



LEGENE s.r.o.

Sicherova 1604/20, 198 00 Praha 9

Projektová dokumentace

DSP, DPS

Název stavby:

**Baštínov - stavební úpravy rybníka
SO 102**

D. Dokumentace stavebních objektů a technických zařízení

D.7.102



HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

Číslo zakázky: P041		Datum zpracování projektové dokumentace: duben 2019	
Místo stavby: Baštínov		Kraj: Vysočina	
Investor: Město Havlíčkův Brod		Adresa: Havlíčkovo náměstí 57, 580 61 Havlíčkův Brod 2	
Kreslil: Ing. Tomáš Klement	Vypracoval: Ing. Tomáš Klement	Odp. projektant: Ing. Tomáš Bešta	Paré č.:

Návrh požeráku

je řešen jako ostrohranný přeliv

$Q =$	m^3/s	přepadové množství
$h =$	m	přepadová výška paprsku
$n =$	2	počet zúžení
$\xi =$	1	součinitel boční kontrakce
$m =$	0,42	součinitel přepadu
$L =$	0,83 m	šířka přelivné hrany

je použit vztah pro výpočet přes jezová tělesa

$$Q = m \cdot L_0 \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$$

konsumpční křivka požeráku:

	nad. výš.	h	L_0	m	Q
	$[m \text{ n.m.}]$	$[m]$	$[m]$	$[-]$	$[m^3/s]$
HSN	448,950	0,00	0,83	0,42	0,000
MZP	448,970	0,02	0,826	0,56	0,006
	449,000	0,05	0,82	0,47	0,019
	449,050	0,10	0,81	0,44	0,050
	449,100	0,15	0,80	0,43	0,089
	449,150	0,20	0,79	0,43	0,134
	449,200	0,25	0,78	0,43	0,184
Hmax	449,250	0,30	0,77	0,42	0,238

$Q_{330} = 0,5 \text{ l/s}$

posouzení stability požeráku:

$h_j =$	m	výška přepadového paprsku, kdy dochází k pulsacím
$Q_j =$	m^3/s	přepadové množství, kdy dochází k pulsacím
$d_s =$	0,62 m	šířka šachty ve směru osy výpustného potrubí
$b =$	0,83 m	šířka přelivu

$$h_j = 1,8 \cdot d_s = \mathbf{1,116 \text{ m}}$$

$$Q_j = 4,3 \cdot b \cdot d_s^{3/2} = \mathbf{1,742 \text{ m}^3/\text{s}}$$

K pulsacím dochází až při výšce přepadového paprsku 1,116 m a při průtoku 1,742 m³/s a více. Jelikož maximální výška přepadového paprsku odpovídá hodnotě 0,3 m a průtoku 0,238 m³/s, je požerák stabilní.

MZP s hodnotou $Q_{330} = 0,5 \text{ l/s}$, je zajištěn přelivnou hranou požeráku při tloušťce přepadajícího paprsku vody 2 cm.

Návrh bezpečnostního přelivu

$Q_N =$	2,400 m ³ /s	návrhový průtok, průtok při Q20 tř. přesnoti III.
$h_r =$	0,25 m	přepadová výška
$n =$	2	počet zúžení
$\xi =$	1	součinitel boční kontrakce
$\sigma_z =$	1	součinitel zatopení
$\sigma_s =$	1	součinitel šikmosti
$m =$	0,36	součinitel přepadu

je použit vztah pro výpočet přes jezová tělesa

$$Q_N = \sigma_z \cdot \sigma_s \cdot m \cdot L_0 \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$$

délka přelivné hrany:

$$L_0 = \frac{Q_N}{\sigma_z \cdot \sigma_s \cdot m \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}} = 12,04 \text{ m}$$

$$L_s = L_0 + 0,1 \cdot n \cdot \xi \cdot h_0 = 12,09 \text{ m}$$

$$\text{návrh } L_s = 11,8 \text{ m}$$

Délka přelivné hrany bezpečnostního přelivu je navržena délky 11,8 m.

