

AUTORIZACE

ČÍSLO PARE

ČÍSLO ZMĚNY	DATUM ZMĚNY	POPIS/OBSAH ZMĚNY	PODPIS

### III/29928 Dvůr Králové nad Labem – Vítězná

název akce

#### SO 201 Most ev. č. 29928-1

stavební objekt

tel: 737 308 649  
 info@statika-felgr.cz  
 http://www.statika-felgr.cz  
 Příkopy 1185, 547 01 Náchod



Královéhradecký kraj Pivovarské náměstí 1245 500 03 Hradec Králové objednatel	spolupráce
k.ú. Dvůr Králové nad Labem místo stavby	Královéhradecký kraj kraj



<b>Statický výpočet</b> výkres	měřítko	PDPS stupeň
-----------------------------------	---------	----------------

ING. M. BURIANEC kontroloval	<i>M. Burianec</i>	ING. M. BURIANEC hlavní inženýr projektu	<i>M. Burianec</i>	A012/19 číslo zakázky	<b>D.1.2.2</b> číslo přílohy
Ing. Jan Felgr zodpovědný projektant	<i>J. Felgr</i>	Ing. Jiří Eliášek vedoucí projektant	<i>J. Eliášek</i>	6/2021 datum	

## OBSAH

1	Statické výpočty.....	3
1.1	Statické schéma nosných prvků .....	3
1.1.1	Popis nosné konstrukce mostu .....	3
1.1.2	Statická schémata nosných prvků.....	3
1.2	Použité materiály .....	3
1.3	Stanovení zatížení .....	3
1.4	Únosnost a posouzení nosných prvků.....	4
1.4.1	ŽB 2xT trám.....	4
1.4.2	Předpětí .....	4
1.4.3	Přechodová deska.....	4
1.4.4	Římsa .....	4
1.4.5	Mostní svodidlo .....	4
1.5	Zatěžovací zkoušky .....	4
1.6	Zatížitelnost hlavní konstrukce .....	4
1.7	Zbytková životnost mostu .....	5
2	Přehled použitých norem a předpisů, software .....	6
3	Příloha – schémata, zatížení, výpočty, posudky .....	8

# 1 STATICKÉ VÝPOČTY

## 1.1 Statické schema nosných prvků

Statické uspořádání nového mostu bude integrovaný most, hlubinně založený, kloubově uložený 2xT předpjatý trám do základů, s vnitřními příčníky pro plné příčné roznášení, 2xT trám bude přímý, horní deska mostovky bude kopírovat linii komunikace a na některých místech s větším vyložení konzol.

### 1.1.1 Popis nosné konstrukce mostu

Hlavní mostní konstrukce je 2xT předpjatým ŽB trámem kloubově uloženým do opěr, které jsou založeny na pilotách do podloží. Celý volný povrch bude opatřen sjednocujícím nátěrem. Dolní části opěr a křídla budou opatřeny kamenným obkladem tl. 100 mm (pískovec).

### 1.1.2 Statická schémata nosných prvků

Statická schémata viz kapitola 3.

## 1.2 Použité materiály

Veškeré nové betonové konstrukce budou mít parametry splňující požadavky na odolnost vůči agresivitě prostředí, navíc budou chráněny před přímým vlivem prostředí izolační ochranou, především hydroizolačním souvrstvím s ochranou izolace.

Konstrukční prvek	Třída betonu	Stupeň vlivu prostředí	Min. tl. krytí výztuže $c_{min,dur}$	Provzdušnění, odolnost CHRL, min. vodotěsnost mm, max. vodní součinitel	Třída konstrukce
2xtrám a mostovka	C 40/45	XF2, XC4, XD3	45	ano, ano, ano, 0,5	S4
Opěry	C 30/37	XF1, XC4, XD3	45	ano, ano, ano, 0,5	S4
Římsa, spára	C 30/37	XF4, XC4, XD3	45	ano, ano, ano, 0,45	S4
Základ, piloty Přechodová deska	C 25/30	XF1, XA2, XD3	45	ano, ano, ano, 0,5	S4
Spádový beton	C 16/20	XF1	-	-	-
Pilotovací plošina	C 20/25	XF1, XC2	-	-	-
Podkladní beton	C 12/15	XF1, XC2	-	-	-

## 1.3 Stanovení zatížení

Zatížení jsou stanovena dle platných norem pro zatížení, v aktuálním znění včetně všech oprav a změn.

ČSN 730037	Zemní tlak na stavební konstrukce (doporučené užití)
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - část 1-1 – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí – část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí – část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1991-2	Zatížení mostů dopravou

Konkrétní hodnoty a uspořádání zatížení viz kapitola 4.

#### 1.4 Únosnost a posouzení nosných prvků

Únosnosti a posouzení všech nosných prvků jsou stanoveny podle platných norem a předpisů.

ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí – část 2: Ocelové mosty
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí

Únosnost a posouzení uvažovaných nosných prvků

##### 1.4.1 ŽB 2xT trám

Prvky rámu jsou posuzovány pro kombinaci s maximálním dopravním zatížením.

##### 1.4.2 Předpětí

Nosná konstrukce je opatřena dodatečným předpětím aktivovaným postupně během výstavby na pevné skruži.

##### 1.4.3 Přechodová deska

Je uvažována.

##### 1.4.4 Římsa

Římsa je navržena konstrukčně, není předmětem posouzení.

##### 1.4.5 Mostní svodidlo

Mostní svodidlo je navrženo typově dle typu komunikace a jejího dopravního zatížení, není předmětem posouzení.

#### 1.5 Zatěžovací zkoušky

Statická zatěžovací zkouška není požadována.

#### 1.6 Zatížitelnost hlavní konstrukce

Platná norma pro určení zatížitelnosti mostů pozemních komunikací je ČSN 73 6222.

Výsledná minimální zatížitelnost po dokončení stavby dle norem

Normální	$V_n$	=	32 t
Výhradní	$V_r$	=	80 t
Výjimečná	$V_e$	=	196 t
Na jednu nápravu	$V_{aj}$	=	neuvedena

**1.7 Zbytková životnost mostu**

Důležitou informací pro posuzování ekonomiky provozu a případných zásahů do mostní konstrukce pro zlepšení stavu mostu je i určení zbytkové životnosti mostu.

Zbytková životnost nosné konstrukce mostu je za podmínky pravidelných prohlídek a údržby stanovena na hodnotu 100 let od uvedení mostu do provozu v roce předání mostu do provozu.

## 2 PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM A PŘEDPISŮ, SOFTWARE

ČSN 01 3467	Výkresy mostů
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic, včetně opravy 1, změny Z1 a změny Z2
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6200	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů, včetně změny Z1
ČSN 73 6209	Zatěžovací zkoušky mostů, včetně změny Z1
ČSN 73 6214	Navrhování betonových mostních konstrukcí
ČSN 73 6222	Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací, včetně opravy 1
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí, včetně oprav 1, 2, 3,4 a změn A1, Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, včetně opravy 1, změny Z1 a změny Z2
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, včetně opravy 1 a změny Z1, Z2, Z3, Z4, Z5
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, včetně opravy 1, 2, 3 a změny A1, Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí – část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou, včetně opravy 1, 2 a změny A, Z1
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí – část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN EN 1991-2	Zatížení mostů dopravou, včetně opravy 1, změny Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí, včetně změn
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady, včetně opravy 1 a změny Z1, Z2
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí – část 2: Ocelové mosty, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla, včetně opravy 1 a změny Z1
TKP kapitola 1	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Všeobecně
TKP kapitola 3	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě
TKP kapitola 4	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Zemní práce
TKP kapitola 9	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Kryty z dlažeb a dílců
TKP kapitola 11	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Svodila, zábradlí a tlumiče nárazu
TKP kapitola 18	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Beton pro konstrukce

---

TKP kapitola 19	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Ocelové mosty a konstrukce
TKP kapitola 21	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Izolace proti vodě
ESA engineering 14	
Microsoft Office 2013	

### **3 PŘÍLOHA – SCHÉMATA, ZATÍŽENÍ, VÝPOČTY, POSUDKY**



### ZATÍŽENÍ - OSTATNÍ STÁLÉ

#### komunikace

vrstvy vozovky

postřiky

2xNAIP

pečetící vrstva

šířka 8,5 m

#### řimsy

řimsa L

řimsa P

zábradelní svodidlo, svodidlo a zábradlí kg/m

celkem řimsa

#### konzola chodníková

konzola

tloušťka (mm)	tíha (kN/m <sup>2</sup> )	tíha (kN/m)	
135	2.97		
	0.008		
	0.05		
	0.003		
8.5	3.031	<b>25.76</b>	
			7.75
			25
			2.5
			<b>35.25</b>
			20
			<b>81.01</b>

### CELKEM OSTATNÍ STÁLÉ

### ZATÍŽENÍ - STAVENIŠTNÍ

staveništní

tíha (kN/m <sup>2</sup> )	tíha (kN/m)	
12.06	1	<b>12.06</b>

### ZATÍŽENÍ - STÁLÉ - koryto toku

#### dno toku

kamenná dlažba tl.200 mm

betonové lože tl. 100 mm

šířka 8 m

voda

tloušťka (mm)	tíha (kN/m <sup>2</sup> )	tíha (kN/m)	
0	0		
0	0		
8	0	<b>0.00</b>	
0	0		

### ZATÍŽENÍ - STÁLÉ - zemní tlak

Poissonovo číslo

objemová tíha zeminy

hloubka

koeficient tlaku v klidu

svislý zemní tlak

vodorovný zemní tlak v klidu

$\phi =$	34 °
$\gamma =$	28 kN/m <sup>3</sup>
$h =$	2.9 m
$K_r = 1 - \sin \phi =$	0.441 -
$\gamma_z = \gamma \cdot h =$	81.2 kN/m <sup>2</sup>
$\gamma_{vodor} = \gamma_z \cdot K_r =$	35.79 kN/m <sup>2</sup>

h	$\gamma_z$	$\gamma_{vodor}$
0.00	0.0	0.0
2.90	81.2	35.8

h	$\gamma_z \cdot \check{S}$	$\gamma_{vodor} \cdot \check{S}$
0.00	0.0	0.0
2.90	649.6	286.3

## TYP KONSTRUKCE

- 1.typ - ocelová NK
- 2.typ - ocelobetonová NK
- 3.typ - betonová NK

## ŽB HLAVNÍ NOSNÍK

### 6.1.3. rovnoměrně

$$\begin{aligned}T_0 &= 10 \text{ stanovit} \\T_{\min} &= -32 \text{ z mapy NA.2} \\T_{\max} &= 38 \text{ z mapy NA.1} \\T_{\min} &= -23 \text{ dle obr.6.1} \\T_{\max} &= 36 \text{ dle obr.6.1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta T_{Ncon} &= T_0 - T_{\min} = 33^\circ \\ \Delta T_{Nexp} &= T_{\max} - T_0 = 26^\circ \\ \Delta T_N &= T_{\max} - T_{\min} = 59^\circ\end{aligned}$$

### hodnoty pro dilataci

$$\begin{aligned}L_u &= 30 \text{ m} \\ \Delta T_{Ncon} + 10 &= 43^\circ \\ \Delta T_{Nexp} + 10 &= 36^\circ \\ 1,5 \cdot (\Delta L_{con} + \Delta L_{exp}) &= 42.7 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_u &= 30 \text{ m} \\ \Delta L_{con} &= 15.5 \text{ mm} \\ \Delta L_{exp} &= 13.0 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{délka uložení} &= 23.2 \text{ mm} \\ &= 19.4 \text{ mm}\end{aligned}$$

### 6.1.4. rozdílově

$$\begin{aligned}t_{\text{svršek}} &= 0.15 \text{ m} \\ h &= 1.6 \text{ m}\end{aligned}$$

dle obr.6.2c, tab.B.3 heat cool

$$\begin{aligned}T_1 &= 13 \\ T_2 &= 3 \\ T_3 &= 2.5 \\ T_4 &= -6.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}h_1 &= 0.15 \\ h_2 &= 0.25 \\ h_3 &= 0.25 \\ h_4 &= 0.25 \\ \Delta h &= 0.65 \\ &= 0.9\end{aligned}$$

### postup 1

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{mheat}} &= 15 \text{ dle tab.6.1} \\ \Delta T_{\text{mcool}} &= 8 \text{ dle tab.6.1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}k_{\text{sur}} &= 0.5 \text{ dle tab.6.2} \\ k_{\text{sur}} &= 1 \text{ dle tab.6.2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{mheat}} &= 7.5 \\ \Delta T_{\text{mcool}} &= 8\end{aligned}$$

### postup 2

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{mheat}} &= \\ \Delta T_{\text{mcool}} &= \end{aligned}$$

### současně oboje

$$\begin{aligned}\omega_N &= 0.35 \text{ dle 6.1.5} \\ \omega_M &= 0.75 \text{ dle 6.1.5}\end{aligned}$$

### dle postupu 1

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{Mheat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Nexp}} &= 16.6 \quad 9.1 \\ \Delta T_{\text{Mcool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Nexp}} &= 17.1 \quad 9.1 \\ \Delta T_{\text{Mheat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Ncon}} &= 19.1 \quad 11.6 \\ \Delta T_{\text{Mcool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Ncon}} &= 19.6 \quad 11.6 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mheat}} + \Delta T_{\text{Nexp}} &= 31.6 \quad 26 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mcool}} + \Delta T_{\text{Nexp}} &= 32.0 \quad 33 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mheat}} + \Delta T_{\text{Ncon}} &= 38.6 \quad 33 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mcool}} + \Delta T_{\text{Ncon}} &= 39.0 \quad 26\end{aligned}$$

$\Delta$

### dle postupu 2

$$\begin{aligned}\Delta T_{\text{Mheat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Nexp}} &= 22.1 \quad 11.6 \\ \Delta T_{\text{Mcool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Nexp}} &= 0.7 \quad 2.6 \\ \Delta T_{\text{Mheat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Ncon}} &= 24.6 \quad 14.1 \\ \Delta T_{\text{Mcool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{\text{Ncon}} &= 3.2 \quad 5.1 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mheat}} + \Delta T_{\text{Nexp}} &= 35.8 \quad 27.9 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mcool}} + \Delta T_{\text{Nexp}} &= 19.7 \quad 21.1 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mheat}} + \Delta T_{\text{Ncon}} &= 42.8 \quad 34.9 \\ \omega_M \cdot \Delta T_{\text{Mcool}} + \Delta T_{\text{Ncon}} &= 26.7 \quad 28.1\end{aligned}$$

horní dolní

$\Delta$

$$\begin{aligned}7.9 \\ -1.4\end{aligned}$$

## **ZATÍŽENÍ - DOPRAVA**

### **modely zatížení dopravou**

LM1

LM2 (jen pro lokální účinek)

LM3

LM4 (není uvažován)

## **SVISLÁ ZATÍŽENÍ**

### **LM1**

TDZ II - třída dopravního zatížení (dle SO 101)

skupina pozemních komunikací č. 1

zatěžovací délka mostu(rozpětí)  $L =$  28 m

šířka vozovky  $w =$  8.5 m

počet zatěžovacích pruhů  $n =$  2

zatěžovací pruhy  $w_1=w_2=w_3=$  3 m

šířka zbývajících plochy  $w_r = w - (w_1+w_2+w_3) =$  2.5 m

### **umístění zatížení v příčném řezu (viz schema zatížení č.1)**

(dle NA 2.12, Z3)

	pruh w1	pruh w2	pruh w3	pruh wr
zatížení dvojnápravou (jedna náprava) (kN) $Q_k =$	300	200	100	0
regulační součinitel $\alpha_Q =$	1	1	1	
rovnoměrné zatížení (pouze přitěžující) (kN/m <sup>2</sup> ) $q_k =$	9	2.5	2.5	2.5
regulační součinitel $\alpha_q =$	1	2.4	1.2	1.2
rovnoměrné zatížení (kN/m <sup>2</sup> ) $q_k \cdot \alpha_q =$	9	6	3	3
užitá zatížení v %	100	100	83.33	0

### **umístění zatížení v podélném řezu (viz schema zatížení č.2)**

pro rozpětí větší než 10 m bude nahrazena dvojnáprava jednonápravou

zatížení jednonápravou (sdružené)  $\Sigma w_i$  (kN)  $Q_k =$  1166.6 kN

sdružené rovnoměrné zatížení dle příčného řezu  $q_k =$  52.5 kN/m

### **LM2**

#### **umístění zatížení v příčném řezu (viz schema zatížení č.3)**

lokální účinky, včetně dynamického působení

regulační součinitel (doporučeno rovno  $\alpha_Q$ )  $\beta_Q =$  1

zatížení kolové (kN)  $Q_k =$  200

### **LM3**

je zvoleno 9tinápravové vozidlo o tíze 1800 kN

#### **umístění zatížení v podélném řezu (viz schema zatížení č.4)**

tíha vozidla (kN)  $Q_{celk} =$  1800

počet náprav  $n =$  9

nápravová síla (kN)  $Q_k =$  200

### **LM4**

zatížení davem lidí není uvažováno, nerozhoduje

### roznášení soustředěného zatížení

#### roznášení kolového tlaku LM1

	$t_{roz}$ (m)	$b_{příč}$ (m)	$l_{pod}$ (m)	$A_{dos}$ (m <sup>2</sup> )
dosedací plocha		0.6	0.4	0.4
účinná roznesená plocha			1.6	1.6

#### roznášení kolového tlaku LM2

	$t_{roz}$ (m)	$b_{příč}$ (m)	$l_{pod}$ (m)	$A_{úč}$ (m <sup>2</sup> )
dosedací plocha		0.6	0.6	0.35
účinná roznesená plocha			1.8	1.55

#### roznášení kolového tlaku LM3

	$t_{roz}$ (m)	$b_{příč}$ (m)	$l_{pod}$ (m)	$A_{úč}$ (m <sup>2</sup> )
dosedací plocha		0.6	1.2	0.15
účinná roznesená plocha			2.4	1.35

### CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY

rovnoměrné zatížení chodník (kN/m <sup>2</sup> ) $q_{fk}$ =	5
zatěžovací šířka (m) $s$ =	0

### VODOROVNÁ ZATÍŽENÍ

#### Brzdné a rozjezdové síly pro LM1

podélná síla v úrovni povrchu vozovky

lze umístit do kteréhokoliv jízdního pruhu(dle účinku)

$$(kN) \quad Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot 2 \cdot Q_{1k} + 0,10 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L = 435.6$$

$$(kN) \quad Q_{lkmin} = 180 \cdot \alpha_{Q1} = 180$$

$$(kN) \quad Q_{lkmax} = 900$$

$$(kN) \quad Q_{lkfin} = 435.6$$

$$\text{rovnoměrné zatížení po délce (kN/m)} \quad q_{lk} = Q_{lk} / L = 15.56$$

$$\text{síla na mostní závěr (kN)} \quad Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} = 180$$

### ZATÍŽENÍ ÚNAVOVÉ

4 dvojnápravy vzdálené 1.2 a 6 a 1.2 m	120 kN
--	--------

## ZATÍŽENÍ - ZATÍŽITELNOST

### modely zatížení dopravou

zatížitelnost normální N

zatížitelnost výhradní R

zatížitelnost výjimečná E

### SVISLÁ ZATÍŽENÍ

tloušťka (mm)	tíha (kN/m <sup>2</sup> )	tíha (kN/m)
------------------	------------------------------	----------------

#### normální - N

dle modelu LM1

počet zatěžovacích pruhů	2
zatěžovací délka mostu(rozpětí) L =	30 m
šířka vozovky w =	8.5 m
zatěžovací pruhy w1=w2=...	3 m
šířka zbývajících plochy wr = w - (w1+w2+...) =	2.5 m

#### umístění zatížení v příčném řezu (viz schema zatížení č.Z1)

(dle NA 2.12, Z3)	pruh w1	pruh w2	pruh w3	pruh wr
zatížení dvojnápravou (jedna náprava) ( $\cdot v_n$ ) $Q_k =$	50	50	50	0
regulační součinitel $\alpha_Q =$	1	1	1	
rovnoměrné zatížení (pouze přitěžující) ( $\cdot v_n/m^2$ ) $q_k =$	2.5	2.5	1	1
regulační součinitel $\alpha_q =$	1	1	1	1
rovnoměrné zatížení ( $\cdot v_n/m^2$ ) $q_k \cdot \alpha_q =$	2.5	2.5	1	1

#### umístění zatížení v podélném řezu (viz schema zatížení č.Z2)

pro rozpětí větší než 10 m bude nahrazena dvojnáprava jednonápravou

zatížení jednonápravou (sdružené) $\Sigma w_i (\cdot v_n)$ $Q_k =$	200 $\cdot v_n$
sdružené rovnoměrné zatížení dle příčného řezu $q_k =$	17.5 $\cdot v_n$

#### výhradní - R

##### umístění zatížení v příčném řezu (viz schema zatížení č.Z3)

jedno šestinápravové vozidlo

počet náprav n =	6 nápravy á	1.5 m
zatížení nápravy ( $\cdot V_r$ ) $Q_k =$	0.167	

#### výjimečná - E

je zvoleno 9tinápravové vozidlo

##### umístění zatížení v podélném řezu (viz schema zatížení č.Z4)

počet náprav n =	9 nápravy á	1.5 m
nápravová síla ( $\cdot V_e$ ) $Q_k =$	0.111	

## VODOROVNÁ ZATÍŽENÍ

### Brzdné a rozjezdové síly pro normální - N

podélná síla v úrovni povrchu vozovky

lze umístit do kteréhokoliv jízdního pruhu(dle účinku)

$$(\cdot v_n) H_{lk} = 0,45 \cdot V_{aw} + 0,04 \cdot v_{n1} \cdot w_1 \cdot L = 54$$

### Brzdné a rozjezdové síly pro výhradní - R

0,15 . násobek tíhy vozidla umístěného na konstrukci

počet náprav  $n =$

6 nápravy á

1.5 m

$$\text{vodorovné zatížení nápravy } (\cdot V_r) H_k = 0,15 \cdot Q_k = 0.025$$

## DYNAMICKÉ SOUČinitele pro N, R, E

zatížení davem lidí není uvažováno, nerozhoduje

$$\text{náhradní délka mostní konstrukce dle tab.8.1 } L_d = 30 \text{ m}$$

### normální - N

$$\begin{aligned} \text{počet pruhů } n &= 2 \\ \delta &= 1.30 \end{aligned}$$

### výhradní - R

$$\begin{aligned} \text{počet pruhů } n &= 2 \\ \delta &= 1.40 \\ \delta_{\text{extr}} &= 2 \quad \text{pro zatížení závěru apod.} \end{aligned}$$

### výjimečná - E

$$\begin{aligned} \text{počet pruhů } n &= 2 \\ \delta &= 1.05 \end{aligned}$$

## Vlastní frekvence mostní konstrukce

$$f = 90,6 \cdot L_d^{-0,923} = 3.92 \text{ Hz}$$

**ZATÍŽENÍ DOPRAVOU – SESTAVY ZATÍŽENÍ**

libovolná sestava zatížení je považována za jedno proměnné zatížení působící s dalšími proměnnými v kombiinaci

		Vozovka						Chodníky a
Typ zatížení		Svislé síly				Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení
Soustava zatížení		LM1 (TS a UDL)	LM2	LM3	LM4	Brzdné a rozjezdové	Odstředivé síly	Rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	char.hod.						komb.hod.
	gr1b		char.hod.					
	gr2	časté hod.				char.hod.	char.hod.	
	gr3**							char.hod.
	gr4				char.hod.			char.hod.
	gr5	viz příl.A		char.hod.				
Hlavní (dominantní) složka zatížení								

\*\* - nemá význam v případě použití gr4

$\psi_0$ - kombinální hodnoty zatížení	pro gr1a - doporučená hodnota 3 kN/m <sup>2</sup>
charakteristické hodnoty zatížení	
$\psi_1$ - časté hodnoty zatížení	
$\psi_2$ - občasné hodnoty zatížení	nemají pro mosty význam

