s = 200.0 \text{ GPa}$
Poměrné přetvoření výztuže na mezi kluzu	$\epsilon_{yd} = 0.0022$

#### Předpínací výztuž třídy Y1860S7

Charakteristická pevnost lana	$f_{pk} = 1860.0 \text{ MPa}$
Smluvní mez kluzu při 0,1% trvalých deformací	$f_{p0,1k} = 1640.0 \text{ MPa}$
Součinitel bezpečnosti materiálu	$\gamma_c = 1.15$
Návrhová hodnota pevnosti výztuže	$f_{pd} = 1426.1 \text{ MPa}$
Modul pružnosti předpínací výztuže	$E_s = 195.0 \text{ GPa}$
Poměrné přetvoření výztuže na mezi 0,1	$\epsilon_{yd} = 0.0073$
Maximální kotevní napětí:	$\sigma_{p,max} = \min\{0,8f_{pk}; 0,9f_{p0,1k}\} = 1476 \text{ MPa}$
Maximální napětí po zakotvení:	$\sigma_{p0,max} = \min\{0,75f_{pk}; 0,85f_{p0,1k}\} = 1394 \text{ Pa}$
Plocha jednoho lana:	$A_{p1} = 150 \text{ mm}^2$



## 7. VÝPOČETNÍ MODEL

### 7.1. POPIS VÝPOČETNÍHO MODELU

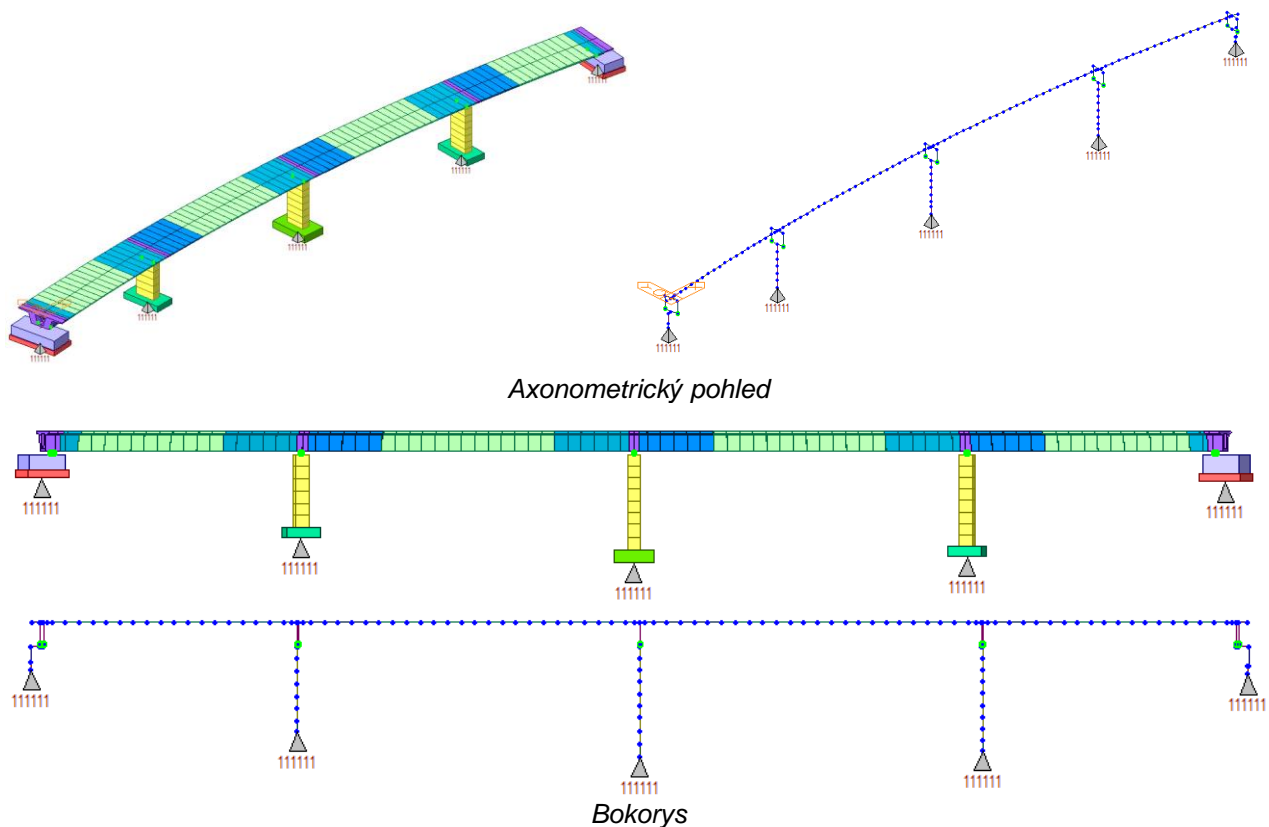
Pro výpočet vnitřních sil a napětí na konstrukci byl použit programový balík MIDAS Civil. Most byl namodelovaný jako 3D prutová konstrukce. Nosná konstrukce byla modelována prutovými prvky, podepření na pilířích bylo modelováno pomocí tuhých vazeb v místě ložisek. Výpočtový model zohledňuje reálný tvar konstrukce, jednotlivé průřezy nosné konstrukce byly zadány k referenční ose uvažované při horním povrchu NK s excentricitou zohledňující polohu těžištní osy. Podepření základů spodní stavby (pilířů a opěr) je modelováno jako vetknutí.

Zatížení a kombinace zatížení bylo provedeno v souladu s ČSN EN 1990 a dle příslušných částí ČSN EN 1991. Zatížení dopravou je stanoveno podle ČSN EN 1991-2 pro skupinu pozemních komunikací 1 dle NA.2.12. Pro výpočet vnitřních sil od dopravy byla doprava modelována jako pojezd zatěžovacích soustav po nosné konstrukci. Zatížení předpětím, včetně změn předpětí v čase je generováno automaticky výpočtovým programem na základě geometrie lan a kotevního napětí.

Návrh a posouzení konstrukce bylo provedeno za předpokladu geometricky a fyzikálně lineárního chování. Bylo provedeno posouzení mezních stavů použitelnosti (omezení napětí, omezení trhlin, deformace...) a mezních stavů únosnosti.

Návrh a posouzení založení je provedeno v **Příloze 2** tohoto statického výpočtu.

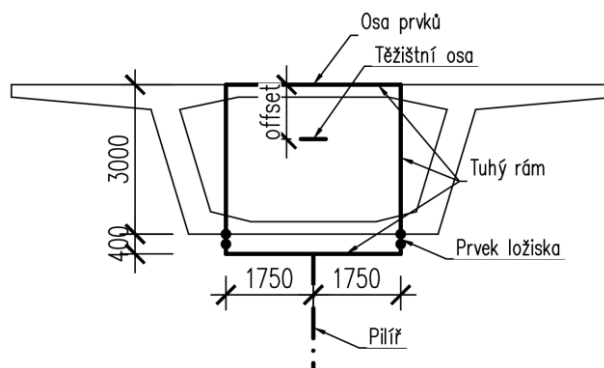
Pro základní ověření dimenzí průřezů příčného směru byl vytvořen prutový výpočetní model výseku délky 1,0 m – viz kapitola „10.4 Příčný směr“.



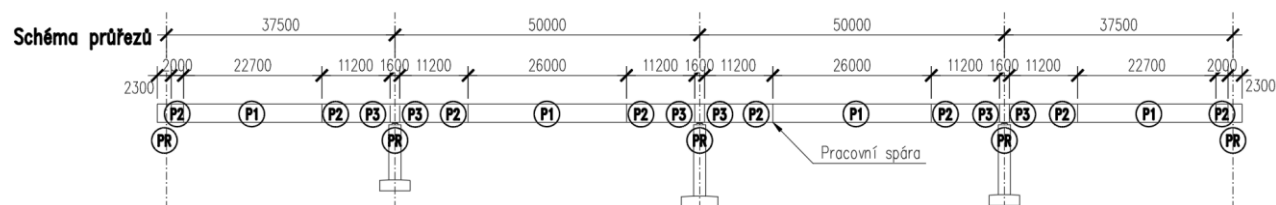


## 7.2. GEOMETRIE VÝPOČETNÍHO MODELU

### Schéma příčného řezu



### Podélný řez



### Průřezy

P1

A (m <sup>2</sup> )	Asy (m <sup>2</sup> )	Asz (m <sup>2</sup> )	z (+) (m)	z (-) (m)
8.313	4.709	2.323	1.091	1.909
Ixx (m <sup>4</sup> )	Iyy (m <sup>4</sup> )	Izz (m <sup>4</sup> )	y (+) (m)	y (-) (m)
19.138	9.818	74.729	6.050	6.050

P2

A (m <sup>2</sup> )	Asy (m <sup>2</sup> )	Asz (m <sup>2</sup> )	z (+) (m)	z (-) (m)
8.746	4.697	2.656	1.113	1.887
Ixx (m <sup>4</sup> )	Iyy (m <sup>4</sup> )	Izz (m <sup>4</sup> )	y (+) (m)	y (-) (m)
19.386	10.051	77.065	6.050	6.050

P3

A (m <sup>2</sup> )	Asy (m <sup>2</sup> )	Asz (m <sup>2</sup> )	z (+) (m)	z (-) (m)
8.746	4.697	2.656	1.113	1.887
Ixx (m <sup>4</sup> )	Iyy (m <sup>4</sup> )	Izz (m <sup>4</sup> )	y (+) (m)	y (-) (m)
19.386	10.051	77.065	6.050	6.050



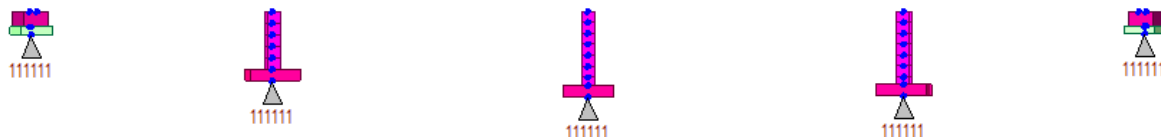
$A (m^2)$	$A_{sy} (m^2)$	$A_{sz} (m^2)$	$z (+) (m)$	$z (-) (m)$
9.406	5.643	2.561	1.220	1.780
$I_{xx} (m^4)$	$I_{yy} (m^4)$	$I_{zz} (m^4)$	$y (+) (m)$	$y (-) (m)$
21.418	11.487	77.700	6.050	6.050

PR

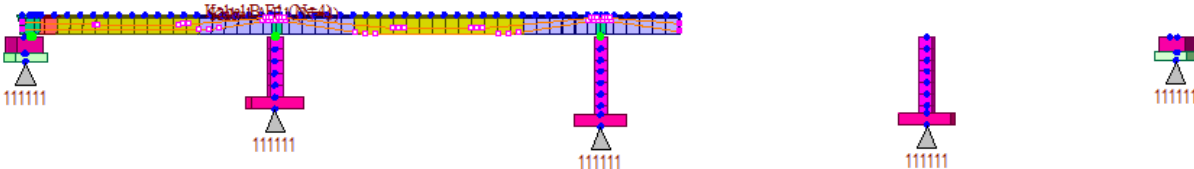
$A (m^2)$	$A_{sy} (m^2)$	$A_{sz} (m^2)$	$z (+) (m)$	$z (-) (m)$
14.836	7.654	6.423	1.273	1.727
$I_{xx} (m^4)$	$I_{yy} (m^4)$	$I_{zz} (m^4)$	$y (+) (m)$	$y (-) (m)$
27.894	14.076	93.181	6.050	6.050

### 7.3. FÁZE VÝSTAVBY

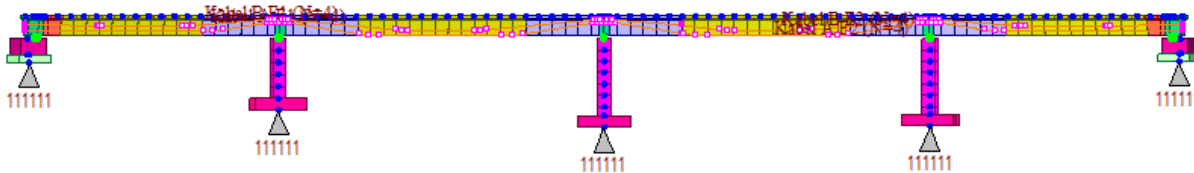
#### 1) Spodní stavba



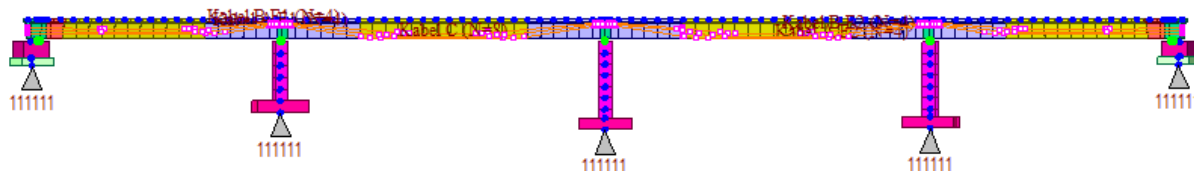
#### 2) Nosná konstrukce - Etapa 1



#### 3) Nosná konstrukce – Etapa 2



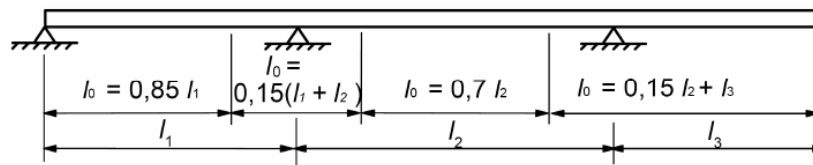
#### 4) Nosná konstrukce – Etapa 2



- 5) Ostatní stálé zatížení
- 6) Počátek užívání
- 7) Konec užívání



## 7.4. STANOVENÍ EFEKTIVNÍ ŠÍŘKY

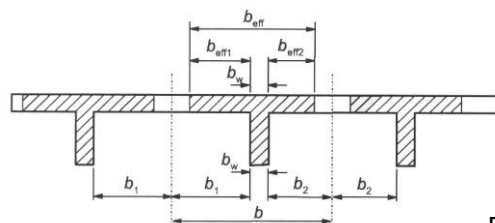


$$b_{\text{eff}} = \sum b_{\text{eff},i} + b_w \leq b$$

$$b_{\text{eff},i} = 0,2 \cdot b_i + 0,1 \cdot l_0$$

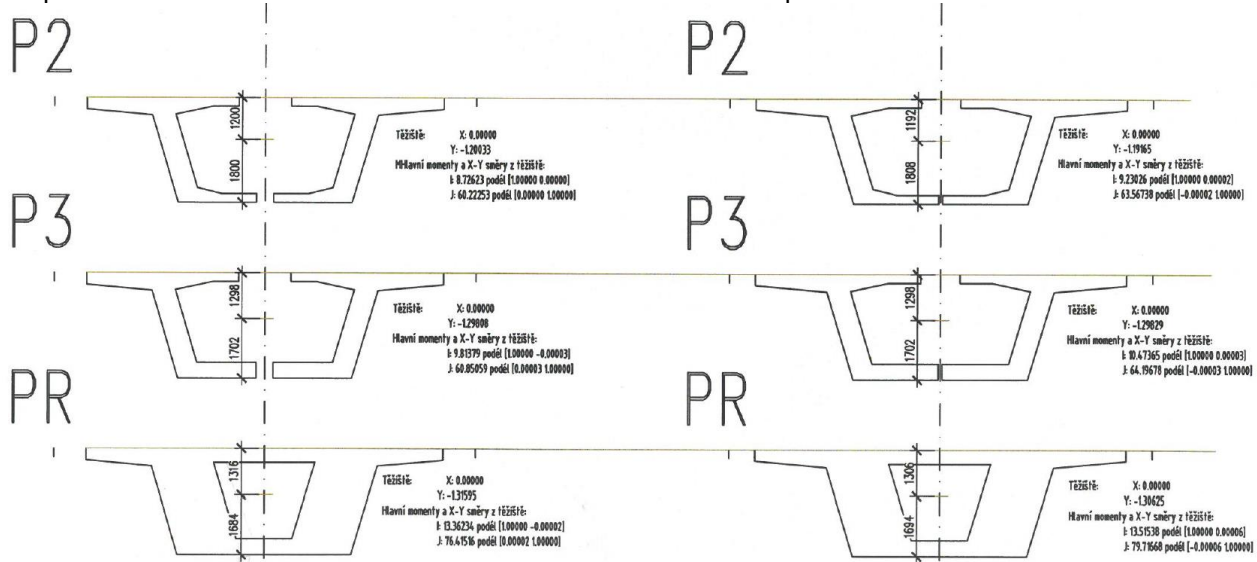
$$b_{\text{eff},i} \leq 0,2 \cdot l_0$$

$$b_{\text{eff},i} \leq b_i$$



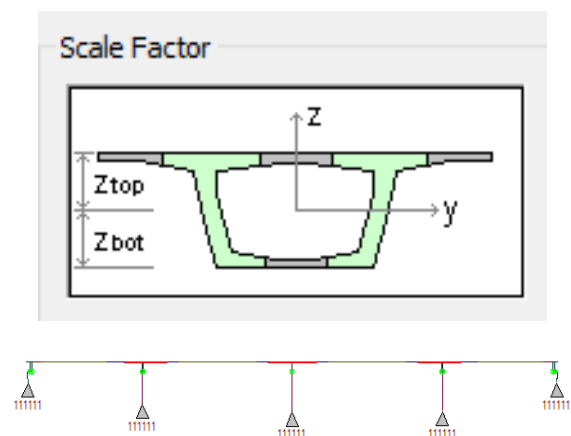
Podpora P2 a P4

Popora P3



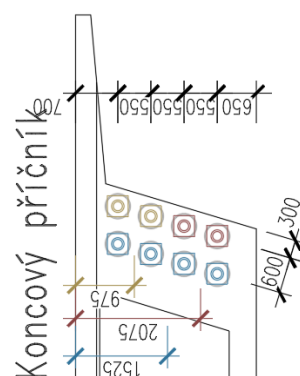
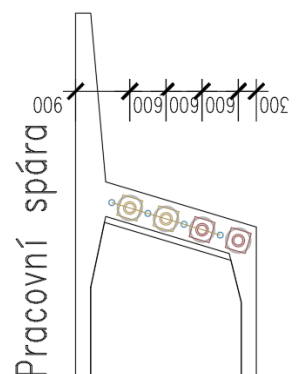
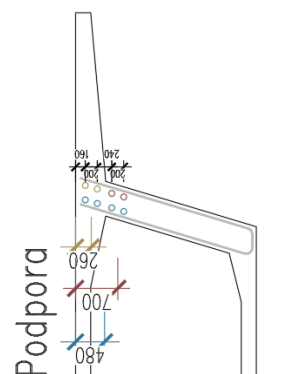
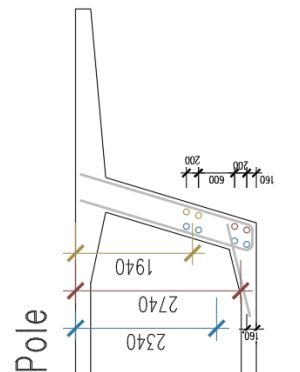
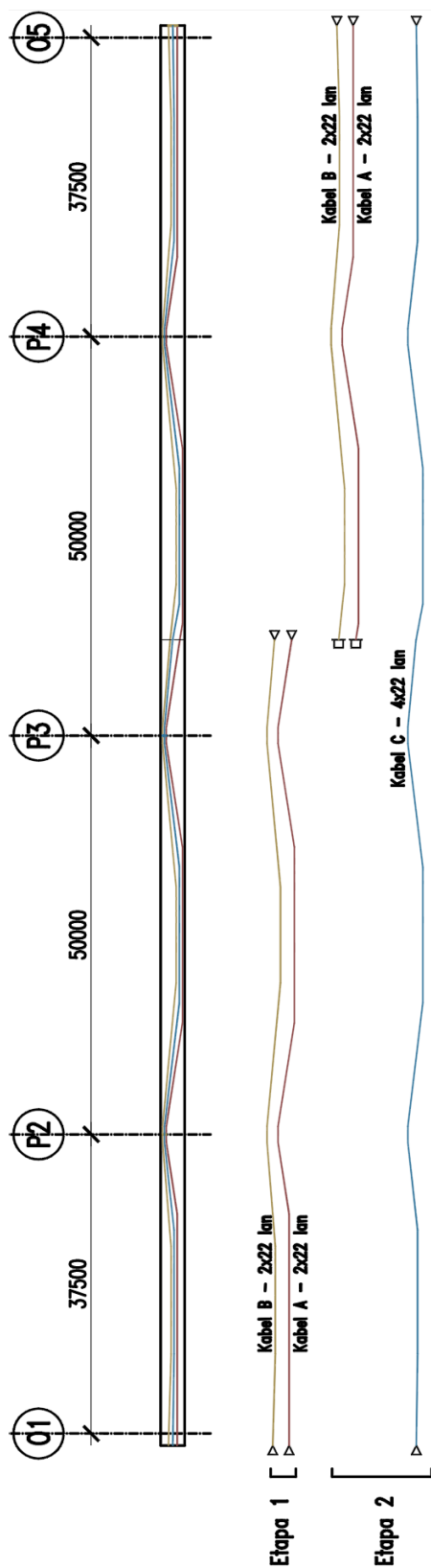
Ke smykovému ochabnutí dochází pouze v oblastech podpor. Smykové ochabnutí bylo ve výpočetním modelu zohledněno pomocí redukce momentu setrvačnosti a změny polohy těžiště daných průřezů následovně:

	Průřez	Iy	Zb	Zt
Podpora 2,4	P2 <sub>pl</sub>	10.046	1.887	1.113
	P2,eff	8.726	1.800	1.200
		87%	95%	108%
Podpora 3	P2,eff	9.230	1.808	1.192
		92%	96%	107%
Podpora 2,4	P3 <sub>pl</sub>	11.481	1.78	1.22
	P3,eff	9.814	1.702	1.298
		85%	96%	106%
Podpora 3	P3,eff	10.474	1.702	1.298
		91%	96%	106%
Podpora 2,4	PR <sub>pl</sub>	14.066	1.726	1.274
	PR,eff	13.362	1.684	1.316
		95%	98%	103%
Podpora 3	PR,eff	13.515	1.694	1.306
		96%	98%	103%





## 7.5. PŘEDPĚTÍ





## 8. ZALOŽENÍ

Návrh a posouzení založení viz samostatná příloha - „**Příloha 2**“ statického výpočtu.

V roce 2018 byl v oblasti plánované stavby proveden předběžný geotechnický průzkum (GEOMIN s. r. o., 2018). a dále pak v roce 2020 byl proveden podrobný geotechnický průzkum (GEOMIN s. r. o., 03/2020).

Po vyhodnocení obou etap je možné označit území z hlediska geologického podloží jako složité. Z morfologie terénu je patrná asymetrie údolí potoka Olešná, která je způsobena odlišnými mechanickými vlastnostmi hornin západní strany (vrty S12, S3, S13, S4 a S14) a východní strany údolí (vrty S5 a S16). Skalní podloží západní strany údolí je budováno amfibolity a migmatity a je překryto poměrně mocnou vrstvou zemin, zatímco na východní straně údolí vystupuje skalní podloží (granulit) až k povrchu. Styk obou ramen údolí je tektonický.

Na základě výsledků geotechnického průzkumu a posouzení založení je navrženo založení podpěr O1, P2 a P3 na vrtaných velkopřůměrových pilotách, založení podpěr P4 a O5 je pak navrženo plošně v úrovni hornin R2.



## 8.1. Opěra O5

Účinky na založení opěry O1 jsou s ohledem na symetri mostu a rozměrovou podobnost uvažovány shodné jako pro opěru O5.

### 8.1.1. Výpočet účinků zatížení

#### Základ

Délka základu pod opěrou	$l_o =$	12.500	m
Délka základu pod 1 křídlem	$l_k =$	0.000	m
Plocha základu (v řezu pod opěrou)	$A_{c,o} =$	7.500	m <sup>2</sup>
Plocha základu (v řezu pod křídlem)	$A_{c,k} =$	0.000	m <sup>2</sup>
Objemová tíha betonu	$\gamma_c =$	25	kN/m <sup>3</sup>
Tíha základu celkem (v těžišti z. s.)	$G_z =$	-2343.8	kN

#### Opěra

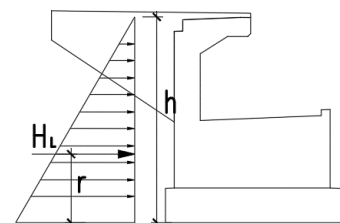
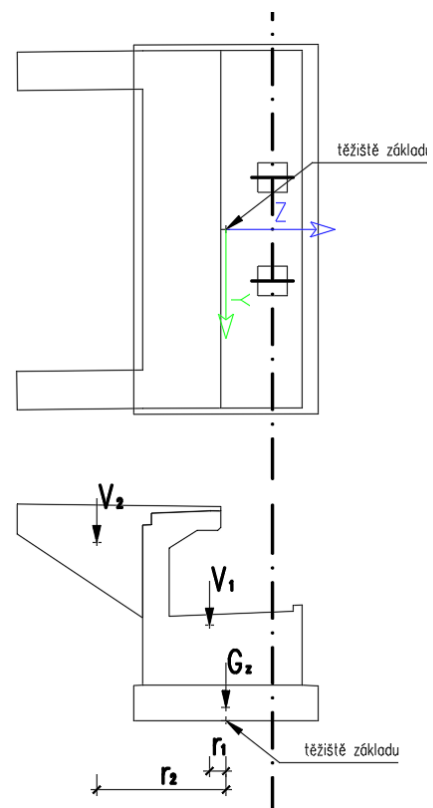
Délka opěry	$l =$	12.100	m
Plocha (v řezu)	$A_c =$	19.673	m <sup>2</sup>
Objemová tíha betonu	$\gamma_c =$	25	kN/m <sup>3</sup>
Tíha opěry	$V_1 = l \cdot A_c \cdot \gamma_c =$	-5951.1	kN
Rameno k těžišti z. s.	$r_1 =$	0.508	m
Moment k těžišti z. s.	$M_{L,1} = V_1 \cdot r_1 =$	-3023.1	kNm

#### Křídlo

Plocha křídla 1	$A_{c,1} =$	10.579	m <sup>2</sup>
Tloušťka křídla 1	$t_{c,1} =$	0.650	m
Plocha křídla 2	$A_{c,1} =$	10.579	m <sup>2</sup>
Tloušťka křídla 2	$t_{c,1} =$	0.650	m
Objem obou křídel	$V_c =$	13.753	m <sup>3</sup>
Tíha obou křídel	$V_c \cdot \gamma_c =$	-343.8	kN
Rameno k těžišti z. s.	$r_2 =$	4.512	m
Moment k těžišti z. s.	$M_{L,2} = V_2 \cdot r_2 =$	-1551.3	kNm

#### Zemní tlak

Úhel vnitřního tření	$\phi =$	30	°
Koef. zemního tlaku v klidu	$K_0 = 1 - \sin \phi =$	0.500	
Výška opěry (vč. základu)	$h =$	7.450	m
Délka opěry	$l =$	12.100	m
Objemová tíha zásypu	$\gamma =$	20	kN/m <sup>3</sup>
Zemní tlak v úrovni z. s.	$\sigma_0 = \gamma \cdot h \cdot K_0 =$	74.5	kN/m <sup>2</sup>
Horizontální síla od zemního tlaku	$H_L = 1/2 \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot K_0 \cdot l =$	3357.9	kN
Rameno k těžišti z. s.	$r = h/3 =$	2.483	m
Moment k těžišti z. s.	$M_L = H_L \cdot r =$	8338.8	kNm





## Přetížení za opěrou

Šířka pruhu 1	$w_1 =$	3.0	m
Šířka pruhu 2	$w_2 =$	3.0	m
Šířka pruhu 3	$w_3 =$	3.0	m
Šířka pruhu zbytkového	$w_r =$	0.5	m

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)			
	$Q_{ik}$	$\alpha_{Qi}$	$\alpha_{Qi} Q_{ik}$	$q_{ik}$	$\alpha_{qi}$	$\alpha_{qi} q_{ik}$	$\alpha_{qi} q_{ik} \cdot 1$
	[kN]	[-]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Pruh 1	300	1	300	9	1	9	9
Pruh 2	200	1	200	2.5	2.4	6	6
Pruh 3	100	1	100	2.5	1.2	3	3
Zbytek	-	-	0	2.5	1.2	3	3

## LM1 za opěrou

Délka zatížení (pro TS)	$b =$	4.5	m
Výška opěry (vč. základu)	$h =$	7.450	m

Pruh 1 - rovnoměrné zatížení od TS:	$f_{a1} =$	44.4	kN/m <sup>2</sup>
Pruh 2 - rovnoměrné zatížení od TS:	$f_{a2} =$	29.6	kN/m <sup>2</sup>
Pruh 3 - rovnoměrné zatížení od TS:	$f_{a2} =$	14.8	kN/m <sup>2</sup>
Pruh 1 - rovnoměrné zatížení od UDL:	$q_1 =$	9.0	kN/m <sup>2</sup>
Pruh 2 - rovnoměrné zatížení od UDL:	$q_2 =$	6.0	kN/m <sup>2</sup>
Pruh 3 a zbytek - rovnoměrné zatížení od UDL:	$q_3 =$	3.0	kN/m <sup>2</sup>
Koeficient zemního tlaku:	$K_{af} =$	0.49	-
Efektivní výška:	$h_f =$	7.15	m

Přírůstek zemního tlaku od TS - pruh 1:	$\Delta\sigma_{fs1} = \Delta\sigma_{fi1} = f_{a1} \cdot b \cdot K_{af} / h_f =$	13.7	kN/m <sup>2</sup>
Přírůstek zemního tlaku od TS - pruh 2:	$\Delta\sigma_{fs2} = \Delta\sigma_{fi2} = f_{a2} \cdot b \cdot K_{af} / h_f =$	9.1	kN/m <sup>2</sup>
Přírůstek zemního tlaku od TS - pruh 3:	$\Delta\sigma_{fs3} = \Delta\sigma_{fi3} = f_{a3} \cdot b \cdot K_{af} / h_f =$	4.6	kN/m <sup>2</sup>

Přírůstek zemního tlaku od UDL - pruh 1:	$\Delta\sigma_{r1} = q_1 \cdot K_{af} =$	4.41	kN/m <sup>2</sup>
Přírůstek zemního tlaku od UDL - pruh 2:	$\Delta\sigma_{r2} = q_2 \cdot K_{af} =$	2.94	kN/m <sup>2</sup>
Přírůstek zemního tlaku od UDL - pruh 3 + zbytek:	$\Delta\sigma_{r3} = q_3 \cdot K_{af} =$	1.47	kN/m <sup>2</sup>

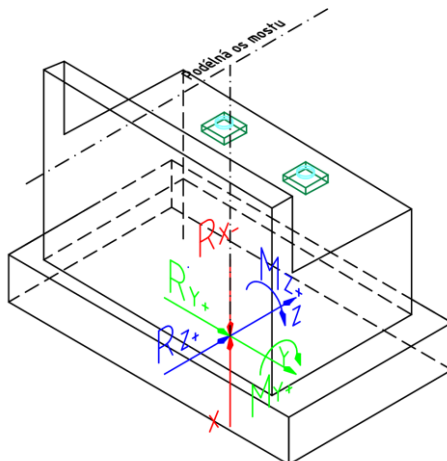
Horizontální síla od TS:	$H_{L,TS} = Ds_{f51} \cdot b_1 \cdot h + Ds_{f52} \cdot b_2 \cdot h + Ds_{f53} \cdot b_3 \cdot h =$	588	kN
Horizontální síla od UDL:	$H_{L,UDL} = h \cdot (Ds_{r1} \cdot b_1 + Ds_{r2} \cdot b_2 + Ds_{r3} \cdot (b_3 + b_z)) =$	203	kN
Rameno k těžišti z.s. TS:	$r = h/2 =$	3.88	m
Rameno k těžišti z.s. UDL:	$r = h/2 =$	3.73	m
Svislá reakce	$V =$	0	kN
Horizontální reakce	$H_L =$	790	kN
Příčná reakce	$H_T =$	0	kN
Moment k těžišti z.s. - podélný	$M_L =$	3033	kNm
Moment k těžišti z.s. - příčný	$M_T =$	0	kNm

## gr5 NTK

Délka zatížení	$b =$	28.5	m
Šířka zatížení	$B =$	6.3	m
Celková hodnota zatížení	$Q =$	8950	kN
Rovnoměrné zatížení od NTK:	$f =$	49.8	kN/m <sup>2</sup>
Koeficient zemního tlaku:	$K_{af} =$	0.49	-
Přírůstek zemního tlaku od NTK:	$\Delta\sigma_r = f \cdot K_{af} =$	24.42	kN/m <sup>2</sup>
Rameno k těžišti z.s. TS:	$r = h/2 =$	3.73	m
Svislá reakce	$V =$	0	kN
Horizontální reakce	$H_L =$	1146	kN
Příčná reakce	$H_T =$	0	kN
Moment k těžišti z.s. - podélný	$M_L =$	4269	kNm
Moment k těžišti z.s. - příčný	$M_T =$	0	kNm



