

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA HYDROTECHNIKY



OBNOVA ZANIKLÉHO RYBNÍKA NA KOTELICKÉM POTOCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. DAN VRBA

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

# Seznam příloh

Příloha 1 – Seznam kácených stromů

Příloha 2 – Seznam vysázených stromů

Příloha 3 – Pozemky dotčené stavbou, boční hráz

Příloha 4 – Charakteristiky nádrže, boční hráz [1]

Příloha 5 – Pozemky dotčené stavbou, přímá hráz

Příloha 6 – Charakteristiky nádrže, přímá hráz [1]

Příloha 7 – Konsumpční křivka spodní výpusti [18]

Příloha 8 – Boční bezpečnostní přeliv, spadiště [18]

Příloha 9 – Skluz, výška stěn skluzu [18]

Příloha 10 – Návrh vývaru [18]

Příloha 11 – Doba prázdnění nádrže

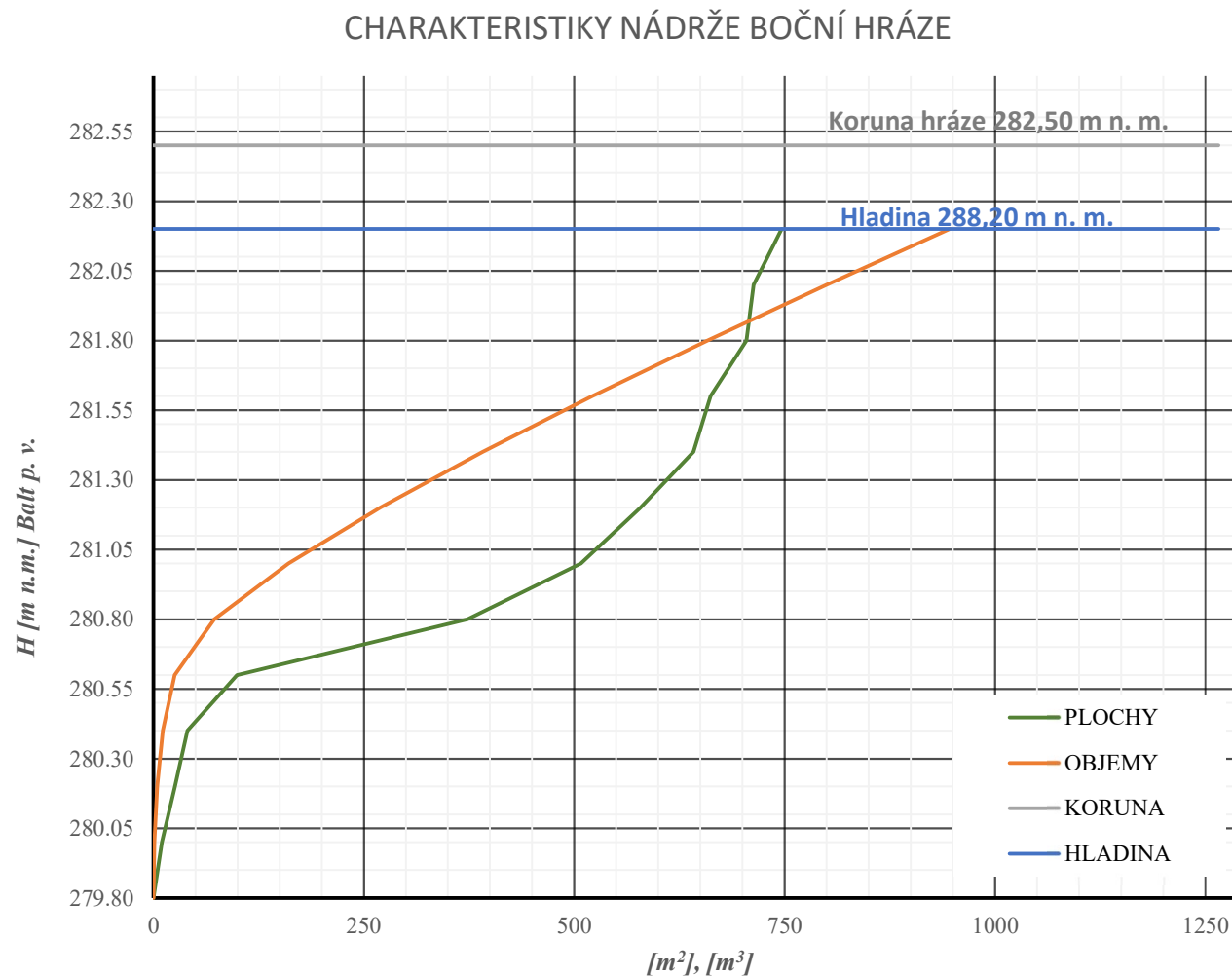
č.	druh	průměr [cm]	p.č.	katastrální území	vlastník
161	vrba bílá	6 kusů, 30	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.
162	olše lepkavá	30	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.
163	olše lepkavá	30	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.
164	líška obecná	6 kusů, 11	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
165	olše lepkavá	20	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
166	olše lepkavá	33	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
167	dub letní	43	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
168	dub letní	55	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
169	olše lepkavá	53	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
170	líška obecná	32	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
171	líška obecná	38	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
172	líška obecná	43	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
173	líška obecná	32	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
174	lípa velkolistá	43	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
175	líška obecná	24	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
176	líška obecná	38	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
177	líška obecná	43	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
178	olše lepkavá	27	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
179	olše lepkavá	48	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
180	líška obecná	8 kusů, 18	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
181	líška obecná	40	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
182	dub letní	100	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.
183	líška obecná	26	718	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
184	olše lepkavá	38	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.
185	olše lepkavá	40	923	Vinné	Lesy České republiky, s.p.
186	jasan zimnář	70	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
187	jasan zimnář	60	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
188	jasan zimnář	55	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.
189	jasan zimnář	55	719	Vinné	Kodl Martin PhDr.