### **MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI**

kap.6.45.3.2až6.4.3.4

celkem 9 rovnic

a)	EQU	ztráta statické rovnováhy konstrukce nebo její části
b)	STR	vnitřní porucha nebo nadměrná deformace konstrukce nebo nosných prvků
c)	GEO	porucha nebo nadměrná deformace základové půdy
d)	FAT	únavová porucha konstrukce nebo nosných prvků

6.9a	$E_d = \gamma_{sd} \cdot E(\gamma_{gj} \cdot G_{kj}; \gamma_p \cdot P; \gamma_{q1} \cdot Q_{k1}; \gamma_{qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$
6.9b	$E_d = E(\gamma_{gj} \cdot G_{kj}; \gamma_p \cdot P; \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1}; \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$
6.10	$\Sigma \gamma_{gj} \cdot G_{kj} "+" \gamma_p \cdot P "+" \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} "+" \Sigma \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
6.10a	$\Sigma \gamma_{gj} \cdot G_{kj} "+" \gamma_p \cdot P "+" \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} "+" \Sigma \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
6.10b	$\Sigma \xi_j \cdot \gamma_{gj} \cdot G_{kj} "+" \gamma_p \cdot P "+" \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} "+" \Sigma \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
6.11a	$E_d = E(G_{kj}; P; A_d; (\psi_{11} \text{ nebo } \psi_{21}) \cdot Q_{k1}; \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$
6.11b	$\Sigma G_{kj} "+" P "+" A_d "+" (\psi_{11} \text{ nebo } \psi_{21}) \cdot Q_{k1} "+" \Sigma \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
6.12a	$E_d = E(G_{kj}; P; A_{Ed}; \psi_{2i} \cdot Q_{ki})$
6.12b	$\Sigma G_{kj} "+" P "+" A_{Ed} "+" \Sigma \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

kromě únavy, která není zde definována



**MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI**

kap.6.5.3  
celkem 6 rovnic

6.14a	$E_d = E(G_{kj}; P; Q_{k1}; \psi_{0i} \cdot Q_{ki})$	
6.14b	$\Sigma G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$	
6.15a	$E_d = E(G_{kj}; P; \psi_{11} \cdot Q_{k1}; \psi_{2i} \cdot Q_{ki})$	
6.15b	$\Sigma G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } \psi_{11} \cdot Q_{k1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$	
6.16a	$E_d = E(G_{kj}; P; \psi_{2i} \cdot Q_{ki})$	
6.16b	$\Sigma G_{kj} \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$	28.56

**Hodnoty součinitelů  $\psi$  pro mosty pozemních komunikací**

Typ zatížení	Značení		$\Psi_0$	$\Psi_{1infq}$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Zatížení dopravou	gr1a (LM1 + zatížení chodci nebo cyklisty)	TS (dvojnápravy)	0.75	0.8	0.75	0
		UDL (rovnoměrné)	0.4	0.8	0.4	0
		chodci a cyklisti	0.4	0.8	0.4	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0.8	0.75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0.8	0	0
	gr4 (LM4 - zatížení davem lidí)		0	0.8	0.75	0
	gr5 (LM3 - zvláštní vozidla)		0	0	0	0
Zatížení větrem	F <sub>w</sub> - trvalé návrhové situace		0.6	0.6	0.2	0
	- dočasné návrhové situace		0.8	-	-	0
	F <sub>w</sub> <sup>*</sup>		1	1	-	-
Zatížení teplotou	T <sub>k</sub>		0.6	0.8	0.6	0.5
Zatížení sněhem	Q <sub>Snk</sub> - dočasné návrhové situace		0.8	-	-	-
Staveništní zatížení	Q <sub>c</sub>		1	-	-	1

**GLOBALNÍ ANALÝZA - SESTAVY ZATÍŽENÍ A JEJICH KOMBINACE**

			C1*	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
stálé	g0	vlastní tíha	G0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
stálé	g1	ostatní stálé	G1			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
stálé	g2	předpětí	G2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
doprava	gr1a	LM1(char)+chod(komb)	A			x	x	x												
doprava	gr1b	LM2(char)	A						x											
doprava	gr2	LM1(část)+brzd(char)	A							x	x	x	x	x	x					
doprava	gr3	chod(char)	A													x	x	x		
doprava	gr5	LM1 UDL(část)+LM3(char)	A																	x
klimat	s	sníh	S							x	x									
klimat	w	vítr	W					x**		x**				x**					x	
klimat	T+	teplota +	T	x	x	x							x				x			
klimat	T-	teplota -	T	x		x		x			x	x				x				

\* - další stavy dle fáze výstavby v případě, že není vybetonována celá konstrukce na skruži vcelku

\*\* - nižší zatížení větrem

**Kombinace zatížení pro získání obálky extrémních vnitřních sil****Mezní stavy únosnosti****EQU**

kombinace (destabilizující zatížení) s vodorovným zatížením dopravou, větrem, teplotou (zachování stability konstrukce, podpěr)

**STR**

kombinace pro extrémní namáhání průřezů, i vlivem nadměrných deformací

**GEO**

kombinace pro maximální zatížení základu (únosnost nebo deformace podloží)

**FAT**

kombinace opakovaným zatížením v kritických detailech konstrukce

**UPL**

kombinace pro změnu vlastností podloží (únosnost) z různých příčin (zvodnění, jiné vlivy)

**HYD**

kombinace pro změnu vlastností konstrukce (vnitřní eroze, deformace dna, sufose podloží)

**Tabulka dílčích součinitelů a redukčního součinitele pro MSÚ**

Zatížení	Nepříznivé účinky	Příznivé účinky
Stálá zatížení	$\gamma_{Gsup} = 1,35$	$\gamma_{Ginf} = 1,00$
Předpětí		
MSÚ, příznivé účinky (hodnota může být použita i pro posouzení únavy)	-	$\gamma_{pfav} = 1,00$
MSÚ stability tvaru s vnějším předpětím	$\gamma_{punfav} = 1,30$	-
lokální účinky (kotevní oblasti, deviátory)	$\gamma_{punfav} = 1,20$	-
Nerovnoměrné poklesy		
pružná lineární analýza	$\gamma_{Gset} = 1,20$	$\gamma_{Gset} = 0,0$
nelineární analýza	$\gamma_{Gset} = 1,35$	$\gamma_{Gset} = 0,0$
Zatížení dopravou - mosty pozemních komunikací, chodci a cyklisti	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,0$
Ostatní zatížení dopravou a další proměnná zatížení	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,0$
redukční součinitel	$\xi = 0,85$	$\xi = 0,85$

Mezní stavy použitelnosti

charakteristická kombinace (obvykle pro nevratné mezní stavy)

$$\Sigma G_{kj} + P + Q_{k1} + \Sigma \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

častá kombinace zatížení (obvykle pro vratné mezní stavy)

$$\Sigma G_{kj} + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \Sigma \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

kvazistálá kombinace zatížení (obvykle pro dlouhodobé účinky a vzhled konstrukce)

$$\Sigma G_{kj} + P + \Sigma \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

občasná kombinace zatížení (pouze pro mosty pozemních komunikací)

$$\Sigma G_{kj} + P + \psi_{1infq} \cdot Q_{k1} + \Sigma \psi_{1i} \cdot Q_{ki}$$

VNITŘNÍ SÍLY		M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	N <sub>0k</sub> (kN)	N <sub>9.5k</sub> (kN)	N <sub>14k</sub> (kN)	N <sub>18.5k</sub> (kN)	N <sub>28k</sub> (kN)
		max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
ZS3	LM1 2N	0		5543.25		8169		5543.25		0		583.5	583.5	583.5	583.5	583.5	0	0	0	0	0
ZS4	LM2	0		1900		2800		1900		0		200	200	200	200	200	0	0	0	0	0
ZS5	LM3	0		8250		9600		8250		0		900	700	100	700	900	0	0	0	0	0
ZS9	LM1 r	0		4613.44		5145		4613.44		0		735	236.25	0	236.25	735	0	0	0	0	0
ZS6	LM1 hor	-348.5		-367.46		-378.74		23.81		0		2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0	0	0	0	0
ZS18	LM1 2N L	0		4613.44		5145		4613.44		0		735	236.25	0	236.25	735	0	0	0	0	0
ZS19	LM2 L	0		0		0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZS21	LM3 L	0		6435.71		5400		3664.29		0		1214.29	14.29	385.71	385.71	385.71	0	0	0	0	0
ZS7	teplota +	0		0		0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZS8	teplota -	0		0		0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZS17	staveništní	0		746.94		833		746.94		0		119	38.25	0	38.25	119	0	0	0	0	0

**Přehled vnitřních sil**

Zatěžovací stavy		M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	N <sub>0k</sub> (kN)	N <sub>9.5k</sub> (kN)	N <sub>14k</sub> (kN)	N <sub>18.5k</sub> (kN)	N <sub>28k</sub> (kN)
		max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
ZS1	g <sub>0</sub>	0.0	0.0	15 235.0	15 235.0	17 052.5	17 052.5	15 235.0	15 235.0	0.0	0.0	2460.64	807.8	0.05	807.83	2460.64	0	0	0	0	0
	(g-g <sub>0</sub> ) <sub>sup</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZS2	(g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0	0.0	7 118.8	7 118.8	7 939.0	7 939.0	7 118.8	7 118.8	0.0	0.0	1134.1	364.55	0	364.55	1134.1	0	0	0	0	0
	(g-g <sub>0</sub> ) <sub>inf</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	g <sub>m</sub> = g <sub>0</sub> *(g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0	0.0	22 353.8	22 353.8	24 991.5	24 991.5	22 353.8	22 353.8	0.0	0.0	3 594.7	1 172.4	0.1	1 172.4	3 594.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LM1 2N	0.0	0.0	5 543.3	4 613.4	8 169.0	5 145.0	5 543.3	4 613.4	0.0	0.0	735.0	583.5	583.5	583.5	735.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LM2	0.0	0.0	1 900.0	0.0	2 800.0	0.0	1 900.0	0.0	0.0	0.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LM3	0.0	0.0	8 250.0	6 435.7	9 600.0	5 400.0	8 250.0	3 664.3	0.0	0.0	1 214.3	700.0	385.7	700.0	900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	LM1 hor	-348.5	0	-367.46	0	-378.74	0	23.81	0	0	0	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0	0	0	0	0
	LM1 r	0	0	4613.44	0	5145	0	4613.44	0	0	0	735	236.25	0	236.25	735	0	0	0	0	0
	T+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	STAVEN	0	0	746.94	0	833	0	746.94	0	0	0	119	38.25	0	38.25	119	0	0	0	0	0

Kombinace zatížení

pro MSÚ

kombinace A	$\Sigma \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
kombinace B	$\Sigma \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
kombinace C	$\Sigma \xi_i \cdot \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Qi} \cdot \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

		1	2	3	$\xi$	$\gamma_{Gsup}$	$\gamma_{Ginf}$	$\gamma_{Q1}$	$\Psi_{01}$	$\gamma_{Q2}$	$\Psi_{02}$	$\gamma_{Q3}$	$\Psi_{03}$
1 hlavní - gr1a	stálé	LM1 N	LM1 r		0.85	1.35	1	1.35	0.75	1.35	0.4		
2 hlavní - gr1a	stálé	LM1 N	LM1 r	T±		$\gamma_{punfav}$	$\gamma_{pfav}$	1.35	0.75	1.35	0.4	1.5	0.6
3 hlavní - gr1b	stálé	LM2				1.3	1	1.35	0				
4 hlavní - gr1b	stálé	LM2		T±		$\gamma_{Gset}$	$\gamma_{Gset}$	1.35	0			1.5	0.6
5 hlavní - gr2	stálé	LM1 N	LM1 rH			1.2	0	1.35	0.75	1.35	0.4		
6 hlavní - gr2	stálé	LM1 N	LM1 rH	T±		$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1.35	0.75	1.35	0.4	1.5	0.6
7 hlavní - gr5	stálé	LM3	LM1 r			1.35	0	1.35	0	1.35	0.4		
8 hlavní - gr5	stálé	LM3	LM1 r	T±		$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	1.35	0	1.35	0.4	1.5	0.6
						1.5	0						

Zatěžovací stavy MSÚ - včetně součinitelů zatížení

	M <sub>0d</sub> (kNm)		M <sub>9.5d</sub> (kNm)		M <sub>14d</sub> (kNm)		M <sub>18.5d</sub> (kNm)		M <sub>28d</sub> (kNm)		V <sub>0d</sub> (kN)	V <sub>9.5d</sub> (kN)	V <sub>14d</sub> (kN)	V <sub>18.5d</sub> (kN)	V <sub>28d</sub> (kN)	N <sub>0d</sub> (kN)	N <sub>9.5d</sub> (kN)	N <sub>14d</sub> (kN)	N <sub>18.5d</sub> (kN)	N <sub>28d</sub> (kN)
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
g <sub>0</sub>	0.0		0.0	20 567.3	15 235.0	23 020.9	17 052.5	20 567.3	15 235.0	0.0	0.0	3 321.9	1 090.5	0.1	1 090.6	3 321.9	0.0	0.0	0.0	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>ksup</sub>																				
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0		0.0	9 610.3	7 118.8	10 717.7	7 939.0	9 610.3	7 118.8	0.0	0.0	1 531.0	492.1	0.0	492.1	1 531.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>kinf</sub>																				
g <sub>m</sub> = g <sub>0</sub> +(g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0		0.0	30 177.6	22 353.8	33 738.6	24 991.5	30 177.6	22 353.8	0.0	0.0	4 852.9	1 582.7	0.1	1 582.7	4 852.9	0.0	0.0	0.0	0.0
LM1 2N	0.0		0.0	7 483.4	6 228.1	11 028.2	6 945.8	7 483.4	6 228.1	0.0	0.0	992.3	787.7	787.7	787.7	992.3	0.0	0.0	0.0	0.0
LM2	0.0		0.0	2 565.0	0.0	3 780.0	0.0	2 565.0	0.0	0.0	0.0	270.0	270.0	270.0	270.0	270.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LM3	0.0		0.0	11 137.5	8 688.2	12 960.0	7 290.0	11 137.5	4 946.8	0.0	0.0	1 639.3	945.0	520.7	945.0	1 215.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LM1 hor	-470.5	0.0	-496.1	0.0	-511.3	0.0	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
LM1 r	0.0		0.0	6 228.1	0.0	6 945.8	0.0	6 228.1	0.0	0.0	0.0	992.3	318.9	0.0	318.9	992.3	0.0	0.0	0.0	0.0
T+	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T-	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
STAVEN	0.0		0.0	1 120.4	0.0	1 249.5	0.0	1 120.4	0.0	0.0	0.0	178.5	57.4	0.0	57.4	178.5	0.0	0.0	0.0	0.0

Kombinace zatížení MSÚ - včetně součinitelů zatížení

	M <sub>0d</sub> (kNm)		M <sub>9,5d</sub> (kNm)		M <sub>14d</sub> (kNm)		M <sub>18,5d</sub> (kNm)		M <sub>28d</sub> (kNm)		V <sub>0d</sub> (kN)	V <sub>9,5d</sub> (kN)	V <sub>14d</sub> (kN)	V <sub>18,5d</sub> (kN)	V <sub>28d</sub> (kN)	N <sub>0d</sub> (kN)	N <sub>9,5d</sub> (kN)	N <sub>14d</sub> (kN)	N <sub>18,5d</sub> (kN)	N <sub>28d</sub> (kN)
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
1 A hlavní - gr1a	0.0	0.0	43 889.1	28 581.9	51 712.5	31 937.3	43 889.1	28 581.9	0.0	0.0	6 837.4	2 689.3	787.8	2 689.4	6 837.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 B hlavní - gr1a	0.0	0.0	38 281.4	27 024.9	44 788.0	30 200.8	38 281.4	27 024.9	0.0	0.0	5 994.0	2 301.0	590.9	2 301.1	5 994.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 C hlavní - gr1a	0.0	0.0	39 362.5	25 228.8	46 651.7	28 188.5	39 362.5	25 228.8	0.0	0.0	6 109.5	2 451.9	787.8	2 452.0	6 109.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 A hlavní - gr1a	0.0	0.0	43 889.1	28 581.9	51 712.5	31 937.3	43 889.1	28 581.9	0.0	0.0	6 837.4	2 689.3	787.8	2 689.4	6 837.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 B hlavní - gr1a	0.0	0.0	38 281.4	27 024.9	44 788.0	30 200.8	38 281.4	27 024.9	0.0	0.0	5 994.0	2 301.0	590.9	2 301.1	5 994.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 C hlavní - gr1a	0.0	0.0	39 362.5	25 228.8	46 651.7	28 188.5	39 362.5	25 228.8	0.0	0.0	6 109.5	2 451.9	787.8	2 452.0	6 109.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 A hlavní - gr1b	0.0	0.0	32 742.6	22 353.8	37 518.6	24 991.5	32 742.6	22 353.8	0.0	0.0	5 122.9	1 852.7	270.1	1 852.7	5 122.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 B hlavní - gr1b	0.0	0.0	30 177.6	22 353.8	33 738.6	24 991.5	30 177.6	22 353.8	0.0	0.0	4 852.9	1 582.7	0.1	1 582.7	4 852.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 C hlavní - gr1b	0.0	0.0	28 215.9	19 000.7	32 457.8	21 242.8	28 215.9	19 000.7	0.0	0.0	4 395.0	1 615.3	270.1	1 615.3	4 395.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4 A hlavní - gr1b	0.0	0.0	32 742.6	22 353.8	37 518.6	24 991.5	32 742.6	22 353.8	0.0	0.0	5 122.9	1 852.7	270.1	1 852.7	5 122.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4 B hlavní - gr1b	0.0	0.0	30 177.6	22 353.8	33 738.6	24 991.5	30 177.6	22 353.8	0.0	0.0	4 852.9	1 582.7	0.1	1 582.7	4 852.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4 C hlavní - gr1b	0.0	0.0	28 215.9	19 000.7	32 457.8	21 242.8	28 215.9	19 000.7	0.0	0.0	4 395.0	1 615.3	270.1	1 615.3	4 395.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 A hlavní - gr2	-470.5	0.0	43 393.0	28 581.9	51 201.2	31 937.3	43 921.2	28 581.9	0.0	0.0	6 840.8	2 692.7	791.2	2 692.8	6 840.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 B hlavní - gr2	0.0	0.0	38 281.4	27 024.9	44 788.0	30 200.8	38 281.4	27 024.9	0.0	0.0	5 994.0	2 301.0	590.9	2 301.1	5 994.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5 C hlavní - gr2	-470.5	0.0	38 866.4	25 228.8	46 140.4	28 188.5	39 394.6	25 228.8	0.0	0.0	6 112.9	2 455.3	791.2	2 455.4	6 112.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6 A hlavní - gr2	-470.5	0.0	43 393.0	28 581.9	51 201.2	31 937.3	43 921.2	28 581.9	0.0	0.0	6 840.8	2 692.7	791.2	2 692.8	6 840.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6 B hlavní - gr2	0.0	0.0	38 281.4	27 024.9	44 788.0	30 200.8	38 281.4	27 024.9	0.0	0.0	5 994.0	2 301.0	590.9	2 301.1	5 994.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6 C hlavní - gr2	-470.5	0.0	38 866.4	25 228.8	46 140.4	28 188.5	39 394.6	25 228.8	0.0	0.0	6 112.9	2 455.3	791.2	2 455.4	6 112.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7 A hlavní - gr5	0.0	0.0	47 543.2	31 042.0	50 171.4	32 281.5	47 543.2	27 300.5	0.0	0.0	7 484.4	2 846.6	520.8	2 846.7	7 060.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7 B hlavní - gr5	0.0	0.0	32 668.8	22 353.8	35 127.7	24 991.5	32 668.8	22 353.8	0.0	0.0	5 249.8	1 710.2	0.1	1 710.3	5 249.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7 C hlavní - gr5	0.0	0.0	43 016.6	27 688.9	45 110.6	28 532.8	43 016.6	23 947.5	0.0	0.0	6 756.5	2 609.2	520.8	2 609.2	6 332.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8 A hlavní - gr5	0.0	0.0	47 543.2	31 042.0	50 171.4	32 281.5	47 543.2	27 300.5	0.0	0.0	7 484.4	2 846.6	520.8	2 846.7	7 060.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8 B hlavní - gr5	0.0	0.0	32 668.8	22 353.8	35 127.7	24 991.5	32 668.8	22 353.8	0.0	0.0	5 249.8	1 710.2	0.1	1 710.3	5 249.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8 C hlavní - gr5	0.0	0.0	43 016.6	27 688.9	45 110.6	28 532.8	43 016.6	23 947.5	0.0	0.0	6 756.5	2 609.2	520.8	2 609.2	6 332.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
extrém kombinace A	0.0	0.0	47 543.2	22 353.8	51 712.5	24 991.5	47 543.2	22 353.8	0.0	0.0	7 484.4	2 846.6	791.2	2 846.7	7 060.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
extrém kombinace B	0.0	0.0	38 281.4	22 353.8	44 788.0	24 991.5	38 281.4	22 353.8	0.0	0.0	5 994.0	2 301.0	590.9	2 301.1	5 994.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
extrém kombinace C	0.0	0.0	43 016.6	19 000.7	46 651.7	21 242.8	43 016.6	19 000.7	0.0	0.0	6 756.5	2 609.2	791.2	2 609.2	6 332.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kombinace zatížení MSP

kombinace char.	$\Sigma G_k + Q_{k1} + \Sigma \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
kombinace častá	$\Sigma G_k + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \Sigma \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
kombinace kvazistálá	$\Sigma G_k + \Sigma \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

		1	2	3		$\Psi_{01}$	$\Psi_{02}$	$\Psi_{03}$	$\Psi_{11}$	$\Psi_{12}$	$\Psi_{21}$	$\Psi_{22}$	$\Psi_{23}$
1 hlavní - gr1a	stálé	LM1 N	LM1 r			0.75	0.4	-	0.75	0.4	-	-	-
2 hlavní - gr1a	stálé	LM1 N	LM1 r	T±		0.75	0.4	0.6	0.75	0.4	-	-	0.5
3 hlavní - gr1b	stálé	LM2				0	-	-	0.8	-	-	-	-
4 hlavní - gr1b	stálé	LM2		T±		0	-	0.6	0.8	-	-	-	0.5
5 hlavní - gr2	stálé	LM1 N	LM1 rH			0.75	0.4	-	0.75	0.4	-	-	-
6 hlavní - gr2	stálé	LM1 N	LM1 rH	T±		0.75	0.4	0.6	0.75	0.4	-	-	0.6
7 hlavní - gr5	stálé	LM3	LM1 r			0	0.4	-	0	0.4	-	-	-
8 hlavní - gr5	stálé	LM3	LM1 r	T±		0	0.4	0.6	0	0.4	-	-	0.5

