

## SO 03 – Požerák a spodní výpust'

Objednatel:

**Povodí Labe, státní podnik**

Víta Nejedlého 951  
500 03 Hradec Králové

Zhotovitel:



**Valbek, spol. s r.o., středisko Plzeň**

Parková 1205/11  
326 00 Plzeň

HIP:

Ing. Lucie Krupičková



Vypracoval:

Ing. Pavel Semilský

Zodp. projektant:

Ing. Martin Egermaier

Tech. kontrola:

Ing. Lucie Krupičková

Akce

**Librantický potok, Bukovina,  
výstavba suché retenční nádrže**

Příloha

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Zak. číslo

15UL31027

Datum

07/2021

Stupeň

PDPS

Počet

8x A4

Měřítko

-

Č. přílohy

Paré

**D.3.9**

Zhotovitel:

Valbek, spol. s r.o.  
Vaňurova 505/17  
460 07 Liberec III- Jeřáb

**OBSAH:**

<b>1. POPIS NAVRŽENÉHO NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÁ VE STATICKÉM VÝPOČTU .....</b>	<b>3</b>
<b>3. JAKOST NAVRŽENÝCH MATERIÁLŮ.....</b>	<b>3</b>
<b>4. POPIS NETRADIČNÍCH TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ.....</b>	<b>3</b>
<b>5. ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY .....</b>	<b>4</b>
<b>6. POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ .....</b>	<b>4</b>
<b>7. POŽADAVKY NA VYPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE ZAJIŠŤOVANÉ ZHOTOVITELEM STAVBY .....</b>	<b>4</b>
<b>8. POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ OCHRANU KONSTRUKCÍ.....</b>	<b>4</b>
<b>9. SEZNAM PODKLADŮ A NOREM .....</b>	<b>4</b>
<b>10. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PŘI PROVÁDĚNÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ .....</b>	<b>4</b>
<b>11. STATICKÝ VÝPOČET .....</b>	<b>5</b>
11.1 POŽERÁK .....	5
11.2 VÝTOKOVÉ ČELO.....	7
11.3 ČESLE.....	8

## 1. Popis navrženého nosného systému stavby

V rámci betonových konstrukcí SO 03 jsou řešeny požerák, výtokové čelo a základ ocelové lávky.

### Požerák

Základem výpustného objektu (požeráku) je ze třech stran uzavřená čtvercová šachta světlé výšky 5,6 m. Směrem do otevřené strany navazují na šachtu rozevírací se křídla. Celý objekt tak zaujímá přibližně trojúhelníkový půdorys. Objekt je částečně zapuštěn do tělesa hráze. Svislé stěny jsou založeny na společné základové desce tloušťky 0,4 m. Pod nejvyšší částí (šachtou) bude proveden blok z podkladního betonu až na úroveň únosnějšího jílovcového podloží. Důvodem je zamezení případnému nerovnoměrnému sedání celého objektu. Tloušťka všech stěn je 0,4 m. Odtok vody je zajištěn spodní výpustí, kterou tvoří ocelová trouba DN 1200.

### Výtokové čelo

Výtokové čelo je navrženo jako železobetonová úhlová zeď v patě zemní hráze. Uprostřed objektu je do stěny zaústěna ocelová trouba spodní výpusti. Tloušťka dna i stěny je 0,5 m.

### Základ ocelové lávky

Jedná se železobetonový práh pro uložení ocelové lávky.

## 2. Zatížení uvažovaná ve statickém výpočtu

### Stálé zatížení

vlastní tíha železobetonu

$$g_k = 25 \text{ kN/m}^3$$

okolní zemina

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3 ; \phi_{ef} = 32^\circ ; c_{ef} = 0$$

voda

$$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$$

## 3. Jakost navržených materiálů

Požerák je navržen z betonu třídy C30/37 – XC4-XF3-XA1-XM1 (CZ, F.1) – platí i pro spádové betony. Výtokové čelo a základ lávky jsou navrženy z betonu třídy C30/37 – XC4-XF3-XA1 (CZ, F.1). Podkladní beton třídy C12/15 – X0. Konstrukce budou vyztuženy prutovou výztuží z oceli třídy B500B, (popř. KARI sítěmi z oceli třídy B500A). Krytí výztuže min. 50 mm.

