



Vodohospodářsko-inženýrské služby spol. s r. o., Na Střezině 1079, 500 03 Hradec Králové  
tel.: 495 076 011, fax: 495 541 342, e-mail: vis@vishk.cz

### DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PROVÁDĚNÍ DÍLA

HLAVNÍ ING. PROJEKTU ING. PŘÍVRATSKÝ		ZODP. PROJEKTANT ING. PŘÍVRATSKÝ	PROJEKTANT ING. BACK	KONTROLOVAL ING. PŘÍVRATSKÝ	
INVESTOR  MĚSTO RYCHNOV NAD KNĚŽNOU			OBJEDNATEL  MĚSTO RYCHNOV NAD KNĚŽNOU		FORMÁT      A4
KRAJ  KRÁLOVÉHRADECKÝ			OBEC  SLEMENO		DATUM      06/19
					STUPEŇ      DSP+DPS
AKCE  RYCHNOV NAD KNĚŽNOU - INTENZIFIKACE ČOV SO 01.1 - HALA ČESLJ A ČS, LAPÁK ŠTĚRKU SO 06 - DOSAZOVACÍ NÁDRŽE A 3. STUPEN			Č. ZAK.      06118-360  ARCH. Č      06118  MĚŘÍTKO      -		
PŘÍLOHA  STATICKÝ A GEOTECHNICKÝ NÁVRH A VÝPOČTY			ČÍSLO PŘÍLOHY   <		

TENTO VÝKRES A JEHO PŘÍLOHY JSOU NAŠÍM DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍM, NESMÍ BÝT BEZ NAŠEHO PŘEDCHOZÍHO  
PÍSEMNÉHO SOUHLASU KOPÍROVÁNY, ROZMNOŽOVÁNY ANI ZPŘÍSTUPNĚNY JINÝM OSOBÁM NEBO FIRMÁM

## **Obsah**

1. SO 06 3.stupeň čištění .....	5
1.1. Konstrukční schéma.....	5
1.1.1 Popis navrženého nosného systému.....	5
1.1.2 Půdorys podzemí .....	5
1.1.3 Řez A-A .....	6
1.1.4 Řez B-B.....	6
1.2 Přehled zatížení.....	7
1.2.1 Uvažovaná zatížení ve statickém výpočtu .....	7
1.2.2 Stálé zatížení:.....	7
1.2.2.1 Nosné konstrukce .....	7
1.2.2.2 Podlahy.....	7
1.2.2.3 Zemní tlak: .....	8
1.2.2.4 Podzemní voda nevázaná: .....	10
1.2.2.5 Voda nádrží: .....	10
1.2.3 Užité: .....	11
1.2.3.1 Nahodilé zatížení: .....	11
1.2.3.2 Sníh: .....	11
1.3 Zatěžovací stavy a kombinace.....	12
1.3.1 Zatěžovací stavy: .....	12
1.3.2 Kombinace charakteristické: .....	12
1.3.3 Kombinace návrhové: .....	13
1.3.4 Kombinace kvazistálé: .....	14
1.4 Návrh nových konstrukcí budovy 3. stupně čištění.....	15
1.4.1 Třída prostředí a krytí .....	15
1.4.2 Návrh prvků nádrže a posudek na vztlak .....	16
1.4.3 Dno:.....	17
1.4.4 Stěna I: .....	23
1.4.5 Stěna A: .....	29
1.5. Návrh základových konstrukcí.....	35
1.5.1 Úvod.....	35
1.5.2 Základové poměry .....	35
1.5.3 Únosnost základové spáry.....	37
1.5.3.1 Úvod.....	37
1.5.3.2 Výpočet únosnosti.....	37
2. SO 01.1 Lapák šterku .....	38

2.1.	Konstrukční schéma.....	38
2.1.1	Popis navrženého nosného systému.....	38
2.1.2	Půdorys podzemí .....	38
2.1.3.	Řez A-A .....	39
2.2	Přehled zatížení.....	40
2.2.1	Uvažovaná zatížení ve statickém výpočtu .....	40
2.2.2	Stálé zatížení:.....	40
2.2.2.1	Nosné konstrukce .....	40
2.2.2.2	Podlahy.....	40
2.2.2.3	Zemní tlak: .....	41
2.2.2.4	Podzemní voda nevázaná: .....	43
2.2.2.5	Voda nádrží: .....	43
2.2.3	Užitné: .....	44
2.2.3.1	Nahodilé zatížení: .....	44
2.2.3.2	Sníh: .....	44
2.3	Zatěžovací stavy a kombinace.....	45
2.3.1	Zatěžovací stavy: .....	45
2.3.2	Kombinace charakteristické: .....	45
2.3.3	Kombinace návrhové: .....	46
2.3.4	Kombinace kvazistálé: .....	47
2.4	Návrh nových konstrukcí budovy Lapáku šterku.....	48
2.4.1	Třída prostředí a krytí .....	48
2.4.2	Návrh prvků nádrže a posudek na vztlak .....	49
2.4.3	Dno:.....	50
2.4.4	Stěna I: .....	56
2.5.	Návrh základových konstrukcí.....	62
2.5.1	Úvod.....	62
2.5.2	Základové poměry .....	62
2.5.3	Únosnost základové spáry .....	63
2.5.3.1	Úvod .....	63
2.5.3.2	Výpočet únosnosti.....	63
3.	Geotechnický návrh.....	64
3.1	Přehled zatížení.....	64
3.1.1	Uvažovaná zatížení ve statickém výpočtu .....	64
3.1.2	Stálé zatížení:.....	64
3.1.2.1	Zemní tlak: .....	64
3.1.2.2	Podzemní voda nevázaná: .....	66

3.2. Návrh pažení:.....	67
4. Závěr .....	68
4.1. Technická zpráva .....	68
4.2. Použité normy .....	71
4.2. Použitý software .....	71
4.3. Přílohy .....	71

# 1. SO 06 3.stupeň čištění

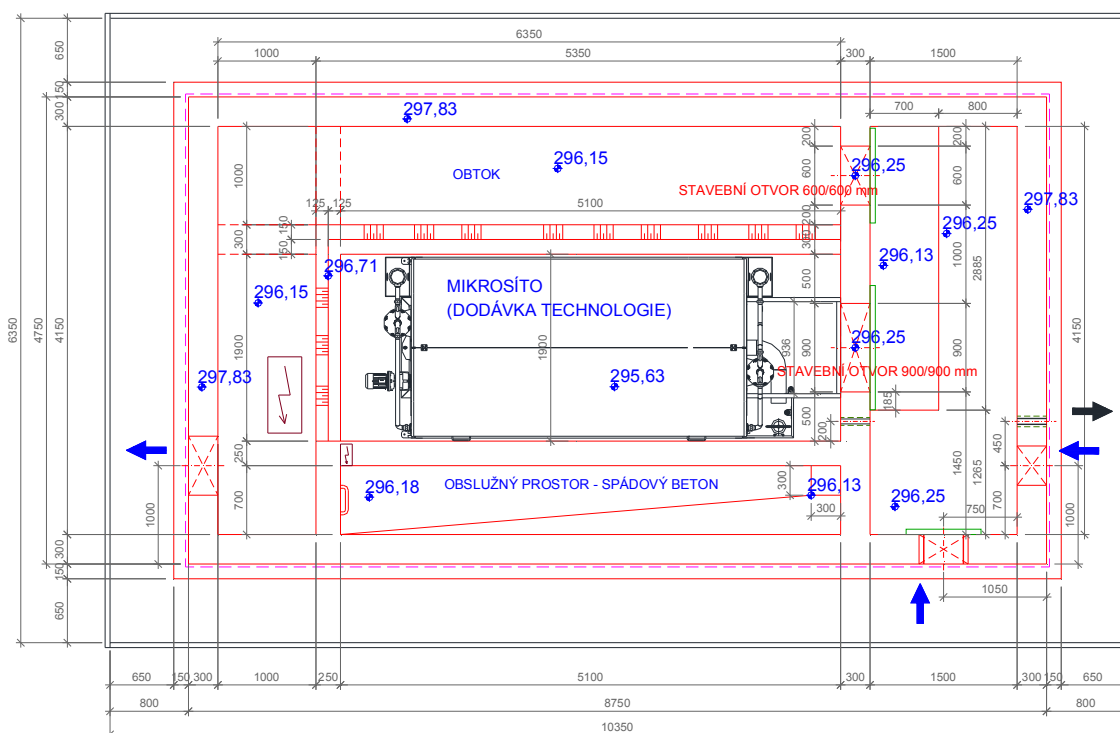
## 1.1. Konstrukční schéma

### 1.1.1 Popis navrženého nosného systému

Jedná se o novostavbu, podle ČSN EN 1990 bodu „2.3 Návrhová životnost“ je stavba zařazena do kategorie návrhové životnosti 4, novostavba (01,02).

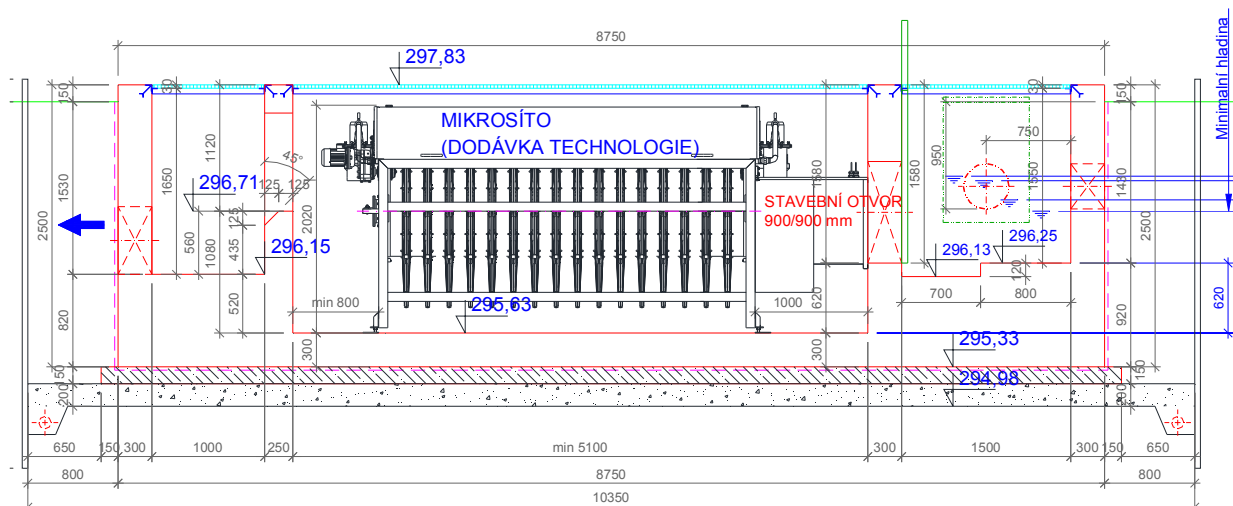
### 1.1.2 Půdorys podzemí

- Konstrukční výška podlaží: 3.stupeň čištění 2,5m

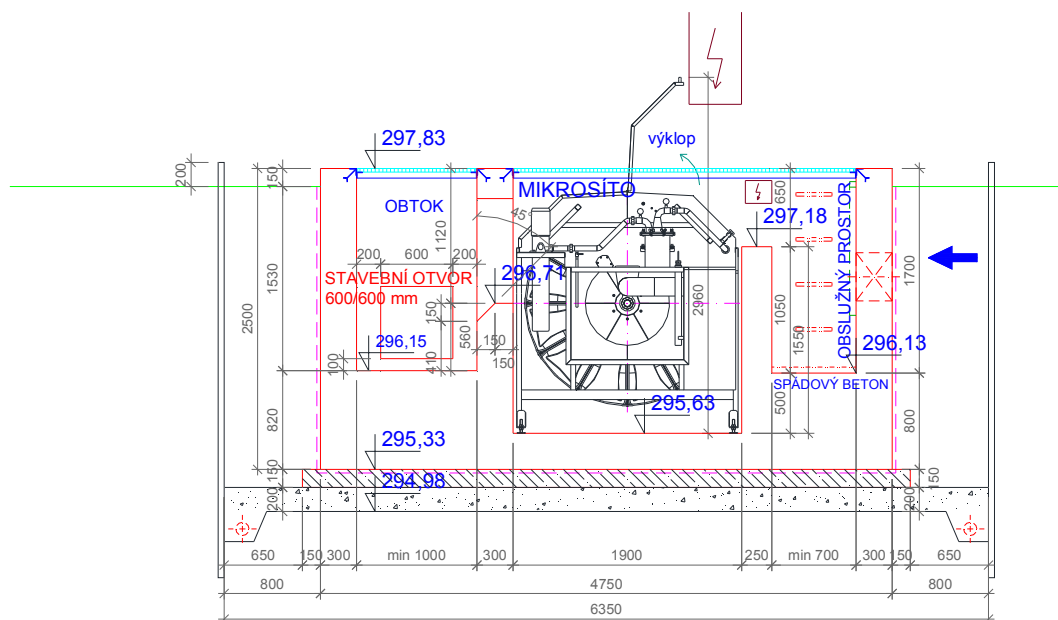


- Účel podlaží: Prostor 3.stupně čištění
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB desky
- Svislé nosné konstrukce: ŽB stěny; ŽB základ

### 1.1.3. Řez A-A



### 1.1.4. Řez B-B



## 1.2 Přehled zatížení

### 1.2.1 Uvažovaná zatížení ve statickém výpočtu

Stavba je podle ČSN EN 1990 kapitoly „B.3 Diferenciace spolehlivosti“ zařazena do třídy následků CC2, třídy spolehlivosti RC2, podle kapitoly „B.4 Diferenciace kontroly navrhování“, je zařazena do úrovně kontroly při navrhování DSL2, podle kapitoly „B.5 Kontrola během provádění“ je zařazena do úrovně kontroly IL2, je zatížena stálými a nahodilými zatíženími podle ČSN EN 1991.

