

# **STATICKÝ VÝPOČET**

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE :**

Zakázka : Jez na Moravě, Řimice – oprava jezu, sanace průsaků

Investor : Povodí Moravy s.p.

Místo stavby : k.ú. Mladeč, Olomoucký kraj

Zpracovatel : AGPOL, sro, Jungmanova 12, Olomouc

Vypracoval : Ing. Jan Zmrzlý

Stupeň dokumentace : DSP + DPS

Datum : 20/11/2017

## **2. ÚVOD :**

Předmětem předloženého dokumentu je návrh úprav a posouzení stability sanovaného výše uvedeného jezu. Dále jsou předmětem návrhu nově navržené přilehlé železobetonové nábrežní stěny.

Předmětem není nic jiného, než co je v něm uvedeno.

## **3. PODKLADY A PŘEDPOKLADY :**

Podkladem pro zpracování bylo následující :

- Rozpracované stavební řešení PD pro RDS – zprac. Ing. Skácel

Posouzení je provedeno s respektováním :

- ČSN EN 1991, ČSN 73 0035, ČSN 73 0037
- ČSN EN 1992, ČSN 73 1201, ČSN EN 206-1,
- ČSN EN 1997, ČSN 73 1001.

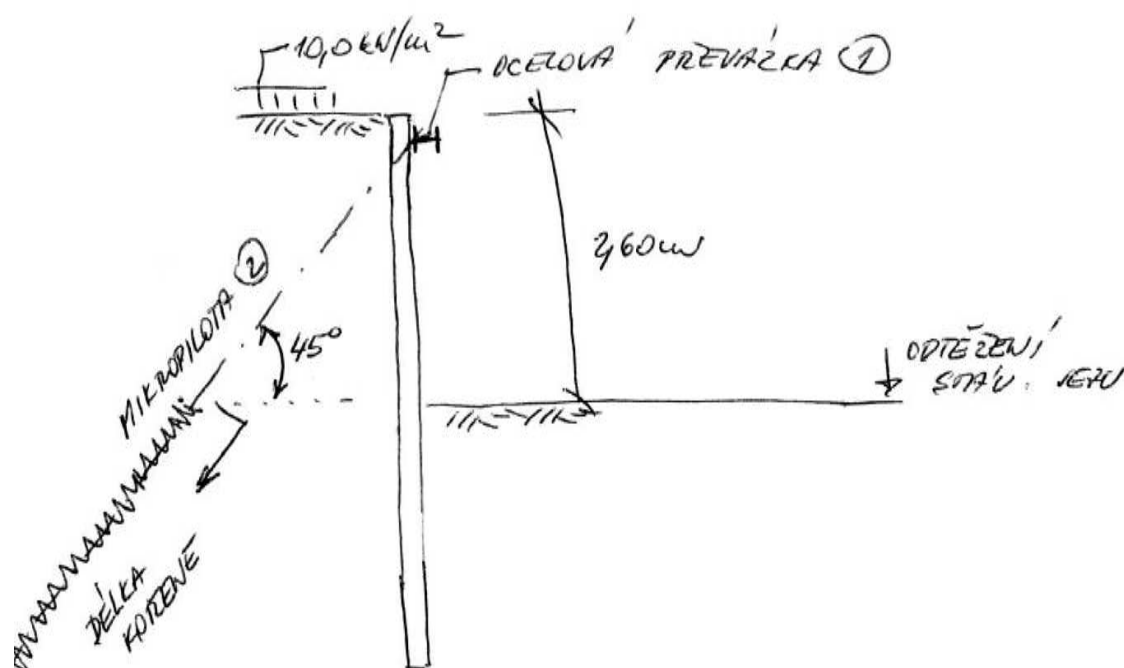
Některé z uvedených předpisů byly v minulosti uměle administrativně zneplatněny, avšak jejich dodržení vede ke spolehlivému a bezpečnému návrhu konstrukcí.

#### 4. VÝPOČET KONSTRUKCÍ :

4.1. POSOUZENÍ ŠTĚPOUNICOVÉ STĚNY LARSEN STAVANÍČÍ, KTERÁ BUDE ZAJIŠŤOVAT STABILITU PŮD REALIZACI :

PO ODTEŽENÍ STAVANÍČÍ KONSTRUKCE JEJU JE ZJEVNÉ, ŽE LARSENŮVA STĚNA Z HLEDISKA STABILITY NEMŮŽE VYHOVĚT. PŘED ODTEŽENÍM JEJU BUDE TEDY NUTNÉ PROVÉST V HLAVĚ ZAKOTVENÍ KOTVENÝMI MIKROPILOTAMI.

