

G. PŘÍLOHY MANIPULAČNÍHO ŘÁDU

- G.1. Výkresová dokumentace
- G.2. Pomůcky pro řízení manipulací s vodou
- G.3. Doklady
- G.4. Fotodokumentace

G.1. Výkresová dokumentace

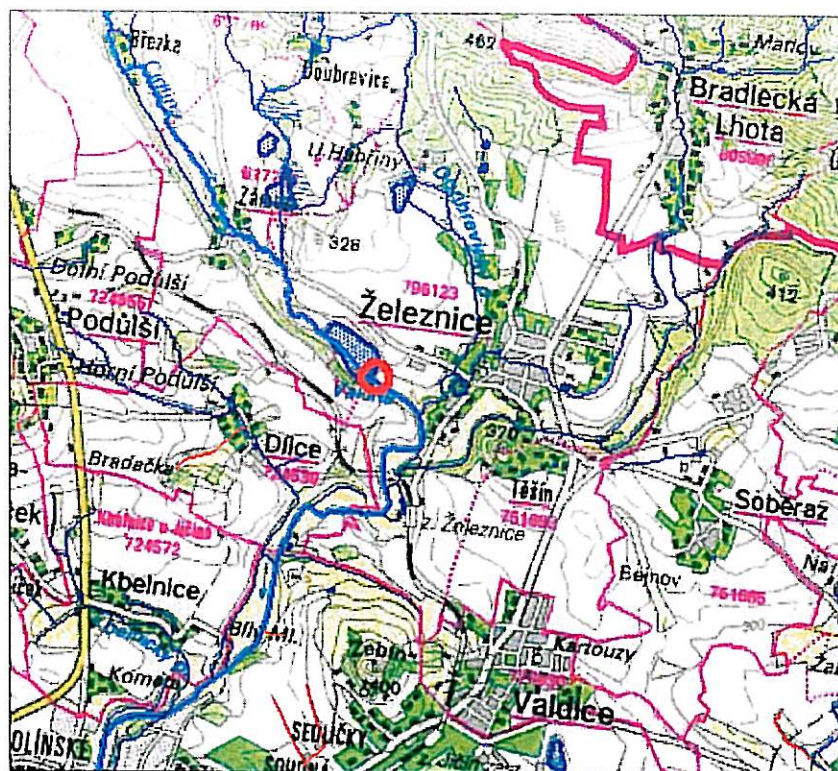
G.1.1. Situace širších vztahů M 1 : 50 000, 1 : 10 000

G.1.2. Polohopisná situace M 1 : 500

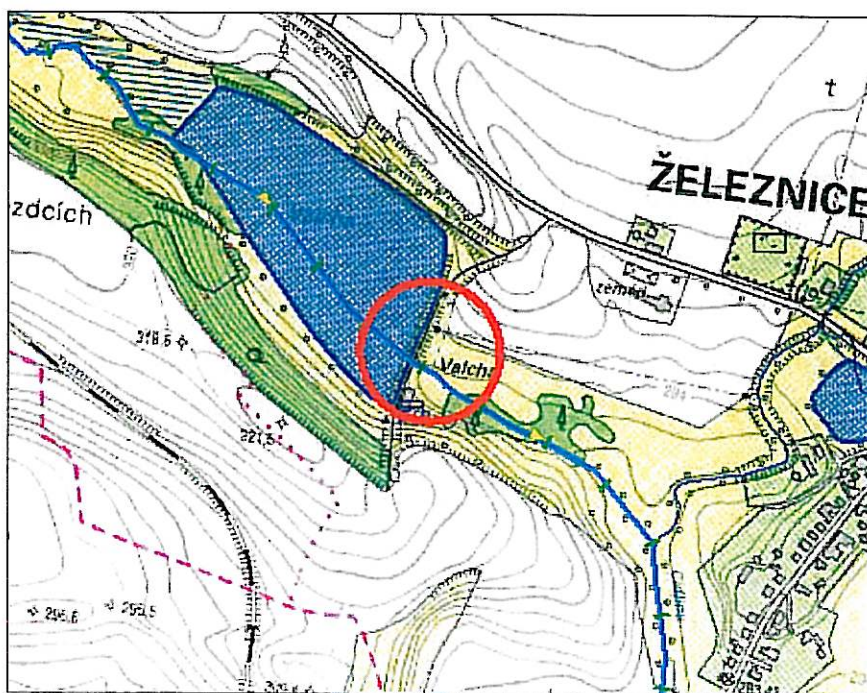
G.1.3. Sdružený objekt

- půdorys M 1 : 100

- příčný řez hrází M 1 : 100



1 : 50 000



1 : 10 000

VD VALCHA
PŘÍLOHA G.1.1.
 SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ
 M 1:50 000, 1:10 000