## 4. Popis netradičních technologických postupů

### Osazení zámečnických prvků

Před zahájením betonáže budou do bednění osazeny předem připravené zámečnické prvky. Jedná se o drážky (slupice) pro osazení dluží (prvek Z1), lemování hran (prvek Z2) a ocelová trouba se zvláštní koncovou úpravou v odtokovém otvoru (prvek Z3).

### Trouba spodní výpusti

Po celém obvodu bude trouba v ose stěny opatřena těsnícím bobtnajícím páskem.

### Zavzdušňovací potrubí

Zavzdušňovací potrubí bude umístěno v ose spodní výpusti. Trubka DN 300 bude dodatečně zaústěna shora na odtokovou troubu. Otvor bude vyříznut a obě trubky budou spojeny koutovým svarem. Zavzdušňovací trouba bude uchycena do objímek a přikotvena pomocí závitových tyčí a chemických kotev do čelní stěny požeráku.

## D.3.9 TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 5. Zajištění stavební jámy

Výkopy budou zajištěny svahováním.

## 6. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Kontrola železobetonových konstrukcí se řídí normou ČSN EN 13670. Podle této normy je konstrukce zaříděna do prováděcí třídy 2 a třídy ošetřování 4. Pro geometrické tolerance je stanovena třída 1. Nejsou požadovány žádné další kontroly, měření či zkoušky přesahující rámec výše zmíněné normy.

Vzhledem jílovitému charakteru podloží bude základová spára všech objektů neprodleně po odkrytí zakryta vrstvou podkladního betonu.

## 7. Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

### Výkresy výztuže

Tato dokumentace obsahuje schémata vyztužení jednotlivých objektů. Zhotovitel zajistí vypracování výrobní dokumentace – podrobných výkres výztuže.

## 8. Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Není požadováno.

## 9. Seznam podkladů a norem

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1	Zatížení konstrukcí – Část 1 – Obecná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206	Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy

## 10. Požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí

Stavba je navržena v souladu s vyhl. 183/2006 Sb. Stavební zákon

Pro zajištění bezpečnosti práce a technologických zařízení je třeba v průběhu výstavby i vlastního provozování dodržovat základní požadavky stanovených zvláštními předpisy, zejména:

- nař. vlády č.101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- zákona č. 262/2006 Sb. Zákoník práce
- zákona č. 309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nař. vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo hloubky
- nař. vlády č.378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

## D.3.9 TECHNICKÁ ZPRÁVA

- nař. vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Podrobné požadavky jsou uvedeny ve výše citovaných právních předpisech a právních předpisech na ně navazujících.

## 11. Statický výpočet

### 11.1 Požerák

Dominantním zatížením je zemní tlak působící na stěny výpustného objektu. Ve výpočtu je uvažován tlak v klidu. Vzhledem k tvarové členitosti terénu i samotné konstrukce budou hodnoty zatížení i výsledných vnitřních sil značně proměnné. Rozhodující oblast pro posouzení je místo přechodu stěn čtvercové šachty do bočních křídel. Konstrukce stěny je modelována jako konzola vetknutá do základové desky. Výška terénu za stěnou je v tomto místě přibližně 3,5 m. Zároveň se zemním tlakem je uvažováno zatížení vodním sloupcem výšky 1,5 m. Maximálně namáhaný průřez je v patě stěny. Dále je posouzena šířka trhlin od smrštění v patě stěny.