č.	druh	průměr [cm]	p.č.	katastrální území	vlastník
1N	jabloň	1	728/1	Vinné	Kodl Martin PhDr.
2N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
3N	hrušeň	1	728/1	Vinné	Kodl Martin PhDr.
4N	hrušeň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
5N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
6N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
7N	hrušeň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
8N	hrušeň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
9N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
10N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
11N	hrušeň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
12N	hrušeň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
13N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
14N	jabloň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
15N	hrušeň	1	728/1	Vinné	Kodl Martin PhDr.
16N	hrušeň	1	185/5	Kotelice	Kodl Martin PhDr.
17N	jabloň	1	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
18N	jabloň	1	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
19N	hrušeň	1	728/1	Vinné	Kodl Martin PhDr.
20N	hrušeň	1	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
21N	jabloň	1	728/1	Vinné	Kodl Martin PhDr.
22N	jabloň	1	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
23N	hrušeň	1	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.
24N	hrušeň	1	725	Vinné	Kodl Martin PhDr.

p. č.	výměra [m <sup>2</sup> ]	druh pozemku	katastrální území	vlastnické právo	celkový zábor [m <sup>2</sup> ]
719	755	vodní plocha	Vinné	Kodl Martin PhDr.	755
718	917	lesní pozemek	Vinné	Lesy ČR, s. p.	307
720	1241	trvalý travní porost	Vinné	Kodl Martin PhDr.	36
724	1499	trvalý travní porost	Vinné	Kodl Martin PhDr.	112
928/2	392	vodní plocha	Vinné	Lesy ČR, s. p.	29
728/1	16265	orná půda	Vinné	Kodl Martin PhDr.	3
923	108	vodní plocha	Vinné	Lesy ČR, s. p.	30
725	881	lesní pozemek	Vinné	Kodl Martin PhDr.	27

## ČÁRY ZATOPENÝCH PLOCH A OBJEMŮ - BOČNÍ HRÁŽ

H <sub>KÓTA</sub> [m n. m.]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
279.80	0	0
280.00	10.14	1.01
280.20	25.69	4.60
280.40	40.52	11.22
280.60	99.45	25.22
280.80	373.06	72.47
281.00	508.04	160.58
281.20	578.89	269.27
281.40	641.87	391.35
281.60	662.26	521.76
281.80	704.74	658.46
282.00	713.07	800.24
<b>282.20</b>	<b>746.29</b>	<b>946.18</b>
282.40	806.18	1101.42
282.50	832.95	1265.34