G.2. Pomůcky pro řízení manipulací s vodou

Výpočty byly převzaty ze „Studie posílení retenčních účinku nádrže Valcha“,
doc. Dr. Ing. Pave Fošumpaur, prosinec 2012

Výsledná měrná křivka sdruženého objektu - Tab.. 3.3 - str. 6

Kapacita čelního přelivu - Tab. 3.4 - str. 8

Čára zatopených objemů - str. 9

Měrné křivky objektů

Sdružený objekt

Přeliv sdruženého objektu

Přepad přes dlužovou stěnu požeráku je řešen pomocí rovnice přepadu:

$$Q = mb_0\sqrt{2gh^{3/2}}$$

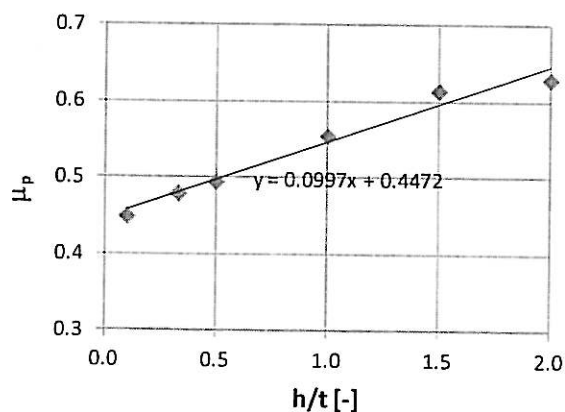
kde m ... Bazinův přepadový součinitel ($m = 0,44$),
 b_0 ... efektivní šířka přepadu (bez česlic),
 h ... přepadová výška (vliv přítokové rychlosti je vzhledem k nádrži nulový).

Přepad přes kašnový přeliv je dán vztahem:

$$Q = \frac{2}{3} \mu_p b_0 \sqrt{2gh^{3/2}}$$

kde μ_p ... přepadový součinitel,
 b_0 ... efektivní šířka přepadu (bez česlic),
 h ... přepadová výška (vliv přítokové rychlosti je vzhledem k nádrži nulový).

Přepadový součinitel μ_p je převzat z (Havlík, Marešová, 2001), kde je odvozen ve vazbě na poměr h/t . Symbol t značí tloušťku přelivné hrany a pro obdélníkový průřez přelivu je μ_p dle grafu na obr. 3.1.



Obr. 3.1 Závislost přepadového součinitele μ_p na poměru h/t (pro obdélníkový průřez přelivu).

Hodnoty použité pro výpočet měrné křivky přepadu přes dluže požeráku a kašnový přeliv jsou následující:

požerák

kóta přelivné hrany: 295.80 m n. m.
šířka př. hrany (b): 0.85 m
světlá š. př. hrany (b_0): 0.53 m
součinitel přelivu (m): 0.44

česle

česlice 15 mm
průliny 25 mm
(bez česlí) redukce 0.625

kašnový přeliv

kóta přelivné hrany: 295.92 m n. m. (pevná hrana + jekl česlí = 295.84 + 0.08)
šířka př. hrany (b): 6.95 m ($2 \cdot 2.90 + 2 \cdot 0.575$)
světlá š. př. hrany (b_0): 4.34 m (bez česlí)
tloušťka nř. hranv (t): 0.50 m

Kapacita výpusti DN300

Spodní výpust je tvořena ocelovým potrubím DN300.

