



Vodohospodářská opatření III v k. ú. Bolešiny

*Název stavby:
Suchý poldr a tůň*

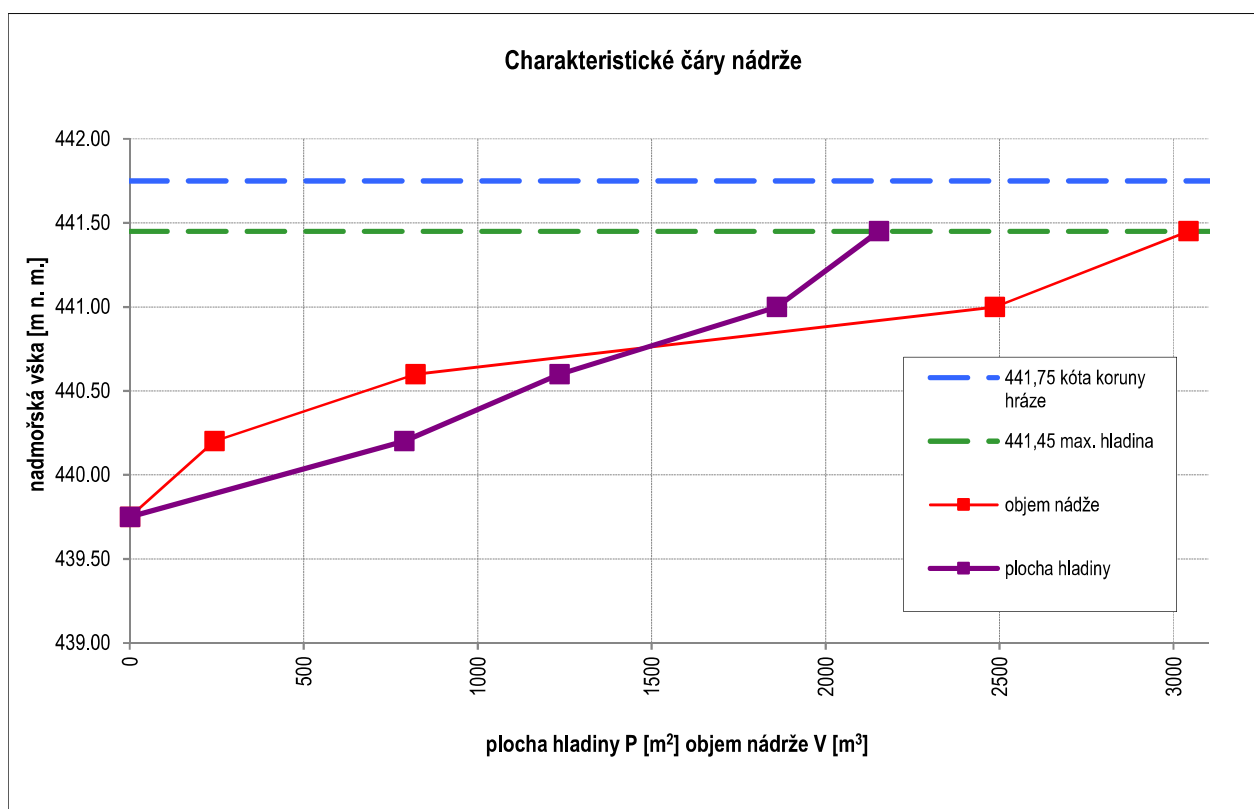
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO VYDÁNÍ STAVEBNÍHO POVOLENÍ A PROVEDENÍ
STAVBY

E.5 Hydrotechnické výpočty

PRAHA
ŘÍJEN 2018

Charakteristické čáry nádrže (čára zatopených ploch, čára zatopených objemů)

	Nadmořská výška (m n. m.)	Plocha (m ²)	Objem (m ³)
Koruna hráze	441.75	-	-
Maximální hladina (retenční prostor)	441.45	2153	3043
	441.00	1860	2486
	440.60	1235	821
	440.20	789	243
Dno = kóta spodní výpusti (mrtvý prostor)	439.75	0	0



Posouzení kapacity bezpečnostního přelivu

Průtok bezpečnostním přelivem byl vypočten pomocí vztahu:

$$Q = \frac{2}{3} \mu_p \cdot b_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2}, \text{ kde}$$

μ_p ... součinitel přepadu

b_0 ... účinná délka přelivné hrany

g ... gravitační zrychlení = 9,81

h ... přepadová výška (uvažována nulová nátoková rychlostní výška)