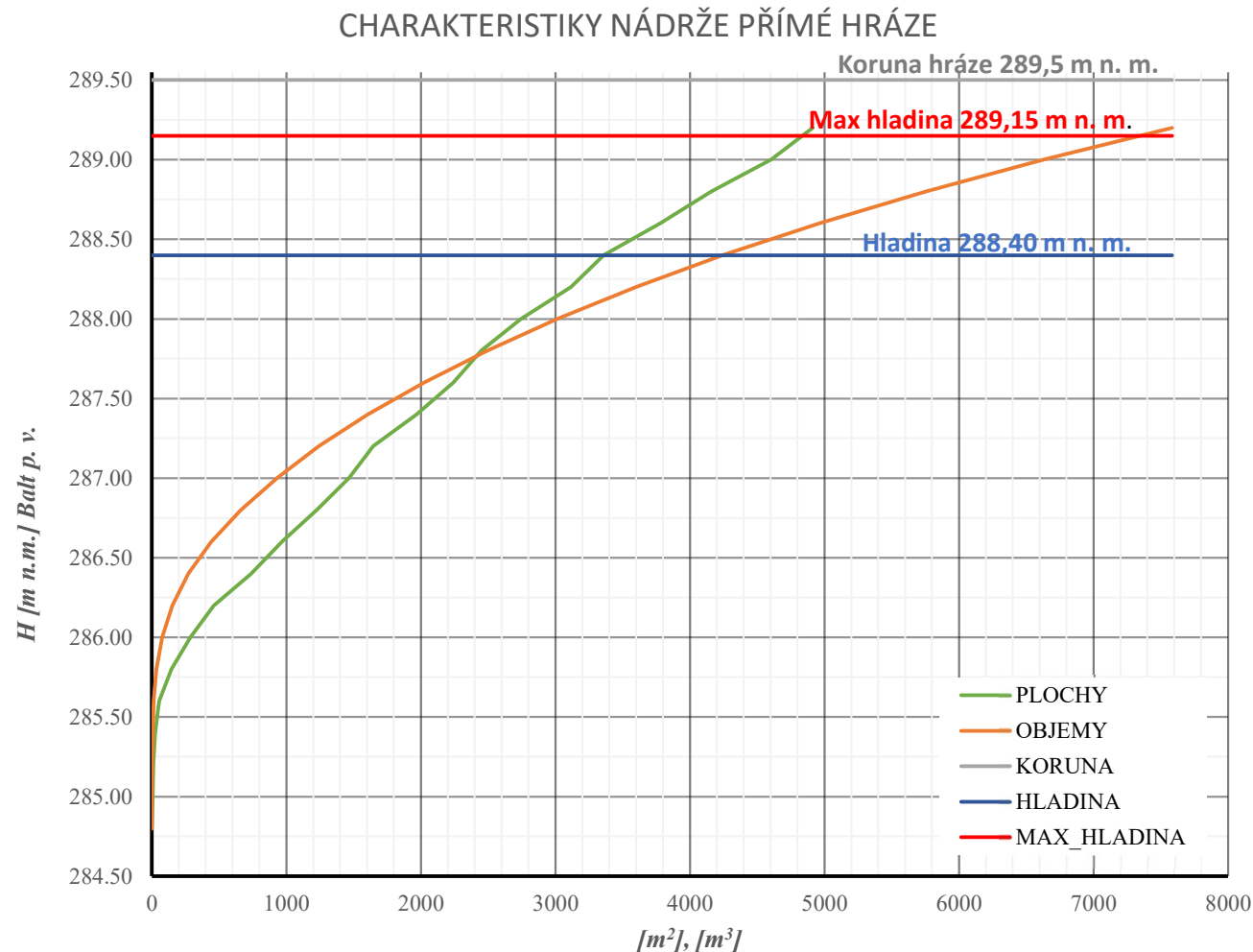


Charakteristiky nádrže navrženy dle citované publikace [1]-Rybníky a účelové nádrže, str. 49-58.

p.č.	výměra [m <sup>2</sup> ]	druh pozemku	katastrální území	vlastnické právo	celkový zábor [m <sup>2</sup> ]
707/3	8973	trvalý travní porost	Vinné	Kodl Martin PhDr.	1702
922	504	vodní plocha	Vinné	Lesy ČR, s. p.	215
482	504	vodní plocha	Kotelice	Lesy ČR, s. p.	215
213/1	3353	trvalý travní porost	Kotelice	Kodl Martin PhDr.	501
221/4	35897	orná půda	Kotelice	Kodl Martin PhDr.	29
218/2	6467	lesní pozemek	Kotelice	Kodl Martin PhDr.	1955