Beztlakový režim

kóta na zač.: 291.85 m n. m.
kóta na konci: 291.70 m n. m.
délka: 12.50 m
D = 0.3 m průměr potrubí
i0 = 0.012 - sklon výpusti

materiál: ocel
Manningova drsnost
n = 0.012

S	O	R	C	v	Q
[m ²]	[m]	[m]	[m ^{0.5} .s ⁻¹]	[m.s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]
0.071	0.942	0.075	54.116	1.623	0.115

Tlakový režim

Průtok spodní výpusti je řešen při zatopení výpustného potrubí (tlakový režim) pomocí rovnice:

$$Q = \mu_v \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2gH} \quad (\text{B.2})$$

kde μ_v ... součinitel výtoku [-],
 D ... průměr spodní výpusti [m],
 H ... spád – rozdíl hladin mezi kašnou a dolní vodou [m].

Poloha dolní vody je ovlivněna průtokovými poměry v úseku pod hrází nádrže. Měrná křivka dolní vody je vypočtena v rámci hydrauliky čelního přelivu.

Součinitel výtoku je určen na základě rovnice:

$$\mu_v = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \lambda \frac{l}{D} + \sum \zeta}} \quad (\text{B.3})$$

kde α ... Coriolisovo číslo (1,05),
 λ ... součinitel ztrát třením [-],
 l ... délka spodní výpusti [m],
 ζ ... součinitelé místních ztrát [-].

Součinitel místní ztráty byl volen následovně:

typ součinitele místní ztráty	hodnota
vtok včetně vstrojení:	0,50
výtok pod hladinu	1,00
celkem	1,50

Pro určení součinitele ztrát třením byl využit vztah dle Šerka:

$$\lambda = \left[\frac{1}{\left(2 \log \left(\frac{\Delta}{D} \right) - 1,13874 \right)^8} + \frac{0,01}{\text{Re}} \right]^{1/4} \quad (\text{B.4})$$

kde Δ ... hydraulická drsnost = 1,0 [mm],
 Re ... Reynoldsovo číslo, určené ze vztahu:

$$\text{Re} = \frac{vD}{\nu} \quad (\text{B.5})$$

kde ν ... kinematická viskozita vody = $1,01 \cdot 10^{-6}$ [m².s⁻¹].

Výsledná měrná křivka výpustního potrubí v závislosti na poloze hladiny vody v nádrži uvažuje interakce s odtokem odpadním potrubím od kašnového přelivu DN1100, polohou hladiny v kašně a polohou dolní vody pod hrází. Měrná křivka je uvedena v tab. 3.1.

Tab. 3.1 Měrná křivka spodní výpusti DN300 v tlakové režimu.

Hh	Hd	H kašna	h	Re	λ	μv	Q	v
[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[-]	[-]	[m]	[m ³ /s]	[m/s]
295.96	291.85	293.55	1.70	903 394	0.027	0.521	0.213	3.011
296.00	291.91	293.62	1.72	907 853	0.027	0.521	0.214	3.026
296.05	291.97	293.89	1.92	960 720	0.027	0.521	0.226	3.202
296.10	292.02	294.05	2.02	985 289	0.027	0.521	0.232	3.284
296.15	292.08	294.20	2.12	1 007 903	0.027	0.521	0.237	3.360
296.20	292.14	294.35	2.21	1 030 137	0.027	0.521	0.243	3.434
296.25	292.20	294.52	2.32	1 056 005	0.027	0.521	0.249	3.520
296.30	292.25	294.71	2.45	1 085 247	0.027	0.521	0.256	3.617
296.35	292.31	294.92	2.61	1 118 522	0.027	0.521	0.264	3.728
296.40	292.37	295.23	2.86	1 171 302	0.027	0.522	0.276	3.904
296.45	292.43	295.62	3.19	1 237 399	0.027	0.522	0.292	4.125
296.50	292.48	296.11	3.62	1 318 677	0.027	0.522	0.311	4.396
296.55	292.54	296.55	4.01	1 387 458	0.027	0.522	0.327	4.625
296.60	292.60	296.60	4.00	1 386 125	0.027	0.522	0.327	4.620