SCHEMA :



STANOVENÍ ÚČINKU NA PŘEVÁZKU :

$$q_n = \frac{1}{3} \cdot 20,0 \cdot 2,60 \cdot 0,5 \cdot 1,35 \cdot 2,60/2 + \frac{1}{2} \cdot 10,0 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 2,60 = 24,96 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

① PŘEVÁZKA HE 160 B - OČEL S 235  
"NAPLACATO" H

KOTVENÍ  $\delta$  30 cm

$$M = \frac{1}{8} \cdot 24,96 \cdot 3,0^2 = 28,08 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{28080}{311} = 90 \text{ MPa} < f_u \rightarrow \text{vhodné} \checkmark$$

TAKOVÝ ÚČÍNEK V KÖRĚNOVÉ KOTVĚ:

$$N_H = 3,0 \cdot 24,96 = 74,88$$

$$N = 74,88 / 0,707 = 105,91 \text{ kN}$$

DRÁK KOTVY BUDE TWŘEN TR 70/6 - S 235

$$A = 1210 \text{ mm}^2$$

$$\text{NAPĚTÍ V TAHU: } \sigma = \frac{105910}{98 \cdot 1210} = 109 \text{ MPa} < f_u \rightarrow \text{vhodné} \checkmark$$

STANOVENÍ DÉLKY A PRŮMĚRU KÖRĚNE  
MIKROPILOTY:

KONZERVATIVNÍ PŘEDPOKLAD - HLINITOPÍŠČITÉ SEDIMENTY

$$\sigma_m = 60 \text{ kPa (TAH)}$$

$\phi$  VRT  $\rightarrow$  130 mm, PO INVERZÁCI 200 mm

ÚN. V TAHU 1m KÖRĚNE:

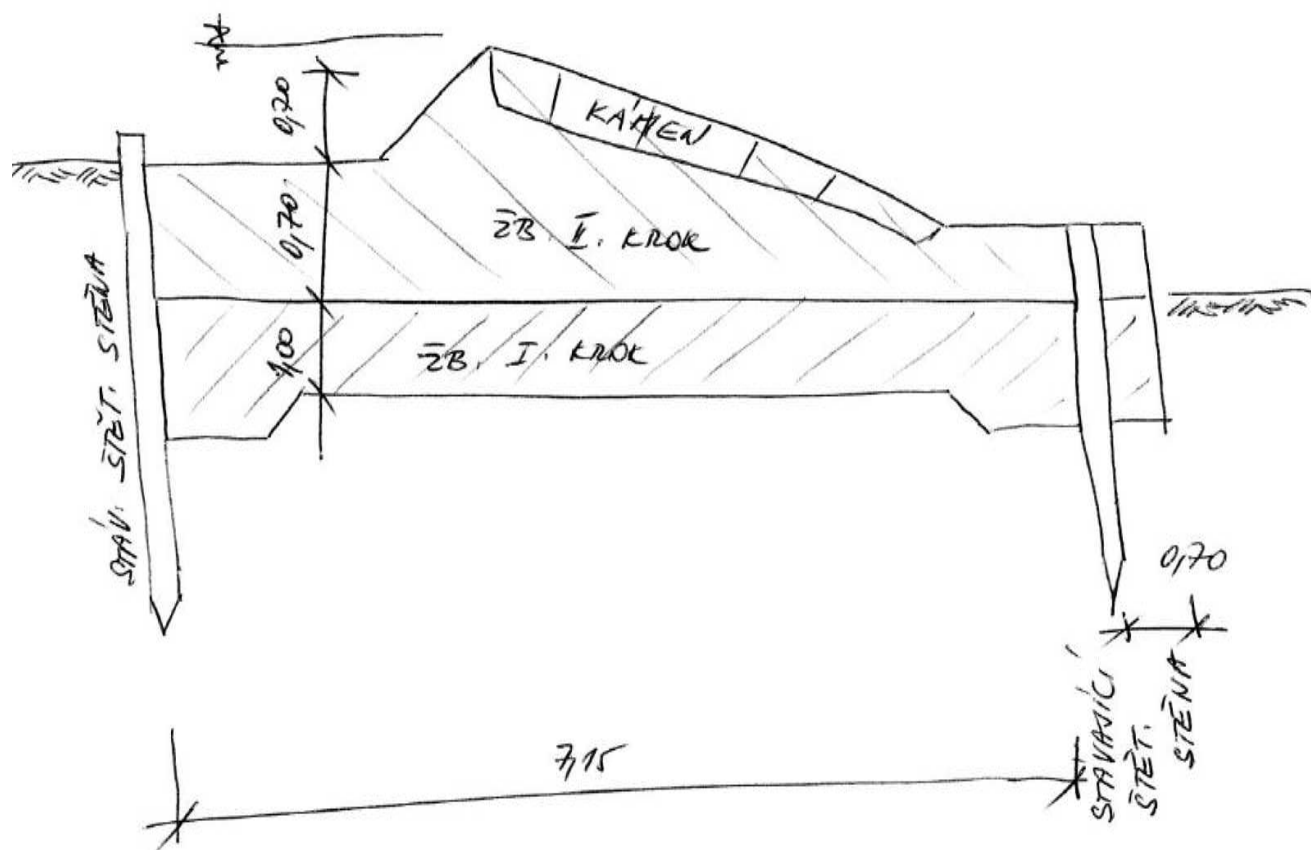
$$N_{H0} = 2 \cdot \pi \cdot 0,10 \cdot 1,0 \cdot 60 / 1,3 = 28,9 \text{ kN}$$