## ČÁRY ZATOPENÝCH PLOCH A OBJEMŮ - PŘÍMÁ HRÁZ

H <sub>KÓTA</sub> [m n. m.]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
284.80	0	0
285.00	6.41	0.64
285.20	10.96	2.38
285.40	25.21	6.00
285.60	54.04	13.92
285.80	146.01	33.93
286.00	288.26	77.35
286.20	460.45	152.22
286.40	739.94	272.26
286.60	969.05	443.16
286.80	1225.76	662.64
287.00	1465.44	931.76
287.20	1645.50	1242.86
287.40	1967.49	1604.16
287.60	2242.47	2025.15
287.80	2450.61	2494.46
288.00	2743.69	3013.89
288.20	3115.83	3599.84
<b>288.40</b>	<b>3361.45</b>	<b>4247.57</b>
288.60	3777.85	4961.50
288.80	4159.21	5755.21
289.00	4604.10	6631.54
289.20	4911.77	7583.12



Charakteristiky nádrže navrženy dle citované publikace [1]-Rybníky a účelové nádrže, str. 49-58.



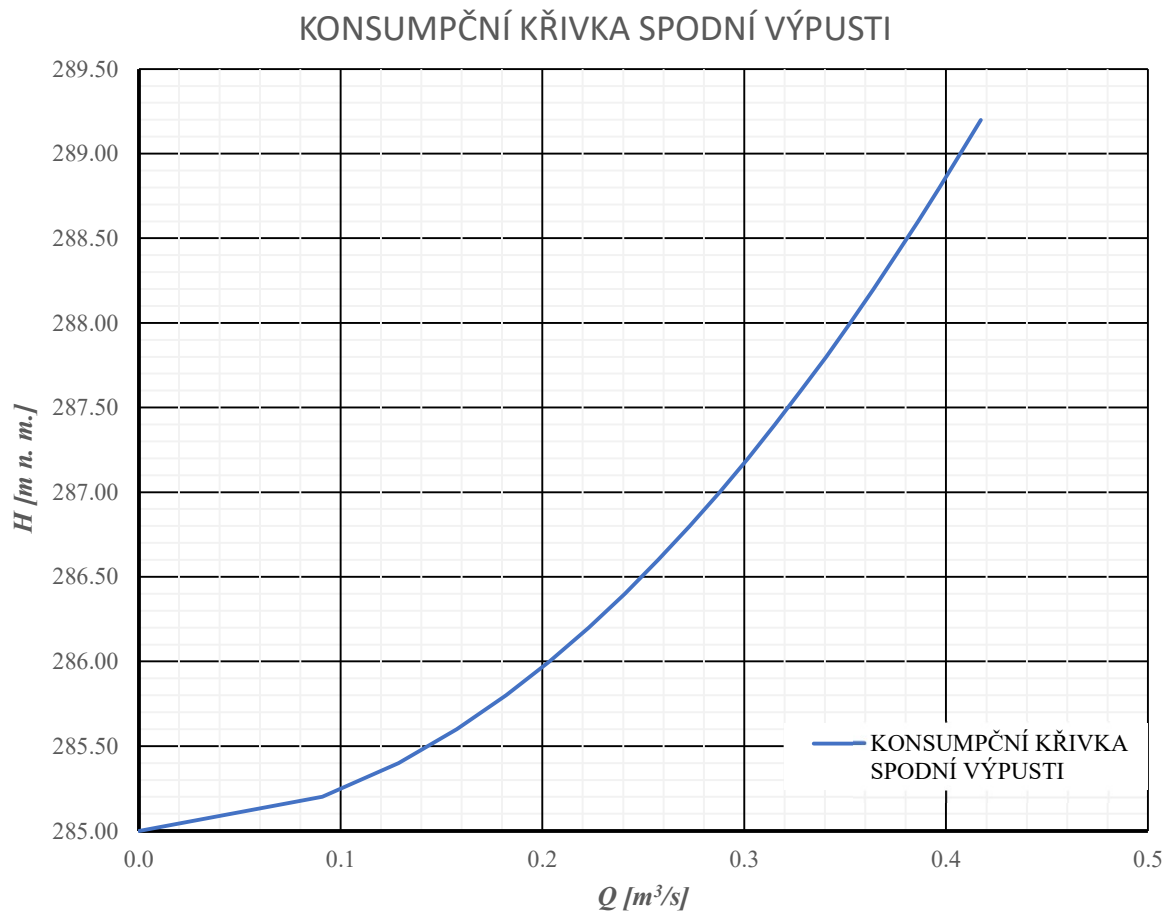
**KONSUMPČNÍ KŘIVKA SPODNÍ VÝPUSTI DN 300, PERFOROVANÉ PVC**