konsumpční křivka bezp. přelivu

	nad. výš.	h	L_0	t/h	m	Q
	[m n.m.]	[m]	[m]		[-]	[m ³ /s]
hrana BP	449,000	0,00	11,80	0,00	0,35	0,00
	449,050	0,05	11,80	5,00	0,35	0,20
	449,100	0,10	11,78	2,50	0,35	0,58
	449,150	0,15	11,77	1,67	0,33	1,00
	449,200	0,20	11,76	1,25	0,35	1,63
Hmax	449,250	0,25	11,75	1,00	0,37	2,41
	449,300	0,30	11,74	0,83	0,39	3,33

Výpočtem byla ověřena délka přelivné hrany 11,8 m, přes kterou bude při Hmax přepadat 2,41 m³/s.

Návrh odpadního potrubí požeráku

návrh:

počet: 1 ks

předběžná volba:

hltnost odpadního potrubí	$Q_N =$	2,400 m ³ /s	návrhová hltnost při Q_{20}
hltnost požeráku	$Q_{POŽ} =$	0,238 m ³ /s	hltnost požeráku při H_{max}
hltnost bezp. přelivu	$Q_{BP} =$	2,407 m ³ /s	hltnost BP při H_{max}

návrh. rychlost $v = \mu_p \cdot \sqrt{(2g \cdot H)} =$ 3,76 m/s
 $\mu_p =$ 0,63
 $H =$ 1,82 m

$A = Q / v =$ 0,6375 m²
 $D =$ 0,901 m \Rightarrow 0,900 m
DN = 1,000 m

navrženo potrubí DN 1000

výtokové množství:

plocha průřezu DN1000 $A_{DN} =$ 0,7854 m²
 $Q_{skut} = \mu \cdot A_{DN} \cdot \sqrt{(2g \cdot H)} :$ **2,957 m³/s**

Q_{skut}	\Rightarrow	Q_N
2,957	\Rightarrow	2,400

Při hladině H_{max} je hltnost požeráku 0,238m³/s, hltnost BP je 2,407m³/s. Celková hltnost je 2,645m³/s.
Je navrženo společné odpadní ŽB potrubí DN 1000 s hltností 2,957 m³/s.

ZTRÁTA VÝPAREM

Výpar z volné hladiny v nadm. výšce 450 m n.m. je 740 mm/rok.

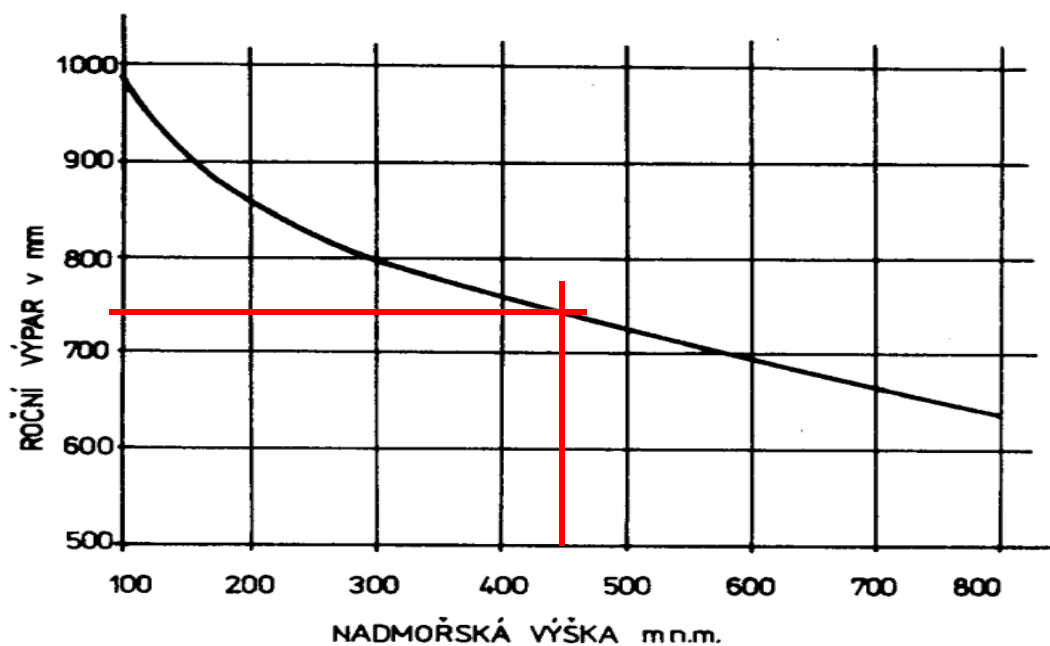
Průměrná roční dlouhodobá srážka činí 683 mm/rok.