$$L_{min} = 105,91 / 28,9 = 3,65 \text{ m}$$

$\Rightarrow$   $\phi$  KÖRĚNE PO INVERZÁCI 0,20 m  
DĚLKA KÖRĚNE 4,0 m  
KOTVY 3,0 m

# 4.2. POSOUZENÍ STABILITY FINÁLNÍHO TĚLESA VĚTU:

SCHEMA PŘÍČNÉHO PROFILU:



S OHLEDEM NA NEVYZPYTATELNÝ STAV OCELOVÝCH  
STĚŽOVNIC SE S NIMI VE VÝPOČTU NEUVAŽUJE  
(TOTO JE NA STRANĚ BEZPEČNĚ).

$$G \doteq 1,70 \cdot 7,15 \cdot 25,0 + \left( 23,0 \cdot 0,70 \cdot \frac{1}{2} \right) \cdot 25,0 = 330 \text{ kN}$$

$$H_W = 1,40 \cdot 10 = 14,0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$H_Z = 20,0 \cdot 1,40 \cdot 0,6 = 16,8 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$M_{\text{akt}} = 14,0 \cdot 1,4 \cdot \left( \frac{1}{3} \cdot 1,40 + 1,0 \right) \cdot 1,2 + \\ + 16,8 \cdot 1,4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{1}{3} \cdot 1,40 + 1,0 \right) \cdot 1,35 = 54,8 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{arsol}} = 330,0 \cdot 3,60 \cdot 99 = 1069,20 \text{ kNm}$$

$M_{\text{pasd}} \Rightarrow M_{\text{akt}} \Rightarrow \text{TEŽEŠO JEPU JE}$   
 $\text{STABILNI} \rightarrow \text{VARNOSTE} \checkmark$

