

03	...		
02	...		
01	...		
REVIZE	POPIS	DATUM	PODPIS

## OBJEDNATEL

SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, STÁTNÍ ORGANIZACE  
DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1



STAVEBNÍ SPRÁVA VÝCHOD, NERUDOVA 1, 772 58 OLOMOUC

**SAGASTA s.r.o.**

SÍDLLO: NOVODVORSKÁ 1010/14, 142 00 PRAHA 4  
IČ: 045 98 555 DIČ: CZ045 98 555



JTSK Bpv

ČÍSLO SOUPRAVY

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP
ING. DÁVID KUCZIK <i>Kuczik</i>	ING. MARTIN KNYTL <i>M. Knytl</i>	ING. VÍT HOZNOUR <i>Hoznour</i>	ING. EMIL ŠPAČEK <i>Špaček</i>
		PODPIS	PODPIS

OBSAH

## VÝSTAVBA ODBOČKY RAJHRAD SO 01-20-01 ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 131,237

ČÍSLO ZAKÁZKY 118 092

DOKUMENTACE DUSP

MĚŘÍTKO -

DATUM 07/2019

POČET FORMÁTŮ A4

NÁZEV PŘÍLOHY

## STATICKÝ VÝPOČET

ČÁST

D.2.1.4

ČÍSLO PŘÍLOHY

12

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA s.r.o.

**OBSAH**

<b>1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU .....</b>	<b>2</b>
1.1. POPIS MOSTU – ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	2
1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA .....	2
1.3. POUŽITÝ SOFTWARE .....	2
1.4. PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU .....	2
1.4.1. Spodní stavba .....	2
1.4.2. Nosná konstrukce .....	2
1.4.3. Mostní svršek .....	3
<b>2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>5</b>
3.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE .....	5
3.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ .....	5
3.3. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM .....	5
3.4. ZATÍŽENÍ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVOU .....	5
3.4.1. Model zatížení 71 .....	5
3.4.1. Model zatížení SW/2 .....	7
3.4.2. Model zatížení D4 .....	7
3.4.3. Brzdné a rozjezdové síly .....	7
3.4.4. Odstředivé a jiné příčné síly .....	8
3.5. NEROVNOMĚRNÝ POKLES PODPĚR .....	8
3.6. SMRŠŤOVÁNÍ .....	8
3.7. ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLoty .....	10
3.7.1. Všeobecně .....	10
3.7.2. Zatížení účinky rozdílové složky teploty .....	10
3.7.3. Zatížení účinky rovnoměrné teploty .....	10
3.7.4. Kombinace rovnoměrné a nerovnoměrné složky teploty .....	10
3.8. ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU .....	11
<b>4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>11</b>
4.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI .....	11
4.1.1. Trvalé a dočasné návrhové situace .....	11
4.1.2. Mimořádné a seizmické návrhové situace .....	11
4.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI .....	11
<b>5. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE .....</b>	<b>12</b>
5.1. POLORÁMOVÁ KONSTRUKCE .....	12
5.1.1. Výpočetní model .....	12
5.2. VNITŘNÍ SÍLY .....	12
5.2.1. Mezní stav únosnosti .....	12
5.2.2. Mezní stav použitelnosti .....	13
5.3. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ .....	14
5.4. ŽB KŘÍDLO .....	29
5.5. PLOŠNÉ ZALOŽENÍ KONSTRUKCE .....	43
5.5.1. Vnitřní síly na základ .....	43
5.5.1. Posouzení plošného založení .....	44
5.6. PAŽENÍ BĚHEM VÝSTAVBY .....	49
<b>6. ZÁVĚR .....</b>	<b>66</b>



## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

### 1.1. POPIS MOSTU – ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<i>Název stavby</i>	Výstavba odbočky Rajhrad
<i>Objekt č.</i>	01-20-01
<i>Název objektu</i>	Železniční most v km 131,327
<i>Stupeň PD</i>	DUSP
<i>Délka nosné konstrukce</i>	8,00 m
<i>Počet polí, rozpětí</i>	1; 7,00 m
<i>Půdorysný tvar</i>	V přímé
<i>Šikmost mostu</i>	Kolmý
<i>Šířka (mezi zábradlími)</i>	30,885 m
<i>Statický systém</i>	polorámová konstrukce
<i>Popis konstrukce</i>	polorámová konstrukce z rámových stojek a rámové příčle, stojky vetknuté do základového pásu, založení plošné
<i>Technologie výstavby</i>	betonáž na pevné skruži ve dvou etapách
<i>Použité materiály</i>	základy C30/37 žb. polorám C35/45
<i>Ložiska</i>	betonářská výztuž B500B konstrukční ocel S355 bez ložisek
<i>Mostní závěry</i>	bez mostních závěrů
<i>Traťová třída zatížení</i>	D4/160
<i>Zatížitelnost mostu</i>	1,21 x UIC

### 1.2. POUŽITÉ NORMY, SMĚRNICE A LITERATURA

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

### 1.3. POUŽITÝ SOFTWARE

MS OFFICE, AutoCad, Midas Civil, IDEA StatiCa, GEO 5

### 1.4. PŘEDPOKLADY KE STATICKÉMU VÝPOČTU

#### 1.4.1. Spodní stavba

Spodní stavba je tvořena železobetonovými základovými pasy šířky 3,125 m, výšky 0,80 m. Spodní stavba je z betonu C30/37, založení je navrženo jako plošné.

Křídla mostu jsou navržena jako svahované šikmé železobetonové úhlové zdi, šířka základu je 2,90 m, tloušťka dříku 0,65 m, výška proměnná 3,00 – 6,90 m, koruna zdi je osazena římsou.

#### 1.4.2. Nosná konstrukce

Mostní objekt je navržěn jako 1-polový polorám s kolmým rozpětím pole 7,15 m. Skládá se z rámových stojek tl. 0,65 m a výšky 6,13 m a rámové příčle tl. 0,55 m uprostřed rozpětí s náběhy tl. 0,65 m na krajích. Celková šířka nosné konstrukce je 31,33 m, rozdělena je dilatační spárou na dva celky 13,08 m a



18,22 m. Podélný sklon horního povrchu nosné konstrukce směr je střešovitý 2,20%, příčně je celý objekt ve spádu 5%. Nosná konstrukce je navržena z betonu C35/45.

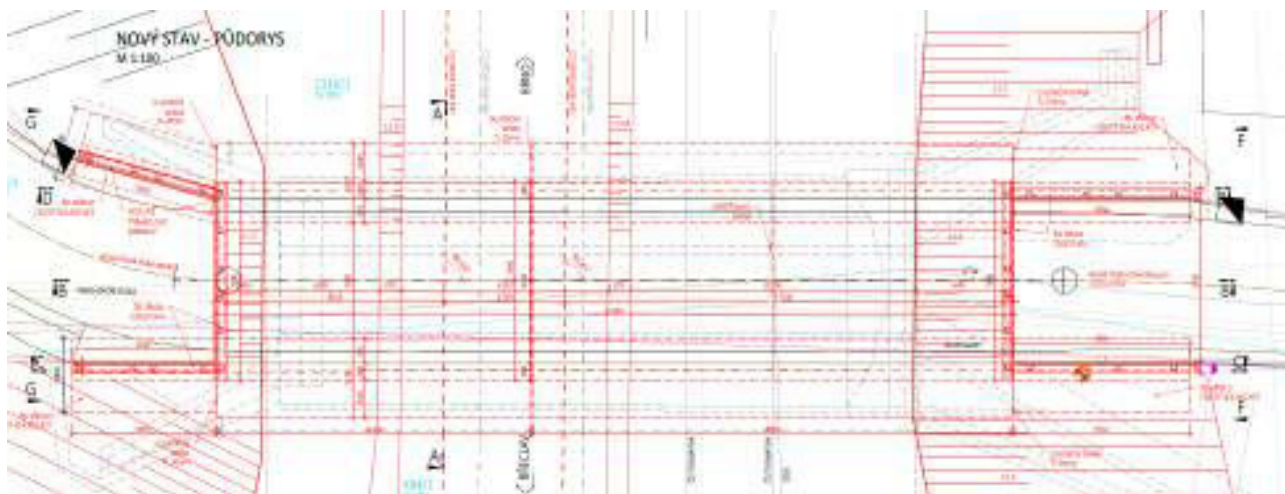
#### **1.4.3. Mostní svršek**

Most je přesýpaný s tl. přesypávky 2,93 m pod pražcem, na nosné konstrukci je izolace z natavovaných pásů chráněná tvrdou ochranou tl.50 mm z betonu C30/37 s výztužnou kari sítí.

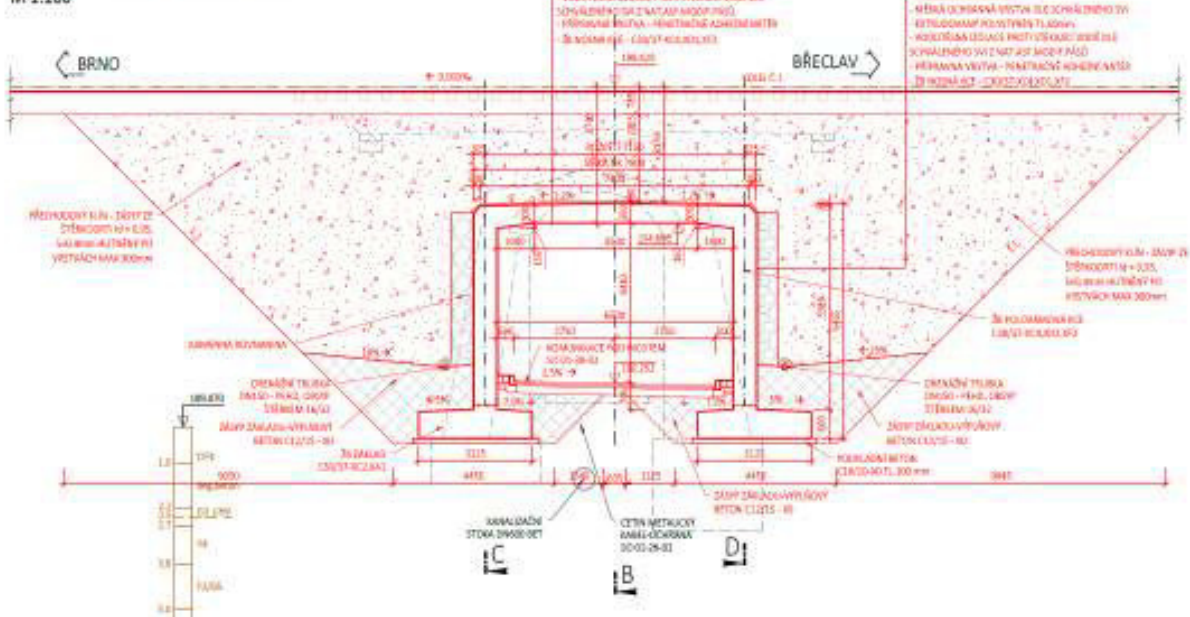
Po obou stranách mostu jsou na parapetních zídkách navrženy monolitické železobetonové římsy šířky 440 mm. Římsy jsou z monolitického železového betonu C 30/37. Římsy budou kotveny pomocí betonářské výztuže do nosné konstrukce. Stejně římsy budou umístěny i na korunu žb křídel.

Na římsách na NK i křídlech bude zakotvené ocelové třímadlové zábradlí výšky 1,10 m z otevřených ocelových profilů.

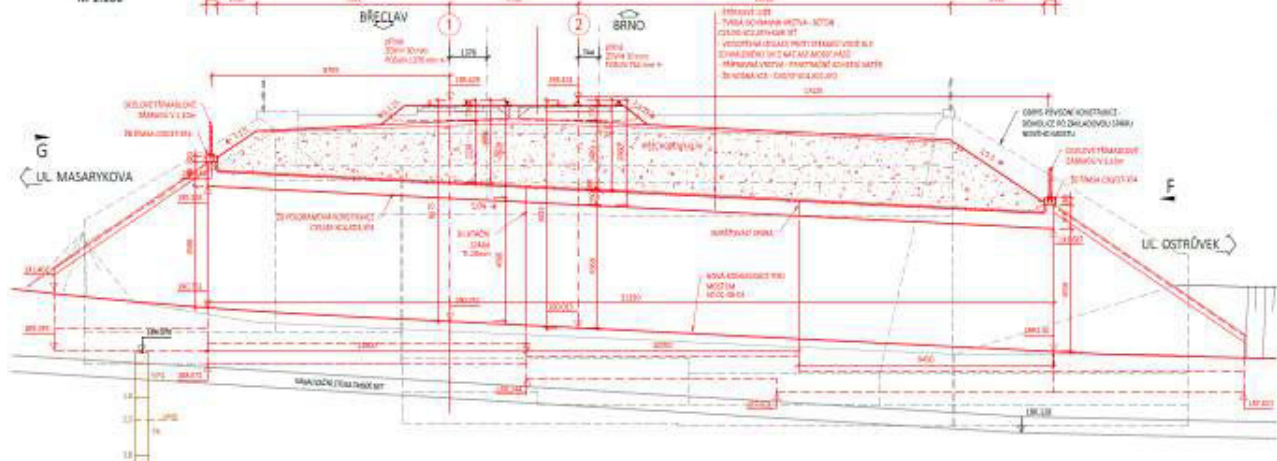
## 2. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY



**NOVÝ STAV - PODÉLNÝ ŘEZ A-A**  
M 1:100



**NOVÝ STAV - PŘÍČNÝ ŘEZ B-B**  
M 1:100





### 3. ZATÍŽENÍ

#### 3.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Vlastní tíha nosné konstrukce byla vypočítaná s objemovou tíhou betonu 25,0 kN/m<sup>3</sup>.