## 8.1.2. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

## ÚČINKY V TĚŽIŠTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY

## PODPĚRA O5

elem 105 node i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
<b>STÁLÁ ZATÍŽENÍ</b>						
Vlastní tíha NK	-3538	-2	0	3	5572	-613
Vlastní tíha opěry a základu	-8295	0	0	0	-3023	0
Vlastní tíha křídel	-344	0	0	0	-1551	0
Římsy	-405	0	0	0	638	-110
Vozovka	-440	0	0	0	693	-56
Svodidla	-60	0	0	0	95	-8
Dotvarování	-15	-17	0	28	24	-73
Smršťování	-12	35	0	-56	19	203
Zemní tlak za opěrou (klidový)	0	0	3358	0	8339	0
					γ	1.35
Předpětí	-817	28	0	-44	1289	-387
					γ	1.00
<b>Sedání</b>						
min Rx	216	5	0	-5	-340	26
max Rx	-216	-5	0	5	340	-26
					γ	1.20
<b>PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ</b>						
<b>Tření v ložisku</b>						
	4%			h =	4.28	m
Tr X-	0	0	210	0	900	0
Tr X+	0	0	-210	0	-900	0
					γ	1.35
<b>Doprava</b>						
Přítížení LM1	0	0	790	0	3033	0
Přítížení gr5 NTK	0	0	1146	0	4269	0
					γ	1.35



gr1a	gr1a - min Rx	394	-7	0	11	-621	-103
	gr1a - max Rx	-2385	1	0	-1	3770	2600
	gr1a -max Mz	-1712	31	0	-49	2710	4617
	gr1a -min Mz	-1679	-31	0	49	2644	-4840
gr2	LM1 F - min Rx	210	-4	0	7	-331	-56
	LM1 F - max Rx	-1387	0	0	0	2191	1560
	LM1 F - max Mz	-1045	13	0	-21	1654	2562
	LM1 F - min Mz	-990	-13	0	21	1560	-2666
	brzdy LM1+	-6	-1	0	1	9	-15
	brzdy LM1-	6	1	0	-1	-9	15
	Pricne LM1 L	0	22	0	35	-1	203
	Pricne LM1 P	0	-22	0	-35	1	-203
gr5	gr5_NTK - min Rx	1007	-10	0	17	-1590	101
	gr5_NTK - max Rx	-5667	12	0	-19	8951	2398
	gr5_NTK -max Mz	-5667	13	0	-20	8951	2403
	gr5_NTK -min Mz	-5664	-12	0	20	8937	-4177
	LM3_1800 - min Rx	271	-3	0	5	-428	34
	LM3_1800 - max Rx	-1918	1	0	-1	3030	831
	LM3_1800 - max Mz	-1918	1	0	-1	3030	831
	LM3_1800 - min Mz	-1918	-1	0	1	3027	-1168
	Brzdy LM3+	-4	0	0	0	7	-11
	Brzdy LM3-	4	0	0	0	-7	11
	Pricne LM3_1_P	0	-150	0	-237	1	-929
	Pricne LM3_1_L	0	150	0	237	-1	929
			$\psi_{2.1}$	0.20		$\gamma$	1.35
			$\psi_0, \psi_1$	0.40	0.75		0.00
			$\psi_2$	0.00			



## Teplota

T - RZT+	21	-37	0	59	-33	-220
T - RZT-	-24	43	0	-68	38	253
T - NZT+	-147	-3	0	4	232	-105
T - NZT-	27	2	0	-4	-42	29
RZT(+) + 0.75NZT(+)	-89	-39	0	62	141	-299
RZT(+) + 0.75 NZT(-)	41	-36	0	56	-65	-198
RZT(-) + 0.75 NZT(+)	-134	41	0	-65	212	174
RZT(-) + 0.75 NZT(-)	-4	45	0	-71	6	275
0.35 RZT(+) + NZT(+)	-140	-16	0	25	220	-182
0.35 RZT(+) + NZT(-)	34	-11	0	17	-54	-48
0.35 RZT(-) + NZT(+)	18	17	0	-27	-29	117
0.35 RZT(-) + NZT(-)	-25	1	0	-2	39	-8
	$\psi 0, \psi 1$	0.60		$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi 2$	0.50				

## Větr

Větr L	-3	190	0	300	-8	2224
Větr P	3	-190	0	-300	8	-2224
	$\psi 0$	0.60		$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi 1$	0.20				
	$\psi 2$	0.00				

## MIMOŘÁDNÁ ZATÍŽENÍ

## KOMBINACE

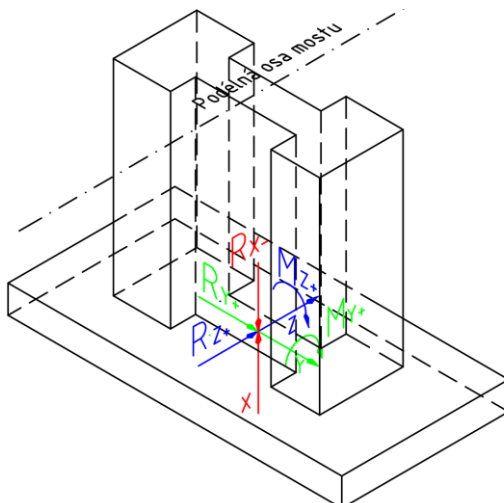
Kvazistíla	$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$					
	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx	-13689	31	3568	-46	12622	-1118
max Rx	-14209	59	3568	-97	13440	-983
Charakteristická	$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx	-12701	-75	3568	-238	11069	-2252
max Rx	-19804	-88	3568	-225	22276	-6581
max My (min Rx)	-14140	-75	4714	-244	17608	-2404
max Mz	-15856	183	3568	67	16039	4881
min Mz	-15818	-106	3568	-195	15983	-7245

Návrhová - 6.10	$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx	-12304	-135	4817	-323	13681	-2879
max Rx	-26416	-144	4817	-315	29572	-8945
max My (min Rx)	-18770	-127	6364	-342	23270	-3307
max Mz	-16499	250	4817	141	20286	7159
min Mz	-21036	-169	4817	-276	21076	-9841



## 8.2. Pilíř P2

### 8.2.1. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

### ÚČINKY V TĚŽISTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY

#### PODPĚRA P2

elem 102 node i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
<b>STÁLÁ ZATÍŽENÍ</b>						
Vlastní tíha NK	-10736	2	0	0	0	-402
Vlastní tíha pilíře	-2643	0	0	0	0	0
Vlastní tíha základu	-1875	0	0	0	0	0
Římsy	-1305	0	0	0	0	-103
Vozovka	-1418	0	0	0	0	-3
Svodidla	-194	0	0	0	0	0
Dotvarování	71	22	0	0	0	248
Smršťování	23	-41	0	0	0	-520
Předpětí	870	-43	0	0	-3	-2270
<b>Sedání</b>						
min Rx	544	14	0	0	-1	-294
max Rx	-544	-14	0	0	1	294
<b>PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ</b>						
Tření v ložisku	4%			h =	12.07	m
Tr X-	0	0	546	0	6591	0
Tr X+	0	0	-546	0	-6591	0





## Doprava

gr1a	gr1a - min Rx	442	-30	0	0	0	-534
	gr1a - max Rx	-4394	41	0	0	-7	-3198
	gr1a -max Mz	-3268	-22	0	0	11	5785
	gr1a -min Mz	-3277	23	0	0	-11	-5812
gr2	LM1 F - min Rx	237	-16	0	0	0	-287
	LM1 F - max Rx	-2178	24	0	0	-4	-1634
	LM1 F - max Mz	-1657	-19	0	0	6	2799
	LM1 F - min Mz	-1661	19	0	0	-6	-2815
	brzdy LM1+	26	-17	0	0	0	-201
	brzdy LM1-	-26	17	0	0	0	201
	Pricne LM1 L	0	58	0	0	0	828
	Pricne LM1 P	0	-58	0	0	0	-828
gr5	gr5_NTK - min Rx	1174	-36	0	0	0	-617
	gr5_NTK - max Rx	-9612	55	0	0	-7	-3095
	gr5_NTK -max Mz	-9493	-47	0	0	7	3014
	gr5_NTK -min Mz	-9570	53	0	0	-7	-3115
	LM3_1800 - min Rx	312	-9	0	0	0	-147
	LM3_1800 - max Rx	-2222	15	0	0	-2	-742
	LM3_1800 - max Mz	-2216	-14	0	0	2	710
	LM3_1800 - min Mz	-2222	15	0	0	-2	-742
	Brzdy LM3+	18	-12	0	0	0	-143
	Brzdy LM3-	-18	12	0	0	0	143
	Pricne LM3_2_P	-1	-124	0	0	0	-1646
	Pricne LM3_2_L	1	124	0	0	0	1646
			ψ2.1	0.20		γ	1.35
			ψ0, ψ1	0.40	0.75		0.00
			ψ2	0.00			



## Teplota

T - RZT+	-43	40	0	0	0	540
T - RZT-	49	-46	0	0	0	-622
T - NZT+	181	3	0	0	-1	-270
T - NZT-	-34	-2	0	0	0	25
RZT(+) + 0.75NZT(+)	93	42	0	0	0	338
RZT(+) + 0.75 NZT(-)	-68	38	0	0	0	559
RZT(-) + 0.75 NZT(+)	185	-44	0	0	-1	-825
RZT(-) + 0.75 NZT(-)	24	-48	0	0	0	-603
0.35 RZT(+) + NZT(+)	166	16	0	0	0	-81
0.35 RZT(+) + NZT(-)	-49	12	0	0	0	214
0.35 RZT(-) + NZT(+)	-16	-19	0	0	0	-193
0.35 RZT(-) + NZT(-)	30	-2	0	0	0	-69
	$\psi 0, \psi 1$		0.60	$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi 2$		0.50			

## Vítr

Vítr L	1	493	0	-2	3	7759
Vítr P	-1	-493	0	2	-3	-7759
	$\psi 0$		0.60	$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi 1$		0.20			
	$\psi 2$		0.00			

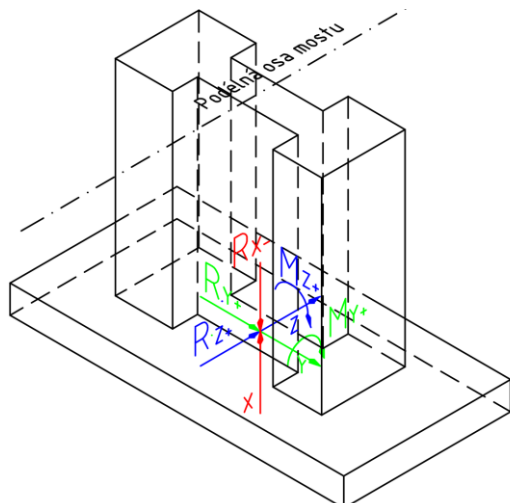
## KOMBINACE

Kvazistíla		$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx		-16569	-68	546	0	6587	-3757
max Rx		-17784	-55	546	0	6588	-2477
Charakteristická		$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx		-15488	-378	546	1	6585	-8618
max Rx		-27363	-314	546	1	6580	-10507
max Mz		-21017	200	546	-1	6601	7685
min Mz		-19939	-318	546	1	6574	-13812
Návrhová - 6.10		$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx		-14969	-535	737	2	8891	-11220
max Rx		-37163	-451	737	1	8884	-14132
max Mz		-28596	332	737	-1	8913	11823
min Mz		-27304	-461	737	1	8876	-18506



### 8.3. Pilíř P3

#### 8.3.1. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



Smysl působení a znaménková konvence

Jestliže jsou ložiska uspořádána tak, že síla vznikající v ložisku od jeho pohybu je redukována silami vznikajícími v ostatních ložiskách od jejich pohybů, stanoví se hodnoty součinitelů tření  $\mu_s$  a  $\mu_p$  následujícím způsobem, není-li proveden přesnější výzkum jejich hodnot:

$$\mu_s = 0,5 \mu_{\max} (1 + a_n)$$

$$\mu_p = 0,5 \mu_{\max} (1 - a_n)$$

kde

 $\mu_s$  je součinitel tření pro nepříznivé působící síly; $\mu_p$  součinitel tření pro příznivé působící síly; $\mu_{\max}$  maximální součinitel tření v ložiskách daný jinými částmi této normy; $a_n$  součinitel závislý na typu ložiska a celkovém počtu příznivě a nepříznivě působících ložisek, není-li hodnota součinitele  $a_n$  přímo dána, vypočítá se podle následující tabulky:Tabulka 2 - Součinitel  $a_n$ <sup>2)</sup>

$n$	$a_n$
$\leq 4$	1
$4 < n < 10$	$\frac{16-n}{12}$
$\geq 10$	0,5

u max 4%

ua = 3.3% =&gt; 0.83

ue = 0.7% =&gt; 0.17

n = 8

a = 0.66667

Nevyrovnané třecí síly

### ÚČINKY V TĚŽISTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY

#### PODPĚRA P3

elem 103 node i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
<b>STÁLÁ ZATÍŽENÍ</b>						
Vlastní tíha NK	-11283	0	0	-2	0	-323
Vlastní tíha pilíře	-3500	0	0	0	0	0
Vlastní tíha základu	-2700	0	0	0	0	0
Římsy	-1374	0	0	0	0	-106
Vozovka	-1492	0	0	-1	0	11
Svodidla	-204	0	0	0	0	2
Dotvarování	-119	-6	0	12	0	1
Smršťování	-29	11	0	-13	0	105
Předpětí	-62	25	0	-43	-1	-1932
<b>Sedání</b>						
min Rx	657	18	0	-1	0	-166
max Rx	-657	-18	0	1	0	166
<b>PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ</b>						
<b>Nevyrovnané tření v ložisku</b>				h =	15.80	m
$\Sigma F$ od tření - vlevo	0	0	756	0	0	0
$\Sigma F$ od tření - vpravo	0	0	756	0	0	0
+/- (0.83 $\Sigma F$ vlevo - 0.17 $\Sigma F$ vpravo)	0	0	504	0	7969	0

## Doprava

gr1a	gr1a - min Rx	460	-32	0	-8	0	-629
	gr1a - max Rx	-4601	50	0	11	1	-3286
	gr1a -max My	-2623	137	0	51	2	-3035
	gr1a -min My	-2520	-137	0	-55	-2	3030
	gr1a -max Mz	-3414	-35	0	-29	0	6276
	gr1a -min Mz	-3418	35	0	27	0	-6241
gr2	LM1 F - min Rx	231	-16	0	-7	0	-306
	LM1 F - max Rx	-2260	30	0	5	0	-1621
	LM1 F - max My	-1324	71	0	26	1	-1550
	LM1 F - min My	-1278	-71	0	-28	-1	1549
	LM1 F - max Mz	-1715	-27	0	-12	0	2929
	LM1 F - min Mz	-1717	27	0	12	0	-2915
	brzdy LM1+	0	0	840	-137	13860	7
	brzdy LM1-	0	0	-840	137	-13860	-7
	Pricne LM1 L	0	59	0	-5	-2	1052
	Pricne LM1 P	0	-59	0	5	2	-1052
gr5	gr5_NTK - min Rx	803	-24	0	-40	-1	-468
	gr5_NTK - max Rx	-9668	71	0	7	1	-2757
	gr5_NTK -max My	-9293	68	0	18	1	-2655
	gr5_NTK -min My	-8530	-52	0	-68	-1	2629
	gr5_NTK -max Mz	-9649	-70	0	-15	-1	2796
	gr5_NTK -min Mz	-9656	71	0	5	1	-2758
	LM3_1800 - min Rx	238	-6	0	-10	0	-116
	LM3_1800 - max Rx	-2218	19	0	2	0	-635
	LM3_1800 - max My	-2166	18	0	6	0	-613
	LM3_1800 - min My	-2034	-14	0	-15	0	590
	LM3_1800 - max Mz	-2216	-19	0	-3	0	636
	LM3_1800 - min Mz	-2218	19	0	2	0	-635
	Brzdy LM3+	0	0	600	-98	9896	5
	Brzdy LM3-	0	0	-600	98	-9896	-5
Pricne LM3_3_P	-1	-110	0	3	5	-1844	
Pricne LM3_3_L	1	110	0	-3	-5	1844	
		ψ2.1	0.20	γ	1.35	0.00	
		ψ0, ψ1	0.40	0.75			
		ψ2	0.00				



## Teplota

T - RZT+	52	-4	0	-1	0	1
T - RZT-	-60	5	0	1	0	-1
T - NZT+	-67	-1	0	2	0	-354
T - NZT-	13	0	0	0	0	66
RZT(+) + 0.75NZT(+)	1	-4	0	0	0	-265
RZT(+) + 0.75 NZT(-)	62	-4	0	-1	0	50
RZT(-) + 0.75 NZT(+)	-110	4	0	2	0	-267
RZT(-) + 0.75 NZT(-)	-50	5	0	1	0	49
0.35 RZT(+) + NZT(+)	-49	-2	0	1	0	-354
0.35 RZT(+) + NZT(-)	31	-1	0	-1	0	66
0.35 RZT(-) + NZT(+)	-8	2	0	0	0	66
0.35 RZT(-) + NZT(-)	-10	0	0	0	0	-58
	$\psi_0, \psi_1$	0.60		$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi_2$	0.50				

## Vítr

Vítr P	2	501	-1	-46	-14	9747
Vítr L	-2	-501	1	46	14	-9747
	$\psi_0$	0.60		$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi_1$	0.20				
	$\psi_2$	0.00				

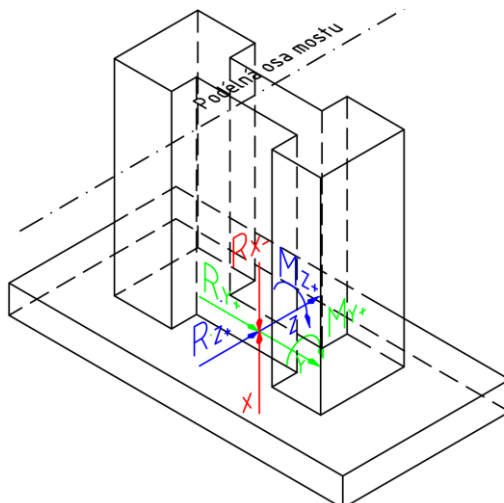
## KOMBINACE

Kvazistíla	$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$					
	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx	-20075	46	504	-49	7968	-2383
max Rx	-21475	14	504	-44	7968	-2210
Charakteristická	$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx	-19304	-277	505	-61	7976	-8725
max Rx	-31089	-218	505	-11	7977	-10682
max My	-21825	-285	1345	-142	21839	-12217
min My	-21824	-285	-1344	133	-21818	-12231
max Mz	-24833	277	504	-101	7959	10048
min Mz	-23526	-218	505	6	7977	-14498
Návrhová - 6.10	$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx	-18892	-431	682	-62	10770	-11846
max Rx	-41850	-345	682	4	10771	-14647
max My	-29540	-441	1816	-172	29484	-16670
min My	-29540	-442	-1814	199	-29453	-16688
max Mz	-33404	413	680	-126	10743	15094
min Mz	-31836	-351	682	27	10771	-19748



## 8.4. Pilíř P4

### 8.4.1. Zatěžovací stavy a kombinace sil v základové spáře



*Smysl působení a znaménková konvence*

### ÚČINKY V TĚŽISTI ZÁKLADOVÉ SPÁRY

#### PODPĚRA P4

elem 104 node i

ZATÍŽENÍ / KOMBINACE	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
<b>STÁLÁ ZATÍŽENÍ</b>						
Vlastní tíha NK	-10733	0	0	0	1	-183
Vlastní tíha pilíře	-3395	0	0	0	0	0
Vlastní tíha základu	-2700	0	0	0	0	0
Římsy	-1305	0	0	0	0	-72
Vozovka	-1418	0	0	0	0	17
Svodidla	-194	0	0	0	0	2
Dotvarování	89	14	0	0	0	158
Smršťování	38	-38	0	0	0	-577
<b>Předpětí</b>	765	-29	0	0	5	-1974
<b>Sedání</b>						
min Rx	544	15	0	0	1	-232
max Rx	-544	-15	0	0	-1	232
<b>PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ</b>						
<b>Tření v ložisku</b>	4%			h =	15.38	m
Tr X-	0	0	546	0	8397	0
Tr X+	0	0	-546	0	-8397	0

## Doprava

gr1a	gr1a - min Rx	441	-28	0	0	1	-564
	gr1a - max Rx	-4393	60	0	0	11	-2624
	gr1a -max Mz	-3267	-62	0	0	-18	5022
	gr1a -min Mz	-3276	61	0	0	18	-4956
gr2	LM1 F - min Rx	237	-15	0	0	0	-303
	LM1 F - max Rx	-2177	34	0	0	5	-1334
	LM1 F - max Mz	-1656	-38	0	0	-9	2409
	LM1 F - min Mz	-1661	38	0	0	9	-2378
	brzdy LM1+	-26	16	0	0	0	223
	brzdy LM1-	26	-16	0	0	0	-223
	Pricne LM1 L	0	52	0	0	0	857
	Pricne LM1 P	0	-52	0	0	0	-857
gr5	gr5_NTK - min Rx	1172	-34	0	0	1	-667
	gr5_NTK - max Rx	-9610	73	0	0	10	-2422
	gr5_NTK -max Mz	-9389	-69	0	0	-11	2634
	gr5_NTK -min Mz	-9498	69	0	0	10	-2446
	LM3_1800 - min Rx	311	-8	0	0	0	-160
	LM3_1800 - max Rx	-2221	19	0	0	3	-577
	LM3_1800 - max Mz	-2215	-19	0	0	-3	613
	LM3_1800 - min Mz	-2220	19	0	0	3	-577
	Brzdy LM3+	-18	11	0	0	0	160
	Brzdy LM3-	18	-11	0	0	0	-160
	Pricne LM3_4_P	-1	-110	0	-1	0	-1717
	Pricne LM3_4_L	1	110	0	1	0	1717
			ψ2.1	0.20	γ	1.35	0.00
		ψ0, ψ1	0.40	0.75			
		ψ2	0.00				



## Teplota

T - RZT+	-62	36	0	0	0	592
T - RZT-	71	-42	0	0	0	-682
T - NZT+	181	4	0	0	1	-232
T - NZT-	-34	-3	0	0	0	17
RZT(+) + 0.75NZT(+)	74	39	0	0	0	418
RZT(+) + 0.75 NZT(-)	-87	34	0	0	0	605
RZT(-) + 0.75 NZT(+)	207	-38	0	0	1	-857
RZT(-) + 0.75 NZT(-)	46	-44	0	0	0	-670
0.35 RZT(+) + NZT(+)	159	17	0	0	1	-25
0.35 RZT(+) + NZT(-)	-55	10	0	0	0	224
0.35 RZT(-) + NZT(+)	-9	-17	0	0	0	-222
0.35 RZT(-) + NZT(-)	30	-1	0	0	0	-65
	$\psi_0, \psi_1$	0.60		$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi_2$	0.50				

## Vítr

Vítr P	2	434	0	2	-3	7891
Vítr L	-2	-434	0	-2	3	-7891
	$\psi_0$	0.60		$\gamma$	1.50	0.00
	$\psi_1$	0.20				
	$\psi_2$	0.00				

## KOMBINACE

Kvazistíla		$\sum G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx		-18204	-56	546	0	8405	-3290
max Rx		-19439	-51	546	0	8402	-2095
Charakteristická		$\sum G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx		-17137	-331	546	-2	8407	-8263
max Rx		-29006	-256	546	-1	8414	-9555
max Mz		-22661	130	546	1	8382	7359
min Mz		-21584	-237	546	-1	8424	-12552
Návrhová - 6.10		$\sum \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$					
		Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz
min Rx		-16619	-470	737	-2	11347	-10911
max Rx		-39345	-372	737	-2	11358	-12953
max Mz		-30778	227	737	1	11314	11301
min Mz		-29489	-351	737	-2	11370	-16930



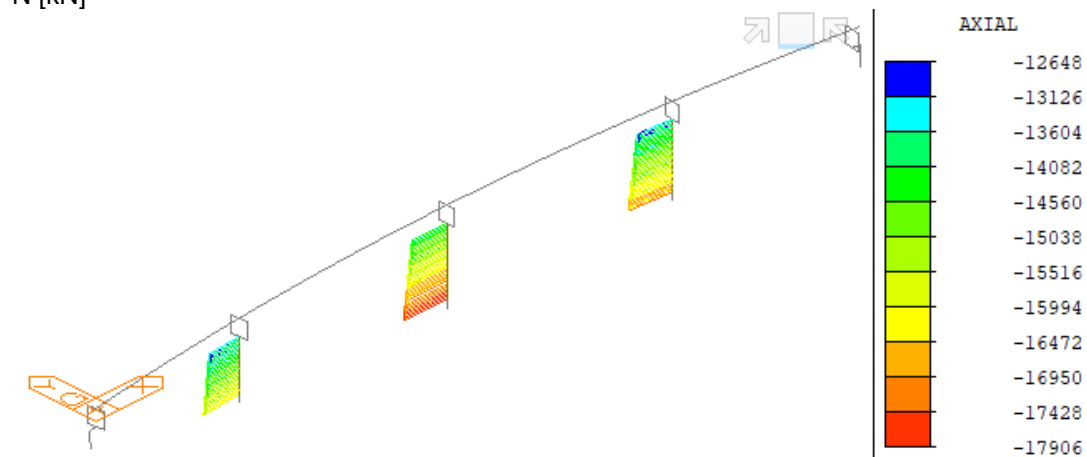


## 9. SPODNÍSTAVBA

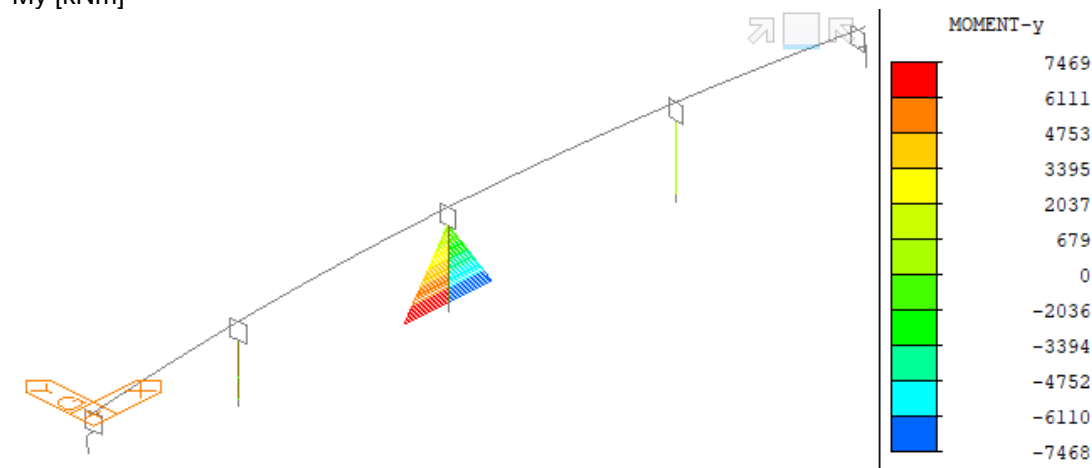
### 9.1. VNITŘNÍ SÍLY

Obálka Kvazistálá kombinace

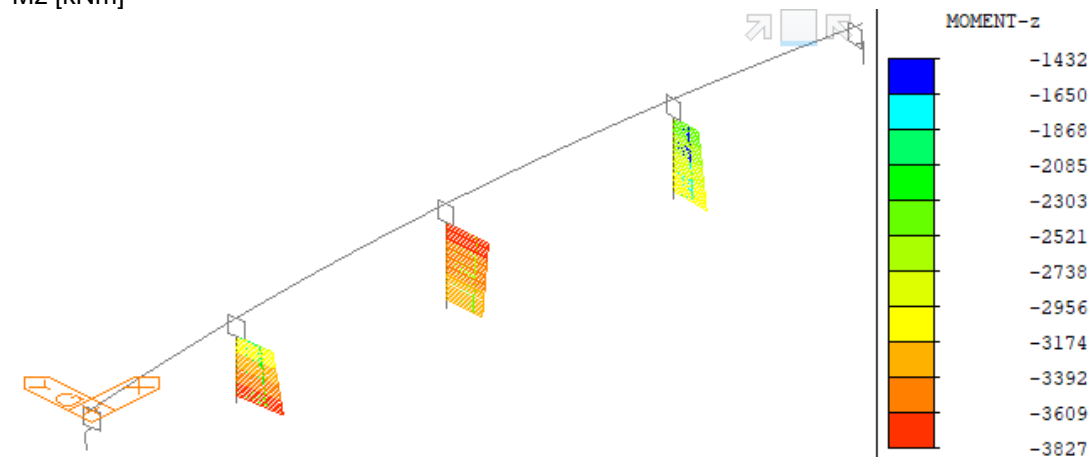
N [kN]



My [kNm]

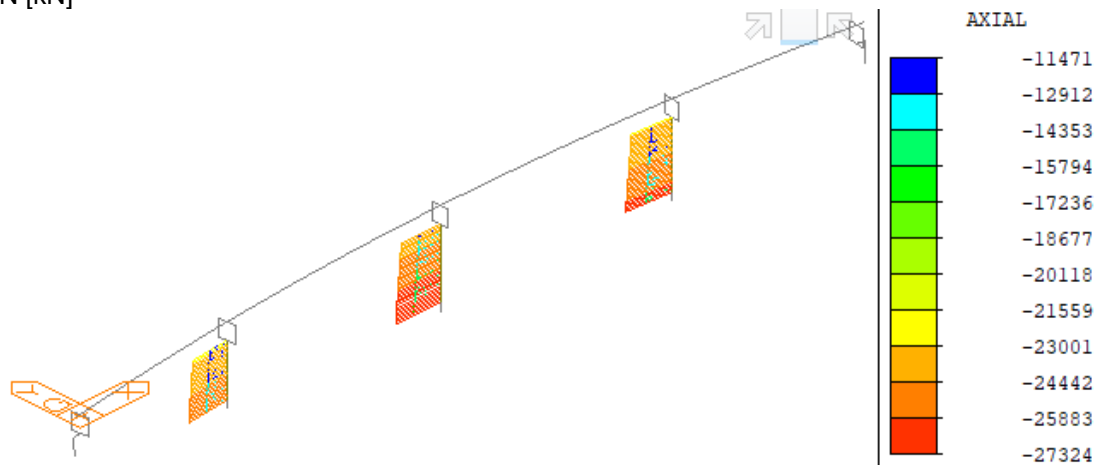


Mz [kNm]

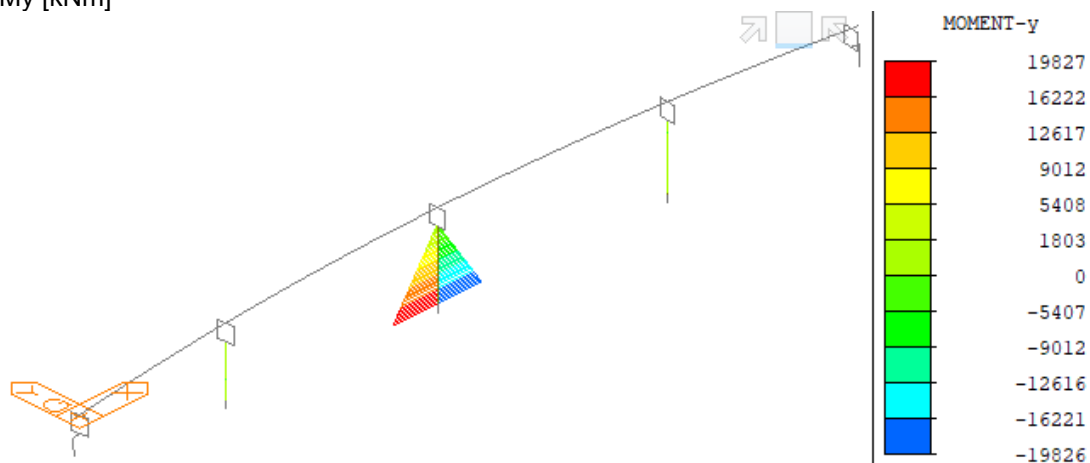


Obálka Charakteristická kombinace

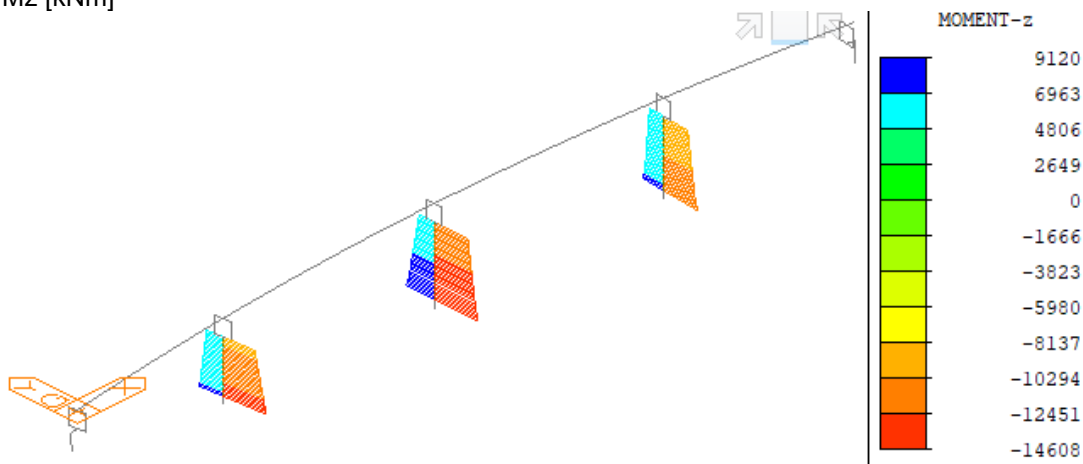
N [kN]