	M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9,5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18,5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9,5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18,5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min					
1 CH hlavní - gr1a	0.0	0.0	32 510.4	26 967.2	38 305.5	30 136.5	32 510.4	26 967.2	0.0	0.0	5 064.7	1 992.1	583.6	1 992.1	5 064.7
ČA hlavní - gr1a	0.0	0.0	28 356.6	25 813.8	33 176.3	28 850.3	28 356.6	25 813.8	0.0	0.0	4 440.0	1 704.5	437.7	1 704.5	4 440.0
2 CH hlavní - gr1a	0.0	0.0	32 510.4	26 967.2	38 305.5	30 136.5	32 510.4	26 967.2	0.0	0.0	5 064.7	1 992.1	583.6	1 992.1	5 064.7
ČA hlavní - gr1a	0.0	0.0	28 356.6	25 813.8	33 176.3	28 850.3	28 356.6	25 813.8	0.0	0.0	4 440.0	1 704.5	437.7	1 704.5	4 440.0
KV hlavní - gr1a	0.0	0.0	22 353.8	22 353.8	24 991.5	24 991.5	22 353.8	22 353.8	0.0	0.0	3 594.7	1 172.4	0.1	1 172.4	3 594.7
3 CH hlavní - gr1b	0.0	0.0	24 253.8	22 353.8	27 791.5	24 991.5	24 253.8	22 353.8	0.0	0.0	3 794.7	1 372.4	200.1	1 372.4	3 794.7
ČA hlavní - gr1b	0.0	0.0	23 873.8	22 353.8	27 231.5	24 991.5	23 873.8	22 353.8	0.0	0.0	3 754.7	1 332.4	160.1	1 332.4	3 754.7
4 CH hlavní - gr1b	0.0	0.0	30 603.8	28 789.5	34 591.5	30 391.5	30 603.8	26 018.0	0.0	0.0	4 809.0	1 872.4	385.8	1 872.4	4 494.7
ČA hlavní - gr1b	0.0	0.0	23 873.8	22 353.8	27 231.5	24 991.5	23 873.8	22 353.8	0.0	0.0	3 754.7	1 332.4	160.1	1 332.4	3 754.7
KV hlavní - gr1b	0.0	0.0	22 353.8	22 353.8	24 991.5	24 991.5	22 353.8	22 353.8	0.0	0.0	3 594.7	1 172.4	0.1	1 172.4	3 594.7
5 CH hlavní - gr2	-348.5	0.0	32 143.0	26 967.2	37 926.8	30 136.5	32 534.3	26 967.2	0.0	0.0	5 067.3	1 994.6	586.1	1 994.6	5 067.3
ČA hlavní - gr2	0.0	0.0	28 356.6	25 813.8	33 176.3	28 850.3	28 356.6	25 813.8	0.0	0.0	4 440.0	1 704.5	437.7	1 704.5	4 440.0
6 CH hlavní - gr2	-348.5	0.0	32 143.0	26 967.2	37 926.8	30 136.5	32 534.3	26 967.2	0.0	0.0	5 067.3	1 994.6	586.1	1 994.6	5 067.3
ČA hlavní - gr2	0.0	0.0	28 356.6	25 813.8	33 176.3	28 850.3	28 356.6	25 813.8	0.0	0.0	4 440.0	1 704.5	437.7	1 704.5	4 440.0
KV hlavní - gr2	0.0	0.0	27 897.0	26 967.2	33 160.5	30 136.5	27 897.0	26 967.2	0.0	0.0	4 329.7	1 755.9	583.6	1 755.9	4 329.7
7 CH hlavní - gr5	0.0	0.0	35 217.2	28 789.5	37 164.0	30 391.5	35 217.2	26 018.0	0.0	0.0	5 544.0	2 108.6	385.8	2 108.6	5 229.7
ČA hlavní - gr5	0.0	0.0	24 199.1	22 353.8	26 020.5	24 991.5	24 199.1	22 353.8	0.0	0.0	3 888.7	1 266.9	0.1	1 266.9	3 888.7
8 CH hlavní - gr5	0.0	0.0	35 217.2	28 789.5	37 164.0	30 391.5	35 217.2	26 018.0	0.0	0.0	5 544.0	2 108.6	385.8	2 108.6	5 229.7
ČA hlavní - gr5	0.0	0.0	24 199.1	22 353.8	26 020.5	24 991.5	24 199.1	22 353.8	0.0	0.0	3 888.7	1 266.9	0.1	1 266.9	3 888.7
KV hlavní - gr5	0.0	0.0	22 353.8	22 353.8	24 991.5	24 991.5	22 353.8	22 353.8	0.0	0.0	3 594.7	1 172.4	0.1	1 172.4	3 594.7
<b>extrém kombinace CH</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>35 217.2</b>	<b>22 353.8</b>	<b>38 305.5</b>	<b>24 991.5</b>	<b>35 217.2</b>	<b>22 353.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>5 544.0</b>	<b>2 108.6</b>	<b>586.1</b>	<b>2 108.6</b>	<b>5 229.7</b>
<b>extrém kombinace ČA</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>28 356.6</b>	<b>22 353.8</b>	<b>33 176.3</b>	<b>24 991.5</b>	<b>28 356.6</b>	<b>22 353.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4 440.0</b>	<b>1 704.5</b>	<b>437.7</b>	<b>1 704.5</b>	<b>4 440.0</b>
<b>extrém kombinace KV</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>27 897.0</b>	<b>22 353.8</b>	<b>33 160.5</b>	<b>24 991.5</b>	<b>27 897.0</b>	<b>22 353.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4 329.7</b>	<b>1 755.9</b>	<b>583.6</b>	<b>1 755.9</b>	<b>4 329.7</b>



#### Kombinace zatížení

pro MSÚ - stavební stadium (bez předpětí)

kombinace A	$\Sigma \gamma_G \cdot G_k + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
kombinace B	$\Sigma \gamma_G \cdot G_k + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Q1} \cdot \Psi_2 \cdot Q_{ki}$
kombinace C	$\Sigma \gamma_G \cdot G_k + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \Sigma \gamma_{Q1} \cdot \Psi_2 \cdot Q_{ki}$

hlavní - staveništní	vlastní M <sub>0d</sub> (kNm)	1		ξ		γ <sub>5sup</sub>	γ <sub>inf</sub>	γ <sub>2sup</sub>	γ <sub>2inf</sub>	γ <sub>1</sub>	ψ <sub>0</sub>	γ <sub>2</sub>				
		staven		0.85		1.35	1	1.2	1	1.5	1	1.5				
		M <sub>9.5d</sub> (kNm)		M <sub>14d</sub> (kNm)		M <sub>18.5d</sub> (kNm)		M <sub>28d</sub> (kNm)		V <sub>0d</sub> (kN)		V <sub>9.5d</sub> (kN)	V <sub>14d</sub> (kN)	V <sub>18.5d</sub> (kN)	V <sub>28d</sub> (kN)	
		max	min	max	min	max	min	max	min							
A hlavní - staveništní	0.0	0.0	21 687.7	15 235.0	24 270.4	17 052.5	21 687.7	15 235.0	0.0	0.0		3 500.4	1 147.9	0.1	1 147.9	3 500.4
B hlavní - staveništní	0.0	0.0	23 860.9	22 852.5	26 703.3	25 578.8	23 860.9	22 852.5	0.0	0.0		3 851.6	1 263.3	0.1	1 263.4	3 851.6
C hlavní - staveništní	0.0	0.0	23 709.6	22 852.5	26 534.6	25 578.8	23 709.6	22 852.5	0.0	0.0		3 827.5	1 255.6	0.1	1 255.6	3 827.5

#### Kombinace zatížení

pro MSP - stavební stadium (bez předpětí)

kombinace char.	$\Sigma G_k + P + Q_{k1} + \Sigma \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
kombinace kvazistálá	$\Sigma G_k + P + Q_{k1} + \Sigma \Psi_2 \cdot Q_{ki}$

hlavní - staveništní	vlastní M <sub>0k</sub> (kNm)	1 staven		ψ <sub>02</sub> 1		ψ <sub>21</sub> 0.5		ψ <sub>22</sub> 1		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	
		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)							
		max	min	max	min	max	min	max	min						
CH hlavní - staveništní	0.0	0.0	15 981.9	15 235.0	17 885.5	17 052.5	15 981.9	15 235.0	0.0	0.0	2 579.6	846.1	0.1	846.1	2 579.6
KV hlavní - staveništní	0.0	0.0	15 981.9	15 235.0	17 885.5	17 052.5	15 981.9	15 235.0	0.0	0.0	2 579.6	846.1	0.1	846.1	2 579.6

#### Zatížení na základ

##### Zatěžovací stavy (bez součinitelů zatížení)

	X <sub>lk</sub> (kN)	Z <sub>lk</sub> (kN)	M <sub>lk</sub> (kNm)	X <sub>pk</sub> (kN)	Z <sub>pk</sub> (kN)	M <sub>pk</sub> (kNm)
g <sub>0</sub>	0.0	2 460.7	0.0	0.0	2 460.7	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>ksup</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0	1 134.1	0.0	0.0	1 134.1	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>kinf</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
g <sub>m</sub> = g <sub>0</sub> + (g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0	3 594.8	0.0	0.0	3 594.8	0.0
LM1 2N	0.0	583.5	0.0	0.0	583.5	0.0
LM2	0.0	200.0	0.0	0.0	200.0	0.0
LM3	0.0	900.0	0.0	0.0	900.0	0.0
LM1 hor	435.6	-2.51	0	0	2.51	0
LM1 r	0	735	0	0	735	0
T+	0	0	0	0	0	0
T-	0	0	0	0	0	0

##### Zatěžovací stavy (včetně součinitelů zatížení)

	X <sub>lk</sub> (kN)	Z <sub>lk</sub> (kN)	M <sub>lk</sub> (kNm)	X <sub>pk</sub> (kN)	Z <sub>pk</sub> (kN)	M <sub>pk</sub> (kNm)
g <sub>0</sub>	0.0	3 321.9	0.0	0.0	3 321.9	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>ksup</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0	1 531.1	0.0	0.0	1 531.1	0.0
(g-g <sub>0</sub> ) <sub>kinf</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
g <sub>m</sub> = g <sub>0</sub> + (g-g <sub>0</sub> ) <sub>m</sub>	0.0	4 853.0	0.0	0.0	4 853.0	0.0
LM1 2N	0.0	787.7	0.0	0.0	787.7	0.0
LM2	0.0	270.0	0.0	0.0	270.0	0.0
LM3	0.0	1 215.0	0.0	0.0	1 215.0	0.0
LM1 hor	588.1	-3.4	0.0	0.0	3.4	0.0
LM1 r	0.0	992.3	0.0	0.0	992.3	0.0
T+	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kombinace zatížení MSÚ - včetně součinitelů zatížení

	X <sub>lk</sub> (kN)	Z <sub>lk</sub> (kN)	M <sub>lk</sub> (kNm)	X <sub>pk</sub> (kN)	Z <sub>pk</sub> (kN)	M <sub>pk</sub> (kNm)
1 A hlavní - gr1a	0.0	6 632.9	0.0	0.0	6 632.9	0.0
1 B hlavní - gr1a	0.0	5 840.7	0.0	0.0	5 840.7	0.0
1 C hlavní - gr1a	0.0	5 905.0	0.0	0.0	5 905.0	0.0
2 A hlavní - gr1a	0.0	6 632.9	0.0	0.0	6 632.9	0.0
2 B hlavní - gr1a	0.0	5 840.7	0.0	0.0	5 840.7	0.0
2 C hlavní - gr1a	0.0	5 905.0	0.0	0.0	5 905.0	0.0
3 A hlavní - gr1b	0.0	5 123.0	0.0	0.0	5 123.0	0.0
3 B hlavní - gr1b	0.0	4 853.0	0.0	0.0	4 853.0	0.0
3 C hlavní - gr1b	0.0	4 395.0	0.0	0.0	4 395.0	0.0
4 A hlavní - gr1b	0.0	5 123.0	0.0	0.0	5 123.0	0.0
4 B hlavní - gr1b	0.0	4 853.0	0.0	0.0	4 853.0	0.0
4 C hlavní - gr1b	0.0	4 395.0	0.0	0.0	4 395.0	0.0
5 A hlavní - gr2	588.1	6 629.6	0.0	0.0	6 636.3	0.0
5 B hlavní - gr2	0.0	5 840.7	0.0	0.0	5 840.7	0.0
5 C hlavní - gr2	588.1	5 901.6	0.0	0.0	5 908.4	0.0
6 A hlavní - gr2	588.1	6 629.6	0.0	0.0	6 636.3	0.0
6 B hlavní - gr2	0.0	5 840.7	0.0	0.0	5 840.7	0.0
6 C hlavní - gr2	588.1	5 901.6	0.0	0.0	5 908.4	0.0
7 A hlavní - gr5	0.0	7 060.2	0.0	0.0	7 060.2	0.0
7 B hlavní - gr5	0.0	5 249.9	0.0	0.0	5 249.9	0.0
7 C hlavní - gr5	0.0	6 332.3	0.0	0.0	6 332.3	0.0
8 A hlavní - gr5	0.0	7 060.2	0.0	0.0	7 060.2	0.0
8 B hlavní - gr5	0.0	5 249.9	0.0	0.0	5 249.9	0.0
8 C hlavní - gr5	0.0	6 332.3	0.0	0.0	6 332.3	0.0
extrém kombinace A	588.1	7 060.2	0.0	0.0	7 060.2	0.0
extrém kombinace B	0.0	5 840.7	0.0	0.0	5 840.7	0.0
extrém kombinace C	588.1	6 332.3	0.0	0.0	6 332.3	0.0

Kombinace zatížení MSP - bez součinitelů zatížení

	X <sub>lk</sub> (kN)	Z <sub>lk</sub> (kN)	M <sub>lk</sub> (kNm)	X <sub>pk</sub> (kN)	Z <sub>pk</sub> (kN)	M <sub>pk</sub> (kNm)
1 CH hlavní - gr1a	0.0	4 913.3	0.0	0.0	4 913.3	0.0
ČA hlavní - gr1a	0.0	4 326.4	0.0	0.0	4 326.4	0.0
2 CH hlavní - gr1a	0.0	4 913.3	0.0	0.0	4 913.3	0.0
ČA hlavní - gr1a	0.0	4 326.4	0.0	0.0	4 326.4	0.0
KV hlavní - gr1a	0.0	3 594.8	0.0	0.0	3 594.8	0.0
3 CH hlavní - gr1b	0.0	3 794.8	0.0	0.0	3 794.8	0.0
ČA hlavní - gr1b	0.0	3 754.8	0.0	0.0	3 754.8	0.0
4 CH hlavní - gr1b	0.0	4 494.8	0.0	0.0	4 494.8	0.0
ČA hlavní - gr1b	0.0	3 754.8	0.0	0.0	3 754.8	0.0
KV hlavní - gr1b	0.0	3 594.8	0.0	0.0	3 594.8	0.0
5 CH hlavní - gr2	435.6	4 910.8	0.0	0.0	4 915.8	0.0
ČA hlavní - gr2	0.0	4 326.4	0.0	0.0	4 326.4	0.0
6 CH hlavní - gr2	435.6	4 910.8	0.0	0.0	4 915.8	0.0
ČA hlavní - gr2	0.0	4 326.4	0.0	0.0	4 326.4	0.0
KV hlavní - gr2	0.0	4 178.3	0.0	0.0	4 178.3	0.0
7 CH hlavní - gr5	0.0	5 229.8	0.0	0.0	5 229.8	0.0
ČA hlavní - gr5	0.0	3 888.8	0.0	0.0	3 888.8	0.0
8 CH hlavní - gr5	0.0	5 229.8	0.0	0.0	5 229.8	0.0
ČA hlavní - gr5	0.0	3 888.8	0.0	0.0	3 888.8	0.0
KV hlavní - gr5	0.0	3 594.8	0.0	0.0	3 594.8	0.0
extrém kombinace CH	435.6	5 229.8	0.0	0.0	5 229.8	0.0
extrém kombinace ČA	0.0	4 326.4	0.0	0.0	4 326.4	0.0
extrém kombinace KV	0.0	4 178.3	0.0	0.0	4 178.3	0.0

**Přehled vnitřních sil od předpětí**

<u>Zatěžovací stavy</u>		M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	N <sub>0k</sub> (kN)	N <sub>9.5k</sub> (kN)	N <sub>14k</sub> (kN)	N <sub>18.5k</sub> (kN)	N <sub>28k</sub> (kN)
k <sub>přepoč</sub> =	1	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
ZS20	P <sub>max</sub>	53.4	53.4	-941.9	-941.9	-945.6	-945.6	-921.4	-921.4	50.4	50.4	175.6	130.8	0.0	155.9	174.4	-1 215.3	-1 239.7	-1 233.4	-1 224.0	-1 191.1
	P <sub>t0</sub>	1 876.0	1 876.0	-33 108.1	-33 108.1	-33 236.8	-33 236.8	-32 386.9	-32 386.9	1 773.0	1 773.0	6 172.0	4 596.2	1.1	5 479.5	6 130.5	-42 717.8	-43 576.9	-43 353.0	-43 023.6	-41 866.1
	P <sub>t100</sub>	1 678.5	1 678.5	-29 623.1	-29 623.1	-29 738.2	-29 738.2	-28 977.7	-28 977.7	1 586.3	1 586.3	5 522.3	4 112.4	0.9	4 902.7	5 485.2	-38 221.2	-38 989.8	-38 789.5	-38 494.8	-37 459.2
	P <sub>t36500</sub>	1 481.0	1 481.0	-26 138.0	-26 138.0	-26 239.6	-26 239.6	-25 568.6	-25 568.6	1 399.7	1 399.7	4 872.6	3 628.6	0.8	4 325.9	4 839.9	-33 724.6	-34 402.8	-34 226.0	-33 966.0	-33 052.2

**Zatížení na základ**

Zatěžovací stavy (bez součinitelů zatížení)

	X <sub>Lk</sub> (kN)	Z <sub>Lk</sub> (kN)	M <sub>Lk</sub> (kNm)	X <sub>Pk</sub> (kN)	Z <sub>Pk</sub> (kN)	M <sub>Pk</sub> (kNm)
předpětí	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<u>Zatěžovací stavy</u>		M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	N <sub>0k</sub> (kN)	N <sub>9.5k</sub> (kN)	N <sub>14k</sub> (kN)	N <sub>18.5k</sub> (kN)	N <sub>28k</sub> (kN)
k <sub>přepoč</sub> =	37	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
ZS20	P <sub>max</sub>	-165.3	-165.3	-553.1	-553.1	-548.1	-548.1	-540.6	-540.6	-162.3	-162.3	72.6	46.8	0.0	60.5	72.6	-403.1	-412.8	-411.0	-408.0	-395.9
dolní	P <sub>t0</sub>	-5 809.6	-5 809.6	-19 439.7	-19 439.7	-19 264.3	-19 264.3	-19 002.4	-19 002.4	-5 705.2	-5 705.2	2 553.3	1 645.0	0.0	2 126.6	2 552.6	-14 170.0	-14 509.6	-14 446.7	-14 341.9	-13 914.8
LC20	P <sub>t100</sub>	-5 198.1	-5 198.1	-17 393.4	-17 393.4	-17 236.5	-17 236.5	-17 002.2	-17 002.2	-5 104.6	-5 104.6	2 284.5	1 471.9	0.0	1 902.7	2 283.9	-12 678.4	-12 982.2	-12 926.0	-12 832.2	-12 450.1
	P <sub>t36500</sub>	-4 586.5	-4 586.5	-15 347.1	-15 347.1	-15 208.7	-15 208.7	-15 001.9	-15 001.9	-4 504.1	-4 504.1	2 015.8	1 298.7	0.0	1 678.9	2 015.2	-11 186.9	-11 454.9	-11 405.3	-11 322.6	-10 985.4

<u>Zatěžovací stavy</u>		M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	N <sub>0k</sub> (kN)	N <sub>9.5k</sub> (kN)	N <sub>14k</sub> (kN)	N <sub>18.5k</sub> (kN)	N <sub>28k</sub> (kN)
k <sub>přepoč</sub> =	37	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
ZS20	P <sub>max</sub>	15.9	15.9	-463.7	-463.7	-466.0	-466.0	-454.7	-454.7	15.7	15.7	51.8	35.1	0.0	45.1	51.2	-398.5	-411.8	-411.1	-407.6	-393.1
střední	P <sub>t0</sub>	560.3	560.3	-16 300.5	-16 300.5	-16 378.5	-16 378.5	-15 982.0	-15 982.0	552.6	552.6	1 819.4	1 233.8	0.7	1 586.0	1 797.9	-14 006.6	-14 475.8	-14 449.5	-14 326.4	-13 817.5
LC22	P <sub>t100</sub>	501.3	501.3	-14 584.6	-14 584.6	-14 654.4	-14 654.4	-14 299.7	-14 299.7	494.4	494.4	1 627.9	1 103.9	0.6	1 419.0	1 608.7	-12 532.2	-12 952.1	-12 928.5	-12 818.4	-12 363.0
	P <sub>t36500</sub>	442.3	442.3	-12 868.8	-12 868.8	-12 930.4	-12 930.4	-12 617.4	-12 617.4	436.2	436.2	1 436.3	974.0	0.6	1 252.1	1 419.4	-11 057.8	-11 428.3	-11 407.5	-11 310.3	-10 908.5

<u>Zatěžovací stavy</u>		M <sub>0k</sub> (kNm)		M <sub>9.5k</sub> (kNm)		M <sub>14k</sub> (kNm)		M <sub>18.5k</sub> (kNm)		M <sub>28k</sub> (kNm)		V <sub>0k</sub> (kN)	V <sub>9.5k</sub> (kN)	V <sub>14k</sub> (kN)	V <sub>18.5k</sub> (kN)	V <sub>28k</sub> (kN)	N <sub>0k</sub> (kN)	N <sub>9.5k</sub> (kN)	N <sub>14k</sub> (kN)	N <sub>18.5k</sub> (kN)	N <sub>28k</sub> (kN)
k <sub>přepoč</sub> =	37	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min										
ZS20	P <sub>max</sub>	202.7	202.7	74.9	74.9	68.5	68.5	73.9	73.9	197.0	197.0	51.2	48.9	0.0	50.3	50.6	-413.7	-415.1	-411.3	-408.4	-402.1
horní	P <sub>t0</sub>	7 125.3	7 125.3	2 632.0	2 632.0	2 406.0	2 406.0	2 597.6	2 597.6	6 925.6	6 925.6	1 799.3	1 717.4	0.4	1 767.0	1 780.0	-14 541.2	-14 591.5	-14 456.8	-14 355.3	-14 133.8
LC23	P <sub>t100</sub>	6 375.2	6 375.2	2 355.0	2 355.0	2 152.8	2 152.8	2 324.2	2 324.2	6 196.6	6 196.6	1 609.9	1 536.6	0.3	1 581.0	1 592.6	-13 010.6	-13 055.5	-12 935.1	-12 844.2	-12 646.0
	P <sub>t36500</sub>	5 625.2	5 625.2	2 077.9	2 077.9	1 899.5	1 899.5	2 050.7	2 050.7	5 467.6	5 467.6	1 420.5	1 355.9	0.3	1 395.0	1 405.3	-11 479.9	-11 519.6	-11 413.3	-11 333.1	-11 158.3

DVOUTRÁM - 3 linie kabelů s výše uvedenými koeficienty a silami.