#### Posouzení stěn podle MSÚ

##### Zatížení

Zemní tlak v klidu

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3 ; \phi_{ef} = 32^\circ ; c_{ef} = 0$$

$$\frac{\tan 32^\circ}{1,25} = 0,5 \rightarrow \phi_d = \arctan 0,5 = 26,6^\circ$$

$$K_r = 1 - \sin 26,6 = 0,55$$

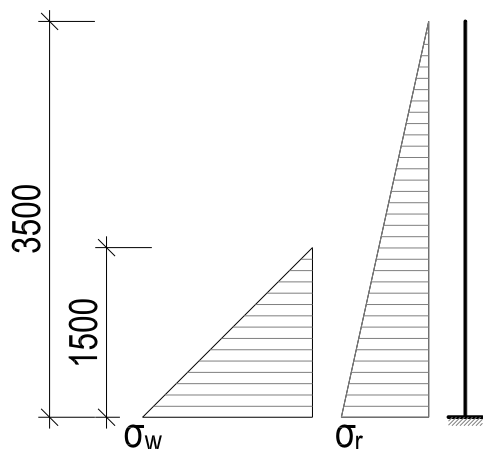
Zemní tlak v klidu v hloubce 3,5 m

$$\sigma_r = 20 \cdot 3,5 \cdot 0,55 = 38,5 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení vodou

$$\sigma_w = 10 \cdot 1,5 = 15 \text{ kN/m}^2$$

Statické schéma



Moment ve vetknutí

## D.3.9 TECHNICKÁ ZPRÁVA

$$M_{Ed} = \frac{15 \cdot 1,5^2}{2 \cdot 3} + \frac{38,5 \cdot 3,5^2}{2 \cdot 3} = 84,2 \text{ kNm}$$

Návrh svislé výztuže

průřez 400 x 1000 mm; svislá výztuž  $\phi 12/150$  mm; krytí 50 mm; beton C30/37

$$M_{Rd} = 112 \text{ kNm} > M_{Ed} = 84,2 \text{ kNm} \dots \text{VYHOVUJE}$$

## Posouzení stěn podle MSP – šířka trhlin

## Materiály

Beton	C30/37
$f_{ck}$	30 000 kPa
$f_{ctd}$	20 000 kPa
$f_{ctm}$	2 900 kPa
$f_{ctm}$	38 000 kPa
$E_{cm}$	33 GPa

Třída cementu	R
---------------	---

Ocel	B500B
$f_{yk}$	500 000 kPa
$f_{yk}$	434 783 kPa
$E_s$	210 GPa

## Geometrie a vyztužení

Výška průřezu h	400 mm
Krytí c	62 mm
půměr výztuže	12 mm
Vzdálenost prutů	150 mm
d	332 mm
výztuž shodná u obou povrchů	ANO
$A_{s1}$	754 mm <sup>2</sup>
$A_{s2}$	754 mm <sup>2</sup>

Relativní vlhkost prostředí $R_{h1}$	70 %
--------------------------------------	------

$$k_1 = 0,8$$

$$\beta_{R11} = 1,55 \cdot \left[ 1 - \left( \frac{R_{h1}}{R_{h0}} \right)^3 \right] = 1,02$$

$$k_2 = 1,0$$

$$\alpha_{s1} = 8$$

$$k_3 = 1,856$$

$$\alpha_{s2} = 0,11$$

$$k_4 = 0,425$$

$$\epsilon_{ctd} = 0,85 \cdot \left[ \frac{(220 + 110 \alpha_{s1}) \cdot \exp(\alpha_{s2} \cdot f_{ctm} / f_{cm})}{\exp(\alpha_{s2} \cdot f_{ctm} / f_{cm})} \right] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{R11} = 0,000501$$

$$k_5 = 0,73$$

$$h_0 = 400$$

$$\epsilon_{ct, \infty} = \epsilon_{ctd} \cdot k_5 = 0,000386$$

$$h_0 \quad k_6$$

$$\epsilon_{ct, \infty} = 2,5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} = 0,00005$$

$$100 \quad 1,00$$

$$\epsilon_{ct} = \epsilon_{ct, \infty} + \epsilon_{ct, \infty} = 0,000416$$

$$200 \quad 0,85$$

$$\epsilon_{ct, \infty} = 0,000000$$

$$300 \quad 0,75$$

$$\epsilon_{fct} = \epsilon_{ct, \infty} + \epsilon_{ct, \infty} = 0,000416$$

$$\geq 500 \quad 0,70$$

$$h_{c, eff} = 0,1700 \text{ m}$$

$$\rho_{p, eff} = \frac{A_s}{A_{c, eff}} = 0,004435$$

$$s_{c, max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \cdot D / \rho_{p, eff} = 1,035 \text{ m}$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$R_{sk} = 0,5$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