My [kNm]

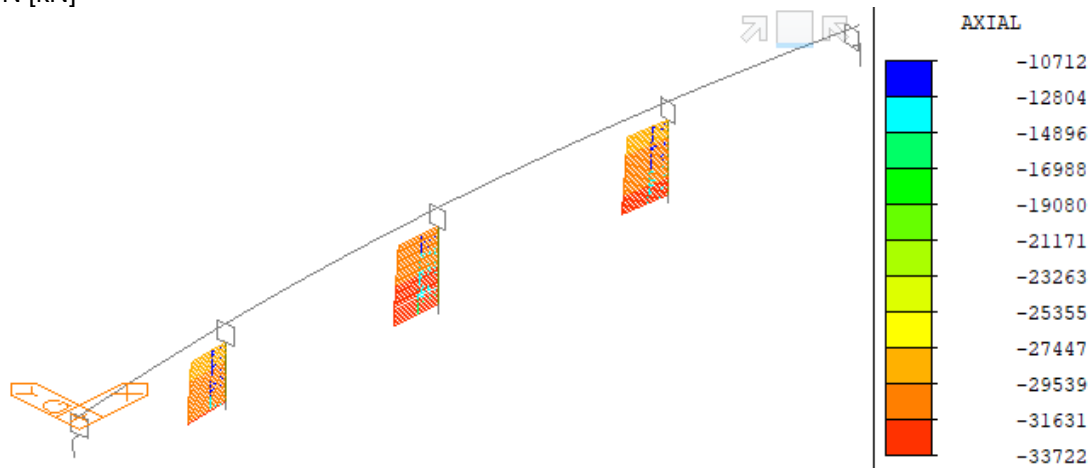


Mz [kNm]

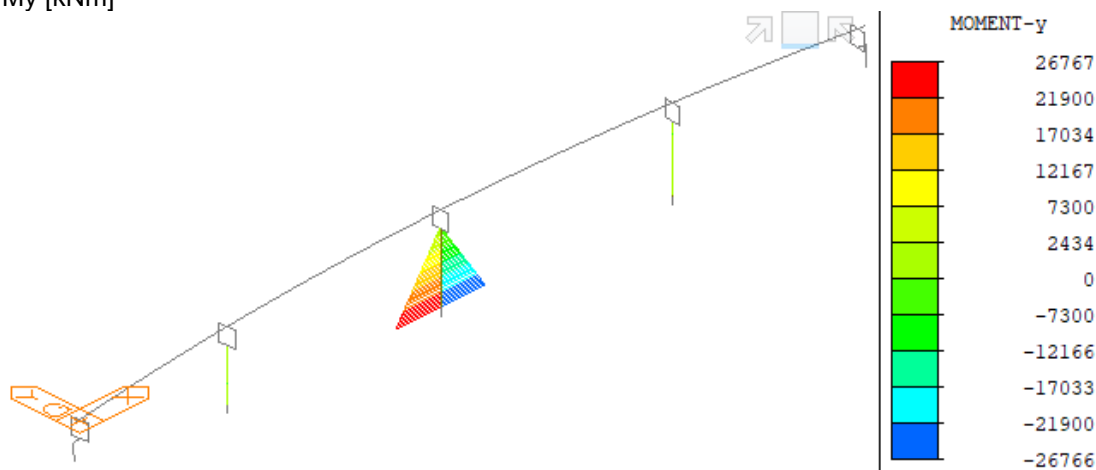


Obálka Kombinace 6.10a / 6.10b

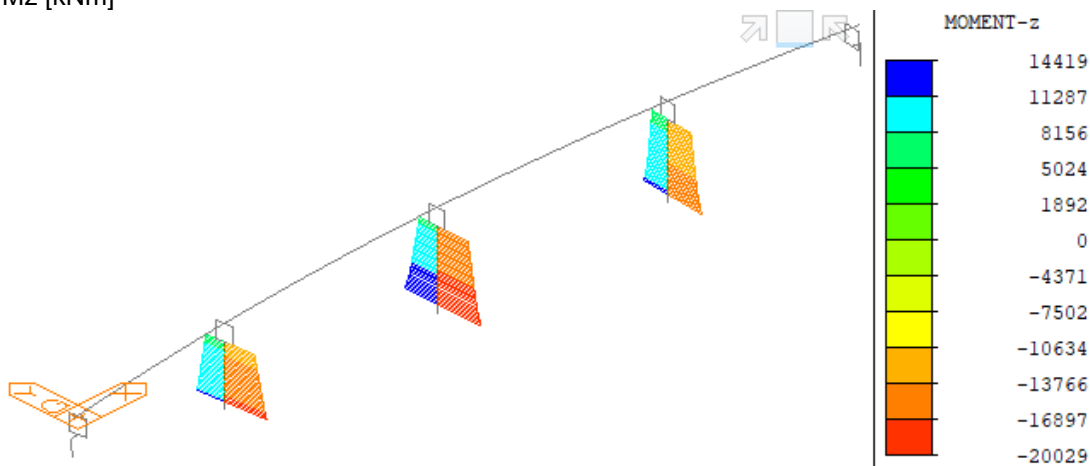
N [kN]



My [kNm]



Mz [kNm]





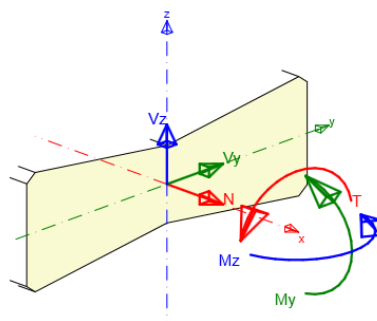
## 9.2. POSOUZENÍ PILÍŘE

### 9.2.1. Kombinace zatížení

Posouzení je provedeno pro nejvíce namáhaný pilíř P3 s pevným ložiskem pro řez v patě. Uvedené hodnoty vnitřních sil již zahrnují nevyrovnane tření z posuvných ložisek.

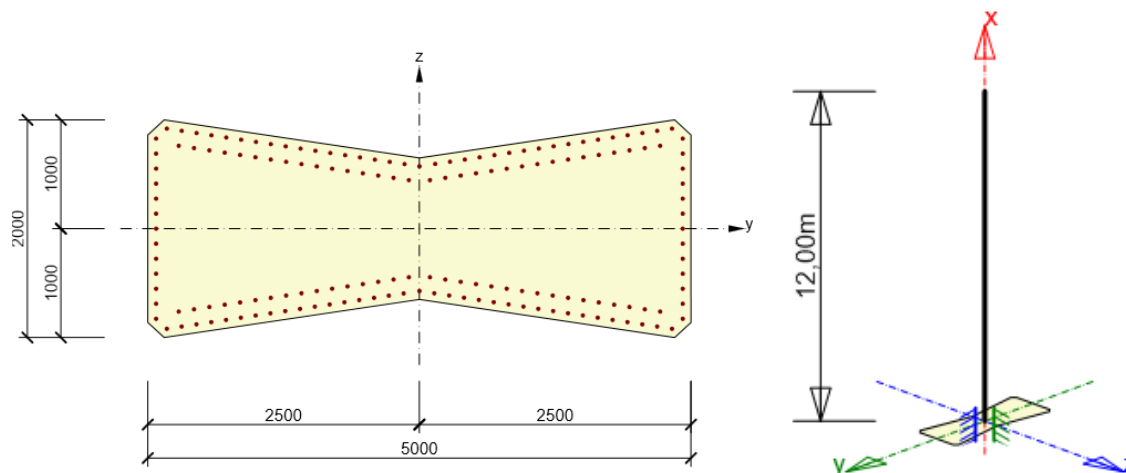
### KOMBINACE

Kvazistálá		$\Sigma G_{k,j}$ "+" P "+" $Q_{k,1}$ "+" $\Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$				
		Rx	Ry	Rz	My	Mz
max Rx		<b>-17145</b>	36	-515	-7467	-2495
min Rx		<b>-17906</b>	21	515	7468	-3116
max My		-17232	34	515	<b>7469</b>	-2693
min My		-17818	23	-515	<b>-7468</b>	-2918
max Mz		-17523	25	-515	-7468	<b>-2423</b>
min Mz		-17514	32	515	7468	<b>-3203</b>
Charakteristická		$\Sigma G_{k,j}$ "+" P "+" $\Sigma \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ "+" $\Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$				
		Rx	Ry	Rz	My	Mz
max Rx		<b>-16336</b>	11	-515	-7468	-2990
min Rx		<b>-27324</b>	101	515	7469	-5565
max My		-18587	-241	1356	<b>19827</b>	-10105
min My		-19112	298	-1356	<b>-19826</b>	4609
max Mz		-19269	492	-516	-7481	<b>9120</b>
min Mz		-19187	-435	516	7482	<b>-14608</b>
Návrhová - 6.10		$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j}$ "+" $\gamma_P \cdot P$ "+" $\gamma_Q \cdot Q_{k,1}$ "+" $\Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$				
		Rx	Ry	Rz	My	Mz
max Rx		<b>-15583</b>	19	-695	-10082	-3321
min Rx		<b>-33722</b>	113	695	10083	-6449
max My		-21305	-368	1830	<b>26767</b>	-13898
min My		-19947	425	-1830	<b>-26766</b>	8277
max Mz		-19944	731	-697	-10101	<b>14419</b>
min Mz		-22330	-673	697	10102	<b>-20029</b>





### 9.2.2. Vyztužení a parametry vzpěru prvku

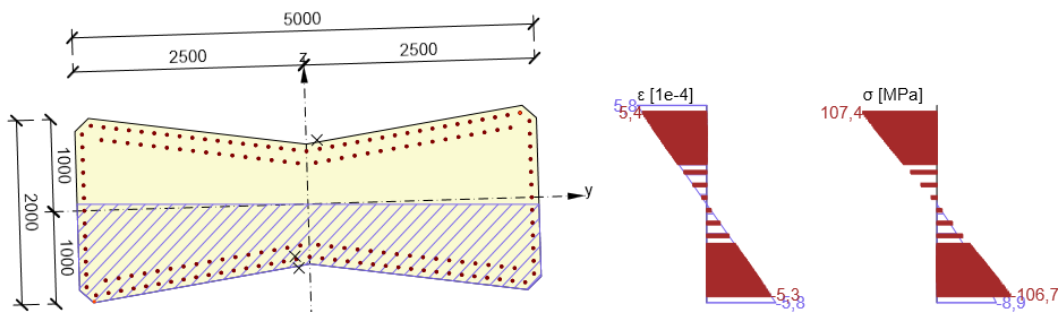


Beton C30/37, výztuž Ø32 @150 mm (B500B)

### 9.2.3. Posouzení

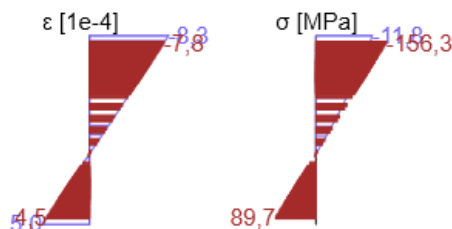
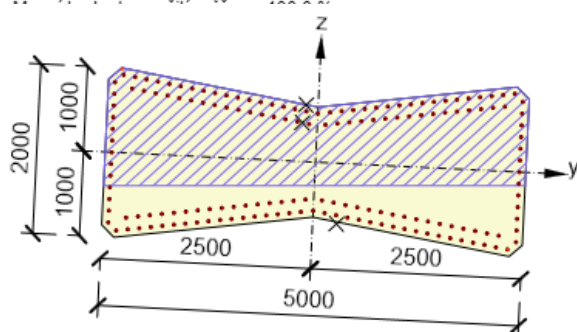
Max Rx

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-17145,0	-7467,0	-2495,0			39,6	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-15583,0	-14899,3	-3502,6			25,0	OK
Smyk	-15583,0			695,3	0,0	11,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-15583,0	-14899,3	-3502,6	695,3	0,0	23,1	OK
Omezení napětí	-17145,0	-7467,0	-2495,0			39,6	OK
Šířka trhliny	-17145,0	-7467,0	-2495,0			0,0	OK
Osa			$I_0$ [m]	$\Lambda$ [-]	$\Lambda_{lim}$ [-]		
Štíhlost $y^\perp$			27,70	56,47	43,61		
Štíhlost $z^\perp$			27,70	18,29	43,61		

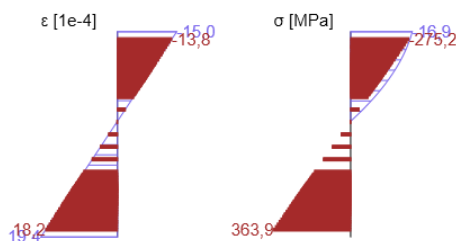
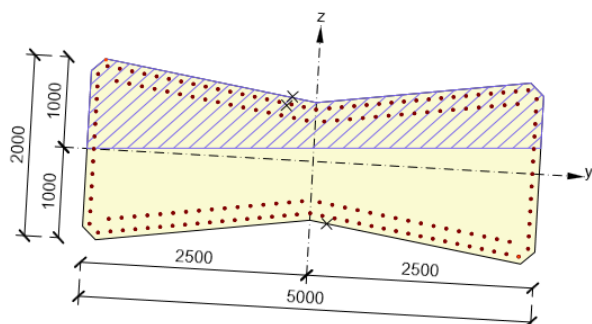


Min Rx

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-17906,0	7468,0	-3116,0			40,8	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-33722,0	20373,1	-7124,9			37,8	OK
Smyk	-33722,0			704,1	0,0	13,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-33722,0	20373,1	-7124,9	704,1	0,0	33,5	OK
Omezení napětí	-17906,0	7468,0	-3116,0			40,8	OK
Šířka trhliny	-17906,0	7468,0	-3116,0			0,0	OK
Osa				$I_0$ [m]	$\Lambda$ [-]	$\Lambda_{lim}$ [-]	
Štíhlost $y^\perp$				27,70	56,47	29,65	
Štíhlost $z^\perp$				27,70	18,29	29,65	

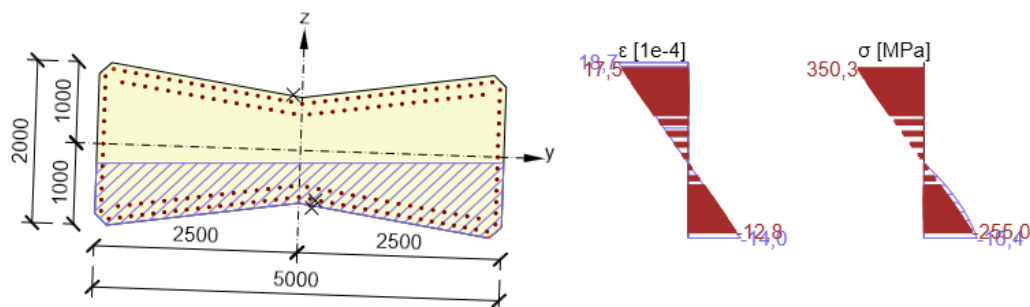
Max My

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-18587,0	19827,0	-10105,0			100,3	Nevyhovuje
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-21305,0	33303,9	-14263,2			62,1	OK
Smyk	-21305,0			1866,6	0,0	40,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-21305,0	33303,9	-14263,2	1866,6	0,0	78,1	OK
Omezení napětí	-18587,0	19827,0	-10105,0			100,3	Nevyhovuje
Šířka trhliny	-17232,0	7469,0	-2693,0			6,6	OK
Osa				$I_0$ [m]	$\Lambda$ [-]	$\Lambda_{lim}$ [-]	
Štíhlost $y^\perp$				27,70	56,47	37,30	
Štíhlost $z^\perp$				27,70	18,29	37,30	



Min My

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-19112,0	-19826,0	4609,0			92,4	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-19947,0	-32936,6	8496,1			59,9	OK
Smyk	-19947,0			1878,7	0,0	40,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-19947,0	-32936,6	8496,1	1878,7	0,0	75,2	OK
Omezení napětí	-19112,0	-19826,0	4609,0			92,4	OK
Šířka trhliny	-17818,0	-7468,0	-2918,0			6,7	OK
Osa			$I_0$ [m]	$\Lambda$ [-]	$\Lambda_{lim}$ [-]		
Štíhlost $y \perp$			27,70	56,47		38,55	
Štíhlost $z \perp$			27,70	18,29		38,55	





## 10. POSOUZENÍ NK

### 10.1. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Výsledné kombinace napětí v definitivním stavu i v stavebních stavech jsou sestaveny ze stálých a proměnných zatížení s uvažováním součinitelů zatížení, součinitelů kombinace. Součinitele předpětí pro posouzení MSP je uvažován  $r_{sup}=1,1$  a  $r_{inf}=0,9$ .

#### 10.1.1. Kritéria posouzení

##### Omezení napětí v betonu

Napětí betonu v tlaku při charakteristické kombinaci nesmí přesáhnou hodnotu:

$$f_{ck(t)} = k_1 \cdot f_{ck(t)}, \quad k_1 = 0,6$$

Pokud napětí betonu v tlaku při kvazi-stálé kombinaci trvale překročí hodnotu:

$$f_{ck(t)} = k_2 \cdot f_{ck(t)}, \quad k_2 = 0,45 \text{ je nutné uvažovat nelineární dotvarování.}$$

Aby bylo možné ve výpočtu uvažovat průřezy neporušené trhlinami, nesmí napětí v betonu v tahu za ohybu při charakteristické kombinaci překročit hodnotu  $f_{ct,eff}$ , kterou lze uvažovat rovnou  $f_{ctm(t)}$ :

Pokud je splněn požadavek dekomprese na dokončené konstrukci při kvazistálé nebo časté kombinaci, jsou ve stavebních stádiích při kvazi-stálé kombinaci zatížení přípustná napětí v tahu do hodnoty

$$k \cdot f_{ctm(t)}, \quad \text{kde } k=1,0.$$

##### Omezení šířky trhlin v betonu

Parametry konstrukce a prostředí:

- Stupeň protikoroze ochrany – PL1 – dodatečně předpjatý beton přepínací výztuž zainjektovaná v kabelovém kanálku
- Stupeň vlivu prostředí – XD, XS, XF

Za výše uvedených předpokladů při časté kombinaci vzniknout v předpjatém průřezu trhliny větší šířky než  $w_{max} = 0,1 \text{ mm}$ . Současně musí být posouzena dekomprese při kvazistálé kombinaci zatížení.

##### Omezení napětí v přepínací výztuži

Max přípustné kotevní napětí:

$$\sigma_{p0,max} = \min\{k_2 \cdot f_{p0.1k}; k_1 \cdot f_{pk}\}, \quad k_1 = 0,8, \quad k_2 = 0,9$$

Hodnota napětí v předpínací výztuži bezprostředně po předepnutí a zakotvení nemá překročit hodnotu:

$$\sigma_{p0} = \min\{k_8 \cdot f_{p0.1k}; k_7 \cdot f_{pk}\}, \quad k_7 = 0,75, \quad k_8 = 0,85$$





### 10.1.2. Mezní stav použitelnosti – omezení napětí v betonu

Beton mostovky C35/45

Pevnost v čase  $t_{\infty} \geq 28$  dní

$f_{ck} = 35$ MPa.....	charakteristická pevnost betonu v tlaku
$f_{cm} = 43$ MPa.....	střední pevnost betonu v tlaku
$f_{ctm} = 3,2$ MPa.....	charakteristická pevnost betonu v tahu za ohybu

Pevnost v čase  $t_0 = 7$  dní (vnesení předpětí)

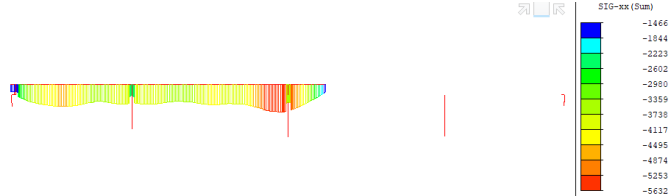
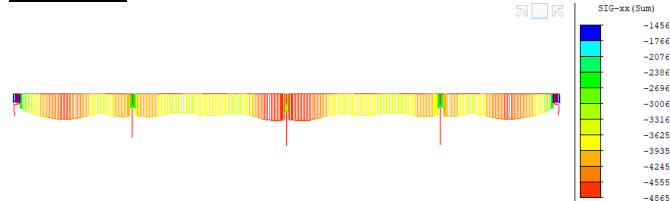
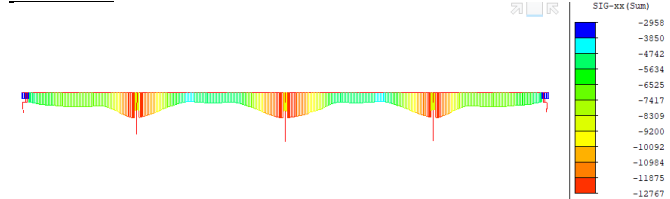
$$f_{ck}(t) = f_{cm}(t) - 8 = 33.56 - 8 = 25.50 \text{ MPa}$$

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm} = 0,779 \cdot 43 = 33.50 \text{ MPa}$$

$$\beta_{cc}(t) = e^{s \left[ 1 - \sqrt{\frac{28}{t}} \right]} = e^{0,25 \left[ 1 - \sqrt{\frac{28}{7}} \right]} = 0,779, \quad s = 0,25 \text{ pro cement N}$$

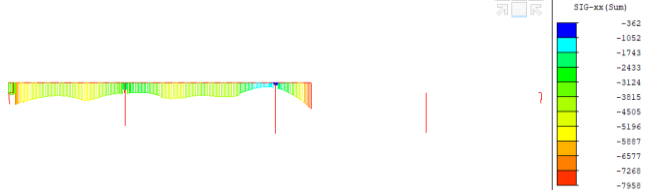
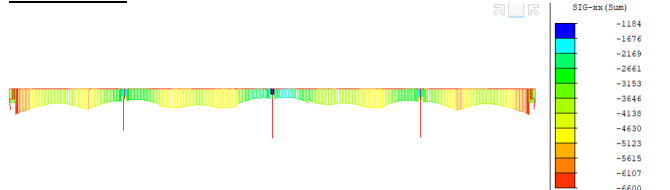
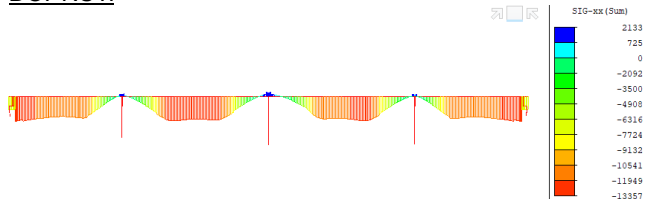
$$f_{ctm}(t) = (\beta_{cc}(t))^{\alpha} \cdot f_{ctm} = 0,779^1 \cdot 3,2 = 2.50 \text{ MPa}$$

Tahová napětí v průřezu při charakteristické kombinaci nepřekračují tahovou pevnost betonu  $f_{ctm}$  a průřez nebude porušen trhlinami. V časté kombinaci není tedy prováděno ověření šířky trhlin.

**V průběhu výstavby****Napětí - horní vlákna****ETAPA E1****ETAPA E2****DOPNUTÍ**

$$\sigma_c = -1.46 \leq f_{ctm}(t) = 2.5 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$|\sigma_c| = 12.77 \leq 0,6 \cdot f_{ck}(t) = 15.3 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

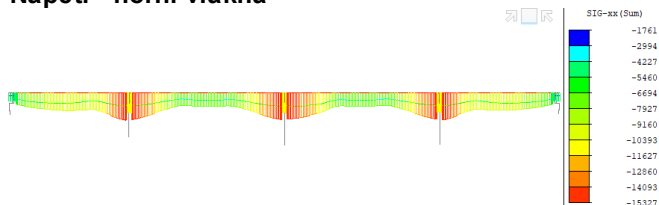
**Napětí - dolní vlákna****ETAPA E1****ETAPA E2****DOPNUTÍ**

$$\sigma_c = 2.13 \leq f_{ctm}(t) = 2.5 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$|\sigma_c| = 13.36 \leq 0,6 \cdot f_{ck}(t) = 15.3 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Uvedení do provozuKvazistálá kombinace

## Napětí - horní vlákna

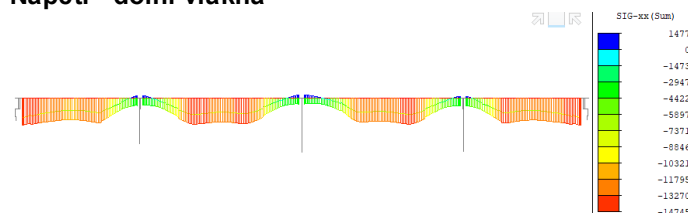


$$\sigma_c = -1.76 \leq 0 \text{ MPa}$$

$$|\sigma_c| = -15.33 \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 15.75 \text{ MPa}$$

→ dekomprese→ lineární dotvarování

## Napětí - dolní vlákna

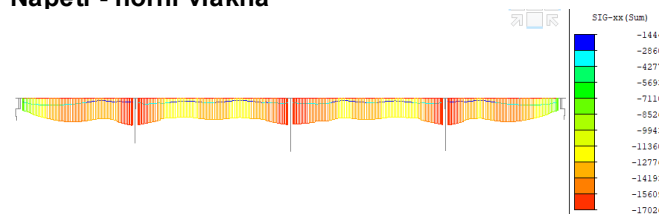


$$\sigma_c = 1.48 \leq 0 \text{ MPa}$$

$$|\sigma_c| = -14.75 \leq 0,45 \cdot f_{ck} = 15.75 \text{ MPa}$$

→ předpínací kabely se nacházejí  
min. 100 mm v tlačené části průřezu→ dekomprese splněna→ lineární dotvarováníCharakteristická kombinace

## Napětí - horní vlákna

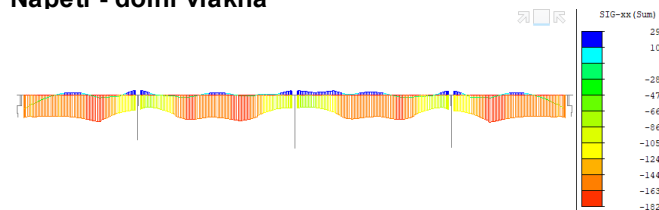


$$|\sigma_c| = -17.03 \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_c = -1.44 \leq f_{ctm}(t) = 3.2 \text{ MPa}$$

→ omezení vznikupodélných trhlin→ průřez se nepotrhá

## Napětí - dolní vlákna



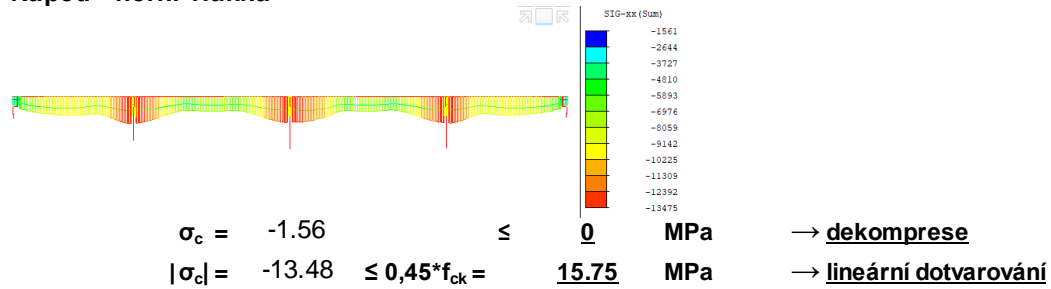
$$|\sigma_c| = -18.28 \leq 0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_c = 2.98 \leq f_{ctm}(t) = 3.2 \text{ MPa}$$

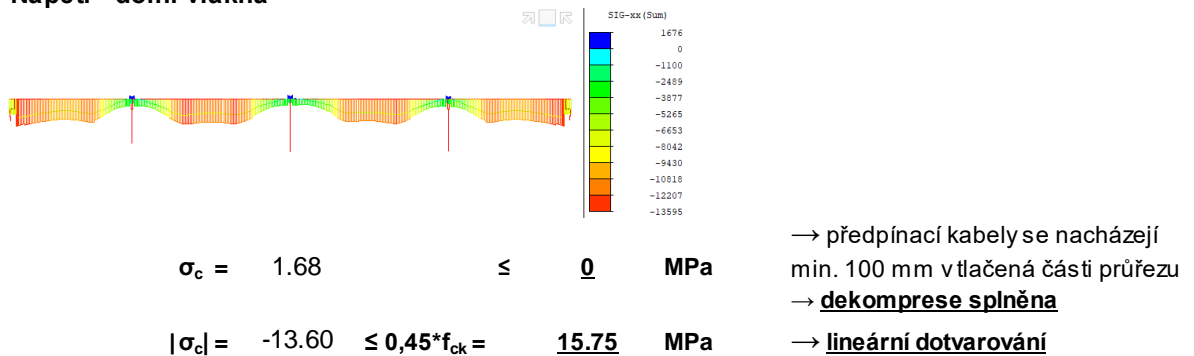
→ omezení vznikupodélných trhlin→ průřez se nepotrhá

Na konci životnostiKvazistálá kombinace

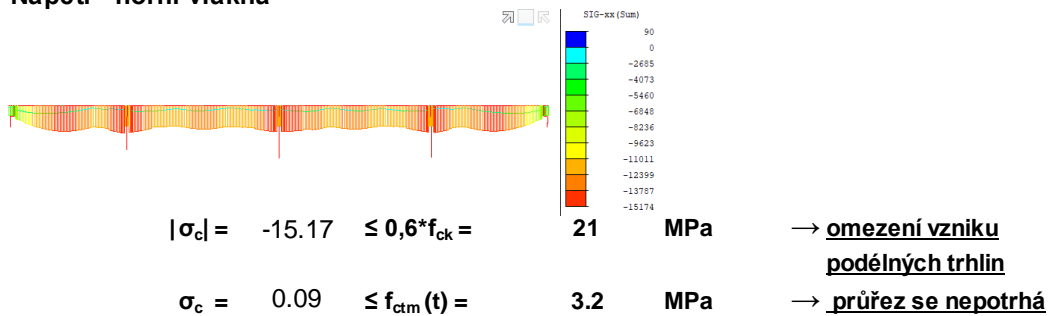
## Napětí - horní vlákna



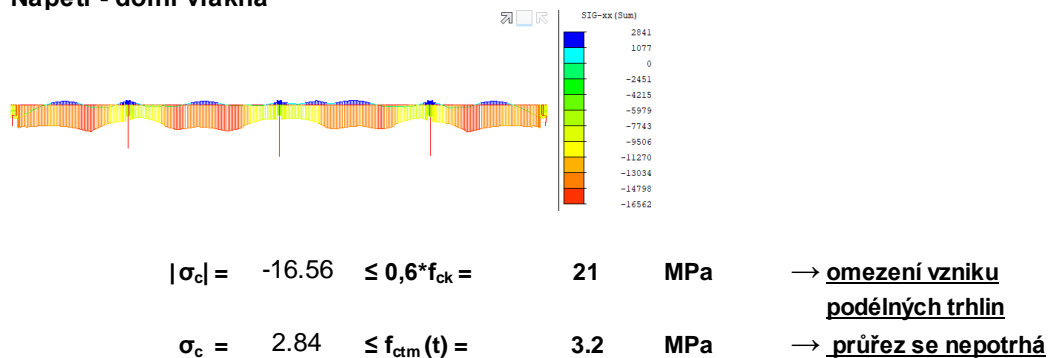
## Napětí - dolní vlákna

Charakteristická kombinace

## Napětí - horní vlákna



## Napětí - dolní vlákna





### 10.1.3. MSP – omezení napětí v předpínací výztuži

Předpínací výztuž Ø 15,7 mm - 1860 MPa

Počet lan v kabelu:

Plocha lana:

Plocha kabel:

Kotevní napětí:

Smluvní mez kluzu:

Jmenovitá pevnost:

$n =$

$A_{p1} =$

$A =$

$\sigma_{pk} =$

$f_{p0,1k} =$

$f_{pk} =$

#### Maximální napětí při předpínání

$$\sigma_{p0,max} = \min\{0,9 \cdot f_{p0,1k}; 0,8 \cdot f_{pk}\} = \min\{1476; 1488\} = 1476 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{pk} = 1440 \text{ MPa} \leq \sigma_{p0,max} = 1476 \text{ MPa} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$F_{pk} = 4752 \text{ kN} \leq F_{p0,max} = 4871 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Maximální napětí při zakotvení

$$\sigma_{p,dov} = \min\{0,85 \cdot f_{p0,1k}; 0,75 \cdot f_{pk}\} = \min\{1394; 1395\} = 1394 \text{ MPa}$$

$$F_{pk,dov} = 4600 \text{ kN}$$

Kabely A/B- Etapa 1

Napětí po zakotvení

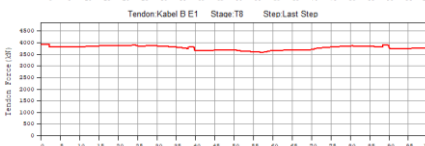
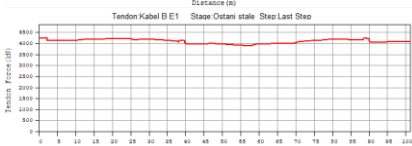
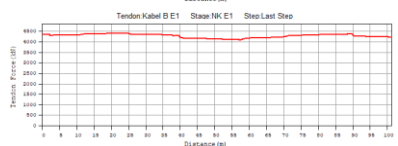
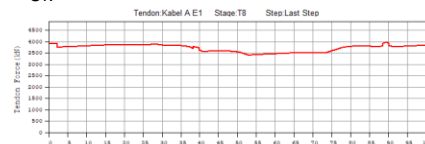
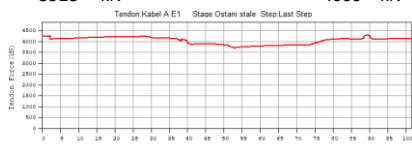
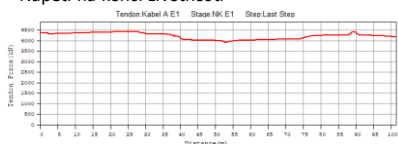
Napětí po aplikaci ostatního stálého zat.