NÁVRH PŘEDPĚTÍ

M<sub>p</sub> = N<sub>p</sub> · e<sub>p</sub>

M<sub>p0</sub> = N<sub>p</sub> · e<sub>p</sub>

ΔM<sub>p</sub>

M<sub>p</sub> = M<sub>p0</sub> + ΔM<sub>p</sub>

staticky určitý moment od předpětí

staticky neurčitý moment od předpětí

celkový moment od předpětí

krytí předpínací výztuže

c<sub>nom</sub> = c<sub>min</sub>+Δc<sub>dev</sub> = 90 mm

c<sub>min</sub> = max{c<sub>minb</sub>;c<sub>mindur</sub>+Δc<sub>dury</sub>-Δc<sub>durst</sub>-Δc<sub>duradd</sub>;10} = 80 mm

Δc<sub>dev</sub> = 10 mm

c<sub>minb</sub> = 80 mm

c<sub>mindur</sub> = 40 mm

Δc<sub>dury</sub> = 0 mm

Δc<sub>durst</sub> = 0 mm

Δc<sub>duradd</sub> = 0 mm

průměr kanálku, max.80 mm

minimální krycí vrstva (prostředí) pro S3-XF4

přídavná bezpečnostní složka

redukce minimální krycí vrstvy při použití nerez oceli

redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany (nátěr)

stupeň vlivu prostředí

**XC4, XD1, XF4**

beton musí být provzdušněn min.4%

vodotěsný beton

max.vodní součinitel 0,50

krytí betonářské výztuže

c<sub>nom</sub> = c<sub>min</sub>+Δc<sub>dev</sub> = 40 mm

c<sub>min</sub> = max{c<sub>minb</sub>;c<sub>mindur</sub>+Δc<sub>dury</sub>-Δc<sub>durst</sub>-Δc<sub>duradd</sub>;10} = 30 mm

c<sub>minb</sub> = 25 mm

c<sub>mindur</sub> = 30 mm

mezery mezi kabelovými kanálky

vodorovně max {d<sub>k</sub>;50;d<sub>g</sub>+5;150} d<sub>k</sub> = 135 mm průměr kanálku

150 d<sub>g</sub> = 35 mm největší rozměr kameniva

svisle max {d<sub>k</sub>;40;d<sub>g</sub>} 135

mezery mezi kotvami kabelů

A = 420 mm

B = 350 mm

předběžný návrh předpínací výztuže

mezní stav použitelnosti - mezní stav omezení trhlin

extrémní působení sil - nevznikne tah v žádném místě bet.průřezu

kvazistálá kombinace zatížení

Charakteristiky průřezů

	b	h	b <sub>p</sub>	h <sub>p</sub>	z <sub>t</sub>	I <sub>y</sub>	A <sub>cx</sub>	W <sub>ch</sub>	W <sub>cd</sub>
0	10	1.6	10	1.6	0.8000	3.413333	16	4.267	4.267
9.5	10	2.4	10	0.325	1.634	3.7633	7.3165	2.3037	2.3037
14	10	2.4	10	0.325	1.634	3.7633	7.3165	2.3037	2.3037
18.5	10	2.4	10	0.325	1.634	3.7633	7.3165	2.3037	2.3037
28	10	1.6	10	1.6	0.8000	3.413333	16	4.267	4.267

**Podrobné účinky předpětí**

$n_{sg} = n_s \cdot n_g =$	222	$n_s =$	6
$P_{max} = A_p \cdot \sigma_{pmax} =$	49 055 kN	$n_g =$	37
$A_p = n_{sg} \cdot A_{p1} =$	33 300 mm <sup>2</sup>	$f_{pk} =$	1 860.0 MPa
$A_{p1} =$	150 mm <sup>2</sup>	$f_{p01k} =$	1 636.8 MPa
$\sigma_{pmax} = \min\{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p01k}\} =$	1 473 MPa	průřezová plocha předpínací výztuže maximální napětí v předpínací výztuži	
$P_{m0}(x) = A_p \cdot \sigma_{p m0}(x) =$	46 330 kN	počáteční předpínací síla v okamžiku $t = t_0$	
$\sigma_{p m0}(x) = \min\{0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p01k}\} =$	1 391.3 MPa	napětí v předpínací vložce bezprostředně po napnutí nebo zavedení předpětí	

odhady ztrát předpětí

v době vnesení předpětí	5%	1 399.5 MPa
v době uvedení do provozu	15%	1 252.2 MPa
v době na konci životnosti (100 let)	25%	1 043.5 MPa

Rozptyl hodnot předpínacích sil

střední hodnota	$P_{mt}(x) = P_{ksup} = P_{kint} =$
horní charakteristická hodnota	$P_{ksup} = r_{sup} \cdot P_{mt}(x)$
dolní charakteristická hodnota	$P_{kint} = r_{int} \cdot P_{mt}(x)$

pro dodatečně předpínané soudržné vložky  
pro mostní konstrukce lze uvažovat:

$r_{sup} =$	1
$r_{int} =$	1

**1) Výpočet normálových napětí v betonu - stálé zatížení**

čas vnesení předpětí

$$\sigma_{ci0}^h = N_{p0}/A_c + M_{g0}/W_h + M_{p0}/W_h =$$

$$\sigma_{ci0}^d = N_{p0}/A_c + M_{g0}/W_d + M_{p0}/W_d =$$

čas uvedení do provozu před vnesením ostatního stálého zatížení

$$\sigma_{ciup}^h = N_{pup}/A_c + M_{g0}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{ciup}^d = N_{pup}/A_c + M_{g0}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

čas uvedení do provozu po vnesení ostatního stálého zatížení

$$\sigma_{ciup}^h = N_{pup}/A_c + M_{gm}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{ciup}^d = N_{pup}/A_c + M_{gm}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

čas na konci životnosti

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{gm}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{gm}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

znaménková konvence

- normálová síla (od předpětí) - tlak
- ohybový moment způsobující tahová napětí v horních vláknech
- průřezový modul pro horní vlákna průřezu
- + ohybový moment způsobující tahová napětí v dolních vláknech
- + průřezový modul pro dolní vlákna průřezu

**2) Výpočet a posouzení normálových napětí v betonu - čas vnesení předpětí**

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{ci0}^h = N_{p0}/A_c + M_{kvmax}/W_h + M_{p0}/W_h =$$

$$\sigma_{ci0}^d = N_{p0}/A_c + M_{kvmax}/W_d + M_{p0}/W_d =$$

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{ci0}^h = N_{p0}/A_c + M_{kvmin}/W_h + M_{p0}/W_h =$$

$$\sigma_{ci0}^d = N_{p0}/A_c + M_{kvmin}/W_d + M_{p0}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{ci0}^h = N_{p0}/A_c + M_{charmax}/W_h + M_{p0}/W_h =$$

$$\sigma_{ci0}^d = N_{p0}/A_c + M_{charmax}/W_d + M_{p0}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{ci0}^h = N_{p0}/A_c + M_{charmin}/W_h + M_{p0}/W_h =$$

$$\sigma_{ci0}^d = N_{p0}/A_c + M_{charmin}/W_d + M_{p0}/W_d =$$

**3) Výpočet a posouzení normálových napětí v betonu - čas uvedení do provozu, stavební stav (před vnesením g-g)**

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{ciup}^h = N_{pup}/A_c + M_{kvmax}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{ciup}^d = N_{pup}/A_c + M_{kvmax}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{ciup}^h = N_{pup}/A_c + M_{kvmin}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{ciup}^d = N_{pup}/A_c + M_{kvmin}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{ciup}^h = N_{pup}/A_c + M_{charmax}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{ciup}^d = N_{pup}/A_c + M_{charmax}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{ciup}^h = N_{pup}/A_c + M_{charmin}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{ciup}^d = N_{pup}/A_c + M_{charmin}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

4) Výpočet a posouzení normálových napětí v betonu - čas uvedení do provozu, provozní stav

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{clup}^h = N_{pup}/A_c + M_{kvmax}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{clup}^d = N_{pup}/A_c + M_{kvmax}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{clup}^h = N_{pup}/A_c + M_{kvmin}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{clup}^d = N_{pup}/A_c + M_{kvmin}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Častá kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{clup}^h = N_{pup}/A_c + M_{eastmax}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{clup}^d = N_{pup}/A_c + M_{eastmax}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Častá kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{clup}^h = N_{pup}/A_c + M_{eastmin}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{clup}^d = N_{pup}/A_c + M_{eastmin}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{clup}^h = N_{pup}/A_c + M_{charmax}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{clup}^d = N_{pup}/A_c + M_{charmax}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{clup}^h = N_{pup}/A_c + M_{charmin}/W_h + M_{pup}/W_h =$$

$$\sigma_{clup}^d = N_{pup}/A_c + M_{charmin}/W_d + M_{pup}/W_d =$$

$f_{ck} =$	<b>40</b> MPa			
$0,6 \cdot f_{ck} =$	<b>24</b> MPa	pro CHAR kombinaci	$0,60 \cdot f_{ck}(7) =$	<b>18.8</b> MPa
$0,45 \cdot f_{ck} =$	<b>18</b> MPa	pro KVAZI kombinaci	$0,45 \cdot f_{ck}(7) =$	<b>14.1</b> MPa
$f_{ctm} =$	<b>3.5</b> MPa		$f_{ctm}(7) =$	<b>2.9</b> MPa
		min.15.15 kvazi 1 - 1		

5) Výpočet a posouzení normálových napětí v betonu - čas na konci životnost

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{kvmax}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{kvmax}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

Kvazistálá kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{kvmin}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{kvmin}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

Častá kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{eastmax}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{eastmax}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

Častá kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{eastmin}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{eastmin}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{max}$

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{charmax}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{charmax}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

Charakteristická kombinace zatížení  $M_{min}$

$$\sigma_{cikz}^h = N_{pkz}/A_c + M_{charmin}/W_h + M_{pkz}/W_h =$$

$$\sigma_{cikz}^d = N_{pkz}/A_c + M_{charmin}/W_d + M_{pkz}/W_d =$$

min.14.22 kvazi 1 -2

		9.5					14					18.5									9.5			
		N <sub>p</sub>	M <sub>p</sub>	M	σ <sub>d</sub>	σ <sub>h</sub>	N <sub>p</sub>	M <sub>p</sub>	M	σ <sub>d</sub>	σ <sub>h</sub>	N <sub>p</sub>	M <sub>p</sub>	M	σ <sub>d</sub>	σ <sub>h</sub>	σ <sub>clim</sub>	σ <sub>tlim</sub>	σ <sub>Np</sub>	σ <sub>dMp</sub>	σ <sub>dM</sub>	σ <sub>hMp</sub>	σ <sub>hM</sub>	
		kNm	kN	kNm	MPa	MPa	kNm	kN	kNm	MPa	MPa	kNm	kN	kNm	MPa	MPa	MPa	MPa						
Charakteristiky																								
	A <sub>c</sub>			7.317					7.317					7.317								7.317		
	W <sub>h</sub>			-2.304					-2.304					-2.304								-2.304		
	W <sub>d</sub>			2.304					2.304					2.304								2.304		
vnesení předpětí - pT0																								
STÁLÉ	M <sub>max</sub>	-43 576.9	-33 108.1	15 235.0	-13.71	1.80	-43 353.0	-33 236.8	17 052.5	-12.95	1.10	-43 023.6	-32 386.9	15 235.0	-13.33	1.56			-6.0	-14.4	6.6	14.4	-6.6	
	M <sub>min</sub>	-43 576.9	-33 108.1	15 235.0	-13.71	1.80	-43 353.0	-33 236.8	17 052.5	-12.95	1.10	-43 023.6	-32 386.9	15 235.0	-13.33	1.56			-6.0	-14.4	6.6	14.4	-6.6	
KVAZI	M <sub>max</sub>	-43 576.9	-33 108.1	15 235.0	-13.71	1.80	-43 353.0	-33 236.8	17 052.5	-12.95	1.10	-43 023.6	-32 386.9	15 235.0	-13.33	1.56	14.1	2.9	-6.0	-14.4	6.6	14.4	-6.6	
	M <sub>min</sub>	-43 576.9	-33 108.1	15 235.0	-13.71	1.80	-43 353.0	-33 236.8	17 052.5	-12.95	1.10	-43 023.6	-32 386.9	15 235.0	-13.33	1.56	14.1	2.9	-6.0	-14.4	6.6	14.4	-6.6	
CHAR	M <sub>max</sub>	-43 576.9	-33 108.1	15 235.0	-13.71	1.80	-43 353.0	-33 236.8	17 052.5	-12.95	1.10	-43 023.6	-32 386.9	15 235.0	-13.33	1.56	18.8	2.9	-6.0	-14.4	6.6	14.4	-6.6	
	M <sub>min</sub>	-43 576.9	-33 108.1	15 235.0	-13.71	1.80	-43 353.0	-33 236.8	17 052.5	-12.95	1.10	-43 023.6	-32 386.9	15 235.0	-13.33	1.56	18.8	2.9	-6.0	-14.4	6.6	14.4	-6.6	
provozní před - pT100																								
STÁLÉ	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	15 235.0	-11.57	0.92	-38 789.5	-29 738.2	17 052.5	-10.81	0.20	-38 494.8	-28 977.7	15 235.0	-11.23	0.70			-5.3	-12.9	6.6	12.9	-6.6	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	15 235.0	-11.57	0.92	-38 789.5	-29 738.2	17 052.5	-10.81	0.20	-38 494.8	-28 977.7	15 235.0	-11.23	0.70			-5.3	-12.9	6.6	12.9	-6.6	
KVAZI	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	15 981.9	-11.25	0.59	-38 789.5	-29 738.2	17 885.5	-10.45	-0.16	-38 494.8	-28 977.7	15 981.9	-10.90	0.38	18	3.5	-5.3	-12.9	6.9	12.9	-6.9	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	15 235.0	-11.57	0.92	-38 789.5	-29 738.2	17 052.5	-10.81	0.20	-38 494.8	-28 977.7	15 235.0	-11.23	0.70	18	3.5	-5.3	-12.9	6.6	12.9	-6.6	
CHAR	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	15 981.9	-11.25	0.59	-38 789.5	-29 738.2	17 885.5	-10.45	-0.16	-38 494.8	-28 977.7	15 981.9	-10.90	0.38	24	3.5	-5.3	-12.9	6.9	12.9	-6.9	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	15 235.0	-11.57	0.92	-38 789.5	-29 738.2	17 052.5	-10.81	0.20	-38 494.8	-28 977.7	15 235.0	-11.23	0.70	24	3.5	-5.3	-12.9	6.6	12.9	-6.6	
provozní po - pT100																								
STÁLÉ	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	22 353.8	-8.48	-2.17	-38 789.5	-29 738.2	24 991.5	-7.36	-3.24	-38 494.8	-28 977.7	22 353.8	-8.14	-2.39			-5.3	-12.9	9.7	12.9	-9.7	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	22 353.8	-8.48	-2.17	-38 789.5	-29 738.2	24 991.5	-7.36	-3.24	-38 494.8	-28 977.7	22 353.8	-8.14	-2.39			-5.3	-12.9	9.7	12.9	-9.7	
KVAZI	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	27 897.0	-6.08	-4.58	-38 789.5	-29 738.2	33 160.5	-3.82	-6.79	-38 494.8	-28 977.7	27 897.0	-5.73	-4.79	18	3.5	-5.3	-12.9	12.1	12.9	-12.1	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	22 353.8	-8.48	-2.17	-38 789.5	-29 738.2	24 991.5	-7.36	-3.24	-38 494.8	-28 977.7	22 353.8	-8.14	-2.39	18	3.5	-5.3	-12.9	9.7	12.9	-9.7	
ČAST	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	28 356.6	-5.88	-4.78	-38 789.5	-29 738.2	33 176.3	-3.81	-6.79	-38 494.8	-28 977.7	28 356.6	-5.53	-4.99			-5.3	-12.9	12.3	12.9	-12.3	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	22 353.8	-8.48	-2.17	-38 789.5	-29 738.2	24 991.5	-7.36	-3.24	-38 494.8	-28 977.7	22 353.8	-8.14	-2.39			-5.3	-12.9	9.7	12.9	-9.7	
CHAR	M <sub>max</sub>	-38 989.8	-29 623.1	35 217.2	-2.90	-7.76	-38 789.5	-29 738.2	38 305.5	-1.58	-9.02	-38 494.8	-28 977.7	35 217.2	-2.55	-7.97	24	3.5	-5.3	-12.9	15.3	12.9	-15.3	
	M <sub>min</sub>	-38 989.8	-29 623.1	22 353.8	-8.48	-2.17	-38 789.5	-29 738.2	24 991.5	-7.36	-3.24	-38 494.8	-28 977.7	22 353.8	-8.14	-2.39	24	3.5	-5.3	-12.9	9.7	12.9	-9.7	
na konci životnosti - pT36500																								
STÁLÉ	M <sub>max</sub>	-34 402.8	-26 138.0	22 353.8	-6.34	-3.06	-34 226.0	-26 239.6	24 991.5	-5.22	-4.14	-33 966.0	-25 568.6	22 353.8	-6.04	-3.25			-4.7	-11.3	9.7	11.3	-9.7	
	M <sub>min</sub>	-34 402.8	-26 138.0	22 353.8	-6.34	-3.06	-34 226.0	-26 239.6	24 991.5	-5.22	-4.14	-33 966.0	-25 568.6	22 353.8	-6.04	-3.25			-4.7	-11.3	9.7	11.3	-9.7	
KVAZI	M <sub>max</sub>	-34 402.8	-26 138.0	27 897.0	-3.94	-5.47	-34 226.0	-26 239.6	33 160.5	-1.67	-7.68	-33 966.0	-25 568.6	27 897.0	-3.63	-5.65	18	3.5	-4.7	-11.3	12.1	11.3	-12.1	
	M <sub>min</sub>	-34 402.8	-26 138.0	22 353.8	-6.34	-3.06	-34 226.0	-26 239.6	24 991.5	-5.22	-4.14	-33 966.0	-25 568.6	22 353.8	-6.04	-3.25	18	3.5	-4.7	-11.3	9.7	11.3	-9.7	
ČAST	M <sub>max</sub>	-34 402.8	-26 138.0	28 356.6	-3.74	-5.67	-34 226.0	-26 239.6	33 176.3	-1.67	-7.69	-33 966.0	-25 568.6	28 356.6	-3.43	-5.85			-4.7	-11.3	12.3	11.3	-12.3	
	M <sub>min</sub>	-34 402.8	-26 138.0	22 353.8	-6.34	-3.06	-34 226.0	-26 239.6	24 991.5	-5.22	-4.14	-33 966.0	-25 568.6	22 353.8	-6.04	-3.25			-4.7	-11.3	9.7	11.3	-9.7	
CHAR	M <sub>max</sub>	-34 402.8	-26 138.0	35 217.2	-0.76	-8.64	-34 226.0	-26 239.6	38 305.5	0.56	-9.92	-33 966.0	-25 568.6	35 217.2	-0.45	-8.83	24	3.5	-4.7	-11.3	15.3	11.3	-15.3	
	M <sub>min</sub>	-34 402.8	-26 138.0	22 353.8	-6.34	-3.06	-34 226.0	-26 239.6	24 991.5	-5.22	-4.14	-33 966.0	-25 568.6	22 353.8	-6.04	-3.25	24	3.5	-4.7	-11.3	9.7	11.3	-9.7	
MIN					-13.71	-8.64				-12.95	-9.92				-13.33	-8.83								
MAX					-0.76	1.80				0.56	1.10				-0.45	1.56								

Konstrukce pro MSP omezení napětí vyhovuje.  
Konstrukce pro MSP omezení trhlin vyhovuje, trhliny nevzniknou.

### mezni stav pouzitelnosti - mezni stav omezeni pruhubu

- a) zatizeni stale (vlastni tiha konstrukce, tiha ostatnich casti mostu, dotvarovani a smrstovani, pripadne zemni tlak)  
b) zatizeni pohyblive bez pripadnych dynamickych ucinku a odstredive sily  
c) v odvodnenych pripadech rovněž pro zatizeni klimaticka (teplotni uciniky, zatizeni vetrem, apod.

casta kombinace zatizeni - hlavni LM1

	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\delta_{1max}$	$\delta_{1min}$	$\delta_{2max}$	$\delta_{2min}$
LM1	0.75	-	0	-9.5	0	0
-	-	0.5	0	0	0	0
			0.0	-7.1	0.0	0.0

$$L = 28 \text{ mm}$$

$$\delta_{max} = L/600 = 46.7 \text{ mm}$$

$$\delta_p = 7.1 \text{ mm}$$

vyhovuje vyhovuje

urceni pruhubu pro nadvyseni konstrukce

	$\delta_{1max}$	$\delta_{1min}$	$\delta_{2max}$	$\delta_{2min}$
vlastni tiha		-12.8		0
ostatni stale		-6.5		0
dotvarovani a smrstovani		-0.64		0
celkem		-19.94		0

### prurez bez trhlin

$$\alpha = \zeta \cdot \alpha_y + (1 - \zeta) \cdot \alpha_t$$

$$\zeta = 0$$

$$\alpha = \alpha_t$$

pomerne pretvoření, křivost nebo pootočení  
pro prurezy bez trhlin

$$E_p = 195\,000 \text{ MPa}$$

$$n = 15$$

$$n_s = 22$$

$$E_{cm} = 35\,000 \text{ MPa}$$

$$d = 20 \text{ mm}$$

$$E_s = 210\,000 \text{ MPa}$$

$$t_c = 1.6340 \text{ m}$$

$$A_s = n_s \cdot \pi \cdot d^2 / 4 = 6\,908 \text{ mm}^2$$

$$S = A_s \cdot (t - c - d / 2 - t_c) = 4\,946 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$I = 3\,763\,300 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

stat.moment vyztuže k težisti prurezu  
moment setrvačnosti prurezu

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca} = 0.413 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{cd} = k_{tr} \cdot \epsilon_{ca0} = 0.338 \text{ ‰}$$

pomerne smrstovani vysychanim

$$\epsilon_{ca8} = 2.5 \cdot (f_{tk} - 10) \cdot 10^{-6} = 0.075 \text{ ‰}$$

pomerne autogenni smrstovani

$$\epsilon_{ca0} = 0.47 \text{ ‰}$$

dle tab.3.2

$$k_{tr} = 0.72 \text{ dle tab.3.3}$$

$$h_0 = 2 \cdot A_c / u = 0.710 \text{ m}$$

$$u = 2 \cdot (b + t) = 20.6 \text{ m}$$

$$A_c = 7.3165 \text{ m}^2$$

$$b = 7.9 \text{ m}$$

$$t = 2.4 \text{ m}$$

### mezni stav unosnosti

$f_{ck} =$	40 MPa	
$f_{cd} =$	26.67 MPa	
$\epsilon_{c2} =$	2 ‰	pro $e_d/h < 0,1$
$\epsilon_{cu2} =$	3.5 ‰	pro $e_d/h > 0,1$
$\epsilon_{c3} =$	1.75 ‰	pro $e_d/h < 0,1$
$\epsilon_{cu3} =$	3.5 ‰	pro $e_d/h > 0,1$

$$\lambda = 0.8 \text{ pro } f_{ckmax} = 50 \text{ MPa}$$

$$\eta = 1 \text{ pro } f_{ckmax} = 50 \text{ MPa}$$



# ŘEZ 14

h =	2.4 m		maxM	minM
		M <sub>ed</sub>	51 712.5	21 242.8
		N <sub>ed</sub>	0.0	0.0

γ <sub>s</sub> =	1.15	k =	1.08		
f <sub>pk</sub> =	1 860 MPa	f <sub>yk</sub> =	500 MPa	f <sub>pk</sub> =	1 860 MPa
f <sub>pd1k</sub> = 0.88.f <sub>pk</sub> =	1 637 MPa	k.f <sub>yk</sub> =	540 MPa	f <sub>pk</sub> =	1 767 MPa
f <sub>pd</sub> = f <sub>pd1k</sub> /γ <sub>s</sub> =	1 423 MPa	f <sub>yd</sub> = f <sub>yk</sub> /γ <sub>s</sub> =	435 MPa	f <sub>pk</sub> =	1 581 MPa
f <sub>pd</sub> /E <sub>p</sub> =	7.3 ‰	ε <sub>uk</sub> =	75 ‰	f <sub>pk</sub> =	1 395 MPa
		ε <sub>ud</sub> = 0.9.ε <sub>uk</sub> =	67.5 ‰		
		f <sub>yd</sub> /E <sub>s</sub> =	2.1 ‰		

## Stanovení mezní únosnosti průřezu za předpokladu plného zplastizování (bez ztrát předpětí)

e <sub>p</sub> =	1533 mm			
A <sub>p</sub> =	33 300 mm <sup>2</sup>	N <sub>pd</sub> - N <sub>cd</sub> =	0 kN	musí být rovno 0
N <sub>pd</sub> = A <sub>p</sub> .f <sub>pd</sub> =	47 396 kN			
dle SCIA a <sub>p</sub> = h-e <sub>p</sub> =	867 mm	M <sub>Rd</sub> = N <sub>cd</sub> .z =	68 446.7 kNm >	M <sub>ed</sub> = 51 712.5 kNm
a <sub>pmin</sub> = c <sub>nom</sub> +d <sub>u</sub> /2 =	157.5 mm		vyhovuje	
N <sub>cd</sub> = b.x <sub>u</sub> .η.f <sub>cd</sub> =	47 396 kN		síla v betonu	
z = h-x <sub>u</sub> /2-a <sub>p</sub> =	1 444 mm		rameno vnitřních sil	
x <sub>u</sub> = 0.8.x =	177.7 mm < h <sub>p</sub> =	325.0 mm	tlačená je jen horní deska	
b =	10 000 mm			
x =	222 mm			
η =	1.0			