Součinitel přepadu byl vypočten dle Kramera:

$$\mu_p = 1,02 - \frac{1,015}{\frac{h}{r} + 2,08} + \left[0,04 \cdot \left(\frac{h}{r} + 0,019 \right)^2 + 0,0223 \right] \cdot \frac{r}{s}, \text{ kde}$$

h ... přepadová výška (uvažována nulová nátoková rychlostní výška)

r ... poloměr zaoblení přelivné hrany = 250 mm

s ... výška přelivu = 2 m

Účinná délka přelivné hrany byla vypočtena ze vztahu:

$$b_0 = b - 0,1 \cdot \xi \cdot h, \text{ kde}$$

b ... součet šířek jednotlivých polí = 8 m

ξ ... součinitel zúžení – uvažován 1,0

h ... přepadová výška (uvažována nulová nátoková rychlostní výška)

Po dosazení vypočtených hodnot:

b_0 ... účinná délka přelivné hrany = 7,82 m

μ_p ... součinitel přepadu = 0,78

a při uvažování

h ... přepadová výška = 0,45 m

byla vypočtena kapacita přelivu na **$Q_{\max} = 5,44 \text{ m}^3/\text{s}$**

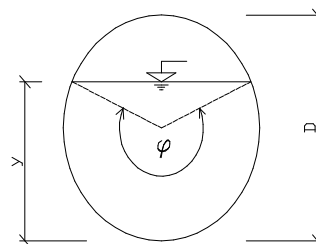
Vypočítaná kapacita $Q_{\max} = 5,44 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{100} = 4,65 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bezpečnostní přeliv s délkou přelivné hrany 8 m při přepadové výšce 0,45 m bezpečně převede průtok Q_{100} .

ODPADNÍ POTRUBÍ - KONZUMČNÍ KŘIVKA

Návrhové parametry:

$i = 0.025$ podélný sklon
 $n = 0.014$ drsnost
 $D = 1.6$ m průměr potrubí

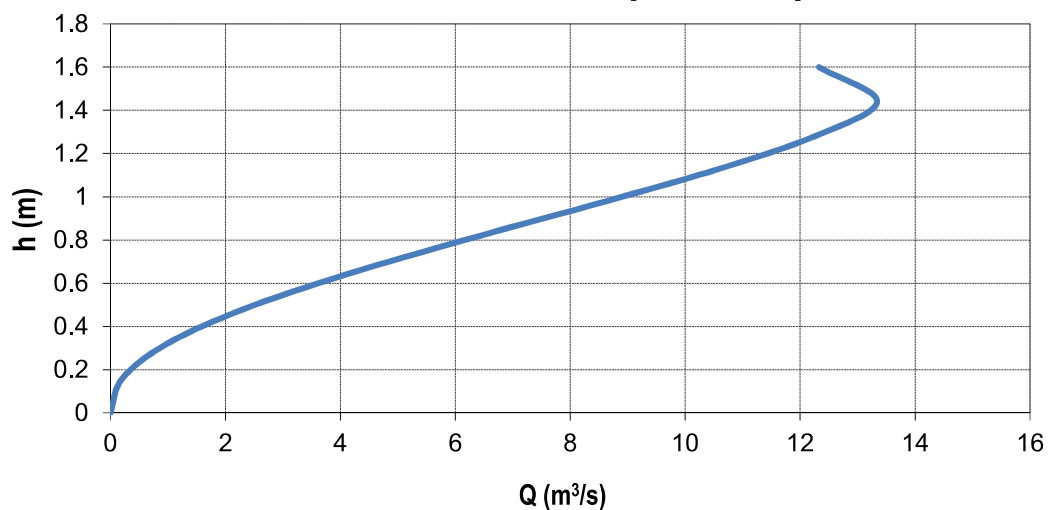


Parametry plného profilu:

$D = 1.6$ m
 $S_D = 2.011$ m²
 $O_D = 5.027$ m
 $Q_D = 12.328$ m³/s
 $v_D = 6.131$ m/s

y/D	y [m]	S [m ²]	O [m]	R [m]	Q [m ³ /s]	v [m/s]
0	0	0	0	0	0	0
0.1	0.16	0.106	1.033	0.102	0.210	2.042
0.2	0.32	0.287	1.485	0.194	0.986	3.464
0.3	0.48	0.509	1.857	0.274	2.318	4.586
0.4	0.64	0.752	2.197	0.342	4.093	5.451
0.5	0.8	1.005	2.513	0.400	6.164	6.131
0.6	0.96	1.259	2.830	0.443	8.358	6.640
0.7	1.12	1.502	3.172	0.474	10.478	6.971
0.8	1.28	1.723	3.544	0.486	12.254	7.106
0.9	1.44	1.906	3.996	0.477	13.338	7.002
1	1.6	2.011	5.027	0.400	12.328	6.131

Konzumční křivka odpadního potrubí



Transformace povodňové vlny

Pro výpočet transformační funkce nádrže byla použita povodňová vlna Q_{100} dle dat ČHMÚ pro profil pod hrází rybníka VN1. Hydrologická data jsou přílohou dokladové části této PD.

Transformace byla vypočtena pomocí porovnání přítoků do nádrže (povodňová vlna) a odtoků z nádrže za různých stavů (výtok otvorem, výtok přes bezpečnostní přeliv při překročení hladiny BP). Přítok a odtok byl porovnán v časových krocích 1 min. Porovnáním se v časových krocích měnil aktuální objem vody v nádrži na základě charakteristik nádrže.

Byla vypočtena transformační funkce pro průtoky Q_{100} , Q_{20} a Q_5 .

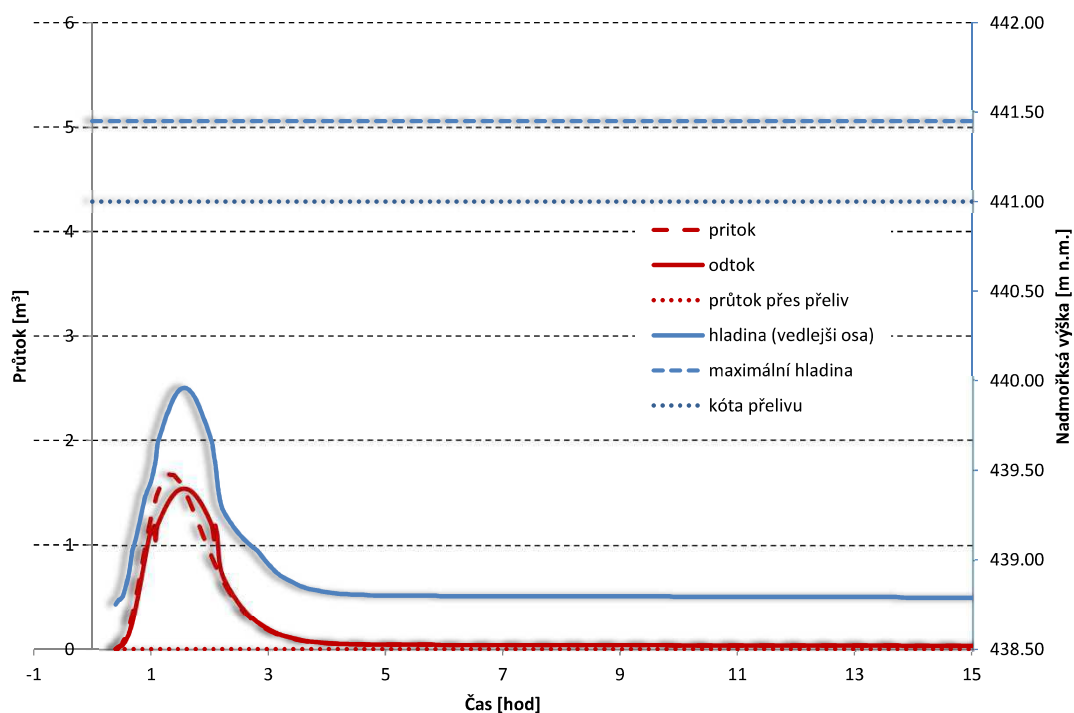
Při průtoku povodňové vlny Q_5 dojde ke zpoždění kulminace o cca 16 min s transformací na cca 92 %. Při průchodu Q_5 bude využito cca 570 m³ objemu nádrže, cca 19 %. Pro část povodí pod nádrží se dá průtok odpovídající Q_5 (1,68 m³/s) považovat za neškodný průtok.

Při průtoku povodňové vlny Q_{20} dojde ke zpoždění kulminace o cca 25 min s transformací na cca 80 %. Při průchodu Q_{20} bude využito téměř plný objem po hladinu bezpečnostního přelivu. Transformační funkce nádrže je nejefektivnější pro průtok Q_{20} .

Při průtoku povodňové vlny Q_{100} dojde ke zpoždění kulminace o cca 5 min s prakticky nulovou transformací (99,7 %). Nádrž je zabezpečena bezpečnostním přelivem k převedení Q_{100} , zachycení povodňové vlny je vzhledem k objemu nádrže mimo možnosti nádrže.