### 1.2.2 Stálé zatížení:

#### 1.2.2.1 Nosné konstrukce

Vlastní tíha nosných prvků – viz. předběžný návrh prvků

#### 1.2.2.2 Podlahy

P2 :	š.[mm]	tl.[mm]	obj.tíha	Char.	$\gamma_f$	Náv.
			[kg/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
spádový beton	1000	100	22	2,2	1,35	2,97
CELKEM :				<b>2,2</b>	<b>1,35</b>	<b>2,97</b>

P3 :	š.[mm]	tl.[mm]	obj.tíha	Char.	$\gamma_f$	Náv.
			[kg/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
spádový beton	1000	200	22	4,4	1,35	5,94
CELKEM :				<b>4,4</b>		<b>5,94</b>

P4:	š.[mm]	tl.[mm]	obj.tíha	Char.	$\gamma_f$	Náv.
			[kg/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
spádový beton	1000	300	22	6,6	1,35	8,91
CELKEM :				<b>6,6</b>		<b>8,91</b>

### 1.2.2.3 Zemní tlak:

Zemnina G3- MS; konzistence měká

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	5 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	0,27777778 m		
<b>Výpočtové složky</b>			h	
$\sigma_1=$	8,28 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2=$	14,76 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3=$	21,24 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4=$	27,72 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5=$	34,2 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6=$	40,68 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	50 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	20 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	1,11111111 m		
<b>Výpočtové složky</b>			h	
$\sigma_1=$	13,68 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2=$	20,16 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3=$	26,64 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4=$	33,12 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5=$	39,6 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6=$	46,08 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	65 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	100 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	5,55555556 m		
<b>Výpočtové složky</b>				
		h		
$\sigma_1 =$	42,48 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2 =$	48,96 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3 =$	55,44 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4 =$	61,92 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5 =$	68,4 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6 =$	74,88 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	145 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

#### 1.2.2.4 Podzemní voda nevázaná:

hladina pod terénem	1 m	
podzemní voda	qk	10 kN/m2

<b>Výpočtové složky (char)</b>		h
$\sigma_1 =$	0 kN/m2	1 m
$\sigma_2 =$	10 kN/m2	2 m
$\sigma_3 =$	20 kN/m2	3 m
$\sigma_4 =$	30 kN/m2	4 m
$\sigma_5 =$	40 kN/m2	5 m
$\sigma_6 =$	50 kN/m2	6 m

#### 1.2.2.5 Voda nádrží:

hladina pod hlavou stěny	0 m		
podzemní voda	qk	10 kN/m2	
<b>Výpočtové složky (char)</b>		h	
$\sigma_1 =$	10 kN/m2	1 m	
$\sigma_2 =$	20 kN/m2	2 m	
$\sigma_3 =$	30 kN/m2	3 m	
$\sigma_4 =$	40 kN/m2	4 m	
$\sigma_5 =$	50 kN/m2	5 m	
$\sigma_6 =$	60 kN/m2	6 m	

### **1.2.3 Užitné:**

#### **1.2.3.1 Nahodilé zatížení:**

- střecha nepřístupná – kategorie H

$$\Rightarrow q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

- přístupová plocha – kategorie C5

$$\Rightarrow q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

- průmyslová činnost – kategorie E1

$$\Rightarrow q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

- hromadná městská doprava

$$\Rightarrow q_k = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

#### **1.2.3.2 Sníh:**

- objekt ve druhé sněhové oblasti (obec Rychnov nad Kněžnou)

$s_k =$	1,2				
$\alpha =$	0	<sup>0</sup>	$\alpha =$	0	<sup>0</sup>
$u_1 =$	0,8				
$u_2 =$	0,8				
$c_e =$	1,0				
$c_t =$	1,0				
$S = u_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$			$\gamma_f$	návrhové	
$S_1 =$	0,960 kN/m <sup>2</sup>		1,5	1,440 kN/m <sup>2</sup>	
$S_2 =$	0,480 kN/m <sup>2</sup>		1,5	0,720 kN/m <sup>2</sup>	
$S_3 =$	0,960 kN/m <sup>2</sup>		1,5	1,440 kN/m <sup>2</sup>	
$S_4 =$	0,480 kN/m <sup>2</sup>		1,5	0,720 kN/m <sup>2</sup>	

## **1.3 Zatěžovací stavy a kombinace**

### **1.3.1 Zatěžovací stavy:**

- 1.ZS Vlastní tíha
- 2.ZS Sníh
- 3.ZS Voda vnitřní 1
- 4.ZS Voda vnitřní 2
- 5.ZS Voda vnitřní 3
- 6.ZS Voda vnitřní 4
- 7.ZS Voda vnější
- 8.ZS Zásyp
- 9.ZS Nahodilé 1
- 10.ZS Nahodilé 2
- 11.ZS Smrštění
- 12.ZS Teplota
- 13.ZS Dotvarování

### **1.3.2 Kombinace charakteristické:**

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### **Kombinace zatížení**

- 1) 1.ZS + 2.ZS
- 2) 1.ZS + 3.ZS
- 3) 1.ZS + 4.ZS
- 4) 1.ZS + 5.ZS
- 5) 1.ZS + 6.ZS
- 6) 1.ZS + 2.ZS + 6.ZS
- 7) 1.ZS + 3.ZS + 6.ZS
- 8) 1.ZS + 4.ZS + 6.ZS
- 9) 1.ZS + 5.ZS + 6.ZS
- 10) 1.ZS + 7.ZS
- 11) 1.ZS + 8.ZS
- 12) 1.ZS + 9.ZS
- 13) 1.ZS + 10.ZS
- 14) 1.ZS + 11.ZS
- 15) 1.ZS + 12.ZS
- 16) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS
- 17) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS
- 18) 1.ZS + 3.ZS + 7.ZS
- 19) 1.ZS + 4.ZS + 7.ZS
- 20) 1.ZS + 5.ZS + 7.ZS
- 21) 1.ZS + 2.ZS + 11.ZS
- 22) 1.ZS + 2.ZS + 12.ZS
- 23) 1.ZS + 3.ZS + 8.ZS
- 24) 1.ZS + 4.ZS + 8.ZS
- 25) 1.ZS + 5.ZS + 8.ZS
- 26) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 11.ZS
- 27) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 10.ZS
- 28) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS + 12.ZS
- 29) 1.ZS + 4.ZS + 5.ZS
- 30) 1.ZS + 7.ZS + 8.ZS

### 1.3.3 Kombinace návrhové:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Dílčí součinitele užitná zatížení:

$$\psi_0 = 1,0$$

Dílčí součinitele zatížení sněhem:

$$\psi_0 = 0,5$$

Dílčí součinitele zatížení větrem:

$$\psi_0 = 0,6$$

Dílčí součinitele zatížení teplotou:

$$\psi_0 = 0,6$$

Dílčí součinitele zatížení:

- Pro stálé zatížení  $\gamma_G = 1,35$
- Pro proměnná zatížení  $\gamma_Q = 1,5$
- Pro kapaliny během napouštění a vypouštění  $\gamma_F = 1,2$
- Pro kapaliny během zkoušky  $\gamma_F = 1,0$

### **Kombinace zatížení**

- a) 1.ZS + 2.ZS
- b) 1.ZS + 3.ZS
- c) 1.ZS + 4.ZS
- d) 1.ZS + 5.ZS
- e) 1.ZS + 6.ZS
- f) 1.ZS + 2.ZS + 6.ZS
- g) 1.ZS + 3.ZS + 6.ZS
- h) 1.ZS + 4.ZS + 6.ZS
- i) 1.ZS + 5.ZS + 6.ZS
- j) 1.ZS + 7.ZS
- k) 1.ZS + 8.ZS
- l) 1.ZS + 9.ZS
- m) 1.ZS + 10.ZS
- n) 1.ZS + 11.ZS
- o) 1.ZS + 12.ZS
- p) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS
- q) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS
- r) 1.ZS + 3.ZS + 7.ZS
- s) 1.ZS + 4.ZS + 7.ZS
- t) 1.ZS + 5.ZS + 7.ZS
- u) 1.ZS + 2.ZS + 11.ZS
- v) 1.ZS + 2.ZS + 12.ZS
- w) 1.ZS + 3.ZS + 8.ZS
- x) 1.ZS + 4.ZS + 8.ZS
- y) 1.ZS + 5.ZS + 8.ZS
- z) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 11.ZS
- aa) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 10.ZS
- bb) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS + 12.ZS
- cc) 1.ZS + 4.ZS + 5.ZS
- dd) 1.ZS + 7.ZS + 8.ZS

### **1.3.4 Kombinace kvazistálé:**

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,j} Q_{k,i}$$

**Dílčí součinitele užitná zatížení:**

$$\psi_2 = 0,8$$

**Dílčí součinitele zatížení sněhem:**

$$\psi_2 = 0$$

**Dílčí součinitele zatížení větrem:**

$$\psi_2 = 0$$

**Dílčí součinitele zatížení teplotou:**

$$\psi_2 = 0$$

### **Kombinace zatížení**

- 1) 1.ZS + 2.ZS
- 2) 1.ZS + 3.ZS
- 3) 1.ZS + 4.ZS
- 4) 1.ZS + 5.ZS
- 5) 1.ZS + 6.ZS
- 6) 1.ZS + 2.ZS + 6.ZS
- 7) 1.ZS + 3.ZS + 6.ZS
- 8) 1.ZS + 4.ZS + 6.ZS
- 9) 1.ZS + 5.ZS + 6.ZS
- 10) 1.ZS + 7.ZS
- 11) 1.ZS + 8.ZS
- 12) 1.ZS + 9.ZS
- 13) 1.ZS + 10.ZS
- 14) 1.ZS + 11.ZS
- 15) 1.ZS + 12.ZS
- 16) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS
- 17) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS
- 18) 1.ZS + 3.ZS + 7.ZS
- 19) 1.ZS + 4.ZS + 7.ZS
- 20) 1.ZS + 5.ZS + 7.ZS
- 21) 1.ZS + 2.ZS + 11.ZS
- 22) 1.ZS + 2.ZS + 12.ZS
- 23) 1.ZS + 3.ZS + 8.ZS
- 24) 1.ZS + 4.ZS + 8.ZS
- 25) 1.ZS + 5.ZS + 8.ZS
- 26) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 11.ZS
- 27) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 10.ZS
- 28) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS + 12.ZS
- 29) 1.ZS + 4.ZS + 5.ZS
- 30) 1.ZS + 7.ZS + 8.ZS

## **1.4 Návrh nových konstrukcí budovy 3. stupně čištění**

### **1.4.1 Třída prostředí a krytí**

#### **Deska**

Třída prostředí XA2; XC4; XF2

Třída konstrukce S4 – desková konstrukce  
=> výsledná Třída konstrukce S3

Beton třídy C30/37

Maximální velikost kameniva 16 mm

$$\begin{aligned} c_{\min} &= \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 10; 25) = 25 \text{ mm} \\ c_{\text{nom}} &= c_{\min} + c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

*Betonáž na upravené podloží*

$$\begin{aligned} c_{\min} &= \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 10; 25) = 25 \text{ mm} \\ c_{\text{nom}} &= c_{\min} + c_{dev} = (25 + 10; 40) = 40 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### **Stěna**

Třída prostředí XA2; XC4; XF2

Třída konstrukce S4 – desková konstrukce  
=> výsledná Třída konstrukce S3

Beton třídy C30/37

Maximální velikost kameniva 16 mm

$$\begin{aligned} c_{\min} &= \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 10; 25) = 25 \text{ mm} \\ c_{\text{nom}} &= c_{\min} + c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

## **1.4.2 Návrh prvků nádrže a posudek na vztlak**

### **Stěny**

Návrh tloušťky desky s ohledem na vodní sloupec:

Min tloušťka bílé vany :

$$h_{d,min} = 300mm$$

$$h_w = 3000 mm$$

$$\frac{h_w}{h_d} \cong 10$$

$$h_d = \frac{h_w}{10} \geq h_{d,min} = 300mm$$

$$h_d = \frac{3000}{10} = 300 \geq h_{d,min} = 300mm$$

Návrh:  **$h_d = 300mm$**

### **Deska dna**

Návrh tloušťky desky s ohledem na vodní sloupec:

Min tloušťka bílé vany :

$$h_{d,min} = 300mm$$

$$h_w = 3000 mm$$

$$\frac{h_w}{h_d} \cong 10$$

$$h_d = \frac{h_w}{10} \geq h_{d,min} = 300mm$$

$$h_d = \frac{3000}{10} = 300 \geq h_{d,min} = 300mm$$

Návrh:  **$h_d = 300mm$**

### **Zatížení vztlakem vody**

Pod úrovní hladiny podzemní vody jsou zejména konstrukce betonové a železobetonové mající dvojnásobnou objemovou hmotnost a minimální volný prostor.