#### 3.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Zatížení	Část svršku	Rozměry		Objemová tíha /kN.m-3/	Charakteristická hodnota zatížení /kN.m-2/
		/ks/	/m2/		/kN.m-2/
g1k,1	pravostranná římsa	1	0,101	25	2,53
g1k,2	levostranná římsa	1	0,101	25	2,53
g1k,3	izolace		0,01	23	0,23
g1k,4	bet. krycí vrstva		0,05	25	1,25
g1k,5	násyp		2,95	20	59,00
g1k,6	kolejové lože		0,35	20	7,00
g1k,7	betonové pražce				1,50
g1k,8	kolejnice s upevňovacími				1,20
<b>SVISLÁ SLOŽKA CELKEM</b>		<b>g1k</b>			<b>75,23</b>

#### 3.3. ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

Při výpočtu bylo uvažováno přitížením stojek rámové konstrukce od zásypového materiálu. Jako zásypový materiál je navržena zemina vhodná do aktivní zóny. Pro tento zásypový materiál jsme uvažovali se zohledněním jednotlivých materiálů s průměrnou objemovou tíhou 20,0 kN/m<sup>3</sup>.

$$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 33 = 0,46$$

součinitel tlaku v klidu

$$K_a = \tan(45^\circ - \varphi/2)^2 = \tan(45^\circ - 33/2)^2 = 0,29$$

součinitel aktivního tlaku

$$K_{0a} = (K_0 + K_a) / 2 = (0,46 + 0,29) / 2 = 0,38$$

součinitel redukovaného aktivního tlaku

$$z_{\min} = 3,72 \text{ m}$$

minimální výška zeminy pro výpočet - příčel

$$z_{\max} = 9,29 \text{ m}$$

maximální výška zeminy pro výpočet - pata

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

šířka pro výpočet

$$g_{3,k,\min} = z_{\min} \cdot \gamma \cdot K_{0a} \cdot b = 3,72 \cdot 20 \cdot 0,38 \cdot 1,0 = 28,3 \text{ kN/m}^2$$

hodnota zem. tlaku – příčel

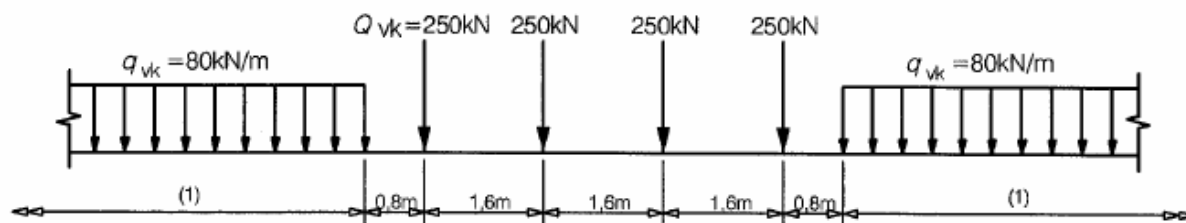
$$g_{3,k,\max} = z_{\max} \cdot \gamma \cdot K_{0a} \cdot b = 8,37 \cdot 20 \cdot 0,38 \cdot 1,0 = 63,6 \text{ kN/m}^2$$

hodnota zem. tlaku – pata

#### 3.4. ZATÍŽENÍ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVOU

##### 3.4.1. Model zatížení 71





klasifikační součinitel zatížení 1,21

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\Phi - 0,2}} + 0,73$$

dynamický součinitel

náhradní délka  $L_m = 1/n (L_1 + L_1 + L_1) = 1/3 (0,65 + 6,5 + 0,65) = 2,6 \text{ m}$

$L_\Phi = k \times L_m = 1,3 \times 2,6 = 3,6 \text{ m}$

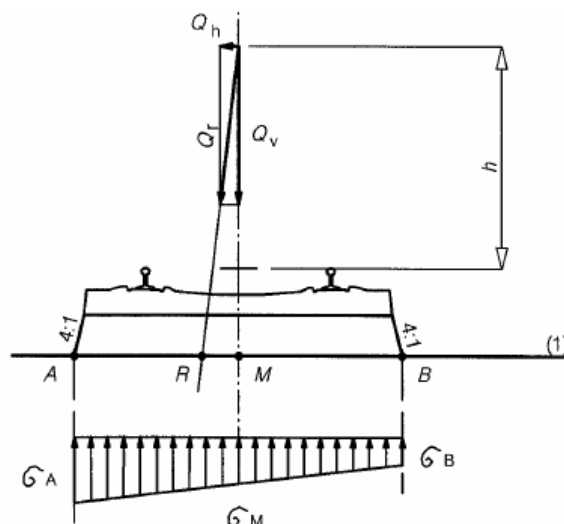
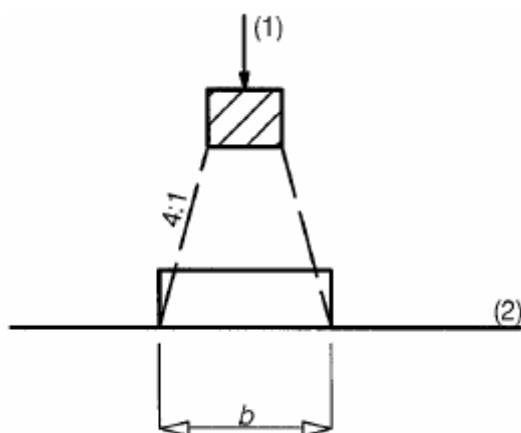
$\phi_3 = 2,00$

snížení dynamických účinků

výška přesypávky  $h = 2,95 \text{ m}$

red  $\phi_3 = \phi_3 - (h - 1,00)/10 = 2,0 - (2,95 - 1,00)/10 = 1,81$

### Podélný a příčný roznos zatížení

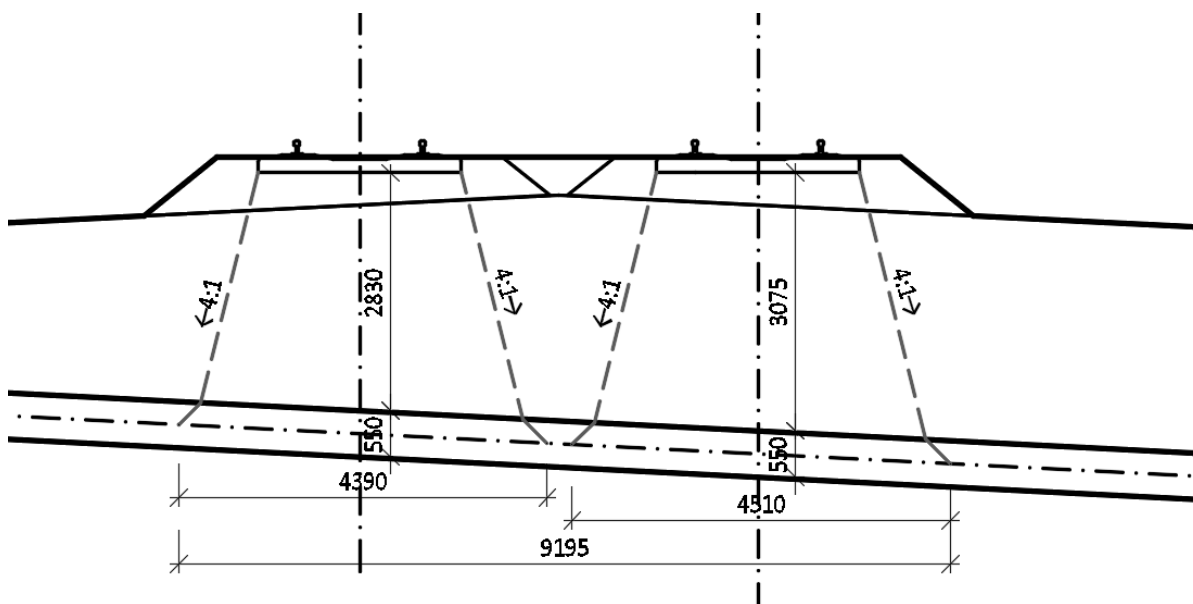


Podélný směr

- výška přesypávky pod prahcem  $h = (2,83 + 3,075)/2 = 2,95 \text{ m}$
- $L_{ef} = 6,4 + 2 \times (0,25 \times 2,95 + 0,275) = 8,43 \text{ m}$

Příčný směr

- $B_{ef} = (4,39 + 4,51)/2 = 4,45 \text{ m}$



Svislá složka zatížení:

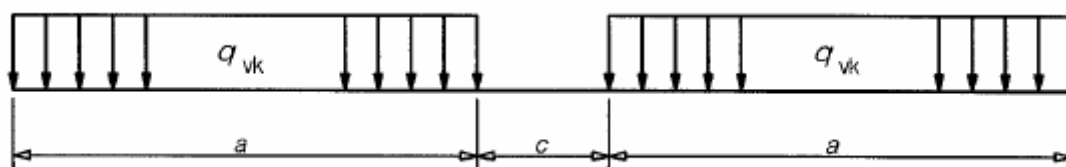
$$q_{k,LM71} = 4 \cdot Q_{vk} / (L_{ef} \cdot B_{ef}) = 4 \cdot 250 / (8,43 \cdot 4,45) = 26,66 \text{ kN/m}^2 \text{ (charakteristická hodnota zatížení)}$$

$$q_{k,LM71,zs} = q_{k,LM71} \cdot 1,21 \cdot \text{red } \phi_3 = 26,66 \cdot 1,21 \cdot 1,81 = 58,4 \text{ kN/m}^2$$

vodorovná složka zatížení

$$q_{kvod} = q_{k,zs} \cdot K_o = 58,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,38 = 22,19 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4.1. Model zatížení SW/2



$$q_{vk} = 150 \text{ kN/m} \quad a = 25 \text{ m} \quad c = 7,0 \text{ m}$$

$$q_{k,SW2} = q_{vk} / B_{ef} = 150 / (4,45) = 33,71 \text{ kN/m}^2 \text{ (charakteristická hodnota zatížení)}$$

$$q_{k,SW2,zs} = q_{k,SW2} \cdot 1,21 \cdot \text{red } \phi_3 = 33,71 \cdot 1,21 \cdot 1,81 = 73,8 \text{ kN/m}^2$$

vodorovná složka zatížení

$$q_{kvod} = q_{k,zs} \cdot K_o = 73,8 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,38 = 28,05 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4.2. Model zatížení D4

Model zatížení traťové třídy D4 byl použitý při návrhu pažic konstrukce.

$$f_d = 4 \times 225 / (3,0 \times 11,25) = 26,7 \text{ kN/m}^2$$

### 3.4.3. Brzdné a rozjezdové síly

Vzhledem k výšce přesypávky nejsou uvažovány.





### 3.4.4. Odstředivé a jiné příčné síly

Nejsou uvažovány.

### 3.5. NEROVNOMĚRNÝ POKLES PODPĚR

Při výpočtu bylo uvažováno s nerovnoměrným poklesem opěry o hodnotě 3 mm, byly vytvořeny zatěžovací stavy pro každou opěru zvlášť.

### 3.6. SMRŠŤOVÁNÍ

Smršťování bylo určeno dle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.1.4. Přetvoření od smršťování bylo stanoveno na základě třídy betonu, plochy a obvodu průřezu, vlhkosti, typu cementu a času.

Vstupní hodnoty:  $A=10,161 \text{ m}^2$   
 $u=37,420 \text{ m}$   
 $RH=70\%$   
Cement N  
Čas 36500 dní

Výsledné poměrné přetvoření konstrukce je 0,0003 [-].

Pro zadání do programu MIDAS je třeba transformovat na zatížení konstantní teplotou:

$\Delta T = -\varepsilon / \alpha = -30,0^\circ\text{C}$

#### S M R Š Ť O V Á N Í

(6) Celkové poměrné smršťování se skládá ze dvou částí, poměrného smršťování vysycháním a poměrného autogenního smršťování. Poměrné smršťování vysycháním se vyvíjí pomalu, protože je funkcí migrace vody ztvrdlým betonem. Poměrné autogenní smršťování vzniká v průběhu tvrdnutí betonu: hlavní část proto vzniká v počátečních dnech po vybetonování. Poměrné autogenní smršťování je lineární funkcí pevnosti betonu. Zejména má být uvažováno, pokud se nový beton betonuje na ztvrdlý beton. Hodnota celkového poměrného smršťování je tedy:

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{csd} + \varepsilon_{csa} \quad (3.8)$$

kde  $\varepsilon_{cs}$  je celkové poměrné smršťování;

$\varepsilon_{csd}$  poměrné smršťování vysycháním;

$\varepsilon_{csa}$  poměrné autogenní smršťování.

$\varepsilon_{cs} =$	<b>0,00030</b>	<b>[-]</b>
----------------------	----------------	------------

Vývoj poměrného smršťování vysycháním v čase vyplývá ze vztahu:

$$\varepsilon_{csd}(t) = \beta_{ts}(t, t_s) k_h \varepsilon_{csd,0} \quad (3.9)$$

kde  $k_h$  je součinitel závisící na náhradní tloušťce  $h_0$  podle tabulky 3.3.

Tabulka 3.3 – Hodnoty  $k_h$  ve vztahu (3.9)

$h_0$ (mm)	$k_h$
100	1,0
200	0,85
300	0,75
$\geq 500$	0,70

$$\beta_{ts}(t, t_s) = \frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0,04 \sqrt{h_0^3}} \quad (3.10)$$

kde  $t$  je stáří betonu v uvažovaném okamžiku, ve dnech;

$t_s$  stáří betonu (dní) na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu;

$h_0$  náhradní rozměr průřezu =  $2A_c/u$  [mm],  
kde  $A_c$  je průřezová plocha betonu a  $u$  je obvod části průřezu vystavené vysychání.