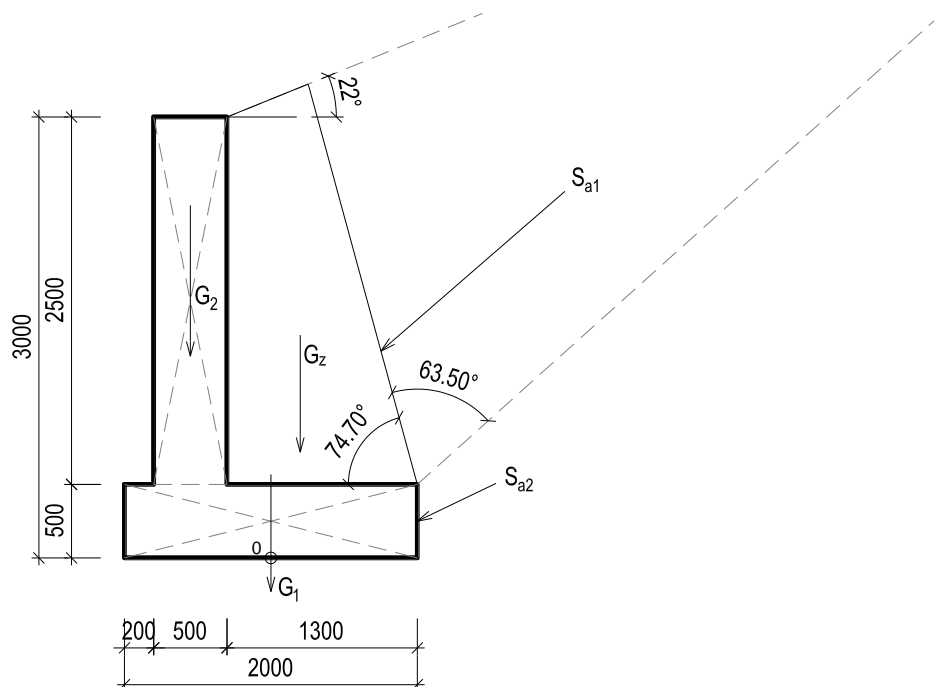
$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = R_{sk} \cdot \epsilon_{fct} = 0,000208$$

## Projektová dokumentace provedení stavby

## 11.2 Výtokové čelo

Výtokové čelo je posouzeno jako železobetonová úhlové zeď zatížená aktivním zemním tlakem.

Schéma působících sil



Vstupní hodnoty:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi_d = 26,56^\circ$$

$$\delta = 15^\circ$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$\beta = 22^\circ$$

svislý povrch:  $K_a = 0,536$

šikmý povrch:  $K_a = 0,829$

$$S_{a1} = 45,2 * 2,824 * 0,5 = 63,8 \text{ kN}$$

$$S_{a1,x} = 63,8 * \cos 40,86 = 48,3 \text{ kN}$$

$$S_{a1,y} = 63,8 * \sin 40,86 = 41,7 \text{ kN}$$

$$S_{a2} = 14,2 \text{ kN}$$

$$S_{a2,x} = 14,2 * \cos 15 = 13,7 \text{ kN}$$

$$S_{a2,y} = 14,2 * \sin 15 = 3,7 \text{ kN}$$

$$G_1 = 2 * 0,5 * 25 = 25 \text{ kN}$$

$$G_2 = 2,5 * 0,5 * 25 = 31,3 \text{ kN}$$

$$G_z = 2,461 * 20 = 49,2 \text{ kN}$$

$$\Sigma N = 41,7 + 3,7 + 25 + 31,3 + 49,2 = 150,9 \text{ kN}$$

## D.3.9 TECHNICKÁ ZPRÁVA

$$\Sigma M_0 = 48,3 \cdot 1,41 - 41,7 \cdot 0,752 + 13,7 \cdot 0,25 - 3,7 \cdot 1 + 25 \cdot 0,55 - 49,2 \cdot 0,2 = 40,4 \text{ kNm}$$