### 1.4.3.Dno

#### 1 GEOMETRIE

$l_x=$	4,9	m	$h_b=$	4,9	m
$l_y=$	5,4	m	$l_0=$	5,4	m
$h_s=$	300	mm	$L/H=$	1,102	
část	1	m			

#### 2 MATERIÁLY

BETON	C	30	37	OCEL	B500B
$f_{ck}$	30	MPa		$f_{yk}$	500,00 MPa
$f_{cm}$	38	MPa		$f_{yd}$	434,78 MPa
$f_{cd}$	20,00	MPa		$v_s$	1,15 -
$v_c$	1,50	-		$\epsilon_{ud}$	50,00 ‰
$\epsilon_{c2}$	2,00	‰		$E_s$	200 GPa
$\epsilon_{cu2}$	3,50	‰			
$\epsilon_{c3}$	1,75	‰		CEMENT	
$\epsilon_{cu3}$	3,50	‰		R	
$E_{cm}$	33	GPa			
$v_c$	0,20				
$f_{ctm}$	2,7	MPa		$f_{ctk,0,05}$	2 MPa

#### 3 KOEFICIENTY

$k_t$	0,4	$\alpha_e$	6,091
$k_1$	0,8	$\epsilon_{Tr}$	1
$k_2$	1		
$k_3$	2,23207		
$k_4$	0,425		
$c$	47	mm	

#### 4 NEPŘÍMÉ ZATÍŽENÍ

Poměrné přetvoření ze smršťování

$\epsilon_{ca(=)}$	0,00005	$\epsilon_{cs=}$	7,18E-04
$\epsilon_{cd,0}$	0,00067	$h_{c,eff=}$	89,76 mm
$\beta_{Rh}$	1,35625	$A_{ceff=}$	0,09 m <sup>2</sup>
$RH$	50	%	
$RH_0$	100	%	$s_{r,max=}$ 0,429 m
$\beta_{as(t)}$	0,65295	$L=$	5,4 m
$t$	28	$H=$	4,9 m
$\alpha_{ds1}$	6	$2H=$	9,8 > $L=$ 6,5
$\alpha_{ds2}$	0,11	$R_{ax=}$	0,334
		$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm=}$	2,40E-04
$w_k=$	1,03E-01	mm	< $w=$ 0,2 mm
			vyhovuje

**5 TŘENÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE**

souč. spolehlivosti [-]	$\gamma$	1,00	$\gamma_R$	1,35
souč. tření [-]	$\mu_0$	0,52	$\mu_d = \gamma_R * \mu_0$	0,702
napětí v zak spáře od vl. tíhy	$\sigma_0$	7,5		
uvažovaná délka úseku	$l_{0x}$	2,45	$l_{0y}$	2,7

**Tahová síla v základové desce při úniku tepla**

$$F_{cd,t} = \gamma * l_0 * \mu_d * \sigma_0$$

$$F_{ct,dx} = 12,8993 \text{ kN/m} \quad 0,0128993 \text{ MN/m}$$

$$F_{ct,dy} = 14,2155 \text{ kN/m} \quad 0,0142155 \text{ MN/m}$$

**Tahová síla v základové desce z vývoje hydratačního tepla těsně před vznikem trhlin**

$$k_c = 1 \text{ k} \quad 1$$

$$f_{ct,eff} [\text{MPa}] = 1,35 \quad A_{ct} [m] = 0,3$$

$$F_{ct,eff} = k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct} = 0,405 \text{ MN/m}$$

$$F_{ct,eff} = 0,405 \text{ MN/m} > F_{ct,dmax} = 0,0142155 \text{ MN/m}$$

Při vzniku hydratačního tepla, za předpokladu pokluzu základové desky na podloží, nevzniknou v této desce trhliny.

**Dimenzování výztuže - účinky tření**

$$A_{sx,min} = F_{ct,dx} / f_{yd} = 2,97E-05 < A_{sx,prov} = 4,52E-03$$

$$A_{sy,min} = F_{ct,dy} / f_{yd} = 3,27E-05 < A_{sy,prov} = 2,26E-03$$

**Posouzení šířky trhlin (tření v základové spáře)**

$dx =$	0,254	m	$dy =$	0,242	m
$A_{cx,eff} =$	0,115	m <sup>2</sup>	$A_{cy,eff} =$	0,145	m <sup>2</sup>
$\rho_{x,eff} =$	1,97E-02	-	$\rho_{y,eff} =$	7,80E-03	-
$\sigma_{sx} =$	2,85	MPa	$\sigma_{sy} =$	6,28	MPa
$s_{rx,max} =$	2,97E-01	m	$s_{ry,max} =$	6,39E-01	m

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x = -1,39E-04 < 8,554E-06$$

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y = -3,31E-04 < 1,885E-05$$

$w_{kx} =$	2,54E-03	mm	$w_k =$	0,2	mm
$w_{ky} =$	1,21E-02	mm	$w_k =$	0,2	mm

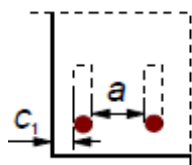
vyhovuje

	6	<b>POSUDEK MSU A TRHLIN</b>						
		<b>SMĚR X</b>						
Neyd= 194 kN Medy(os)= 10 kNm ey= 0,051546 m ei= 0,02 mm e= 0,071546 m MedyN= 13,88 kN/m	<b>SPODNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Ø	12	12	12	pp,eff	0,028448	0,012601	0,012601
	S	50	100	100	Ac,eff	79,51	89,76	89,76
	As	2261,95	1130,97	1130,97	Sr,max	232,7017	413,0773	413,0773
	cnom	40			os	154,1659	73,16253	36,58127
	d1	46	46	46	esm-ecm	0,000548	0,000219	0,00011
	d	254	254	254	wk	0,13	0,09	0,05
	x	61,47	30,73	30,73	hv	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>
	<b>Mrd</b>	<b>225,62</b>	<b>118,85</b>	<b>118,85</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
	<b>Med</b>	<b>80,00</b>	<b>20,00</b>	<b>10,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
Nexd= 100 kN Medx(os)= 15 kNm ex= 0,15 m ei= 0,02 mm e= 0,17 m MedyN= 17 kN/m	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
	<b>HORNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	401,917	401,917	401,917
	cnom	35			os	143,3595	71,67975	35,83988
	d1	41	41	41	esm-ecm	0,00043	0,000215	0,000108
	d	259	259	259	wk	0,17	0,09	0,04
	x	30,73	30,73	30,73	hv	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>
	<b>Mrd</b>	<b>121,31</b>	<b>121,31</b>	<b>121,31</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
Plocha výztuže  As,min= 330,2 mm2  As,max= 12000 mm2 vyhovuje	<b>Med</b>	<b>40,00</b>	<b>20,00</b>	<b>10,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
	<b>SMĚR Y</b>							
	<b>SPODNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
	S	100	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	439,8621	439,8621	439,8621
	cnom	52			os	134,723	76,98458	38,49229
	d1	58	58	58	esm-ecm	0,000404	0,000231	0,000115
	d	242	242	242	wk	0,18	0,10	0,05
Min. vzdálenost prutů dg= 16 mm amin= 21 mm vyhovuje	x	30,73	30,73	30,73	hv	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>
	<b>Mrd</b>	<b>112,95</b>	<b>112,95</b>	<b>112,95</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
	<b>Med</b>	<b>35,00</b>	<b>20,00</b>	<b>10,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
	<b>HORNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
	S	100,00	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	428,7018	428,7018	428,7018
	cnom	47			os	153,9692	76,98458	75,34456
	d1	53	53	53	esm-ecm	0,000462	0,000231	0,000226
	d	242	242	247	wk	0,20	0,10	0,10
	x	30,73	30,73	30,73	hv	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>
	<b>Mrd</b>	<b>112,95</b>	<b>112,95</b>	<b>115,41</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
	<b>Med</b>	<b>40,00</b>	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		MSU			vyhovuje			
					MSP			
					vyhovuje			

7	VYMEZUJÍCÍ OHYBOVÁ ŠTÍHLOST						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	5	5	5	kc1	1,00	1,00	1,00
d	254	254	254	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	2,820225	5,942695	11,88539
$\rho o$	0,005477226			As,req	802,04	190,31	95,16
$\rho$	0,008905	0,004453	0,004453	$\lambda d$	70,50562	178,0031	356,0062
				l/d	19,68504	19,68504	19,68504
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	25,00	29,95	29,95				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	5	5	5	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,032813	6,065627	12,13125
$\rho o$	0,005477226			As,req	372,91	186,46	93,23
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	92,86217	185,7243	371,4487
				l/d	19,30502	19,30502	19,30502
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	5	5	5	kc1	1,00	1,00	1,00
d	242	242	242	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,227233	5,647658	11,29532
$\rho o$	0,005477226			As,req	350,45	200,26	100,13
$\rho$	0,004673	0,004673	0,004673	$\lambda d$	86,54645	151,4563	302,9126
				l/d	20,66116	20,66116	20,66116
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	26,82	26,82	26,82				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	5	5	5	kc1	1,00	1,00	1,00
d	242	242	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	2,823829	5,647658	5,77059
$\rho o$	0,005477226			As,req	400,51	200,26	195,99
$\rho$	0,004673	0,004673	0,004579	$\lambda d$	75,72814	151,4563	156,2454
				l/d	20,66116	20,66116	20,24291
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	26,82	26,82	27,08				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje

vymezující ohybová štíhlost vyhovuje není nutné počítat průhyb

<b>8</b>	<b><u>POSUDEK SMYK</u></b>						
	<b><u>SMĚR X</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,89	1,89	1,89				
ρl	0,008905	0,00445	0,00445				
Vrd,c [kN]	171,9724	136,4946	136,4946				
vmin	0,497061	0,49706	0,49706				
kontrola	171,9724	136,4946	136,4946				
Ved [kN]	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
ρl	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
	<b><u>SMĚR Y</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,91	1,91	1,91				
ρl	0,004673	0,00467	0,00467				
Vrd,c	133,6829	133,6829	133,6829				
vmin	0,505672	0,50567	0,50567				
kontrola	133,6829	133,6829	133,6829				
Ved	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,91	1,91	1,90				
ρl	0,004673	0,00467	0,00458				
Vrd,c	133,6829	133,6829	134,8615				
vmin	0,505672	0,50567	0,50200				
kontrola	133,6829	133,6829	134,8615				
Ved	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				



pruty s ohyby nebo háky  
 $c_d = \min(a/2, c_1)$

9	KOTEVNÍ DÉLKA $l_{bd}$ A PŘESAHOVÁ DÉLKA $l_0$						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	154,17	73,16	36,58
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	40,0	40,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	154,2	73,2	36,6	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	143,36	71,68	35,84
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	143,4	71,7	35,8	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,5	0,5	$l_{b,rqd}=$	134,72	76,98	38,49
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	50,0	50,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	134,7	77,0	38,5	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	153,97	76,98	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	154,0	77,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				

### 1.4.4.Stěna I

#### 1 GEOMETRIE

$l_x=$	3	m	$h_b=$	3	m
$l_y=$	5	m	$l_0=$	5	m
$h_s=$	300	mm	$L/H=$	1,667	
část	1	m			

#### 2 MATERIÁLY

BETON	C	30	37	OCEL	B500B
$f_{ck}$	30	MPa		$f_{yk}$	500,00 MPa
$f_{cm}$	38	MPa		$f_{yd}$	434,78 MPa
$f_{cd}$	20,00	MPa		$\nu_s$	1,15 -
$\nu_c$	1,50	-		$\epsilon_{ud}$	50,00 ‰
$\epsilon_{c2}$	2,00	‰		$E_s$	200 GPa
$\epsilon_{cu2}$	3,50	‰			
$\epsilon_{c3}$	1,75	‰		CEMENT	
$\epsilon_{cu3}$	3,50	‰		R	
$E_{cm}$	33	GPa			
$\nu_c$	0,20				
$f_{ctm}$	2,7	MPa		$f_{ctk,0,05}$	2 MPa

#### 3 KOEFICIENTY

$k_t$	0,4	$\alpha_e$	6,091
$k_1$	0,8	$\epsilon_{Tr}$	1
$k_2$	1		
$k_3$	2,14187		
$k_4$	0,425		
$c$	50	mm	

#### 4 NEPŘÍMÉ ZATÍŽENÍ

Poměrné přetvoření ze smršťování

$\epsilon_{ca(=)}$	0,00005	$\epsilon_{cs=}$	7,18E-04
$\epsilon_{cd,0}$	0,00067	$h_{c,eff=}$	89,76 mm
$\beta_{Rh}$	1,35625	$A_{ceff=}$	0,09 m <sup>2</sup>
$RH$	50	%	
$RH_0$	100	%	$s_{r,max=}$ 0,431 m
$\beta_{as(t)}$	0,65295	$L=$	5 m
$t$	28	$H=$	3 m
$\alpha_{ds1}$	6	$2H=$	6 > $L=$ 5
$\alpha_{ds2}$	0,11	$R_{ax=}$	0,083
		$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm=}$	5,98E-05
$w_k=$	2,58E-02	mm	< $w=$ 0,2 mm
			vyhovuje

## 5 STĚNA SPOJENÁ SE ZÁKLADEM PŘI VÝVINU HYDRATAČNÍHO TEPLA

**Časový okamžik vzniku maximální teploty ve stěně**

$t_{maxT} =$	1,24 dne	Teplota bet. sm. (odhad) $T_{c0} =$	15 K
$E_{c,t} =$	22985,6 MPa	Teplota zak. d. nepříznivá $T_s =$	10 K
$H_w =$	130 kJ/kg	$C$ (množství cementu)	350 kg/m <sup>3</sup>
$\alpha_c =$	0,775	$Q_{c0} =$	2500 kJ/(m <sup>3</sup> K)
$k_{Tv} =$	0,7	$k =$	1
$\alpha_T$	0,00001 1/K		

$$\Delta T_{b,H} = \alpha_c \cdot C \cdot H_w / Q_{c0} = 14,11 \text{ K}$$

$$T_{bm} = k_{Tv} \cdot T_{c0} + \Delta T_{b,H} = 24,61 \text{ K}$$

$$\Delta T_{b,W-S} = T_{bm} - T_s = 14,61 \text{ K}$$

**Celkové napětí betonu v tahu**

$$\sigma_{ct} = k \cdot \alpha_t \cdot E_{c,t} \cdot \Delta T_{b,W-S} = 3,3570465 \text{ MPa}$$

$$l_0/h_b = 1,66667 \quad k_{ct,d} = 0,2$$

$$\sigma_{ct,d} = k_{ct,d} \cdot \sigma_{ct} = 0,671 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ct,d} = 0,67141 \text{ MPa} < f_{ct,eff} = 1,35 \text{ MPa}$$

trhliny nevzniknou

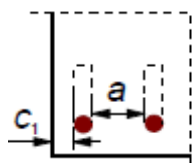
		6	<b>POSUDEK MSU A TRHLIN</b>						
		<b>SMĚR X</b>							
		<b>SPODNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
Neyd=	120 kN	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
Medy(os)=	10 kNm	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	398,76	398,76	398,76
ey=	0,083333 m	cnom	35			σs	71,67975	71,67975	71,67975
ei=	0,02 mm	d1	41	41	41	εsm-εcm	0,000215	0,000215	0,000215
e=	0,103333 m	d	259	259	259	wk	0,09	0,09	0,09
MedyN=	12,4 kN/m	x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		<b>Mrd</b>	<b>121,31</b>	<b>121,31</b>	<b>121,31</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
		<b>Med</b>	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
Nexd=	100 kN	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
Medx(os)=	15 kNm	<b>HORNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ex=	0,15 m	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
ei=	0,02 mm	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
e=	0,17 m	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	398,76	398,76	398,76
MedyN=	17 kN/m	cnom	35			σs	107,5196	107,5196	107,5196
		d1	41	41	41	εsm-εcm	0,000323	0,000323	0,000323
		d	259	259	259	wk	0,13	0,13	0,13
Plocha výztuže		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
As,min=	336,7 mm2	<b>Mrd</b>	<b>121,31</b>	<b>121,31</b>	<b>121,31</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
		<b>Med</b>	<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
As,max=	12000 mm2	<b>SMĚR Y</b>							
vyhovuje		<b>SPODNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
		S	100	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
Min. vzdálenost prutů		As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	424,4624	424,4624	424,4624
dg=	16 mm	cnom	47			σs	113,0168	113,0168	75,34456
amin=	21 mm	d1	53	53	53	εsm-εcm	0,000339	0,000339	0,000226
vyhovuje		d	247	247	247	wk	0,14	0,14	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		<b>Mrd</b>	<b>115,41</b>	<b>115,41</b>	<b>115,41</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
		<b>Med</b>	<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>20,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		<b>HORNÍ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
		S	100,00	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
		As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	424,4624	424,4624	424,4624
		cnom	47			σs	113,0168	113,0168	75,34456
		d1	53	53	53	εsm-εcm	0,000339	0,000339	0,000226
		d	247	247	247	wk	0,14	0,14	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		<b>Mrd</b>	<b>115,41</b>	<b>115,41</b>	<b>115,41</b>	<b>hv/hd</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>
		<b>Med</b>	<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>20,00</b>	<b>w</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		MSU vyhovuje				MSP vyhovuje			