## Stanovení mezní únosnosti průřezu za předpokladu plného zplastizování (se ztrátou předpětí 25%)

e <sub>p</sub> =	1533 mm			
A <sub>p</sub> =	33 300 mm <sup>2</sup>	N <sub>pd</sub> - N <sub>cd</sub> =	0 kN	musí být rovno 0
N <sub>pd</sub> = A <sub>p</sub> .f <sub>pd</sub> =	35 547 kN			
dle SCIA a <sub>p</sub> = h-e <sub>p</sub> =	867 mm	M <sub>Rd</sub> = N <sub>cd</sub> .z =	52 124.7 kNm >	M <sub>ed</sub> = 51 712.5 kNm
a <sub>pmin</sub> = c <sub>nom</sub> +d <sub>u</sub> /2 =	157.5 mm		vyhovuje	
N <sub>cd</sub> = b.x <sub>u</sub> .η.f <sub>cd</sub> =	35 547 kN			
z = h-x <sub>u</sub> /2-a <sub>p</sub> =	1 466 mm			
x <sub>u</sub> = 0.8.x =	133.3 mm < h <sub>p</sub> =	325.0 mm	tlačená je jen horní deska	
b =	10 000 mm			
x =	167 mm			
η =	1.0			

nutno ověřit zplastizování výztuže

**Výchozí stav - čas uvedení do provozu, charakteristická kombinace zatížení,  $M_{max}$**

$$\begin{array}{ll} \sigma_c^h = & -7.76 \text{ MPa} \\ \sigma_c^d = & -2.90 \text{ MPa} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{výchozí hodnoty poměrných přetvoření} \\ \varepsilon_c^h = \sigma_c^h / E_{cm} = \\ \varepsilon_c^d = \sigma_c^d / E_{cm} = \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ -0.222 \text{ ‰} \\ -0.083 \text{ ‰} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{výchozí napětí v betonu v úrovni předpínací výztuže} & \\ \sigma_c^p = \sigma_c^d - (\sigma_c^d - \sigma_c^h) / h \cdot a_p = & -4.66 \text{ MPa} \\ \varepsilon_c^p = \sigma_c^p / E_{cm} = & -0.133 \text{ ‰} \\ \varepsilon_{pmup} = \sigma_{pmup} / E_p = & 6.004 \text{ ‰} \end{array}$$

*předpínací síla před přitížením na mez únosnosti*

$$\begin{array}{ll} P_{mup} = & 38\,989.8 \text{ kN} \\ \sigma_{pmup} = P_{mup} / A_p = & 1\,170.9 \text{ MPa} \end{array}$$

**První krok přitížení - dosažení "pružného odlehčení"**

Protože je napětí v betonu v úrovni předpínací výztuže tlakové, je nutno ještě přitížení zvětšit, aby bylo protažení/zkrácení vynulováno

$$\varepsilon_{pz} = \varepsilon_{pmup} - \varepsilon_c^p = 6.137 \text{ ‰}$$

**Druhý krok přitížení - dosažení meze únosnosti**

pro dosažení meze únosnosti je cílem mezní přetvoření pro nejvíce tlačaná vlákna betonového průřezu

$$\begin{array}{ll} \varepsilon_{cu} = & -3.500 \text{ ‰} \\ x = & 222 \text{ mm} \\ \Delta \varepsilon_p = \varepsilon_{cu} / x \cdot (h - x - a_p) = & 20.654 \text{ ‰} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{přírůstek poměrného přetvoření v předpínací výztuži} \\ \\ \end{array}$$

$$\Sigma \varepsilon_p = \varepsilon_{pz} + \Delta \varepsilon_p = 26.791 \text{ ‰} > f_{pd} / E_p = 7.3 \text{ ‰} \quad \text{předpínací výztuž je zplastizována}$$

platí

**posouzení křehkého lomu**

$$\begin{array}{ll} \sigma_{ed} = M_{rep} / W_4^d = f_{ctm} & \\ M_{rep} = W_4^d \cdot f_{ctm} = & 8\,063.0 \text{ kNm} < \\ & M_{Bk} = N_{sk} \cdot z_s = 8\,132.6 \text{ kNm} \\ z_s = h - a_s - x_u / 2 = & 2354.5 \text{ mm} \\ x_u = N_{sk} / (b \cdot f_{yk}) = & 10.9 \text{ mm} \\ N_{sk} = N_{Bk} = A_s \cdot f_{yk} = & 3\,454.0 \text{ kN} \\ A_{smin} = M_{rep} / (z_s \cdot f_{yk}) = & 6\,849 \text{ mm}^2 < \\ & A_s = 6\,908.0 \text{ mm}^2 \end{array}$$

vyhovuje

# ŘEZ konzola mostovky u opěry OP1 s chodníkovou římsou

## POSOUZENÍ PRŮŘEZU 1.MS

využití

91.3%

### vnitřní síly

š =	1 m		$M_{min}$	$M_{max}$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{max}$
$M_d =$	440.2 kNm/m	$M_d =$	440.20	0	0	0	0 kNm
$N_d =$	0.0 kN/m	$N_d =$	0	0	0	0	0 kN
$V_d =$	0.0 kN/m	$V_d =$	0	0	0	0	0 kN

### geometrie průřezu a charakteristiky

C 30/37

C 30/37

$b =$	1000 mm	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	20.00 MPa	$f_{ck} =$	30 MPa
$h =$	400 mm	$\alpha_{cc} =$	1.0	doporučená hodnota 1,0	
$t_{kryt} =$	55 mm	$\eta =$	1	$\gamma_c =$	1.5
$d_{s1} =$	20 mm	$\lambda =$	0.8	$\gamma_s =$	1.15
$a_{s1} =$	65 mm	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	434.8 MPa	$\epsilon_{cu3} =$	3.5 ‰
$n_{s1} =$	12	$\epsilon_{yd} = f_{yk} / E_s =$	2.5 ‰	$f_{ctm} =$	2.9 MPa
$d_{s2} =$	12 mm	$\xi_{bal1} =$	0.583	$f_{cteff} = 0.5 \cdot f_{ctm} =$	1.45 MPa
$a_{s2} =$	61 mm	$\xi_{bal2} =$	3.500	$f_{ctfic} = \gamma \cdot f_{ctm} =$	3.48 MPa
$n_{s2} =$	6	$\epsilon_{c2} =$	2 ‰		
		$E_s =$	200 GPa	$E_{cm} =$	33 GPa
		$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{pk} =$	1770 MPa
$d_1 = h - a_{s1} =$	335 mm	$d_2 = h - a_{s2} =$	339 mm	$\omega = E_s / E_{cm} =$	6.061
$z_1 = 0.5 \cdot h - a_{s1} =$	135 mm	$z_2 = 0.5 \cdot h - a_{s2} =$	139 mm	$\gamma = \max\{1.6 - h / 1000; 1\} =$	1.2
$A_{s1} =$	3 769.9 mm <sup>2</sup>	$A_{s2} =$	678.6 mm <sup>2</sup>	$f_{ctd} = \gamma \cdot f_{ctm} =$	3.48 MPa
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$	1 639.1 kN	$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$	295.0 kN	$\alpha_e = E_s / E_{cm} =$	6.061
				$\gamma = \max\{1.6 - h / 1000; 1\} =$	1.2
$\Delta c_{dev} =$	10 mm				
$c_{minb} =$	0 mm	průměr kanálku, max.80 mm			
$c_{mindur} =$	40 mm	minimální krycí vrstva (prostředí)		pro S3-XF4	
$\Delta c_{dury} =$	0 mm	přídavná bezpečnostní složka			
$\Delta c_{durst} =$	0 mm	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerez oceli			
$\Delta c_{duradd} =$	0 mm	redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany (nátěr)			
$c_{minb} =$	25 mm				
$c_{mindur} =$	30 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	40 mm		
		$c_{min} = \max\{c_{minb}; c_{mindur} + \Delta c_{dury} - \Delta c_{durst} - \Delta c_{duradd}; 10\} =$	30 mm		

body interakčního diagramu

**bod 0**

$$N_{Rd0} = -b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$N_{Rd0} = -9779.402 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s = 400 \text{ MPa}$$

$$M_{Rd0} = A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$$

$$M_{Rd0} = -165.85 \text{ kNm}$$

**bod 1**

$$N_{Rd1} = -(b \cdot \lambda \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$$

$$N_{Rd1} = -5655.0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = b \cdot \lambda \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rd1} = 394.8 \text{ kNm}$$

**bod 2**

$$N_{Rdbal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2} - F_{s1})$$

$$N_{Rdbal} = -1782.6 \text{ kN}$$

$$M_{Rdbal} = \lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot b \cdot d \cdot \Delta f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rdbal} = 643.2 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = f_{yd}$$

**bod 3**

$$N_{Rd3} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd3} = F_s \cdot (d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x)$$

$$M_{Rd3} = 481.9 \text{ kNm}$$

$$x = F_s / (\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd})$$

$$x = 102.44 \text{ mm}$$

**bod 4**

$$N_{Rdtbal} = F_{s1}$$

$$N_{Rdtbal} = 1639.1 \text{ kN}$$

$$M_{Rdtbal} = F_{s1} \cdot z_1 =$$

$$M_{Rdtbal} = 221.3 \text{ kNm}$$

**bod 5**

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2}$$

$$N_{Rdt0} = 1934.1 \text{ kN}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rdt0} = 180.3 \text{ kNm}$$

**bod 6**

$$N_{Rd6} = -(M_{Rd1} + e_a \cdot N_{Rd1}) / ((e_{Rd0} + e_0) + e_a)$$

$$N_{Rd6} = -8372.0 \text{ kN}$$

$$e_a = (M_{Rd1} - M_{Rd0}) / (N_{Rd0} - N_{Rd1})$$

$$e_a = 0.1359 \text{ m}$$

$$e_{Rd0} = M_{Rd0} / N_{Rd0}$$

$$e_{Rd0} = -0.0170 \text{ m}$$

$$e_0 = \text{minimální (výrobní)}$$

$$e_0 = 0.02 \text{ m}$$

$$M_{Rd6} = N_{Rd6} \cdot (e_{Rd0} + e_0)$$

$$M_{Rd6} = 25.5 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

# ŘEZ konzola mostovky v polovině rozpětí s chodníkovou římsou

## POSOUZENÍ PRŮŘEZU 1.MS

využití

56.5%

### vnitřní síly

š =	1 m		$M_{min}$	$M_{max}$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{max}$
$M_d =$	272.2 kNm/m	$M_d =$	272.22	0	0	0	0 kNm
$N_d =$	0.0 kN/m	$N_d =$	0	0	0	0	0 kN
$V_d =$	0.0 kN/m	$V_d =$	0	0	0	0	0 kN

### geometrie průřezu a charakteristiky

C 30/37

C 30/37

b =	1000 mm	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	20.00 MPa	$f_{ck} =$	30 MPa	
h =	400 mm	$\alpha_{cc} =$	1.0	doporučená hodnota 1,0		
$t_{kryt} =$	55 mm	$\eta =$	1	$\gamma_c =$	1.5	trvalá a dočasná návrhová situace
$d_{s1} =$	20	25 mm	$\lambda =$	0.8	$\gamma_s =$	
$a_{s1} =$	65 mm		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	434.8 MPa	$\epsilon_{cu3} =$	3.5 ‰
$n_{s1} =$	12	0	$\epsilon_{yd} = f_{yk} / E_s =$	2.5 ‰	$f_{ctm} =$	2.9 MPa
$d_{s2} =$	12 mm		$\xi_{bal1} =$	0.583	$f_{cteff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$	1.45 MPa
$a_{s2} =$	61 mm		$\xi_{bal2} =$	3.500	$f_{ctfic} = \gamma \cdot f_{ctm} =$	3.48 MPa
$n_{s2} =$	6		$\epsilon_{c2} =$	2 ‰		
			$E_s =$	200 GPa	$E_{cm} =$	33 GPa
			$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{pk} =$	1770 MPa
$d_1 = h - a_{s1} =$	335 mm	$d_2 = h - a_{s2} =$	339 mm	$\omega = E_s / E_{cm} =$	6.061	
$z_1 = 0,5 \cdot h - a_{s1} =$	135 mm	$z_2 = 0,5 \cdot h - a_{s2} =$	139 mm	$\gamma = \max(1,6 - h / 1000; 1) =$	1.2	
$A_{s1} =$	3 769.9 mm <sup>2</sup>	$A_{s2} =$	678.6 mm <sup>2</sup>	$f_{ctd} = \gamma \cdot f_{ctm} =$	3.48 MPa	
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$	1 639.1 kN	$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$	295.0 kN	$\alpha_e = E_s / E_{cm} =$	6.061	
				$\gamma = \max\{1,6 - h / 1000; 1\} =$	1.2	
$\Delta c_{dev} =$	10 mm					
$c_{minb} =$	0 mm	průměr kanálku, max.80 mm				
$c_{mindur} =$	40 mm	minimální krycí vrstva (prostředí) pro S3-XF4				
$\Delta c_{dury} =$	0 mm	přídavná bezpečnostní složka				
$\Delta c_{durst} =$	0 mm	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerez oceli				
$\Delta c_{duradd} =$	0 mm	redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany (nátěr)				
$c_{minb} =$	25 mm					
$c_{mindur} =$	30 mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	40 mm			
		$c_{min} = \max\{c_{minb}; c_{mindur} + \Delta c_{dury} - \Delta c_{durst} - \Delta c_{duradd}; 10\} =$	30 mm			

body interakčního diagramu

**bod 0**

$$N_{Rd0} = -b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$N_{Rd0} = -9779.402 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s = 400 \text{ MPa}$$

$$M_{Rd0} = A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$$

$$M_{Rd0} = -165.85 \text{ kNm}$$

**bod 1**

$$N_{Rd1} = -(b \cdot \lambda \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$$

$$N_{Rd1} = -5655.0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = b \cdot \lambda \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rd1} = 394.8 \text{ kNm}$$

**bod 2**

$$N_{Rdbal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2} - F_{s1})$$

$$N_{Rdbal} = -1782.6 \text{ kN}$$

$$M_{Rdbal} = \lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot b \cdot d \cdot \Delta f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rdbal} = 643.2 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = f_{yd}$$

**bod 3**

$$N_{Rd3} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd3} = F_s \cdot (d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x)$$

$$M_{Rd3} = 481.9 \text{ kNm}$$

$$x = F_s / (\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd})$$

$$x = 102.44 \text{ mm}$$

**bod 4**

$$N_{Rdtbal} = F_{s1}$$

$$N_{Rdtbal} = 1639.1 \text{ kN}$$

$$M_{Rdtbal} = F_{s1} \cdot z_1 =$$

$$M_{Rdtbal} = 221.3 \text{ kNm}$$

**bod 5**

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2}$$

$$N_{Rdt0} = 1934.1 \text{ kN}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rdt0} = 180.3 \text{ kNm}$$

**bod 6**

$$N_{Rd6} = -(M_{Rd1} + e_a \cdot N_{Rd1}) / ((e_{Rd0} + e_0) + e_a)$$

$$N_{Rd6} = -8372.0 \text{ kN}$$

$$e_a = (M_{Rd1} - M_{Rd0}) / (N_{Rd0} - N_{Rd1})$$

$$e_a = 0.1359 \text{ m}$$

$$e_{Rd0} = M_{Rd0} / N_{Rd0}$$

$$e_{Rd0} = -0.0170 \text{ m}$$

$$e_0 = \text{minimální (výrobní)}$$

$$e_0 = 0.02 \text{ m}$$

$$M_{Rd6} = N_{Rd6} \cdot (e_{Rd0} + e_0)$$

$$M_{Rd6} = 25.5 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE

# ŘEZ konzola mostovky v polovině rozpětí s běžnou římsou

## POSOUZENÍ PRŮŘEZU 1.MS

využití

40.2%

vnitřní síly

š =	1 m		$M_{min}$	$M_{max}$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{max}$
$M_d =$	165.1 kNm/m	$M_d =$	165.12	0	0	0	0 kNm
$N_d =$	0.0 kN/m	$N_d =$	0	0	0	0	0 kN
$V_d =$	0.0 kN/m	$V_d =$	0	0	0	0	0 kN

## geometrie průřezu a charakteristiky

C 30/37

C 30/37

b =	1000	mm	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	20.00	MPa	$f_{ck} =$	30	MPa
h =	400	mm	$\alpha_{cc} =$	1.0	doporučená hodnota 1,0			
$t_{kryt} =$	55	mm	$\eta =$	1	$\gamma_c =$	1.5	trvalá a dočasná	
$d_{s1} =$	20	25 mm	$\lambda =$	0.8	$\gamma_s =$	1.15	návrhová situace	
$a_{s1} =$	65	mm	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	434.8	MPa	$\epsilon_{cu3} =$	3.5	%o
$n_{s1} =$	10	0	$\epsilon_{yd} = f_{yk} / E_s =$	2.5	%o	$f_{ctm} =$	2.9	MPa
$d_{s2} =$	12	mm	$\xi_{bal1} =$	0.583	$f_{cteff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$	1.45	MPa	
$a_{s2} =$	61	mm	$\xi_{bal2} =$	3.500	$f_{ctfic} = \gamma \cdot f_{ctm} =$	3.48	MPa	
$n_{s2} =$	6		$\epsilon_{c2} =$	2	%o			
			$E_s =$	200	GPa	$E_{cm} =$	33	GPa
			$f_{yk} =$	500	MPa	$f_{pk} =$	1770	MPa
$d_1 = h - a_{s1} =$	335	mm	$d_2 = h - a_{s2} =$	339	mm	$\omega = E_s / E_{cm} =$	6.061	
$z_1 = 0,5 \cdot h - a_{s1} =$	135	mm	$z_2 = 0,5 \cdot h - a_{s2} =$	139	mm	$\gamma = \max(1,6 - h / 1000; 1) =$	1.2	
$A_{s1} =$	3 141.6	mm <sup>2</sup>	$A_{s2} =$	678.6	mm <sup>2</sup>	$f_{ctd} = \gamma \cdot f_{ctm} =$	3.48	MPa
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} =$	1 365.9	kN	$F_{s2} = A_{s2} \cdot f_{yd} =$	295.0	kN	$\alpha_e = E_s / E_{cm} =$	6.061	
						$\gamma = \max\{ 1,6 - h / 1000; 1 \} =$	1.2	
$\Delta c_{dev} =$	10	mm						
$c_{minb} =$	0	mm	průměr kanálku, max.80 mm					
$c_{mindur} =$	40	mm	minimální krycí vrstva (prostředí)		pro S3-XF4			
$\Delta c_{dury} =$	0	mm	přídavná bezpečnostní složka					
$\Delta c_{durst} =$	0	mm	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerez oceli					
$\Delta c_{duradd} =$	0	mm	redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany (nátěr)					
$c_{minb} =$	25	mm						
$c_{mindur} =$	30	mm	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	40	mm			
			$c_{min} = \max\{c_{minb}; c_{mindur} + \Delta c_{dury} - \Delta c_{durst} - \Delta c_{duradd}; 10\} =$	30	mm			

body interakčního diagramu

**bod 0**

$$N_{Rd0} = -b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} - A_s \cdot \sigma_s$$

$$N_{Rd0} = -9528.074 \text{ kN}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_{c2} \cdot E_s = 400 \text{ MPa}$$

$$M_{Rd0} = A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$$

$$M_{Rd0} = -131.92 \text{ kNm}$$

**bod 1**

$$N_{Rd1} = -(b \cdot \lambda \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$$

$$N_{Rd1} = -5655.0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd1} = b \cdot \lambda \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rd1} = 394.8 \text{ kNm}$$

**bod 2**

$$N_{Rdbal} = -(\lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2} - F_{s1})$$

$$N_{Rdbal} = -2055.8 \text{ kN}$$

$$M_{Rdbal} = \lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot b \cdot d \cdot \Delta f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot \xi_{bal1} \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rdbal} = 606.3 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = f_{yd}$$

**bod 3**

$$N_{Rd3} = 0 \text{ kN}$$

$$M_{Rd3} = F_s \cdot (d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x)$$

$$M_{Rd3} = 410.9 \text{ kNm}$$

$$x = F_s / (\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd})$$

$$x = 85.37 \text{ mm}$$

**bod 4**

$$N_{Rdtbal} = F_{s1}$$

$$N_{Rdtbal} = 1365.9 \text{ kN}$$

$$M_{Rdtbal} = F_{s1} \cdot z_1 =$$

$$M_{Rdtbal} = 184.4 \text{ kNm}$$

**bod 5**

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2}$$

$$N_{Rdt0} = 1661.0 \text{ kN}$$

$$M_{Rdt0} = F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$$

$$M_{Rdt0} = 143.4 \text{ kNm}$$

**bod 6**

$$N_{Rd6} = -(M_{Rd1} + e_a \cdot N_{Rd1}) / ((e_{Rd0} + e_0) + e_a)$$

$$N_{Rd6} = -8187.4 \text{ kN}$$

$$e_a = (M_{Rd1} - M_{Rd0}) / (N_{Rd0} - N_{Rd1})$$

$$e_a = 0.1360 \text{ m}$$

$$e_{Rd0} = M_{Rd0} / N_{Rd0}$$

$$e_{Rd0} = -0.0138 \text{ m}$$

$$e_0 = \text{minimální (výrobní)}$$

$$e_0 = 0.02 \text{ m}$$

$$M_{Rd6} = N_{Rd6} \cdot (e_{Rd0} + e_0)$$

$$M_{Rd6} = 50.4 \text{ kNm}$$

VYHOVUJE



## Posouzení skupiny pilot

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Vítězná OP1-2

Datum : 11.02.2021

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

#### Parametry zemín

##### R5-R4 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 26,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 30,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

##### R5 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 26,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

##### R6 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

##### S3 S-F Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 12,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Typ zeminy : soudržná

##### Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná

**Třída S5 pevný**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 12,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná

**Třída S5 tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná

**R4-R3**

Objemová tíha :  $\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 55,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 270,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná

**Konstrukce**

Šířka základové desky  $b_x = 7,90 \text{ m}$   
 $b_y = 2,50 \text{ m}$   
 Průměr piloty  $d = 1,20 \text{ m}$   
 Počet pilot  $n_x = 3$   
 $n_y = 1$   
 Osová vzdálenost  $s_x = 2,70 \text{ m}$   
 $s_y = 2,50 \text{ m}$

**Geometrie**

Hloubka založení  $h_z = 0,00 \text{ m}$   
 Vysazení piloty  $h = 0,00 \text{ m}$   
 Tloušťka základové desky  $t = 1,00 \text{ m}$   
 Délka pilot  $l = 7,00 \text{ m}$   
 Účinnost skupiny pilot  $\eta_g = 1,00$

**Materiál konstrukce**

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

**Beton : C 25/30**

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

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

**Ocel podélná : B500**

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

**Ocel příčná: B500**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,17	0,00 .. 2,17	Třída S5 pevný	
2	1,70	2,17 .. 3,87	Třída S5 pevný	
3	0,80	3,87 .. 4,67	Třída S5 pevný	
4	1,20	4,67 .. 5,87	Třída S5 tuhá	
5	-	5,87 .. ∞	R4-R3	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
	nové	změna								
1	Ano		Celkové	Návrhové	7060,20	0,00	0,00	0,00	588,10	0,00
2	Ano		Celkové - provozní	Užitné	5043,00	0,00	0,00	0,00	420,07	0,00

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,17 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : pružinová metoda

Uložení pilot v patě : piloty opřené o nestlačitelné podloží

Připojení pilot k desce : tuhé

Modul reakce podloží : podle ČSN 73 1004

**Výsledky výpočtu****Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)**

Maximální tlaková síla = -2739,90 kN  
 Minimální tlaková síla = -1885,41 kN  
 Maximální moment = 426,90 kNm  
 Maximální posouvající síla = 247,06 kN

**Maximální deformace (jen užitná zatížení)**

Maximální sednutí = 3,1 mm  
 Maximální vodorovný posun desky = 11,2 mm  
 Maximální natočení desky = 1,2E-01 °

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro dimenzaci piloty

Výpočet proveden pro kombinaci číslo 1. (Celkové)  
Výztuž navržena pro všechny piloty ve skupině.

### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 30 ks profil 20,0 mm; krytí 150,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,833 \% > 0,250 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = -2739,90 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 426,90 \text{ kNm}$   
Únosnost :  $N_{Rd} = -14572,81 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 2270,57 \text{ kNm}$

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

### Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 12,0 mm; vzdálenost 300,0 mm  
 $A_{sw} = 754,0 \text{ mm}^2$   
Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 747,88 \text{ kN} > 247,06 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	Posouvající síla Q [kN]	Ohyb. moment M [kNm]	Normálová síla N [kN] (tah)	Normálová síla N [kN] (tlak)
0.00	247.06	269.76	-2557.81	-2557.81
0.70	161.61	320.24	-2576.02	-2576.02
1.40	87.68	388.11	-2594.23	-2594.23
2.10	24.99	426.90	-2612.44	-2612.44
2.80	43.10	425.63	-2630.65	-2630.65
3.50	68.15	391.78	-2648.86	-2648.86
4.20	99.31	332.59	-2667.06	-2667.06
4.90	117.13	256.37	-2685.27	-2685.27
5.60	123.01	172.04	-2703.48	-2703.48
6.30	156.01	66.76	-2721.69	-2721.69
7.00	0.00	0.00	-2739.90	-2739.90

## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### 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 :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2  
Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)









Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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






  




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









### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	R5-R4 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		22,50	0,30
2	R5 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		22,00	0,30
3	R6 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		21,00	0,40
4	S3 S-F Třída S3, středně ulehlá		17,50	0,30
5	Třída F8, konzistence měkká		20,50	0,42
6	Třída S5 pevný		18,50	0,35
7	Třída S5 tuhá		18,50	0,35
8	R4-R3		22,50	0,20









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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	R5-R4 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		-	30,00	22,50	-	-
2	R5 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		-	20,00	22,00	-	-
3	R6 Třída F4, konzistence tvrdá, $S_r > 0,8$		-	10,00	21,00	-	-
4	S3 S-F Třída S3, středně ulehlá		-	12,00	17,50	-	-
5	Třída F8, konzistence měkká		-	1,50	20,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
6	Třída S5 pevný		-	12,00	18,50	-	-
7	Třída S5 tuhá		-	6,00	18,50	-	-
8	R4-R3		-	270,00	22,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	K [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	R5-R4 Třída F4, konzistence tvrdá, Sr > 0,8		24,50	6,10	1,00	-	-
2	R5 Třída F4, konzistence tvrdá, Sr > 0,8		24,50	18,30	1,00	-	-
3	R6 Třída F4, konzistence tvrdá, Sr > 0,8		21,00	15,75	1,00	-	-
4	S3 S-F Třída S3, středně ulehlá		-	-	-	1,00	0,85
5	Třída F8, konzistence měkká		-	-	-	40,00	0,98
6	Třída S5 pevný		-	-	-	0,00	0,38
7	Třída S5 tuhá		-	-	-	0,00	0,60
8	R4-R3		55,00	6,10	1,00	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	R5-R4 Třída F4, konzistence tvrdá, Sr > 0,8		11,00
2	R5 Třída F4, konzistence tvrdá, Sr > 0,8		11,00
3	R6 Třída F4, konzistence tvrdá, Sr > 0,8		11,00
4	S3 S-F Třída S3, středně ulehlá		7,00
5	Třída F8, konzistence měkká		1,50
6	Třída S5 pevný		11,00
7	Třída S5 tuhá		4,50
8	R4-R3		18,00

**Parametry zemín****R5-R4 Třída F4, konzistence tvrdá,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :	$\gamma$	=	22,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	30,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	11,00 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	6,10 °
Součinitel bočního tlaku	$K$	=	1,00
zeminy :			

**R5 Třída F4, konzistence tvrdá,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :	$\gamma$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	20,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	11,00 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	18,30 °
Součinitel bočního tlaku	$K$	=	1,00
zeminy :			

**R6 Třída F4, konzistence tvrdá,  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,40
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	10,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	11,00 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	15,75 °
Součinitel bočního tlaku	$K$	=	1,00
zeminy :			

**S3 S-F Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	12,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	7,00 MN/m <sup>3</sup>
Soudržnost zeminy :	$c_u$	=	1,00 kPa
Součinitel adheze :	$\alpha$	=	0,85
Součinitel bočního tlaku	$K$	=	1,00
zeminy :			

**Třída F8, konzistence měkká**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,42
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	1,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$\eta_h$	=	1,50 MN/m <sup>3</sup>
Soudržnost zeminy :	$c_u$	=	40,00 kPa
Součinitel adheze :	$\alpha$	=	0,98
Součinitel bočního tlaku	$K$	=	1,00
zeminy :			

**Třída S5 pevný**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
-----------------	----------	---	-------------------------

Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}}$	=	12,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h$	=	11,00 MN/m <sup>3</sup>
Soudržnost zeminy :	$c_u$	=	0,00 kPa
Součinitel adheze :	$\alpha$	=	0,38
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**Třída S5 tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}}$	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h$	=	4,50 MN/m <sup>3</sup>
Soudržnost zeminy :	$c_u$	=	0,00 kPa
Součinitel adheze :	$\alpha$	=	0,60
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**R4-R3**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	22,50 kN/m <sup>3</sup>
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,20
Modul přetvárnosti :	$E_{\text{def}}$	=	270,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}}$	=	22,50 kN/m <sup>3</sup>
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h$	=	18,00 MN/m <sup>3</sup>
Třecí úhel na plášti piloty :	$\delta$	=	6,10 °
Součinitel bočního tlaku zeminy :	$K$	=	1,00

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 1,20$  m

Délka  $l = 7,00$  m

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 1,13\text{E}+00$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 1,02\text{E}-01$  m<sup>4</sup>

**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle Matlocka/Reese.

**Materiál konstrukce**

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

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

**Beton : C 25/30**

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

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

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

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00$  MPa

**Ocel podélná : B500**



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

### Ocel příčná: B500

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,17	0,00 .. 2,17	Třída S5 pevný	
2	1,70	2,17 .. 3,87	Třída S5 pevný	
3	0,80	3,87 .. 4,67	Třída S5 pevný	
4	1,20	4,67 .. 5,87	Třída S5 tuhá	
5	-	5,87 .. ∞	R4-R3	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		ZS 1	Návrhové	2739,90	0,00	0,00	0,00	200,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	2557,81	0,00	0,00	0,00	200,00
3	Ano		ZS 3	Užitné	2067,50	0,00	0,00	0,00	180,00
4	Ano		ZS 4	Užitné	1885,41	0,00	0,00	0,00	180,00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,17 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

### Svislá únos. čís.1 - Plovoucí pilota

#### Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti

$$N_q = 72,00$$

Plocha příčného řezu piloty

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

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [–]	K [–]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
1,20	1,20	0,00	0,38	-	-	11,10	0,00
1,20	-	-	-	-	-	-	-

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [–]	K [–]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
2,17	0,97	0,00	0,38	-	-	22,20	0,00
2,17	-	-	-	-	-	-	-
3,87	1,70	0,00	0,38	-	-	22,20	0,00
3,87	-	-	-	-	-	-	-
4,67	0,80	0,00	0,38	-	-	22,20	0,00
4,67	-	-	-	-	-	-	-
5,87	1,20	0,00	0,60	-	-	22,20	0,00
5,87	-	-	-	-	-	-	-
7,00	1,13	-	-	1,00	6,10	22,20	9,19

### Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Účinnost skupiny pilot  $\eta_g = 1,00$

Součinitel výpočtu kritické hloubky  $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 9,19 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 6345,62 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 6354,81 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 2911,97 \text{ kN}$

$R_c = 6354,81 \text{ kN} > 2911,97 \text{ kN} = V_d$

### Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru Y.

#### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-5.05	1.09	0.90	-180.00	0.00
0.35	3.21	-4.71	1.09	16.79	-176.75	69.57
0.70	6.42	-4.37	1.08	31.14	-167.62	136.71
1.05	9.63	-4.03	1.06	43.10	-153.51	199.29
1.40	12.83	-3.70	1.03	52.77	-135.32	255.57
1.75	16.04	-3.38	1.00	60.24	-113.89	304.12
2.10	19.25	-3.07	0.97	65.66	-90.03	343.83
2.45	22.46	-2.77	0.93	69.16	-64.49	373.92
2.80	25.67	-2.49	0.88	70.91	-37.97	393.87
3.15	28.88	-2.21	0.84	71.06	-11.09	403.41
3.50	32.08	-1.96	0.79	69.78	17.30	402.52
3.85	35.29	-1.71	0.75	67.22	46.12	391.39

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
4.20	38.50	-1.48	0.71	63.50	73.60	370.39
4.55	41.71	-1.27	0.67	58.74	99.31	340.07
4.90	18.38	-1.06	0.63	21.70	113.94	302.16
5.25	19.69	-0.87	0.60	18.99	122.50	260.75
5.60	21.00	-0.68	0.58	15.94	129.85	216.55
5.95	89.25	-0.51	0.55	50.10	139.93	169.82
6.30	94.50	-0.33	0.54	35.00	157.85	117.53
6.65	99.75	-0.17	0.53	18.36	169.12	60.10
7.00	105.00	0.00	0.52	0.00	173.04	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-5.61	0.98	0.81	-200.00	0.00
0.35	3.21	-5.23	0.98	15.11	-196.39	62.61
0.70	6.42	-4.85	0.97	28.02	-186.24	123.03
1.05	9.63	-4.48	0.95	38.79	-170.57	179.36
1.40	12.83	-4.11	0.93	47.49	-150.35	230.01
1.75	16.04	-3.76	0.90	54.22	-126.55	273.71
2.10	19.25	-3.41	0.87	59.09	-100.04	309.45
2.45	22.46	-3.08	0.83	62.24	-71.66	336.53
2.80	25.67	-2.76	0.80	63.82	-42.19	354.48
3.15	28.88	-2.46	0.76	63.95	-12.32	363.06
3.50	32.08	-2.17	0.72	62.80	15.57	362.27
3.85	35.29	-1.90	0.68	60.49	41.50	352.25
4.20	38.50	-1.65	0.64	57.15	66.24	333.35
4.55	41.71	-1.41	0.60	52.87	89.38	306.06
4.90	18.38	-1.18	0.57	19.53	102.55	271.94
5.25	19.69	-0.96	0.54	17.09	110.25	234.67
5.60	21.00	-0.76	0.52	14.34	116.86	194.89
5.95	89.25	-0.56	0.50	45.09	125.94	152.84
6.30	94.50	-0.37	0.48	31.50	142.07	105.77
6.65	99.75	-0.18	0.48	16.52	152.20	54.09
7.00	105.00	0.00	0.47	0.00	155.73	-0.00

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 5,6 mm  
 Max.posouvající síla = 200,00 kN  
 Maximální moment = 404,30 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 30 ks profil 20,0 mm; krytí 150,0 mm  
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
 Stupeň vyztužení  $\rho = 0,833 \% > 0,250 \% = \rho_{\min}$   
 Zatížení :  $N_{Ed} = -2739,90$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 404,30$  kNm  
 Únosnost :  $N_{Rd} = -14897,21$  kN;  $M_{Rd} = 2198,21$  kNm

#### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

#### Posouzení na smyk

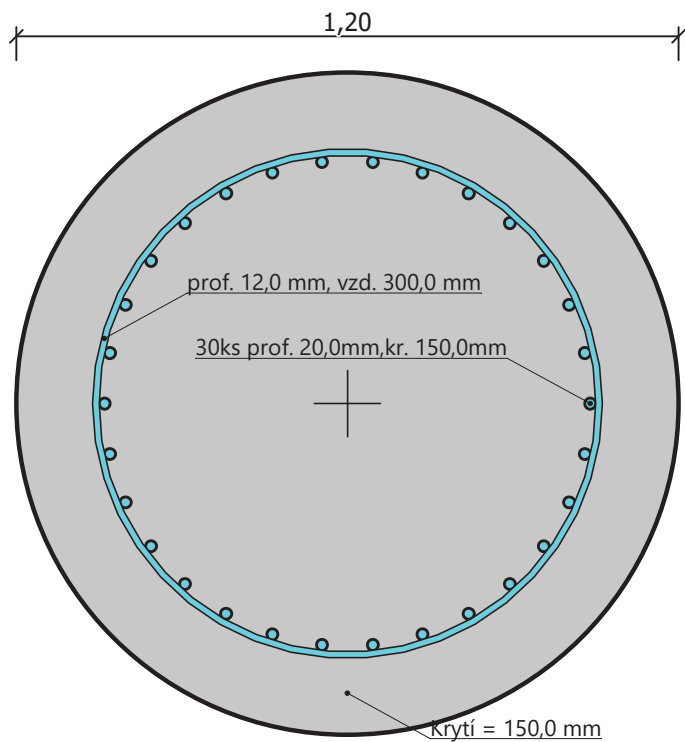
Smyková výztuž - 2 ks profil 12,0 mm; vzdálenost 300,0 mm  
 $A_{sw} = 754,0$  mm<sup>2</sup>

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 747,88 \text{ kN} > 200,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

pouze konstrukční smyková výztuž

#### Schéma vyztužení



## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Vítězná OP1

Datum : 18.06.2019

#### Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R

Napětí pro dimenzaci výstupku : lichoběžníkové

#### 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 : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi} =$	1,10	[–]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[–]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	0,90	[–]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[–]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[–]

Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	$\gamma_o =$	1,10	[–]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	$\gamma_s =$	1,10	[–]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	$\gamma_b =$	1,00	[–]

Součinitele redukce parametrů zemin			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi} =$	1,00	[–]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,00	[–]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[–]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[–]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[–]

Součinitele redukce únosnosti			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	$\gamma_o =$	1,00	[–]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	$\gamma_s =$	1,00	[–]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	$\gamma_b =$	1,00	[–]

#### Materiál konstrukce

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

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

**Beton : B 20**

Pevnost v tlaku

$R_{bd} = 11,50 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$R_{btd} = 0,90 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : 10 216 E**

Pevnost v tlaku

$R_{scd} = 190,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu







$R_{sd} = 190,00 \text{ MPa}$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,65
3	2,15	2,65
4	2,15	3,05
5	-1,16	3,05
6	-1,16	2,65
7	-0,52	2,65
8	-0,25	0,00

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

Plocha řezu zdi = 2,34 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	balvany Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00	10,00	12,00
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		28,00	8,00	18,50	8,50	12,00
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	8,00	18,50	8,50	12,00
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		24,00	0,00	18,50	8,50	12,00
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		63,00	0,00	23,50	13,50	12,00
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	15,00

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

**Parametry zemín****balvany Třída S1, středně ulehlá**Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$ 

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$ **Písek jílovitý - pevný Třída S5**Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčítý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčítý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 63,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, ulehlá  
 Sklon =  $45,00^\circ$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 396,30 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,57	0,00 .. 3,57	396,30 .. 392,73	balvany Třída S1, středně ulehlá	
2	1,60	3,57 .. 5,17	392,73 .. 391,13	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
3	1,70	5,17 .. 6,87	391,13 .. 389,43	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8	
4	0,80	6,87 .. 7,67	389,43 .. 388,63	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
5	1,20	7,67 .. 8,87	388,63 .. 387,43	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá	
6	0,60	8,87 .. 9,47	387,43 .. 386,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	
7	-	9,47 .. ∞	386,83 .. -	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m  
Podloží u paty konstrukce je propustné.  
Hydraulický gradient = 0,00

### 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	9,00		0,10	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	6,00		3,10	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 rovnoměrné
2	LM1 rovnoměrné 2

### Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00	0,40	0,40	0,40	na terénu
2	Ano		proměnné	30,00	2,40	0,40	0,40	na terénu
3	Ano		proměnné	20,00	3,40	0,40	0,40	na terénu
4	Ano		proměnné	20,00	5,40	0,40	0,40	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 kolo 1
2	LM1 kolo 2
3	LM1 kolo 3
4	LM1 kolo 4



**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, ulehlá

Výška zeminy před zdí

 $h = 1,80 \text{ m}$ 

Sklon zeminy před zdí

 $\beta = -7,00^\circ$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

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

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,79	53,81	1,36	1,000
Odpor na líci	-12,42	-0,60	1,97	0,69	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,56	86,43	1,98	1,000
Aktivní tlak	22,89	-1,04	34,54	2,93	1,000
Tlak vody	0,00	-3,05	0,00	2,12	1,000
LM1 rovnoměrné	3,12	-1,34	4,62	2,75	1,000
LM1 kolo 1	0,00	-3,05	0,00	2,12	1,000
LM1 kolo 2	1,19	-0,97	1,80	2,97	1,000
LM1 rovnoměrné 2	1,03	-0,59	1,17	3,11	1,000
LM1 kolo 3	0,36	-0,43	0,35	3,19	1,000
LM1 kolo 4	0,00	-3,05	0,00	2,12	1,000
LM1 rovnoměrné	0,00	-3,05	7,71	1,69	1,000
LM1 kolo 1	0,00	-3,05	30,00	1,77	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 396,01 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{ovr} = 22,39 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 132,21 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{act} = 16,16 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-44,59	222,40	16,16	0,000	67,09

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-47,58	221,33	12,96

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 67,09 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 300,00 \text{ kPa}$

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)****Posouzení dřiku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,17	23,30	0,32	1,000
Odpor na líci	-7,49	-0,47	1,93	0,05	1,000
Aktivní tlak	15,92	-0,88	3,86	0,51	1,000
Tlak vody	0,00	-2,65	0,00	0,51	1,000
LM1 rovnoměrné	4,97	-1,29	1,20	0,51	1,000
LM1 kolo 1	6,62	-1,78	1,61	0,51	1,000
LM1 kolo 2	0,76	-0,33	0,19	0,51	1,000
LM1 rovnoměrné 2	0,29	-0,13	0,07	0,51	1,000
LM1 kolo 3	0,00	-2,65	0,00	0,51	1,000
LM1 kolo 4	0,00	-2,65	0,00	0,51	1,000

**Posouzení dřiku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,65 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0,49 \% > 0,16 \% = \mu_{st,min}$

Poloha neutrálné osy  $x_u = 0,04 \text{ m} < 0,25 \text{ m} = x_{u,lim}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $Q_u = 163,23 \text{ kN} > 21,08 \text{ kN} = Q_d$

Moment na mezi únosnosti  $M_u = 204,57 \text{ kNm} > 26,34 \text{ kNm} = M_d$

**Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

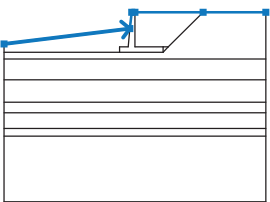
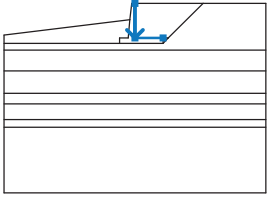
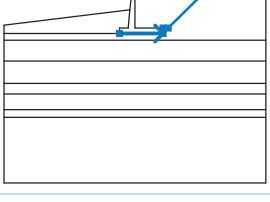
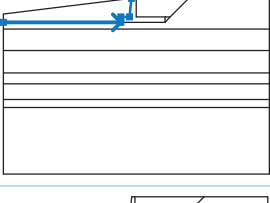


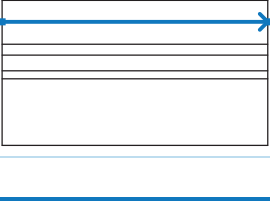
**Stabilitní výpočty**

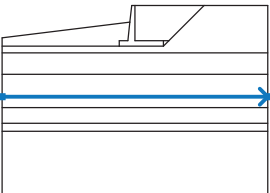
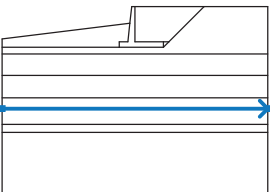
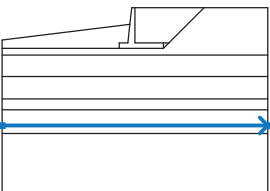
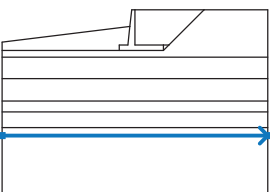
Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti






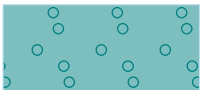
Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,50	[-]

## Rozhraní

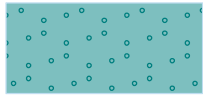
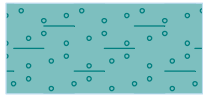


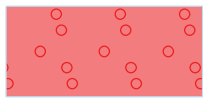
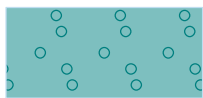
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	393,87	-0,38	395,05	-0,25	396,30
		0,00	396,30	5,20	396,30	10,00	396,30
2		0,00	396,30	0,00	393,65	2,15	393,65
3		-1,17	393,25	2,15	393,25	2,15	393,65
		2,55	393,65	5,20	396,30		
4		-10,00	393,25	-1,17	393,25	-1,17	393,65
		-0,52	393,65	-0,38	395,05		
5		2,15	393,25	2,55	393,65		
6		-10,00	392,73	10,00	392,73		
7		-10,00	391,13	10,00	391,13		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
8		-10,00	389,43	10,00	389,43		
9		-10,00	388,63	10,00	388,63		
10		-10,00	387,43	10,00	387,43		
11		-10,00	386,83	10,00	386,83		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		28,00	8,00	18,50
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,00	8,00	18,50
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		24,00	0,00	18,50
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		63,00	0,00	23,50
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		20,00		
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		18,50		
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,50		
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		23,50		
6	Třída G1, ulehlá		21,00		

## Parametry zemin

**balvany Třída S1, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Písek jílovitý - pevný Třída S5**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná,  $S_r < 0,8$** 

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

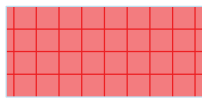
**R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 63,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

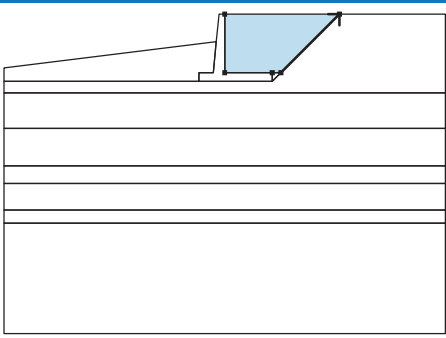
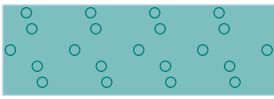
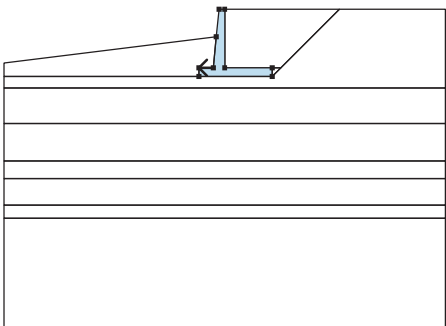
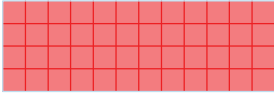
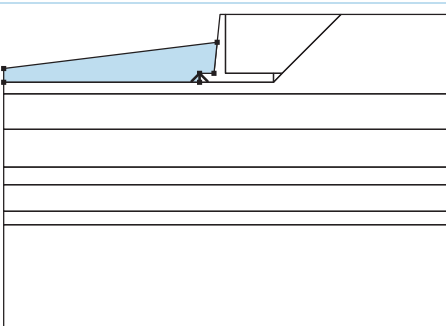
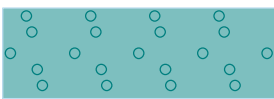
**Třída G1, ulehlá**