$\beta_{ds}(t, t_s) =$	0,97
$k_h =$	0,70

(1) Základní poměrné přetvoření od smršťování vysycháním  $\varepsilon_{cd,0}$  se vypočítá ze vztahu:

$$\varepsilon_{cd,0} = 0,85 \left[ (220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot \exp \left( -\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{f_{cmo}} \right) \right] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{RH} \quad (\text{B.11})$$

$$\beta_{RH} = 1,55 \left[ 1 - \left( \frac{RH}{RH_0} \right)^3 \right] \quad (\text{B.12})$$

kde  $f_{cm}$  je průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa);

$f_{cmo} = 10$  MPa;

$\alpha_{ds1}$  součinitel, který závisí na druhu cementu (viz 3.1.2 (6)):

= 3 pro cement třídy S;

= 4 pro cement třídy N;

= 6 pro cement třídy R;

$\alpha_{ds2}$  součinitel, který závisí na druhu cementu:

= 0,13 pro cement třídy S;

= 0,12 pro cement třídy N;

= 0,11 pro cement třídy R;

## S M R Ť Š Ť O V Á N Í

$\beta_{RH} =$	1,02	[-]
$\alpha_{ds1} =$	4	[-]
$\alpha_{ds2} =$	0,12	[-]
$f_{cmo} =$	10	[MPa]

$\varepsilon_{cd,0} =$	0,00036	[-]
------------------------	---------	-----

$\varepsilon_{cd}(t) =$	<b>0,00025</b>	[-]
-------------------------	----------------	-----

je poměrné smršťování  
vysycháním

Poměrné autogenní smršťování je dáno vztahem:

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \varepsilon_{ca}(\infty) \quad (3.11)$$

$$\text{kde } \varepsilon_{ca}(\infty) = 2,5 (f_{ck} - 10) 10^{-6}; \quad (3.12)$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - \exp(-0,2t^{0,5}); \quad (3.13)$$

$t$  je dáno ve dnech,



$\beta_{as}(t) =$	1	[-]
$\epsilon_{ca}(\infty) =$	0,00005	[-]

$\epsilon_{ca}(t) =$	0,00005	[-]
----------------------	---------	-----

je poměrné autogenní  
smršťování

### 3.7. ZATÍŽENÍ ÚČINKY TEPLOTY

#### 3.7.1. Všeobecně

Betonový most je podle čl. 6.1.1 ČSN EN 1991-1-5 uvažován jako typ konstrukce 3.

Max. a min. teploty vzduchu v místě mostu se určí podle map v národní příloze:

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

Minimální teplota vzduchu:  $T_{\min} = -28,1\text{ °C}$  až  $-30\text{ °C}$

Součinitel teplotní roztažnosti pro beton  $\alpha_T = 0,000010$  (příloha C, tab. C1)

#### 3.7.2. Zatížení účinky rozdílové složky teploty

Podle ČSN EN 1991-1-5 čl.6.1.4.1 se účinky svislých rozdílů teplot určí „postupem 1“.

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

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

Součinitele  $k_{sur}$ :

Vzhledem k tomu, že nad mostovkou je šterkové lože, platí:

Horní povrch teplejší než dolní (zima) –  $k_{sur} = 0,6$

Dolní povrch teplejší než horní (léto) –  $k_{sur} = 1,0$

Potom je zatížení rozdílovou složkou teploty:

**Zima**  $> 15 \times 0,6 = -9\text{ °C}$

**Léto**  $> 8 \times 1,0 = 8,0\text{ °C}$

#### 3.7.3. Zatížení účinky rovnoměrné teploty

Při výpočtu bylo uvažované s konstantní teplotou.

Pro betonovou desku předpokládáme:

$T_{\max} = +40\text{ °C}$  – složka maximální teploty vzduchu podle mapy dle ČSN EN 1991-1-5

$T_{\min} = -30\text{ °C}$  – složka minimální teploty vzduchu podle mapy dle ČSN EN 1991-1-5

$T_0 = +10\text{ °C}$  – počáteční teplota

$$\left. \begin{array}{l} \text{Type 1 } T_{e,\max} = T_{\max} + 16\text{ °C} \\ \text{Type 2 } T_{e,\max} = T_{\max} + 4,5\text{ °C} \\ \text{Type 3 } T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5\text{ °C} \end{array} \right\} \text{for } 30\text{ °C} \leq T_{\max} \leq 50\text{ °C} \quad \left. \begin{array}{l} T_{e,\min} = T_{\min} - 3\text{ °C} \\ T_{e,\min} = T_{\min} + 4,5\text{ °C} \\ T_{e,\min} = T_{\min} + 8\text{ °C} \end{array} \right\} \text{for } -50\text{ °C} \leq T_{\min} \leq 0\text{ °C}$$

Maximální a minimální složky teploty mostu:

$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5\text{ °C} = 41,5\text{ °C}$

$T_{e,\min} = T_{\min} + 8,0\text{ °C} = -22,0\text{ °C}$

Hodnoty rovnoměrné teplotní složky:

$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = -32,0\text{ °C}$  – zkrácení NK

$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 31,5\text{ °C}$  – prodloužení NK

#### 3.7.4. Kombinace rovnoměrné a nerovnoměrné složky teploty



$$\Delta T_{M, \text{heat}} \text{ (nebo } \Delta T_{M, \text{cool}}) + \omega_N \Delta T_{N, \text{exp}} \text{ (nebo } \Delta T_{M, \text{con}})$$

nebo

$$\omega_M \Delta T_{M, \text{heat}} \text{ (nebo } \Delta T_{M, \text{cool}}) + \Delta T_{N, \text{exp}} \text{ (nebo } \Delta T_{M, \text{con}})$$

kde  $\omega_M = 0,75$  a  $\omega_N = 0,35$ 

### 3.8. ZATÍŽENÍ ÚČINKY VĚTRU

Zatížení větrem se uvažuje podle ČSN EN 1991-1-4. S ohledem na typ mostu se se zatížením od větru na nosnou konstrukci neuvažuje.

## 4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

### 4.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

#### 4.1.1. Trvalé a dočasné návrhové situace

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}}$	$\gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}}$	$\gamma_P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Výraz (6.10b))	$\gamma_{G,j,\text{sup}} G_{k,j,\text{sup}}$	$\gamma_{G,j,\text{inf}} G_{k,j,\text{inf}}$	$\gamma_P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

#### 4.1.2. Mimořádné a seizmické návrhové situace

Návrhová situace	Stálá zatížení		Předpětí	Mimořádná nebo seizmická situace	Vedlejší proměnná zatížení (**)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Mimořádná (*) (Výraz 6.11a/b)	$G_{k,j,\text{sup}}$	$G_{k,j,\text{inf}}$	$P$	$A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ nebo $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seizmická (***) (Výraz 6.12a/b)	$G_{k,j,\text{sup}}$	$G_{k,j,\text{inf}}$	$P$	$A_{Ed} = \gamma A_{Ek}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	

(\*) Pro mimořádné návrhové situace lze nejučinnější proměnné zatížení uvažovat častou hodnotou, nebo, jako v případě seizmické návrhové situace, kvazistálou hodnotou. V závislosti na uvažované mimořádné návrhové situaci jsou hodnoty uvedeny v národní příloze. <sup>NP29)</sup>

(\*\*) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

(\*\*\*) Zvláštní seizmické návrhové situace mohou být specifikovány v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. U železničních mostů lze zatížit pouze jednu kolej a model zatížení SW/2 se může zanedbat.

POZNÁMKA Návrhové hodnoty zatížení v této tabulce A2.5 lze změnit v národní příloze. Pro všechna zatížení jiná než seizmická se doporučuje hodnota  $\gamma = 1,0$ . <sup>NP30)</sup>

6.10a	MSU 1	1,35 G + 1,35 SET + 1,45 . 0,8 LM71 + 1,5 . 0,6 . T
	MSU 2	1,35 G + 1,35 SET + 1,5 D_mimo + 1,5 . 0,6 . T
	MSU 3	1,35 G + 1,35 SET + 1,45 . 0,8 SW2 + 1,5 . 0,6 . T
6.10b	MSU 4	1,15 G + 1,15 SET + 1,45 LM71 + 1,5 . 0,6 . T
	MSU 5	1,15 G + 1,15 SET + 1,5 D_mimo + 1,5 . 0,6 . T
	MSU 6	1,15 G + 1,15 SET + 1,45 LM71 + 1,5 . 0,6 . T
	MSU 7	1,15 G + 1,15 SET + 1,45 . 0,8 LM71 + 1,5 T

### 4.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI



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

CHAR 1      1,0 G + 1,0 SET + 1,0 LM71 + 0,6 . T  
 CHAR 2      1,0 G + 1,0 SET + 1,0 D\_mimo + 0,6 . T  
 CHAR 3      1,0 G + 1,0 SET + 1,0 . 0,8LM71 + 1,0 T  
 CHAR 4      1,0 G + 1,0 SET + 1,0 SW2 + 0,6 . T

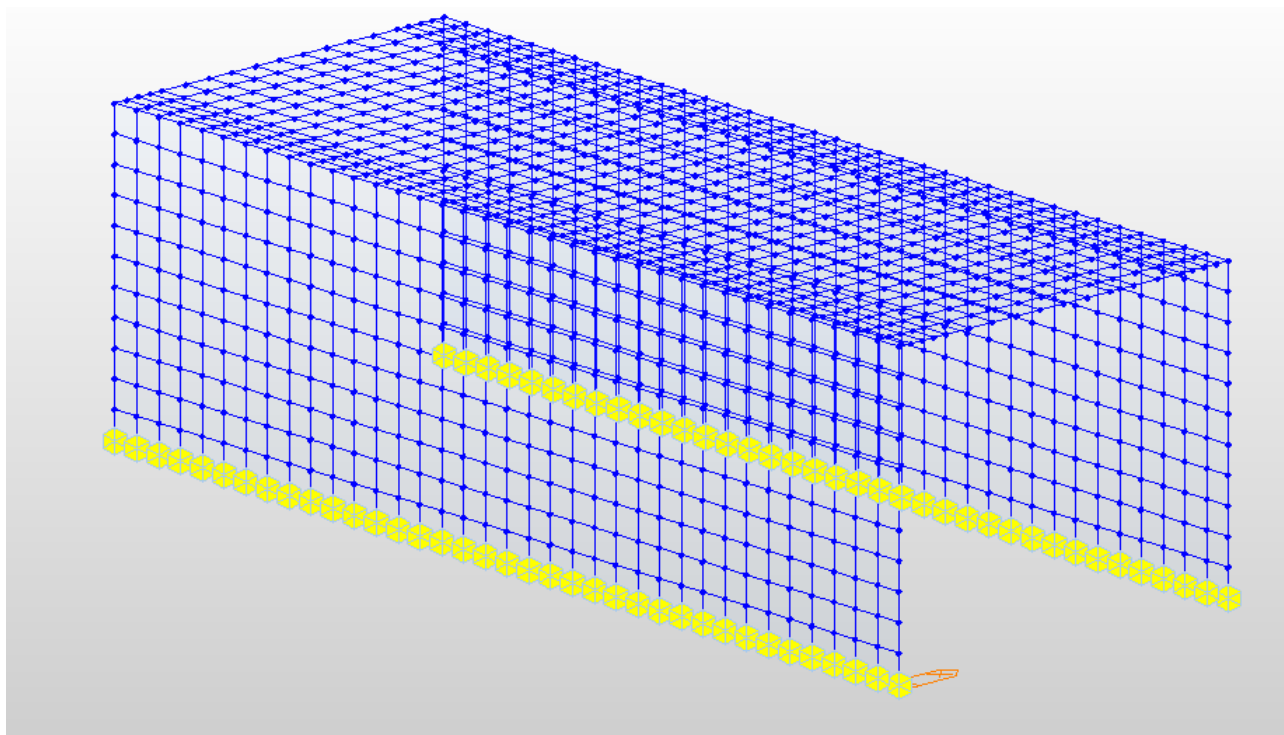
KVZ              1,0 G + 1,0 SET + 0,5 T

## 5. NÁVRH A POSOUZENÍ KONSTRUKCE

### 5.1. POLORÁMOVÁ KONSTRUKCE

Polorámová konstrukce byla spočítána pomocí programu Midas Civil. Konstrukce byla zadána dle skutečných rozměrů jednotlivých částí konstrukce. Model byl vytvořen jako deskostěnový uložený na pružných podporách. Tuhost pružin vychází z parametrů zemin pod základy, resp. z tuhosti podloží vypočítaného v programu GEO 5.

#### 5.1.1. Výpočetní model



### 5.2. VNITŘNÍ SÍLY

#### 5.2.1. Mezní stav únosnosti



MSÚ		Střed pole	Rámový roh	Pata
MSU 1	nx [kN/m]	-595	-262	-570
	vz [kN/m]	51	543	142
	mx [kNm/m]	447	-611	-284
MSU 2	nx [kN/m]	-550	-242	-507
	vz [kN/m]	40	538	239
	mx [kNm/m]	348	-526	-441
MSU 3	nx [kN/m]	-631	-295	-551
	vz [kN/m]	61	595	152
	mx [kNm/m]	546	-747	-280
MSU 4	nx [kN/m]	-537	-230	-470
	vz [kN/m]	48	522	130
	mx [kNm/m]	428	-584	-250
MSU 5	nx [kN/m]	-603	-283	-497
	vz [kN/m]	60	601	131
	mx [kNm/m]	551	-754	-245
MSU 6	nx [kN/m]	-503	-255	-428
	vz [kN/m]	33	475	211
	mx [kNm/m]	293	-458	-396
MSU 7	nx [kN/m]	-622	-238	-524
	vz [kN/m]	46	538	145
	mx [kNm/m]	425	-576	-308

### 5.2.2. Mezní stav použitelnosti

MSP char		Střed pole	Rámový roh	Pata
CHAR 1	nx [kN/m]	-440	-195	-440
	vz [kN/m]	40	421	112
	mx [kNm/m]	342	-466	-204
CHAR 2	nx [kN/m]	-415	-200	-375
	vz [kN/m]	28	393	163
	mx [kNm/m]	250	-387	-300
CHAR 3	nx [kN/m]	-492	-195	-416
	vz [kN/m]	38	403	120
	mx [kNm/m]	339	-460	-241
CHAR 4	nx [kN/m]	-476	-227	-411
	vz [kN/m]	47	533	111
	mx [kNm/m]	427	-581	-199





MSP kvz		Střed	Rámový	Pata
		pole	roh	
KVZ 1	nx [kN/m]	-180	-179	-363
	vz [kN/m]	30	389	113
	mx [kNm/m]	252	-371	-207

### 5.3. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ

Konstrukce byla posouzena na mezní stavy únosnosti a použitelnosti v rozhodujících průřezích, tj. uprostřed rozpětí v poli, nad podporou a v patě stojek rámové konstrukce. Průřezy byly posouzeny v dimenzačním programu IDEA Statica.

### Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 1 (Nosník)	3	S 2-rámový roh	96,7	✓

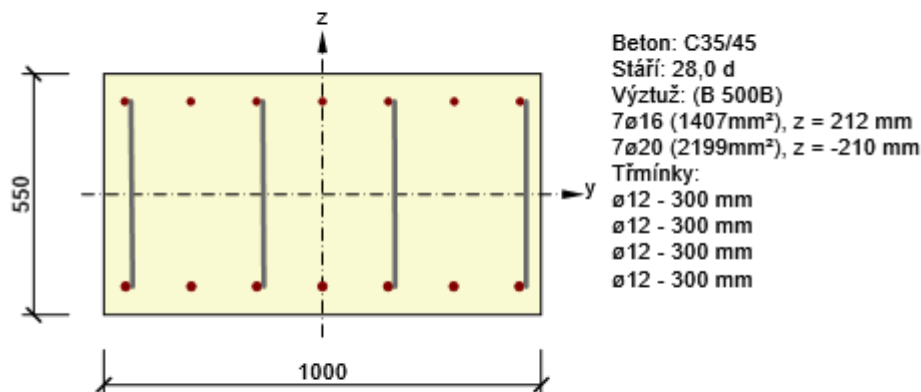
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
S 1-pole	M 1 (Nosník)	R 1-pole podél	94,4	✓
S 2-rámový roh	M 1 (Nosník)	R 2-rámový roh	96,7	✓
S 3-pata	M 1 (Nosník)	R 3-pata	72,2	✓

### Posouzení řezů

#### Řez S 1-pole

#### Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1-pole podél



## Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-603,0	0,0	60,0	0,0	551,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-476,0	0,0	0,0	0,0	427,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-180,0	0,0	0,0	0,0	252,0	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
Únosnost N-M-M	-603,0	551,0	0,0			94,4	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	-603,0	551,0	0,0			94,4	OK
Smyk	-603,0			60,0	0,0	18,8	OK
Omezení napětí	-476,0	427,0	0,0			87,7	OK
Šířka trhliny	-180,0	252,0	0,0			71,8	OK

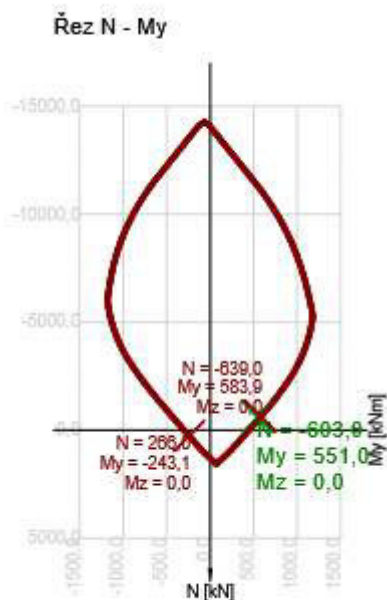
## Únosnost N-M-M

## Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-603,0	551,0	0,0	Nu-Mu-Mu	94,4	100,0	OK

**Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly**

Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
N [kN]	-603,0	-639,0	266,0
$M_y$ [kNm]	551,0	583,9	-243,1
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0

**Smyk****Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
60,0	-603,0	319,9	bez redukce	6.2.2(1)	18,8	100,0	OK

**Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku**

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
60,0	319,9	3177,5	2919,7	262,0	319,9

**Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku**

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
4	1508	2199	1000	485	434	45,0	90,0	1,05
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$v_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,64	0,15	0,00	1,1	91,6	0,4	0,52	0,60

**Omezení napětí****Omezení napětí - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Část průřezu	Index	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-------------	--------------	-------	-------------------	-------------------------	----------------	------------	---------



Typ posudku	Část průřezu	Index	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-18,4	-21,0	87,7	100,0	OK

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Část průřezu	Index	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	345,2	400,0	86,3	100,0	OK

**Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Vlákno	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	275	-476,0	427,0	0,0	-18,4	-21,0	87,7	OK
7.2(3)-Quasi	4	-500	275	-180,0	252,0	0,0	-10,9	-15,8	69,3	OK

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Vložka	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-450	-210	-476,0	427,0	0,0	324,2	400,0	81,1	OK

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Vlákno	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	275	-476,0	427,0	0,0	-12,3	-21,0	58,6	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	275	-180,0	252,0	0,0	-7,2	-15,8	45,6	OK

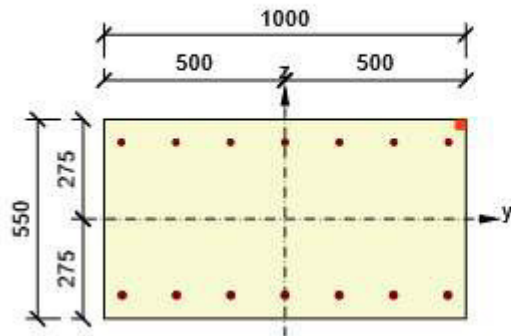
**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Vložka	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-450	-210	-476,0	427,0	0,0	345,2	400,0	86,3	OK

**Součinitel dotvarování**

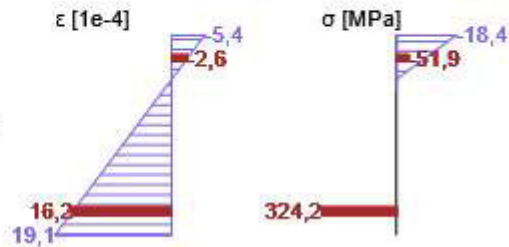
Způsob určení	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$u$ [mm]	$t$ [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Použit $\gamma_{lt}$	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	355	550000	3100	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,65

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

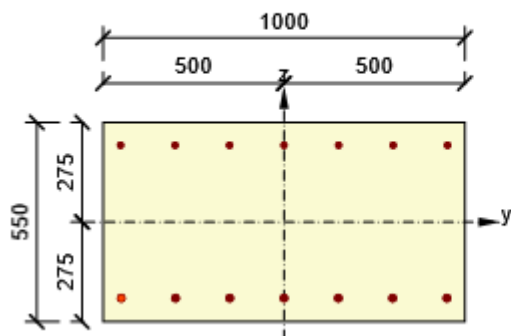


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

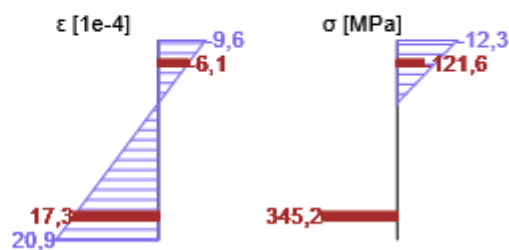


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



### Šířka trhlin

#### Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-180,0	252,0	0,0	0,215	0,300	71,8	100,0	OK

#### Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-180,0	252,0	0,0	0,210	0,300	69,9	100,0	OK

#### Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
112	146	485	146041	2199	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	6,4	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
55	12,5	-3,2	336	20	213,5

#### Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

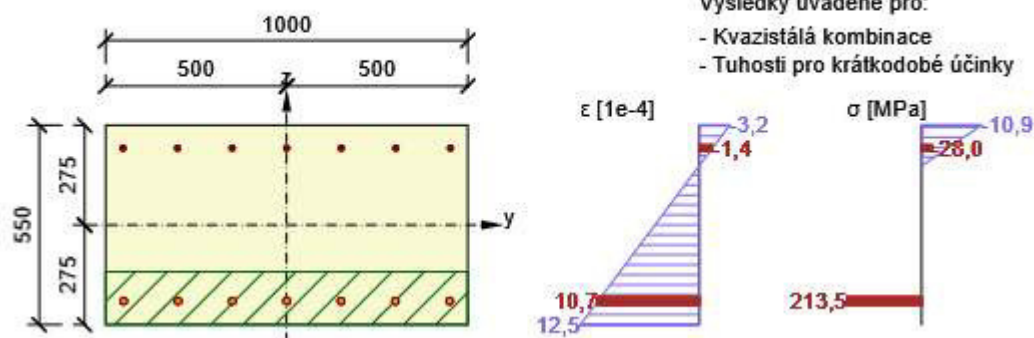
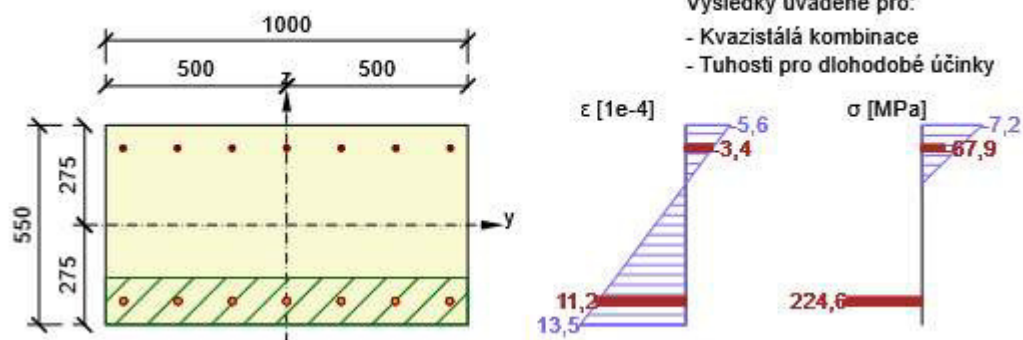
x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
--------	-------------------------	--------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------



x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
161	130	485	129666	2199	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm-ε<sub>cm</sub></sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	6,7	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
55	13,5	-5,6	311	20	224,6

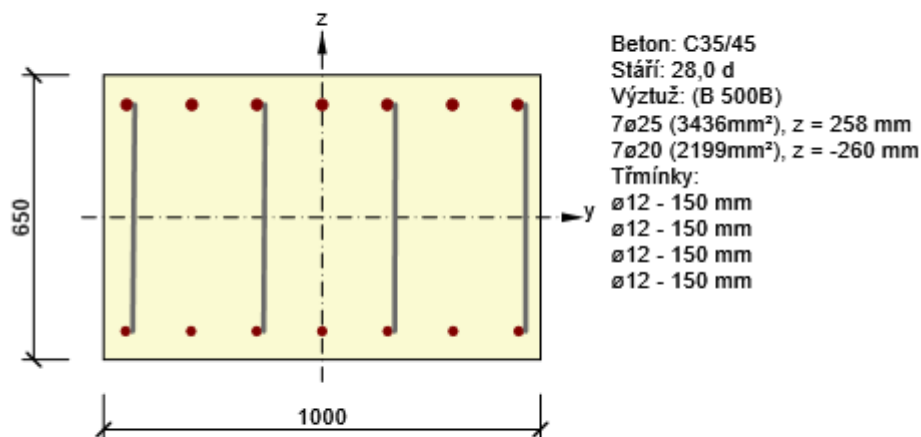
**Součinitel dotvarování**

Způsob určení	h <sub>0</sub> [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	t <sub>0</sub> [d]	t <sub>s</sub> [d]	RH [%]	Použit γ <sub>lt</sub>	φ(t,t <sub>0</sub> ) [-]
Automatické	355	550000	3100	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,65

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu****Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu****Řez S 2-rámový roh****Kritický extrém S 1 - E 1**

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 2-rámový roh





#### Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-283,0	0,0	601,0	0,0	-754,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-227,0	0,0	0,0	0,0	-581,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-179,0	0,0	0,0	0,0	-371,0	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
Smyk	-283,0			601,0	0,0	96,7	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-283,0	-754,0	0,0			82,9	OK
Smyk	-283,0			601,0	0,0	96,7	OK
Omezení napětí	-227,0	-581,0	0,0			73,7	OK
Šířka trhliny	-179,0	-371,0	0,0			56,0	OK

#### Únosnost N-M-M

##### Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

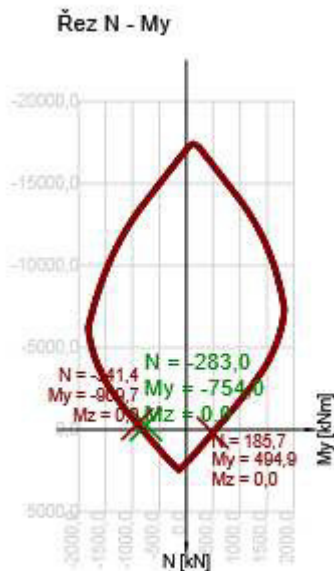
N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-283,0	-754,0	0,0	Nu-Mu-Mu	82,9	100,0	OK

#### Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F <sub>Ed</sub>	F <sub>Rd1</sub>	F <sub>Rd2</sub>
N [kN]	-283,0	-341,4	185,7



Typ	F <sub>Ed</sub>	F <sub>Rd1</sub>	F <sub>Rd2</sub>
M <sub>y</sub> [kNm]	-754,0	-909,7	494,9
M <sub>z</sub> [kNm]	0,0	0,0	0,0



## Smyk

### Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V <sub>Ed</sub> [kN]	N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
601,0	-283,0	621,2	bez redukce	6.2.3(3)	96,7	100,0	OK

### Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Rd,r</sub> [kN]	V <sub>Rd,s</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]
601,0	342,2	3722,2	3506,7	621,2	621,2

### Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n <sub>c</sub>	a <sub>sw</sub> [mm <sup>2</sup> /m]	A <sub>sl</sub> [mm <sup>2</sup> ]	b <sub>w</sub> [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α <sub>cw</sub> [-]
4	3016	3436	1000	583	522	45,0	90,0	1,02
C <sub>Rd,c</sub> [-]	k	k <sub>1</sub> [-]	ρ <sub>I</sub> [-]	σ <sub>cp</sub> [MPa]	σ <sub>wd</sub> [MPa]	V <sub>min</sub> [MPa]	v [-]	v <sub>1</sub> [-]
0,12	1,59	0,15	0,01	0,4	381,4	0,4	0,52	0,60

### Podrobné výsledky výpočtu kotvení třmínku

Třmínek/větev	y <sub>b</sub> [mm]	z <sub>b</sub> [mm]	γ [°]	l <sub>bds</sub> [mm]	l <sub>bd</sub> [mm]	Redukce [-]	f <sub>ywd</sub> [MPa]
1 / 1	-431	0	89,4	257	166	1,00	400,0
2 / 1	-132	0	89,6	257	166	1,00	400,0
3 / 1	167	0	89,8	258	166	1,00	400,0



Třmínek/větev	y <sub>b</sub> [mm]	z <sub>b</sub> [mm]	γ [°]	I <sub>bds</sub> [mm]	I <sub>bd</sub> [mm]	Redukce [-]	f <sub>ywd</sub> [MPa]
4 / 1	466	0	90,0	258	297	0,87	377,0

**Omezení napětí****Omezení napětí - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-15,4	-21,0	73,5	100,0	OK

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	11	294,6	400,0	73,7	100,0	OK

**Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Vlákno	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-325	-227,0	-581,0	0,0	-15,4	-21,0	73,5	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-325	-179,0	-371,0	0,0	-9,9	-15,8	62,7	OK

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Vložka	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	11	448	258	-227,0	-581,0	0,0	282,6	400,0	70,6	OK

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

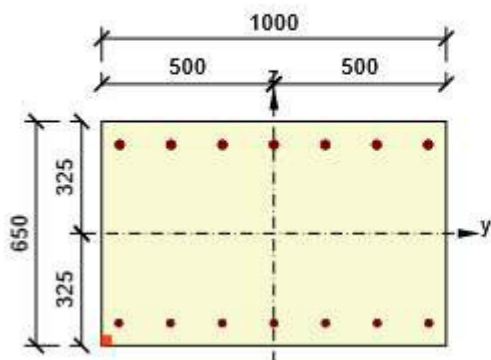
Typ posudku	Vlákno	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-325	-227,0	-581,0	0,0	-10,0	-21,0	47,8	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-325	-179,0	-371,0	0,0	-6,5	-15,8	41,0	OK

**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Vložka	y <sub>i</sub> [mm]	z <sub>i</sub> [mm]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ [MPa]	σ <sub>lim</sub> [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	11	448	258	-227,0	-581,0	0,0	294,6	400,0	73,7	OK

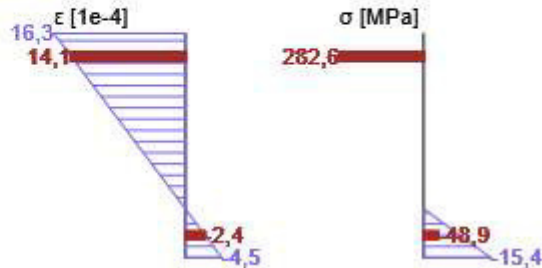
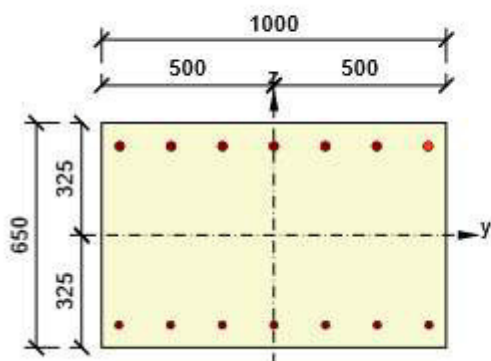
**Součinitel dotvarování**

Způsob určení	h <sub>0</sub> [mm]	A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	t <sub>0</sub> [d]	t <sub>s</sub> [d]	RH [%]	Použit γ <sub>it</sub>	φ(t,t <sub>0</sub> ) [-]
Automatické	394	650000	3300	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,63

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**


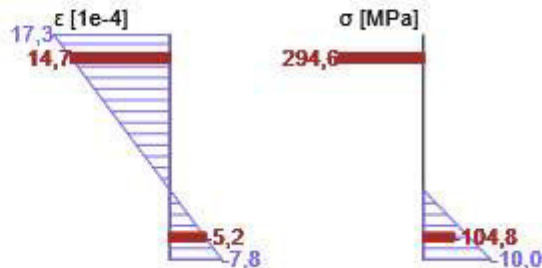
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky


**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


**Šířka trhlin**
**Šířka trhlin - krátkodobé účinky**

Kombinace	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-179,0	-371,0	0,0	0,168	0,300	56,0	100,0	OK

**Šířka trhlin - dlouhodobé účinky**

Kombinace	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-179,0	-371,0	0,0	0,162	0,300	54,0	100,0	OK

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky**

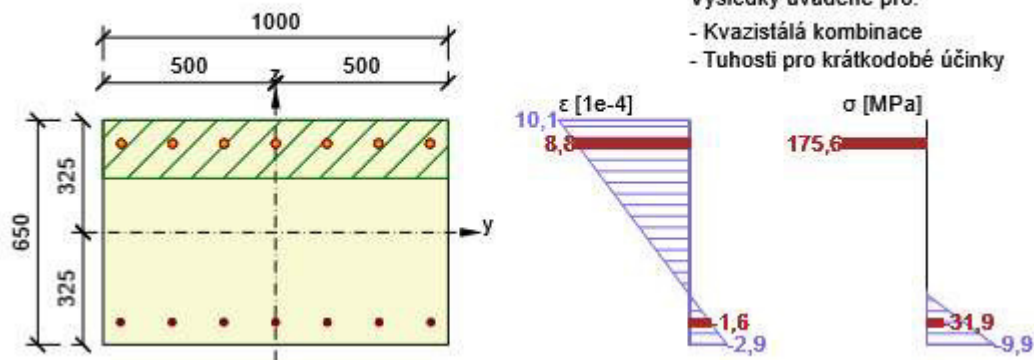
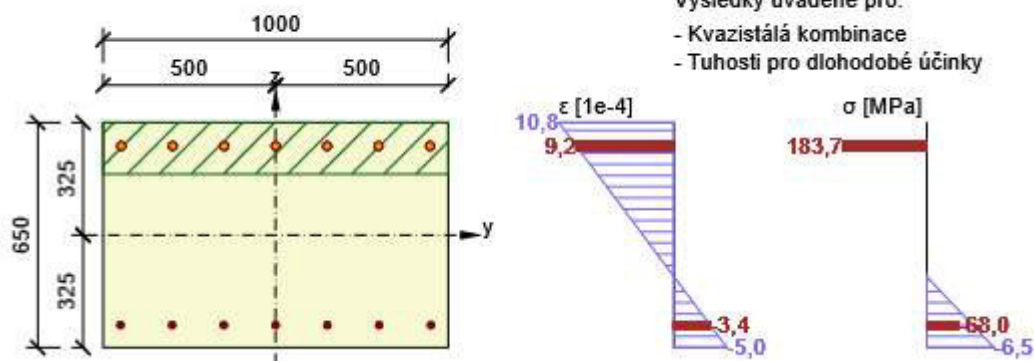
x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
145	168	583	168487	3436	0,02
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	5,3	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
55	10,1	-2,9	319	25	175,6

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky**

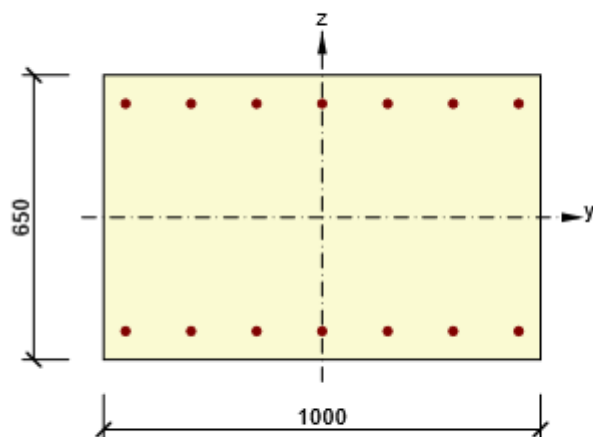
x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{s,eff}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho_{p,eff}$ [-]
205	148	583	148415	3436	0,02
$k_t$ [-]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [1e-4]	$k_1$ [-]	$k_2$ [-]	$k_3$ [-]	$k_4$ [-]
0,40	5,5	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	$\varepsilon_1$ [1e-4]	$\varepsilon_2$ [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	$\Phi$ [mm]	$\sigma_s$ [MPa]
55	10,8	-5,0	294	25	183,7

**Součinitel dotvarování**

Způsob určení	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	u [mm]	t [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Použít $\gamma_{lt}$	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatické	394	650000	3300	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,63

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**

**Řez S 3-pata**
**Kritický extrém S 1 - E 1**

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 3-pata



Beton: C35/45  
Stáří: 28,0 d  
Výztuž: (B 500B)  
7 $\varnothing$ 20 (2199mm<sup>2</sup>), z = 260 mm  
7 $\varnothing$ 20 (2199mm<sup>2</sup>), z = -260 mm

#### Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	-507,0	0,0	239,0	0,0	-441,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-375,0	0,0	0,0	0,0	-300,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-363,0	0,0	0,0	0,0	-207,0	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
Smyk	-507,0			239,0	0,0	72,2	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	-507,0	-441,0	0,0			56,7	OK
Smyk	-507,0			239,0	0,0	72,2	OK
Omezení napětí	-375,0	-300,0	0,0			44,5	OK
Šířka trhliny	-363,0	-207,0	0,0			33,8	OK

#### Únosnost N-M-M

##### Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-507,0	-441,0	0,0	Nu-Mu-Mu	56,7	100,0	OK

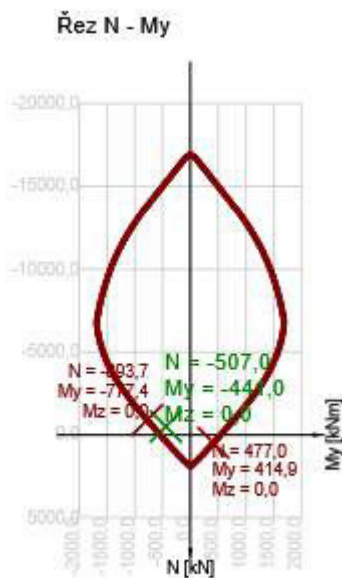
##### Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F <sub>Ed</sub>	F <sub>Rd1</sub>	F <sub>Rd2</sub>
-----	-----------------	------------------	------------------





Typ	$F_{Ed}$	$F_{Rd1}$	$F_{Rd2}$
$N$ [kN]	-507,0	-893,7	477,0
$M_y$ [kNm]	-441,0	-777,4	414,9
$M_z$ [kNm]	0,0	0,0	0,0



### Smyk

#### Výsledek prezentovaný pro kombinaci : Základní MSÚ

$V_{Ed}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
239,0	-507,0	331,1	bez redukce	6.2.2(1)	72,2	100,0	OK

#### Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
239,0	331,1	3805,7	3521,7	0,0	331,1

#### Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

$n_c$	$a_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$A_{sl}$ [mm <sup>2</sup> ]	$b_w$ [mm]	$d$ [mm]	$z$ [mm]	$\theta$ [°]	$\alpha$ [°]	$\alpha_{cw}$ [-]
0	0	2199	1000	585	527	45,0	90,0	1,03
$C_{Rd,c}$ [-]	$k$ [-]	$k_1$ [-]	$\rho_l$ [-]	$\sigma_{cp}$ [MPa]	$\sigma_{wd}$ [MPa]	$V_{min}$ [MPa]	$v$ [-]	$v_1$ [-]
0,12	1,58	0,15	0,00	0,8	0,0	0,4	0,52	0,60

### Omezení napětí

#### Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-------------	--------------	-------	-------------------	-------------------------	----------------	------------	---------



Typ posudku	Část průřezu	Index	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	2	-9,4	-21,0	44,5	100,0	OK

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Část průřezu	Index	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-4,1	-21,0	19,4	100,0	OK

**Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Vlákno	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	2	500	-325	-375,0	-300,0	0,0	-9,4	-21,0	44,5	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-325	-363,0	-207,0	0,0	-6,3	-15,8	40,1	OK

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

Typ posudku	Vložka	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	15	-150	260	-375,0	-300,0	0,0	167,1	400,0	41,8	OK

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

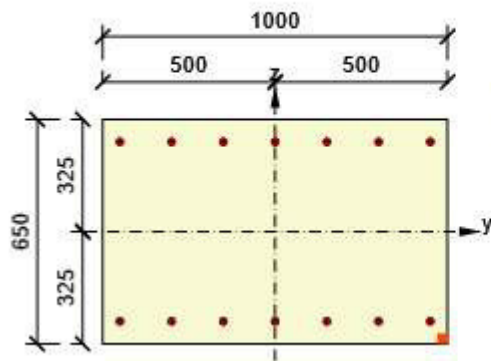
Typ posudku	Vlákno	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-325	-375,0	-300,0	0,0	-4,1	-21,0	19,4	OK
7.2(3)-Quasi	2	500	-325	-363,0	-207,0	0,0	-3,0	-15,8	18,8	OK

**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

Typ posudku	Vložka	$y_i$ [mm]	$z_i$ [mm]	$N$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	16	-300	260	-375,0	-300,0	0,0	35,7	400,0	8,9	OK

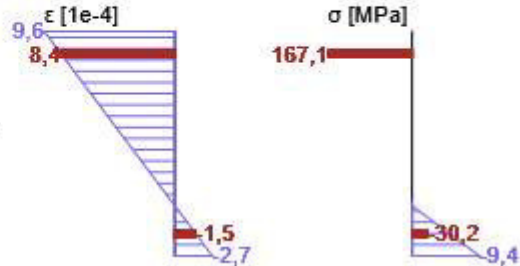
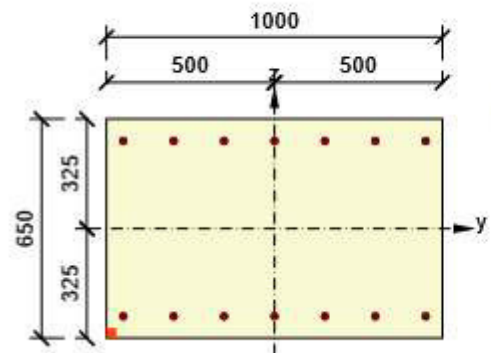
**Součinitel dotvarování**

Způsob určení	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$u$ [mm]	$t$ [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Použit $\gamma_{lt}$	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	394	650000	3300	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,63

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**


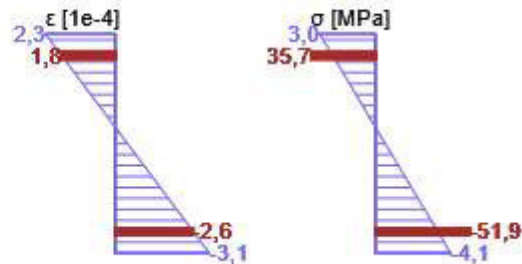
Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky


**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


**Šířka trhlin**
**Šířka trhlin - krátkodobé účinky**

Kombinace	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-363,0	-207,0	0,0	0,101	0,300	33,8	100,0	OK