Napětí na konci životnosti

$$4437 \text{ kN} \leq 4600 \text{ kN} \quad \text{OK}$$

$$4276 \text{ kN} \leq 4600 \text{ kN} \quad \text{OK}$$

$$3928 \text{ kN} \leq 4600 \text{ kN} \quad \text{OK}$$



Kabely A/B- Etapa 2

Napětí po zakotvení

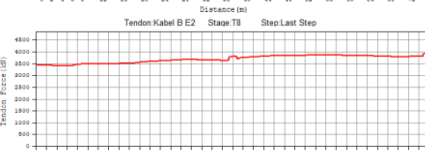
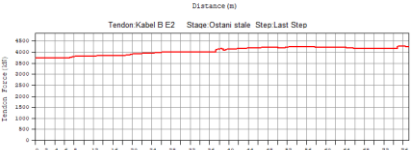
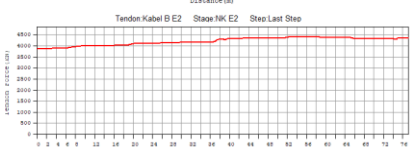
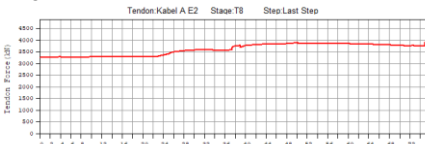
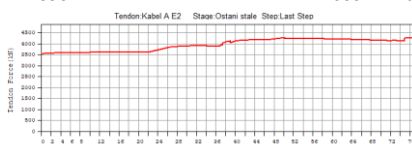
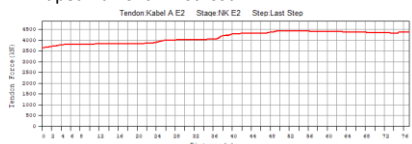
Napětí po aplikaci ostatního stálého zat.

Napětí na konci životnosti

$$4424 \text{ kN} \leq 4600 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$

$$4258 \text{ kN} \leq 4600 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$

$$3902 \text{ kN} \leq 4600 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$



Kabely C

Napětí po zakotvení

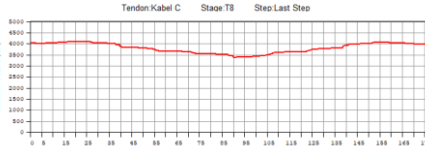
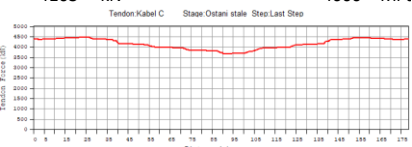
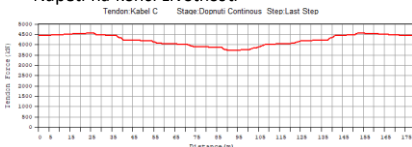
Napětí po aplikaci ostatního stálého zat.

Napětí na konci životnosti

$$4559 \text{ kN} \leq 4600 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$

$$4472 \text{ kN} \leq 4600 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$

$$4103 \text{ kN} \leq 4600 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$





## 10.2. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI M+N

Posouzení mezního stavu únosnosti je provedeno v softwaru MIDAS Civil. Pro stanovení mezní únosnosti je mimo soudržené předpínací výztuže uvažována betonářská výztuž B500B.

### Vyztužení

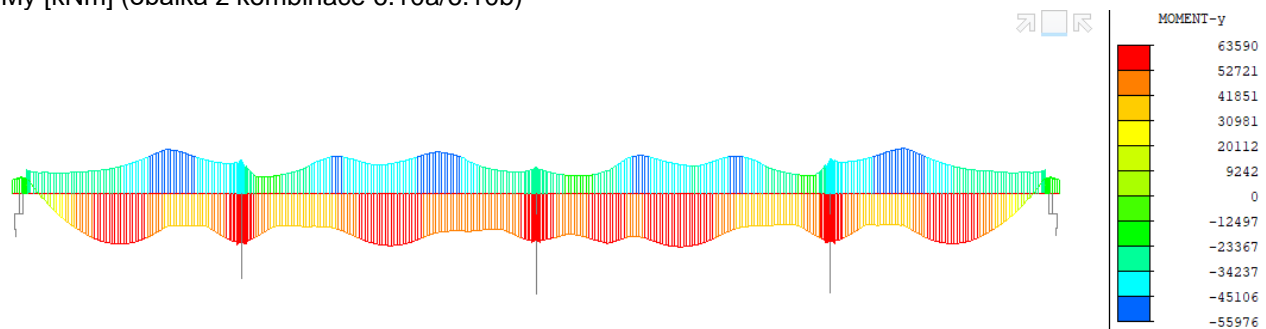
- Polové průřezy - v dolní d. při obou površích Ø 16/150  
 - v horní d. při obou površích Ø 16/150
- Průřezy u podpory - v dolní d. při obou površích Ø 22/150  
 - v horní d. při obou površích Ø 16/150

### Nastavení dílčích součinitelů materiálů

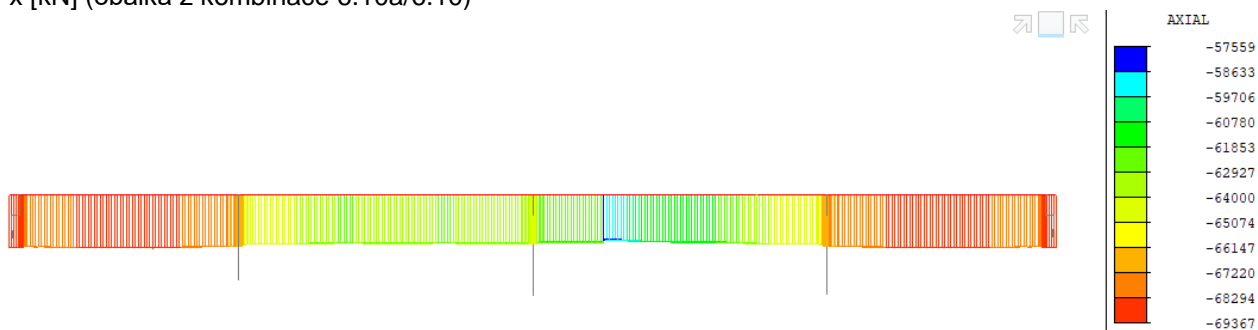
Partial factors for materials (Ultimate limit states)				
Persistent & Transient				
Concrete :	1.5	Accidental	Concrete :	1.2
Reinforcing steel :	1.15	Reinforcing steel :	1	
Prestressing steel :	1.15	Prestressing steel :	1	
Partial factors for materials (Serviceability limit states)				
Concrete :	1	Reinforcing/Prestressing steel :	1	
Coefficient for long term effects				
Alpha <sub>cc</sub> :	0.85	Alpha <sub>ct</sub> :	1	

### 10.2.1. Posouzení na počátku užívání $t_0$

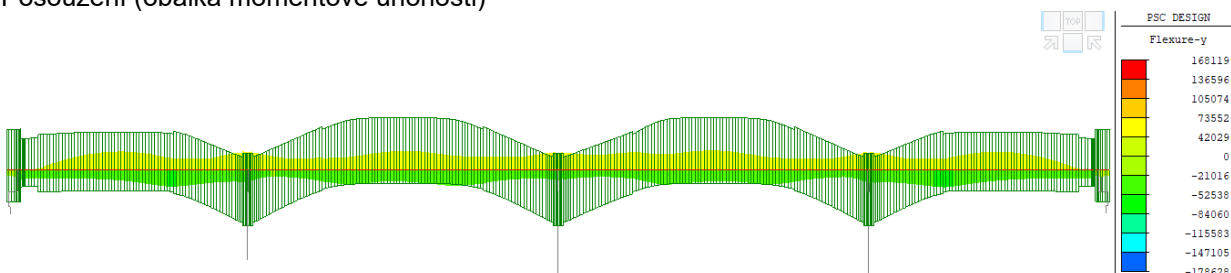
My [kNm] (obálka z kombinace 6.10a/6.10b)



Fx [kN] (obálka z kombinace 6.10a/6.10b)



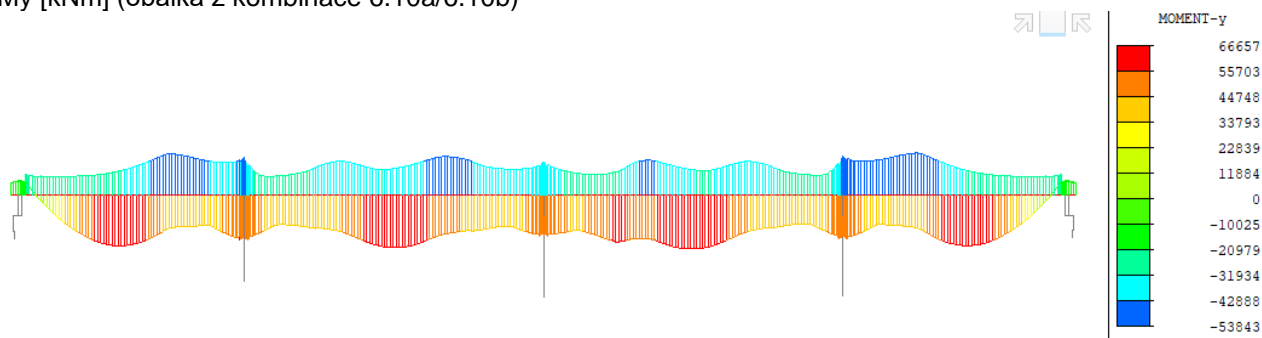
Posouzení (obálka momentové únosnosti)



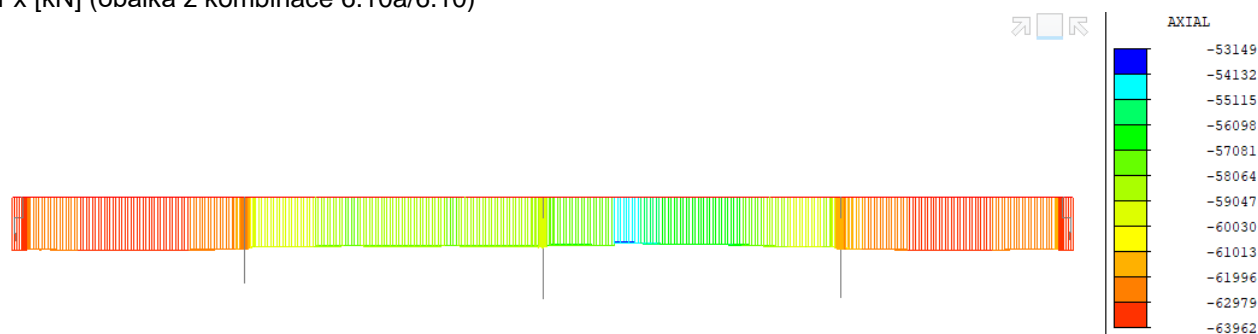


### 10.2.2. Posouzení na konci životnosti $t_{\infty}$

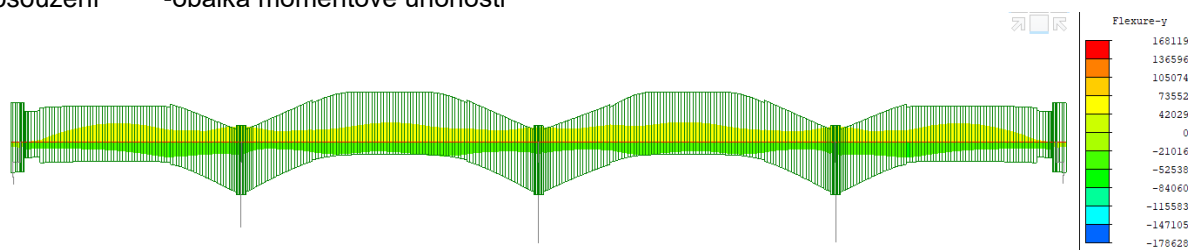
My [kNm] (obálka z kombinace 6.10a/6.10b)



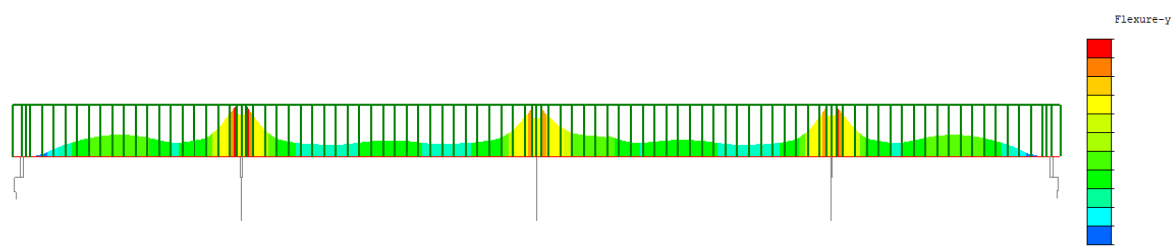
Fx [kN] (obálka z kombinace 6.10a/6.10)



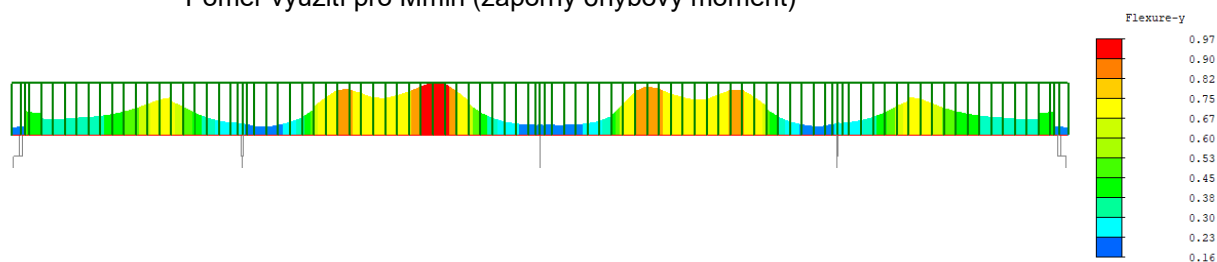
Posouzení -obálka momentové únonosti



-Poměr využití pro Mmax (kladný ohybový moment)



-Poměr využití pro Mmin (záporný ohybový moment)

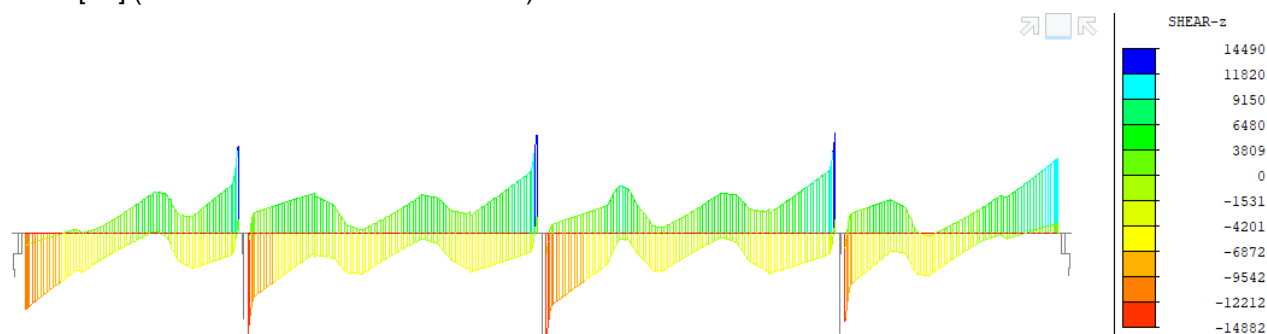




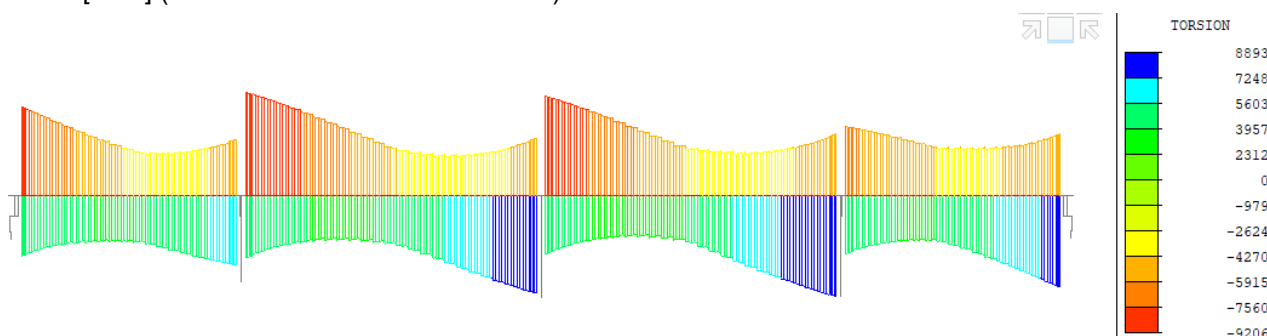
### 10.3. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI V+T

#### 10.3.1. Průběh vnitřních sil a materiálové charakteristiky

Vz [kN] (obálka z kombinace 6.10a/6.10b)



Mx [kNm] (obálka z kombinace 6.10a/6.10b)



### MATERIÁLY

#### Charakteristické vlastnosti betonu

beton pevnostní třídy C 35/45

charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku:

$f_{ck} = 35.0 \text{ MPa}$

součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení:

$\alpha_{cc} = 0.90$

dílčí součinitel spolehlivosti betonu:

$\gamma_c = 1.50$

návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku:

$f_{cd} = 21.00 \text{ MPa}$

průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu:

$f_{ctm} = 3.20 \text{ MPa}$

Charakteristická hodnota pevnosti betonu v tahu:

$f_{ctk,0.05} = 2.20 \text{ MPa}$

součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení:

$\alpha_{ct} = 1.00$

návrhová hodnota pevnosti betonu v tahu:

$f_{ctd} = 1.47 \text{ MPa}$

#### Charakteristické vlastnosti smykové výztuže

ocel B 500B

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:

500 MPa

dílčí součinitel spolehlivosti betonářské výztuže:

1.15

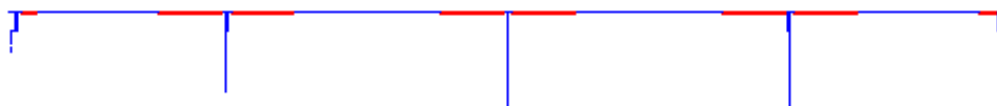
návrhová hodnota meze kluzu oceli:

434.78 MPa

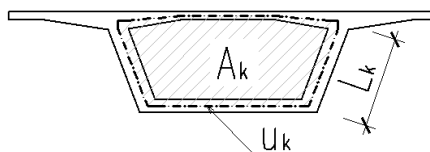
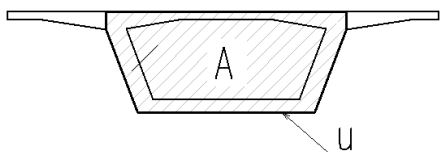




## 10.3.2. Posouzení průřezu u podpory (tloušťka stěny 650 mm)



## PRŮŘEZ



## Náhradní tenkostěnný průřez

plocha betonu celého průřezu

$$A_c = 9.401 \text{ m}^2$$

celková plocha průřezu uvnitř vnějšího okraje (včetně ploch vnitřních otvorů)

$$A = 17.625 \text{ m}^2$$

výška průřezu

$$h = 3.000 \text{ m}$$

vnější obvod oprůřezu

$$u = 17.720 \text{ m}$$

účinná tloušťka stěny

$$t_{eff} = 0.995 \text{ m}$$

skutečná nejmenší tloušťka průřezu

$$t_{skut,min} = 0.250 \text{ m}$$

výška analogického tenkostěnného průřezu

$$h_k = 2.650 \text{ m}$$

plocha ohraničená osami stěn analogického tenkostěnného průřezu

$$A_k = 13.737 \text{ m}^2$$

délka střednice ve stěně

$$l_k = 2.642 \text{ m}$$

celková délka střednice

$$u_k = 15.754 \text{ m}$$

## Účinky zatížení

	$V_{Ed,V} \text{ [kN]}$	$T_{Ed} \text{ [kNm]}$	$M_{Ed,y} \text{ [kNm]}$	$N_{Ed} \text{ [kN]}$
kombinace pro max $V_{Ed,V}$	12463	6735	-34193	-59610
kombinace pro max $T_{Ed}$	5350	8820	14789	-59552

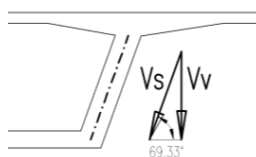
posouvající síla připadající na jednu stěnu od smyku - V

Vplyv odklonu sten:

$$V_s = V_v / \sin \alpha$$

$$a = 73$$

$$V_s = 1.05 \cdot V_v$$



$$V_{Ed,s} \text{ [kN]}$$

$$V_{Ed,T(max V_{Ed})} = 6516 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T(max T_{Ed})} = 2797 \text{ kN}$$

posouvající síla od kroucení - T

$$V_{Ed,T} \text{ [kN]}$$

$$V_{Ed,T(max V_{Ed})} = T_{Ed} \cdot l_k / 2A_k = 648 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T(max T_{Ed})} = T_{Ed} \cdot l_k / 2A_k = 848 \text{ kN}$$

Celková posouvající síla připadající na jednu stěnu

kom. pro max  $V_{Ed,V}$ 

$$V_{Ed,(max V_{Ed})} = V_{Ed,s} + V_{Ed,T} = 7164 \text{ kN}$$

kom. pro max  $T_{Ed}$ 

$$V_{Ed,(max V_{Ed})} = V_{Ed,s} + V_{Ed,T} = 3645 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 7164 \text{ kN}$$

**Smyková únosnost prvku bez smykové výztuže**

návrhová hodnota posouvající síly	$V_{Ed} =$	7164 kN
nejmenší šířka průřezu mezi tláčným a taženým pásem	$b_w =$	0.650 m
průměr kabelového kanálků	$\varnothing_{duct} = 0.120 \text{ m} < b_w/8 = 0.081 \text{ m} \rightarrow$	
<b><math>\rightarrow</math> je nutné redukovat šířku průřezu</b>		
součet průměrů kabelových kanálků	$\Sigma \varnothing =$	240 mm
	$b_{w,nom} = b_w - 0.5 \Sigma \varnothing =$	0.530 m
úhel tlačené diagonály	$\theta =$	40 °
krytí výztuže betonem	$c_{nom} =$	0.055 m
účinná výška průřezu	$d =$	2.700 m
empirický součinitel	$C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c =$	0.12
parametr vlivu výšky	$k = 1 + (200/d)^{0.5} =$	1.27
	$k < 2.0 \rightarrow k =$	1.27
průřezová plocha podélné výztuže	$A_{sl} =$	2.64E-02 m <sup>2</sup>
stupeň vyztužení podélnou výztuží	$\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) =$	0.015 < 0.02
	$\rightarrow \rho_l =$	0.02
	$k_1 =$	0.15
normálová síla v průřezu od zatížení ( $N_{Ed} > 0$ pro tlak):	$N_{Ed} =$	59610 kN
plocha průřezu	$A_c =$	9.401 m <sup>2</sup>
normálové napětí od normálové osové síly $N_{Ed}$	$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c =$	6.34 MPa
	$\sigma_{cp} \leq 0.2 \cdot f_{cd} = 4.20 \text{ MPa} \rightarrow$	$\sigma_{cp} = 4.20 \text{ MPa}$
minimální hodnota smykového napětí, které prvek přenesne v šikmé trhlíně	$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.30 MPa
minimální návrhová hodnota únosnosti ve smyku	$V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$	1326.69 kN
návrhová hodnota únosnosti ve smyku	$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$	1720.30 kN
	$V_{Rd,c} = \max\{V_{Rd,c,min}; V_{Rd,c}\} =$	1720.30 kN
redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem	$v = 0.6(1 - f_{ck}/250) =$	0.516
	$V_{Rd,max} = 0.5 \cdot b_{w,nom} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} =$	7753 kN

$$V_{Rd,c} = 1720.30 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 7753.16 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$V_{Ed} = 7163.83 \text{ kN} > V_{Rd,c} = 1720.30 \text{ kN} \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

**$\rightarrow$  návrh výztuže výpočtem**

**Únosnost prvku v kroucení**

kroučící moment na mezi vzniku trhlin	$T_{Rd,c} = f_{ctd} \cdot t_{eff} \cdot 2 \cdot A_k =$	10074 kNm
odolnost v kroucení z hlediska porušení tlakových diagonál ve stěně	$T_{Rd,max} = 2 \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta =$	45810 kNm
	$T_{Rd,c} = 10073.80 \text{ kNm} < T_{Rd,max} = 45810.22 \text{ kNm} \rightarrow$	Vyhovuje
	$T_{Ed} = 8820.43 \text{ kNm} < T_{Rd,c} = 10073.80 \text{ kNm} \rightarrow$	Vyhovuje

**interakční podmínka**

kombinace pro max $V_{Ed,V}$	$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} =$	7.913	>	1
kombinace pro $T_{Ed}$	$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} =$	3.985	>	1

 **$\rightarrow$  návrh výztuže výpočtem**



## Návrh a posouzení smykové výztuže

## návrh smykové výztuže

2-střížné třmínky ØR 25 à 150mm

průřezová plocha smykové výztuže	$A_{sw} = 9.817E-04 \text{ m}^2$
účinná výška průřezu	$d = 2.700 \text{ m}$
stupeň smykového vyztužení	$\rho_w = A_{sw}/(b_w \cdot s) = 1.01E-02$
minimální stupeň smykového vyztužení	$\rho_{w,min} = 0,08 \cdot f_{ck}^{0,5}/f_{yk} = 9.47E-04$
maximální stupeň smykového vyztužení	$\rho_{w,max} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}}/f_{yk} = 1.25E-02$
$\rho_w = 1.01E-02$	$\rho_w = 1.01E-02 > \rho_{w,min} = 9.47E-04 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
	$\rho_w = 1.01E-02 < \rho_{w,max} = 1.25E-02 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
osová vzdálenost třmínků v podélném směru	$s_{max} = 0,75d = 2.025 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$
$s = 0.150 \text{ m}$	$s = 0.150 \text{ m} < s_{max} = 0.400 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$
redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem	$v_1 = v = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0.516$
rameno vnitřních sil	$z = 0,9d = 2.430 \text{ m}$
normálová síla v průřezu od zatížení ( $N_{Ed} > 0$ pro tlak):	$N_{Ed} = 59610 \text{ kN}$
plocha průřezu	$A_c = 9.401 \text{ m}^2$
normálové napětí od normálové osové síly $N_{Ed}$	$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 6.34 \text{ MPa}$
	$0.25 \cdot f_{cd} = 5.25 \text{ MPa}$
	$0.5 \cdot f_{cd} = 10.50 \text{ MPa}$
součinitel, kterým se zohledňuje stav napjatosti v tlaceném pásu	$\alpha_{cw} = 1.25$
únosnost tlakových diagonál	$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b_w \cdot z \cdot \cot\theta / (1 + \cot^2\theta) = 8589.79 \text{ kN}$
$V_{Ed} = 7164 \text{ kN}$	$V_{Ed} = 7164 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 8590 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$
návrhová únosnost svislých třmínků	$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{yk} \cdot z \cdot \cot\theta / s = 8241 \text{ kN}$
$V_{Ed} = 7164 \text{ kN}$	$V_{Ed} = 7164 \text{ kN} < V_{Rd,s} = 8241 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

## interakční podmínka

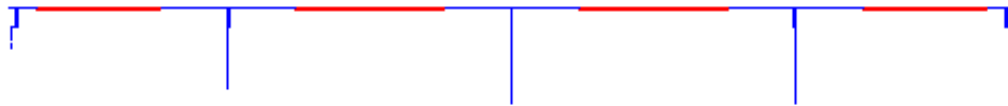
kombinace pro max $V_{Ed,V}$	$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.906 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
kombinace pro $T_{Ed}$	$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.518 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Návrh podélné výztuže

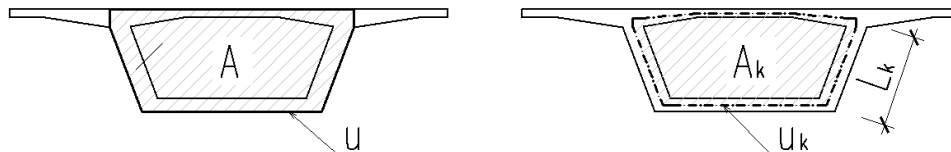
	$V_{ed,v} [\text{kN}]$	$T_{ed} [\text{kNm}]$
návrhové hodnoty vnitřních sil:		
kombinácia pre max $V_{Ed,V}$	12463	6735
kombinácia pre max $T_{Ed}$	5350	8820
plocha ohraničená osami stěn analogického dutého průřezu:	$A_k = 13.737 \text{ m}^2$	
celková délka střednice:	$u_k = 15.754 \text{ m}$	
uhel tlacené diagonály:	$\theta = 40^\circ$	
kombinace pro max $V_{Ed,V} \rightarrow$	<b>Výztuž v tažené oblasti průřezu</b>	
smyk	$H_{Ed,(maxVEd)} = 0.5V_{Ed,V} \cdot \cot\theta = 7426 \text{ kN}$	
nutná plocha pod. výztuže na smyk (při horním/dolním povrchu trámu)	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 17081 \text{ mm}^2$	
kroucení	$H_{Ed,(odpTEd)} = T_{Ed} \cdot u_k / 2A_k \cdot \cot\theta = 4603 \text{ kN}$	
potřebná plocha podélné výztuže	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 10586 \text{ mm}^2$	
plocha výztuže na metr obvodu trámu	$A_{st} = A_{st,min}/u_k = 672 \text{ mm}^2/\text{m}$	
kombinace pro max $T_{Ed} \rightarrow$	<b>Výztuž v tažené oblasti průřezu</b>	
smyk	$H_{Ed,(odpVEd)} = 0.5V_{Ed,V} \cdot \cot\theta = 3188 \text{ kN}$	
nutná plocha pod. výztuže na smyk (při horním/dolním povrchu trámu)	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 7332 \text{ mm}^2$	
kroucení	$H_{Ed,(maxTEd)} = T_{Ed} \cdot u_k / 2A_k \cdot \cot\theta = 6028 \text{ kN}$	
potřebná plocha podélné výztuže	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 13864 \text{ mm}^2$	
plocha výztuže na metr obvodu trámu	$A_{st} = A_{st,min}/u_k = 880 \text{ mm}^2/\text{m}$	



## 10.3.3. Posouzení průřezu v poli (tloušťka stěny 550 mm)



## PRŮŘEZ



## Náhradní tenkostěnný průřez

plocha betonu celého průřezu

$$A_c = 8.309 \text{ m}^2$$

celková plocha průřezu uvnitř vnějšího okraje (včetně ploch vnitřních otvorů)

$$A = 17.625 \text{ m}^2$$

výška průřezu

$$h = 3.000 \text{ m}$$

vnější obvod oprůřezu

$$u = 17.720 \text{ m}$$

účinná tloušťka stěny

$$t_{eff} = 0.995 \text{ m}$$

skutečná nejmenší tloušťka průřezu

$$t_{skut,min} = 0.250 \text{ m}$$

výška analogického tenkostěnného průřezu

$$h_k = 2.650 \text{ m}$$

plocha ohraničená osami stěn analogického tenkostěnného průřezu

$$A_k = 14.327 \text{ m}^2$$

délka střednice ve stěně

$$l_k = 2.605 \text{ m}$$

celková délka střednice

$$u_k = 15.892 \text{ m}$$

## Účinky zatížení

	$V_{Ed,V}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$N_{Ed}$ [kN]
kombinace pro max $V_{Ed,V}$	6920	1128	7238	-53855
kombinace pro max $T_{Ed}$	4538	3551	10552	-53841

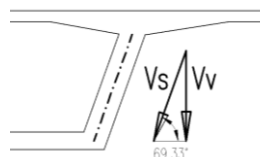
posouvající síla připadající na jednu stěnu od smyku - V