Ztráta výparem tedy činí 57 mm vodního sloupce.

Celková ztráta výparem z vodní hladiny = $2\,120 \cdot (740 - 683) =$ **120,84 m³/rok**

rozdělení výparu po měsících

měsíc	% roč. výparu [%]	[m ³]
1	2,0%	2,42
2	2,0%	2,42
3	4,0%	4,83
4	6,0%	7,25
5	11,0%	13,29
6	14,5%	17,52
7	18,0%	21,75
8	17,0%	20,54
9	11,5%	13,90
10	7,0%	8,46
11	4,0%	4,83
12	3,0%	3,63
celkem za rok		120,84 m ³



Celková roční ztráta výparem činí 120,84 m³.

ZAJIŠTĚNÍ MZP ODPOVÍDAJÍCÍ Q_{330} PŘI NAPOUŠTĚNÍ RYBNÍKA

MZP = Q_{330} =	0,5 l/s	minimální zůstatkový průtok
Q =	l/s	objem vytékající vody
μ =	0,64	součinitel výtoku otvorem
b =	m	šířka otvoru
a =	m	výška otvoru
S =	$a \times b$ m ²	plocha otvoru
h_t =	0,1 m	výška hladiny nad těžištěm otvoru
g =	9,81 m/s ²	tíhové zrychlení

$$Q = \mu S \sqrt{2gh_t}$$

μ	S	h_t	Q	a	b
[-]	[m ²]	[m]	[l/s]	[m]	[m]
0,64	0,001	0,1	0,54	0,1	0,006

Pro zajištění MZP při napouštění rybníka, je navržen otvor o šířce 10 cm a výšce 6 mm. Tento převede při uvažované střední výšce zatopení 0,1 m průtok 0,54 l/s. Při osazování jednotlivých hradítek do požeráku, bude vždy horní hradidlo s otvorem pro MZP. Toto hradítko, bude otvorem umístěným směrem dolů k níže osazenému hradítku.

DOBA PRÁZDNĚNÍ NÁDRŽE

Vypouštění požerákového typu s uvažovanou výškou dluže 20 cm. Vzhledem k nízkým hodnotám přítoku, je uvažován přítok 0 l/s.

T =	s	čas prázdnění nádrže
V =	1753,00 m ³	objem nádrže V_z při M_z
m =	0,42	součinitel přepadu
b_0 =	0,79 m ³	účinná šířka dluže
z =	0,20 m	výška dluže

