

D. Technická zpráva **a výpočty**

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ S VÝHRADOU

Stavba : **Vodní nádrž „ Lesní rybník „na p.č. 622/11 a 622/21 v k.ú. Ždár u Kaplice“**

Stavebník : **Město Kaplice**

Datum : **2021**

VODNÍ NÁDRŽ

Kóta koruny hráze cca **577,50 m n.m.**

Kóta normální hladiny **Hn 577,10 m n.m.**

Kóta maximální hladiny **Hmax 577,30 m n.m.**

Objem při Hn : Vn **1294,5 m3**

Plocha při Hn : Sn **1876,2 m2**

Objem při Hmax : Vmax **1670,8 m3**

Plocha při Hmax : Smax **1902,3 m2**

Délka zemní sypané hráze cca 41 m

Kapacita spodní výpusti DN 300 , délka 8,0 m

Délka vzdutí 60,80 m

Výpustné zařízení Požerák betonový typový

Z hlediska TBD (vyhl. Mze 471/2001 Sb.) IV. kategorie

Z hlediska stupně rybářského hospodaření Extenzivní

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro:

Vodní tok	bezejmenná vodoteč (IDVT 102 58 687)	
Číslo hydrologického pořadí	1-06-02-0220-0-00	
Profil	cca 55 m pod pravobřežním přítokem IDVT 102 41 436	
Souřadnice v S JTSK	x = -758522,5 m y = -1189583,0 m	
Plocha povodí A ^{a)}	0,70	km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P _a	679	mm	
Dlouhodobý průměrný průtok Q _a	2,8	l.s ⁻¹	Třída IV

M-denní průtoky Q _{Md} ^{b)}										l.s ⁻¹				
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.	
5,3	4,0	3,3	2,8	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,3	1,0	0,6	0,4	IV	

Hydrotechnické výpočty

1) Požerák nádrž

Výpočet průtoku požerákem je řešen jako přepad přes ostrou hranu a vychází ze vztahu :

$$Q = m \cdot b_o \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{1,5} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

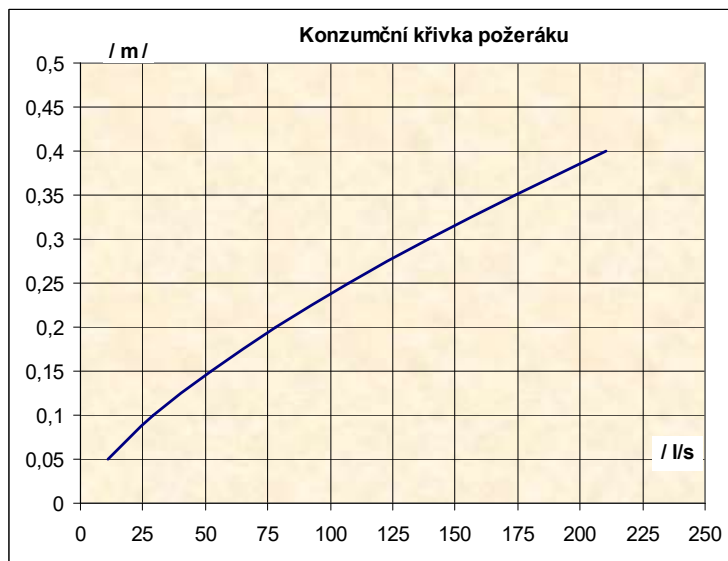
Q	přepadové množství	(m ³ /s)
m	součinitel přepadu	(-)
b _o	účinná šířka přelivu se započtením vlivu kontrakce	(m)
g	gravitační zrychlení	(m/s)
h	výška přepadového paprsku	(m)

$$b_o = b - 2 \cdot K_v \cdot h$$

$$K_v = \frac{b \cdot K_{v0}}{b + h}, K_{v0} = 0,1$$

h	Kv	bo	m	Q
m				l/s
0,10	0,08	0,36	0,459	23,4
0,20	0,07	0,35	0,432	60,5
0,30	0,06	0,35	0,428	107,9
0,40	0,05	0,34	0,419	160,1
0,50	0,04	0,34	0,419	221,0
0,60	0,04	0,33	0,419	287,6

Konzumční křivka požeráku



Posouzení stability požeráku se provádí dle vztahů :

$$b=0,38 \text{ m}$$

kde:

Q_j	přepadové množství, při kterém dochází k rázům	(m ³ /s)
b	šířka přelivu	(m)
d_s	šířka šachty ve směru výpustného potrubí	(m)

K pulsacím a rázům dojde při průtoku požerákem $Q_j = 0,403 \text{ m}^3/\text{s}$ ($h_j = 0,684 \text{ m}$). Jelikož při výšce paprsku pro $H_{\max} = 0,20 \text{ m}$ je průtok $0,0605 \text{ m}^3/\text{s}$, **požerák je tedy stabilní.**

Výpust

$$S_p = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0.3^2}{4}$$

Místní ztráta vtokem do potrubí $\xi_{vt} = 0,5$

Souč. ztráty třením v potrubí

$$\xi_t = \frac{125 \cdot n^2 \cdot l_p}{d^{\frac{4}{3}}}$$

Souč. ztráty třením v šachtě

$$\xi_s = \frac{2g \cdot n^2 \cdot l_s}{R^{\frac{4}{3}}}$$

Průřezová rychlost

$$Q = S_p \cdot \left(\frac{2gH}{1 + \sum \xi_i} \right)^{0,5} - \text{tlakový průtok}$$

Stabilita požeráku		
šířka přelivu	b	0,4
šířka šachty	di	0,38
	Qj	0,403
	hj	0,684

Tlakový průtok

průměr potrubí	d	0,3
	Sp	0,07065
	ξvt	0,5
	lp	8
	n	0,014
tření potrubí	ξt	0,976
šachta	S	0,152
	O	1,56
	R	0,097435897
	lš	2,1
	n	0,014
tření šachta	ξt	0,180
suma ztrát	ξi	1,656
Hladina v nádrži	hn	577,1
Hladina pod nádrží		575,5
rozdíl hladin		1,6
Průtok	Q	0,243

Minimální zůstatkový průtok

Minimální zůstatkový průtok pod rybníkem ve stávající vodoteči byl stanoven ČHMÚ ve výši $Q_{355d} = 0,6 \text{ l/s}$

Výpočet minimálního zůstatkového průtoku

Je zpracován výpočet zůstatkového průtoku. Hodnoty M-denních průtoků byly získány od Českého hydrometeorologického ústavu.

Pro výpočet zůstatkového průtoku byl použit vzorec pro výpočet volného výtoku hydraulicky malým otvorem.

Výtok je dán vztahem:

$$Q = \mu \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_T}$$

Kde: Q – výtok otvorem

μ - součinitel výtoku (určen na hodnotu 0,75)

A – průtočná plocha otvoru ($0,02 \cdot 0,03 = 0,0006 \text{ m}^2$)

g – tíhové zrychlení

h_T – hloubka těžiště pod hladinou (0,135 m)

$$Q = 0,75 \cdot 0,0006 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,135}$$

$$Q = 0,000842 \text{ m}^3/\text{s}$$

Bude zřízen otvor při dně požeráku v první (spodní) dluži první dlužové stěny. Z výše uvedeného výpočtu vyplývá, že otvor s rozměry **20 x 30 mm** je dostačující pro zachování průtoku Q_{330} (0,60 l/s).

2) VÝPOČET BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU

Bezpečnostní přeliv je řešen tak, aby bezpečně převedl průtok z bezejmenné vodoteče a plochou povodí přímo související s vodní nádrží

Bezpečnostní přeliv je řešen jako průleh lichoběžníkového profilu.

Bezpečnostní přeliv je situován v boku nové hráze a je navržen jako **průleh v hrázi** šířka 3,5 m ve dně, zpevněný kamennou dlažbou .

Výpočet bezpečnostního přelivu :

Navrhuje se dle vztahu:

$$Q = v_{kr} \cdot S_{kr}$$

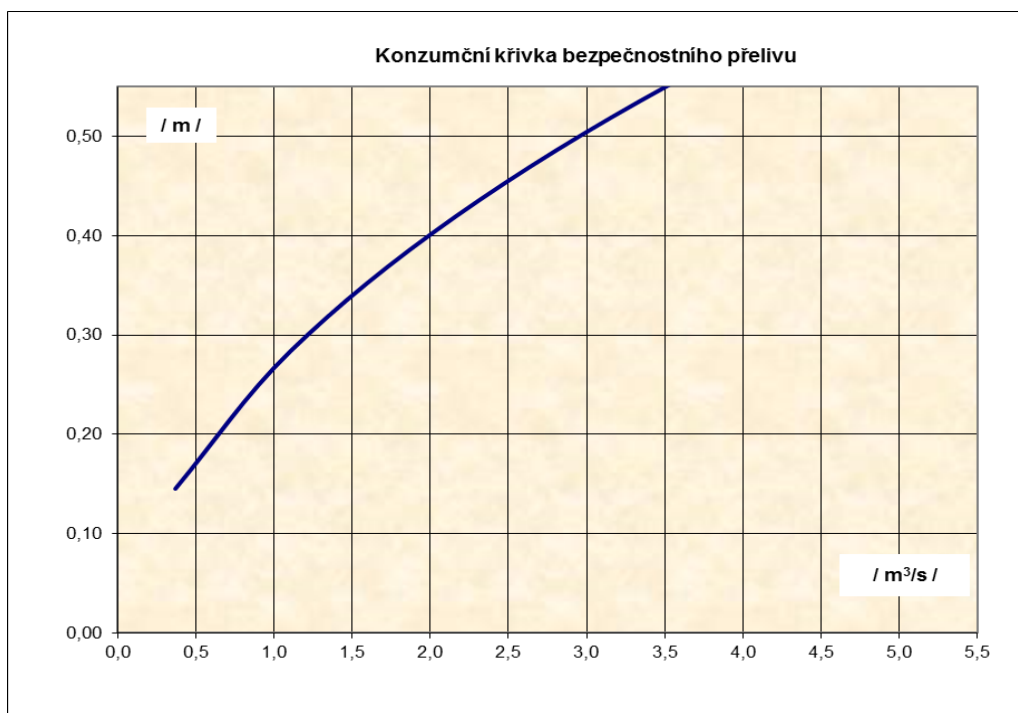
$$v_{kr} = (g \cdot h_{krs})^{0,5}, \quad h_{krs} = S_{kr} \cdot B_{kr}^{-1}$$

kde:

Q	přepadové množství	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
v_{kr}	rychlost při kritické hloubce	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
S_{kr}	průtočná plocha	m^2
h_{kr}	kritická hloubka	m
b	šířka ve dně	m
n	sklon svahů	-

převede při H_{\max} tj. $h_o = 0,20 \text{ m}$ $Q = 1,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

h_k	Q	v_{kr}	h_o
m	$m^3 \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$	m
0,100	0,368	0,9	0,15
0,200	1,11	1,3	0,28
0,3	2,2	1,5	0,42
0,4	3,53	1,7	0,55
0,5	5,22	1,9	0,68



Bezpečnostní přeliv vyhovuje.

Ing. Hřebeková