

<p style="text-align: center;">Realizace souboru staveb společných zařízení v k. ú. Větrkovice u Vítkova (Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby)</p>

A.2. - Hydrotechnické výpočty

ÚVOD

- A.2.1. Údaje ČHMÚ – N-leté průtoky (N2), TPV 1000 (N2), TPV 100 (N1), m-denní (N2)
- A.2.2.1 SO 05 – Nádrž N1 – Batygrafické křivky
- A.2.2.2 SO 05 – Nádrž N1 – Transformace TPV Q100
- A.2.3.1 SO 06 - Rekonstrukce nádrže N2 - Batygrafické křivky
- A.2.3.2 SO 06 - Rekonstrukce nádrže N2 - Transformace TPV Q100
- A.2.3.3 SO 06 - Rekonstrukce nádrže N2 - Transformace TPV Q1000
- A.2.4.1 SO 07 – Svodný průleh SP1 – Výpočet kapacity
- A.2.5.1 SO 08 – Svodný průleh SP2 – Výpočet kapacity
- A.2.6.1 SO 09 – Záchytný průleh ZPRU1 – Výpočet kapacity

1. ÚVOD

V rámci řešení problematiky odtokových poměrů byly jak pro analýzu, tak následně pro zhodnocení efektů navržených opatření použity programy ArcMap, HEC – geoHMS, HEC – HMS a HYDROCHECK. Výstupy z jednotlivých programů mohou být jak v tabelární, tak grafické podobě ve formátech *.dgn, *.xls, *.txt, *.jpg či *.pdf.

1.1. SRÁŽKO – ODTOKOVÝ MODEL - POPIS

Pro modelování srážko – odtokových procesů v rámci zpracování PD bylo využito programů ArcMap, HEC – geo HMS a HEC – HMS. Ty umožňují připravovat vstupní údaje, simulovat srážko-odtokový proces a tím zjišťovat postupové doby průtoků a jejich parametry – kulminační průtok, objem odtoku. Program HEC – HMS, ve kterém probíhalo samotné S-O modelování nabízí různou řadu metod výpočtu. Popis metod je uveden v manuálech jednotlivých programů.

Pro kalibraci sestaveného srážko – odtokového modelu byly použity aktuální údaje poskytnuté ČHMÚ.

Výstupy srážko – odtokového modelu jsou rovněž zobrazeny v příloze C.9.

1.2. HYDROTECHNICKÝ MODEL - POPIS

Pro modelování průběhu hladin v říční síti byl použit program HYDROCHECK. Tímto programem byl proveden výpočet stávajícího koryta a průtoku v inundaci jako ustálené nerovnoměrné proudění v prizmatickém korytě pro stávající stav a navrhovanou úpravu. Dále byly použity vztahy dle Pavlovského pro rovnoměrné ustálené proudění v otevřených korytech pro jednotlivé sklony.

Matematický model byl zpracován pro odpadní koryto pod navrhovanou nádrží N1 dle geodetického zaměření, po jednotlivých příčných profilech, včetně objektů v korytě. Průtokové řady byly zadány dle hydrologických údajů vycházejících z dat ČHMÚ a výstupů srážko - odtokového modelu. Dalším vstupním údajem byly součinitele drsností, které vychází zejména ze zkušeností s dřívějšími výpočty, které byly ověřeny. Ověření vlivu nádrží na hladiny povodňových průtoků v korytě Husovického potoka nebylo součástí zadání PD (bylo řešeno v předchozí studii – POYRY 2014).

Použité hodnoty drsností:

říční koryto	$n = 0,029-0,035$
zastavěná inundace v obcích	$n = 0,060 - 0,12$
inundace se zemědělskými plochami	$n = 0,055$
pilíře a podhledy mostních objektů	$n = 0,06 - 0,25$

Olomouci, leden 2019

Vypracoval: Ing. Jakub Feltl, Ph.D.