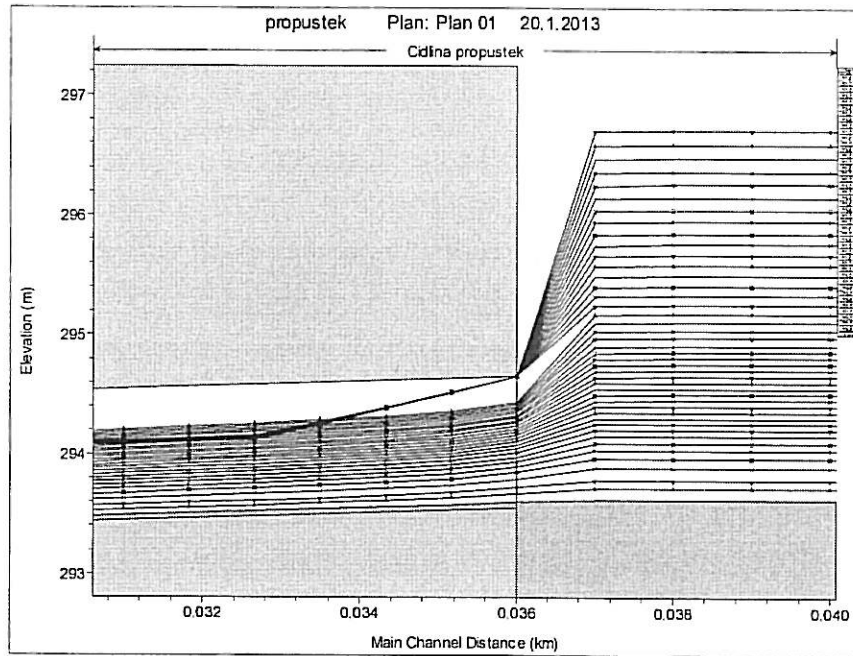
Kapacita odpadu od kašnového přelivu DN1100

Odpadní potrubí z kašnového přelivu je vedeno ze sdruženého objektu a vede dále tělesem hráze do vývaru na vzdušní patě. Potrubí má průměr 1,10 m, je betonové a délky 12,5 m. Pro hydraulický výpočet kapacity odpadního potrubí byl využit přístup proudění propustkem. Potrubí není ze spodu ovlivněno polohou dolní vody pod hrází, neboť je vyústěno ve výpustním portálu s niveletou dna 293,30 m n. m., která je nad hladinou Q_{100} v korytě pod hrází. Ve vstupním profilu potrubí se nachází kašna (spadiště) sdruženého objektu. Cílem výpočtu bylo určení polohy hladiny vody v kašně pro různé průtoky odpadním potrubím. Tvar vtoku do odpadního potrubí je hydraulicky vhodně zaoblen a součinitel místní ztráty vtoku byl dle (Havlík, Marešová, 2001) volen $\zeta = 0,10$. parametry odpadního potrubí jsou následující:

kóta na zač.:	293.55	[m n. m.]
kóta na konci:	293.30	[m n. m.]
délka:	12.50	[m]
		průměr
D =	1.1	[m] potrubí
$i_0 =$	0.020	[-] sklon výpusti

Následující obr. 3.2 znázorňuje výsledky průběhu hladin v odpadním potrubí pro řadu průtoků. Výpočet byl realizován v programu HEC-RAS.

Měrná křivka odpadního potrubí v závislosti na poloze hladiny v kašně je uvedena v tab. 3.2 a na obr. 3.3.



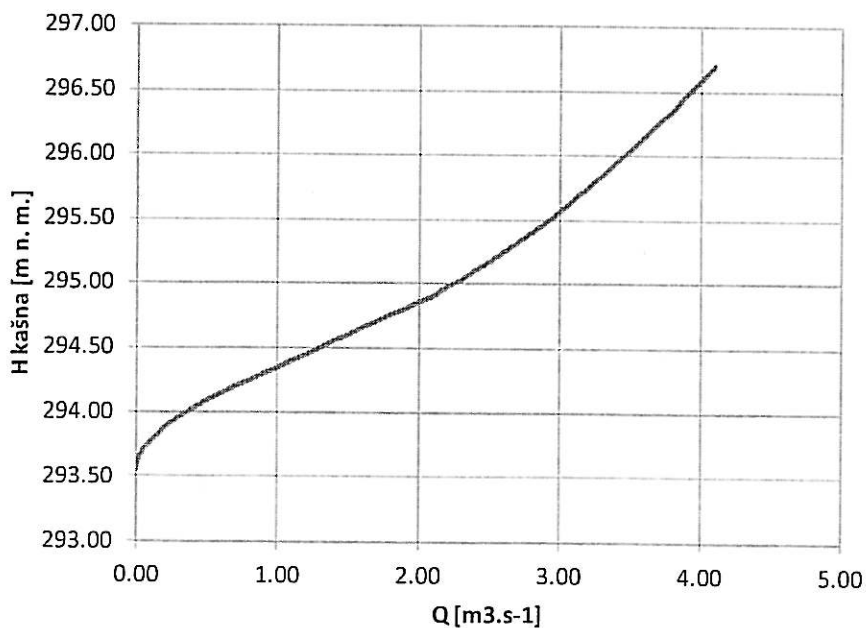
Obr. 3.2 Hydraulický výpočet odpadního potrubí DN1100.