Vplyv odklonu sten:

$$V_s = V_v / \sin \alpha$$

$$a = 73$$

$$V_s = 1.05 \cdot V_v$$



$$V_{Ed,s} \text{ [kN]}$$

$$V_{Ed,T(maxVEd)} = 3618 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T(maxTEd)} = 2372 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T} \text{ [kN]}$$

posouvající síla od kroucení - T

$$V_{Ed,T(maxVEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2A_k = 103 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,T(maxTEd)} = T_{Ed} \cdot l_k / 2A_k = 323 \text{ kN}$$

Celková posouvající síla připadající na jednu stěnu

kom. pro max  $V_{Ed,V}$ 

$$V_{Ed,(maxVEd)} = V_{Ed,s} + V_{Ed,T} = 3721 \text{ kN}$$

kom. pro max  $T_{Ed}$ 

$$V_{Ed,(maxVEd)} = V_{Ed,s} + V_{Ed,T} = 2695 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 3721 \text{ kN}$$

**Smyková únosnost prvku bez smykové výztuže**

návrhová hodnota posouvající síly	$V_{Ed} =$	3721 kN
nejmenší šířka průřezu mezi tlakovým a taženým pásem	$b_w =$	0.550 m
průměr kabelového kanálku	$\varnothing_{duct} =$	0.120 m
	$b_w/8 =$	0.069 m
→ je nutné redukovat šířku průřezu		
součet průměrů kabelových kanálků	$\Sigma \varnothing =$	240 mm
	$b_{w,nom} = b_w - 0.5 \Sigma \varnothing =$	0.430 m
úhel tlacené diagonály	$\theta =$	40 °
krytí výztuže betonem	$c_{nom} =$	0.055 m
účinná výška průřezu	$d =$	2.700 m
empirický součinitel	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c =$	0.12
parametr vlivu výšky	$k = 1+(200/d)^{0,5} =$	1.27
	$k < 2,0 \rightarrow k =$	1.27
průřezová plocha podélné výztuže	$A_{sl} =$	2.64E-02 m <sup>2</sup>
stupeň vyztužení podélnou výztuží	$\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) =$	0.018 < 0,02
	→ $\rho_l =$	0.02
	$k_1 =$	0.15
normálová síla v průřezu od zatížení ( $N_{Ed} > 0$ pro tlak):	$N_{Ed} =$	53855 kN
plocha průřezu	$A_c =$	8.309 m <sup>2</sup>
normálové napětí od normálové osové síly $N_{Ed}$	$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c =$	6.48 MPa
	$\sigma_{cp} \leq 0,2 \cdot f_{cd} =$	4.20 MPa
minimální hodnota smykového napětí, které prvek přenesne v šikmé trhlíně	$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.30 MPa
minimální návrhová hodnota únosnosti ve smyku	$V_{Rd,c,min} = (V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d =$	1076.37 kN
návrhová hodnota únosnosti ve smyku	$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d =$	1433.76 kN
	$V_{Rd,c} = \max\{V_{Rd,c,min}; V_{Rd,c}\} =$	1433.76 kN
redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem	$v = 0,6(1-f_{ck}/250) =$	0.516
	$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot b_{w,nom} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} =$	6290 kN

$$V_{Rd,c} = 1433.76 \text{ kN} < V_{Rd,max} = 6290.30 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$V_{Ed} = 3720.79 \text{ kN} > V_{Rd,c} = 1433.76 \text{ kN} \rightarrow \text{Nevyhovuje}$$

→ návrh výztuže výpočtem

**Únosnost prvku v kroucení**

krouticí moment na mezi vzniku trhlín	$T_{Rd,c} = f_{ctd} \cdot t_{eff} \cdot 2 \cdot A_k =$	10506 kNm
odolnost v kroucení z hlediska porušení tlakových diagonál ve stěně	$T_{Rd,max} = 2 \cdot A_k \cdot t_{eff} \cdot \alpha_{cw} \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta =$	47778 kNm
	$T_{Rd,c} =$	10506.47 kN
	$T_{Rd,c} < T_{Rd,max} =$	47777.75 kN
	→	Vyhovuje
	$T_{Ed} =$	3551.23 kNm
	$T_{Ed} < T_{Rd,c} =$	10506.47 kN
	→	Vyhovuje

**interakční podmínka**

kombinace pro max $V_{Ed,V}$	$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} =$	4.934	>	1
kombinace pro $T_{Ed}$	$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} =$	3.503	>	1
→ návrh výztuže výpočtem				



## Návrh a posouzení smykové výztuže

## návrh smykové výztuže

2-střížné třmínky ØR 20 à 150mm

průřezová plocha smykové výztuže	$A_{sw} = 6.283E-04 \text{ m}^2$
účinná výška průřezu	$d = 2.700 \text{ m}$
stupeň smykového vyztužení	$\rho_w = A_{sw}/(b_w \cdot s) = 7.62E-03$
minimální stupeň smykového vyztužení	$\rho_{w,min} = 0,08 \cdot f_{ck}^{0,5}/f_{yk} = 9.47E-04$
maximální stupeň smykového vyztužení	$\rho_{w,max} = 0,5 \cdot \sqrt{f_{cd}}/f_{yk} = 1.25E-02$
$\rho_w = 7.62E-03$	$\rho_w > \rho_{w,min} = 9.47E-04 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
	$\rho_w < \rho_{w,max} = 1.25E-02 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
osová vzdálenost třmínků v podélném směru	$s_{max} = 0,75d = 2.025 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$
$s = 0.150 \text{ m}$	$s < s_{max} = 0.400 \text{ m} \rightarrow \text{Vyhovuje}$
redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem	$v_1 = v = 0,6(1-f_{ck}/250) = 0.516$
rameno vnitřních sil	$z = 0,9d = 2.430 \text{ m}$
normálová síla v průřezu od zatížení ( $N_{Ed} > 0$ pro tlak):	$N_{Ed} = 53855 \text{ kN}$
plocha průřezu	$A_c = 8.309 \text{ m}^2$
normálové napětí od normálové osové síly $N_{Ed}$	$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 6.48 \text{ MPa}$
	$0.25 \cdot f_{cd} = 5.25 \text{ MPa}$
	$0.5 \cdot f_{cd} = 10.50 \text{ MPa}$
součinitel, kterým se zohledňuje stav napjatosti v tlaceném pásu	$\alpha_{cw} = 1.25$
únosnost tlakových diagonál	$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot \sqrt{f_{cd}} \cdot b_w \cdot z \cdot \cot\theta / (1 + \cot^2\theta) = 6969.08 \text{ kN}$
$V_{Ed} = 3721 \text{ kN}$	$V_{Ed} < V_{Rd,max} = 6969 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$
návrhová únosnost svislých třmínků	$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{yk} \cdot z \cdot \cot\theta / s = 5274 \text{ kN}$
$V_{Ed} = 3721 \text{ kN}$	$V_{Ed} < V_{Rd,s} = 5274 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$

## interakční podmínka

kombinace pro max $V_{Ed,V}$	$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.543 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$
kombinace pro $T_{Ed}$	$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} = 0.415 < 1 \rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Návrh podélné výztuže

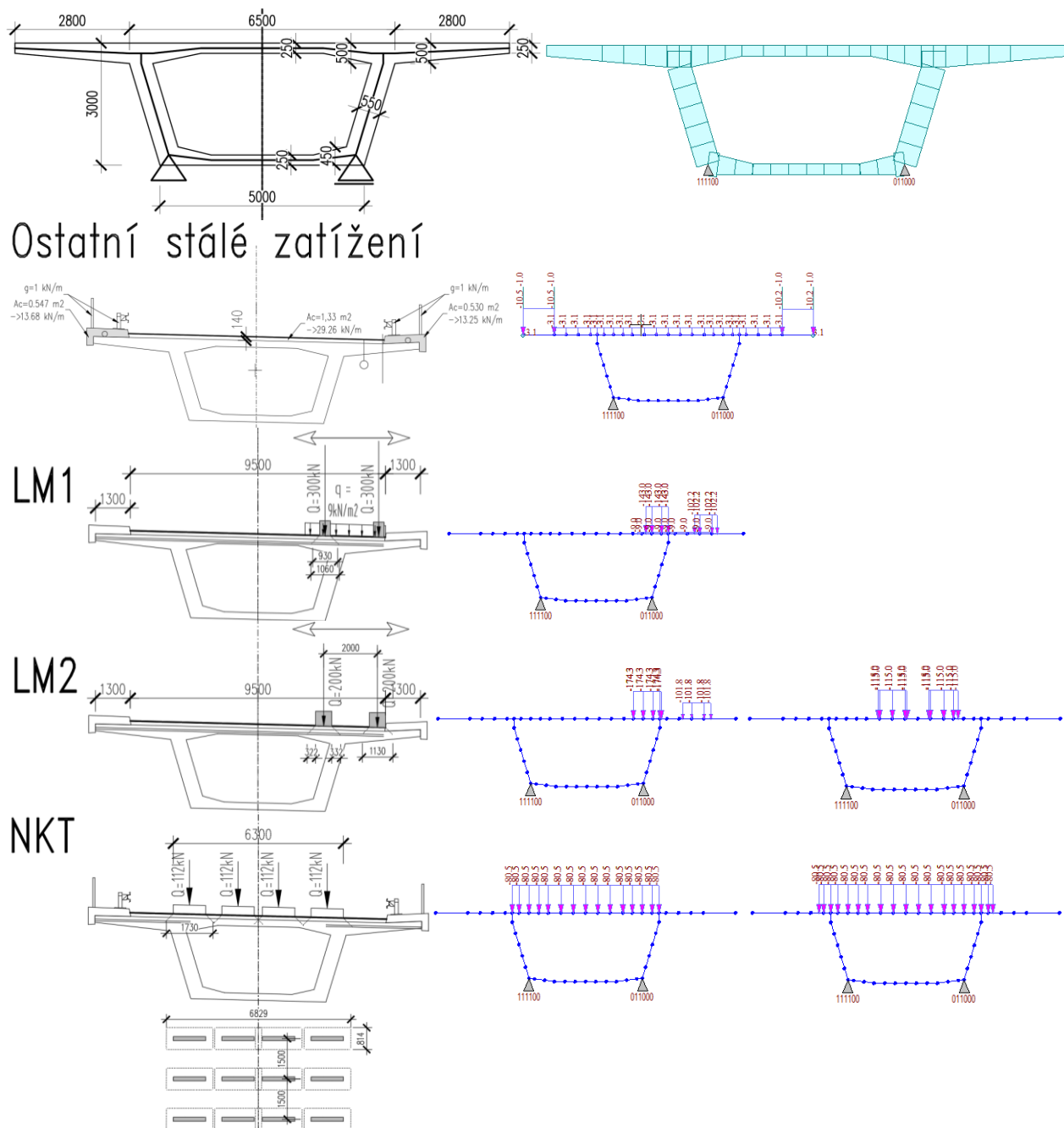
	$V_{Ed,V} [\text{kN}]$	$T_{Ed} [\text{kNm}]$
návrhové hodnoty vnitřních sil:		
kombinácia pre max $V_{Ed,V}$	6920	1128
kombinácia pre max $T_{Ed}$	4538	3551
plocha ohraničená osami stěn analogického dutého průřezu:	$A_k = 14.327 \text{ m}^2$	
celková délka střednice:	$u_k = 15.892 \text{ m}$	
uhel tlacené diagonály:	$\theta = 40^\circ$	
kombinace pro max $V_{Ed,V} \rightarrow$	<b>Výztuž v tažené oblasti průřezu</b>	
smyk	$H_{Ed,(maxVEd)} = 0.5V_{Ed,V} \cdot \cot\theta = 4124 \text{ kN}$	
nutná plocha pod. výztuže na smyk (při horním/dolním povrchu trámu)	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 9484 \text{ mm}^2$	
kroucení	$H_{Ed,(odpTEd)} = T_{Ed} \cdot u_k / 2A_k \cdot \cot\theta = 745 \text{ kN}$	
potřebná plocha podélné výztuže	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 1715 \text{ mm}^2$	
plocha výztuže na metr obvodu trámu	$A_{st} = A_{st,min}/u_k = 108 \text{ mm}^2/\text{m}$	
kombinace pro max $T_{Ed} \rightarrow$	<b>Výztuž v tažené oblasti průřezu</b>	
smyk	$H_{Ed,(odpVEd)} = 0.5V_{Ed,V} \cdot \cot\theta = 2704 \text{ kN}$	
nutná plocha pod. výztuže na smyk (při horním/dolním povrchu trámu)	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 6219 \text{ mm}^2$	
kroucení	$H_{Ed,(maxTEd)} = T_{Ed} \cdot u_k / 2A_k \cdot \cot\theta = 2347 \text{ kN}$	
potřebná plocha podélné výztuže	$A_{st,min} = H_{Ed,max}/f_{yd} = 5399 \text{ mm}^2$	
plocha výztuže na metr obvodu trámu	$A_{st} = A_{st,min}/u_k = 340 \text{ mm}^2/\text{m}$	



## 10.4. PŘÍČNÝ SMĚR

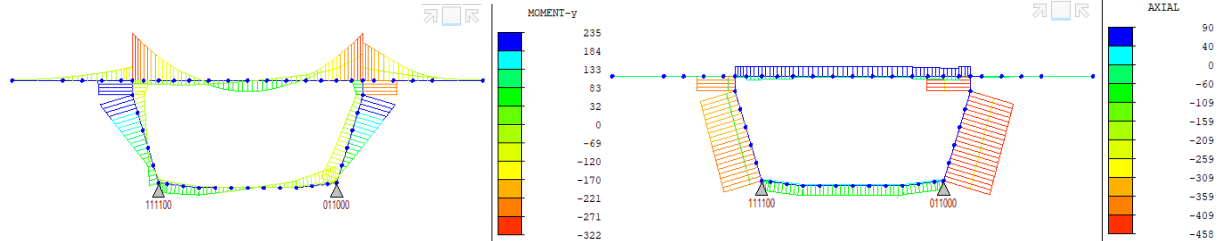
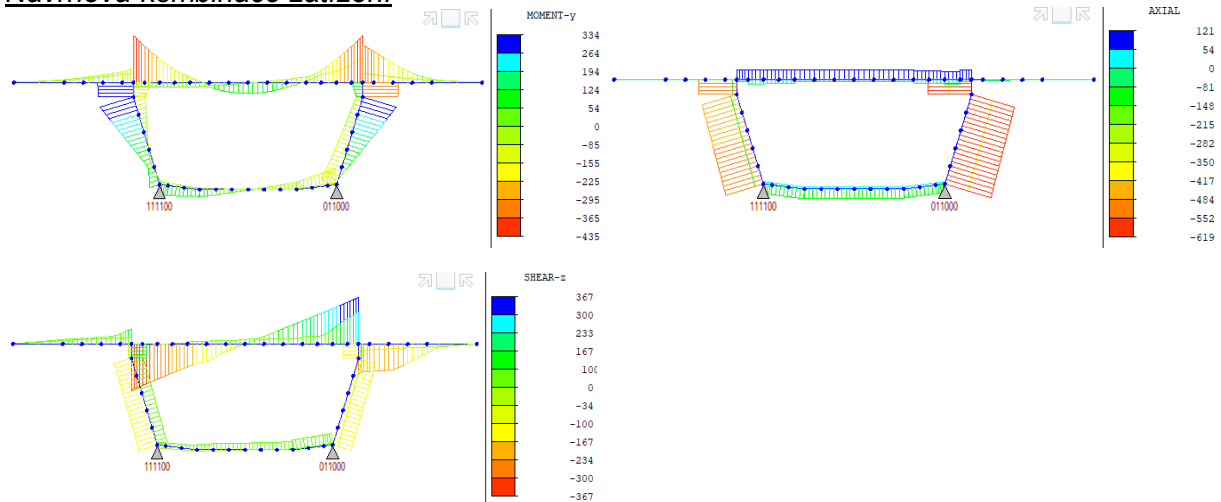
### 10.4.1. Výpočetní model a zatížení

Pro základní ověření dimenzí průřezů příčného směru v rámci dokumentace ke stavebnímu povolení je vytvořen prutový výpočetní model výseku délky 1,0 m. Výpočetní model respektuje reálnou geometrii, okrajové podmínky a základní krytická postavení zatížení dopravou. Lokální kolová zatížení od dopravy jsou roznesena v podélném směru mostu do úrovně výztuže, v příčném směru do střednice horní desky. V rámci dalších stupňů PD musí být provedena podrobná analýza včetně ověření únavy a dimenzování výztuže na interakci účinků z podélného a příčného směru mostu.

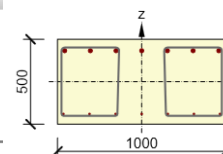




## 10.4.2. Vnitřní síly a posouzení

Charakteristická kombinace zatíženíNávrhová kombinace zatíženíPosouzení horní desky tl. 0,50 m

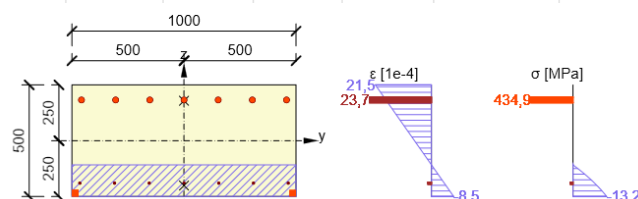
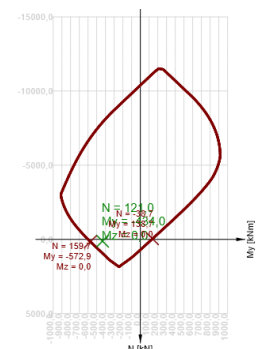
Typ kombinace	Použit	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	121,0	0,0	-366,0	0,0	-434,0	0,0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	90,0	0,0	0,0	0,0	-321,0	0,0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Beton: C35/45  
Stáří: 28,0 d  
Výztuž: (B 500B)  
7ø25 (3436mm<sup>2</sup>), z = 183 mm  
7ø10 (550mm<sup>2</sup>), z = -190 mm  
Třminky:  
ø12 - 200 mm  
ø12 - 200 mm

## 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	121,0			366,0	0,0	97,2	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	121,0	-434,0	0,0			75,8	OK
Smyk	121,0			366,0	0,0	97,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	121,0	-434,0	0,0	366,0	0,0	97,2	OK
Omezení napětí	90,0	-321,0	0,0			66,7	OK

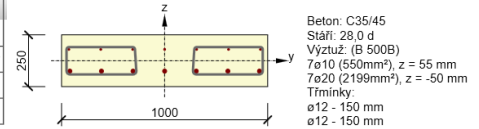






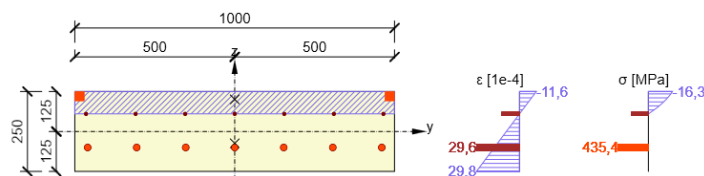
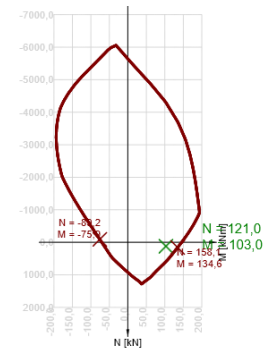
### Posouzení horní desky tl. 0,25 m

Typ kombinace	Použit	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	121,0	0,0	228,0	0,0	103,0	0,0
Mimořádná	<input type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	90,0	0,0	0,0	0,0	76,0	0,0
Kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



### Souhrn

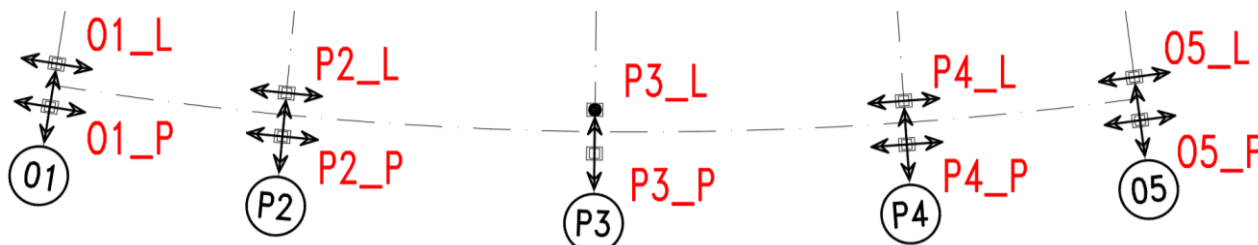
Rozhodující typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	121,0	103,0	0,0	228,0	0,0	93,4	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	121,0	103,0	0,0			76,5	OK
Smyk	121,0			228,0	0,0	88,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	121,0	103,0	0,0	228,0	0,0	93,4	OK
Omezení napětí	90,0	76,0	0,0			84,8	OK





## 11. LOŽISKA

### 11.1. SCHÉMA LOŽISEK



### 11.2. PŘEHLED SILOVÝCH ÚČINKŮ A DILATAČÍ

	FZ, min (kN)	FZ, max (kN)	FY (kN)	FX (kN)	FZ, min (kN)	FZ, max (kN)	FY (kN)	FX (kN)		
	provozní namáhání ložiska - MSP				návrhové namáhání ložiska - MSÚ				typ ložiska	poznámky
O1_L	1100	7000	400	200	600	9000	500	200	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
O1_P	1600	8000	200	200	1100	10000	200	200	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P2_L	3900	13000	700	400	3100	17000	1000	500	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P2_P	5400	15000	400	400	4700	18000	500	500	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P3_L	3900	14000	800	800	3100	17000	1100	1000	pevné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P3_P	5900	15000	400	900	5100	19000	500	1200	příčně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P4_L	3900	13000	700	400	3100	17000	1000	500	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P4_P	5400	15000	400	400	4700	18000	500	500	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
O5_L	1100	7000	400	200	600	9000	500	200	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
O5_P	1600	8000	200	200	1100	10000	200	200	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS

**známky:** 1. v tabulce jsou uvedeny hodnoty zatížení pro mezní stav použitelnosti a únosnosti dle TNI 736270

2. vodorovné síly od tření v ložisku jsou uvedeny pro dimenzování kotvení ložisek

3. všechna ložiska budou rektifikovatelná a kotvená do spodní stavby a nosné konstrukce

X podélný směr mostu

Y příčný směr mostu

Z svislý směr

tření 4% od stálých zatížení

	Δx (mm)	Δy (mm)	Δx (mm)	Δy (mm)		
	Kapacita - MSP		Kapacita - MSÚ		typ ložiska	poznámky
O1_L	+/- 87	0	+/- 103	0	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
O1_P	+/- 87	+/- 10	+/- 103	+/- 15	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P2_L	+/- 52	0	+/- 61	0	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P2_P	+/- 52	+/- 10	+/- 61	+/- 15	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P3_L	0	0	0	0	pevné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P3_P	0	+/- 10	0	+/- 15	příčně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P4_L	+/- 52	0	+/- 61	0	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
P4_P	+/- 52	+/- 10	+/- 61	+/- 15	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
O5_L	+/- 87	0	+/- 103	0	podélně posuvné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS
O5_P	+/- 87	+/- 10	+/- 103	+/- 15	všesměrné	rektifikovatelné, kotvené do NK a SS

**Poznámky:** 1. v tabulce jsou uvedeny hodnoty dilatací pro mezní stav použitelnosti a únosnosti dle TNI 736270

Silové účinky a dilatace pro ložiska na podpěrách P4 a O5 jsou s ohledem na symetri mostu totožné s podpěrami O1 a P2. Proto nejsou stanoveny přímo vpočtem, ale uvažovány shodně. V rámci navazujících stupňů projektové dokumentace musí být provedeno upřesnění silových účinků, dilatační kapacity a přednastavení ložisek na základě skutečného postupu výstavby a teploty při osazování ložisek.



### 11.3. VÝPOČET SILOVÝCH ÚČINKŮ NA LOŽISKA

#### 11.3.1. O1L

O1\_L Levé - Podélně posuvné

Elem 201

##### ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz  
[kN]Fy  
[kN]Fx  
[kN]

Osy x, y, z

- z =&gt; svislý směr

- y =&gt; příčný směr mostu

- x =&gt; podélný směr mostu

##### STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Vlastní tíha + ostatní stálé

-1989

1

0

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Dotvarování

-4

-17

0

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

-24

35

0

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

-312

28

0

γ

1.00

1.00

-2328

Sedání

min

-107

-5

0

max

107

5

0

γ

1.20

1.00

##### PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

##### Tření v ložisku

4%

Tr X-

0

0

-93

Tr X+

0

0

93

γ

1.35

0.00

##### Doprava

gr1a\_freq+

424

29

0

gr1a\_freq-

-1269

-29

0

gr1a+

815

56

0

gr1a-

-2205

-57

0

gr2+

445

48

0

gr2-

-1290

-48

0

gr5+

471

157

0

gr5-

-3544

-158

0

γ

1.35

0.00

ψ2.1

0.20

##### Teplota

Teplota+

36

45

0

Teplota-

-70

-39

0

γ

1.50

0.00

ψ0, ψ1

0.60

ψ2

0.50

##### Vítr

Vítr P

302

157

0

Vítr L

-302

-157

0

γ

1.50

0.00

ψ0

0.60

ψ1

0.20

ψ2

0.00

**KOMBINACE**

<b>Charakteristická</b>	$\Sigma G_{k,j} "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-1225	303	0
min	-6161	-211	0
<b>Návrhová - 6.10 EQU</b>	$\Sigma \xi V_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-727	409	0
min	-7615	-313	0
<b>Návrhová - 6.10a STR/GEO</b>	$\Sigma V_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-1355	246	0
min	-5149	-134	0
<b>Návrhová - 6.10b STR/GEO</b>	$\Sigma \xi V_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-828	412	0
min	-7811	-322	0



## 11.3.2. O1P

O1\_P

Pravé - Všesměrné

Elem

211

## ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz  
[kN]Fy  
[kN]Fx  
[kN]

Osy x, y, z

- z =&gt; svislý směr

- y =&gt; příčný směr mostu

- x =&gt; podélný směr mostu

## STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Vlastní tíha + ostatní stálé

-2347

0

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Dotvarování

-1

0

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

10

0

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

-629

0

0

 $\gamma$ 

1.00

1.00

-2967

Sedání

min

-108

0

0

max

108

0

0

 $\gamma$ 

1.20

1.00

## PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

## Tření v ložisku

4%

Tr X-

0

-119

-119

Tr X+

0

119

119

 $\gamma$ 

1.35

0.00

## Doprava

gr1a\_freq+

433

0

0

gr1a\_freq-

-1292

0

0

gr1a+

826

0

0

gr1a-

-2270

0

0

gr2+

459

0

0

gr2-

-1319

0

0

gr5+

688

0

0

gr5-

-3972

0

0

 $\gamma$ 

1.35

0.00

 $\psi_{2.1}$ 

0.20

## Teplota

Teplota+

25

0

0

Teplota-

-103

0

0

 $\gamma$ 

1.50

0.00

 $\psi_0, \psi_1$ 

0.60

 $\psi_2$ 

0.50

## Větr

Větr P

301

0

0

Větr L

-301

0

0

 $\gamma$ 

1.50

0.00

 $\psi_0$ 

0.60

 $\psi_1$ 

0.20

 $\psi_2$ 

0.00

**KOMBINACE**

<b>Charakteristická</b>	$\Sigma G_{k,j} "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-1852	0	0
min	-7228	0	0
<b>Návrhová - 6.10 EQU</b>	$\Sigma \xi Y_{G,k,j} "+" Y_{Q,k,1} "+" \Sigma Y_{Q,i} \cdot \psi_{0,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-1333	0	0
min	-8848	0	0
<b>Návrhová - 6.10a STR/GEO</b>	$\Sigma Y_{G,k,j} "+" Y_{Q,0,1} Q_{k,1} "+" \Sigma Y_{Q,i} \cdot \psi_{0,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-1979	0	0
min	-5934	0	0
<b>Návrhová - 6.10b STR/GEO</b>	$\Sigma \xi Y_{G,k,j} "+" Y_{Q,k,1} "+" \Sigma Y_{Q,i} \cdot \psi_{0,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-1450	0	0
min	-9076	0	0



## 11.3.3. P2L

P2\_L Levé - Podélně posuvné

Elem 221

## ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz  
[kN]Fy  
[kN]Fx  
[kN]

Osy x, y, z

- z =&gt; svislý směr

- y =&gt; příčný směr mostu

- x =&gt; podélný směr mostu

## STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Vlastní tíha + ostatní stálé

-6884

-2

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Dotvarování

15

21

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

33

-41

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

1097

-43

0

 $\gamma$ 

1.00

1.00

-6836

Sedání

min

-383

-14

0

max

383

14

0

 $\gamma$ 

1.20

1.00

## PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

Tření v ložisku

4%

Tr X-

0

0

-273

Tr X+

0

0

273

 $\gamma$ 

1.35

0.00

## Doprava

gr1a\_freq+

370

68

0

gr1a\_freq-

-1722

-68

0

gr1a+

746

132

0

gr1a-

-3440

-131

0

gr2+

411

142

0

gr2-

-1764

-142

0

gr5+

636

157

0

gr5-

-5669

-157

0

 $\gamma$ 

1.35

0.00

 $\psi_{2.1}$ 

0.20

## Teplota

Teplota+

194

42

0

Teplota-

-71

-48

0

 $\gamma$ 

1.50

0.00

 $\psi_0, \psi_1$ 

0.60

 $\psi_2$ 

0.50

## Větr

Větr P

429

482

0

Větr L

-429

-482

0

 $\gamma$ 

1.50

0.00

 $\psi_0$ 

0.60

 $\psi_1$ 

0.20

 $\psi_2$ 

0.00

**KOMBINACE**

<b>Charakteristická</b>	$\Sigma G_{k,j} "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-4353	499	0
min	-12048	-630	0
<b>Návrhová - 6.10 EQU</b>	$\Sigma \xi Y_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-3540	771	0
min	-11572	-901	0
<b>Návrhová - 6.10a STR/GEO</b>	$\Sigma Y_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-4377	485	0
min	-11319	-623	0
<b>Návrhová - 6.10b STR/GEO</b>	$\Sigma \xi Y_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-3880	770	0
min	-15258	-904	0





## 11.3.4. P2P

P2\_P

Pravé - Všesměrné

Elem

231

## ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz

Fy

Fx

Osy x, y, z

[kN]

[kN]

[kN]

- z =&gt; svislý směr

## STÁLÁ ZATÍŽENÍ

- y =&gt; příčný směr mostu

- x =&gt; podélný směr mostu

Vlastní tíha + ostatní stálé

-7192

0

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Dotvarování

14

0

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

-6

0

0

 $\gamma$ 

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

-76

0

0

 $\gamma$ 

1.00

1.00

-7184

Sedání

min

-161

0

0

max

161

0

0

 $\gamma$ 

1.20

1.00

## PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

## Tření v ložisku

4%

Tr X-

0

-287

-287

Tr X+

0

287

287

 $\gamma$ 

1.35

0.00

## Doprava

gr1a\_freq+

369

0

0

gr1a\_freq-

-1733

0

0

gr1a+

745

0

0

gr1a-

-3460

0

0

gr2+

403

0

0

gr2-

-1766

0

0

gr5+

648

0

0

gr5-

-5719

0

0

 $\gamma$ 

1.35

0.00

 $\psi_{2.1}$ 

0.20

## Teplota

Teplota+

8

0

0

Teplota-

-6

0

0

 $\gamma$ 

1.50

0.00

 $\psi_0, \psi_1$ 

0.60

 $\psi_2$ 

0.50

## Vítr

Vítr P

430

0

0

Vítr L

-430

0

0

 $\gamma$ 

1.50

0.00

 $\psi_0$ 

0.60

 $\psi_1$ 

0.20

 $\psi_2$ 

0.00

**KOMBINACE**

<b>Charakteristická</b>	$\Sigma G_{k,j} "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-6095	0	0
min	-13399	0	0
<b>Návrhová - 6.10 EQU</b>	$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-5313	0	0
min	-15923	0	0
<b>Návrhová - 6.10a STR/GEO</b>	$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-6176	0	0
min	-12700	0	0
<b>Návrhová - 6.10b STR/GEO</b>	$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} "+" \gamma_Q \cdot Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-5671	0	0
min	-16624	0	0



## 11.3.5. P3L

P3\_L

Levé - Pevné

Elem

241

## ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz  
[kN]Fy  
[kN]Fx  
[kN]

Osy x, y, z

- z =&gt; svislý směr

- y =&gt; příčný směr mostu

- x =&gt; podélný směr mostu

## STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Vlastní tíha + ostatní stálé

-6592

0

11

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Dotvarování

-41

-5

4

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

-4

11

-4

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

684

25

-13

γ

1.00

1.00

Sedání

min

-414

-18

-1

max

414

18

1

γ

1.20

1.00

## PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

## Nevyrovnané tření v ložisku

celkový počet příznivě a nepříznivě působících ložisek

n =

8

αn =

0.67

maximální součinitel tření

μmax =

0.04

součinitel tření pro nepříznivé síly

μa =

0.0333

0.83

součinitel tření pro příznivé síly

μr =

0.0067

0.17

ΣF od tření - vlevo

0

0

367

ΣF od tření - vpravo

0

0

367

+/- (0.83 ΣF vlevo - 0.17 ΣF vpravo)