$H_{\text{výpust, osa}}$	285.00	[m n.m.]
$r$	0.15	[m]
$\mu$	0.65	[-]
$Q_a$	0.040	[m <sup>3</sup> /s]

$$Q = \mu * S_o * \sqrt{2 * g * H}$$

Q	.....	Průtok spodní výpustí [m <sup>3</sup> /s]
$\mu$	.....	Výtokový součinitel [-]
$S_o$	.....	Průtočná plocha [m <sup>2</sup> ]
g	.....	Gravitační zrychlení [m/s <sup>2</sup> ]
H	.....	Tlačná výška [m]

Hladina	Tlačná výška H	Průtok Q
[m n. m.]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]
285.00	0.00	0.000
285.20	0.20	0.091
285.40	0.40	0.129
285.60	0.60	0.158
285.80	0.80	0.182
286.00	1.00	0.204
286.20	1.20	0.223
286.40	1.40	0.241
286.60	1.60	0.257
286.80	1.80	0.273
287.00	2.00	0.288
287.20	2.20	0.302
287.40	2.40	0.315
287.60	2.60	0.328
287.80	2.80	0.341
288.00	3.00	0.352
288.20	3.20	0.364
<b>288.40</b>	<b>3.40</b>	<b>0.375</b>
288.60	3.60	0.386
288.80	3.80	0.397
289.00	4.00	0.407
289.20	4.20	0.417



Spodní výpust navržena pro spodní výpust bez dluží dle citované publikace [17]-Hydraulika, str. 199-203.

**BOČNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV A SPADIŠTĚ**

$H_{BP}$	288.40 [m n.m.]	.....	úroveň bezpečnostního přelivu
$B_{BP}$	16 [m]	.....	délka přelivné hrany
$\epsilon_{BP}$	1 [-]	.....	součinitel závislosti tvaru na bočním zúžení
$H_{SPAD}$	286.50 [m n.m.]	.....	úroveň dna na konci spadiště
$\xi_{SP}$	1.13 [-]	.....	součinitel provzdušnění proudu
$B_{SP}$	3 [m]	.....	šířka spadiště
$H_{HLAD}$	288.40 [m n.m.]	.....	úroveň hladiny vody v nádrži
$Q_{100}$	18.90 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	.....	N-letý průtok $Q_{100}$ dle ČHMÚ
$\alpha$	1.1 [-]	.....	Coriolisovo číslo
$K_V$	0.13 [-]	.....	součinitel vtoku
$H_{SP}$	[m]	.....	nadmožská výška hladiny ve spadišti
$b_{0,BP}$	[m]	.....	účinná délka přelivé hrany bezpečnostního přelivu
$Q_{BP}$	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	.....	průtok přes přelivnou hranu bezpečnostního přelivu
$h_{BP}$	[m]	.....	výška přepadového paprsku
$m_{BP}$	0.42 [-]	.....	přepadový součinitele dle Kramera (reálná hodnota)

$H_{HLAD}$	$h_{BP}$	$m_{BP}$	$b_{0,BP}$	$H_{SP}$	$Q_{BP}$
[m n.m.]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
288.40	0.00	0.42	16.00	286.50	0.0
288.45	0.05	0.42	15.99	286.63	0.3
288.50	0.10	0.42	15.97	286.75	0.9
288.55	0.15	0.42	15.96	286.88	1.7
288.60	0.20	0.42	15.95	287.00	2.7
288.65	0.25	0.42	15.94	287.13	3.7
288.70	0.30	0.42	15.92	287.25	4.9
288.75	0.35	0.42	15.91	287.38	6.1
288.80	0.40	0.42	15.90	287.50	7.5
288.85	0.45	0.42	15.88	287.63	8.9
288.90	0.50	0.42	15.87	287.75	10.4
288.95	0.55	0.42	15.86	287.88	12.0
289.00	0.60	0.42	15.84	288.00	13.7
289.05	0.65	0.42	15.83	288.12	15.4
289.10	0.70	0.42	15.82	288.25	17.2
<b>289.15</b>	<b>0.75</b>	<b>0.42</b>	<b>15.81</b>	<b>288.37</b>	<b>19.1</b>
289.20	0.80	0.42	15.79	288.50	21.0
289.25	0.85	0.42	15.78	288.62	23.0
289.30	0.90	0.42	15.77	288.74	25.0
289.35	0.95	0.42	15.75	288.87	27.1
289.40	1.00	0.42	15.74	288.99	29.3
289.45	1.05	0.42	15.73	289.11	31.5
289.50	1.10	0.42	15.71	289.23	33.7