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA OSTRAVA



VÁŠ DOPIS ZN: FE/48/18
DORUČEN DNE: 23.01.2018

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Eva Vávrová
TELEFON: 596 900 276
EMAIL: vavrova@chmi.cz

DATUM: 01.02.2018
Číslo ev.: CHMI/1111/2018
Číslo jednací: CHMI/571/116/2018
Spisová zn.: CHMI/571/401/2018

AGPOL s.r.o.
Ing. Jakub Feltl
Jungmannova 153/12
779 00 OLOMOUC

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

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

Vodní tok	Husí potok
Číslo hydrologického pořadí	2-01-01-0810-0-00
Profil	hráz vodní nádrže nad obcí Větrkovice
Souřadnice v S JTSK	x = -503661,0 m y = -1103955,0 m
Plocha povodí A ^{a)}	2,75 km ²

N-leté průtoky $Q_N^{b)}$					$m^3.s^{-1}$		
1	2	5	10	20	50	100	Třída
0,690	1,37	2,41	3,27	4,20	5,53	6,63	IV

K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava – Poruba
tel.: 596 900 111, fax: 596 910 289, e-mail: ostrava@chmi.cz

IČ: 00020699, DIČ: CZ00020699
č. ú.: 54132041/0710, www.chmi.cz

POZNÁMKA: V příloze zasíláme hydrogram teoretické povodňové vlny s dobou opakování $N = 100$ let. Při jejím zpracování se vycházelo zejména z návrhové maximální srážky s dobou opakování $N = 100$ let odvozené na plochu povodí. Dále bylo přihlédnuto k morfologickým a hydrologickým vlastnostem uvažovaného území.

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

b) N -leté průtoky jsou odvozeny za maximální dostupné období pozorování.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 8 890,- Kč.