0

0

244

γ

1.35

1.00

## Doprava

gr1a\_freq+

421

80

23

gr1a\_freq-

-1831

-80

-23

gr1a+

881

155

46

gr1a-

-3710

-155

-47

gr2+

447

141

416

gr2-

-1856

-141

-417

gr5+

444

139

292

gr5-

-5751

-139

-294

γ

1.35

0.00

ψ2.1

0.20

## Teplota

Teplota+

69

5

1

Teplota-

-19

-4

0

γ

1.50

0.00

ψ0, ψ1

0.60

ψ2

0.50

## Vítr

Vítr P

462

514

12

Vítr L

-462

-514

-12

γ

1.50

0.00

ψ0

0.60

ψ1

0.20

ψ2

0.00

**KOMBINACE**

Charakteristická	$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	Fz	Fy	Fx
max	-4381	643	666
min	-12395	-580	-671
Návrhová - 6.10 EQU	$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	Fz	Fy	Fx
max	-3520	932	902
min	-14961	-869	-907
Návrhová - 6.10a STR/GEO	$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	Fz	Fy	Fx
max	-4472	627	376
min	-11660	-562	-371
Návrhová - 6.10b STR/GEO	$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	Fz	Fy	Fx
max	-3852	933	903
min	-15609	-869	-907



## 11.3.6. P3P

P3\_P

Pravé - Příčně posuvné

Elem

251

## ZATÍŽENÍ / KOMBINACE

Fz  
[kN]Fy  
[kN]Fx  
[kN]

Osy x, y, z

- z =&gt; svislý směr

- y =&gt; příčný směr mostu

- x =&gt; podélný směr mostu

## STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Vlastní tíha + ostatní stálé

-7131

0

-11

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Dotvarování

-17

0

-4

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Smršťování

-30

0

4

γ

1.35

1.00

1.05

0.95

Předpětí

-792

0

13

γ

1.00

1.00

-7178

Sedání

min

-243

0

-1

max

243

0

1

γ

1.20

1.00

## PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

## Nevyrovnané tření v ložisku

celkový počet příznivé a nepříznivé působících ložisek

n =

8

αn =

0.67

maximální součinitel tření

μmax =

0.04

(nezohledňuje součinitele pro předpětí)

součinitel tření pro nepříznivé síly

μα =

0.0333

0.83

součinitel tření pro příznivé síly

μr =

0.0067

0.17

ΣF od tření - vlevo

0

0

406

ΣF od tření - vpravo

0

0

406

+/- (0.83 ΣF vlevo - 0.17 ΣF vpravo)

0

0

271

γ

1.35

1.00

## Doprava

gr1a\_freq+

426

0

23

gr1a\_freq-

-1830

0

-23

gr1a+

891

0

47

gr1a-

-3707

0

-46

gr2+

451

0

473

gr2-

-1855

0

-472

gr5+

450

0

333

gr5-

-5749

0

-332

γ

1.35

0.00

ψ2.1

0.20

## Teplota

Teplota+

60

0

0

Teplota-

-150

0

-1

γ

1.50

0.00

ψ0, ψ1

0.60

ψ2

0.50

## Vítr

Vítr P

463

0

11

Vítr L

-463

0

-11

γ

1.50

0.00

ψ0

0.60

ψ1

0.20

ψ2

0.00

**KOMBINACE**

<b>Charakteristická</b>	$\Sigma G_{k,j} \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-6558	0	754
min	-14239	0	-748
<b>Návrhová - 6.10 EQU</b>	$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-5700	0	1018
min	-16797	0	-1013
<b>Návrhová - 6.10a STR/GEO</b>	$\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot \psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-6687	0	412
min	-13660	0	-410
<b>Návrhová - 6.10b STR/GEO</b>	$\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_Q \cdot Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$		
	<b>Fz</b>	<b>Fy</b>	<b>Fx</b>
max	-6056	0	1018
min	-17500	0	-1014



## 11.4. VÝPOČET DILTAČÍ LOŽISEK

### LOŽISKA O1

#### Časy uvažované při výpočtu

stáří NK při montáži ložisek

$$t_q = 0 \text{ dní}$$

konec životnosti

$$t_{100} = 100 \text{ let}$$

#### Dilatující délka

Dilatující délka

$$L = 87.50 \text{ m}$$

#### Dilatace od stálých zatížení

$$\gamma_{G, creep} = 1.35 -$$

$$\gamma_{G, shrinkage} = 1.60 -$$

Dotvarování ( $t_q - t_{100}$ )

$$29.0 \text{ mm}$$

Smršťování ( $t_q - t_{100}$ )

$$23.0 \text{ mm}$$

#### Dilatace od předpětí

$$\gamma_p = 1.00 -$$

Posun

$$23.0 \text{ mm}$$

#### Dilatace od rovnoměrné změny teploty

$$\gamma_{Q,T} = 1.50 -$$

$$\psi_0 = 0.80 -$$

maximální teplota

$$T_{e, max} = 39.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

minimální teplota

$$T_{e, min} = -24.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

přídavná hodnota teploty

$$\Delta T_0 = 5.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

základní teplota

$$T_0 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

koeficient teplotní roztažnosti

$$\alpha = 0.000010 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

změna délky při  $\Delta t = 1^{\circ}\text{C}$ 

$$\Delta l = 0.875 \text{ mm}$$

Znaménková konvence:

+  $\Delta l$  ... most se zkracuje-  $\Delta l$  ... most se prodlužuje

#### Posuny od teploty - MSÚ

teplota při osazování - T	$\Delta T_N = T - T_{e, max}$	$\Delta T_N = T - T_{e, min}$	$\Delta T_d +$	$\Delta T_d -$	$\Delta l_{Tmax}$	$\Delta l_{Tmin}$
[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[mm]	[mm]
10	-29.5	34.0	-49.3	56.0	-43.1	49.0

návrhové hodnoty posunu -  $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$ 

#### Posuny od teploty - MSP

teplota při osazování - T	$\Delta T_N = T - T_{e, max}$	$\Delta T_N = T - T_{e, min}$	$\Delta T_d +$	$\Delta T_d -$	$\Delta l_{Tmax}$	$\Delta l_{Tmin}$
[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[mm]	[mm]
10	-29.5	34.0	-34.5	39.0	-30.2	34.1

#### Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

$$\gamma_Q = 1.35 -$$

úhel natočení vlivem stálého zatížení

$$\gamma_{G1} = -0.0002 \text{ rad}$$

úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

$$\gamma_{Q1} = -0.0006 \text{ rad}$$

$$\gamma_Q = 0.0003 \text{ rad}$$

výška nosné konstrukce

$$h = 3.00 \text{ m}$$

posun +

$$\Delta l_y = 0.9 \text{ mm}$$

posun -

$$\Delta l_y = -2.4 \text{ mm}$$

#### Dilatace od zatížení dopravou (brzděné sily) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)

$$\gamma_Q = 1.35 -$$

$$\psi_0 = 0.80 -$$

sestava gr2 max

$$5.0 \text{ mm}$$

sestava gr2 min

$$-5.0 \text{ mm}$$

sestava gr5 max

$$4.0 \text{ mm}$$

sestava gr5 min

$$-4.0 \text{ mm}$$

Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích zanedbáno

#### SUMACE DILATAČÍ

##### Posuny - MSÚ

teplota při osazování - T	Posuny - MSÚ								celkem	
	od stálého zat.	od předpětí	od teploty		od pootočení NK		od dopravy	náklon opěry	+	-
			+	-	+	-				
[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	76.0	23.0	49.0	-43.1	1.2	-3.2	+5.4	0.0	154.6	-51.7

rozsah dilatací v MSÚ

$$+103 \text{ mm}$$

=&gt;

kapacita

$$206 \text{ mm}$$

##### Posuny - MSP

teplota při osazování - T	Posuny - MSP								celkem	
	od stálého zat.	od předpětí	od teploty		od pootočení NK		od dopravy	náklon opěry	+	-
			+	-	+	-				
[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	76.0	23.0	34.1	-30.2	0.9	-2.4	+4.0	0.0	138.0	-36.6

rozsah dilatací v MSP

$$+87 \text{ mm}$$

=&gt;

kapacita

$$175 \text{ mm}$$

rozsah dilatací v MSP (včetně rezervy dle 5.4 ČSN EN 1337-1)

$$+107 \text{ mm}$$

=&gt;

kapacita

$$215 \text{ mm}$$



## LOŽISKA P2

## Časy uvažované při výpočtu

stáří NK při montáži ložisek

 $t_q = 0$  dní

konec životnosti

 $t_{100} = 100$  let

## Dilatující délka

Dilatující délka

 $L = 50.00$  m

## Dilatace od stálých zatížení

 $\gamma_{G, creep} = 1.35$  - $\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$  -Dotvarování ( $t_q - t_{100}$ ) $16.0$  mmSmršťování ( $t_q - t_{100}$ ) $13.0$  mm

## Dilatace od předpětí

 $\gamma_p$  $1.00$  -

Posun

 $13.0$  mm

## Dilatace od rovnoměrné změny teploty

 $\gamma_{Q, T} = 1.50$  - $\psi_0 = 0.80$  -

maximální teplota

 $T_{e, max} = 39.5$  °C

minimální teplota

 $T_{e, min} = -24.0$  °C

přídavná hodnota teploty

 $\Delta T_0 = 5.0$  °C

základní teplota

 $T_0 = 10$  °C

koeficient teplotní roztažnosti

 $\alpha = 0.000010$  °C<sup>-1</sup>změna délky při  $\Delta t = 1$  °C $\Delta l = 0.500$  mm

Znaménková konvence:

+  $\Delta l$  ... most se zkracuje-  $\Delta l$  ... most se prodlužuje

## Posuny od teploty - MSÚ

teplota při osazování - T	$\Delta T_N + = T - T_{e, max}$	$\Delta T_N - = T - T_{e, min}$	$\Delta T_d +$	$\Delta T_d -$	$\Delta l_{Tmax}$	$\Delta l_{Tmin}$
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]
10	-29.5	34.0	-49.3	56.0	-24.6	28.0

 $návrhové\ hodnoty\ posunu - \Delta T_d = \gamma_{Q, T} \Delta T_N + \Delta T_0$ 

## Posuny od teploty - MSP

teplota při osazování - T	$\Delta T_N + = T - T_{e, max}$	$\Delta T_N - = T - T_{e, min}$	$\Delta T_d +$	$\Delta T_d -$	$\Delta l_{Tmax}$	$\Delta l_{Tmin}$
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]
10	-29.5	34.0	-34.5	39.0	-17.3	19.5

## Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení

 $\gamma_Q = 1.35$  -

úhel natočení vlivem stálého zatížení

 $\gamma_{G1} = 0.0000$  rad

úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

 $\gamma_{Q+} = -0.0005$  rad $\gamma_Q = 0.0005$  rad

výška nosné konstrukce

 $h = 3.00$  m

posun +

 $\Delta l_y = 1.5$  mm

posun -

 $\Delta l_y = -1.5$  mm

## Dilatace od zatížení dopravou (brzdění síly) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)

 $\gamma_Q = 1.35$  - $\psi_0 = 0.80$  -

sestava gr2 max

 $5.0$  mm

sestava gr2 min

 $-5.0$  mm

sestava gr5 max

 $4.0$  mm

sestava gr5 min

 $-4.0$  mm

## Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích

zanedbáno

## SUMACE DILATACÍ

## Posuny - MSÚ

teplota při osazování - T	Posuny - MSÚ									
	od stálého zat.	od předpětí	od teploty		od pootočení NK		od dopravy	náklon opěry	celkem	
			+	-	+	-			+	-
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
10	42.4	13.0	28.0	-24.6	2.0	-2.0	+5.4	0.0	90.8	-32.1

rozsah dilatací v MSÚ

+61 mm

=&gt;

kapacita

123 mm

## Posuny - MSP

Posuny - MSP										
teplota při osazování - T	Posuny - MSP									
	od stálého zat.	od předpětí	od teploty		od pootočení NK		od dopravy	náklon opěry	celkem	
			+	-	+	-			+	-
[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	42.4	13.0	19.5	-17.3	1.5	-1.5	+4.0	0.0	80.4	-22.8

rozsah dilatací v MSP

+52 mm

=&gt;

kapacita

103 mm

rozsah dilatací v MSP (včetně rezervy dle 5.4 ČSN EN 1337-1)

+72 mm

=&gt;

kapacita

143 mm





## 12. DILATAČNÍ ZÁVĚRY

Výpočet dilatační kapacity je provedeno pro závěr na O1. Dilatační pohyby závěru O5 jsou s ohledem na symetri mostu shodné se závěrem O1.

V rámci navazujících stupňů projektové dokumentace musí být provedeno upřesnění dilatační kapacity závěrů a jejich přednastavení na základě skutečného postupu výstavby a teploty při osazování závěrů.

### DILATAČNÍ ZÁVĚR O1

#### Časy uvažované při výpočtu

stáří NK při montáži závěru

$t_q = 90$  dní

konec životnosti

$t_{100} = 100$  let

#### Dilatující délka

Dilatující délka

$L = 89.00$  m

#### Dilatace od stálých zatížení

$\gamma_{G, creep} = 1.35$  -

$\gamma_{G, shrinkage} = 1.60$  -

Dotvarování ( $t_q - t_{100}$ )

$t_{100} = 29.0$        $t_q = 15.0$

Smršťování ( $t_q - t_{100}$ )

$14.0$  mm       $15.0$  mm

#### Dilatace od předpětí

$\gamma_p = 1.00$  -

Posun

$0.0$  mm

#### Dilatace od rovnoměrné změny teploty

$\gamma_{Q,T} = 1.50$  -

$\psi_0 = 0.80$  -

maximální teplota

$T_{e,max} = 39.5$  °C

minimální teplota

$T_{e,min} = -24.0$  °C

#### Znaménková konvence:

+  $\Delta l$  ... most se zkracuje

-  $\Delta l$  ... most se prodlužuje

přídavná hodnota teploty

$\Delta T_0 = 5.0$  °C

základní teplota

$T_0 = 10$  °C

koefficient teplotní roztažnosti

$\alpha = 0.000010$  °C<sup>-1</sup>

změna délky při  $\Delta t = 1$  °C

$\Delta l = 0.890$  mm

#### Posuny od teploty - MSÚ

teplota při osazování - T	$\Delta T_N + = T - T_{e,max}$	$\Delta T_N - = T - T_{e,min}$	$\Delta T_d +$	$\Delta T_d -$	$\Delta l_{Tmax}$	$\Delta l_{Tmin}$
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]
10	-29.5	34.0	-49.3	56.0	-43.8	49.8

návrhové hodnoty posunu -  $\Delta T_d = \gamma_{Q,T} \Delta T_N + \Delta T_0$

#### Posuny od teploty - MSP

teplota při osazování - T	$\Delta T_N + = T - T_{e,max}$	$\Delta T_N - = T - T_{e,min}$	$\Delta T_d +$	$\Delta T_d -$	$\Delta l_{Tmax}$	$\Delta l_{Tmin}$
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[mm]	[mm]
10	-29.5	34.0	-34.5	39.0	-30.7	34.7

**Dilatace od natočení nosné konst. při zatížení**

úhel natočení vlivem stálého zatížení

úhel natočení vlivem pohyblivého zatížení

výška nosné konstrukce

posun +

posun -

$\gamma_Q = 1.35 -$

$\gamma_{G1} = -0.0002 \text{ rad}$

$\gamma_{Q+} = -0.0006 \text{ rad}$

$\gamma_{Q-} = 0.0003 \text{ rad}$

$h = 3.00 \text{ m}$

$\Delta l_y = 0.9 \text{ mm}$

$\Delta l_y = -2.4 \text{ mm}$

**Dilatace od zatížení dopravou (brzdné síly) - (včetně zohlednění posunu pevného bodu)**

sestava gr2 max

sestava gr2 min

sestava gr5 max

sestava gr5 min

$\gamma_Q = 1.35 -$

$\psi_0 = 0.80 -$

$5.0 \text{ mm}$

$-5.0 \text{ mm}$

$4.0 \text{ mm}$

$-4.0 \text{ mm}$

Posun pevného bodu vlivem nevyrovnaných sil v ložiscích  
zanedbáno**SUMACE DILATACÍ****Posuny - MSÚ**

teplota při osazování - T	Posuny - MSÚ									
	od stálého zat.	od předpětí	od teploty		od pootočení NK		od dopravy	náklon opěry	celkem	
			+	-	+	-			+	-
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	44.5	0.0	49.8	-43.8	1.2	-3.2	+5.4	0.0	101.0	-52.5

rozsah dilatací v MSÚ

+77 mm

=&gt;

kapacita

153 mm

**Posuny - MSP**

teplota při osazování - T	Posuny - MSP									
	od stálého zat.	od předpětí	od teploty		od pootočení NK		od dopravy	náklon opěry	celkem	
			+	-	+	-			+	-
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	44.5	0.0	34.7	-30.7	0.9	-2.4	+4.0	0.0	84.1	-37.1

rozsah dilatací v MSP

+61 mm

=&gt;

kapacita

121 mm



## 13. ZÁVĚR

Výpočtem bylo prokázáno, že navrhnutá mostní konstrukce vyhovuje ze statického hlediska nárokům bezpečnosti, použitelnosti a trvanlivosti v souladu s platnými normami ČSN a ČSN EN.

V rámci dokumentace ke stavebnímu povolení je proveden návrh a základní statické posouzení rozhodujících prvků mostu. Je provedeno posouzení založení, spodní stavby a nosné konstrukce. Je také ověřena kapacita ložisek a dilatčních závěrů.

V rámci navazujících stupňů projektové dokumentace musí být provedeno detailní posouzení všech konstrukčních částí mostu včetně zohlednění skutečného postupu a technologie výstavby.

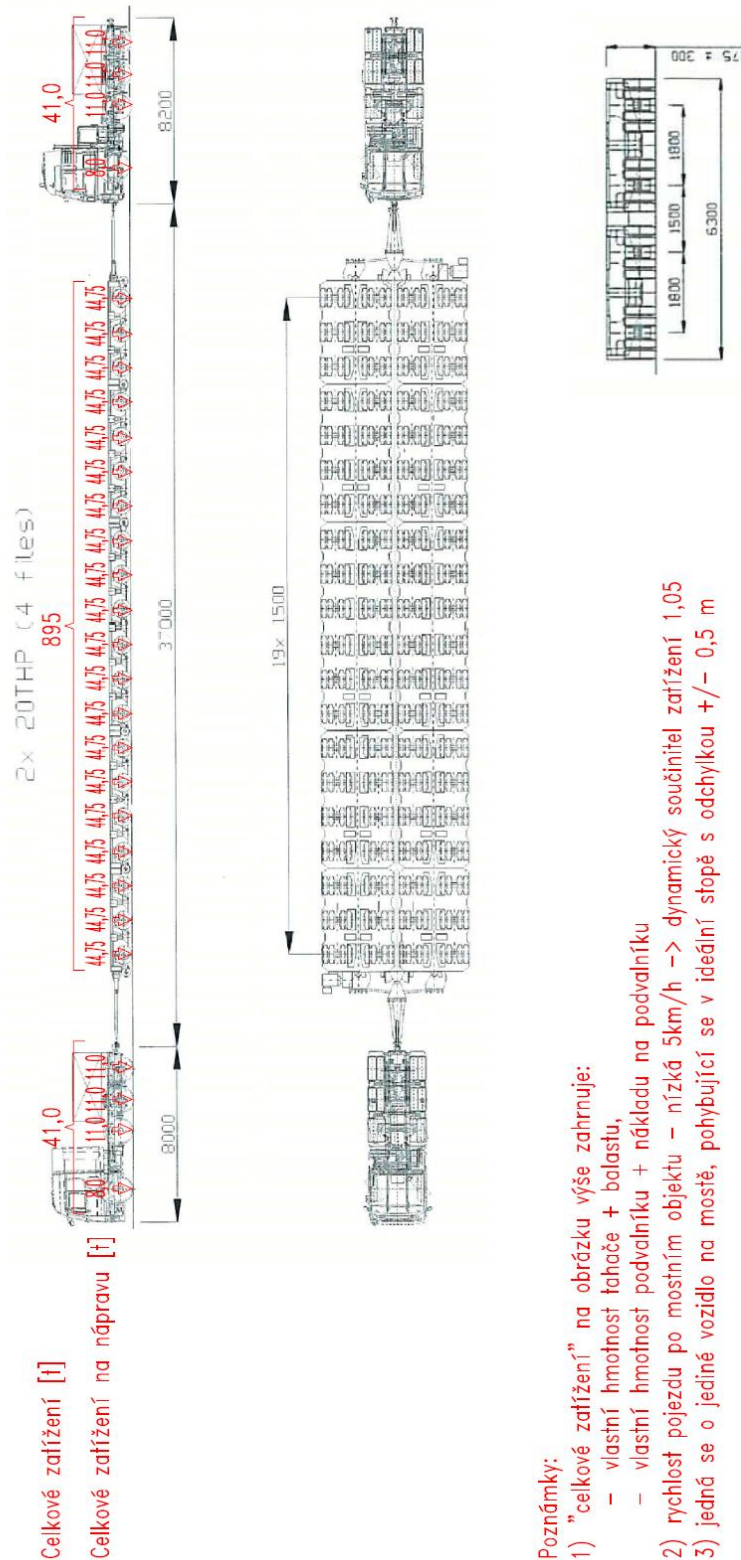
**Tato dokumentace neslouží pro realizaci stavby.**

V Brně, červenec 2020

Ing. et Ing. Petr Páleník

## 14. PŘÍLOHA 1 – ZVLÁŠTNÍ SOUPRVA NTK

## Zvláštní souprava NTK



### Poznámky:

- 1) <sup>\*)</sup> celkové zatížení<sup>\*)</sup> na obrázku výše zahrnuje:
  - vlastní hmotnost tažce + balastu,
  - vlastní hmotnost podvalníku + nákladu na podvalníku
- 2) rychlost pojezdu po mostním objektu – nízká 5km/h → dynamický součinitel zatížení 1,05
- 3) jedná se o jediné vozidlo na mostě, pohybující se v ideální stopě s odchylkou +/- 0,5 m



## 15. PŘÍLOHA 2 – NÁVRH A POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

Předložený statický výpočet řeší založení mostního objektu SO 201 na komunikaci II/152 přes údolí s potokem Olešná v k.ú. Slavětice. Jedná se o čtyřpolový most. Obsahem tohoto výpočtu jsou pilotové základy krajní opěry 01, mezilehlých podpěr P02, P03 a posouzení plošného založení u podpěry P04 a krajní opěry O05.

Zatížení bylo dodáno v úrovni základové spáry (v úrovni hlav pilot).

Pro zpracování tohoto statického výpočtu jsme měli k dispozici následující podklady:

- Zatěžovací údaje na piloty – Ing.et Ing. Petr Páleník, Link projekt s.r.o., 28. 7. 2020.
- II/152 Slavětice-obchvat, Podrobný geotechnický průzkum – Geomin s.r.o., 2020
- Stavební výkresy (dwg.) - Link projekt s.r.o., 28. 7. 2020

Pro stanovení zatížení do jednotlivých pilot bylo provedeno pomocí programu Skupina pilot (SP – Hrycej-Ježek) pro jednotlivé rozhodující kombinace zatížení. Piloty byly posouzeny programem „Piloty“ – GEO5 - FINE na svislou a ohybovou únosnost. U plošně založených podpor byl použit program „Patky“ – GEO5 – FINE. Výpočet pilot byl proveden v souladu s požadavky EC 7, využitím metody mezní zatěžovací křivky dle metodiky komentáře k ČSN 73 1002. Vrtání pilot pod opěrami je u tohoto objektu uvažováno s pažením na celou délku vrtu.

Všechny piloty budou vystrojeny armokoši z oceli B500 B. Armokoše pilot jsou navrženy s přesahem do navazujících ŽB konstrukcí. Zhotovitel si zajistí výškovou fixaci armokošů v požadované výškové úrovni, tak aby nedošlo k utopení armokošů. Pro betonáž pilot se použije beton C25/30, XA1.

Při provádění pilotových základů musí být prováděn průběžný dohled a zaznamenáván skutečný geologický profil. Pokud se bude lišit od předpokladů, může dojít k úpravě dimenzí pilot resp. tvaru základu. Základová spára plošně založených podpěr musí být převzata geotechnikem.

Statické posouzení pilotových základů je provedeno mimo jiné podle následujících norem a literatury:

- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- ČSN EN 1992-1-1-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1:Specifikace, vlastnosti výroba a shoda.
- Pilotové základy, Komentář k ČSN 73 1002, Pochman-Šimek a kol., 1989.
- Vrtané pilot, Doc. Ing. Jan Masopust,Csc., 1994.
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce.

Veškeré výpočty a posouzení pilot jsou provedeny na základě poskytnutých podkladů. V případě změn ve výchozích podkladech bude nutné posoudit novou situaci vzhledem k navrhovaným konstrukcím.

9/2020

	Str.
Obsah: Opěra OP01	2-17
Podpěra P02	17-32
Podpěra P03	32-54
Podpěra P04	54-59
Opěra OP05	59-63

Předpokládané geologické profily – od úrovně hlav pilot:

**Opěra OP01:**

0,0-3,0 m násyp pod opěrou  
3,0-3,5 m jíl štěrkovitý, F2, tuhý  
3,5-4,5 m jíl písčitý, F4, tuhý  
4,5-6,5 m jíl, F8, tuhý  
6,5-7,9 m jíl písčitý, F4, tuhý  
7,9-9,5 m písek jílovitý, S5  
9,5 – 10,0 m Eluvium amfibolitu, R6  
>10,0 m Silně až mírně zvětralé amfibolity, R4 – R3

**Podpěra P02:**

0,0-1,5 m jíl písčitý, F4, tuhý  
1,5-2,0 m písek jílovitý, S5  
2,0-3,5 m štěrk s příměsí, G3, středně ulehlý  
3,5-4,3 m písek jílovitý, S5  
4,3-5,0 m zcela zvětralé amfibolity a ruly, R5  
5,0 – 8,3 m Eluvium amfibolitu, R6  
>8,0 m mírně zvětralé amfibolity, R3

**Podpěra P03:**

0,0-2,0 m štěrk s příměsí, G3, středně ulehlý  
2,0-4,0 m písek jílovitý, S5  
4,0-5,0 m eluvium amfibolitu, R6  
5,0-5,5 m zcela zvětralé amfibolity a ruly, R5  
>5,5 m mírně zvětralé amfibolity, R3

**Podpěra P04, Opěra O05:**

Základová spára je v hornině třídy R3 - mírně zvětralý amfibolit.

## Opěra OP01

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice 01- K1

\*\*\*\*\*

### PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y Z

1	0.90	11.00	-2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	11.00	-2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	11.00	-2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	11.00	-2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	11.00	-2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	11.00	0.00	-4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	11.00	0.00	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	11.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	11.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	11.00	2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	11.00	2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	11.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	11.00	2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	11.00	2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 19804.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 3568.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 88.00 kN  
 Moment okolo osy X: 225.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 6581.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -22276.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	19804.0	3568.0	88.0	225.0	6581.0	-22276.0	
1	248.3	259.7	4.2	0.5	23.5	101.9	
2	340.3	257.3	4.2	0.5	23.5	97.3	
3	432.3	254.9	4.2	0.5	23.5	92.8	
4	524.3	252.4	4.2	0.5	23.5	88.2	



	5		616.3		250.0		4.2		0.5		23.5		83.7	
	6		1277.4		258.5		6.3		0.5		19.6		99.6	
	7		1369.4		256.1		6.3		0.5		19.6		95.0	
	8		1459.7		253.7		6.3		0.5		19.6		90.5	
	9		1551.7		251.2		6.3		0.5		19.6		86.0	
	10		2212.8		259.7		8.4		0.5		15.6		101.9	
	11		2304.8		257.3		8.4		0.5		15.6		97.3	
	12		2396.8		254.9		8.4		0.5		15.6		92.8	
	13		2488.9		252.4		8.4		0.5		15.6		88.2	
	14		2580.9		250.0		8.4		0.5		15.6		83.7	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	4.7	5.7	0.3	0.0	0.1	-1.4	
1	0.8	5.8	0.3	0.0	0.0	-0.1	
2	1.1	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
3	1.4	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
4	1.7	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
5	2.1	5.6	0.3	0.0	0.0	-0.1	
6	4.3	5.8	0.3	0.0	0.0	-0.1	
7	4.6	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
8	4.9	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
9	5.2	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
10	7.4	5.8	0.3	0.0	0.0	-0.1	
11	7.7	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
12	8.0	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
13	8.3	5.7	0.3	0.0	0.0	-0.1	
14	8.6	5.6	0.3	0.0	0.0	-0.1	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice O1 -N2

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	11.00	-2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	11.00	-2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	11.00	-2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	11.00	-2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1

5	0.90	11.00	-2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	11.00	0.00	-4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	11.00	0.00	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	11.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	11.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	11.00	2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	11.00	2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	11.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	11.00	2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	11.00	2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 12304.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 4817.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 135.00 kN  
 Moment okolo osy X: 323.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 2879.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -13681.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
skupina	12304.0	4817.0	135.0	323.0	2879.0	-13681.0	
1	23.9	351.1	6.6	0.7	2.2	355.1	
2	66.6	347.6	6.6	0.7	2.2	348.6	
3	109.3	344.1	6.6	0.7	2.2	342.1	
4	152.0	340.6	6.6	0.7	2.2	335.5	
5	194.7	337.1	6.6	0.7	2.2	329.0	
6	815.2	349.3	9.6	0.7	-3.5	351.8	
7	857.9	345.8	9.6	0.7	-3.5	345.3	
8	899.8	342.4	9.6	0.7	-3.5	338.9	

	9		942.5		338.8		9.6		0.7		-3.5		332.3	
	10		1563.0		351.1		12.7		0.7		-9.2		355.1	
	11		1605.7		347.6		12.7		0.7		-9.2		348.6	
	12		1648.4		344.1		12.7		0.7		-9.2		342.1	
	13		1691.1		340.6		12.7		0.7		-9.2		335.5	
	14		1733.9		337.1		12.7		0.7		-9.2		329.0	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	2.9	6.3	0.2	0.0	0.1	-1.1	
1	0.1	6.4	0.2	0.0	0.0	-0.1	
2	0.2	6.3	0.2	0.0	0.0	-0.1	
3	0.4	6.3	0.2	0.0	0.0	-0.1	
4	0.5	6.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	
5	0.6	6.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	
6	2.7	6.3	0.2	0.0	0.0	-0.1	
7	2.9	6.3	0.2	0.0	0.0	-0.1	
8	3.0	6.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	
9	3.1	6.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	
10	5.2	6.4	0.3	0.0	0.0	-0.1	
11	5.4	6.3	0.3	0.0	0.0	-0.1	
12	5.5	6.3	0.3	0.0	0.0	-0.1	
13	5.6	6.2	0.3	0.0	0.0	-0.1	
14	5.8	6.2	0.3	0.0	0.0	-0.1	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice O1 - N2

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	11.00	-2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	11.00	-2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	11.00	-2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	11.00	-2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	11.00	-2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	11.00	0.00	-4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	11.00	0.00	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	11.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1

9	0.90	11.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	11.00	2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	11.00	2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	11.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	11.00	2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	11.00	2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 26416.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 4817.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 144.00 kN  
 Moment okolo osy X: 315.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 8945.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -29572.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

		SÍLY			MOMENTY		
PILOTA	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
skupina	26416.0	4817.0	144.0	315.0	8945.0	-29572.0	
1	326.4	350.9	7.3	0.7	29.1	144.6	
2	452.1	347.5	7.3	0.7	29.1	138.2	
3	577.8	344.1	7.3	0.7	29.1	131.9	
4	703.4	340.7	7.3	0.7	29.1	125.5	
5	829.1	337.2	7.3	0.7	29.1	119.1	
6	1699.5	349.2	10.3	0.7	23.5	141.4	
7	1825.2	345.7	10.3	0.7	23.5	135.0	
8	1948.6	342.4	10.3	0.7	23.5	128.7	
9	2074.2	339.0	10.3	0.7	23.5	122.4	
10	2944.6	350.9	13.3	0.7	18.0	144.6	
11	3070.3	347.5	13.3	0.7	18.0	138.2	
12	3195.9	344.1	13.3	0.7	18.0	131.9	

	13		3321.6		340.7		13.3		0.7		18.0		125.5	
	14		3447.3		337.2		13.3		0.7		18.0		119.1	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	6.3	7.7	0.4	0.0	0.2	-1.8	
1	1.1	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
2	1.5	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
3	1.9	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
4	2.3	7.6	0.4	0.0	0.0	-0.2	
5	2.8	7.6	0.4	0.0	0.0	-0.2	
6	5.7	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
7	6.1	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
8	6.5	7.6	0.4	0.0	0.0	-0.2	
9	6.9	7.6	0.4	0.0	0.0	-0.2	
10	9.8	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
11	10.2	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
12	10.7	7.7	0.4	0.0	0.0	-0.2	
13	11.1	7.6	0.4	0.0	0.0	-0.2	
14	11.5	7.6	0.4	0.0	0.0	-0.2	

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*  
 ULOHA: Slavetice O1 - N3  
 \*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	11.00	-2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	11.00	-2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	11.00	-2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	11.00	-2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	11.00	-2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	11.00	0.00	-4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	11.00	0.00	-1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	11.00	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	11.00	0.00	4.10	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	11.00	2.40	-5.50	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	11.00	2.40	-2.75	0.00	0.00	0.00	1	1