Tab. 3.2 Měrná křivka odpadního potrubí DN1100.

kašna	Odtok
Hladina	DN1100
[m n. m.]	[m ³ .s ⁻¹]
293.55	0.000
293.60	0.007
293.70	0.046
293.80	0.118
293.90	0.214
294.00	0.357
294.10	0.517
294.20	0.700
294.30	0.900
294.40	1.100
294.50	1.300
294.60	1.500
294.70	1.700
294.80	1.900
294.90	2.100
295.00	2.250
295.10	2.400
295.20	2.537
295.30	2.671
295.40	2.800
295.50	2.922

295.60	3.033
295.70	3.144
295.80	3.256
295.90	3.360
296.00	3.460
296.10	3.560
296.20	3.655
296.30	3.750
296.40	3.842
296.50	3.927
296.60	4.017

Kapacita odpadního potrubí DN1100 v závislosti na hladině v kašně



Obr. 3.3 Měrná křivka odpadního potrubí DN 1100.

Výsledná měrná křivka sdruženého objektu je uvedena v tab. 3.3. Měrná křivka zahrnuje kapacitu výpusti DN300 a odpadního potrubí DN1100. Měrná křivka uvádí celkový odtok ze sdruženého objektu v závislosti na hladině vody v nádrži Valcha.

Tab. 3.3 Výsledná měrná křivka sdrůženého objektu.

Hladina v nádrži H [m n. m.]	PŘEPAD						ODTOK					
	požerák			kašnový přeliv			DN300 Odtok [m ³ .s ⁻¹]	DN1100 Odtok [m ³ .s ⁻¹]	kašna Hladina [m n. m.]	CELKOVÝ ODTOK [m ³ .s ⁻¹]		
	h [m]	Q [m ³ .s ⁻¹]	h [m]	h/t [-]	μ _p [-]	Q [m ³ .s ⁻¹]					Q _{celk} [m ³ .s ⁻¹]	
295.80	0.00	0.000					0.000	0.000		0.000		
295.85	0.05	0.012					0.012	0.012		0.012		
295.90	0.10	0.033					0.033	0.033		0.033		
295.92	0.12	0.043	0.00	0	0.447	0.000	0.043	0.043		0.043		
295.95	0.15	0.060	0.03	0.06	0.453	0.030	0.090	0.090		0.090		
295.96	0.16	0.066	0.04	0.08	0.455	0.047	0.113	0.113		0.113		
296.00	0.20	0.093	0.08	0.16	0.463	0.134	0.227	0.214	293.63	0.227		
296.05	0.25	0.129	0.13	0.26	0.473	0.284	0.414	0.226	293.88	0.414		
296.10	0.30	0.170	0.18	0.36	0.483	0.473	0.643	0.232	294.04	0.643		
296.15	0.35	0.214	0.23	0.46	0.493	0.698	0.912	0.237	294.19	0.912		
296.20	0.40	0.262	0.28	0.56	0.503	0.956	1.218	0.243	294.34	1.218		
296.25	0.45	0.313	0.33	0.66	0.513	1.247	1.560	0.249	294.51	1.560		
296.30	0.50	0.366	0.38	0.76	0.523	1.571	1.937	0.256	294.69	1.937		
296.35	0.55	0.422	0.43	0.86	0.533	1.928	2.350	0.264	294.89	2.350		
296.40	0.60	0.481	0.48	0.96	0.543	2.316	2.797	0.276	295.19	2.797		
296.45	0.65	0.543	0.53	1.06	0.553	2.736	3.279	0.292	295.56	3.279		
296.50	0.70	0.606	0.58	1.16	0.563	3.189	3.795	0.311	296.03	3.795		
296.55								0.327	296.55	4.300		
296.60								0.327	296.60	4.343		