25

7	VYMEZUJÍCÍ OHYBOVÁ ŠTÍHLOST						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3,3	3,3	3,3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	6,065627	6,065627	6,065627
$\rho_0$	0,005477226			As,req	186,46	186,46	186,46
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	185,7243	185,7243	185,7243
				l/d	12,74131	12,74131	12,74131
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3,3	3,3	3,3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	4,043751	4,043751	4,043751
$\rho_0$	0,005477226			As,req	279,68	279,68	279,68
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	123,8162	123,8162	123,8162
				l/d	12,74131	12,74131	12,74131
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3	3	3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	247	247	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,84706	3,84706	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	293,98	293,98	195,99
$\rho$	0,004579	0,004579	0,004579	$\lambda d$	111,7817	111,7817	167,6725
				l/d	12,14575	12,14575	12,14575
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	29,06	29,06	29,06				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3	3	3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	247	247	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,84706	3,84706	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	293,98	293,98	195,99
$\rho$	0,004579	0,004579	0,004579	$\lambda d$	111,7817	111,7817	167,6725
				l/d	12,14575	12,14575	12,14575
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	29,06	29,06	29,06				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje

vymezující ohybová štíhlost vyhovuje není nutné počítat průhyb

<b>8</b>	<b><u>POSUDEK SMYK</u></b>						
	<b><u>SMĚR X</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
ρl	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c [kN]	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved [kN]	130,00	100,00	110,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
ρl	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved	130,00	115,00	115,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
	<b><u>SMĚR Y</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,90	1,90	1,90				
ρl	0,004579	0,00458	0,00458				
Vrd,c	134,8615	134,8615	134,8615				
vmin	0,502002	0,50200	0,50200				
kontrola	134,8615	134,8615	134,8615				
Ved	130,00	100,00	80,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,90	1,90	1,90				
ρl	0,004579	0,00458	0,00458				
Vrd,c	134,8615	134,8615	134,8615				
vmin	0,502002	0,50200	0,50200				
kontrola	134,8615	134,8615	134,8615				
Ved	130,00	100,00	80,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				



pruty s ohyby nebo háky  
 $c_d = \min(a/2, c_1)$

9	KOTEVNÍ DÉLKA $l_{bd}$ A PŘESAHOVÁ DÉLKA $l_0$						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	71,68	71,68	71,68
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	71,7	71,7	71,7	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	107,52	107,52	107,52
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	107,5	107,5	107,5	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	113,02	113,02	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	113,0	113,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	113,02	113,02	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	113,0	113,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				

### 1.4.5.Stěna A

#### 1 GEOMETRIE

$l_x=$	3	m	$h_b=$	3	m
$l_y=$	5	m	$l_0=$	5	m
$h_s=$	300	mm	$L/H=$	1,667	
část	1	m			

#### 2 MATERIÁLY

BETON	C	30	37	OCEL	B500B
$f_{ck}$	30	MPa		$f_{yk}$	500,00 MPa
$f_{cm}$	38	MPa		$f_{yd}$	434,78 MPa
$f_{cd}$	20,00	MPa		$\nu_s$	1,15 -
$\nu_c$	1,50	-		$\epsilon_{ud}$	50,00 ‰
$\epsilon_{c2}$	2,00	‰		$E_s$	200 GPa
$\epsilon_{cu2}$	3,50	‰			
$\epsilon_{c3}$	1,75	‰		CEMENT	
$\epsilon_{cu3}$	3,50	‰		R	
$E_{cm}$	33	GPa			
$\nu_c$	0,20				
$f_{ctm}$	2,7	MPa		$f_{ctk,0,05}$	2 MPa

#### 3 KOEFICIENTY

$k_t$	0,4	$\alpha_e$	6,091
$k_1$	0,8	$\epsilon_{Tr}$	1
$k_2$	1		
$k_3$	2,14187		
$k_4$	0,425		
$c$	50	mm	

#### 4 NEPŘÍMÉ ZATÍŽENÍ

Poměrné přetvoření ze smršťování

$\epsilon_{ca(=)}$	0,00005	$\epsilon_{cs=}$	7,18E-04
$\epsilon_{cd,0}$	0,00067	$h_{c,eff=}$	89,76 mm
$\beta_{Rh}$	1,35625	$A_{ceff=}$	0,09 m <sup>2</sup>
$RH$	50	%	
$RH_0$	100	%	$s_{r,max=}$ 0,431 m
$\beta_{as(t)}$	0,65295	$L=$	5 m
$t$	28	$H=$	3 m
$\alpha_{ds1}$	6	$2H=$	6 > $L=$ 5
$\alpha_{ds2}$	0,11	$R_{ax=}$	0,083
		$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm=}$	5,98E-05
$w_k=$	2,58E-02	mm	< $w=$ 0,2 mm
			vyhovuje

## 5 STĚNA SPOJENÁ SE ZÁKLADEM PŘI VÝVINU HYDRATAČNÍHO TEPLA

**Časový okamžik vzniku maximální teploty ve stěně**

$t_{maxT} =$	1,24 dne	Teplota bet. sm. (odhad) $T_{c0} =$	15 K
$E_{c,t} =$	22985,6 MPa	Teplota zak. d. nepříznivá $T_s =$	10 K
$H_w =$	130 kJ/kg	$C$ (množství cementu)	350 kg/m <sup>3</sup>
$\alpha_c =$	0,775	$Q_{c0} =$	2500 kJ/(m <sup>3</sup> K)
$k_{Tv} =$	0,7	$k =$	1
$\alpha_T$	0,00001 1/K		

$$\Delta T_{b,H} = \alpha_c \cdot C \cdot H_w / Q_{c0} = 14,11 \text{ K}$$

$$T_{bm} = k_{Tv} \cdot T_{c0} + \Delta T_{b,H} = 24,61 \text{ K}$$

$$\Delta T_{b,W-S} = T_{bm} - T_s = 14,61 \text{ K}$$

**Celkové napětí betonu v tahu**

$$\sigma_{ct} = k \cdot \alpha_t \cdot E_{c,t} \cdot \Delta T_{b,W-S} = 3,3570465 \text{ MPa}$$

$$l_0/h_b = 1,66667 \quad k_{ct,d} = 0,2$$

$$\sigma_{ct,d} = k_{ct,d} \cdot \sigma_{ct} = 0,671 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ct,d} = 0,67141 \text{ MPa} < f_{ct,eff} = 1,35 \text{ MPa}$$

trhliny nevzniknou

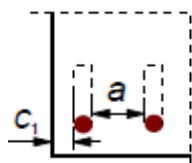
		6	POSUDEK MSU A TRHLIN						
		SMĚR X							
		SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
Neyd=	120 kN	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
Medy(os)=	10 kNm	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
ey=	0,083333 m	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	398,76	398,76	398,76
ei=	0,02 mm	cnom	35			σs	71,67975	71,67975	71,67975
e=	0,103333 m	d1	41	41	41	εsm-εcm	0,000215	0,000215	0,000215
MedyN=	12,4 kN/m	d	259	259	259	wk	0,09	0,09	0,09
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	121,31	121,31	121,31	hv/hd	10,00	10,00	10,00
Nexd=	100 kN	Med	20,00	20,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
Medx(os)=	15 kNm	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
ex=	0,15 m	HORNÍ	1	2	3		1	2	3
ei=	0,02 mm	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
e=	0,17 m	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
MedyN=	17 kN/m	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	398,76	398,76	398,76
		cnom	35			σs	107,5196	107,5196	107,5196
		d1	41	41	41	εsm-εcm	0,000323	0,000323	0,000323
Plocha výztuže		d	259	259	259	wk	0,13	0,13	0,13
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
As,min=	336,7 mm2	Mrd	121,31	121,31	121,31	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	30,00	30,00	30,00	w	0,20	0,20	0,20
As,max=	12000 mm2	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
	vyhovuje	SMĚR Y							
		SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
Min. vzdálenost prutů		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
dg=	16 mm	S	100	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
amin=	21 mm	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	424,4624	424,4624	424,4624
	vyhovuje	cnom	47			σs	113,0168	113,0168	75,34456
		d1	53	53	53	εsm-εcm	0,000339	0,000339	0,000226
		d	247	247	247	wk	0,14	0,14	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	115,41	115,41	115,41	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	30,00	30,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		HORNÍ	1	2	3		1	2	3
		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
		S	100,00	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
		As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	424,4624	424,4624	424,4624
		cnom	47			σs	113,0168	113,0168	75,34456
		d1	53	53	53	εsm-εcm	0,000339	0,000339	0,000226
		d	247	247	247	wk	0,14	0,14	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	115,41	115,41	115,41	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	30,00	30,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		MSU				MSP			
		vyhovuje				vyhovuje			

31

7	VYMEZUJÍCÍ OHYBOVÁ ŠTÍHLOST						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3,3	3,3	3,3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	6,065627	6,065627	6,065627
$\rho_0$	0,005477226			As,req	186,46	186,46	186,46
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	185,7243	185,7243	185,7243
				l/d	12,74131	12,74131	12,74131
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3,3	3,3	3,3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	4,043751	4,043751	4,043751
$\rho_0$	0,005477226			As,req	279,68	279,68	279,68
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	123,8162	123,8162	123,8162
				l/d	12,74131	12,74131	12,74131
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3	3	3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	247	247	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,84706	3,84706	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	293,98	293,98	195,99
$\rho$	0,004579	0,004579	0,004579	$\lambda d$	111,7817	111,7817	167,6725
				l/d	12,14575	12,14575	12,14575
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	29,06	29,06	29,06				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	3	3	3	kc1	1,00	1,00	1,00
d	247	247	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,84706	3,84706	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	293,98	293,98	195,99
$\rho$	0,004579	0,004579	0,004579	$\lambda d$	111,7817	111,7817	167,6725
				l/d	12,14575	12,14575	12,14575
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	29,06	29,06	29,06				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje

vymezující ohybová štíhlost vyhovuje není nutné počítat průhyb

<b>8</b>	<b><u>POSUDEK SMYK</u></b>						
	<b><u>SMĚR X</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
ρl	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c [kN]	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved [kN]	130,00	100,00	110,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
ρl	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved	130,00	115,00	115,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
	<b><u>SMĚR Y</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,90	1,90	1,90				
ρl	0,004579	0,00458	0,00458				
Vrd,c	134,8615	134,8615	134,8615				
vmin	0,502002	0,50200	0,50200				
kontrola	134,8615	134,8615	134,8615				
Ved	130,00	100,00	80,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>				
Crđ,c	0,12	0,12	0,12				
γc	1,5	1,5	1,5				
k	1,90	1,90	1,90				
ρl	0,004579	0,00458	0,00458				
Vrd,c	134,8615	134,8615	134,8615				
vmin	0,502002	0,50200	0,50200				
kontrola	134,8615	134,8615	134,8615				
Ved	130,00	100,00	80,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				



pruty s ohyby nebo háky  
 $c_a = \min (a/2, c_1)$

9	KOTEVNÍ DÉLKA $l_{bd}$ A PŘESAHOVÁ DÉLKA $l_0$						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	71,68	71,68	71,68
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	71,7	71,7	71,7	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	107,52	107,52	107,52
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	107,5	107,5	107,5	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	113,02	113,02	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	113,0	113,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	113,02	113,02	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	113,0	113,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				

# 1.5. Návrh základových konstrukcí

## 1.5.1 Úvod

*Jedna se o založení 3. stupně čištění a jeho zatížení.*

**Zatřídění do Geotechnické kategorie:**

*Zatřídění stavby z hlediska zakládání nenáročné – podzemní objekt nádrží a hloubce založení max.3m.*

*Zatřídění základových poměrů – složité základové poměry s ohledem na podzemní vodu.*

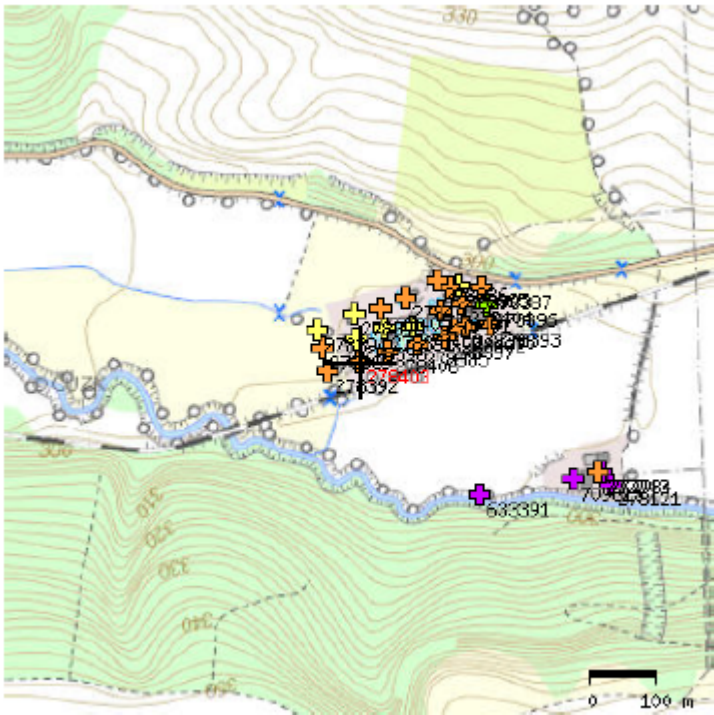
*Konstrukce je zatříděna do **GK2**.*

## 1.5.2 Základové poměry

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE			
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	295.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	278403	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-18	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1
Zkrácený název	J-18	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1988	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6.20	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P073338	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1052511	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	611433.90	Organizace provádějící	SG Praha, závod České Budějovice
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA		
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 1.40	Kvartér	<b>hlína</b> měkký tuhý hnědá
1.40 - 4	Kvartér	<b>štěrk</b> hlinitý písčité šedá <b>valouny</b> max.velikost částic 4 cm zastoupení horniny - 65 %
4 - 4.50	Kvartér	<b>štěrk</b> <b>valouny</b> max.velikost částic 1 dm zastoupení horniny - 70 %
4.50 - 5.20	Kvartér	<b>štěrk</b> hlinitý <b>valouny</b> max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 60 %
5.20 - 6	Turon	<b>slín</b> tuhý světlá šedá <b>slínovec</b> max.velikost částic 2 cm v ostrohranných úlomcích
6 - 6.20	Turon	<b>slínovec</b> písčité silně rozpukaný tence deskovitě odlučný průměr. mocnost vrstev 1 cm šedá

#### LOKALIZACE V MAPĚ



## 1.5.3 Únosnost základové spáry

### 1.5.3.1 Úvod

Konstrukci tvoří stěny tl. 300mm a základová deska tloušťky 300 mm.