**Šířka trhlin - dlouhodobé účinky**

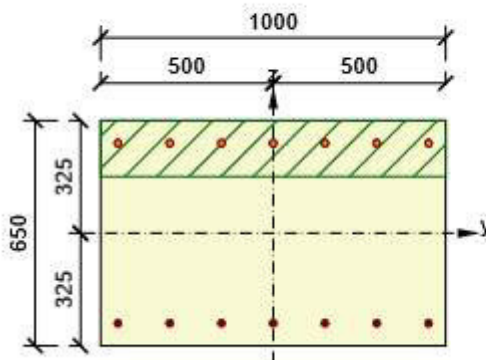
Kombinace	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	w <sub>k</sub> [mm]	w <sub>lim</sub> [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-363,0	-207,0	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky**

x [mm]	h <sub>c,eff</sub> [mm]	d [mm]	A <sub>c,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>s,eff</sub> [mm <sup>2</sup> ]	ρ <sub>p,eff</sub> [-]
166	161	585	161450	2199	0,01
k <sub>t</sub> [-]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub> [1e-4]	k <sub>1</sub> [-]	k <sub>2</sub> [-]	k <sub>3</sub> [-]	k <sub>4</sub> [-]
0,40	2,8	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε <sub>1</sub> [1e-4]	ε <sub>2</sub> [1e-4]	s <sub>r,max</sub> [mm]	Φ [mm]	σ <sub>s</sub> [MPa]
55	5,4	-1,9	360	20	93,7

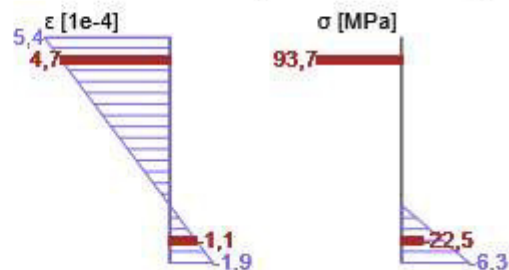
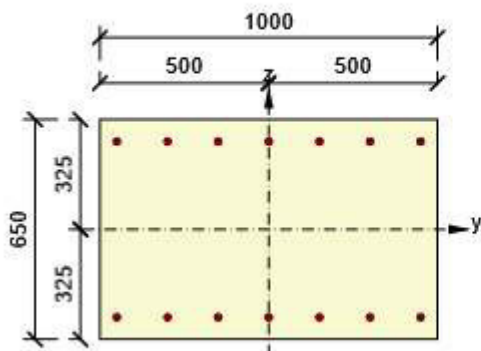
**Součinitel dotvarování**

Způsob určení	$h_0$ [mm]	$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	$u$ [mm]	$t$ [d]	$t_0$ [d]	$t_s$ [d]	RH [%]	Použit $\gamma_{lt}$	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	394	650000	3300	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,63

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**


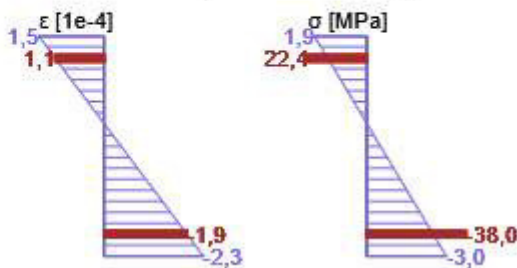
Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

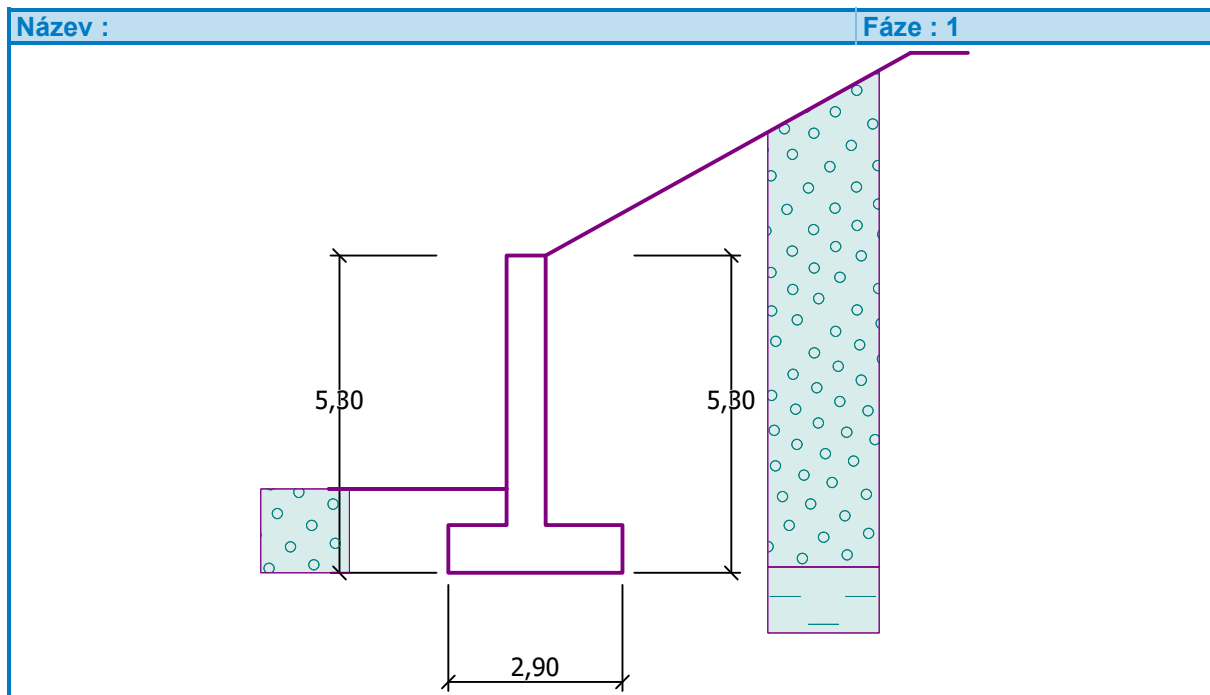

**Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu**


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky


**5.4. ŽB KŘÍDLO**

Železobetonová křídla mostu jsou navržena jako samostatná kolmá / šikmá svahovaná úhlová zed' se základem, zatíženy jsou pouze násypem za jejich rubem, nahodilé zatížení od železniční dopravy nemá vzhledem ke značné vzdálenosti křídel k osám kolejí vliv. Zdi byly posouzeny v programu GEO 5.



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 22.03.2019

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

**Kombinační součinitele pro proměnná zatížení****Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

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

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

**Beton : C 30/37**

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

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

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,50
3	1,28	4,50
4	1,28	5,30
5	-1,62	5,30
6	-1,62	4,50
7	-0,65	4,50
8	-0,65	0,00

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

Plocha řezu zdi = 5,25 m<sup>2</sup>.**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	F4		23,00	13,00	19,60	9,60	12,00
2	F2/G5		26,00	6,00	20,60	11,00	13,00
3	F6/R6		23,00	11,00	20,30	11,00	12,00
4	G2 - zásyp základu		38,50	0,00	20,00	10,00	15,00

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

**Parametry zemín****F4**Objemová tíha :  $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$ 

Zemina : nesoudržná





Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,60 \text{ kN/m}^3$

**F2/G5**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,60 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 13,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**F6/R6**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,30 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 11,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**G2 - zásyp základu**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 38,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,20	G2 - zásyp základu	
2	4,37	F4	
3	1,21	F2/G5	
4	-	F6/R6	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,80 (úhel sklonu je  $29,05^\circ$ ).  
 Výška náspu je 3,38 m, délka náspu je 6,09 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový  
 Zemina na líci konstrukce - G2 - zásyp základu



Výška zeminy před zdí  $h = 1,40 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,88	120,79	1,36	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-7,39	-0,47	0,02	0,53	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,41	62,28	2,05	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	106,25	-1,83	112,97	2,53	1,350	1,350	1,350

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{\text{res}} = 484,59 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{\text{ovr}} = 258,42 \text{ kNm/m}$

#### Zed' na překlopení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{res}} = 159,09 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{\text{act}} = 136,05 \text{ kN/m}$

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 152,54 kPa

### Únosnost základové půdy

#### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	56,36	399,69	133,46	0,049	152,54
2	67,00	335,61	136,05	0,069	134,08

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	41,75	296,07	98,86

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### 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 odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Posouzení tažené patky : standardní postup  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 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	F4		23,00	13,00	19,60	9,60	12,00
2	F2/G5		26,00	6,00	20,60	11,00	13,00
3	F6/R6		23,00	11,00	20,30	11,00	12,00
4	G2 - zásyp základu		38,50	0,00	20,00	10,00	15,00

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

#### Parametry zemín

##### F4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 3,50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,60 \text{ kN/m}^3$

##### F2/G5

Objemová tíha :  $\gamma = 20,60 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### F6/R6

Objemová tíha :  $\gamma = 20,30 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$



Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,31 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**G2 - zásyp základu**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 233,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 5,30 \text{ m}$   
 Hloubka základové spáry  $d = 1,40 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0,80 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $19,60 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $5,70 \text{ m}$   
 Šířka pasu (x) =  $2,90 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x =  $0,65 \text{ m}$   
 Objem pasu =  $2,32 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

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

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

**Beton : C 30/37**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

**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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,20	G2 - zásyp základu	
2	4,37	F4	
3	1,21	F2/G5	
4	-	F6/R6	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	312,66	-50,40	-133,46
2	Ano		ZS 2	Návrhové	248,58	-41,83	-136,05
3	Ano		ZS 3	Užitné	209,04	-37,34	-98,86

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,32 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,26	0,00	165,34	255,47	64,72	Ano
ZS 1	Ne	-0,25	0,00	174,54	268,06	65,11	Ano
ZS 2	Ano	-0,32	0,00	145,00	216,61	66,94	Ano
ZS 2	Ne	-0,29	0,00	153,95	232,93	66,09	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 53,36$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 26,46$  kN/m

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3,68$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 9,99$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 216,61$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 145,00$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,110 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,110 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován



Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 153,49 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 136,05 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 53,36 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 26,46 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 13,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 23,7 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 11,7 \text{ mm}$

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

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 3,50 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=197,93$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=4827,43$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,087 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,087 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 18,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 3,30 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 4,144 \text{ (tan}^*1000\text{); (2,4E-01 } ^\circ\text{)}$

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky  $= 16,0 \text{ mm}$

Počet vložek  $= 7$

Krytí výztuže  $= 60,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,80 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,19 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,45 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 438,57 \text{ kNm} > 79,06 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 312,66 kN

**Maximální únosnost na obvodu sloupu**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 70,08 kN  
 Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 242,58 kN  
 Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 2,00 m  
 Smykové napětí na obvodu sloupu  $V_{Ed,max}$  = 0,22 MPa  
 Únosnost na obvodu sloupu  $V_{Rd,max}$  = 4,22 MPa

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 190,08 kN  
 Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 122,58 kN  
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,56 m  
 Délka průřezu  $u$  = 2,00 m  
 Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed}$  = 0,10 MPa  
 Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd,c}$  = 0,96 MPa

 $V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,25	67,37	0,33	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,35	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	107,45	-1,50	0,00	0,65	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dřívku zdi**

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 7

Krytí výztuže = 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení  $\rho$  = 0,24 % > 0,15 % =  $\rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,04 m < 0,36 m =  $x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 223,51 kN > 143,70 kN =  $V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 348,16 kNm > 217,21 kNm =  $M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





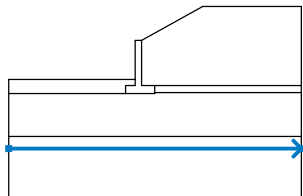
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]





#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-13,25	-3,90	-1,62	-3,90	-0,65	-3,90
		-0,65	0,00	0,00	0,00	6,09	3,38
		15,90	3,38				
2		0,00	0,00	0,00	-4,50	1,28	-4,50
3		-13,25	-5,30	-1,62	-5,30	-1,62	-4,50
		-0,65	-4,50	-0,65	-3,90		
4		-1,62	-5,30	1,28	-5,30	1,28	-5,20
		1,28	-4,50	15,90	-4,50		
5		1,28	-5,20	15,90	-5,20		
6		-13,25	-9,57	15,90	-9,57		







Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		-13,25	-10,78	15,90	-10,78		

**Parametry zemin - efektivní napjatost**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	F4		23,00	13,00	19,60
2	F2/G5		26,00	6,00	20,60
3	F6/R6		23,00	11,00	20,30
4	G2 - zásyp základu		38,50	0,00	20,00

**Parametry zemin - vztlak**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	F4		19,60		
2	F2/G5		21,00		
3	F6/R6		21,00		
4	G2 - zásyp základu		20,00		

**Parametry zemin****F4**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,60 \text{ kN/m}^3$

**F2/G5**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,60 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní



Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

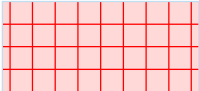
**F6/R6**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,30 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : **efektivní**  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

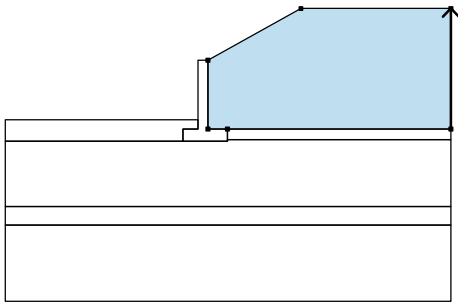

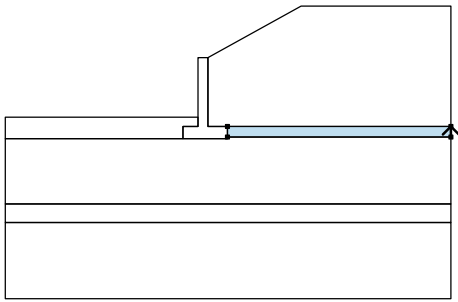

**G2 - zásyp základu**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : **efektivní**  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		15,90	-4,50	15,90	3,38	G2 - zásyp základu 
		6,09	3,38	0,00	0,00	
		0,00	-4,50	1,28	-4,50	
2		15,90	-5,20	15,90	-4,50	G2 - zásyp základu 
		1,28	-4,50	1,28	-5,20	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		1,28	-5,30	1,28	-5,20	Materiál zdi 
		1,28	-4,50	0,00	-4,50	
		0,00	0,00	-0,65	0,00	
		-0,65	-3,90	-0,65	-4,50	
		-1,62	-4,50	-1,62	-5,30	
4		-1,62	-5,30	-1,62	-4,50	G2 - zásyp základu 
		-0,65	-4,50	-0,65	-3,90	
		-1,62	-3,90	-13,25	-3,90	
		-13,25	-5,30			
5		15,90	-9,57	15,90	-5,20	F4 
		1,28	-5,20	1,28	-5,30	
		-1,62	-5,30	-13,25	-5,30	
		-13,25	-9,57			
6		15,90	-10,78	15,90	-9,57	F2/G5 
		-13,25	-9,57	-13,25	-10,78	
7		-13,25	-10,78	-13,25	-15,78	F6/R6 
		15,90	-15,78	15,90	-10,78	

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zeměťřesení**

Se zeměťřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,23 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-35,79 [°]
	z =	3,66 [m]		$\alpha_2$ =	88,28 [°]
Poloměr :	R =	9,32 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 528,80$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 912,65$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 4928,39$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 7732,60$  kNm/m

Využití : 63,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****5.5. PLOŠNÉ ZALOŽENÍ KONSTRUKCE**

Vnitřní síly působící na plošný základ byly spočítané v programu Midas Civil a následně posouzeny v programu GEO 5.