LEGENDA:

- zahličená výpust DN300 (tlakový režim)
- zahličený odpad DN1100 (tlakový režim)
- zahličená kašna sdrůženého objektu

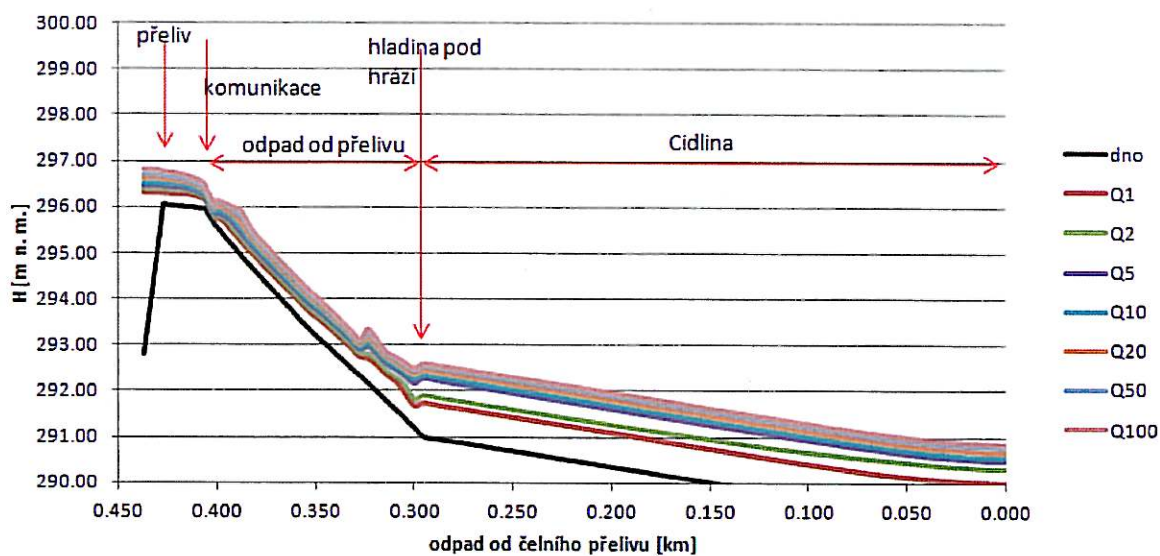
3.1.2 Čelní přeliv

Na základě geodetického zaměření a místního šetření vyplývá, že na přelivnou hranu v úrovni 296,05 m n. m. plynule navazuje niveleta odpadního průlehu v prakticky stejné nadmořské výšce. Odpad od přelivu výrazněji klesá teprve po cca 15 až 20 m od zpevněné komunikace, kde je šířka odpadu již pouze cca 20 m. Odtud se nivela odpadu svažuje do koryta pod hrází. Za zpevněnou komunikací lze proto oprávněně uvažovat bystřínný režim proudění (bylo prokázáno). Kapacitu přelivu z uvedených důvodů není vhodné hydraulicky řešit jako přepad přes širokou korunu. Následující obr. 3.4 znázorňuje rozsah modelované oblasti odpadu od čelního přelivu. Pro výpočet byl zvolen přístup nerovnoměrného proudění od hrany zpevněné komunikace, kde byl zaveden předpoklad kritické hloubky (profil č. 3). Metodou po úsecích byl pak zpětně dopočítán průběh hladiny v odpadu od komunikace do nádrže Valcha. V rámci výpočtu byl sestaven také úsek pod hrází vodního díla pro výpočet hladiny dolní vody pod hrází (profil č. 8). Vlastní výpočet byl realizován programem HEC-RAS.



Obr. 3.4 Rozsah modelované oblasti odpadu od čelního přelivu (řezy 1 až 9).

Na obr 3.5 je znázorněn průběh hladin v odpadu od čelního přelivu.



Obr. 3.5 Průběh hladin v odpadu od čelního přelivu.

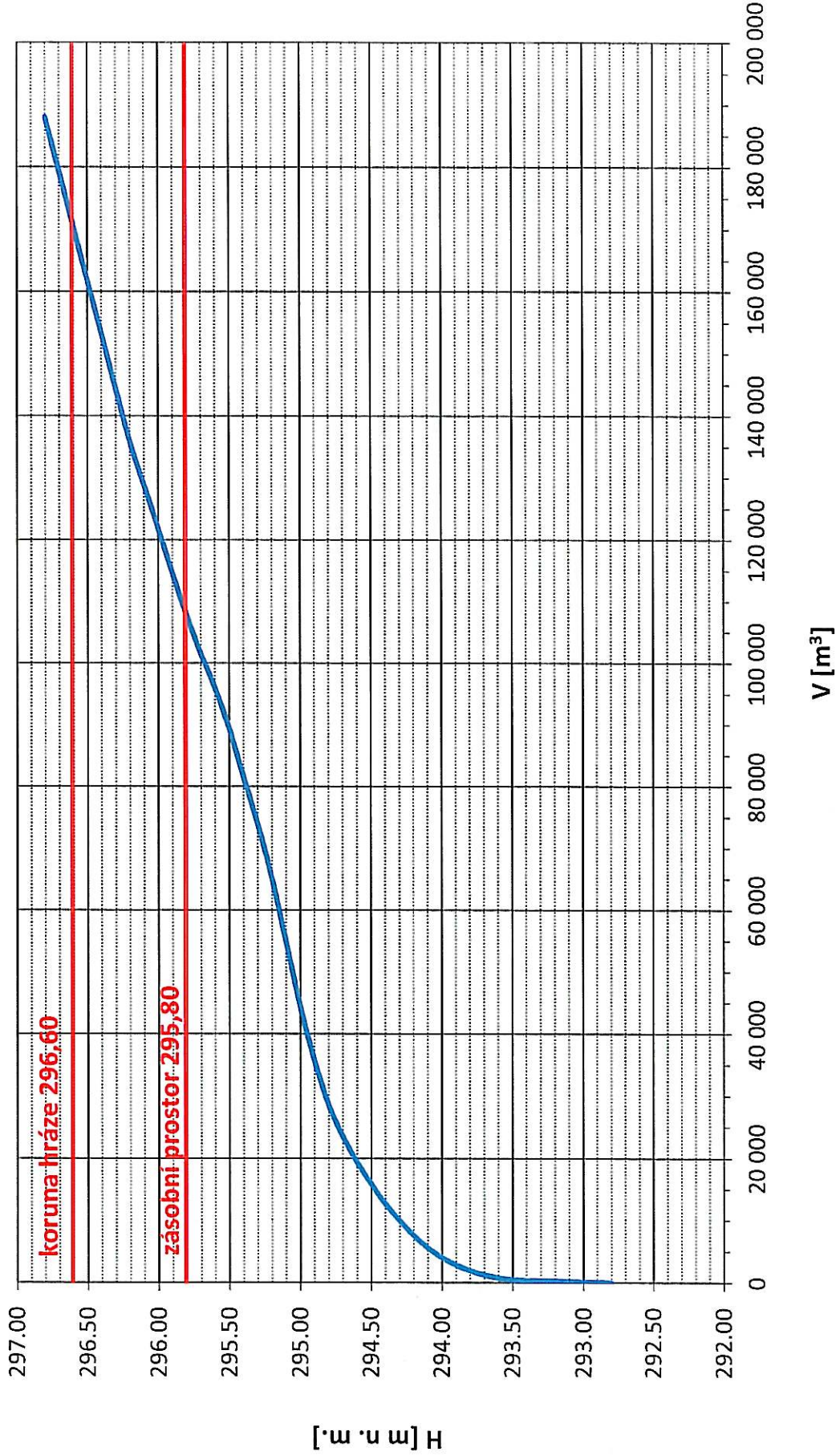
Kapacita čelního přelivu je uvedena v tab. 3.4.