Zařazení zemin jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G-F třídy G3.

### 1.5.3.2 Výpočet únosnosti

Výpočet únosnosti:

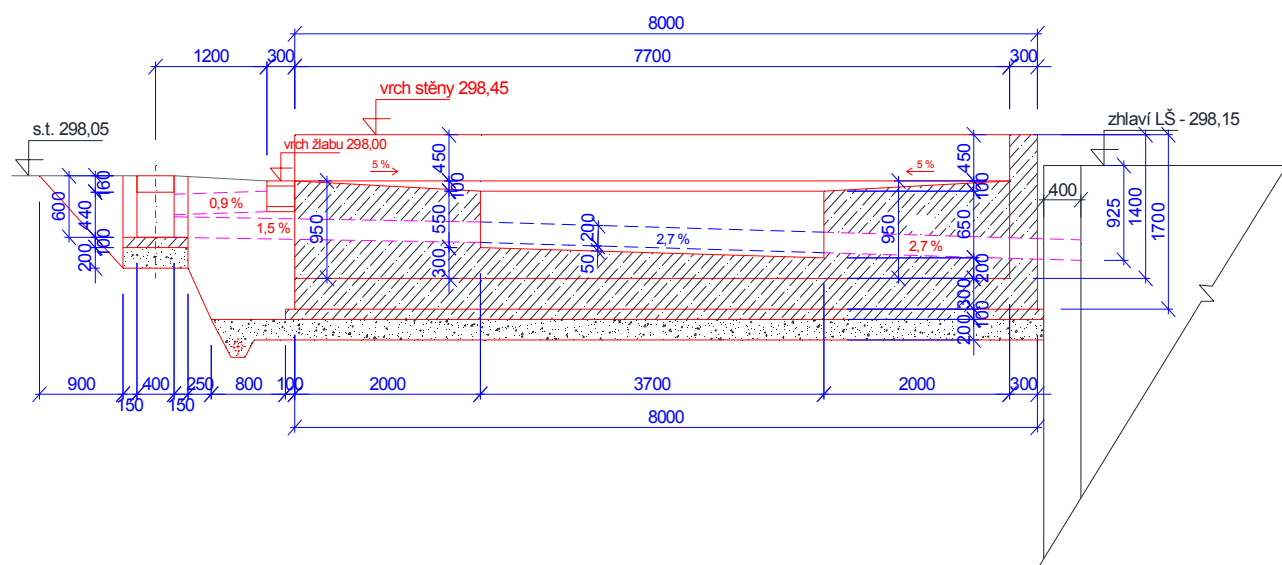
#### Posouzení základu na 1.MS

M =	0	kNm	třída zeminy:		G3	
V =	100	kN	0-3 m =	G3	M <sub>i</sub> =	0,25
H =	100	kN			Beta =	0,83
d =	2,5	m			γ =	19
γ <sub>2</sub> = γ <sub>su</sub> + (dw/zs) <sup>2</sup> * (γ - γ <sub>u</sub> ) =			12,89473684		E <sub>def</sub> =	85
e = M / V =	0	m	c <sub>d</sub> = c <sub>ef</sub> / 2 φ <sub>d</sub> = φ <sub>e</sub> * f / (φ / (φ - 4)) V <sub>de</sub> = V + V <sub>b</sub> + G = 1524 kN			
b <sub>ef</sub> =	5	m				
b = b <sub>ef</sub> + 2 * e =	5,0000	m				
l =	12,0000	m				
A <sub>ef</sub> = l * b <sub>ef</sub> =	60	m <sup>2</sup>				
G =	200	kN	σ <sub>Ed</sub> [kPa] = (V + G) / A <sub>ef</sub> = <b>25,4</b>			
V <sub>b</sub> = b * γ * d =	1224	kN				
N <sub>d</sub> = e <sup>-π * tan φ</sup> * tg <sup>2</sup> (45 + φ / 2) =			20,63079	kN	sc = 1 + 0,2 * (b <sub>ef</sub> / l) =	1,0833333
N <sub>q</sub> = 2 * (N <sub>d</sub> - 1) * tg φ =			23,59074	kN	sd = 1 + (b <sub>ef</sub> / l) * sin (φ <sub>d</sub> ) =	1,2145992
N <sub>c</sub> = (N <sub>d</sub> - 1) * cotg φ =			32,67113	kN	sb = 1 - 0,3 * (b <sub>ef</sub> / l) =	0,875
d <sub>c</sub> = 1 + 0,1 * (d / b <sub>ef</sub> ) <sup>0,5</sup> =			1,070711		tg δ = H <sub>de</sub> / V <sub>de</sub> =	0,0656168 m
d <sub>q</sub> = 1 + 0,1 * ((d / b <sub>ef</sub> ) * sin 2φ) <sup>0,5</sup> =			1,066443		δ =	3,7541838 °
d <sub>b</sub> = 1			1		id = ib = ic =	0,873072
R <sub>d1</sub> [kPa] = c <sub>d</sub> * N <sub>c</sub> * s <sub>c</sub> * d <sub>c</sub> * i <sub>c</sub> + γ <sub>1</sub> * d * N <sub>d</sub> * s <sub>d</sub> * d <sub>d</sub> * i <sub>d</sub> + γ <sub>2</sub> * 0,5 * b <sub>ef</sub> * N <sub>b</sub> * s <sub>b</sub> * d <sub>b</sub> * i <sub>b</sub> =						<b>1689,199</b>
R <sub>d1</sub> > σ <sub>ED</sub> => NÁVRH VYHOVUJE						
R <sub>d2</sub> [kN] = V <sub>de</sub> * tg φ <sub>ef</sub> =			1067,116		R <sub>d2</sub> > H <sub>d</sub> => NÁVRH VYHOVUJE	

Únosnost zemin vyhovuje.



### 2.1.3. Řez A-A



## **2.2 Přehled zatížení**

### **2.2.1 Uvažovaná zatížení ve statickém výpočtu**

Stavba je podle ČSN EN 1990 kapitoly „B.3 Diferenciace spolehlivosti“ zařazena do třídy následků CC2, třídy spolehlivosti RC2, podle kapitoly „B.4 Diferenciace kontroly navrhování“, je zařazena do úrovně kontroly při navrhování DSL2, podle kapitoly „B.5 Kontrola během provádění“ je zařazena do úrovně kontroly IL2, je zatížena stálými a nahodilými zatíženími podle ČSN EN 1991.

### **2.2.2 Stálé zatížení:**

#### **2.2.2.1 Nosné konstrukce**

Vlastní tíha nosných prvků – viz. předběžný návrh prvků

#### **2.2.2.2 Podlahy**

<b>P2 :</b>	<b>š.[mm]</b>	<b>tl.[mm]</b>	<b>obj.tíha [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Char. [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>γ<sub>f</sub></b>	<b>Náv. [kN/m<sup>2</sup>]</b>
spádový beton	1000	100	22	2,2	1,35	2,97
<b>CELKEM :</b>				<b>2,2</b>	<b>1,35</b>	<b>2,97</b>

<b>P3 :</b>	<b>š.[mm]</b>	<b>tl.[mm]</b>	<b>obj.tíha [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Char. [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>γ<sub>f</sub></b>	<b>Náv. [kN/m<sup>2</sup>]</b>
spádový beton	1000	200	22	4,4	1,35	5,94
<b>CELKEM :</b>				<b>4,4</b>		<b>5,94</b>

<b>P4:</b>	<b>š.[mm]</b>	<b>tl.[mm]</b>	<b>obj.tíha [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Char. [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>γ<sub>f</sub></b>	<b>Náv. [kN/m<sup>2</sup>]</b>
spádový beton	1000	300	22	6,6	1,35	8,91
<b>CELKEM :</b>				<b>6,6</b>		<b>8,91</b>

### 2.2.2.3 Zemní tlak:

Zemnina G3- MS; konzistence měká

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	5 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	0,27777778 m		
<b>Výpočtové složky</b>			h	
$\sigma_1=$	8,28 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2=$	14,76 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3=$	21,24 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4=$	27,72 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5=$	34,2 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6=$	40,68 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	50 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	20 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	1,11111111 m		
<b>Výpočtové složky</b>			h	
$\sigma_1=$	13,68 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2=$	20,16 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3=$	26,64 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4=$	33,12 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5=$	39,6 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6=$	46,08 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	65 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	100 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	5,55555556 m		
<b>Výpočtové složky</b>				
		h		
$\sigma_1 =$	42,48 kN/m <sup>2</sup>	1 m		
$\sigma_2 =$	48,96 kN/m <sup>2</sup>	2 m		
$\sigma_3 =$	55,44 kN/m <sup>2</sup>	3 m		
$\sigma_4 =$	61,92 kN/m <sup>2</sup>	4 m		
$\sigma_5 =$	68,4 kN/m <sup>2</sup>	5 m		
$\sigma_6 =$	74,88 kN/m <sup>2</sup>	6 m		
G=	145 kN/m <sup>2</sup>	5 m		

#### 2.2.2.4 Podzemní voda nevázaná:

hladina pod terénem	1 m	
podzemní voda	qk	10 kN/m2

<b>Výpočtové složky (char)</b>		h
$\sigma_1 =$	0 kN/m2	1 m
$\sigma_2 =$	10 kN/m2	2 m
$\sigma_3 =$	20 kN/m2	3 m
$\sigma_4 =$	30 kN/m2	4 m
$\sigma_5 =$	40 kN/m2	5 m
$\sigma_6 =$	50 kN/m2	6 m

#### 2.2.2.5 Voda nádrží:

hladina pod hlavou stěny	0 m		
podzemní voda	qk	10 kN/m2	
<b>Výpočtové složky (char)</b>		h	
$\sigma_1 =$	10 kN/m2	1 m	
$\sigma_2 =$	20 kN/m2	2 m	
$\sigma_3 =$	30 kN/m2	3 m	
$\sigma_4 =$	40 kN/m2	4 m	
$\sigma_5 =$	50 kN/m2	5 m	
$\sigma_6 =$	60 kN/m2	6 m	

## **2.2.3 Užitné:**

### **2.2.3.1 Nahodilé zatížení:**

- střecha nepřístupná – kategorie H

$$\Rightarrow q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

- přístupová plocha – kategorie C5

$$\Rightarrow q_k = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

- průmyslová činnost – kategorie E1

$$\Rightarrow q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

- hromadná městská doprava

$$\Rightarrow q_k = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,5$$

### **2.2.3.2 Sníh:**

- objekt ve druhé sněhové oblasti (obec Rychnov nad Kněžnou)

$s_k =$	1,2				
$\alpha =$	0	<sup>0</sup>	$\alpha =$	0	<sup>0</sup>
$u_1 =$	0,8				
$u_2 =$	0,8				
$c_e =$	1,0				
$c_t =$	1,0				
$S = u_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$			$\gamma_f$	návrhové	
$S_1 =$	0,960 kN/m <sup>2</sup>		1,5	1,440 kN/m <sup>2</sup>	
$S_2 =$	0,480 kN/m <sup>2</sup>		1,5	0,720 kN/m <sup>2</sup>	
$S_3 =$	0,960 kN/m <sup>2</sup>		1,5	1,440 kN/m <sup>2</sup>	
$S_4 =$	0,480 kN/m <sup>2</sup>		1,5	0,720 kN/m <sup>2</sup>	

## **2.3 Zatěžovací stavy a kombinace**

### **2.3.1 Zatěžovací stavy:**

- 1.ZS Vlastní tíha
- 2.ZS Sníh
- 3.ZS Voda vnitřní 1
- 4.ZS Voda vnitřní 2
- 5.ZS Voda vnitřní 3
- 6.ZS Voda vnitřní 4
- 7.ZS Voda vnější
- 8.ZS Zásyp
- 9.ZS Nahodilé 1
- 10.ZS Nahodilé 2
- 11.ZS Smrštění
- 12.ZS Teplota
- 13.ZS Dotvarování