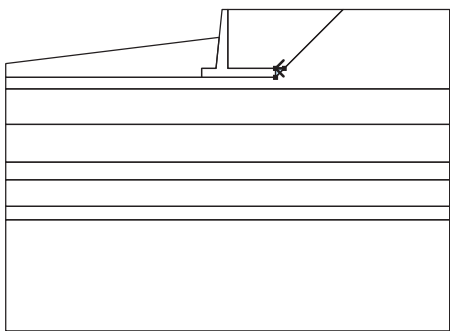
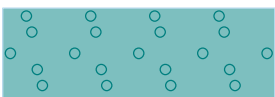
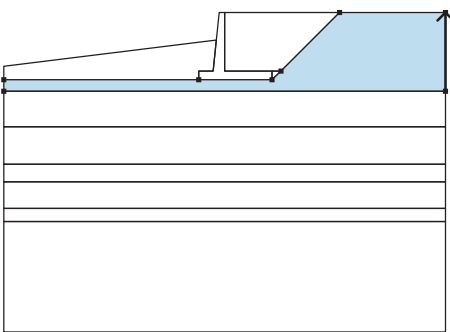
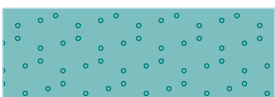
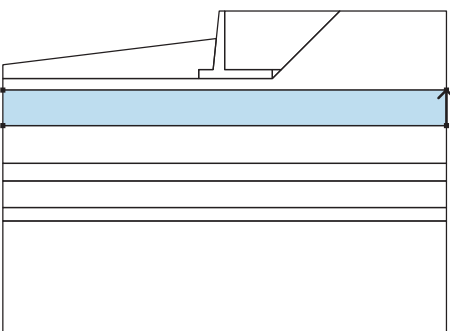
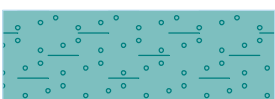
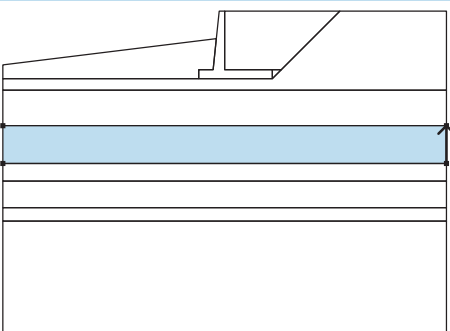

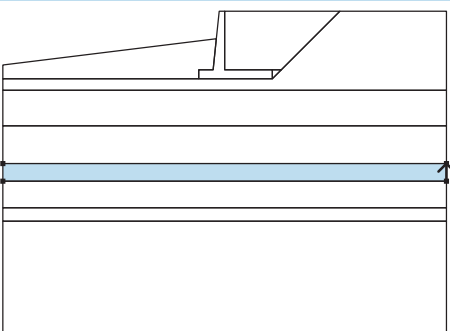
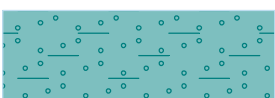
Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

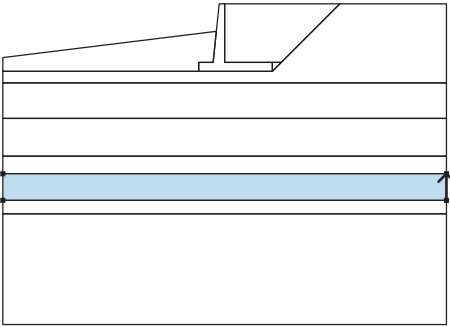

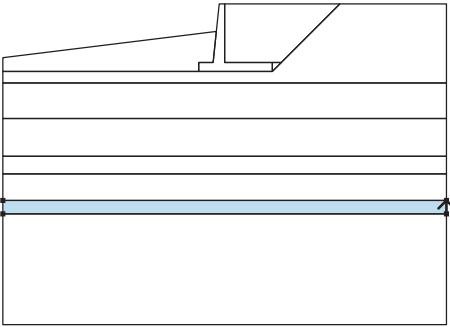

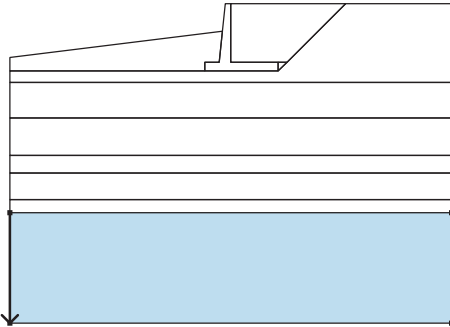

**Tuhá tělesa**

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

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		2,55	393,65	5,20	396,30	Třída G1, ulehlá 
		0,00	396,30	0,00	393,65	
		2,15	393,65			
2		-0,52	393,65	-1,17	393,65	Materiál konstrukce 
		-1,17	393,25	2,15	393,25	
		2,15	393,65	0,00	393,65	
		0,00	396,30	-0,25	396,30	
		-0,38	395,05			
3		-1,17	393,25	-1,17	393,65	Třída G1, ulehlá 
		-0,52	393,65	-0,38	395,05	
		-10,00	393,87	-10,00	393,25	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		2,55	393,65	2,15	393,65	Třída G1, ulehlá 
		2,15	393,25			
5		10,00	392,73	10,00	396,30	balvany Třída S1, středně ulehlá 
		5,20	396,30	2,55	393,65	
		2,15	393,25	-1,17	393,25	
		-10,00	393,25	-10,00	392,73	
6		10,00	391,13	10,00	392,73	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		-10,00	392,73	-10,00	391,13	
7		10,00	389,43	10,00	391,13	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		-10,00	391,13	-10,00	389,43	
8		10,00	388,63	10,00	389,43	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		-10,00	389,43	-10,00	388,63	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		10,00	387,43	10,00	388,63	Jíl písčítý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá 
		-10,00	388,63	-10,00	387,43	
10		10,00	386,83	10,00	387,43	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá 
		-10,00	387,43	-10,00	386,83	
11		-10,00	386,83	-10,00	381,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá 
		10,00	381,83	10,00	386,83	

## Přítížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,10	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m <sup>2</sup>
2	bodové	proměnné	na povrchu	x = 0,40	l = 0,40	b = 0,40		30,00		kN
3	bodové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 0,40	b = 0,40		30,00		kN
4	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,10	l = 3,00		0,00	6,00		kN/m <sup>2</sup>
5	bodové	proměnné	na povrchu	x = 3,40	l = 0,40	b = 0,40		20,00		kN
6	bodové	proměnné	na povrchu	x = 5,40	l = 0,40	b = 0,40		20,00		kN

## Názvy přítížení

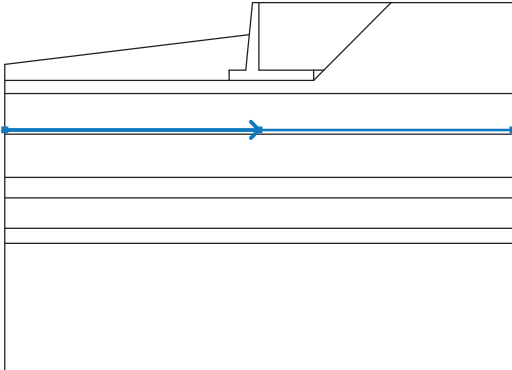
Číslo	Název
1	LM1 rovnoměrné
2	LM1 kolo 1
3	LM1 kolo 2
4	LM1 rovnoměrné 2



Číslo	Název
5	LM1 kolo 3
6	LM1 kolo 4

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	391,30	0,00	391,30	10,00	391,30

## 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 =	-3,10 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-34,15 [°]
	z =	403,32 [m]		$\alpha_2 =$	51,75 [°]
Poloměr :	R =	11,34 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 144,60 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 550,20 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 1639,75 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 6239,27 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti =  $3,81 > 1,50$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 2)

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 396,30 m

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,57	0,00 .. 3,57	396,30 .. 392,73	balvany Třída S1, středně ulehlá	
2	1,60	3,57 .. 5,17	392,73 .. 391,13	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
3	1,70	5,17 .. 6,87	391,13 .. 389,43	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8	
4	0,80	6,87 .. 7,67	389,43 .. 388,63	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
5	1,20	7,67 .. 8,87	388,63 .. 387,43	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá	
6	0,60	8,87 .. 9,47	387,43 .. 386,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	
7	-	9,47 .. ∞	386,83 .. -	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m  
Podloží u paty konstrukce je propustné.  
Hydraulický gradient = 0,00

### 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	Ne	Ne	proměnné	9,00		0,10	3,00	na terénu
2	Ne	Ne	proměnné	6,00		3,10	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 rovnoměrné
2	LM1 rovnoměrné 2

### Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	30,00	0,40	0,40	0,00	na terénu
2	Ne	Ne	proměnné	30,00	2,40	0,40	0,00	na terénu
3	Ne	Ne	proměnné	20,00	3,40	0,40	0,40	na terénu
4	Ne	Ne	proměnné	20,00	5,40	0,40	0,40	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 kolo 1
2	LM1 kolo 2
3	LM1 kolo 3
4	LM1 kolo 4

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, ulehlá

Výška zeminy před zdí

 $h = 1,80 \text{ m}$ 

Sklon zeminy před zdí

 $\beta = -7,00^\circ$ **Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
1	Ano	Náraz	mimořádné	-50,00	0,00	0,00	0,00	0,50

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

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

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,79	53,81	1,36	1,000
Odpor na líci	-10,84	-0,60	1,98	0,69	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,56	86,43	1,98	1,000
Aktivní tlak	19,31	-1,04	34,38	2,93	1,000
Tlak vody	0,00	-3,05	0,00	2,12	1,000
LM1 rovnoměrné	2,50	-1,32	4,30	2,75	1,000
LM1 kolo 1	0,00	-3,05	0,00	2,12	1,000
LM1 kolo 2	1,03	-0,84	1,74	3,03	1,000
LM1 rovnoměrné 2	0,75	-0,47	0,88	3,17	1,000
LM1 kolo 3	0,27	-0,30	0,22	3,26	1,000
LM1 kolo 4	0,00	-3,05	0,00	2,12	1,000
LM1 rovnoměrné	0,00	-3,05	7,71	1,69	1,000
LM1 kolo 1	0,00	-3,05	30,00	1,77	1,000
Náraz	50,00	-2,55	0,00	1,17	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlpení**Moment vzdorující  $M_{res} = 432,89 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{ovr} = 145,66 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 163,86 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{act} = 63,03 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	79,81	221,45	63,03	0,109	85,36

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	79,81	221,45	63,03

**Posouzení únosnosti základové pudy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,109$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 85,36$  kPa

Návrhová únosnost základové pudy  $R_d = 300,00$  kPa

**Únosnost základové pudy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové pudy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,17	23,30	0,32	1,000
Odpor na líci	-6,54	-0,47	1,94	0,05	1,000
Tlak v klidu	24,85	-0,88	0,00	0,51	1,000
Tlak vody	0,00	-2,65	0,00	0,51	1,000
LM1 rovnoměrné	7,61	-1,34	0,00	0,51	1,000
LM1 kolo 1	10,49	-2,11	0,00	0,51	1,000
LM1 kolo 2	1,63	-1,07	0,00	0,51	1,000
LM1 rovnoměrné 2	3,01	-1,01	0,00	0,51	1,000
LM1 kolo 3	0,54	-0,90	0,00	0,51	1,000
LM1 kolo 4	0,16	-0,72	0,00	0,51	1,000
Náraz	50,00	-2,15	0,00	0,51	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,65 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

8 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,51 m

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0,49 \% > 0,16 \% = \mu_{st,min}$

Poloha neutrálné osy  $x_u = 0,04 \text{ m} < 0,25 \text{ m} = x_{u,lim}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $Q_u = 163,23 \text{ kN} > 91,74 \text{ kN} = Q_d$

Moment na mezi únosnosti  $M_u = 204,57 \text{ kNm} > 163,09 \text{ kNm} = M_d$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

Projekt

Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Mimořádná návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,00 [-]



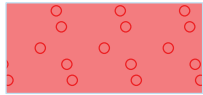
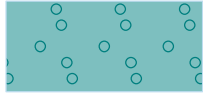
### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	393,87	-0,38	395,05	-0,25	396,30
		0,00	396,30	5,20	396,30	10,00	396,30
2		0,00	396,30	0,00	393,65	2,15	393,65
3		-1,17	393,25	2,15	393,25	2,15	393,65
		2,55	393,65	5,20	396,30		
4		-10,00	393,25	-1,17	393,25	-1,17	393,65
		-0,52	393,65	-0,38	395,05		
5		2,15	393,25	2,55	393,65		

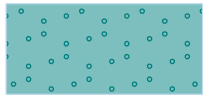
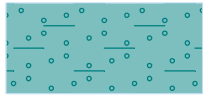


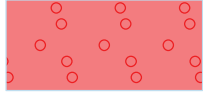

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		-10,00	392,73	10,00	392,73		
7		-10,00	391,13	10,00	391,13		
8		-10,00	389,43	10,00	389,43		
9		-10,00	388,63	10,00	388,63		
10		-10,00	387,43	10,00	387,43		
11		-10,00	386,83	10,00	386,83		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		28,00	8,00	18,50

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	8,00	18,50
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		24,00	0,00	18,50
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		63,00	0,00	23,50
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		20,00		
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		18,50		
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,50		
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		23,50		
6	Třída G1, ulehlá		21,00		

### Parametry zemin

#### balvany Třída S1, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Písek jílovitý - pevný Třída S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 63,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

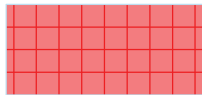
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$

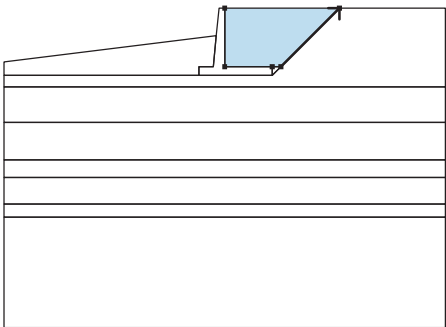
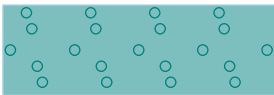
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

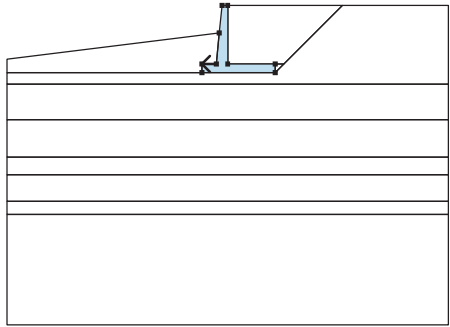

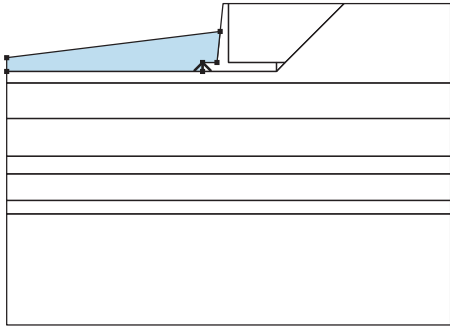
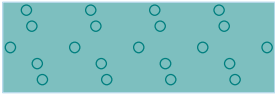
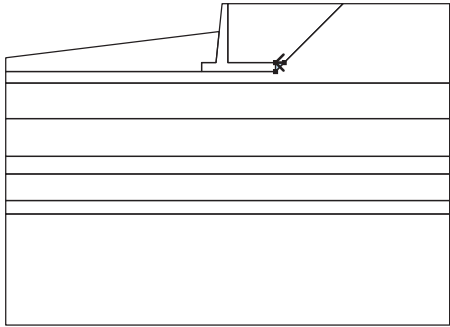
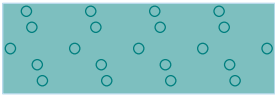
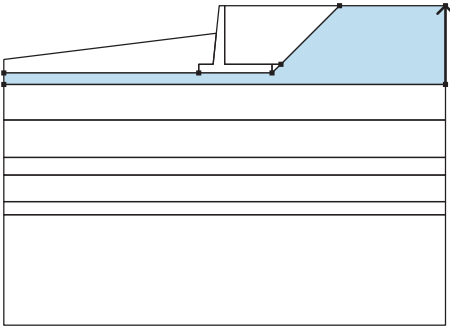
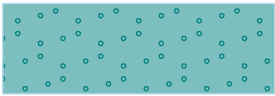
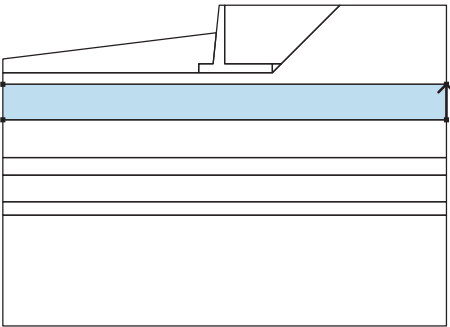
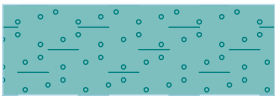
#### Tuhá tělesa

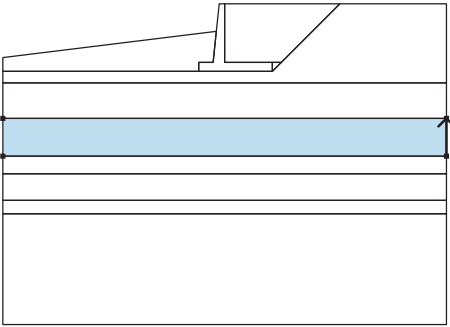
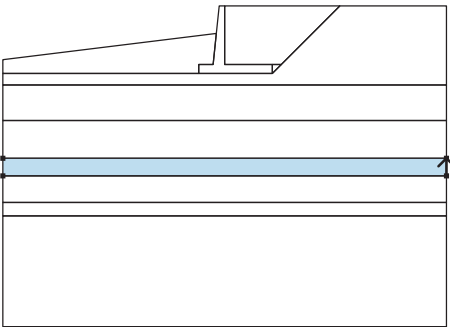
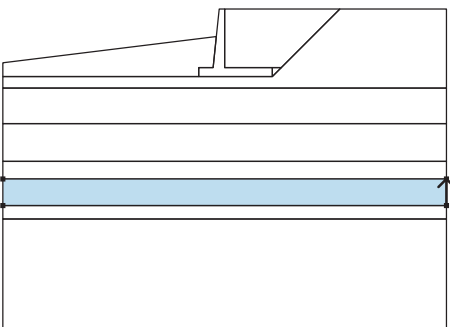
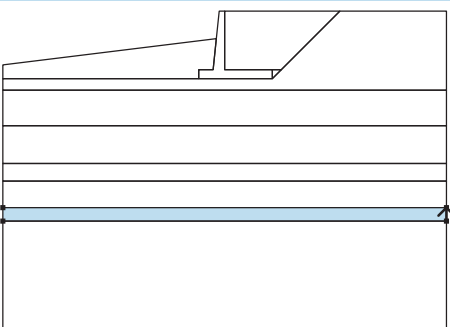
Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		23,00

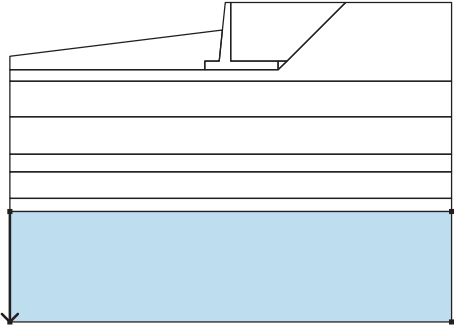

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		2,55	393,65	5,20	396,30	Třída G1, ulehlá 
		0,00	396,30	0,00	393,65	
		2,15	393,65			



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0,52	393,65	-1,17	393,65	Materiál konstrukce 
		-1,17	393,25	2,15	393,25	
		2,15	393,65	0,00	393,65	
		0,00	396,30	-0,25	396,30	
		-0,38	395,05			
3		-1,17	393,25	-1,17	393,65	Třída G1, ulehlá 
		-0,52	393,65	-0,38	395,05	
		-10,00	393,87	-10,00	393,25	
4		2,55	393,65	2,15	393,65	Třída G1, ulehlá 
		2,15	393,25			
5		10,00	392,73	10,00	396,30	balvany Třída S1, středně ulehlá 
		5,20	396,30	2,55	393,65	
		2,15	393,25	-1,17	393,25	
		-10,00	393,25	-10,00	392,73	
6		10,00	391,13	10,00	392,73	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		-10,00	392,73	-10,00	391,13	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		10,00	389,43	10,00	391,13	Jíl písčítý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8
		-10,00	391,13	-10,00	389,43	
8		10,00	388,63	10,00	389,43	Písek jílovitý - pevný Třída S5
		-10,00	389,43	-10,00	388,63	
9		10,00	387,43	10,00	388,63	Jíl písčítý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá
		-10,00	388,63	-10,00	387,43	
10		10,00	386,83	10,00	387,43	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá
		-10,00	387,43	-10,00	386,83	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
11		-10,00	386,83	-10,00	381,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá
		10,00	381,83	10,00	386,83	
						

## Přetížení

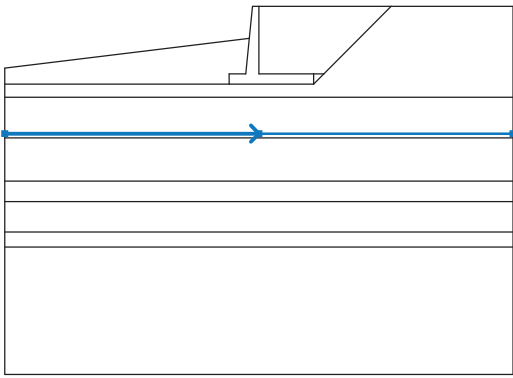
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,10	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m <sup>2</sup>
2	bodové	proměnné	na povrchu	x = 0,40	l = 0,40	b = 0,00		30,00		kN
3	bodové	proměnné	na povrchu	x = 2,40	l = 0,40	b = 0,00		30,00		kN
4	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,10	l = 3,00		0,00	6,00		kN/m <sup>2</sup>
5	bodové	proměnné	na povrchu	x = 3,40	l = 0,40	b = 0,40		20,00		kN
6	bodové	proměnné	na povrchu	x = 5,40	l = 0,40	b = 0,40		20,00		kN

## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	LM1 rovnoměrné
2	LM1 kolo 1
3	LM1 kolo 2
4	LM1 rovnoměrné 2
5	LM1 kolo 3
6	LM1 kolo 4

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	391,30	0,00	391,30	10,00	391,30

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

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

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,38 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51,44 [°]
	z =	398,46 [m]		$\alpha_2 =$	71,84 [°]
Poloměr :	R =	6,93 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 146,62 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 555,09 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 1016,08 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 3846,74 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti =  $3,79 > 1,00$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Vítězná OP2

Datum : 18.06.2019

#### Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R

Napětí pro dimenzaci výstupku : lichoběžníkové

#### Výpočet zdi

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 : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	0,90	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]

Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	$\gamma_o =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	$\gamma_s =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	$\gamma_b =$	1,00	[-]

Součinitele redukce parametrů zemin			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]

Součinitele redukce únosnosti			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	$\gamma_o =$	1,00	[-]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	$\gamma_s =$	1,00	[-]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	$\gamma_b =$	1,00	[-]

#### Materiál konstrukce

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

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

**Beton : B 20**

Pevnost v tlaku

$R_{bd} = 11,50 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$R_{btd} = 0,90 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : 10 216 E**

Pevnost v tlaku

$R_{scd} = 190,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu







$R_{sd} = 190,00 \text{ MPa}$

**Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,40
3	1,00	1,40
4	1,00	1,80
5	-0,80	1,80
6	-0,80	1,40
7	-0,40	1,40
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,21 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	balvany Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00	10,00	12,00
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		28,00	8,00	18,50	8,50	12,00
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	8,00	18,50	8,50	12,00
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		24,00	0,00	18,50	8,50	12,00
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		63,00	0,00	23,50	13,50	12,00
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	15,00

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

**Parametry zemín****balvany Třída S1, středně ulehlá**Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$ 

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$ **Písek jílovitý - pevný Třída S5**Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 63,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, ulehlá  
 Sklon =  $45,00^\circ$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 396,30 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,57	0,00 .. 0,57	396,30 .. 395,73	balvany Třída S1, středně ulehlá	
2	1,60	0,57 .. 2,17	395,73 .. 394,13	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
3	1,70	2,17 .. 3,87	394,13 .. 392,43	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8	
4	0,80	3,87 .. 4,67	392,43 .. 391,63	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
5	1,20	4,67 .. 5,87	391,63 .. 390,43	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá	
6	0,60	5,87 .. 6,47	390,43 .. 389,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	
7	-	6,47 .. ∞	389,83 .. -	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**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	9,00		2,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	proměnné