Tab. 3.4 Kapacita čelního přelivu.

H	Q
[m n. m.]	[m ³ .s ⁻¹]
296.05	0.00
296.10	0.10
296.15	0.82
296.20	1.70
296.25	2.38
296.30	3.67
296.35	5.00
296.40	6.67
296.45	8.30
296.50	10.53
296.55	12.47
296.60	15.00
296.65	17.43
296.70	20.54
296.80	26.50

Kapacita čelního přelivu při hladině v úrovni koruny hráze (296,60 m n. m.) je 15,0 m³.s⁻¹.

Čára zatopených objemů - současný stav nádrž Valcha



G.3. Doklady

Rozhodnutí o povolení nakládání s vodami

Rozhodnutí o schválení manipulačního řádu

Hydrologická data

Protokol o seznámení obsluhy VD s manipulačním řádem



Český hydrometeorologický ústav
Pobočka Hradec Králové
Dvorská 410, 503 11 Hradec Králové



Povodí Labe, státní podnik
Víta Nejedlého 951
HRADEC KRÁLOVÉ
500 03

Váš dopis značky: *A911120017/Br*

Naše č.j. *P12006290/551*

Hradec Králové, 22.10.2012

Věc : hydrologická data

Na základě Vaší objednávky ze dne 20.9.2012, Vám zasíláme základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro

tok: *Cidlina*

hydrologické číslo povodí: *1 - 04 - 02 - 001*

v profilu: *hráz VD Valcha, ř. km. cca 82,2*

Plocha povodí (A) v km²: *10,17*

Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P_a) v mm: *718*

Průměrný dlouhodobý průtok (Q_a) v l . s⁻¹: *66,9*

Třída spolehlivosti: *IV.*

M – denní průtoky (Q_{Md}) v l . s⁻¹

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.
Q _{Md}	174	106	75	56	43	33	26	20	15	11	6,8	3,4	1,7	IV.

N – leté průtoky (Q_N) v $m^3 \cdot s^{-1}$

N	1	2	5	10	20	50	100	Tř.
Q_N	3,5	5,5	8,8	11,9	15,5	20,9	25,6	IV.

Objem teoretické povodňové vlny PV_{100} : $W_{PV100} = 590\,000\,m^3$

Objem teoretické povodňové vlny PV_{20} : $W_{PV20} = 420\,000\,m^3$

Průběh teoretické povodňové vlny PV_{100} viz. příloha č. 1.

Průběh teoretické povodňové vlny PV_{20} viz. příloha č. 2.

Údaje P_a , Q_a , Q_{Md} byly odvozeny za období 1931 – 1980.

Údaje N-letých průtoků jsou odvozeny z řad za maximální dostupné období pozorování a dle nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Způsob a rozsah případného ovlivnění dat není znám.

Doba platnosti je pět let od jejich vydání nebo posledního ověření.

Údaje předané v rámci dodávky nesmí být využívány k jinému než vámi uvedenému účelu a nesmí být poskytovány dalším organizacím a osobám.

Jiné údaje a poznámky :

Hydrologická data jsou poskytnuta jako neovlivněná vodními díly v povodí nad posuzovaným profilem. // // //

Za výše uvedená hydrologická data Vám účtujeme na základě zákona č. 526/1990 Sb. o cenách, souladu s výměry MF ČR, kterými se vydává seznam zboží s regulovanými cenami 15 920,- Kč.

Příloha:

1. výpis teoretické povodňové vlny PV_{100}
2. výpis teoretické povodňové vlny PV_{20}
3. faktura



Vyřizuje: Ing. Bečička

Tel.: 495 705 011
Fax.: 495 705 001



RNDr. Zdeněk Šiftař
ředitel pobočky

G.4. Fotodokumentace



Pohled na hráz se sruženým objektem



Sružený objekt



Sdružený objekt – kašnový přeliv a požerák



Uzávěr v šachtě sdruženého objektu



Pohled na návodní hráz s bezpečnostním přelivem



Bezpečnostní přeliv



Pohled na výpustné čelo – výpustné potrubí DN 300 a odpad od kašnového přelivu DN 1100



Pohled na vývar u odpadu koryta