### **2.3.2 Kombinace charakteristické:**

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

### **Kombinace zatížení**

- 31) 1.ZS + 2.ZS
- 32) 1.ZS + 3.ZS
- 33) 1.ZS + 4.ZS
- 34) 1.ZS + 5.ZS
- 35) 1.ZS + 6.ZS
- 36) 1.ZS + 2.ZS + 6.ZS
- 37) 1.ZS + 3.ZS + 6.ZS
- 38) 1.ZS + 4.ZS + 6.ZS
- 39) 1.ZS + 5.ZS + 6.ZS
- 40) 1.ZS + 7.ZS
- 41) 1.ZS + 8.ZS
- 42) 1.ZS + 9.ZS
- 43) 1.ZS + 10.ZS
- 44) 1.ZS + 11.ZS
- 45) 1.ZS + 12.ZS
- 46) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS
- 47) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS
- 48) 1.ZS + 3.ZS + 7.ZS
- 49) 1.ZS + 4.ZS + 7.ZS
- 50) 1.ZS + 5.ZS + 7.ZS
- 51) 1.ZS + 2.ZS + 11.ZS
- 52) 1.ZS + 2.ZS + 12.ZS
- 53) 1.ZS + 3.ZS + 8.ZS
- 54) 1.ZS + 4.ZS + 8.ZS
- 55) 1.ZS + 5.ZS + 8.ZS
- 56) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 11.ZS
- 57) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 10.ZS
- 58) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS + 12.ZS
- 59) 1.ZS + 4.ZS + 5.ZS
- 60) 1.ZS + 7.ZS + 8.ZS

### 2.3.3 Kombinace návrhové:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

**Dílčí součinitele užitná zatížení:**

$$\psi_0 = 1,0$$

**Dílčí součinitele zatížení sněhem:**

$$\psi_0 = 0,5$$

**Dílčí součinitele zatížení větrem:**

$$\psi_0 = 0,6$$

**Dílčí součinitele zatížení teplotou:**

$$\psi_0 = 0,6$$

**Dílčí součinitele zatížení:**

- Pro stálé zatížení  $\gamma_G = 1,35$
- Pro proměnná zatížení  $\gamma_Q = 1,5$
- Pro kapaliny během napouštění a vypouštění  $\gamma_F = 1,2$
- Pro kapaliny během zkoušky  $\gamma_F = 1,0$

### **Kombinace zatížení**

- ee) 1.ZS + 2.ZS
- ff) 1.ZS + 3.ZS
- gg) 1.ZS + 4.ZS
- hh) 1.ZS + 5.ZS
- ii) 1.ZS + 6.ZS
- jj) 1.ZS + 2.ZS + 6.ZS
- kk) 1.ZS + 3.ZS + 6.ZS
- ll) 1.ZS + 4.ZS + 6.ZS
- mm) 1.ZS + 5.ZS + 6.ZS
- nn) 1.ZS + 7.ZS
- oo) 1.ZS + 8.ZS
- pp) 1.ZS + 9.ZS
- qq) 1.ZS + 10.ZS
- rr) 1.ZS + 11.ZS
- ss) 1.ZS + 12.ZS
- tt) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS
- uu) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS
- vv) 1.ZS + 3.ZS + 7.ZS
- ww) 1.ZS + 4.ZS + 7.ZS
- xx) 1.ZS + 5.ZS + 7.ZS
- yy) 1.ZS + 2.ZS + 11.ZS
- zz) 1.ZS + 2.ZS + 12.ZS
- aaa) 1.ZS + 3.ZS + 8.ZS
- bbb) 1.ZS + 4.ZS + 8.ZS
- ccc) 1.ZS + 5.ZS + 8.ZS
- ddd) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 11.ZS
- eee) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 10.ZS
- fff) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS + 12.ZS
- ggg) 1.ZS + 4.ZS + 5.ZS
- hhh) 1.ZS + 7.ZS + 8.ZS

### **2.3.4 Kombinace kvazistálé:**

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} " + "P_k" + " \sum_{i > 1} \psi_{2,j} Q_{k,i}$$

**Dílčí součinitele užitná zatížení:**

$$\psi_2 = 0,8$$

**Dílčí součinitele zatížení sněhem:**

$$\psi_2 = 0$$

**Dílčí součinitele zatížení větrem:**

$$\psi_2 = 0$$

**Dílčí součinitele zatížení teplotou:**

$$\psi_2 = 0$$

### **Kombinace zatížení**

- 31) 1.ZS + 2.ZS
- 32) 1.ZS + 3.ZS
- 33) 1.ZS + 4.ZS
- 34) 1.ZS + 5.ZS
- 35) 1.ZS + 6.ZS
- 36) 1.ZS + 2.ZS + 6.ZS
- 37) 1.ZS + 3.ZS + 6.ZS
- 38) 1.ZS + 4.ZS + 6.ZS
- 39) 1.ZS + 5.ZS + 6.ZS
- 40) 1.ZS + 7.ZS
- 41) 1.ZS + 8.ZS
- 42) 1.ZS + 9.ZS
- 43) 1.ZS + 10.ZS
- 44) 1.ZS + 11.ZS
- 45) 1.ZS + 12.ZS
- 46) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS
- 47) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS
- 48) 1.ZS + 3.ZS + 7.ZS
- 49) 1.ZS + 4.ZS + 7.ZS
- 50) 1.ZS + 5.ZS + 7.ZS
- 51) 1.ZS + 2.ZS + 11.ZS
- 52) 1.ZS + 2.ZS + 12.ZS
- 53) 1.ZS + 3.ZS + 8.ZS
- 54) 1.ZS + 4.ZS + 8.ZS
- 55) 1.ZS + 5.ZS + 8.ZS
- 56) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 11.ZS
- 57) 1.ZS + 2.ZS + 9.ZS + 10.ZS
- 58) 1.ZS + 2.ZS + 10.ZS + 12.ZS
- 59) 1.ZS + 4.ZS + 5.ZS
- 60) 1.ZS + 7.ZS + 8.ZS

## **2.4 Návrh nových konstrukcí budovy** **Lapáku šterku**

### **2.4.1 Třída prostředí a krytí**

#### **Deska**

Třída prostředí XA2; XC4; XF2

Třída konstrukce S4 – desková konstrukce  
=> výsledná Třída konstrukce S3

Beton třídy C30/37

Maximální velikost kameniva 16 mm

$$\begin{aligned} c_{\min} &= \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 10; 25) = 25 \text{ mm} \\ c_{\text{nom}} &= c_{\min} + c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

*Betonáž na upravené podloží*

$$\begin{aligned} c_{\min} &= \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 10; 25) = 25 \text{ mm} \\ c_{\text{nom}} &= c_{\min} + c_{dev} = (25 + 10; 40) = 40 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### **Stěna**

Třída prostředí XA2; XC4; XF2

Třída konstrukce S4 – desková konstrukce  
=> výsledná Třída konstrukce S3

Beton třídy C30/37

Maximální velikost kameniva 16 mm

$$\begin{aligned} c_{\min} &= \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 10; 25) = 25 \text{ mm} \\ c_{\text{nom}} &= c_{\min} + c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

## **2.4.2 Návrh prvků nádrže a posudek na vztlak**

### **Stěny**

Návrh tloušťky desky s ohledem na vodní sloupec:

Min tloušťka bílé vany :

$$h_{d,min} = 300mm$$

$$h_w = 3000 mm$$

$$\frac{h_w}{h_d} \cong 10$$

$$h_d = \frac{h_w}{10} \geq h_{d,min} = 300mm$$

$$h_d = \frac{3000}{10} = 300 \geq h_{d,min} = 300mm$$

Návrh:  **$h_d = 300mm$**

### **Deska dna**

Návrh tloušťky desky s ohledem na vodní sloupec:

Min tloušťka bílé vany :

$$h_{d,min} = 300mm$$

$$h_w = 3000 mm$$

$$\frac{h_w}{h_d} \cong 10$$

$$h_d = \frac{h_w}{10} \geq h_{d,min} = 300mm$$

$$h_d = \frac{3000}{10} = 300 \geq h_{d,min} = 300mm$$

Návrh:  **$h_d = 300mm$**

### **Zatížení vztlakem vody**

Konstrukce je nad úrovní podzemní vody. S ohledem na povodeň je konstrukce trvale otevřená.

## 2.4.3.Dno

### 1 GEOMETRIE

$lx=$	7	m	$hb=$	7	m
$ly=$	8	m	$l0=$	8	m
$hs=$	300	mm	$L/H=$	1,143	
část	1	m			

### 2 MATERIÁLY

BETON	C	30	37	OCEL	B500B
$f_{ck}$	30	MPa		$f_{yk}$	500,00 MPa
$f_{cm}$	38	MPa		$f_{yd}$	434,78 MPa
$f_{cd}$	20,00	MPa		$v_s$	1,15 -
$v_c$	1,50	-		$\epsilon_{ud}$	50,00 ‰
$\epsilon_{c2}$	2,00	‰		$E_s$	200 GPa
$\epsilon_{cu2}$	3,50	‰			
$\epsilon_{c3}$	1,75	‰		CEMENT	
$\epsilon_{cu3}$	3,50	‰		R	
$E_{cm}$	33	GPa			
$v_c$	0,20				
$f_{ctm}$	2,7	MPa		$f_{ctk,0,05}$	2 MPa

### 3 KOEFICIENTY

$k_t$	0,4	$\alpha_e$	6,091
$k_1$	0,8	$\epsilon_{Tr}$	1
$k_2$	1		
$k_3$	2,23207		
$k_4$	0,425		
$c$	47	mm	

### 4 NEPŘÍMÉ ZATÍŽENÍ

Poměrné přetvoření ze smršťování

$\epsilon_{ca(=)}$	0,00005	$\epsilon_{cs=}$	7,18E-04
$\epsilon_{cd,0}$	0,00067	$hc,eff=$	89,76 mm
$\beta_{Rh}$	1,35625	$Aceff=$	0,09 m <sup>2</sup>
$RH$	50	%	
$RH0$	100	%	$sr,max=$ 0,429 m
$\beta_{as(t)}$	0,65295	$L=$	8 m
$t$	28	$H=$	7 m
$\alpha_{ds1}$	6	$2H=$	14 > $L=$ 6,5
$\alpha_{ds2}$	0,11	$Rax=$	0,384
		$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}=$	2,76E-04
$wk=$	1,18E-01	mm < $w=$	0,2 mm
			vyhovuje

## 5 TŘENÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE

souč. spolehlivosti [-]	$\gamma$	1,00	$\gamma_R$	1,35
souč. tření [-]	$\mu_0$	0,52	$\mu_d = \gamma_R * \mu_0$	0,702
napětí v zak spáře od vl. tíhy	$\sigma_0$	7,5		
uvažovaná délka úseku	$l_{0x}$	3,5	$l_{0y}$	4

### Tahová síla v základové desce při úniku tepla

$$F_{cd,t} = \gamma * l_0 * \mu_d * \sigma_0$$

$$F_{ct,dx} = 18,4275 \text{ kN/m} \quad 0,0184275 \text{ MN/m}$$

$$F_{ct,dy} = 21,06 \text{ kN/m} \quad 0,02106 \text{ MN/m}$$

### Tahová síla v základové desce z vývoje hydratačního tepla těsně před vznikem trhlin

$$k_c = 1 \text{ k} \quad 1$$

$$f_{ct,eff} [\text{MPa}] = 1,35 \quad A_{ct} [m] = 0,3$$

$$F_{ct,eff} = k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct} = 0,405 \text{ MN/m}$$

$$F_{ct,eff} = 0,405 \text{ MN/m} > F_{ct,dmax} = 0,02106 \text{ MN/m}$$

Při vzniku hydratačního tepla, za předpokladu pokluzu základové desky na podloží, nevzniknou v této desce trhliny.

### Dimenzování výztuže - účinky tření

$$A_{sx,min} = F_{ct,dx} / f_{yd} = 4,24E-05 < A_{sx,prov} = 4,52E-03$$

$$A_{sy,min} = F_{ct,dy} / f_{yd} = 4,84E-05 < A_{sy,prov} = 2,26E-03$$

### Posouzení šířky trhlin (tření v základové spáře)

$dx =$	0,254	m	$dy =$	0,242	m
$A_{cx,eff} =$	0,115	m <sup>2</sup>	$A_{cy,eff} =$	0,145	m <sup>2</sup>
$\rho_{x,eff} =$	1,97E-02	-	$\rho_{y,eff} =$	7,80E-03	-
$\sigma_{sx} =$	4,07	MPa	$\sigma_{sy} =$	9,31	MPa
$s_{rx,max} =$	2,97E-01	m	$s_{ry,max} =$	6,39E-01	m
$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_x =$	-1,33E-04	<	$1,222E-05$		
$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})_y =$	-3,16E-04	<	$2,793E-05$		
$w_{kx} =$	3,63E-03	mm	$w_k =$	0,2	mm
$w_{ky} =$	1,79E-02	mm	$w_k =$	0,2	mm

vyhovuje

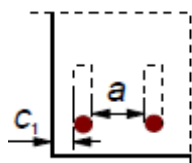
		6	POSUDEK MSU A TRHLIN						
		SMĚR X							
		SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
Neyd=	194 kN	Ø	12	12	12	pp,eff	0,028448	0,012601	0,012601
Medy(os)=	10 kNm	S	50	100	100	Ac,eff	79,51	89,76	89,76
ey=	0,051546 m	As	2261,95	1130,97	1130,97	Sr,max	232,7017	413,0773	413,0773
ei=	0,02 mm	cnom	40			σs	154,1659	73,16253	36,58127
e=	0,071546 m	d1	46	46	46	εsm-εcm	0,000548	0,000219	0,00011
MedyN=	13,88 kN/m	d	254	254	254	wk	0,13	0,09	0,05
		x	61,47	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	225,62	118,85	118,85	hv/hd	10,00	10,00	10,00
Nexd=	100 kN	Med	80,00	20,00	10,00	w	0,20	0,20	0,20
Medx(os)=	15 kNm	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
ex=	0,15 m	HORNÍ	1	2	3		1	2	3
ei=	0,02 mm	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
e=	0,17 m	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
MedyN=	17 kN/m	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	401,917	401,917	401,917
		cnom	35			σs	143,3595	71,67975	35,83988
		d1	41	41	41	εsm-εcm	0,00043	0,000215	0,000108
Plocha výztuže		d	259	259	259	wk	0,17	0,09	0,04
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
As,min=	330,2 mm2	Mrd	121,31	121,31	121,31	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	40,00	20,00	10,00	w	0,20	0,20	0,20
As,max=	12000 mm2	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
	vyhovuje	SMĚR Y							
		SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
Min. vzdálenost prutů		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
dg=	16 mm	S	100	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
amin=	21 mm	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	439,8621	439,8621	439,8621
	vyhovuje	cnom	52			σs	134,723	76,98458	38,49229
		d1	58	58	58	εsm-εcm	0,000404	0,000231	0,000115
		d	242	242	242	wk	0,18	0,10	0,05
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	112,95	112,95	112,95	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	35,00	20,00	10,00	w	0,20	0,20	0,20
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		HORNÍ	1	2	3		1	2	3
		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
		S	100,00	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
		As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	428,7018	428,7018	428,7018
		cnom	47			σs	153,9692	76,98458	75,34456
		d1	53	53	53	εsm-εcm	0,000462	0,000231	0,000226
		d	242	242	247	wk	0,20	0,10	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	112,95	112,95	115,41	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	40,00	20,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		MSU vyhovuje				MSP vyhovuje			

52

7	VYMEZUJÍCÍ OHYBOVÁ ŠTÍHLOST						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	7	7	7	kc1	1,00	1,00	1,00
d	254	254	254	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	2,820225	5,942695	11,88539
$\rho_0$	0,005477226			As,req	802,04	190,31	95,16
$\rho$	0,008905	0,004453	0,004453	$\lambda d$	70,50562	178,0031	356,0062
				l/d	27,55906	27,55906	27,55906
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	25,00	29,95	29,95				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	7	7	7	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,032813	6,065627	12,13125
$\rho_0$	0,005477226			As,req	372,91	186,46	93,23
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	92,86217	185,7243	371,4487
				l/d	27,02703	27,02703	27,02703
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	7	7	7	kc1	1,00	1,00	1,00
d	242	242	242	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,227233	5,647658	11,29532
$\rho_0$	0,005477226			As,req	350,45	200,26	100,13
$\rho$	0,004673	0,004673	0,004673	$\lambda d$	86,54645	151,4563	302,9126
				l/d	28,92562	28,92562	28,92562
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	26,82	26,82	26,82				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	7	7	7	kc1	1,00	1,00	1,00
d	242	242	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	2,823829	5,647658	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	400,51	200,26	195,99
$\rho$	0,004673	0,004673	0,004579	$\lambda d$	75,72814	151,4563	156,2454
				l/d	28,92562	28,92562	28,34008
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	26,82	26,82	27,08				
				l/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje

vymezující ohybová štíhlost vyhovuje není nutné počítat průhyb

<b>8</b>	<b><u>POSUDEK SMYK</u></b>						
	<b><u>SMĚR X</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,89	1,89	1,89				
$\rho_l$	0,008905	0,00445	0,00445				
Vrd,c [kN]	171,9724	136,4946	136,4946				
vmin	0,497061	0,49706	0,49706				
kontrola	171,9724	136,4946	136,4946				
Ved [kN]	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
$\rho_l$	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
	<b><u>SMĚR Y</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,91	1,91	1,91				
$\rho_l$	0,004673	0,00467	0,00467				
Vrd,c	133,6829	133,6829	133,6829				
vmin	0,505672	0,50567	0,50567				
kontrola	133,6829	133,6829	133,6829				
Ved	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,91	1,91	1,90				
$\rho_l$	0,004673	0,00467	0,00458				
Vrd,c	133,6829	133,6829	134,8615				
vmin	0,505672	0,50567	0,50200				
kontrola	133,6829	133,6829	134,8615				
Ved	80,00	80,00	40,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				



pruty s ohyby nebo háky  
 $c_d = \min(a/2, c_1)$

9	KOTEVNÍ DÉLKA $l_{bd}$ A PŘESAHOVÁ DÉLKA $l_0$						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	154,17	73,16	36,58
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	40,0	40,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	154,2	73,2	36,6	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	143,36	71,68	35,84
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	143,4	71,7	35,8	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,5	0,5	$l_{b,rqd}=$	134,72	76,98	38,49
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	50,0	50,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	134,7	77,0	38,5	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	153,97	76,98	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	154,0	77,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				

## 2.4.4. Stěna I

### 1 GEOMETRIE

$l_x =$	2	m	$h_b =$	2	m
$l_y =$	4	m	$l_0 =$	4	m
$h_s =$	300	mm	$L/H =$	2	
část	1	m			

### 2 MATERIÁLY

BETON	C	30	37	OCEL	B500B
$f_{ck}$	30	MPa		$f_{yk}$	500,00 MPa
$f_{cm}$	38	MPa		$f_{yd}$	434,78 MPa
$f_{cd}$	20,00	MPa		$\nu_s$	1,15 -
$\nu_c$	1,50	-		$\epsilon_{ud}$	50,00 ‰
$\epsilon_{c2}$	2,00	‰		$E_s$	200 GPa
$\epsilon_{cu2}$	3,50	‰			
$\epsilon_{c3}$	1,75	‰		CEMENT	
$\epsilon_{cu3}$	3,50	‰		R	
$E_{cm}$	33	GPa			
$\nu_c$	0,20				
$f_{ctm}$	2,7	MPa		$f_{ctk,0,05}$	2 MPa

### 3 KOEFICIENTY

$k_t$	0,4	$\alpha_e$	6,091
$k_1$	0,8	$\epsilon_{Tr}$	1
$k_2$	1		
$k_3$	2,14187		
$k_4$	0,425		
$c$	50	mm	

### 4 NEPŘÍMÉ ZATÍŽENÍ

Poměrné přetvoření ze smršťování

$\epsilon_{ca(=)}$	0,00005	$\epsilon_{cs=}$	7,18E-04
$\epsilon_{cd,0}$	0,00067	$h_{c,eff=}$	89,76 mm
$\beta_{Rh}$	1,35625	$A_{ceff=}$	0,09 m <sup>2</sup>
$RH$	50	%	
$RH_0$	100	%	$s_{r,max=}$ 0,431 m
$\beta_{as(t)}$	0,65295	$L=$	4 m
$t$	28	$H=$	2 m
$\alpha_{ds1}$	6	$2H=$	4 > $L=$ 4
$\alpha_{ds2}$	0,11	$R_{ax=}$	0
		$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm=}$	0,00E+00
$w_k=$	0,00E+00	mm < $w=$	0,2 mm
			vyhovuje

## 5 STĚNA SPOJENÁ SE ZÁKLADEM PŘI VÝVINU HYDRATAČNÍHO TEPLA

**Časový okamžik vzniku maximální teploty ve stěně**

$t_{maxT} =$	1,24 dne	Teplota bet. sm. (odhad) $T_{c0} =$	15 K
$E_{c,t} =$	22985,6 MPa	Teplota zak. d. nepříznivá $T_s =$	10 K
$H_w =$	130 kJ/kg	$C$ (množství cementu)	350 kg/m <sup>3</sup>
$\alpha_c =$	0,775	$Q_{c0} =$	2500 kJ/(m <sup>3</sup> K)
$k_{Tv} =$	0,7	$k =$	1
$\alpha_T$	0,00001 1/K		

$$\Delta T_{b,H} = \alpha_c \cdot C \cdot H_w / Q_{c0} = 14,11 \text{ K}$$

$$T_{bm} = k_{Tv} \cdot T_{c0} + \Delta T_{b,H} = 24,61 \text{ K}$$

$$\Delta T_{b,W-S} = T_{bm} - T_s = 14,61 \text{ K}$$

**Celkové napětí betonu v tahu**

$$\sigma_{ct} = k \cdot \alpha_t \cdot E_{c,t} \cdot \Delta T_{b,W-S} = 3,3570465 \text{ MPa}$$

$$l_0/h_b = 2 \quad k_{ct,d} = 0,2$$

$$\sigma_{ct,d} = k_{ct,d} \cdot \sigma_{ct} = 0,671 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ct,d} = 0,67141 \text{ MPa} < f_{ct,eff} = 1,35 \text{ MPa}$$

trhliny nevzniknou

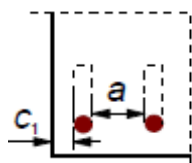
		6	POSUDEK MSU A TRHLIN						
		SMĚR X							
		SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
Neyd=	120 kN	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
Medy(os)=	10 kNm	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
ey=	0,083333 m	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	398,76	398,76	398,76
ei=	0,02 mm	cnom	35			os	71,67975	71,67975	71,67975
e=	0,103333 m	d1	41	41	41	esm-ecm	0,000215	0,000215	0,000215
MedyN=	12,4 kN/m	d	259	259	259	wk	0,09	0,09	0,09
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	121,31	121,31	121,31	hv/hd	10,00	10,00	10,00
Nexd=	100 kN	Med	20,00	20,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
Medx(os)=	15 kNm	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
ex=	0,15 m	HORNÍ	1	2	3		1	2	3
ei=	0,02 mm	Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
e=	0,17 m	S	100	100	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
MedyN=	17 kN/m	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	398,76	398,76	398,76
		cnom	35			os	107,5196	107,5196	107,5196
		d1	41	41	41	esm-ecm	0,000323	0,000323	0,000323
Plocha výztuže		d	259	259	259	wk	0,13	0,13	0,13
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
As,min=	336,7 mm2	Mrd	121,31	121,31	121,31	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	30,00	30,00	30,00	w	0,20	0,20	0,20
As,max=	12000 mm2	KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
	vyhovuje	SMĚR Y							
		SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
Min. vzdálenost prutů		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
dg=	16 mm	S	100	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
amin=	21 mm	As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	424,4624	424,4624	424,4624
	vyhovuje	cnom	47			os	113,0168	113,0168	75,34456
		d1	53	53	53	esm-ecm	0,000339	0,000339	0,000226
		d	247	247	247	wk	0,14	0,14	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	115,41	115,41	115,41	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	30,00	30,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		HORNÍ	1	2	3		1	2	3
		Ø	12	12	12	pp,eff	0,012601	0,012601	0,012601
		S	100,00	100,00	100	Ac,eff	89,76	89,76	89,76
		As	1130,97	1130,97	1130,97	Sr,max	424,4624	424,4624	424,4624
		cnom	47			os	113,0168	113,0168	75,34456
		d1	53	53	53	esm-ecm	0,000339	0,000339	0,000226
		d	247	247	247	wk	0,14	0,14	0,10
		x	30,73	30,73	30,73	hv	3,00	3,00	3,00
		Mrd	115,41	115,41	115,41	hv/hd	10,00	10,00	10,00
		Med	30,00	30,00	20,00	w	0,20	0,20	0,20
		KONTROLA	OK	OK	OK	KONTROLA	OK	OK	OK
		MSU				MSP			
		vyhovuje				vyhovuje			

58

7	VYMEZUJÍCÍ OHYBOVÁ ŠTÍHLOST						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	2	2	2	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	6,065627	6,065627	6,065627
$\rho_0$	0,005477226			As,req	186,46	186,46	186,46
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	185,7243	185,7243	185,7243
				l/d	7,722008	7,722008	7,722008
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	2	2	2	kc1	1,00	1,00	1,00
d	259	259	259	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	4,043751	4,043751	4,043751
$\rho_0$	0,005477226			As,req	279,68	279,68	279,68
$\rho$	0,004367	0,004367	0,004367	$\lambda d$	123,8162	123,8162	123,8162
				l/d	7,722008	7,722008	7,722008
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	30,62	30,62	30,62				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
l	2	2	2	kc1	1,00	1,00	1,00
d	247	247	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,84706	3,84706	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	293,98	293,98	195,99
$\rho$	0,004579	0,004579	0,004579	$\lambda d$	111,7817	111,7817	167,6725
				l/d	8,097166	8,097166	8,097166
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	29,06	29,06	29,06				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
l	2	2	2	kc1	1,00	1,00	1,00
d	247	247	247	kc2	1,00	1,00	1,00
K	1,30	1,30	1,30	kc3	3,84706	3,84706	5,77059
$\rho_0$	0,005477226			As,req	293,98	293,98	195,99
$\rho$	0,004579	0,004579	0,004579	$\lambda d$	111,7817	111,7817	167,6725
				l/d	8,097166	8,097166	8,097166
$\rho'$	0	0	0				
$\lambda$	29,06	29,06	29,06				
				I/d< $\lambda d$	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje

vymezující ohybová štíhlost vyhovuje není nutné počítat průhyb

<b>8</b>	<b><u>POSUDEK SMYK</u></b>						
	<b><u>SMĚR X</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
$\rho_l$	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c [kN]	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved [kN]	130,00	100,00	110,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,88	1,88	1,88				
$\rho_l$	0,004367	0,00437	0,00437				
Vrd,c	137,6495	137,6495	137,6495				
vmin	0,493665	0,49366	0,49366				
kontrola	137,6495	137,6495	137,6495				
Ved	130,00	115,00	115,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
	<b><u>SMĚR Y</u></b>						
<b><u>SPODNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,90	1,90	1,90				
$\rho_l$	0,004579	0,00458	0,00458				
Vrd,c	134,8615	134,8615	134,8615				
vmin	0,502002	0,50200	0,50200				
kontrola	134,8615	134,8615	134,8615				
Ved	130,00	100,00	80,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				
<b><u>HORNÍ</u></b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>				
Crd,c	0,12	0,12	0,12				
$\gamma_c$	1,5	1,5	1,5				
k	1,90	1,90	1,90				
$\rho_l$	0,004579	0,00458	0,00458				
Vrd,c	134,8615	134,8615	134,8615				
vmin	0,502002	0,50200	0,50200				
kontrola	134,8615	134,8615	134,8615				
Ved	130,00	100,00	80,00				
<b>Vrd,c&gt;Ved</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>	<b>ok</b>				



pruty s ohyby nebo háky  
 $c_a = \min (a/2, c_1)$

9	KOTEVNÍ DÉLKA $l_{bd}$ A PŘESAHOVÁ DÉLKA $l_0$						
SMĚR X							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	71,68	71,68	71,68
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	71,7	71,7	71,7	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,7	0,7	$l_{b,rqd}=$	107,52	107,52	107,52
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	35,0	35,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	107,5	107,5	107,5	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
SMĚR Y							
SPODNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	113,02	113,02	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	113,0	113,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				
HORNÍ	1	2	3		1	2	3
$\alpha_1=$	1,0	1,0	1,0	$f_{bd}=$	3,00	3,00	3,00
$\alpha_2=$	0,8	0,6	0,6	$l_{b,rqd}=$	113,02	113,02	75,34
$\alpha_3=$	0,1	0,1	0,1	$l_{b,min}=$	120,00	120,00	120,00
$\alpha_4=$	0,7	0,7	0,7	$l_{bd} [mm]=$	120	120	120
$\alpha_5=$	1,0	1,0	1,0				
$cd=$	25,0	47,0	47,0	$\rho_1=$	100	100	100
$\sigma_{sd}=$	113,0	113,0	75,3	$\alpha_6=$	1,50	1,50	1,50
$\eta_1=$	1,0	1,0	1,0	$l_0,min=$	200,00	200,00	200,00
$\eta_2=$	1,0	1,0	1,0	$l_0[mm]=$	200,00	200,00	200,00
$\alpha_2*\alpha_3*\alpha_5=$	0,7	0,7	0,7				