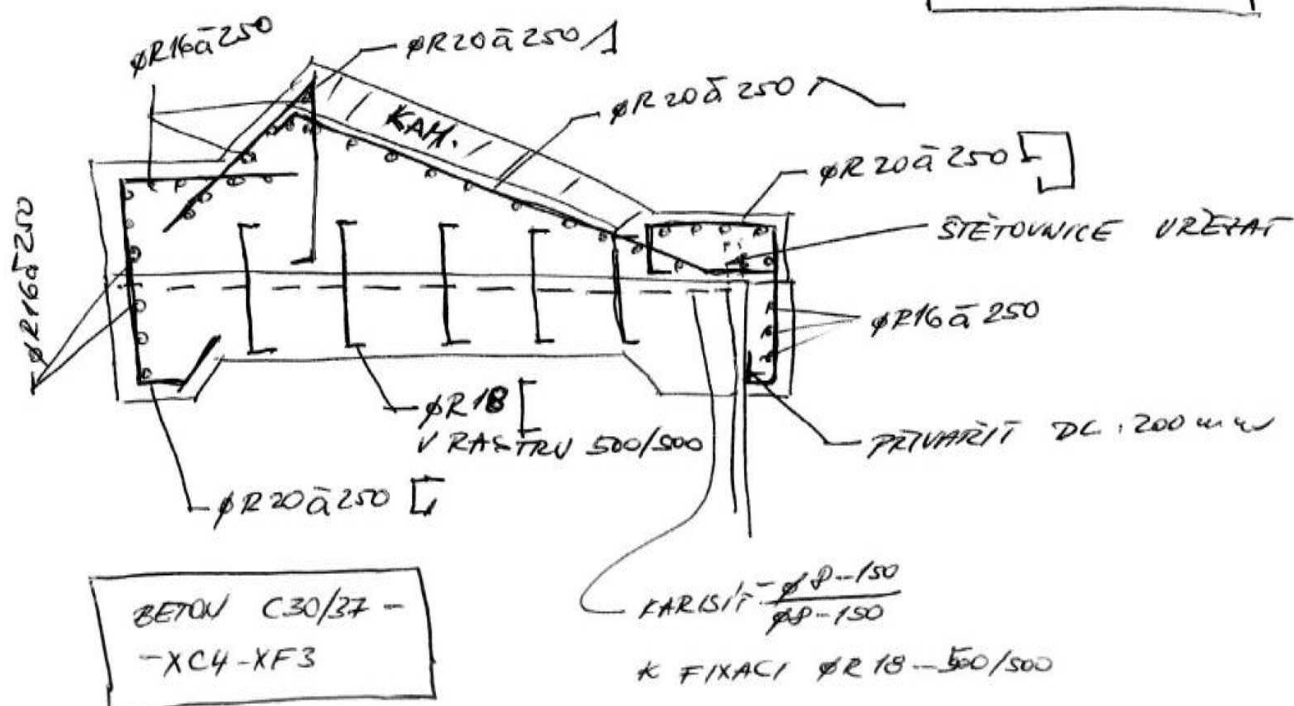
s ohledem na délku jezu bude konstrukce rozdělena na 6 dilatačních celků cca 8m dlouhými, které budou pro zajištění spolehlivosti deformací vybaveny nerežovými svařovacími trny a pro zajištění vodotěsnosti těsnicími pásy s dost.

VELIKOŽ SE JEDNÁ O MASIVNÍ PODMOSPODÁŘSKOU  
KONSTRUKCI - JE VYZRŽENÍ NAVRŽENO S RESPEKTEM  
K DODRŽENÍM.

KAMENNÉ KVAÐRY NA LÍCI SKLÚZU BUDOU KOTVENÉ  
VE SPARÁCH OCELOVÝMI TRNÝ.