		Kapacita škrtícího otvoru					
Volný výtok otvorem při hloubce zatopení $z_1 = 0$ m							
Velikost otvoru							
Průměr		d	=	1.6	m		
Poloměr		r	=	0.8	m		
Plocha		S	=	2.01	m ²		
Hloubka zatopení		z_1	=	0	m		
Hloubka těžiště		z_t	=	0.8	m		
Tíhové zrychlení		g	=	9.81	m/s		
Výtokový součinitel		μ_v	=	0.7	velké otvory s podstatným až plynulým zúžením		
$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu_v \cdot b \cdot (2 \cdot g)^{0.5} \cdot (h_2^{3/2} - h_1^{3/2})$							
Průtok		Q	=	5.37	m ³ /s		
Výtoková rychlost		v	=	2.67	m/s		

Transformace povodňové vlny Q₅



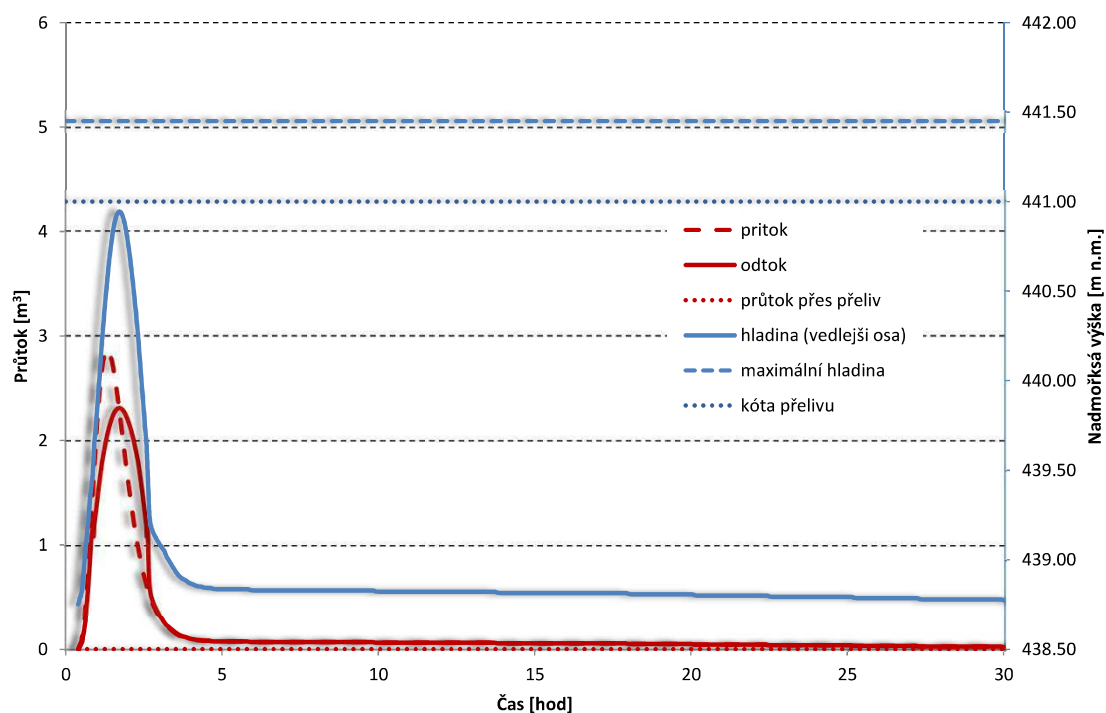
Přítok N=	5	let
Maximální povolená hladina	441.45	m n.m.
výška přelivné hrany	441.00	m n.m.
délka přelivné hrany	8	m
součinitel přepadu m	0.52	
Hloubka jezera	2.7	
Nejhlubší místo	438.75	
otvor ve výšce	438.75	m n. m.
velikost otvoru (DN)	0.800	m
plocha otvoru	0.502	m ²

Q ₅	1.68 m ³ /s
Max hladina	439.96 m n. m.
Vyprázdnění za	54.42 hod
Využitý objem	571 m ³
Max hloubka při kulminaci	1.21 m
Zpoždění kulminace	16.00 min

Objem povodňové vlny	11774 m ³
Objem při hladině BP	2154 m ³
Objem při max. hladině	3043 m ³

Max přítok	1.68 m ³ /s
Max odtok	1.54 m ³ /s
Max odtok škrtícím otvorem	1.54 m ³ /s
Max odtok přelivem	0.00 m ³ /s
Snížení průtoku na	91.9%