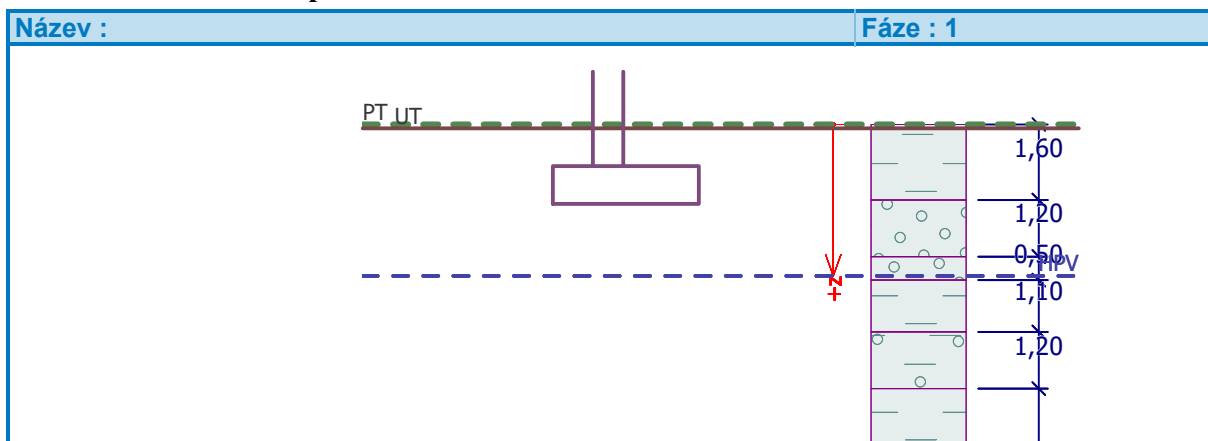
**5.5.1. Vnitřní síly na základ**

MSÚ

MSU 1	N [kN/m]	800
	Hx [kN/m]	177,5
	My [kNm/m]	-315
MSU 2	N [kN/m]	667,5
	Hx [kN/m]	320
	My [kNm/m]	-540
MSU 3	N [kN/m]	627,5
	Hx [kN/m]	190
	My [kNm/m]	-315
MSU 4	N [kN/m]	582,5
	Hx [kN/m]	297,5
	My [kNm/m]	-500
MSU 5	N [kN/m]	615
	Hx [kN/m]	210
	My [kNm/m]	-387,5

MSP char

CHAR 1	N [kN/m]	525
	Hx [kN/m]	160
	My [kNm/m]	-257,5
CHAR 2	N [kN/m]	500
	Hx [kN/m]	232,5
	My [kNm/m]	-380
CHAR 3	N [kN/m]	522,5
	Hx [kN/m]	175
	My [kNm/m]	-305

**5.5.1. Posouzení plošného založení****Vstupní data****Projekt**

Datum : 18.03.2019

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**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 odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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	Y/F4		23,00	13,00	19,60	9,60	
2	beton stávajícího základu		45,00	150,00	23,00	13,00	



Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
3	G2-původní štěrkový polštář		38,50	0,00	20,00	10,00	
4	F2/G5		26,00	6,00	20,60	11,00	
5	F6/R6		23,00	11,00	20,30	11,00	

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

### Parametry zemín

#### Y/F4

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,60 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	23,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	13,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	3,50 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	19,60 kN/m <sup>3</sup>

#### beton stávajícího základu

Objemová tíha :	$\gamma$	=	23,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	45,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	150,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	500,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	23,00 kN/m <sup>3</sup>

#### G2-původní štěrkový polštář

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

#### F2/G5

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,60 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	26,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	6,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	8,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

#### F6/R6

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,30 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	23,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	11,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	12,31 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

### Založení

#### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu  $h_z = 1,68$  m





Hloubka základové spáry  $d = 1,60 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0,80 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$   
 Objemová tíha zeminy nad základem  $= 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu  $= 11,50 \text{ m}$   
 Šířka pasu (x)  $= 3,10 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $= 0,65 \text{ m}$   
 Objem pasu  $= 2,48 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$   
 Modul pružnosti  $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

#### 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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Y/F4	
2	1,20	beton stávajícího základu	
3	0,50	G2-původní štěrkový polštář	
4	1,10	Y/F4	
5	1,20	F2/G5	
6	4,00	F6/R6	
7	-	F6/R6	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		MSU 1	Návrhové	800,00	-315,00	177,00
2	Ano		MSU 2	Návrhové	667,00	-540,00	320,00
3	Ano		CHAR 2	Užitné	500,00	-380,00	232,00



### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,21 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
MSU 1	Ano	0,17	0,00	325,84	1060,81	30,72	Ano
MSU 1	Ne	0,17	0,00	336,54	1075,15	31,30	Ano
MSU 2	Ano	0,72	0,00	457,14	543,70	84,08	Ano
MSU 2	Ne	0,68	0,00	460,64	574,32	80,21	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 57,04$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 39,20$  kN/m

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 2. (MSU 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 4,81$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 14,38$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 543,70$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 457,14$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,231 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,231 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 2. (MSU 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 10,69$  kN

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 931,25$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 320,00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

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

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 57,04 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 39,20 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 21,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 44,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 32,9 \text{ mm}$

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

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 163,12 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=3,48$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=103,58$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,205 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,205 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 29,6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 9,80 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 3,723 \text{ (tan}^{\circ}1000)$ ;  $(2,1\text{E-}01^{\circ})$

## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky  $= 20,0 \text{ mm}$

Počet vložek  $= 7$

Krytí výztuže  $= 60,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,80 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,30 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,45 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 675,12 \text{ kNm} > 568,15 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

### Průřez VYHOVUJE.

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu  $= 667,00 \text{ kN}$

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy  $= 139,86 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností ŽB  $= 527,14 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$



Smykové napětí na obvodu sloupu

$$V_{Ed,max} = 0,91 \text{ MPa}$$

Únosnost na obvodu sloupu

$$V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$$

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

$$\text{Síla přenesená roznášením do zákl. půdy} = 522,04 \text{ kN}$$

$$\text{Síla přenášená smykovou pevností ŽB} = 144,96 \text{ kN}$$

$$\text{Vzdálenost průřezu od sloupu} = 0,93 \text{ m}$$

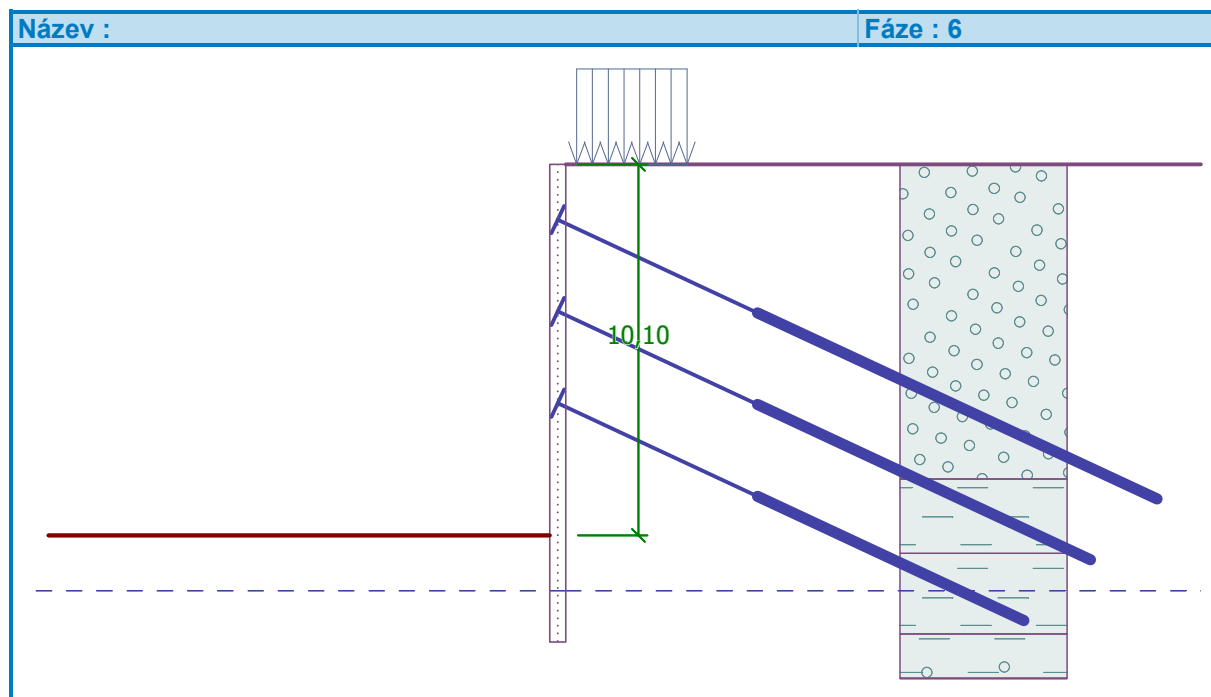
$$\text{Délka průřezu} \quad u = 1,00 \text{ m}$$

$$\text{Smykové napětí na průřezu} \quad V_{Ed} = 0,48 \text{ MPa}$$

$$\text{Únosnost nevyztuženého průřezu} \quad V_{Rd,c} = 0,57 \text{ MPa}$$

 $V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE****5.6. PAŽENÍ BĚHEM VÝSTAVBY**

Vzhledem k etapizaci demolice resp. výstavby nového mostu, bude nutné použití pažící stěny. V 1.etapě bude výluka v koleji č.1 a je navržena záporová stěna kotvená ve 3 úrovních předpjatými tyčovými zemními kotvami.

**Posouzení pažící konstrukce****Vstupní data****Projekt**

Datum : 28.03.2019

**Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

**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 :  $\gamma_{M0} = 1,00$

**Výpočet tlaků**

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Metoda výpočtu : závislé tlaky  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Modul reakce podloží : standardní  
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 13,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 200 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,80

Plocha průřezu A = 7,81E-03 m<sup>2</sup>/m  
 Moment setrvačnosti I = 5,70E-05 m<sup>4</sup>/m  
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa  
 Průřezový modul W = 5,696E-04 m<sup>3</sup>/m  
 Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 6,425E-04$  m<sup>3</sup>/m

**Materiál konstrukce**

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu  $f_y = 235,00$  MPa  
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	F4		23,00	13,00	19,60	9,60	12,00
2	F2/G5		26,00	6,00	20,60	11,00	13,00
3	F6/R6		23,00	11,00	20,30	11,00	12,00
4	G3-zásyp		35,50	0,00	19,00	9,00	15,00



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

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	F4		0,35	-	3,50
2	F2/G5		0,35	-	8,00
3	F6/R6		0,40	12,31	-
4	G3-zásyp		0,25	114,00	-

#### Parametry zemín

##### F4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 13,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 3,50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,60 \text{ kN/m}^3$

##### F2/G5

Objemová tíha :  $\gamma = 20,60 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 13,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 8,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### F6/R6

Objemová tíha :  $\gamma = 20,30 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,31 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### G3-zásyp

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná



Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 114,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,56	G3-zásyp	
2	2,02	F4	
3	2,20	F4	
4	1,20	F2/G5	
5	-	F6/R6	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,60 m  
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 11,60 m  
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		0,30	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	přítížení D4

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ano	1,50	6,00	12,00	25,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		32,0		170000,00		0,00

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
 Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat  
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,\text{min}} = 0,20\sigma_z$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá



**Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**

Maximální posouvající síla = 27,80 kN/m  
 Maximální moment = 31,05 kNm/m  
 Maximální deformace = 16,9 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-8,2	0,00

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	0,00	839,27	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 839,27 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

**Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,56	G3-zásyp	
2	2,02	F4	
3	2,20	F4	
4	1,20	F2/G5	
5	-	F6/R6	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,60 m  
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 11,60 m  
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		0,30	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	přítížení D4							



## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen $l_k$ [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	6,00	12,00	25,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		32,0		170000,00		74,46

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 39,16 kN/m  
 Maximální moment = 30,52 kNm/m  
 Maximální deformace = 14,3 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-11,5	74,46

## Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

 $E_A = 159,38 \text{ kN/m}$      $\delta = 15,00^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,24 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	100,75	35,47	1426,98	0,00	3,52		1288,06	832,09	832,09

## Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	74,46	756,44	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 756,44 \text{ kN} > 74,46 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 3)

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,56	G3-zásyp	
2	2,02	F4	
3	2,20	F4	
4	1,20	F2/G5	
5	-	F6/R6	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	30,00		0,30	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	přítížení D4							

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	6,00	12,00	25,00	1,00
2	Ano	4,00	6,00	10,00	25,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		32,0		170000,00		57,68
2		32,0		170000,00		0,00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**

Maximální posouvající síla = 43,18 kN/m

Maximální moment = 34,01 kNm/m

Maximální deformace = 11,2 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-10,7	57,68
2	4,00	-8,9	0,00

**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**

$E_A = 159,38 \text{ kN/m}$        $\delta = 15,00^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,24 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	100,75	35,47	1426,98	0,00	3,52		1288,06	832,09	832,09
2	175,16	35,17	1504,82	0,00	-8,04	1	1388,28	1067,13	1067,13