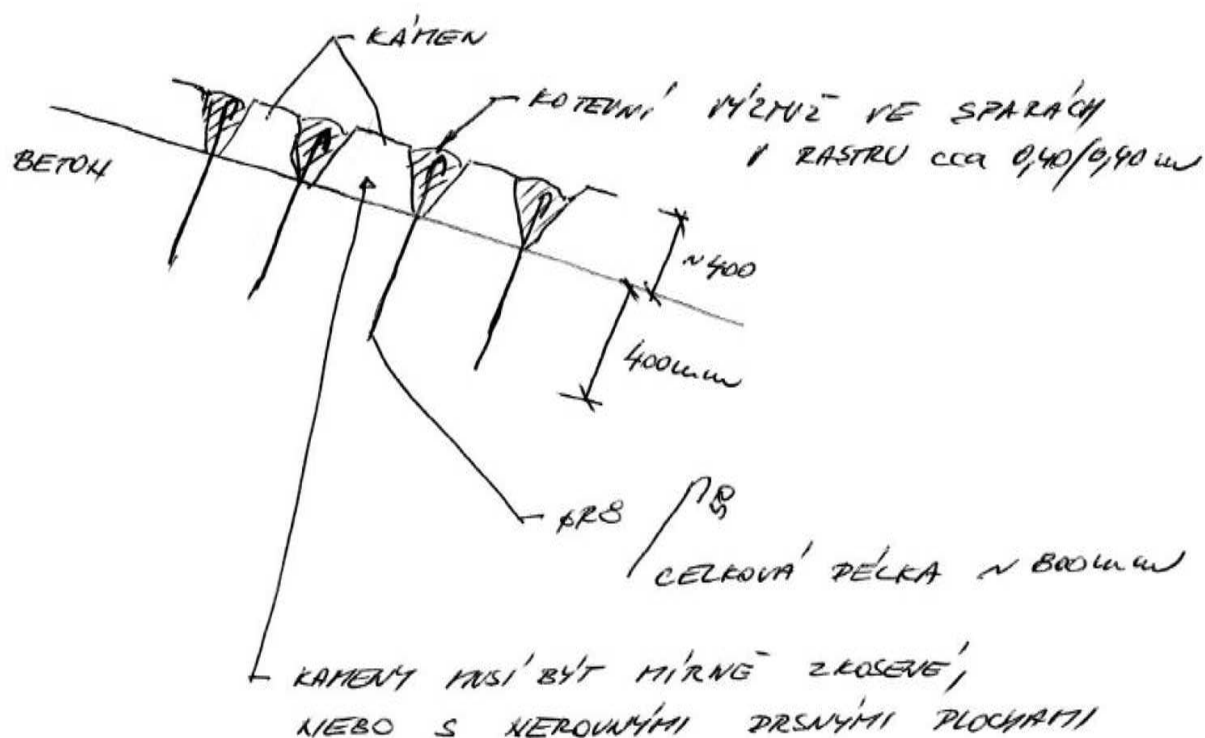
SCHEMA VZNIKU' TELES A JEHO :

КРЧД' 65mm





KOTVENÍ KAMENNÉHO SKLADU:



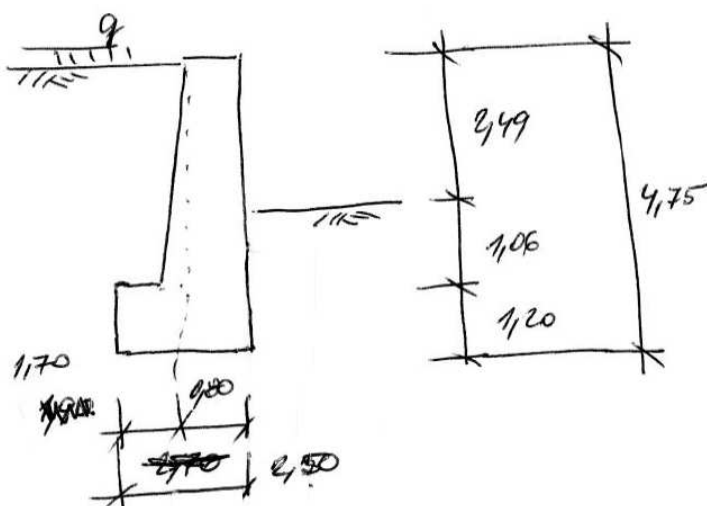
ZALIVKA MALTA VE SPARÁCH - V KVALITĚ  
BETONU C30/37 - XC4 - XF3  
MAX. VELIKOST ZRNA 8 mm

SMYKOVÉ TRNY Ø 25 mm - NERET  
PO 250 mm  
+ PLASTOVÉ OBJÍMKY

4.3. BETONOVÍ PRAH ZA MĚŘÍŠTĚM:

BUDE PROVEDEN Z PROSTĚHO BETONU C30/37 - XC4 - XF3  
V PROFILU 1000/1200 mm. MAX. DĚLKY DILATAČNÍCH  
CELKŮ BUDOU 30 m. PRAH JE PRAKTICKY  
CELÝ ZAPUŠTĚN DO DNA, TUDÍŽ NENÍ NUTNÉ  
PODROBNĚJŠÍ POSOUZENÍ.