**Zadaná bodová přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00	2,70	0,40	0,40	na terénu

Číslo	Název
1	LM1 kolo

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, ulehlá

Výška zeminy před zdí

h = 1,30 m

**Tvar terénu na líci konstrukce**

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,30
3	-1,50	-1,30



Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
4	-6,50	1,70
5	-7,50	1,70

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,55	27,83	0,79	1,000
Odpor na líci	-6,87	-0,43	0,63	0,41	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,99	20,13	1,17	1,000
Aktivní tlak	7,85	-0,62	10,00	1,60	1,000
proměnné	0,28	-0,08	0,07	1,80	1,000
LM1 kolo	0,00	-1,80	0,00	1,17	1,000

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 56,22$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 1,89$  kNm/m

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 34,73$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 1,26$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

### Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

#### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-7,16	58,65	1,26	0,000	32,59

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-7,43	58,52	0,65

#### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

##### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 32,59 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 250,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)****Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,67	11,26	0,22	1,000
Odpor na líci	-3,28	-0,30	0,60	0,02	1,000
Aktivní tlak	4,44	-0,47	1,08	0,40	1,000
proměnné	0,00	-1,40	0,00	0,40	1,000
LM1 kolo	0,00	-1,40	0,00	0,40	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0,47 \% > 0,16 \% = \mu_{st,min}$ Poloha neutrálné osy  $x_u = 0,03 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{u,lim}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $Q_u = 135,98 \text{ kN} > 1,16 \text{ kN} = Q_d$ Moment na mezi únosnosti  $M_u = 114,42 \text{ kNm} > 0,71 \text{ kNm} = M_d$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž -  $Q_d$** 

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,07 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,38 m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $Q_u = 129,77 \text{ kN} > 1,28 \text{ kN} = Q_d$ **Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

## Stupně bezpečnosti

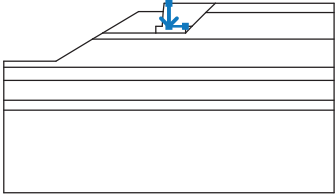
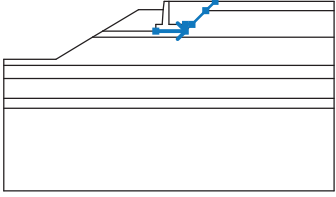
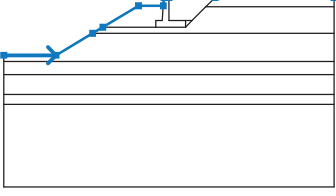
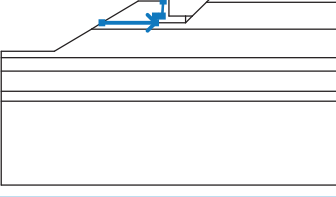
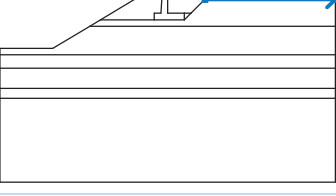
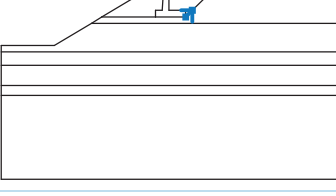
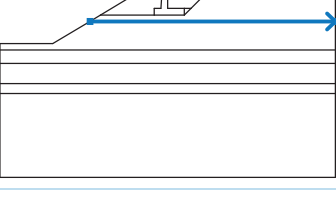
## Trvalá návrhová situace

Stupeň bezpečnosti :

 $SF_s =$ 

1,50 [-]

## Rozhraní

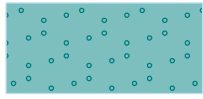
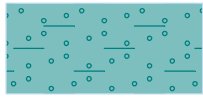


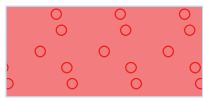
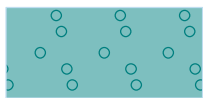
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	396,30	0,00	394,90	1,00	394,90
2		-0,80	394,50	1,00	394,50	1,00	394,90
		1,40	394,90	2,23	395,73	2,80	396,30
3		-10,00	392,80	-6,84	392,80	-4,62	394,13
		-4,00	394,50	-1,84	395,80	-0,34	395,80
		-0,30	396,30	0,00	396,30	2,80	396,30
		10,00	396,30				
4		-4,00	394,50	-0,80	394,50	-0,80	394,90
		-0,40	394,90	-0,34	395,80		
5		2,23	395,73	10,00	395,73		
6		1,00	394,50	1,40	394,90		
7		-4,62	394,13	10,00	394,13		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
8		-10,00	392,43	10,00	392,43		
9		-10,00	391,63	10,00	391,63		
10		-10,00	390,43	10,00	390,43		
11		-10,00	389,83	10,00	389,83		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		28,00	8,00	18,50
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,00	8,00	18,50
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		24,00	0,00	18,50
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		63,00	0,00	23,50
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		20,00		
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		18,50		
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,50		
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		23,50		
6	Třída G1, ulehlá		21,00		

## Parametry zemin

**balvany Třída S1, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 36,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Písek jílovitý - pevný Třída S5**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná,  $S_r < 0,8$** 

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

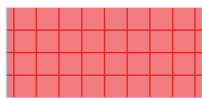
**R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 63,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

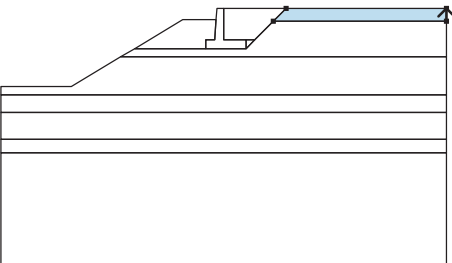
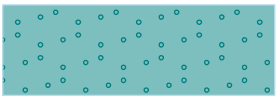
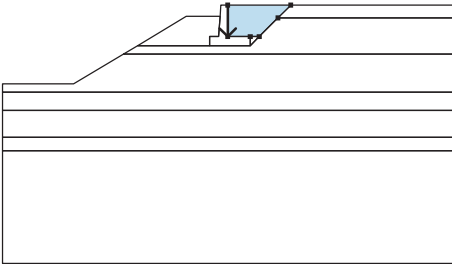
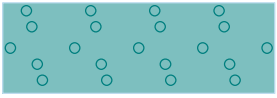
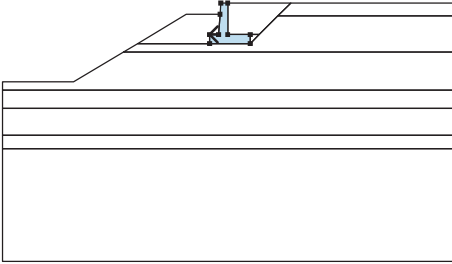

**Třída G1, ulehlá**

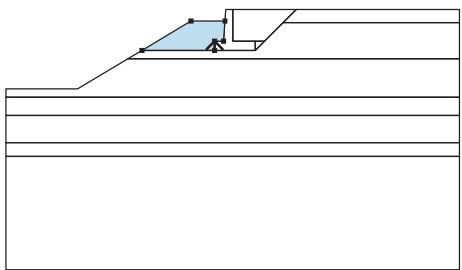
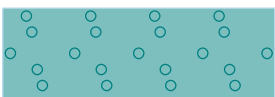
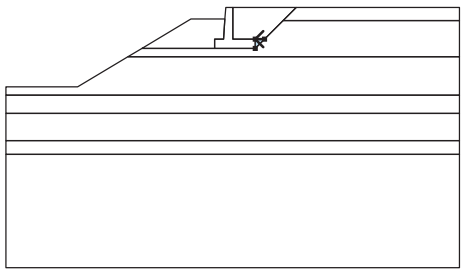
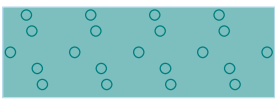
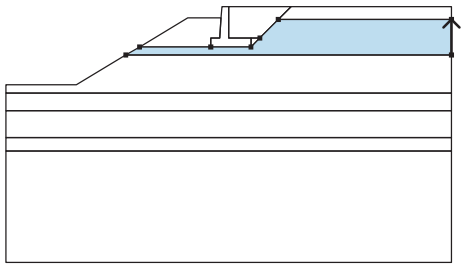
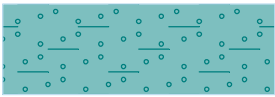
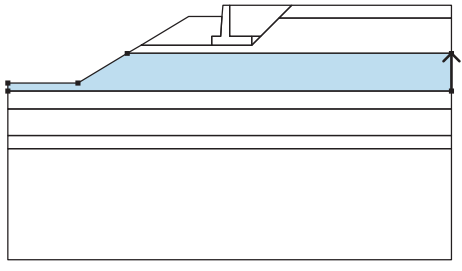

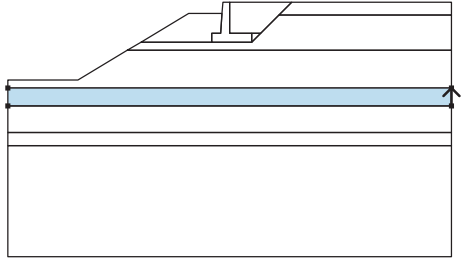

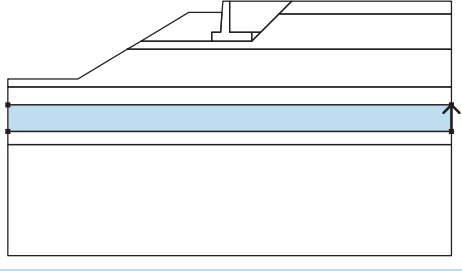

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

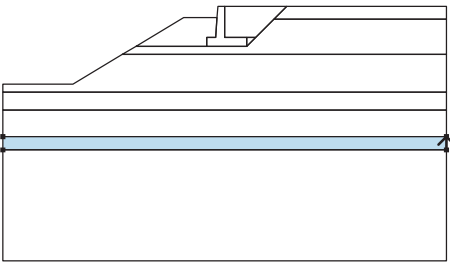

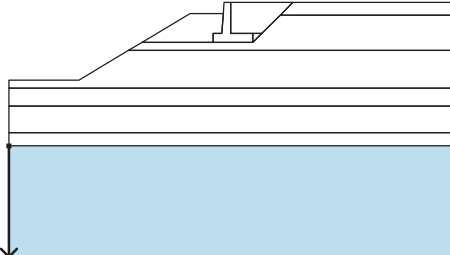

**Tuhá tělesa**

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

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	395,73	10,00	396,30	balvany Třída S1, středně ulehlá 
		2,80	396,30	2,23	395,73	
2		0,00	396,30	0,00	394,90	Třída G1, ulehlá 
		1,00	394,90	1,40	394,90	
		2,23	395,73	2,80	396,30	
3		-0,40	394,90	-0,80	394,90	Materiál konstrukce 
		-0,80	394,50	1,00	394,50	
		1,00	394,90	0,00	394,90	
		0,00	396,30	-0,30	396,30	
		-0,34	395,80			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,80	394,50	-0,80	394,90	Třída G1, ulehlá 
		-0,40	394,90	-0,34	395,80	
		-1,84	395,80	-4,00	394,50	
5		1,40	394,90	1,00	394,90	Třída G1, ulehlá 
		1,00	394,50			
6		10,00	394,13	10,00	395,73	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		2,23	395,73	1,40	394,90	
		1,00	394,50	-0,80	394,50	
		-4,00	394,50	-4,62	394,13	
7		10,00	392,43	10,00	394,13	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		-4,62	394,13	-6,84	392,80	
		-10,00	392,80	-10,00	392,43	
8		10,00	391,63	10,00	392,43	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		-10,00	392,43	-10,00	391,63	
9		10,00	390,43	10,00	391,63	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá 
		-10,00	391,63	-10,00	390,43	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
10		10,00	389,83	10,00	390,43	
		-10,00	390,43	-10,00	389,83	
11		-10,00	389,83	-10,00	384,83	
		10,00	384,83	10,00	389,83	

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,50	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m <sup>2</sup>
2	bodové	proměnné	na povrchu	x = 2,70	l = 0,40	b = 0,40		30,00		kN

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	proměnné
2	LM1 kolo

### Voda

Typ vody : Voda není

### Tahová trhлина

Tahová trhлина 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 =	-4,59 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-38,49 [°]
	z =	399,25 [m]		$\alpha_2$ =	69,02 [°]
Poloměr :	R =	8,24 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 200,96$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 406,22$  kN/m



Moment sesouvající :  $M_a = 1655,90 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 3347,26 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti =  $2,02 > 1,50$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 2)

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 396,30 m

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,57	0,00 .. 0,57	396,30 .. 395,73	balvany Třída S1, středně ulehlá	
2	1,60	0,57 .. 2,17	395,73 .. 394,13	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
3	1,70	2,17 .. 3,87	394,13 .. 392,43	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
4	0,80	3,87 .. 4,67	392,43 .. 391,63	Písek jílovitý - pevný Třída S5	
5	1,20	4,67 .. 5,87	391,63 .. 390,43	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá	
6	0,60	5,87 .. 6,47	390,43 .. 389,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	
7	-	6,47 .. ∞	389,83 .. -	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### 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	Ne	Ne	proměnné	9,00		2,50	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	proměnné							

### Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	30,00	2,70	0,40	0,00	na terénu
Číslo	Název							
1	LM1 kolo							

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G1, ulehlá

Výška zeminy před zdí

 $h = 1,30 \text{ m}$ **Tvar terénu na líci konstrukce**

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,30
3	-1,50	-1,30
4	-6,50	1,70
5	-7,50	1,70

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Náraz	mimořádné	-20,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

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

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,55	27,83	0,79	1,000
Odpor na líci	-5,97	-0,43	0,63	0,41	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,99	20,13	1,17	1,000
Aktivní tlak	6,62	-0,62	9,92	1,60	1,000
proměnné	0,00	-1,80	0,00	1,17	1,000
LM1 kolo	0,00	-1,80	0,00	1,17	1,000
Náraz	20,00	-1,80	0,00	0,80	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 61,59 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{ovr} = 37,50 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 37,70 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{act} = 20,65 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE****Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	28,57	58,52	20,65	0,271	71,06

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	28,57	58,52	20,65

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,271$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 71,06$  kPa

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 250,00$  kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,67	11,26	0,22	1,000
Odpor na líci	-2,85	-0,30	0,60	0,02	1,000
Aktivní tlak	3,74	-0,47	1,00	0,40	1,000
proměnné	0,00	-1,40	0,00	0,40	1,000
LM1 kolo	0,00	-1,40	0,00	0,40	1,000
Náraz	20,00	-1,40	0,00	0,40	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\mu_{st} = 0,47 \% > 0,16 \% = \mu_{st,min}$

Poloha neutrálné osy  $x_u = 0,03 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{u,lim}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $Q_u = 135,98 \text{ kN} > 20,88 \text{ kN} = Q_d$

Moment na mezi únosnosti  $M_u = 114,42 \text{ kNm} > 28,50 \text{ kNm} = M_d$

**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení dříku - zadní výztuž -  $Q_d$** 

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $Q_u = 108,03 \text{ kN} > 20,00 \text{ kN} = Q_d$ **Průřez VYHOVUJE.**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

Projekt

Nastavení

Česká republika - původní normy ČSN (73 1001, 73 1002, 73 0037)

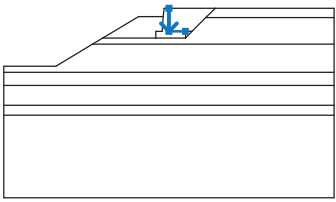
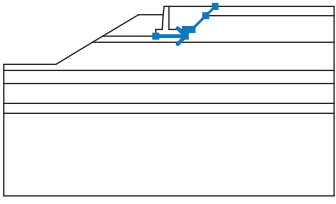
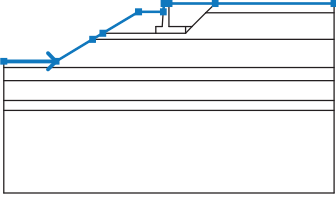
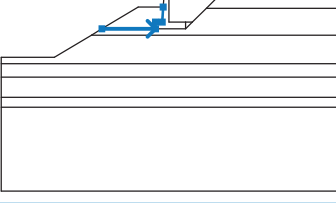
### Stabilitní výpočty

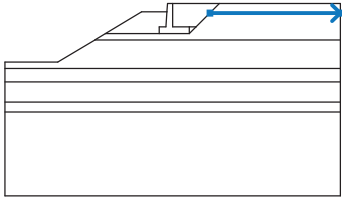
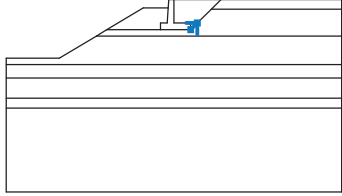
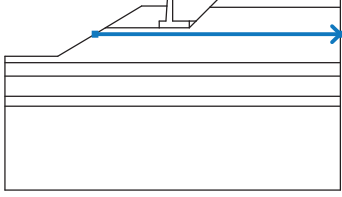
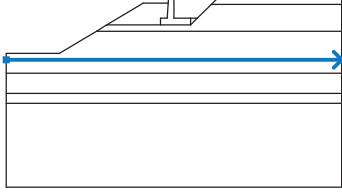
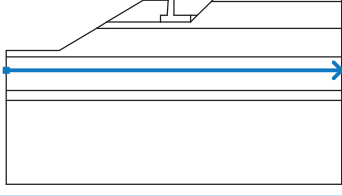
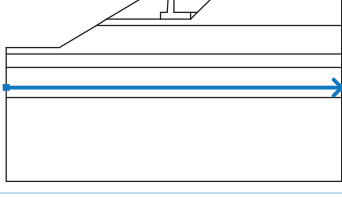
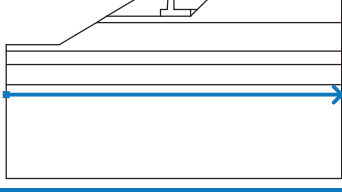
Výpočet zemetřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti


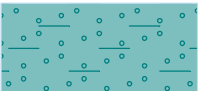


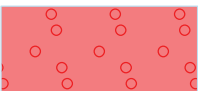

Stupně bezpečnosti		
Mimořádná návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,00 [-]

### Rozhraní


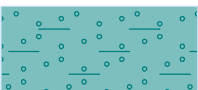



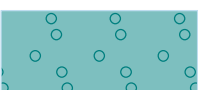
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	396,30	0,00	394,90	1,00	394,90
2		-0,80	394,50	1,00	394,50	1,00	394,90
		1,40	394,90	2,23	395,73	2,80	396,30
3		-10,00	392,80	-6,84	392,80	-4,62	394,13
		-4,00	394,50	-1,84	395,80	-0,34	395,80
		-0,30	396,30	0,00	396,30	2,80	396,30
		10,00	396,30				
4		-4,00	394,50	-0,80	394,50	-0,80	394,90
		-0,40	394,90	-0,34	395,80		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]			
		x	z	x	z
5		2,23	395,73	10,00	395,73
6		1,00	394,50	1,40	394,90
7		-4,62	394,13	10,00	394,13
8		-10,00	392,43	10,00	392,43
9		-10,00	391,63	10,00	391,63
10		-10,00	390,43	10,00	390,43
11		-10,00	389,83	10,00	389,83

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		28,00	8,00	18,50
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		26,00	8,00	18,50
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		24,00	0,00	18,50
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		63,00	0,00	23,50
6	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [–]
1	balvany Třída S1, středně ulehlá		20,00		
2	Písek jílovitý - pevný Třída S5		18,50		
3	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		18,50		
4	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
5	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá		23,50		
6	Třída G1, ulehlá		21,00		

## Parametry zemin

## balvany Třída S1, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ 

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Písek jílovitý - pevný Třída S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

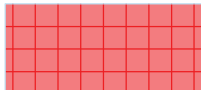
#### R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 63,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

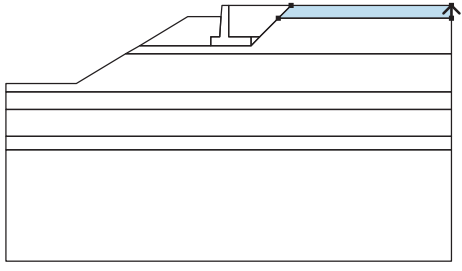
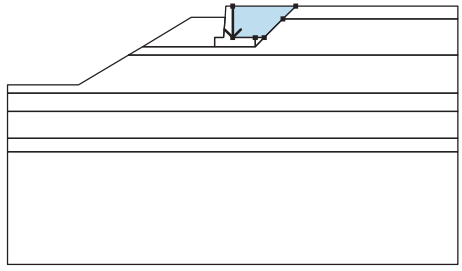
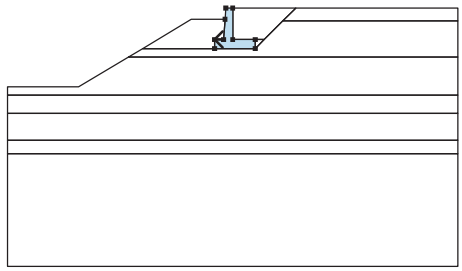
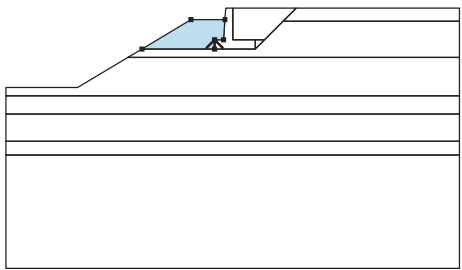
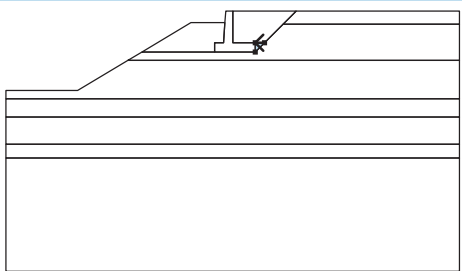
#### Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Tuhá tělesa

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

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	395,73	10,00	396,30	balvany Třída S1, středně ulehlá
		2,80	396,30	2,23	395,73	
2		0,00	396,30	0,00	394,90	Třída G1, ulehlá
		1,00	394,90	1,40	394,90	
		2,23	395,73	2,80	396,30	
3		-0,40	394,90	-0,80	394,90	Materiál konstrukce
		-0,80	394,50	1,00	394,50	
		1,00	394,90	0,00	394,90	
		0,00	396,30	-0,30	396,30	
		-0,34	395,80			
4		-0,80	394,50	-0,80	394,90	Třída G1, ulehlá
		-0,40	394,90	-0,34	395,80	
		-1,84	395,80	-4,00	394,50	
5		1,40	394,90	1,00	394,90	Třída G1, ulehlá
		1,00	394,50			



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		10,00	394,13	10,00	395,73	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		2,23	395,73	1,40	394,90	
		1,00	394,50	-0,80	394,50	
		-4,00	394,50	-4,62	394,13	
7		10,00	392,43	10,00	394,13	Jíl písčitý-pevný Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8 
		-4,62	394,13	-6,84	392,80	
		-10,00	392,80	-10,00	392,43	
8		10,00	391,63	10,00	392,43	Písek jílovitý - pevný Třída S5 
		-10,00	392,43	-10,00	391,63	
9		10,00	390,43	10,00	391,63	Jíl písčitý - tuhý Třída F4, konzistence tuhá 
		-10,00	391,63	-10,00	390,43	
10		10,00	389,83	10,00	390,43	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá 
		-10,00	390,43	-10,00	389,83	
11		-10,00	389,83	-10,00	384,83	R4-R3 - pískovec navětralý Třída G1, ulehlá 
		10,00	384,83	10,00	389,83	

**Přítížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,50	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m <sup>2</sup>
2	bodové	proměnné	na povrchu	x = 2,70	l = 0,40	b = 0,00		30,00		kN

**Názvy přetížení**

Číslo	Název
1	proměnné
2	LM1 kolo

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

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

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-4,72 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-35,44 [°]	
	z =	399,79 [m]		$\alpha_2$ =	66,00 [°]	
Poloměr :	R =	8,58 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 194,54$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 392,92$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 1669,19$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 3371,28$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 2,02 > 1,00

**Stabilita svahu VYHOVUJE**