$$T = \frac{0,132 V}{m b_0 z^{1,5}}$$

$$T = 7797,125 \text{ s} = 130,0 \text{ min} = 2,17 \text{ hod}$$

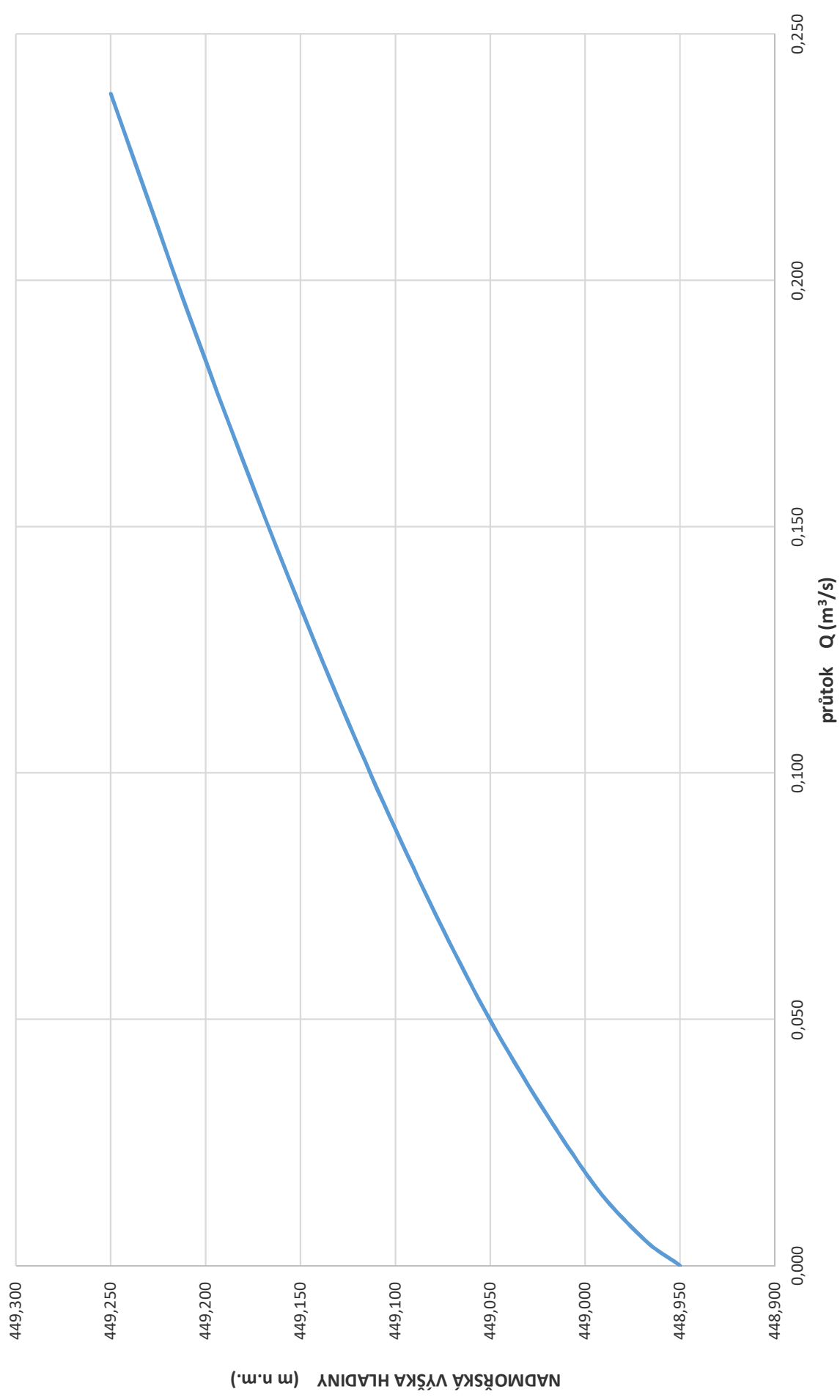
$$T = 2 \text{ hod} \quad 10 \text{ min}$$

Celkový čas prázdnění nádrže při hladině M_z bude 2 hod a 10 min.

ROČNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE

roční přítok	$V_{\text{přít}}$	63 072	m^3/rok
minimální nutný odtok	V_{330}	14 256	m^3/rok
ztráta vody výparem a transpirací	V_{transp}	121	m^3/rok
ztráta vody průsakem	$V_{\text{průs}}$	0	m^3/rok
odběr vody z nádrže	$V_{\text{odběr}}$	0	m^3/rok
zásobní objem nádrže	V_z	1 753	m^3/rok
CELKOVÁ BILANCE		46 942	m^3/rok

KONSUMPČNÍ KŘIVKA POŽERÁKU



KONSUMPČNÍ KŘIVKA BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU