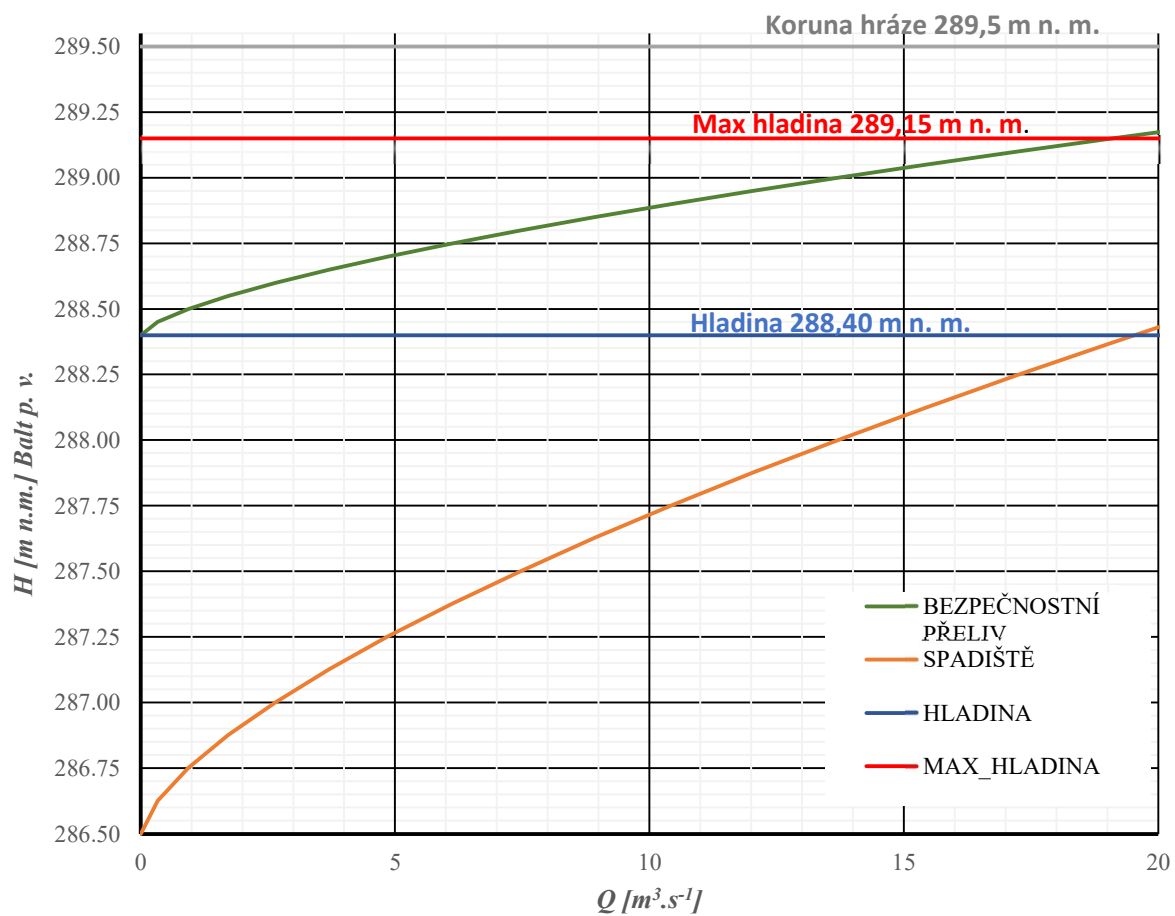
$$Q = m_{BP} \cdot b_{0,BP} \cdot \sqrt{2g} \cdot h_{BP}^{\frac{3}{2}}$$

$$K_V = \frac{b \cdot K_{V0}}{b+h}; \text{ kde } K_{V0} = 0,05$$

$$b_{0,BP} = B_{BP} - 2 \cdot K_V \cdot h_{BP}$$

$$H_{SP} = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot Q_{BP}^2}{g \cdot B_{SP}}} \cdot \xi_{SP} + H_{SPAD}$$

## KONSUMPČNÍ KŘIVKA BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU A SPADIŠTĚ



Bezpečnostní přeliv navržen dle citované publikace [17]-Hydraulika, str. 226-227.