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	57,68	756,44	Vyhovuje
2	0,00	970,12	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 756,44 \text{ kN} > 57,68 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 4)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,56	G3-zásyp	
2	2,02	F4	
3	2,20	F4	
4	1,20	F2/G5	
5	-	F6/R6	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,50 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	30,00		0,30	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	přítížení D4

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	6,00	12,00	25,00	1,00
2	Ne	4,00	6,00	10,00	25,00	1,00



Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		32,0		170000,00		66,84
2		32,0		170000,00		99,41

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)**

Maximální posouvající síla = 60,53 kN/m

Maximální moment = 40,45 kNm/m

Maximální deformace = 17,2 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-11,1	66,84
2	4,00	-13,3	99,41

**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky** $E_A = 418,97 \text{ kN/m}$       $\delta = 13,49^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 4,46 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	100,75	35,47	1919,85	99,49	26,34		1622,20	508,59	508,59
2	175,16	35,17	1959,89	136,54	18,35	1	670,28	494,54	494,54

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	66,84	462,36	Vyhovuje
2	99,41	449,58	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla  $F_{max} = 449,58 \text{ kN} > 99,41 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 5)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,56	G3-zásyp	
2	2,02	F4	
3	2,20	F4	
4	1,20	F2/G5	
5	-	F6/R6	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 7,50 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		0,30	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	přítížení D4							

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	6,00	12,00	25,00	1,00
2	Ne	4,00	6,00	10,00	25,00	1,00
3	Ano	6,50	6,00	8,00	25,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		32,0		170000,00		63,37
2		32,0		170000,00		105,97
3		32,0		170000,00		0,00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)**

Maximální posouvající síla = 60,52 kN/m

Maximální moment = 46,19 kNm/m

Maximální deformace = 18,0 mm

**Síly v kotvách**

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-11,0	63,37
2	4,00	-13,6	105,97
3	6,50	-17,5	0,00

**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**

$E_A = 418,97 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,49^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 4,46 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	100,75	35,47	1919,85	99,49	26,34		1622,20	508,59	508,59
2	175,16	35,17	1959,89	136,54	18,35	1	722,58	499,22	499,22



Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
3	291,21	30,29	1963,31	118,90	7,72	1,2	932,12	573,09	573,09

**Posouzení vnitřní stability kotevního systému**

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	63,37	462,36	Vyhovuje
2	105,97	453,84	Vyhovuje
3	0,00	520,99	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla  $F_{max} = 453,84 \text{ kN} > 105,97 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Vstupní data (Fáze budování 6)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,56	G3-zásyp	
2	2,02	F4	
3	2,20	F4	
4	1,20	F2/G5	
5	-	F6/R6	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,10 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 11,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		0,30	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	přítížení D4							





## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen $l_k$ [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	6,00	12,00	25,00	1,00
2	Ne	4,00	6,00	10,00	25,00	1,00
3	Ne	6,50	6,00	8,00	25,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		32,0		170000,00		74,93
2		32,0		170000,00		98,64
3		32,0		170000,00		155,89

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 6)

Maximální posouvající síla = 97,41 kN/m  
 Maximální moment = 91,14 kNm/m  
 Maximální deformace = 38,7 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-11,5	74,93
2	4,00	-13,3	98,64
3	6,50	-24,4	155,89

## Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

 $E_A = 498,23 \text{ kN/m}$        $\delta = 13,28^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 2,90 \text{ m}$ 

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	100,75	35,47	2861,82	110,41	30,59		2591,18	385,08	385,08
2	175,16	35,17	2898,87	137,56	23,58	1	15008,31	393,59	393,59
3	291,21	30,29	2021,80	115,14	14,08	1,2	430,23	456,79	456,79

## Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	74,93	350,07	Vyhovuje
2	98,64	357,81	Vyhovuje
3	155,89	415,26	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 3

Max. dovolená síla  $F_{max} = 415,26 \text{ kN} > 155,89 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**



## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-32,50	-10,10	-0,50	-10,10	-0,50	0,00
		0,00	0,00	39,00	0,00		
2		-0,50	-12,78	-0,50	-13,00	0,00	-13,00
		0,00	-12,78	0,00	-10,58	0,00	-8,56
		0,00	0,00				
3		0,00	-8,56	39,00	-8,56		
4		-32,50	-10,58	-0,50	-10,58	-0,50	-10,10
5		0,00	-10,58	39,00	-10,58		
6		-32,50	-12,78	-0,50	-12,78	-0,50	-10,58



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		0,00	-12,78	39,00	-12,78		
8		-32,50	-13,98	39,00	-13,98		

**Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
1		G3-zásyp
2		F4
3		F4
4		F4
5		F4
6		Materiál zdi



Číslo	Umístění plochy	Přiřazená zemina
7		F2/G5 
8		F6/R6 

**Kotvy**

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	-1,50	l = 12,00	α = 25,00	1,00	d =			Ne	74,93
2	-0,50	-4,00	l = 11,00	α = 25,00	1,00	d =			Ne	98,64
3	-0,50	-6,50	l = 10,00	α = 25,00	1,00	d =			Ne	155,89

**Přetížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,30	l = 3,00		0,00	30,00	kN/m²

**Názvy přetížení**

Číslo	Název
1	přetížení D4

**Voda**

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-32,50	-11,60	0,00	-11,60	0,05	-11,60
		39,00	-11,60				

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**



Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-4,18 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-48,62 [°]
	z =	1,68 [m]		$\alpha_2 =$	84,59 [°]
Poloměr :	R =	17,82 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 1802,15$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 2499,34$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 32114,25$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 40489,26$  kNm/m

Využití : 79,3 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE****Dimenzace č. 1**

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-16.87	-10.27	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.33	-14.97	-10.34	-6.49	-1.41	0.15	0.70
0.65	-13.07	-10.42	-16.53	-4.45	0.05	4.39
0.97	-12.27	-10.51	-25.23	-7.94	3.09	10.41
1.30	-11.72	-9.32	-33.15	-11.88	6.30	18.10
1.50	-11.48	-8.20	-37.97	-14.52	8.94	23.87
1.50	-11.48	-8.20	-14.52	39.16	8.94	23.87
1.63	-11.41	-7.51	-16.26	37.42	4.35	20.31
1.95	-11.33	-5.80	-21.09	32.59	-10.01	16.92
1.99	-11.34	-5.59	-21.75	31.91	-11.03	17.82
2.01	-11.35	-5.51	-21.97	31.65	-11.42	18.17
2.27	-11.40	-4.24	-21.76	27.31	-17.91	24.16
2.60	-11.56	-2.90	-12.41	21.58	-19.73	29.98
2.92	-11.83	-1.81	-8.27	15.41	-23.29	31.05
3.25	-12.21	-1.00	-15.93	8.78	-28.59	29.65
3.58	-12.70	-0.44	-27.81	8.79	-28.56	27.01
3.90	-13.34	-0.13	-41.03	24.88	-26.63	26.28
4.00	-13.58	-0.09	-45.33	25.77	-25.63	30.60
4.00	-13.58	-0.09	-10.97	60.53	-25.63	30.60
4.22	-14.20	0.01	-16.09	55.72	-22.57	21.78
4.55	-15.19	0.03	-24.67	47.31	-15.86	13.07
4.88	-16.17	0.02	-34.81	38.44	-15.90	9.26
4.99	-16.50	0.01	-38.87	35.09	-19.76	9.54
5.01	-16.56	0.01	-39.38	34.63	-20.29	9.58
5.20	-17.33	-0.00	-43.18	29.13	-26.64	10.04
5.53	-18.75	-0.01	-42.55	19.37	-34.29	21.27
5.85	-20.35	-0.02	-32.91	9.39	-44.74	34.01
6.17	-22.19	-0.02	-34.70	6.31	-46.19	37.08
6.50	-24.37	-0.02	-43.88	21.70	-44.56	49.84
6.50	-24.37	-0.02	-9.69	97.41	-44.56	49.84
6.83	-26.92	-0.01	-19.57	87.76	-39.73	19.73
7.15	-29.64	0.02	-29.91	77.64	-31.59	11.07



	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
7.47	-32.30	0.04	-40.78	67.05	-30.68	7.39
7.49	-32.43	0.04	-41.37	66.47	-31.73	7.48
7.51	-32.55	0.04	-41.87	65.93	-32.71	7.57
7.80	-34.70	0.01	-43.62	55.99	-50.69	9.17
8.13	-36.65	-0.03	-38.73	44.46	-67.02	14.58
8.45	-38.01	-0.11	-24.40	32.46	-79.53	20.79
8.78	-38.68	-0.25	-14.22	34.39	-87.88	24.30
9.10	-38.57	-0.44	-6.49	23.39	-91.14	27.71
9.43	-37.66	-0.63	-15.72	14.61	-88.87	28.05
9.75	-35.97	-0.81	-33.90	21.39	-80.83	23.87
10.07	-33.57	-0.96	-52.89	26.27	-66.75	15.14
10.09	-33.43	-0.96	-53.91	25.80	-65.84	14.90
10.11	-33.29	-0.97	-54.48	25.35	-64.97	14.68
10.40	-30.58	-1.08	-55.95	17.16	-48.76	10.63
10.72	-27.17	-1.16	-53.32	12.43	-30.88	6.36
11.05	-23.47	-1.21	-46.19	10.43	-14.59	2.63
11.38	-19.65	-1.22	-34.55	7.92	-8.43	0.73
11.70	-15.82	-1.21	-18.76	4.96	-7.31	7.41
12.03	-12.04	-1.17	-4.62	1.52	-5.96	9.09
12.35	-8.34	-1.11	-6.04	10.59	-4.25	7.16
12.68	-4.71	-1.03	-8.18	11.88	-1.96	2.46
13.00	-3.99	-0.96	-0.00	0.00	-0.00	0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -38,7 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 49,84 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -91,14 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 97,41 kN/m

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

$M_{\max} = 91,14 \text{ kNm}; \quad Q = 1,67 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 97,41 \text{ kN}; \quad M = 49,84 \text{ kNm}$

**Posouzení max. momentu  $M_{\max} + Q$ :****Posouzení ohybu:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,681 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,008 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 136,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,90 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,335 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení max. posouvající síly  $Q_{\max} + M$ :****Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,372 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,450 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 74,37 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 52,73 \text{ MPa}$

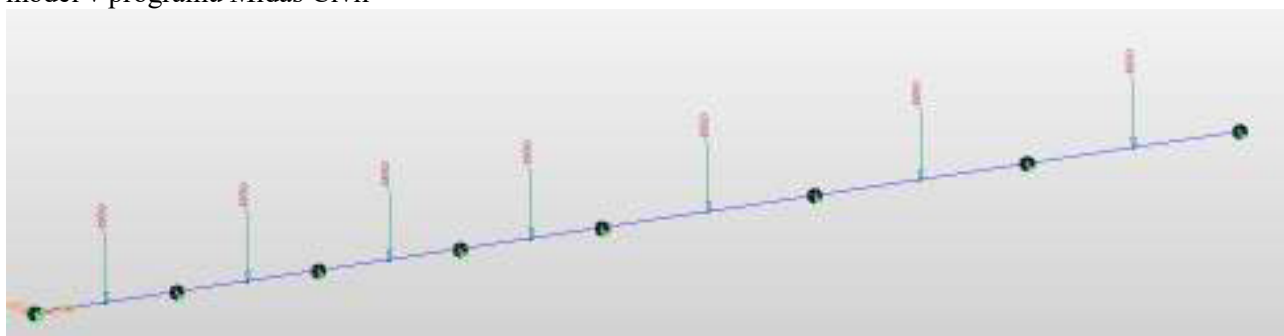
Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,251 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

**Průřez VYHOVUJE**

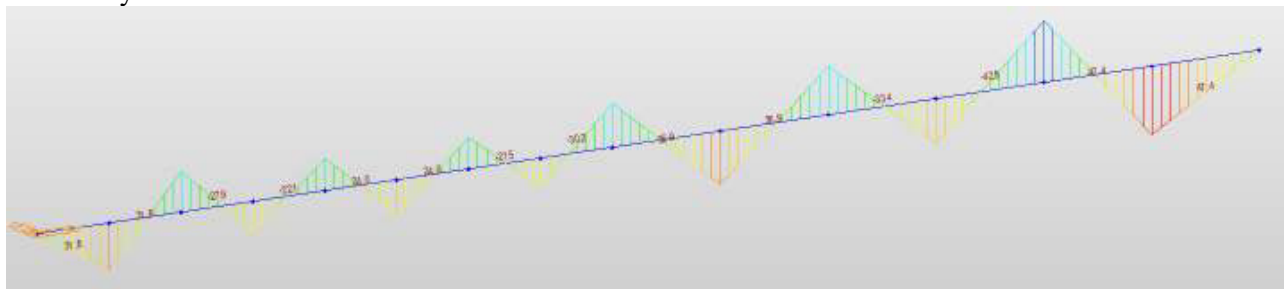
### Převázka

maximální návrhová síla v kotvě  
model v programu Midas Civil

$$F_{td} = \gamma_f \times F_t = 1,5 \times 122 = 183 \text{ kN}$$



vnitřní síly



návrhový ohybový moment

$$M_{ed} = 47,4 \text{ kNm}$$

převázka 2 x profil U140:

ocel S355

$$f_y = 355 \text{ MPa}$$

$$W_y = 2 \times 8,64 \times 10^{-5} = 1,728 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

ohybová únosnost

$$M_{el,Rd} = W_y \times f_y = 1,728 \times 10^{-4} \times 355000 = 61,3 \text{ kNm} \geq M_{ed} = 47,4 \text{ kNm}$$

## 6. ZÁVĚR

Statický výpočet svým rozsahem a podrobností odpovídá danému stupni projektové dokumentace – PROJEKT.

Úkolem tohoto statického výpočtu bylo navrhnout a posoudit rozhodující prvky a průřezy polorámové konstrukce a prokázat schopnost mostního objektu spolehlivě plnit svou funkci.

Statický výpočet je vypracován ve smyslu platných technických norem a příslušných předpisů.

Kompletní statický výpočet je archivován u zpracovatele projektové dokumentace.

Praha, červenec 2019

vypracoval: Ing. Martin Knytl