- SCHEMA:



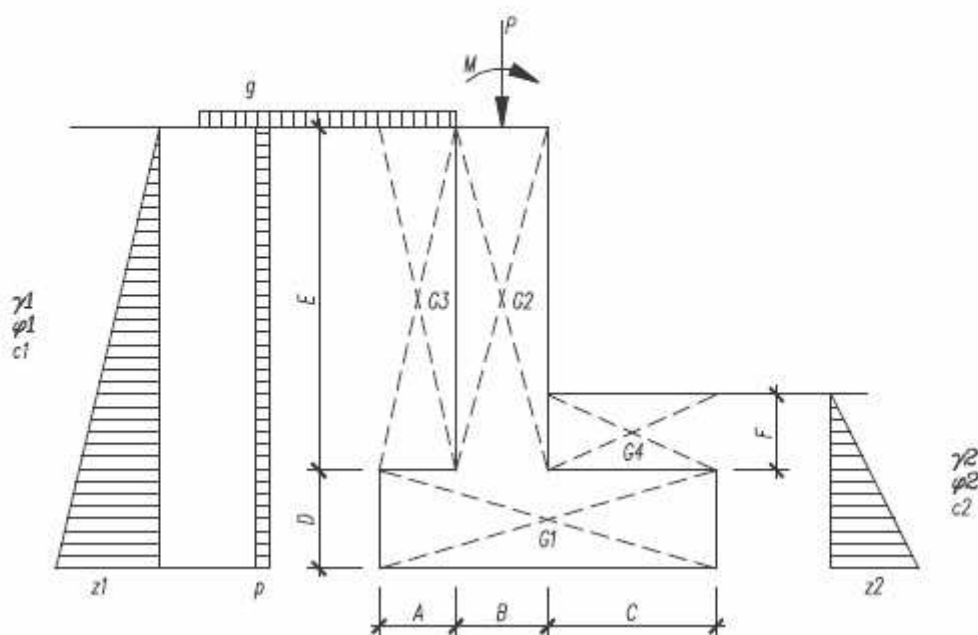
$$k_a = 0,6; \quad k_p = 1,7$$

$$q_d = 510 \cdot 1,5 = 765 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\rho = 21 \text{ kN/m}^3 \quad ; \quad \rho_{\text{air}} = 15 \text{ }^\circ \quad ; \quad \text{col}_f = 5$$

$$\rho_6 = 25 \text{ kg/m}^3$$

## SCHEMA



VSTUPNÍ ÚDAJE :

A =	1,70	m	$\gamma_1 =$	21,00	kN/m <sup>3</sup>
B =	0,80	m	$\varphi_1 =$	15,00	°
C =	0,00	m	c1 =	5,00	kPa
D =	1,20	m	$\gamma_2 =$	21,00	kN/m <sup>3</sup>
E =	3,55	m	$\varphi_2 =$	15,00	°
F =	1,06	m	c2 =	5,00	kPa
M =	0,00	kN*m	$\gamma_3 =$	21,00	kN/m <sup>3</sup>
P =	0,00	kN	$\varphi_3 =$	15,00	°
g =	5,00	kN/m	c3 =	5,00	kPa

Objemová tíha betonu je uvažována hodnotou 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Aktivní zemní tlak	ka =	0,59
Pasivní zemní tlak	kp =	1,70

Zatěžovací účinky :	G1 =	75,00	kN	p =	2,94	kN/m
	G2 =	71,00	kN	z1 =	58,73	kN/m
	G3 =	126,74	kN	z2 =	80,61	kN/m
	G4 =	0,00	kN			

Celková výška zdi :	h =	4,75	m	Délka zdi :	l =	1,00	m
Hloubka založení :	d =	2,26	m				
Šířka základu :	b =	2,50	m				

POSOUZENÍ PŘEKLOPENÍ :	Ma =	347,97	kNm
	Mp =	359,89	kNm

VÝSTŘEDNOST :	N =	368,19	kN
	M =	268,38	kNm
	e =	0,73	m
Mezní výstřednost :	b/3 =	0,83	m

MOMENT PRO DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SPÁŘE PATA - STĚNA :

$$M_d = 140,85 \text{ kNm}$$

BETON : C 30/37 - XC4 - XF3 ;  $h_{VPATE} = 0,80 \text{ m}$   
 VÝZTUŽ :  $\phi R 18 @ 200 \text{ mm}$   
 RV :  $\phi R 10 @ 200 \text{ mm}$   
 KRKYD' : 65 mm

$$A_s = 12,72 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{12,72}{80 \cdot 100} = 0,0016 > 0,0013$$