**SKLUZ BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU**

délka skluzu 22.44 [m]

sklon 12 [%]

šířka 3 [m]

n 0.03 [-]

$$S = h \cdot b$$

$$O = a + 2 \cdot h$$

$$R = \frac{S}{O}$$

$$c = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

$$v = c \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

$$Q = c \cdot S \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot \frac{S}{B}}}$$

h [m]	S [m <sup>2</sup> ]	O [m]	R [m]	n [-]	c [m <sup>0,5</sup> /s]	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /s]	Fr [-]	E [m]
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.20	0.60	3.40	0.18	0.03	24.96	3.63	2.18	2.59	0.13
0.40	1.20	3.80	0.32	0.03	27.51	5.35	6.43	2.70	0.58
0.60	1.80	4.20	0.43	0.03	28.94	6.56	11.81	2.71	1.32
0.80	2.40	4.60	0.52	0.03	29.91	7.48	17.96	2.67	2.28
1.00	3.00	5.00	0.60	0.03	30.61	8.21	24.64	2.62	3.44
1.15	3.45	5.30	0.65	0.03	31.03	8.67	29.92	2.58	4.41

**Výška stěn skluzu**

$$y_k = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot Q^2}{g \cdot b^2}}$$

y <sub>k</sub>	1.64 [m]
y <sub>d</sub>	1.13 [m]

Výška stěn skluzu je navržena v horní části 1,7 m a dolní části 1,2 m. Snižuje se lineárně. Skluz navržen dle citované publikace [17]-Hydraulika, str. 310-333.

## Výpočet délky a hloubky vývaru:

rychlostní souč.  $\phi$  0.9 [-]  
 míra vzdutí  $\sigma$  1.1 [-]

$$E_0 = h_c + \frac{v_c^2}{2g \cdot \phi^2}$$

$$h_c = \frac{Q}{\phi \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (E_0 - h_c)}}$$

$$q = \frac{Q}{B}$$

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \cdot \frac{S}{B}}}$$

$$h_2 = \frac{h_1}{2} \left( \sqrt{\frac{1 + 8 \cdot q^2}{g \cdot b^2 \cdot h_1^3}} - 1 \right)$$

$$L = 5,5 \cdot (y_2 - y_1)$$

Novák

$Q_N$	$E_0$ [m]	$b$ [m]	$Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$q$ [m <sup>2</sup> /s]	$y_1$ [m]	$S$ [m <sup>2</sup> ]	$v$ [m/s]	$Fr$ [-]	$y_2$ [m]	$y_d$ [m]	$d$ [m]	$\sigma$ [-]	$L$ [m]
$Q_{10}$	2.04	3.00	6.24	2.08	0.42	1.26	4.95	2.44	1.25	1.06	0.32	1.10	4.59
$Q_{20}$	2.49	3.00	9.92	3.31	0.62	1.86	5.33	2.16	1.61	1.31	0.46	1.10	5.45
$Q_{50}$	2.84	3.00	13.00	4.33	0.77	2.31	5.63	2.05	1.88	1.32	0.75	1.10	6.09
$Q_{100}$	3.45	3.00	18.90	6.30	1.03	3.09	6.12	1.92	2.33	1.74	0.83	1.10	7.18

Návrh vývaru: délka dle Nováka je 7,2 m, hloubka 0,8 m.

Vývar je nutno opevnit těžkým kamenným záhozem 100-250 kg.

Vývar navržen dle citované publikace [17]-Hydraulika, str. 368-381.

**DOBA PRÁZDNĚNÍ NÁDRŽE**

$H_{\text{výpust, osa}}$  285.00 [m n.m.]