Transformace povodňové vlny Q20



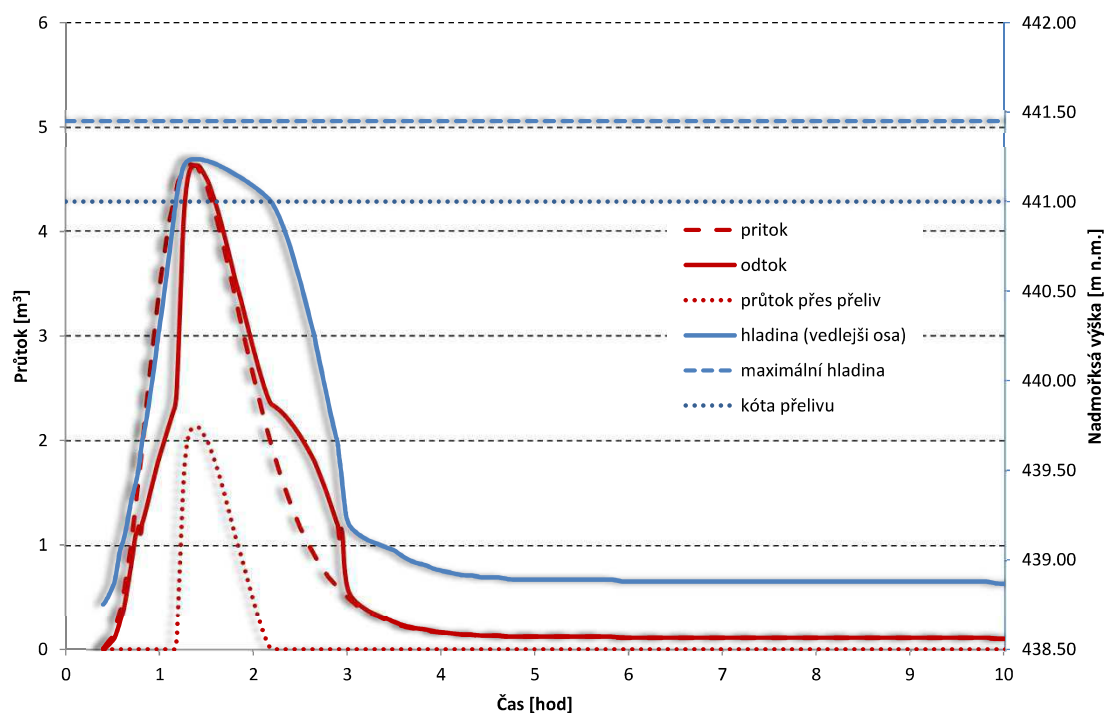
Přítok N=	20	let
Maximální povolená hladina	441.45	m n.m.
výška přelivné hrany	441.00	m n.m.
délka přelivné hrany	8	m
součinitel přepadu m	0.52	
Hloubka jezera	2.7	
Nejhlubší místo	438.75	
otvor ve výšce	438.75	m n. m.
velikost otvoru (DN)	0.800	m
plocha otvoru	0.502	m ²

Q20	2.864 m ³ /s
Max hladina	440.94 m n. m.
Vyprázdnění za	54.42 hod
Využitý objem	2061 m ³
Max hloubka při kulminaci	2.19 m
Zpoždění kulminace	25.00 min

Objem povodňové vlny	20133 m ³
Objem při hladině BP	2154 m ³
Objem při max. hladině	3043 m ³

Max přítok	2.864 m ³ /s
Max odtok	2.312 m ³ /s
Max odtok škrtícím otvorem	2.31 m ³ /s
Max odtok přelivem	0.00 m ³ /s
Snížení průtoku na	80.7%

Transformace povodňové vlny Q100



Přítok N=	100	let
Maximální povolená hladina	441.45	m n.m.
výška přelivné hrany	441.00	m n.m.
délka přelivné hrany	8	m
součinitel přepadu m	0.52	
Hloubka jezera	2.7	
Nejhlubší místo	438.75	
otvor ve výšce	438.75	m n. m.
velikost otvoru (DN)	0.800	m
plocha otvoru	0.502	m ²

Q100	4.65 m ³ /s
Max hladina	441.24 m n. m.
Vyprázdnění za	54.42 hod
Využitý objem	2664 m ³
Max hloubka při kulminaci	2.49 m
Zpoždění kulminace	5.00 min

Objem povodňové vlny	32615 m ³
Objem při hladině BP	2154 m ³
Objem při max. hladině	3043 m ³

Max přítok	4.640 m ³ /s
Max odtok	4.624 m ³ /s
Max odtok škrticím otvorem	2.49 m ³ /s
Max odtok přelivem	2.13 m ³ /s
Snížení průtoku na	99.7%