12	0.90	11.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	11.00	2.40	2.75	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	11.00	2.40	5.50	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 18770.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 6364.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 127.00 kN  
 Moment okolo osy X: 342.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 3307.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -23270.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	18770.0	6364.0	127.0	342.0	3307.0	-23270.0	
1	50.9	462.0	5.8	0.7	5.6	397.1	
2	99.3	458.3	5.8	0.7	5.6	390.1	
3	147.6	454.6	5.8	0.7	5.6	383.2	
4	195.9	450.9	5.8	0.7	5.6	376.3	
5	244.3	447.2	5.8	0.7	5.6	369.4	
6	1268.6	460.1	9.1	0.7	-0.5	393.5	
7	1317.0	456.4	9.1	0.7	-0.5	386.6	
8	1364.4	452.8	9.1	0.7	-0.5	379.8	
9	1412.8	449.0	9.1	0.7	-0.5	372.9	
10	2437.2	462.0	12.3	0.7	-6.5	397.1	
11	2485.5	458.3	12.3	0.7	-6.5	390.1	
12	2533.8	454.6	12.3	0.7	-6.5	383.2	
13	2582.2	450.9	12.3	0.7	-6.5	376.3	
14	2630.5	447.2	12.3	0.7	-6.5	369.4	

## DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENÍ		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	4.5	8.7	0.2	0.0	0.1	-1.7
1	0.2	8.8	0.2	0.0	0.0	-0.2
2	0.3	8.8	0.2	0.0	0.0	-0.2
3	0.5	8.7	0.2	0.0	0.0	-0.2
4	0.7	8.7	0.2	0.0	0.0	-0.2
5	0.8	8.6	0.2	0.0	0.0	-0.2
6	4.2	8.8	0.2	0.0	0.0	-0.2
7	4.4	8.8	0.2	0.0	0.0	-0.2
8	4.5	8.7	0.2	0.0	0.0	-0.2
9	4.7	8.7	0.2	0.0	0.0	-0.2
10	8.1	8.8	0.3	0.0	0.0	-0.2
11	8.3	8.8	0.3	0.0	0.0	-0.2
12	8.4	8.7	0.3	0.0	0.0	-0.2
13	8.6	8.7	0.3	0.0	0.0	-0.2
14	8.8	8.6	0.3	0.0	0.0	-0.2

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Slavětice  
 Část : O1  
 Datum : 17.8.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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










#### Piloty

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





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

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

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,50	0,35
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,50	11,00	18,50	0,35
3	Třída F8, konzistence tuhá		16,00	8,00	20,50	0,42
4	Třída S5		27,00	4,00	18,50	0,35
5	Třída R6		28,00	12,00	21,00	0,35
6	Třída R5		30,00	20,00	22,00	0,35
7	Třída R4		38,00	40,00	23,00	0,35
8	Třída R3		40,00	60,00	24,00	0,35
9	Násyp		26,00	6,00	19,50	0,35










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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		-	9,00	19,50	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		-	4,00	18,50	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	3,00	20,50	-	-
4	Třída S5		-	8,00	18,50	-	-
5	Třída R6		-	15,00	21,00	-	-
6	Třída R5		-	30,00	22,00	-	-
7	Třída R4		-	80,00	23,00	-	-
8	Třída R3		-	120,00	24,00	-	-



Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
9	Násyp		-	15,00	20,00	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída S5		soudržná	-
5	Třída R6		soudržná	-
6	Třída R5		soudržná	-
7	Třída R4		soudržná	-
8	Třída R3		soudržná	-
9	Násyp		soudržná	-

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,90$  m

Délka  $l = 11,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60$  MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

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

#### Ocel příčná: B500

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

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	Násyp	
2	0,50	3,00 .. 3,50	Třída F2, konzistence tuhá	
3	1,00	3,50 .. 4,50	Třída F4, konzistence tuhá	
4	2,00	4,50 .. 6,50	Třída F8, konzistence tuhá	
5	1,40	6,50 .. 7,90	Třída F4, konzistence tuhá	
6	1,60	7,90 .. 9,50	Třída S5	
7	0,50	9,50 .. 10,00	Třída R6	
8	-	10,00 .. ∞	Třída R4	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. K1	Užitné	2580,90	15,60	83,70	250,00	8,40
2	Ano		Zatížení č. N1 min	Návrhové	23,90	2,20	355,10	351,10	6,60
3	Ano		Zatížení č. N2 min	Návrhové	326,40	29,10	144,60	350,90	7,30
4	Ano		Zatížení č. N2 max	Návrhové	3447,30	18,00	119,10	337,20	13,30
5	Ano		Zatížení č. N3 min	Návrhové	50,90	5,60	397,10	462,00	5,80

#### HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,00 m od původního terénu.  
 Nestlačitelné podloží je v hloubce 11,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení  
 Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

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

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2 max)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 793,60 \text{ kN}$   
 Únosnost piloty v patě  $R_b = 9917,75 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 10711,36 \text{ kN}$   
 Extrémní svislá síla  $V_d = 3447,30 \text{ kN}$

$R_c = 10711,36 \text{ kN} > 3447,30 \text{ kN} = V_d$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	3,00	3,00	1,00	10,00	10,00
2	3,00	3,50	0,50	12,27	46,00	20,00
3	3,50	4,50	1,00	13,46	46,00	20,00
4	4,50	6,50	2,00	15,53	46,00	20,00
5	6,50	7,90	1,40	17,16	46,00	20,00
6	7,90	9,50	1,60	18,60	46,00	20,00
7	9,50	10,00	0,50	48,79	97,00	108,00
8	10,00	11,00	1,00	107,75	169,00	139,00

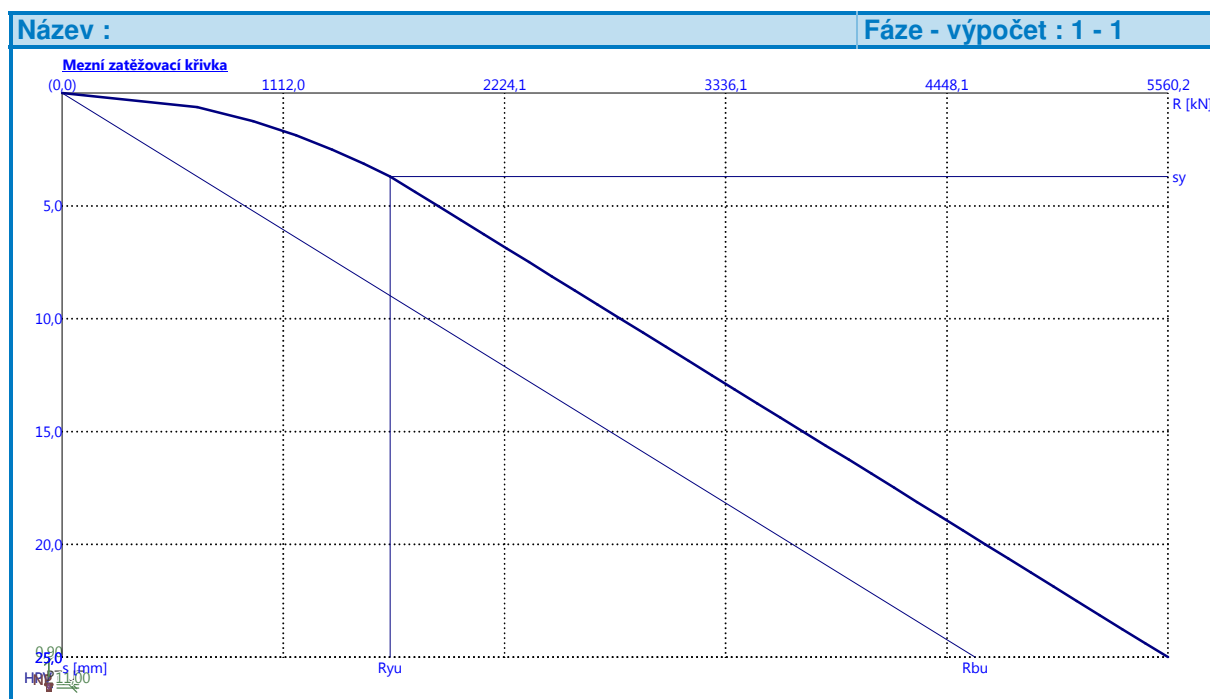
Uvažovat zatížení : užité  
 Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$   
 Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$   
 Regresní součinitel  $e = 1616,00$   
 Regresní součinitel  $f = 1155,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 1649,28 \text{ kN}$   
 Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 3,7 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :  
 Únosnost paty  $R_{bu} = 4588,45 \text{ kN}$   
 Celková únosnost  $R_c = 5560,18 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2580,90 \text{ kN}$  je sednutí piloty 8,8 mm



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

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

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-0.33	2.68	204.67	-5.80	29.10
0.55	11.11	-0.29	2.73	188.41	-4.09	45.23
1.10	11.11	-0.25	2.77	171.57	-1.56	167.58
1.65	11.11	-0.21	2.73	154.74	0.53	253.17
2.20	11.11	-0.17	2.63	138.35	2.15	306.28
2.75	11.11	-0.14	2.49	122.69	3.39	330.95
3.30	6.67	-0.12	2.34	64.76	11.43	332.32
3.85	2.96	-0.09	2.18	25.11	25.28	321.38
4.40	2.96	-0.04	2.02	21.69	33.30	305.34
4.95	2.22	-0.01	1.87	13.89	38.59	286.00
5.50	2.22	0.01	1.72	11.70	42.72	264.01
6.05	2.22	0.03	1.59	9.68	46.05	239.85
6.60	2.96	0.05	1.46	10.42	48.77	213.96
7.15	2.96	0.06	1.35	8.12	51.38	188.28
7.70	2.96	0.06	1.26	6.00	53.33	161.62
8.25	5.93	0.07	1.18	8.03	55.35	133.05
8.80	5.93	0.07	1.11	4.31	57.13	102.38
9.35	5.93	0.24	1.06	1.20	58.38	70.53
9.90	11.11	0.60	1.03	-0.21	57.47	38.54
10.45	59.26	1.01	1.02	-1.45	37.86	11.16
11.00	59.26	1.57	1.02	-1.75	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-18.42	0.07	3.69	-462.04	-397.14
0.55	11.11	-16.96	0.07	3.21	-364.71	-181.94
1.10	11.11	-15.44	0.07	2.75	-275.60	-46.58
1.65	11.11	-13.93	0.06	2.33	-194.85	9.02
2.20	11.11	-12.45	0.06	1.94	-122.34	9.79
2.75	11.11	-11.04	0.05	1.60	-57.78	9.98
3.30	6.67	-9.71	0.05	0.77	-16.31	9.70
3.85	2.96	-8.47	0.04	0.25	-1.46	9.19
4.40	2.96	-7.32	0.04	0.13	1.18	8.58
4.95	2.22	-6.25	0.03	0.03	1.27	7.90
5.50	2.22	-5.26	0.03	-0.03	1.34	7.18
6.05	2.22	-4.35	0.02	-0.07	1.39	6.43
6.60	2.96	-3.52	0.02	-0.14	1.43	5.65
7.15	2.96	-2.74	0.01	-0.17	1.46	4.86
7.70	2.96	-2.02	0.01	-0.19	1.48	4.05
8.25	5.93	-1.36	0.00	-0.40	1.49	3.23
8.80	5.93	-0.73	-0.00	-0.40	1.47	2.42
9.35	5.93	-0.20	-0.00	-1.41	1.44	1.62
9.90	11.11	0.02	-0.01	-6.69	1.36	0.84
10.45	59.26	0.02	-0.01	-59.87	0.79	0.23
11.00	59.26	0.03	-0.01	-93.07	-0.00	-0.00

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

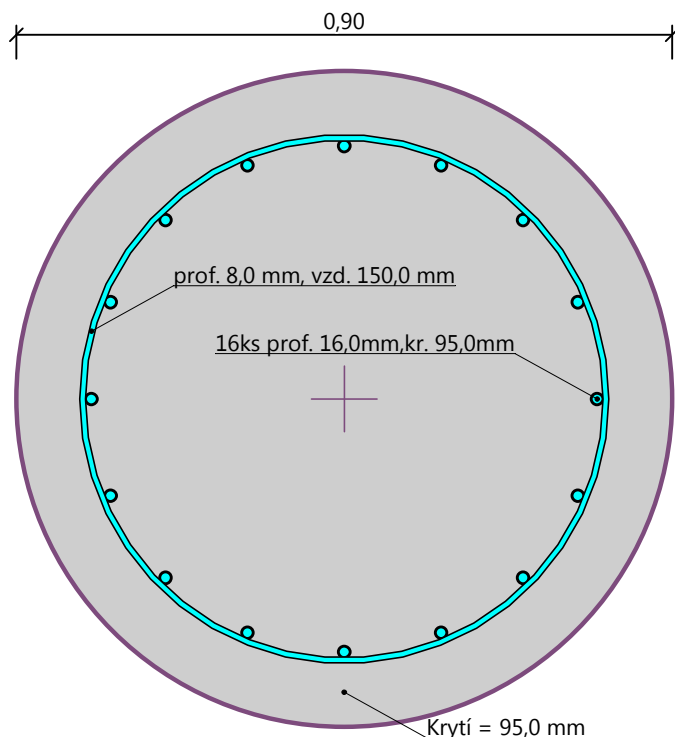
Max.deformace piloty = 18,4 mm  
 Max.posouvající síla = 462,04 kN  
 Maximální moment = 397,14 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 16 ks profil 16,0 mm; krytí 95,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,506 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = -50,90$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 397,14$  kNm  
 Únosnost :  $N_{Rd} = -65,90$  kN;  $M_{Rd} = 514,16$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

## Schéma vyztužení



Pod opěrou OP00 jsou navrženy piloty průměru 0,90 m dl. 11,0 m – 14ks. Piloty jsou ve třech řadách osově vzdálených 2,4 + 2,4 m. Zadní řada 5ks, střední 4ks, přední řada 5ks. Beton C25/30 XA1, výztuž 16 ks R16 (B 500B).

## Podpěra P02

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P2 - K1

\*\*\*\*\*

### PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	9.00	-1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	9.00	-1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	9.00	-1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	9.00	-1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	9.00	-1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	9.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	9.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	1	1

8	0.90	9.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	9.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	9.00	1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	9.00	1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	9.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	9.00	1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	9.00	1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 350.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 27363.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 546.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 314.00 kN  
 Moment okolo osy X: 1.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 10507.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -6580.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
skupina	27363.0	546.0	314.0	1.0	10507.0	-6580.0	
1	1262.8	39.0	22.4	0.0	28.7	-66.8	
2	1451.9	39.0	22.4	0.0	28.7	-66.8	
3	1640.9	39.0	22.4	0.0	28.7	-66.9	
4	1830.0	39.0	22.4	0.0	28.7	-66.9	
5	2019.1	39.0	22.4	0.0	28.7	-66.9	
6	1673.1	39.0	22.4	0.0	28.6	-66.8	
7	1866.6	39.0	22.4	0.0	28.6	-66.8	
8	2042.4	39.0	22.4	0.0	28.6	-66.9	
9	2235.9	39.0	22.4	0.0	28.6	-66.9	
10	1889.9	39.0	22.4	0.0	28.6	-66.8	
11	2079.0	39.0	22.4	0.0	28.6	-66.8	

	12		2268.1		39.0		22.4		0.0		28.6		-66.9	
	13		2457.1		39.0		22.4		0.0		28.6		-66.9	
	14		2646.2		39.0		22.4		0.0		28.6		-66.9	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	5.6	1.4	0.7	0.0	0.3	-0.5	
1	3.6	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
2	4.1	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
3	4.7	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
4	5.2	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
5	5.8	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
6	4.8	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
7	5.3	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
8	5.8	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
9	6.4	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
10	5.4	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
11	5.9	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
12	6.5	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
13	7.0	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	
14	7.6	1.4	0.7	0.0	0.0	-0.0	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P2- K2

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	9.00	-1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	9.00	-1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	9.00	-1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	9.00	-1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	9.00	-1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	9.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	9.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	9.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	9.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	9.00	1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	9.00	1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	9.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1



13	0.90	9.00	1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	9.00	1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 350.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 19939.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 546.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 318.00 kN  
 Moment okolo osy X: 1.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 13812.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -6574.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	19939.0	546.0	318.0	1.0	13812.0	-6574.0	
1	619.9	39.0	22.7	0.0	49.2	-66.7	
2	865.4	39.0	22.7	0.0	49.2	-66.7	
3	1110.9	39.0	22.7	0.0	49.2	-66.7	
4	1356.4	39.0	22.7	0.0	49.2	-66.8	
5	1601.9	39.0	22.7	0.0	49.2	-66.8	
6	1058.8	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.7	
7	1310.0	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.7	
8	1538.4	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.8	
9	1789.6	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.8	
10	1246.5	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.7	
11	1492.0	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.7	
12	1737.5	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.7	
13	1983.0	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.8	
14	2228.5	39.0	22.7	0.0	49.1	-66.8	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]	
skupina	4.1	1.4	0.9	0.0	0.3	-0.5	
1	1.8	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
2	2.5	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
3	3.2	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
4	3.9	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
5	4.6	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
6	3.0	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
7	3.7	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
8	4.4	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
9	5.1	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
10	3.6	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
11	4.3	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
12	5.0	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
13	5.7	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	
14	6.4	1.4	0.9	0.0	0.0	-0.0	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P2-N1

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	9.00	-1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	9.00	-1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	9.00	-1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	9.00	-1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	9.00	-1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	9.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	9.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	9.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	9.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	9.00	1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	9.00	1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	9.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	9.00	1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	9.00	1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržná  
 Modul vodorovné reakce podloží: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 350.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 14969.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 737.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 535.00 kN  
 Moment okolo osy X: 2.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 11220.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -8891.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	14969.0	737.0	535.0	2.0	11220.0	-8891.0	
1	229.1	52.7	38.2	0.0	6.4	-90.3	
2	437.4	52.7	38.2	0.0	6.4	-90.4	
3	645.6	52.6	38.2	0.0	6.4	-90.4	
4	853.8	52.6	38.2	0.0	6.4	-90.5	
5	1062.1	52.6	38.2	0.0	6.4	-90.5	
6	759.3	52.7	38.2	0.0	6.3	-90.3	
7	972.4	52.7	38.2	0.0	6.3	-90.4	
8	1166.1	52.6	38.2	0.0	6.3	-90.4	
9	1379.1	52.6	38.2	0.0	6.3	-90.5	
10	1076.4	52.7	38.2	0.0	6.3	-90.3	
11	1284.6	52.7	38.2	0.0	6.3	-90.4	
12	1492.8	52.6	38.2	0.0	6.3	-90.4	
13	1701.1	52.6	38.2	0.0	6.3	-90.5	
14	1909.3	52.6	38.2	0.0	6.3	-90.5	

##### DEFORMACE A PŮTOCENÍ HLAV PILOT

DEFORMACE				PŮTOCENÍ			

CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
skupina	3.1	1.9	1.0	0.0	0.3	-0.7
1	0.7	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
2	1.2	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
3	1.8	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
4	2.4	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
5	3.0	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
6	2.2	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
7	2.8	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
8	3.3	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
9	3.9	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
10	3.1	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
11	3.7	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
12	4.3	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
13	4.9	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
14	5.5	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*  
 ULOHA: Slavetice P2 - N2  
 \*\*\*\*\*

#### PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	9.00	-1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	9.00	-1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	9.00	-1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	9.00	-1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	9.00	-1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	9.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	9.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	9.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	9.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	9.00	1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	9.00	1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	9.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	9.00	1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	9.00	1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

## GEOLOGIE

Typ zeminy: soudrzna  
 Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislem smeru: 350.00 MN/m

\*\*\*\*\*

## ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 37163.00 kN  
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 737.00 kN  
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 451.00 kN  
 Moment okolo osy X: 1.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 14132.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -8884.00 kNm

\*\*\*\*\*

## VYSLEDKY

### SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	37163.0	737.0	451.0	1.0	14132.0	-8884.0
1	1720.8	52.7	32.2	0.0	35.1	-90.2
2	1976.0	52.7	32.2	0.0	35.1	-90.3
3	2231.2	52.6	32.2	0.0	35.1	-90.3
4	2486.4	52.6	32.2	0.0	35.1	-90.3
5	2741.6	52.6	32.2	0.0	35.1	-90.3
6	2274.7	52.7	32.2	0.0	35.0	-90.2
7	2535.8	52.6	32.2	0.0	35.0	-90.3
8	2773.2	52.6	32.2	0.0	35.0	-90.3
9	3034.3	52.6	32.2	0.0	35.0	-90.3
10	2567.4	52.7	32.2	0.0	35.0	-90.2
11	2822.6	52.7	32.2	0.0	35.0	-90.3
12	3077.8	52.6	32.2	0.0	35.0	-90.3
13	3333.0	52.6	32.2	0.0	35.0	-90.3
14	3588.2	52.6	32.2	0.0	35.0	-90.3

### DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]

skupina	7.6	1.9	1.0	0.0	0.3	-0.7
1	4.9	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
2	5.6	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
3	6.4	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
4	7.1	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
5	7.8	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
6	6.5	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
7	7.2	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
8	7.9	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
9	8.7	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
10	7.3	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
11	8.1	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
12	8.8	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
13	9.5	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1
14	10.3	1.9	1.0	0.0	0.0	-0.1

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P2 - N3

\*\*\*\*\*

#### PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	9.00	-1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	9.00	-1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	9.00	-1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	9.00	-1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	9.00	-1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	9.00	0.00	-3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	9.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	9.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	9.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	9.00	1.80	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	9.00	1.80	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	9.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	9.00	1.80	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	9.00	1.80	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: soudržna

Modul vodorovne reakce podlozi: 6.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislem smeru: 350.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATIZENI

Vzdalenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikalni sila ve smeru osy X: 27304.00 kN  
 Horizontalni sila ve smeru osy Y: 737.00 kN  
 Horizontalni sila ve smeru osy Z: 461.00 kN  
 Moment okolo osy X: 1.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 18506.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -8876.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VYSLEDKY

##### SILY A MOMENTY V HLAVACH PILOT

	SILY			MOMENTY		
PILOTA	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
skupina	27304.0	737.0	461.0	1.0	18506.0	-8876.0
1	867.2	52.7	32.9	0.0	61.6	-90.1
2	1197.2	52.7	32.9	0.0	61.6	-90.1
3	1527.3	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.1
4	1857.3	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.2
5	2187.4	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.2
6	1459.0	52.7	32.9	0.0	61.6	-90.1
7	1796.8	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.1
8	2103.8	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.2
9	2441.5	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.2
10	1713.2	52.7	32.9	0.0	61.6	-90.1
11	2043.2	52.7	32.9	0.0	61.6	-90.1
12	2373.3	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.1
13	2703.3	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.2
14	3033.4	52.6	32.9	0.0	61.6	-90.2

##### DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

	DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina	5.6	1.9	1.2	0.0	0.4	-0.7
1	2.5	1.9	1.2	0.0	0.0	-0.1
2	3.4	1.9	1.2	0.0	0.0	-0.1
3	4.4	1.9	1.2	0.0	0.0	-0.1

	4		5.3		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	5		6.2		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	6		4.2		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	7		5.1		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	8		6.0		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	9		7.0		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	10		4.9		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	11		5.8		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	12		6.8		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	13		7.7		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	
	14		8.7		1.9		1.2		0.0		0.0		-0.1	

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Slavětice  
 Část : P02  
 Datum : 17.8.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Piloty

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











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











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













### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$v$ [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,50	0,35
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,50	11,00	18,50	0,35
3	Třída F8, konzistence tuhá		16,00	8,00	20,50	0,42
4	Třída S5		27,00	4,00	18,50	0,35
5	Třída R6		28,00	12,00	21,00	0,35
6	Třída R5		30,00	20,00	22,00	0,35
7	Třída R4		38,00	40,00	23,00	0,35
8	Třída R3		40,00	60,00	24,00	0,35
9	Násyp		26,00	6,00	19,50	0,35
10	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		-	9,00	19,50	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		-	4,00	18,50	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	3,00	20,50	-	-
4	Třída S5		-	8,00	18,50	-	-
5	Třída R6		-	15,00	21,00	-	-
6	Třída R5		-	30,00	22,00	-	-
7	Třída R4		-	80,00	23,00	-	-
8	Třída R3		-	120,00	24,00	-	-
9	Násyp		-	15,00	20,00	-	-
10	Třída G3, středně ulehlá		-	85,00	19,00	-	-

### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída S5		soudržná	-
5	Třída R6		soudržná	-
6	Třída R5		soudržná	-
7	Třída R4		soudržná	-
8	Třída R3		soudržná	-
9	Násyp		soudržná	-
10	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	7,00

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,90$  m

Délka  $l = 9,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60$  MPa

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00$  MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	0,00 .. 1,50	Třída F4, konzistence tuhá	
2	0,50	1,50 .. 2,00	Třída S5	
3	1,50	2,00 .. 3,50	Třída G3, středně ulehlá	
4	0,80	3,50 .. 4,30	Třída S5	
5	0,70	4,30 .. 5,00	Třída R5	
6	3,30	5,00 .. 8,30	Třída R6	
7	-	8,30 .. ∞	Třída R3	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. K1	Užitné	2646,20	28,60	-66,90	39,00	22,40
2	Ano		Zatížení č. N1 min	Návrhové	229,10	6,40	-90,30	52,70	38,20
3	Ano		Zatížení č. N2 min	Návrhové	1720,80	35,10	-90,20	52,70	32,20
4	Ano		Zatížení č. N2 max	Návrhové	3588,20	35,00	-90,30	52,60	32,20
5	Ano		Zatížení č. N3 min	Návrhové	867,20	61,60	-90,10	52,70	32,90

### HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,50 m od původního terénu.  
 Nestlačitelné podloží je v hloubce 10,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení  
 Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

### Posouzení čís. 1

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

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:  
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2 max)

$$\text{Únosnost piloty na plášti } R_s = 322,61 \text{ kN}$$

$$\text{Únosnost piloty v patě } R_b = 9242,87 \text{ kN}$$

$$\text{Únosnost piloty } R_c = 9565,48 \text{ kN}$$

Extrémní svislá síla  $V_d = 3588,20 \text{ kN}$

$R_c = 9565,48 \text{ kN} > 3588,20 \text{ kN} = V_d$

### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,50	1,50	7,65	46,00	20,00
2	1,50	2,00	0,50	8,35	46,00	20,00
3	2,00	3,50	1,50	22,38	91,00	48,00
4	3,50	4,30	0,80	13,30	46,00	20,00
5	4,30	5,00	0,70	49,15	131,00	94,00
6	5,00	8,30	3,30	39,70	97,00	108,00
7	8,30	9,00	0,70	139,00	246,00	225,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 2840,00$

Regresní součinitel  $f = 1298,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření  $R_{yu} = 2589,47 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 5,5 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 5510,35 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 6892,91 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2646,20 \text{ kN}$  je sednutí piloty 5,7 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 5,7 mm

Max.posouvající síla = 65,09 kN

Maximální moment = 221,26 kNm

### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 16,0 mm; krytí 95,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,442 \% > 0,393 \% = \rho_{min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = -3588,20 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 208,49 \text{ kNm}$

Únosnost :  $N_{Rd} = -9122,28 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 530,03 \text{ kNm}$

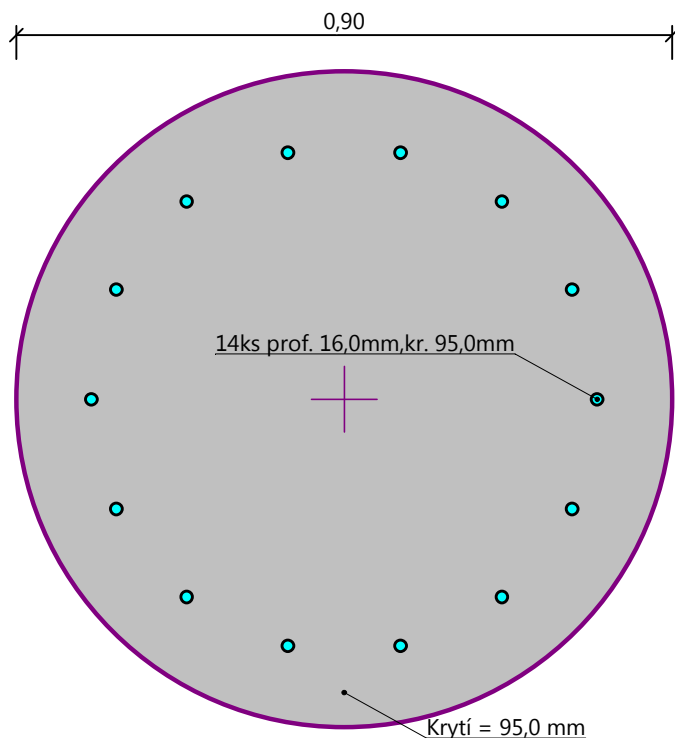
### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 473,43 \text{ kN} > 65,09 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Schéma vyztužení



Pod opěrou P02 jsou navrženy piloty průměru 0,90 m dl. 9,0 m – 14ks. Piloty jsou ve třech řadách osově vzdálených 1,8 + 1,8 m. Krajní řady 5+5ks, střední 4ks. Beton C25/30 XA1, výztuž 14 ks R16 (B 500B).