=> STOP : VÝST. VÝPOČET ✓



$$x = \frac{12,72E-4 \cdot 426}{10 \cdot 20} = 0,027 \text{ m}$$

$$z_0 = 0,80 - 0,065 - 0,009 - \frac{0,027}{2} = 0,71 \text{ m}$$

$$M_4 = 12,72E-4 \cdot 426E3 \cdot 0,71 = 384 \text{ kNm} \gg M_d = 140,85 \text{ kNm}$$

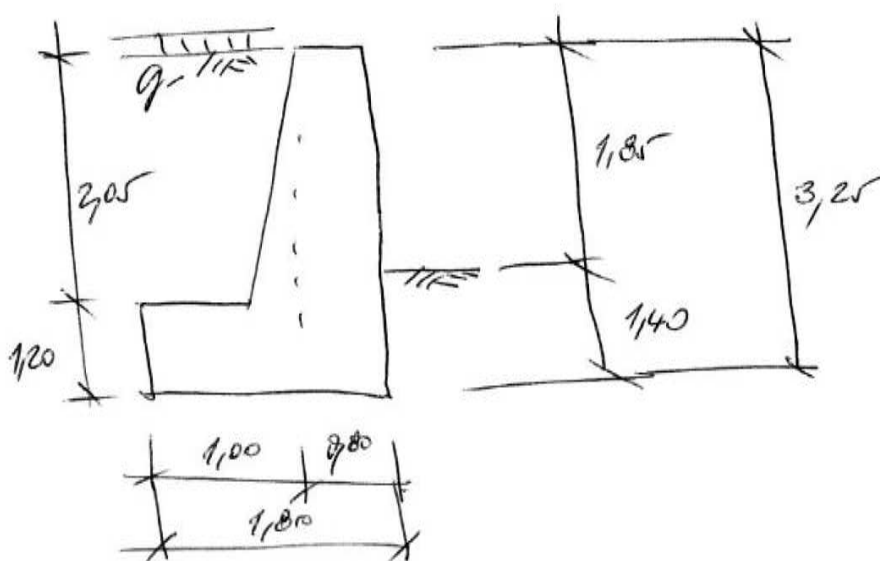
$\Rightarrow$  PRAVOMĚ, ROZHODUJÍCÍ JE  
KRITERIUM  $\sigma_{\text{min}}$  ✓

#### 4.5. PRAVOBŘEŽNÍ OPĚRNÁ STĚNA:

V NEJNEPŘÍZNIVĚJŠÍM MÍSTĚ A V DOLNÍ ČÁSTI BUDE SHODNÁ S LEVOBŘEŽNÍ STĚNOU VIZ BOD 4.4.

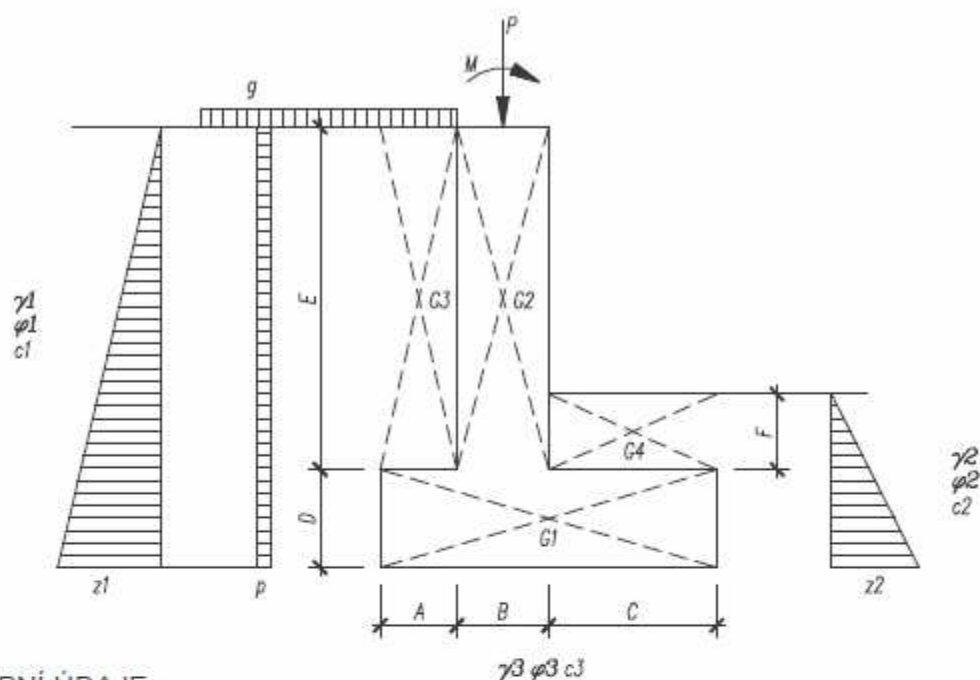
ČÁST STĚNY PŘILEHLÁ KE KORYTU "MALE JODY" ZA DOPLNĚNOU STĚTOVNICOVOU STĚNOU BUDE S OHLEDEM NA MENŠÍ ROZDÍL PŘILEHLÝCH TERÉNŮ PROVEDENA CELKOVĚ NIŽŠÍ.

- SCHEMA:



# OPĚRNÁ ZEĎ

SCHEMA



VSTUPNÍ ÚDAJE :

A =	1,00	m
B =	0,80	m
C =	0,00	m
D =	1,20	m
E =	2,05	m
F =	0,20	m
M =	0,00	kN*m
P =	0,00	kN
g =	5,00	kN/m

$\gamma 1 =$	21,00	kN/m <sup>3</sup>
$\varphi 1 =$	15,00	°
$c 1 =$	5,00	kPa
$\gamma 2 =$	21,00	kN/m <sup>3</sup>
$\varphi 2 =$	15,00	°
$c 2 =$	5,00	kPa
$\gamma 3 =$	21,00	kN/m <sup>3</sup>
$\varphi 3 =$	15,00	°
$c 3 =$	5,00	kPa

Objemová tíha betonu je uvažována hodnotou 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Aktivní zemní tlak	$k_a =$	0,59
Pasivní zemní tlak	$k_p =$	1,70

Zatěžovací účinky :	G1 =	54,00	kN	p =	2,94	kN/m
	G2 =	41,00	kN	z1 =	40,18	kN/m
	G3 =	43,05	kN	z2 =	49,93	kN/m
	G4 =	0,00	kN			

Celková výška zdi :	h =	3,25	m	Délka zdi :	l =	1,00	m
Hloubka založení :	d =	1,40	m				
Šířka základu :	b =	1,80	m				

POSOUZENÍ PŘEKLOPENÍ :	Ma =	118,82	kNm
	Mp =	123,55	kNm

VÝSTŘEDNOST :	N =	186,37	kN
	M =	101,23	kNm
	e =	0,54	m

Mezní výstřednost :	b/3 =	0,60	m
---------------------	-------	------	---

MOMENT PRO DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE VE SPÁŘE PATA - STĚNA :

$$M_d = 29,43 \text{ kNm}$$

S OHLEDEM NA VELIKOST OHYBOVÉHO MOMENTU  
BUDE ROZHODNUTÍ  $\mu_{min}$   $\Rightarrow$  Tzn, ŽE  
VYZRŽENÍ BUDE PROVEDENO STEJNĚ JAKO  
V BODĚ 4.4.

BETON : C 30/37 - XC4 - XF3 ;  $W_{VPATE} = 1 \text{ m}^3 \cdot 980 \text{ kg}$   
VÝZTUŽ :  $\phi 18 @ 200 \text{ mm}$   
RV :  $\phi 10 @ 200 \text{ mm}$   
KRYTÍ : 65 mm

**5. POZNÁMKY :**

- Při realizaci opravy jezu se předpokládá odklonění vodoteče tak, že stavba bude probíhat v "přiměřeném" suchu.
- Před odtěžením stávající konstrukce jezu je nutno provést zakotvení hlavy štetovnicové stěny pomocí kořenových kotev, aby byla spolehlivě zajištěna stabilita a bezpečnost ve výkopu.
- Dosavadní konstrukce jezu bude vytěžena. Po odtěžení je nutné ze základové spáry odstranit případné nevhodné materiály (měkký jíl, organický materiál atp.) ty je pak nutno nahradit "hubeným" betonem C 8/10, který bude navazovat na navrženou vrstvu podkladního betonu.
- Konstrukce jezu bude zcela odseparována od nábrežních opěrných stěn.

V Olomouci, dne 24/11/2017

vypracoval : Ing. Jan Zmrzlý