$$\Sigma H = 48,3 + 13,7 = 62 \text{ kN}$$

Posouzení

$$e = \frac{40,4}{150,9} = 0,27 \text{ m} < e_{\max} = \frac{2,0}{3} = 0,667 \text{ m} \dots \text{VYHOVUJE}$$

$$R_H = 150,9 \cdot \tan 26,56 = 75,4 \text{ kN} > H = 62 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$$

## Závěr

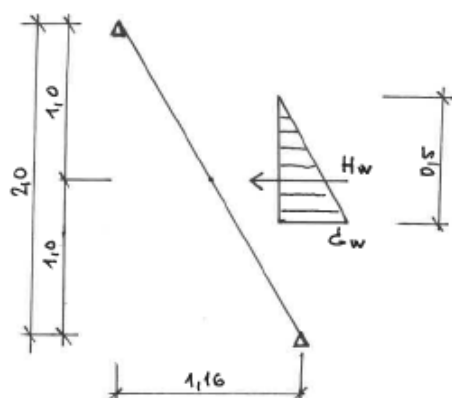
Navržené konstrukce vyhovují z hlediska mezních stavů únosnosti i použitelnosti.

## 11.3 Česle

Posouzení je provedeno pro mimořádnou návrhovou situaci podle ČSN EN 1990 – čl. 6.4.3.3.

Je uvažován teoretický stav kdy dojde k ucpání česlí a rozdíl hladin bude 0,5 m. Pro tento stav je posouzena nejvíce namáhaná lamela a nejvíce namáhaný prvek rámu.

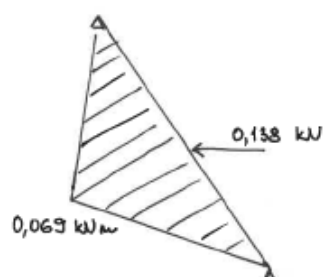
## Lamela



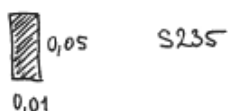
$$G_w = 10 \cdot 0,15 = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$H_w = 5 \cdot 0,5 \cdot 0,15 = 1,25 \text{ kN}$$

$$\text{Sčítá na 1 lamelu: } H_{1,w} = 1,25 \cdot 0,11 = 0,138 \text{ kN}$$



Lamela



$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,01 \cdot 0,05^2 = 4,17 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

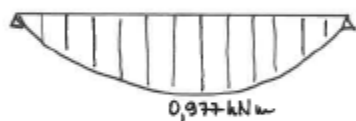
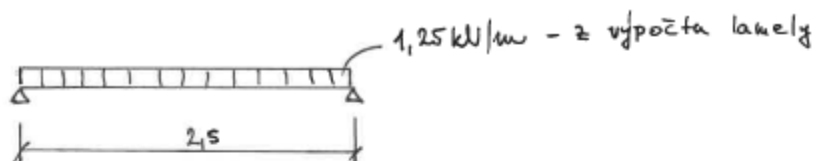

$$\sigma = \frac{0,069}{4,17 \cdot 10^{-6}} = 16560 \text{ kPa} \approx 16,6 \text{ MPa}$$

$$f_y = 235 \text{ MPa} > \sigma = 16,6 \text{ MPa} \dots \text{VYHOVUJE}$$



## D.3.9 TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Prvek rámu


 L 65/8

$$W = 8,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\sigma = \frac{0,977}{8,14 \cdot 10^{-6}} = 120\,000 \text{ kPa} = 120 \text{ MPa}$$

$$f_y = 235 \text{ MPa} > \sigma = 120 \text{ MPa} \dots \text{VYHOVUJE}$$