## Podpěra P03

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot

AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek

UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3 -K1

\*\*\*\*\*

### PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržná  
 Konstanta  $n_h$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 31089.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 505.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 218.00 kN  
 Moment okolo osy X: 11.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 10682.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -7977.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	31089.0	505.0	218.0	11.0	10682.0	-7977.0	
1	1497.3	33.9	14.4	0.0	69.5	-107.8	
2	1646.8	33.8	14.4	0.0	69.5	-108.0	
3	1796.3	33.7	14.4	0.0	69.5	-108.1	
4	1945.8	33.5	14.4	0.0	69.5	-108.3	
5	2095.3	33.4	14.4	0.0	69.5	-108.5	
6	1773.6	33.9	14.5	0.0	69.3	-107.8	
7	1923.1	33.8	14.5	0.0	69.3	-108.0	
8	2072.6	33.7	14.5	0.0	69.3	-108.1	

	9		2222.1		33.5		14.5		0.0		69.3		-108.3	
	10		2371.6		33.4		14.5		0.0		69.3		-108.5	
	11		2049.9		33.9		14.7		0.0		69.2		-107.8	
	12		2199.4		33.8		14.7		0.0		69.2		-108.0	
	13		2348.9		33.7		14.7		0.0		69.2		-108.1	
	14		2498.4		33.5		14.7		0.0		69.2		-108.3	
	15		2647.9		33.4		14.7		0.0		69.2		-108.5	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

		DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO	PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]
skupina		6.9	0.7	0.4	0.0	0.2	-0.4
1		5.0	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
2		5.5	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
3		6.0	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
4		6.5	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
5		7.0	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
6		5.9	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
7		6.4	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
8		6.9	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
9		7.4	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
10		7.9	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
11		6.8	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
12		7.3	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
13		7.8	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
14		8.3	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0
15		8.8	0.7	0.4	0.0	0.0	-0.0

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3-K2

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržná  
 Konstanta  $n_h$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 21825.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 1345.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 285.00 kN  
 Moment okolo osy X: 142.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 12217.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -21839.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

	SÍLY			MOMENTY		
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
skupina	21825.0	1345.0	285.0	142.0	12217.0	-21839.0
1	356.9	92.8	17.3	0.3	78.7	-294.3
2	528.6	91.2	17.3	0.3	78.7	-296.4
3	700.2	89.7	17.3	0.3	78.7	-298.5
4	871.8	88.1	17.3	0.3	78.7	-300.7
5	1043.4	86.6	17.3	0.3	78.7	-302.8
6	1111.7	92.8	19.0	0.3	76.4	-294.3
7	1283.4	91.2	19.0	0.3	76.4	-296.4
8	1455.0	89.7	19.0	0.3	76.4	-298.5
9	1626.6	88.1	19.0	0.3	76.4	-300.7



	10		1798.3		86.6		19.0		0.3		76.4		-302.8	
	11		1866.6		92.8		20.7		0.3		74.2		-294.3	
	12		2038.2		91.2		20.7		0.3		74.2		-296.4	
	13		2209.8		89.7		20.7		0.3		74.2		-298.5	
	14		2381.4		88.1		20.7		0.3		74.2		-300.7	
	15		2553.1		86.6		20.7		0.3		74.2		-302.8	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	4.9	1.9	0.5	0.0	0.3	-1.1	
1	1.2	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.1	
2	1.8	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.1	
3	2.3	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.1	
4	2.9	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.1	
5	3.5	1.9	0.4	0.0	0.0	-0.1	
6	3.7	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
7	4.3	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
8	4.9	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
9	5.4	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
10	6.0	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
11	6.2	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
12	6.8	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
13	7.4	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
14	7.9	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
15	8.5	1.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3-K3

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1

9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržná  
 Konstanta  $n_h$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 23526.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 505.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 218.00 kN  
 Moment okolo osy X: 6.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 14498.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -7977.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	23526.0	505.0	218.0	6.0	14498.0	-7977.0	
1	889.2	33.8	14.5	0.0	100.4	-108.0	
2	1090.6	33.7	14.5	0.0	100.4	-108.0	
3	1292.1	33.7	14.5	0.0	100.4	-108.1	
4	1493.5	33.6	14.5	0.0	100.4	-108.2	
5	1695.0	33.5	14.5	0.0	100.4	-108.3	
6	1165.5	33.8	14.5	0.0	100.3	-108.0	
7	1367.0	33.7	14.5	0.0	100.3	-108.0	
8	1568.4	33.7	14.5	0.0	100.3	-108.1	
9	1769.8	33.6	14.5	0.0	100.3	-108.2	
10	1971.3	33.5	14.5	0.0	100.3	-108.3	
11	1441.8	33.8	14.6	0.0	100.2	-108.0	

	12		1643.3		33.7		14.6		0.0		100.2		-108.0	
	13		1844.7		33.7		14.6		0.0		100.2		-108.1	
	14		2046.2		33.6		14.6		0.0		100.2		-108.2	
	15		2247.6		33.5		14.6		0.0		100.2		-108.3	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	5.2	0.7	0.5	0.0	0.3	-0.4	
1	3.0	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
2	3.6	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
3	4.3	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
4	5.0	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
5	5.6	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
6	3.9	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
7	4.6	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
8	5.2	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
9	5.9	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
10	6.6	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
11	4.8	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
12	5.5	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
13	6.1	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
14	6.8	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	
15	7.5	0.7	0.5	0.0	0.0	-0.0	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3-N1

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1

10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržná  
 Konstanta  $n_h$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 18892.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 682.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 431.00 kN  
 Moment okolo osy X: 62.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 11846.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -10770.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	18892.0	682.0	431.0	62.0	11846.0	-10770.0	
1	547.8	46.8	28.0	0.1	62.8	-144.1	
2	717.1	46.1	28.0	0.1	62.8	-145.1	
3	886.4	45.5	28.0	0.1	62.8	-146.0	
4	1055.7	44.8	28.0	0.1	62.8	-146.9	
5	1225.0	44.1	28.0	0.1	62.8	-147.8	
6	920.9	46.8	28.7	0.1	61.8	-144.1	
7	1090.2	46.1	28.7	0.1	61.8	-145.1	
8	1259.5	45.5	28.7	0.1	61.8	-146.0	
9	1428.8	44.8	28.7	0.1	61.8	-146.9	
10	1598.0	44.1	28.7	0.1	61.8	-147.8	
11	1293.9	46.8	29.5	0.1	60.8	-144.1	
12	1463.2	46.1	29.5	0.1	60.8	-145.1	

	13		1632.5		45.5		29.5		0.1		60.8		-146.0	
	14		1801.8		44.8		29.5		0.1		60.8		-146.9	
	15		1971.1		44.1		29.5		0.1		60.8		-147.8	

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	4.2	1.0	0.5	0.0	0.3	-0.5	
1	1.8	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
2	2.4	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
3	3.0	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
4	3.5	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
5	4.1	0.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
6	3.1	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
7	3.6	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
8	4.2	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
9	4.8	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
10	5.3	0.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	
11	4.3	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
12	4.9	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
13	5.4	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
14	6.0	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1	
15	6.6	0.9	0.5	0.0	0.0	-0.1	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3-N2

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa

Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržná  
 Konstanta  $n_h$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m

Vertikální síla ve směru osy X: 41850.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 682.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 345.00 kN  
 Moment okolo osy X: 4.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 14647.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -10771.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	41850.0	682.0	345.0	4.0	14647.0	-10771.0	
1	2005.3	45.6	23.0	0.0	91.5	-145.9	
2	2211.1	45.5	23.0	0.0	91.5	-145.9	
3	2416.9	45.5	23.0	0.0	91.5	-146.0	
4	2622.7	45.4	23.0	0.0	91.5	-146.1	
5	2828.6	45.4	23.0	0.0	91.5	-146.1	
6	2378.3	45.6	23.0	0.0	91.4	-145.9	
7	2584.2	45.5	23.0	0.0	91.4	-145.9	
8	2790.0	45.5	23.0	0.0	91.4	-146.0	
9	2995.8	45.4	23.0	0.0	91.4	-146.1	
10	3201.7	45.4	23.0	0.0	91.4	-146.1	
11	2751.4	45.6	23.0	0.0	91.3	-145.9	
12	2957.3	45.5	23.0	0.0	91.3	-145.9	
13	3163.1	45.5	23.0	0.0	91.3	-146.0	
14	3368.9	45.4	23.0	0.0	91.3	-146.1	

| 15 | 3574.7 | 45.4 | 23.0 | 0.0 | 91.3 | -146.1 |

DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

		DEFORMACE			POOTOCENI		
CISLO		Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
PILOTY		[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
skupina		9.3	1.0	0.5	0.0	0.3	-0.5
1		6.7	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
2		7.4	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
3		8.1	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
4		8.7	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
5		9.4	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
6		7.9	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
7		8.6	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
8		9.3	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
9		10.0	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
10		10.7	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
11		9.2	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
12		9.9	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
13		10.5	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
14		11.2	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1
15		11.9	1.0	0.5	0.0	0.0	-0.1

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3-N3

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer	Delka	Y	Z	X	alpha	omega	Vet./Kl.	
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[deg]	[deg]	Y	Z
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1

13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržná  
 Konstanta  $n_h$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislém směru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 29540.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 1816.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 441.00 kN  
 Moment okolo osy X: 172.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 16670.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -29484.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	29540.0	1816.0	441.0	172.0	16670.0	-29484.0	
1	480.0	124.8	27.4	0.3	102.9	-397.9	
2	715.1	122.9	27.4	0.3	102.9	-400.5	
3	950.3	121.1	27.4	0.3	102.9	-403.0	
4	1185.4	119.2	27.4	0.3	102.9	-405.6	
5	1420.6	117.3	27.4	0.3	102.9	-408.2	
6	1499.0	124.8	29.4	0.3	100.2	-397.9	
7	1734.2	122.9	29.4	0.3	100.2	-400.5	
8	1969.3	121.1	29.4	0.3	100.2	-403.0	
9	2204.5	119.2	29.4	0.3	100.2	-405.6	
10	2439.6	117.3	29.4	0.3	100.2	-408.2	
11	2518.1	124.8	31.4	0.3	97.4	-397.9	
12	2753.2	122.9	31.4	0.3	97.4	-400.5	
13	2988.4	121.1	31.4	0.3	97.4	-403.0	
14	3223.5	119.2	31.4	0.3	97.4	-405.6	
15	3458.7	117.3	31.4	0.3	97.4	-408.2	



DEFORMACE A POOTOCENI HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENI			
CISLO PILOTY	Dx [mm]	Dy [mm]	Dz [mm]	Gx [%]	Gy [%]	Gz [%]	
skupina	6.6	2.6	0.6	0.0	0.4	-1.5	
1	1.6	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
2	2.4	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
3	3.2	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
4	4.0	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
5	4.7	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
6	5.0	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
7	5.8	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
8	6.6	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
9	7.3	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
10	8.1	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
11	8.4	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
12	9.2	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
13	10.0	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
14	10.7	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	
15	11.5	2.6	0.6	0.0	0.0	-0.1	

\*\*\*\*\*

PROGRAM: SP.EXE ver. 1.07, Posouzení skupiny pilot  
 AUTORI: David Hrycej, Vojtech Jezek  
 UZIVATEL: FUNDOS Brno

\*\*\*\*\*

ULOHA: Slavetice P3-N4

\*\*\*\*\*

PILOTY

Pilota	Prumer [m]	Delka [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	alpha [deg]	omega [deg]	Vet./Kl. Y Z	
1	0.90	6.00	-2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
2	0.90	6.00	-2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
3	0.90	6.00	-2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
4	0.90	6.00	-2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
5	0.90	6.00	-2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
6	0.90	6.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
7	0.90	6.00	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
8	0.90	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1
9	0.90	6.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
10	0.90	6.00	0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
11	0.90	6.00	2.30	-4.30	0.00	0.00	0.00	1	1
12	0.90	6.00	2.30	-2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
13	0.90	6.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1

14	0.90	6.00	2.30	2.15	0.00	0.00	0.00	1	1
15	0.90	6.00	2.30	4.30	0.00	0.00	0.00	1	1

Modul pružnosti betonu: 32500.00 MPa  
 Smykový modul pružnosti betonu: 14625.00 MPa

\*\*\*\*\*

#### GEOLOGIE

Typ zeminy: nesoudržna  
 Konstanta  $\eta$ : 7.00 MN/m<sup>3</sup>  
 Tuhost ve svislem smeru: 300.00 MN/m

\*\*\*\*\*

#### ZATÍŽENÍ

Vzdálenost hlav pilot od terenu: 0.00 m  
 Vertikální síla ve směru osy X: 31836.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Y: 682.00 kN  
 Horizontální síla ve směru osy Z: 351.00 kN  
 Moment okolo osy X: 27.00 kNm  
 Moment okolo osy Y: 19748.00 kNm  
 Moment okolo osy Z: -10771.00 kNm

\*\*\*\*\*

#### VÝSLEDKY

##### SÍLY A MOMENTY V HLAVÁCH PILOT

SÍLY				MOMENTY			
PILOTA	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	
skupina	31836.0	682.0	351.0	27.0	19748.0	-10771.0	
1	1198.5	46.1	23.1	0.1	132.7	-145.2	
2	1473.9	45.8	23.1	0.1	132.7	-145.6	
3	1749.3	45.5	23.1	0.1	132.7	-146.0	
4	2024.7	45.2	23.1	0.1	132.7	-146.4	
5	2300.1	44.9	23.1	0.1	132.7	-146.8	
6	1571.6	46.1	23.4	0.1	132.3	-145.2	
7	1847.0	45.8	23.4	0.1	132.3	-145.6	
8	2122.4	45.5	23.4	0.1	132.3	-146.0	
9	2397.8	45.2	23.4	0.1	132.3	-146.4	
10	2673.2	44.9	23.4	0.1	132.3	-146.8	
11	1944.7	46.1	23.7	0.1	131.9	-145.2	
12	2220.1	45.8	23.7	0.1	131.9	-145.6	
13	2495.5	45.5	23.7	0.1	131.9	-146.0	
14	2770.9	45.2	23.7	0.1	131.9	-146.4	
15	3046.3	44.9	23.7	0.1	131.9	-146.8	

DEFORMACE A POOTOCENÍ HLAV PILOT

DEFORMACE				POOTOCENÍ			
CISLO	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz	
PILOTY	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]	
skupina	7.1	1.0	0.7	0.0	0.4	-0.5	
1	4.0	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
2	4.9	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
3	5.8	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
4	6.7	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
5	7.7	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
6	5.2	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
7	6.2	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
8	7.1	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
9	8.0	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
10	8.9	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
11	6.5	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
12	7.4	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
13	8.3	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
14	9.2	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	
15	10.2	1.0	0.7	0.0	0.0	-0.1	

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Slavětice

Část : P03

Datum : 17.8.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor




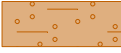






Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu






Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé






Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

#### Základní parametry zemín











Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,50	0,35
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,50	11,00	18,50	0,35
3	Třída F8, konzistence tuhá		16,00	8,00	20,50	0,42
4	Třída S5		27,00	4,00	18,50	0,35
5	Třída R6		28,00	12,00	21,00	0,35
6	Třída R5		30,00	20,00	22,00	0,35
7	Třída R4		38,00	40,00	23,00	0,35
8	Třída R3		40,00	60,00	24,00	0,35
9	Násyp		26,00	6,00	19,50	0,35
10	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		-	9,00	19,50	-	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		-	4,00	18,50	-	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		-	3,00	20,50	-	-
4	Třída S5		-	8,00	18,50	-	-
5	Třída R6		-	15,00	21,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
6	Třída R5		-	30,00	22,00	-	-
7	Třída R4		-	80,00	23,00	-	-
8	Třída R3		-	120,00	24,00	-	-
9	Násyp		-	15,00	20,00	-	-
10	Třída G3, středně ulehlá		-	85,00	19,00	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
4	Třída S5		soudržná	-
5	Třída R6		soudržná	-
6	Třída R5		soudržná	-
7	Třída R4		soudržná	-
8	Třída R3		soudržná	-
9	Násyp		soudržná	-
10	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	7,00

#### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,90$  m

Délka  $l = 6,00$  m

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,36E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 3,22E-02$  m<sup>4</sup>

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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

#### Ocel příčná: B500

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	1,00	1,00 .. 2,00	Třída G3, středně ulehlá	
3	2,00	2,00 .. 4,00	Třída S5	
4	1,00	4,00 .. 5,00	Třída R6	
5	0,50	5,00 .. 5,50	Třída R5	
6	-	5,50 .. ∞	Třída R3	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. K1	Užitné	2647,90	69,20	-108,50	33,40	14,70
2	Ano		Zatížení č. N1 min	Návrhové	547,80	62,80	-144,10	46,80	28,00
3	Ano		Zatížení č. N2 min	Návrhové	2005,30	91,50	-145,90	45,60	23,00
4	Ano		Zatížení č. N2 max	Návrhové	3574,70	91,30	-146,10	45,40	23,00
5	Ano		Zatížení č. N3 min	Návrhové	480,00	102,90	397,90	124,80	27,40
6	Ano		Zatížení č. K2	Užitné	2553,10	74,20	-302,80	86,60	20,70
7	Ano		Zatížení č. K3	Užitné	2247,60	100,20	-108,30	33,50	14,60
8	Ano		Zatížení č. N4 min	Návrhové	1198,50	132,70	-145,20	46,10	23,10

### HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,50 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 7,50 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

## Posouzení čís. 1

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

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2 max)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 60,53 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 7242,36 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 7302,89 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 3574,70 \text{ kN}$

$$R_c = 7302,89 \text{ kN} > 3574,70 \text{ kN} = V_d$$

### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,00	1,00	12,35	62,00	16,00
2	1,00	2,00	1,00	15,28	91,00	48,00
3	2,00	4,00	2,00	23,80	91,00	48,00
4	4,00	5,00	1,00	31,62	97,00	108,00
5	5,00	5,50	0,50	52,74	131,00	94,00
6	5,50	6,00	0,50	110,00	246,00	225,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

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

Regresní součinitel  $e = 2840,00$

Regresní součinitel  $f = 1298,00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

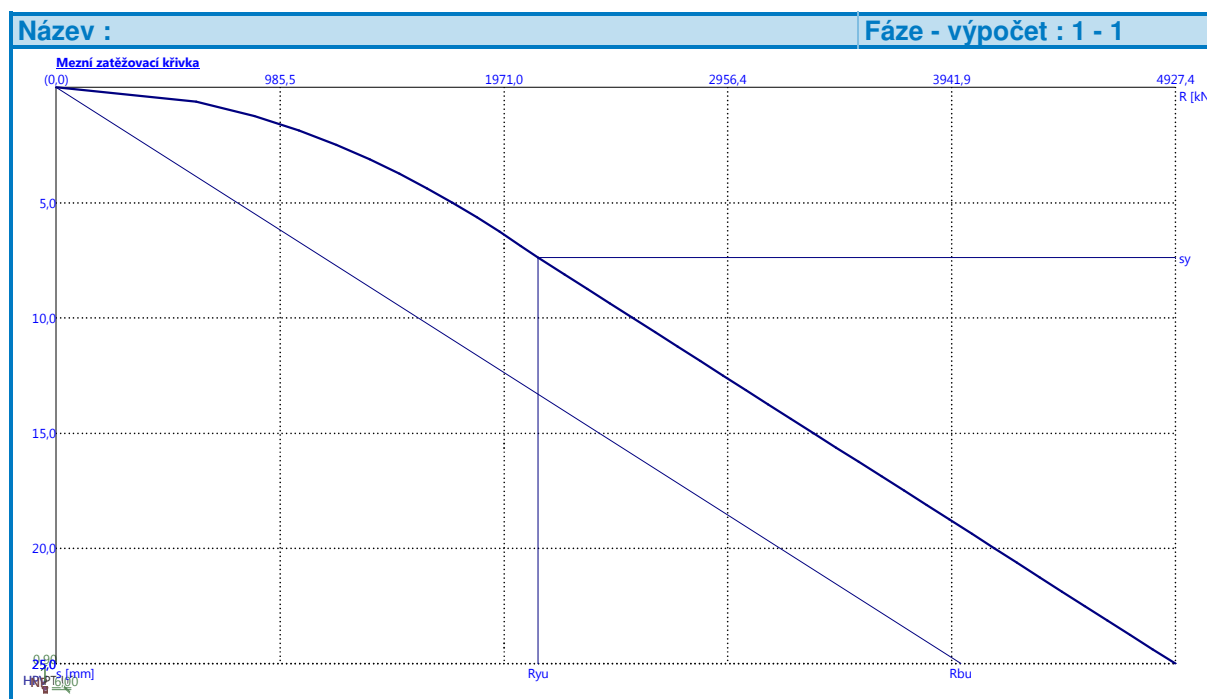
Zatížení na mezi mobilizace pláště, tření  $R_{yu} = 2122,55 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 7,4 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 3982,85 \text{ kN}$

Celková únosnost  $R_c = 4927,39 \text{ kN}$



Pro zatížení  $Q = 2647,90$  kN je sednutí piloty 10,7 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

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

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-2.37	4.12	1.83	-14.60	311.76
0.27	2.10	-2.46	4.03	30.56	-13.72	335.45
0.30	2.33	-2.46	4.02	33.67	-13.52	337.99
0.57	4.43	-2.52	3.93	59.22	-10.89	359.37
0.60	4.67	-2.50	3.92	61.79	-10.52	361.54
0.87	6.77	-2.30	3.82	82.52	-6.48	378.54
0.90	7.00	-2.28	3.81	84.56	-5.96	380.12
1.17	9.10	-2.08	3.70	100.70	-0.81	391.05
1.20	9.33	-2.06	3.69	102.25	-0.19	391.88
1.47	11.43	-1.87	3.58	114.03	6.13	395.44
1.50	11.67	-1.85	3.57	115.10	7.13	395.39
1.77	13.77	-1.67	3.47	122.74	32.27	390.63
1.80	14.00	-1.65	3.45	123.36	35.60	389.61
2.07	5.93	-1.47	3.35	46.77	60.74	376.11
2.10	5.93	-1.45	3.34	46.18	61.99	374.27
2.40	5.93	-1.26	3.23	40.34	73.67	353.88
2.43	5.93	-1.24	3.22	39.76	74.75	351.65
2.70	5.93	-1.08	3.13	34.69	83.79	330.22
2.73	5.93	-1.06	3.12	34.13	84.72	327.70



Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.00	5.93	-0.90	3.03	29.21	92.41	303.76
3.03	5.93	-0.89	3.02	28.68	93.19	300.97
3.30	5.93	-0.73	2.95	23.90	99.58	274.92
3.33	5.93	-0.72	2.94	23.38	100.22	271.92
3.60	5.93	-0.57	2.87	18.74	105.33	244.15
3.63	5.93	-0.55	2.86	18.23	105.83	240.98
3.90	5.93	-0.41	2.80	13.70	109.71	211.86
3.93	5.93	-0.39	2.79	13.20	110.07	208.56
4.20	11.11	-0.25	2.74	20.41	114.33	178.29
4.23	11.11	-0.24	2.73	20.11	114.77	174.86
4.50	11.11	-0.07	2.69	17.34	117.55	143.45
4.53	11.11	-0.05	2.69	17.03	117.74	139.92
4.80	11.11	0.13	2.65	14.71	118.35	108.00
4.83	11.11	0.21	2.65	14.46	118.30	104.45
5.10	22.22	0.93	2.63	25.20	115.93	72.72
5.13	22.22	1.01	2.62	24.83	115.35	69.25
5.37	22.22	1.63	2.61	21.92	109.02	42.27
5.40	22.22	1.71	2.61	21.56	108.01	39.01
5.67	88.89	2.42	2.60	73.07	75.10	13.02
5.70	88.89	2.49	2.60	71.61	69.21	10.85
5.97	88.89	3.20	2.60	58.41	7.76	0.12
6.00	88.89	3.27	2.60	56.95	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-15.65	-0.39	0.28	-127.77	-410.99
0.27	2.10	-14.55	-0.28	5.16	-126.58	-380.28
0.30	2.33	-14.43	-0.27	5.75	-126.31	-376.88
0.57	4.43	-13.36	-0.17	11.18	-122.55	-346.56
0.60	4.67	-13.24	-0.16	11.67	-121.99	-343.23
0.87	6.77	-12.19	-0.07	15.56	-115.82	-313.75
0.90	7.00	-12.08	-0.06	15.94	-115.00	-310.54
1.17	9.10	-11.07	0.02	18.94	-107.31	-282.35
1.20	9.33	-10.96	0.03	19.22	-106.42	-279.30
1.47	11.43	-9.97	0.10	21.38	-97.59	-252.83
1.50	11.67	-9.87	0.11	21.58	-96.52	-250.01
1.77	13.77	-8.92	0.17	22.95	-86.10	-225.68
1.80	14.00	-8.81	0.18	23.06	-85.16	-223.11
2.07	5.93	-7.89	0.23	8.71	-77.74	-201.25
2.10	5.93	-7.79	0.24	8.60	-77.35	-198.93
2.40	5.93	-6.81	0.30	7.48	-73.50	-176.30
2.43	5.93	-6.71	0.30	7.37	-73.13	-174.10
2.70	5.93	-5.85	0.35	6.40	-69.80	-154.81
2.73	5.93	-5.76	0.35	6.30	-69.44	-152.72
3.00	5.93	-4.93	0.39	5.36	-66.26	-134.41
3.03	5.93	-4.84	0.39	5.26	-65.92	-132.42

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
3.30	5.93	-4.03	0.43	4.35	-62.91	-115.04
3.33	5.93	-3.95	0.43	4.25	-62.59	-113.15
3.60	5.93	-3.16	0.46	3.37	-59.77	-96.64
3.63	5.93	-3.08	0.46	3.28	-59.46	-94.85
3.90	5.93	-2.31	0.48	2.42	-56.84	-79.15
3.93	5.93	-2.23	0.49	2.32	-56.56	-77.45
4.20	11.11	-1.84	0.51	2.79	-52.64	-62.66
4.23	11.11	-1.81	0.51	2.61	-52.16	-61.09
4.50	11.11	-1.56	0.51	0.81	-48.04	-47.57
4.53	11.11	-1.53	0.51	0.60	-47.61	-46.14
4.80	11.11	-1.32	0.50	-1.50	-43.92	-33.79
4.83	11.11	-1.30	0.50	-2.38	-43.53	-32.48
5.10	22.22	-1.13	0.50	-20.59	-39.05	-21.24
5.13	22.22	-1.12	0.49	-22.34	-38.38	-20.08
5.37	22.22	-0.99	0.49	-36.30	-33.32	-11.49
5.40	22.22	-0.97	0.49	-38.04	-32.74	-10.49
5.67	88.89	-0.82	0.49	-214.70	-19.31	-3.05
5.70	88.89	-0.81	0.49	-221.64	-17.35	-2.50
5.97	88.89	-0.66	0.49	-284.09	-1.56	-0.02
6.00	88.89	-0.64	0.49	-291.03	-0.00	-0.00

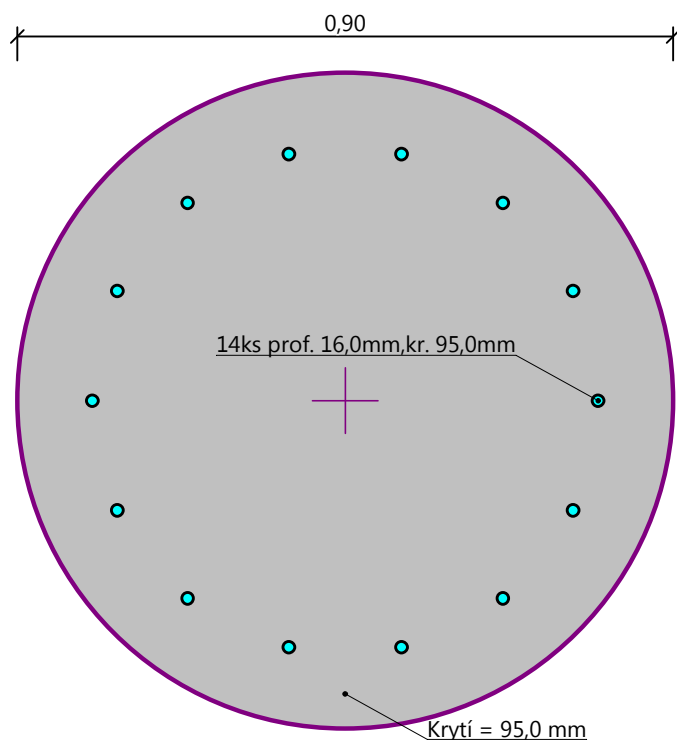
#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 15,7 mm  
 Max.posouvající síla = 127,77 kN  
 Maximální moment = 410,99 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 16,0 mm; krytí 95,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,442 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = -480,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 410,99$  kNm  
 Únosnost :  $N_{Rd} = -772,99$  kN;  $M_{Rd} = 661,85$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**



#### Schéma vyztužení

Pod opěrou P03 jsou navrženy piloty průměru 0,90 m dl. 6,0 m – 15ks. Piloty jsou ve třech řadách osově vzdálených 2,3 + 2,3 m, v každé řadě je 5ks pilot. Beton C25/30 XA1, výztuž 14 ks R16 (B 500B).

## Podpěra P04

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Slavětice  
Část : P04  
Datum : 17.8.2020

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

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

##### Sedání

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

##### Patky











Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tážené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F2, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,50	9,50	
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,50	11,00	18,50	8,50	
3	Třída F8, konzistence tuhá		16,00	8,00	20,50	10,50	
4	Třída S5		27,00	4,00	18,50	8,50	
5	Třída R6		28,00	12,00	21,00	11,00	
6	Třída R5		30,00	20,00	22,00	12,00	
7	Třída R4		38,00	40,00	23,00	13,00	
8	Třída R3		40,00	60,00	24,00	14,00	
9	Násyp		26,00	6,00	19,50	10,00	
10	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	

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

#### Založení

##### Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,00$  m  
 Hloubka základové spáry  $d = 2,00$  m  
 Tloušťka základu  $t = 1,75$  m  
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00$  °  
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00$  °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 6,00$  m

Šířka patky  $y = 10,00 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $x$   $c_x = 1,70 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru  $y$   $c_y = 5,00 \text{ m}$   
 Objem patky  $= 105,00 \text{ m}^3$

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

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

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

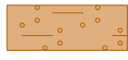

#### Ocel podélná : B500

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

#### Ocel příčná: B500

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

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Třída S5	
2	-	1,00 .. ∞	Třída R3	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. K1	Užitné	29006,00	9555,00	-8414,00	546,00	256,00
2	Ano		Zatížení č. k2	Užitné	21584,00	12552,00	-8424,00	546,00	237,00
3	Ano		Zatížení č. N1	Návrhové	16619,00	10911,00	-11347,00	737,00	470,00
4	Ano		Zatížení č. N2	Návrhové	39345,00	12953,00	-11358,00	737,00	372,00
5	Ano		Zatížení č. N3	Návrhové	29489,00	16930,00	-11370,00	737,00	351,00

#### Nestlačitelné podloží

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. N1	Ano	0,66	-0,61	468,31	9773,21	4,79	Ano
Zatížení č. N1	Ne	0,62	-0,58	481,67	9854,82	4,89	Ano
Zatížení č. N2	Ano	0,30	-0,32	832,29	10782,23	7,72	Ano
Zatížení č. N2	Ne	0,29	-0,32	847,48	10800,55	7,85	Ano

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. N3	Ano	0,39	-0,55	692,54	10560,62	6,56	Ano
Zatížení č. N3	Ne	0,38	-0,53	707,20	10590,00	6,68	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 3260,25$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 347,62$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 11,41$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 37,55$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 10800,55$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 847,48$  kPa

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,109 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,061 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,125 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 93,78$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 17048,11$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 874,11$  kN

#### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

#### Únosnost základu VYHOVUJE

### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_2$  (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 2415,00$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 257,50$  kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 1,9 mm

Sednutí středu základu = 4,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 3,8 mm  
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 120,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=6,41$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=1,38$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,064 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,053 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,084 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 3,8 mm

Hloubka deformační zóny = 2,00 m

Natočení ve směru x = 0,201 (tan\*1000); (1,2E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,111 (tan\*1000); (6,3E-03 °)

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

85 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 10,00 m

Výška průřezu = 1,75 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,09 \text{ m} < 1,05 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 19333,00 \text{ kNm} > 18750,23 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

50 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 6,00 m

Výška průřezu = 1,75 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,24 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,13 \text{ m} < 1,04 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 17438,23 \text{ kNm} > 14379,23 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 39345,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 5573,88 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 33771,12 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 13,40 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{\text{Ed,max}} = 1,86 \text{ MPa}$

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

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 20059,08 kN  
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 19285,92 kN  
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 1,27 m  
 Délka průřezu  $u = 21,38 \text{ m}$   
 Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed} = 0,67 \text{ MPa}$   
 Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd,c} = 0,79 \text{ MPa}$

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

#### Základ na protlačení VYHOVUJE

Založení podpěry P04 je na základu půdorysných rozměrů 6,0 x 10,0 m, tl. 1,8m. Beton C25/30 XF3.  
 Základová spára je v hornině třídy R3 - mírně zvětralý amfibolit.

## Opěra P05

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Slavětice  
 Část : O05  
 Datum : 17.8.2020

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

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

##### Sedání

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











##### Patky

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

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	



### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F2, konzistence tuhá		26,00	8,00	19,50	9,50	
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,50	11,00	18,50	8,50	
3	Třída F8, konzistence tuhá		16,00	8,00	20,50	10,50	
4	Třída S5		27,00	4,00	18,50	8,50	
5	Třída R6		28,00	12,00	21,00	11,00	
6	Třída R5		30,00	20,00	22,00	12,00	
7	Třída R4		38,00	40,00	23,00	13,00	
8	Třída R3		40,00	60,00	24,00	14,00	
9	Násyp		26,00	6,00	19,50	10,00	
10	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	

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

### Založení

#### Typ základu: excentrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,00$  m

Hloubka základové spáry  $d = 2,00$  m

Tloušťka základu  $t = 1,20$  m

Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00$  °

Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00$  °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: excentrická patka

Délka patky  $x = 6,25$  m

Šířka patky  $y = 12,50$  m

Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 5,80$  m

Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 12,00$  m

Objem patky = 93,75 m<sup>3</sup>

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 3,12 m

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 6,25 m

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60$  MPa  
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

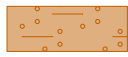
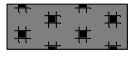
#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Třída S5	
2	-	1,00 .. ∞	Třída R3	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. K1	Užitné	19804,00	6581,00	-22276,00	3568,00	88,00
2	Ano		Zatížení č. k2	Užitné	12701,00	2252,00	-11069,00	3568,00	75,00
3	Ano		Zatížení č. N1	Návrhové	12304,00	2879,00	-13681,00	4817,00	135,00
4	Ano		Zatížení č. N2	Návrhové	26416,00	8945,00	-29572,00	4817,00	144,00
5	Ano		Zatížení č. N3	Návrhové	21036,00	9841,00	-21076,00	4817,00	169,00
6	Ano		Zatížení č. K3	Užitné	15818,00	7245,00	-15983,00	3568,00	106,00

#### Nestlačitelné podloží

Nestlačitelné podloží je v hloubce 4,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. N1	Ano	1,33	-0,21	337,11	4718,79	7,14	Ano
Zatížení č. N1	Ne	1,26	-0,20	341,75	4978,13	6,86	Ano
Zatížení č. N2	Ano	1,23	-0,32	638,91	6653,90	9,60	Ano
Zatížení č. N2	Ne	1,20	-0,31	644,42	6766,98	9,52	Ano
Zatížení č. N3	Ano	1,15	-0,43	507,75	6299,72	8,06	Ano
Zatížení č. N3	Ne	1,11	-0,42	513,96	6442,12	7,98	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 2156,25$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 136,40$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. N2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 11,88 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 39,11 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 6653,90 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 638,91 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,213 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,034 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,214 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. N1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 79,46 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 13568,63 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 4818,89 \text{ kN}$

### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

### Únosnost základu VYHOVUJE

#### Posouzení čís. 1

##### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_2$  (vliv nestlačitelného podloží).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 2156,25 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 136,40 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 5,77 m

Šířka patky (y) = 12,50 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1,1 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 2,6 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = -0,2 mm

Sednutí středu základu = 2,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 2,1 mm

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

##### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 120,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=1,83$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,23$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,192 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,033 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,194 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,7 mm

Hloubka deformační zóny = 2,00 m

Natočení ve směru x = 0,442 ( $\tan^*1000$ ); ( $2,5E-02^\circ$ )

Natočení ve směru y = 0,032 ( $\tan^*1000$ ); ( $1,8E-03^\circ$ )

#### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,23 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

$0,25 \text{ m} \leq 0,60 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 26416,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 23533,56 kN

Síla přenesená smykovou pevností patky = 2882,44 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 35,60 m

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max}$  = 0,22 MPa

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max}$  = 3,60 MPa

#### Základ na protlačení VYHOVUJE

Založení podpěry O05 je na základu půdorysných rozměrů 6,25 x 12,5 m, tl. 1,2m. Beton C25/30 XF2. Základová spára je v hornině třídy R3 - mírně zvětřalý amfibolit.

Vypracoval: Ing. Petr Lamparter

09/2020