## 2.5. Návrh základových konstrukcí

### 2.5.1 Úvod

*Jedna se o založení Lapáku šterku a jeho zatížení.*

**Zatřídění do Geotechnické kategorie:**

*Zatřídění stavby z hlediska zakládání nenáročné – podzemní objekt nádrží a hloubce založení max.3m.*

*Zatřídění základových poměrů – složité základové poměry s ohledem na podzemní vodu.*

*Konstrukce je zatříděna do **GK2**.*

### 2.5.2 Základové poměry

#### VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	295.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	278403	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-18	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1
Zkrácený název	J-18	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1988	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6.20	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P073338	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1052511	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	611433.90	Organizace provádějící	SG Praha, závod České Budějovice
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

#### ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 1.40	Kvartér	<b>hlína</b> měkký tuhý hnědá
1.40 - 4	Kvartér	<b>šterk</b> hlinitý písčité šedá <b>valouny</b> max.velikost částic 4 cm zastoupení horniny - 65 %
4 - 4.50	Kvartér	<b>šterk</b> <b>valouny</b> max.velikost částic 1 dm zastoupení horniny - 70 %
4.50 - 5.20	Kvartér	<b>šterk</b> hlinitý <b>valouny</b> max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 60 %
5.20 - 6	Turon	<b>slín</b> tuhý světlá šedá <b>slínovec</b> max.velikost částic 2 cm v ostrohranných úlomcích
6 - 6.20	Turon	<b>slínovec</b> písčité silně rozpukaný tence deskovitě odlučný průměr. mocnost vrstev 1 cm šedá

## 2.5.3 Únosnost základové spáry

### 2.5.3.1 Úvod

Konstrukci tvoří stěny tl. 300mm a základová deska tloušťky 300 mm.

Zařazení zemin jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G-F třídy G3.

### 2.5.3.2 Výpočet únosnosti

Výpočet únosnosti:

#### Posouzení základu na 1.MS

M=	0 kNm	třída zeminy:	G3	M i =	0,25
V=	1000 kN	0-3 m =	G3	Beta =	0,83
H=	1000 kN			$\gamma =$	19
d=	1,5 m			E def =	85
$\gamma_2 = \gamma_{su} + (dw/zs) * (\gamma - \gamma_u) =$		12,89473684		$c_{ef} =$	0
e = M/V =	0 m			$\varphi_{ef} =$	35
b <sub>ef</sub> =	7 m			$c_0 =$	0
b = b <sub>ef</sub> + 2 * e =	7,0000 m			$\varphi_0 =$	31
l =	8,0000 m			$c_0 = c_{ef}/2$	
A <sub>ef</sub> = l * b <sub>ef</sub> =	56 m <sup>2</sup>			$\varphi_0 = \varphi_{ef} / (\varphi / (\varphi - 4))$	
G =	200 kN			Vde = V + Vb + G =	1670,4 kN
Vb = b * l * d =	470,4 kN			$\sigma_{Ed} [kPa] = (V + G) / A_{ef} =$	29,829
$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi} \cdot \tan^2(45 + \varphi/2) =$	20,63079 kN			$s_c = 1 + 0,2 * (b_{ef}/l) =$	1,175
$N_0 = 2 * (N_q - 1) * \tan \varphi =$	23,59074 kN			$s_d = 1 + (b_{ef}/l) * \sin(\varphi_0) =$	1,4506583
$N_c = (N_d - 1) * \cot \tan \varphi =$	32,67113 kN			$s_b = 1 - 0,3 * (b_{ef}/l) =$	0,7375
$d_c = 1 + 0,1 * (d/b_{ef})^{0,5} =$	1,046291			$\tan \delta = H_{de} / V_{de} =$	0,598659 m
$d_0 = 1 + 0,1 * ((d/b_{ef}) * \sin 2\varphi)^{0,5} =$	1,043497			$\delta =$	30,907228 °
$d_0 = 1$	1			$i_d = i_b = i_c =$	0,1610746
$R_{d1} [kPa] = c_0 * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma_1 * d * N_q * s_q * d_0 * i_d + \gamma_2 * 0,5 * b_{ef} * N_0 * s_0 * d_0 * i_b =$					269,8423
$R_{d1} > \sigma_{ED} \Rightarrow$					NÁVRH VYHOVUJE
$R_{d2} [kN] = V_{de} * \tan \varphi_{ef} =$					1169,627
$R_{d2} > H_d \Rightarrow$					NÁVRH VYHOVUJE

Únosnost zemin vyhovuje.

## 3. Geotechnický návrh

### 3.1 Přehled zatížení

#### 3.1.1 Uvažovaná zatížení ve statickém výpočtu

Stavba je dočasná.

#### 3.1.2 Stálé zatížení:

##### 3.1.2.1 Zemní tlak:

Zemnina F3- MS; konzistence měká

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p		5 kN/m <sup>2</sup>	
	h <sub>p</sub>	0,27777778 m		
<b>Výpočtové složky</b>				
			h	
$\sigma_1 =$	8,28 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2 =$	14,76 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3 =$	21,24 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4 =$	27,72 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5 =$	34,2 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6 =$	40,68 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	50 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	20 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	1,11111111 m		
<b>Výpočtové složky</b>				
		h		
$\sigma_1 =$	13,68 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2 =$	20,16 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3 =$	26,64 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4 =$	33,12 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5 =$	39,6 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6 =$	46,08 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	65 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

<b>Zemina</b>				
vlhký písek, štěrk				
Souč. ak. tlaku		Ka	0,36	
Objemová hmotnost		$\gamma_k$	18 kN/m <sup>3</sup>	
přesah			0,5 m	
<b>Zatížení</b>				
zatížení terénu u hlavy	p	100 kN/m <sup>2</sup>		
	hp	5,55555556 m		
<b>Výpočtové složky</b>				
		h		
$\sigma_1 =$	42,48 kN/m <sup>2</sup>		1 m	
$\sigma_2 =$	48,96 kN/m <sup>2</sup>		2 m	
$\sigma_3 =$	55,44 kN/m <sup>2</sup>		3 m	
$\sigma_4 =$	61,92 kN/m <sup>2</sup>		4 m	
$\sigma_5 =$	68,4 kN/m <sup>2</sup>		5 m	
$\sigma_6 =$	74,88 kN/m <sup>2</sup>		6 m	
G=	145 kN/m <sup>2</sup>		5 m	

### 3.1.2.2 Podzemní voda nevázaná:

hladina pod terénem	1 m	
podzemní voda	qk	10 kN/m <sup>2</sup>

#### ***Výpočtové složky (char)***

		h
$\sigma_1 =$	0 kN/m <sup>2</sup>	1 m
$\sigma_2 =$	10 kN/m <sup>2</sup>	2 m
$\sigma_3 =$	20 kN/m <sup>2</sup>	3 m
$\sigma_4 =$	30 kN/m <sup>2</sup>	4 m
$\sigma_5 =$	40 kN/m <sup>2</sup>	5 m
$\sigma_6 =$	50 kN/m <sup>2</sup>	6 m

### 3.2. Návrh pažení:

#### Rozměry

$h =$	3 m
$p =$	20 kN/m <sup>3</sup>
$\gamma =$	18 kN/m <sup>3</sup>
$h' =$	4,111111111 m
$d =$	2,25 m

#### Délka štětovnice

$l =$	5,25 m
-------	--------

#### Ohybový moment v patě stěny

$M =$	81 kNm
-------	--------

#### Návrh:

Ocel	S 235 GP	235
Profil	III n	

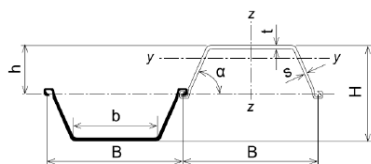
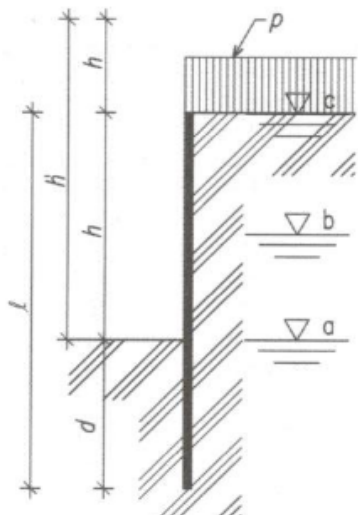
#### Zatížení

vlhký písek a štěrk  
podzemní vody  
vozidla

#### Posudek

Wed=	517021,28 mm <sup>3</sup>
Wrd=	1600000 mm <sup>3</sup>
Wrd>Wed	

vyhovuje



## **4. Závěr**

### **4.1. Technická zpráva**

#### **4.1.1. Úvod**

Předložená část projektu obsahuje statické návrhy novostavby ČOV Rychnov nad Kněžnou a to konstrukcí železobetonových. Dokumentace je zpracována ve stupni dokumentace pro realizaci stavby.

Při návrhu železobetonové bílé vany se vychází z předpokladu samo utěsnění betonu pro třídu namáhání 2. Předpoklad pro agresivní vodu s obsahem kyseliny uhličitě kdy pH je menší 5,5 a koncentrace CO<sub>2</sub> je vyšší než 40mg/l v našem případě není splněn. Jedná se o městskou čističku odpadních vod pH vyším než 6 a obsahem nevázaného CO<sub>2</sub> nižším. Dle Technických pravidel ČBS jsou trhliny posuzovány v návrhovém zatížení. Možnost rychlého vyprázdnění nebyla uvažována, neboť nemůže nastat ( nádrže pouze odčerpátné) nebo jsou nádrže otevřené.

#### **4.1.2. Podklady**

- dokumentace pro stavební povolení Rychnov nad Kněžnou
- geologické mapy ČR

#### **4.1.3. Konstrukce ČOV Rychnov nad Kněžnou**

Pro železobetonové konstrukce bylo uvažováno prostředí XC4; XA2; XF2;

#### **4.1.3.1 Základová deska**

Základová deska je vyztužena výztuží R 8 a R12. Deska je pnutá v obou směrech. Beton C 30/37 – XC4,XA2,XF2 třídy R. Ocel B500B.

##### **Podmínky uložení desky ve vodorovném směru:**

- Strojně hlazená podkladní vrstva a na ní uložená dvouvrstvá stavební folie s kluzným mediem 2 x 0,2 mm PE.
- Rozdíl teplot vody a betonové směsi nesmí být větší 5 °C.
- Řádné ošetřování a zakrývání betonu geotextilií.
- Předpoklad 60% vlhkosti vzduchu do 90 dnu stáří betonu a od 90 dnu v nádržích 100% vlhkost vzduchu.

#### **4.1.3.2 Stěny nádrží**

Stěny jsou vyztuženy výztuží R 8 a R12. Stěny jsou vždy pnuty v obou směrech. Beton C 30/37 – XC4,XA2,XF2 třídy R. Ocel B500B.

#### **4.1.3.3 Pažení**

Larseny délky 5,5 m z oceli S 235 GP profil IIIIn. Při hloubce stavební jámy 3 m zarazit 2,25 m pod dno stavební jámy.

#### **4.1.4. Bezpečnost práce**

Veškeré práce budou prováděny dle platných norem a předpisů při dodržování předpisů BOZ. Vzhledem k charakteru prací je prováděcí firma povinna dodržovat bezpečnostní předpisy pro práce ve výškách. Kromě dodržování platných bezpečnostních předpisů pro tento druh staveb, je nutná stálá přítomnost pověřené a poučené osoby, která bude kontrolovat dodržování technologických postupů a průběžné kontrolovat stav objektu v průběhu provádění stavby. Dodavatel je povinen dodržovat veškeré předpisy související s použitými technologiemi včetně kvalitních a rozměrových požadavků stanovených příslušnými normami.

#### **4.1.5. Závěr**

Při požití navržených rozměrů a materiálů, konstrukce vyhovuje dle použitých norem ČSN EN. Dokumentace je navržena pro stavební povolení.

## **4.2. Použité normy**

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí  
ČSN EN 1992-1-2 Navrhování konstrukcí na účinky požáru  
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí  
ČSN EN 1991-1-2 Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru  
ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem  
ČSN EN 1991-1-4 Zatížení větrem  
ČSN EN 206-1 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda  
ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí  
ČSN EN 14992 Betonové prefabrikáty, stěnové prvky  
ČSN EN 13369 Společné ustanovení pro betonové prefabrikáty  
ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě  
ČSN EN 1090-1 Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců  
ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí  
Technická pravidla ČBS 01 Statické výpočty  
Technická pravidla ČBS 02 Bílé vany  
Technická pravidla ČBS 03 Pohledový beton  
Technická pravidla ČBS 04 Vodonepropustné betonové konstrukce  
Technická pravidla ČBS 05 Modul pružnosti betonu  
Technická pravidla ČBS 06 Transportní kotvy

## **4.2. Použitý software**

SCIA Engineer 15.1  
Microsoft word  
Microsoft exel

## **4.3. Přílohy**

3. STUPEŇ ČIŠTĚNÍ