$r$  0.15 [m]

$\mu$  0.65 [-]

$Q_a$  0.040 [m<sup>3</sup>/s]

$$Q = \mu * S_0 * \sqrt{2 * g * H}$$

$Q$  ..... Průtok spodní výpustí [m<sup>3</sup>/s]

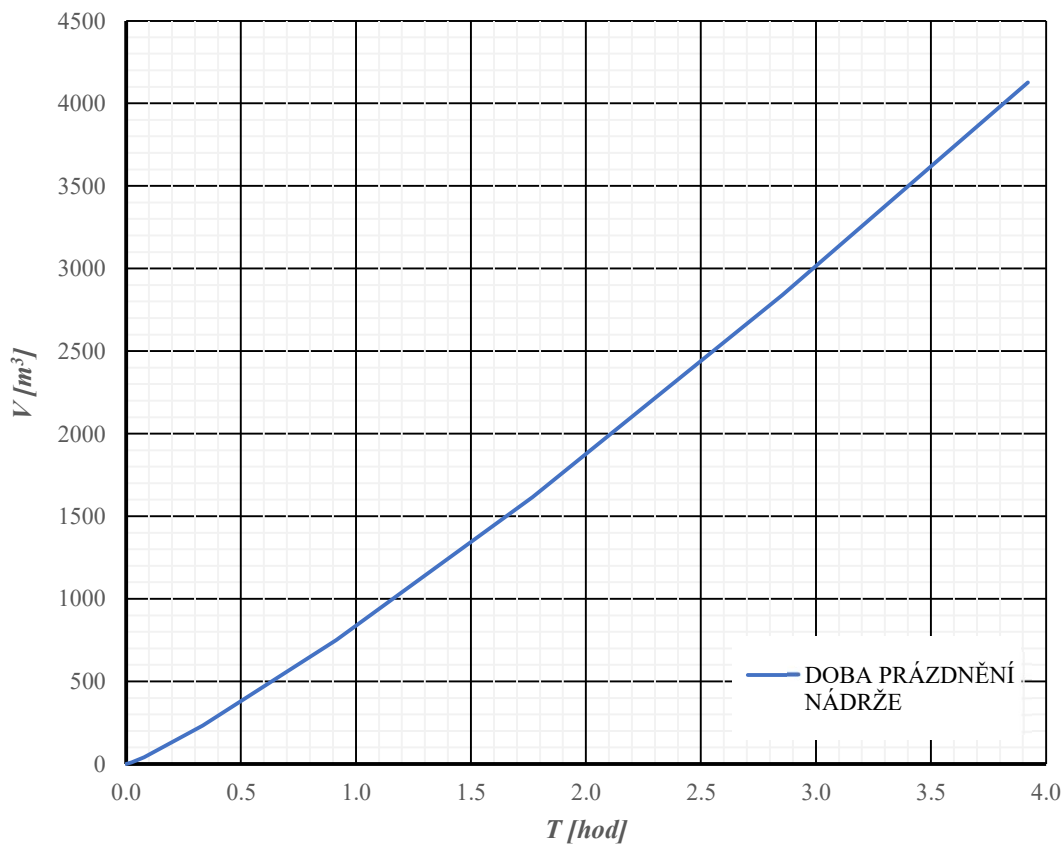
$\mu$  ..... Výtokový součinitel [-]

$S_0$  ..... Průtočná plocha [m<sup>2</sup>]

$g$  ..... Gravitační zrychlení [m/s<sup>2</sup>]

$H$  ..... Tlačná výška [m]

Hladina	Tlačná výška H	Zatopená plocha	Průtok Q	Objem vody v nádrži	$V_i$	$dt_i$	t	$t_{\text{CELK}}$
[m n. m.]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[s]	[hod]	[hod]
285.00	0	0	0	0	0	0	0	0
285.50	0.5	36.9	0.144	9.2	9.2	89	0.02	0.02
286.00	1.0	91.8	0.204	41.4	32.2	197	0.05	0.08
286.50	1.5	674.9	0.249	233.1	191.7	916	0.25	0.33
287.00	2.0	1396.1	0.288	750.9	517.8	2089	0.58	0.91
287.50	2.5	2069.4	0.322	1617.3	866.4	3075	0.85	1.77
288.00	3.0	2819.6	0.352	2839.6	1222.3	3911	1.09	2.85
288.40	3.4	3615.36	0.375	4126.6	1287.0	3839	1.07	3.92

**DOBA PRÁZDNĚNÍ NÁDRŽE PŘI VYHRAZENÍ DLUŽÍ**

**DOPORUČENÉ VYTAHOVÁNÍ DLUŽÍ:**

počet dluží	18 [kus]
výška dluže	0.20 [m]
oddlužení	2 kusy/den
doba vypouštění	9 [den]

Doporučená doba vypouštění rybníka je 9 dní při max poklesu hladiny 40 cm za den.