Přílohy: graf+tabulka TPV100
faktura

CESKY HYDROMETEOROLOGICKY USTAV

Pobočka Ostrava

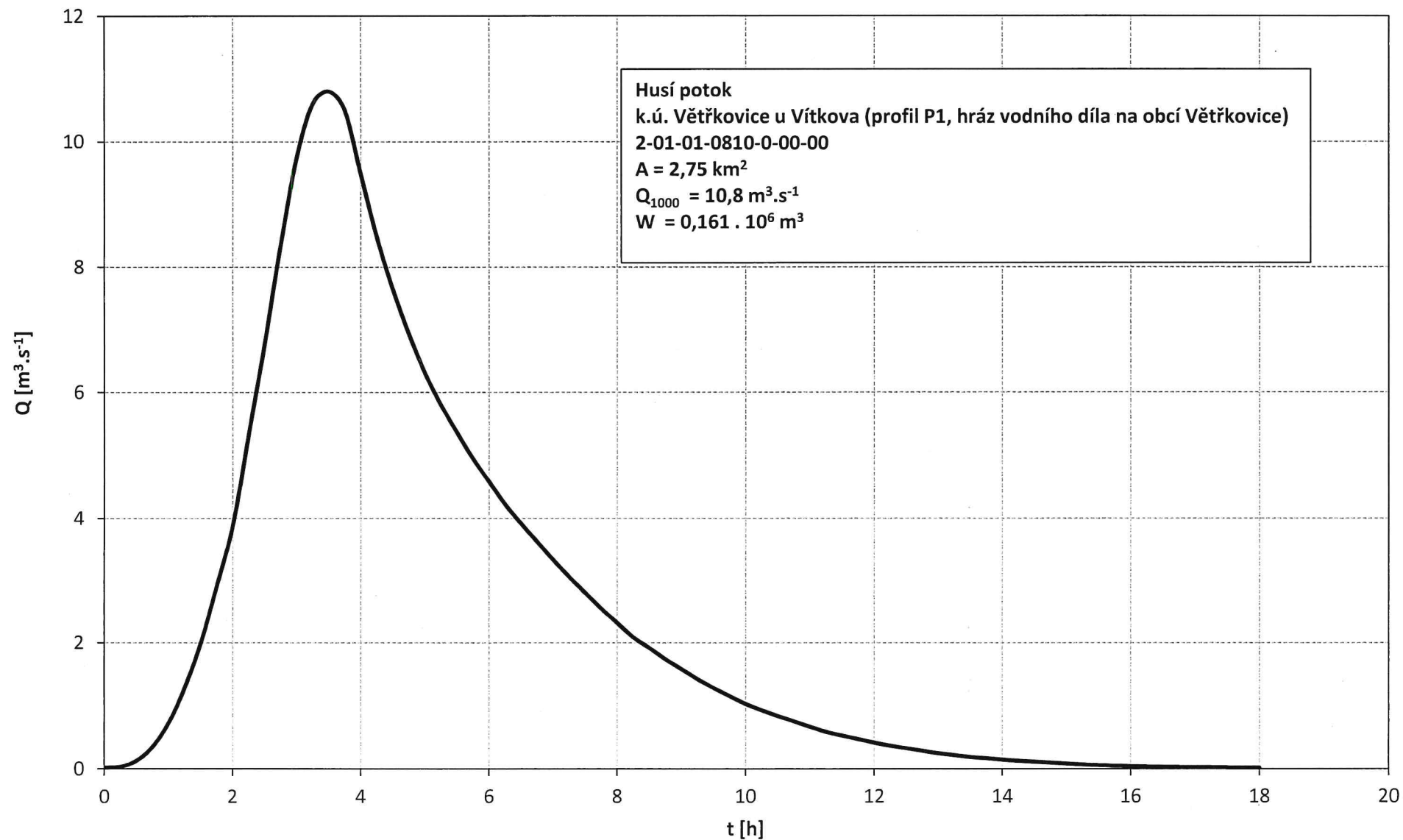
K Myslivně č. 3/ 2182

708 00 OSTRAVA-PORUBA

doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D.

vedoucí oddělení hydrologie pobočky

Příloha Teoretická povodňová vlna TPV1000





Teoretická povodňová vlna TPV₁₀₀₀

Husí potok

k.ú. Větrkovice u Vítkova (profil P1, hráz vodního díla nad obcí Větrkovice)

2-01-01-0810-0-00-00

Plocha $A = 2,75 \text{ km}^2$

Průtok $Q_{1000} = 10,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Objem $W = 0,161 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

čas [h]	Q [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	čas [h]	Q [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
0.0	0.018	12.0	0.418
0.3	0.035	12.3	0.370
0.5	0.130	12.5	0.330
0.8	0.350	12.8	0.290
1.0	0.730	13.0	0.250
1.3	1.28	13.3	0.220
1.5	1.99	13.5	0.190
1.8	2.91	13.8	0.170
2.0	3.88	14.0	0.150
2.3	5.33	14.3	0.130
2.5	6.78	14.5	0.115
2.8	8.35	14.8	0.100
3.0	9.75	15.0	0.085
3.3	10.6	15.3	0.070
3.5	10.8	15.5	0.060
3.8	10.5	15.8	0.050
4.0	9.48	16.0	0.044
4.3	8.48	16.3	0.038
4.5	7.64	16.5	0.034
4.8	6.93	16.8	0.030
5.0	6.31	17.0	0.027
5.3	5.80	17.3	0.024
5.5	5.36	17.5	0.021
5.8	4.95	17.8	0.019
6.0	4.58	18.0	0.018
6.3	4.22		
6.5	3.91		
6.8	3.62		
7.0	3.33		
7.3	3.06		
7.5	2.80		
7.8	2.55		
8.0	2.32		
8.3	2.09		
8.5	1.92		
8.8	1.74		
9.0	1.58		
9.3	1.42		
9.5	1.28		
9.8	1.15		
10.0	1.03		
10.3	0.930		
10.5	0.840		
10.8	0.755		
11.0	0.670		
11.3	0.590		
11.5	0.530		
11.8	0.475		



VÁŠ DOPIS ZN: FE/668/18
DORUČEN DNE: 08.11.2018

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Mgr. Stanislav Kaleta
TELEFON: 596 900 256
EMAIL: kaleta@chmi.cz

DATUM: 22.11.2018
Číslo ev.: CHMI/11036/2018
Číslo jednací: CHMI/571/969/2018
Spisová zn.: CHMI/571/2681/2018

AGPOL s.r.o.
Ing. Jakub Feltl
Jungmannova 153/12
779 00 OLOMOUC

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

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

Vodní tok	Husí potok	
Číslo hydrologického pořadí	2-01-01-0810-0-00	
Profil	k.ú. Větrkovice u Vítkova (profil P1, hráz vodního díla nad obcí	
Souřadnice v S JTSK	x = -503661,0 m	y = -1103955,0 m
Plocha povodí A ^{a)}	2,75	km ²

POZNÁMKA: V příloze zasíláme hydrogram teoretické povodňové vlny s dobou opakování $N = 100$ let. Při jejím zpracování se vycházelo zejména z návrhové maximální srážky s dobou opakování $N = 100$ let odvozené na plochu povodí. Dále bylo přihlédnuto k morfologickým a hydrologickým vlastnostem uvažovaného území.

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 5 470,- Kč.

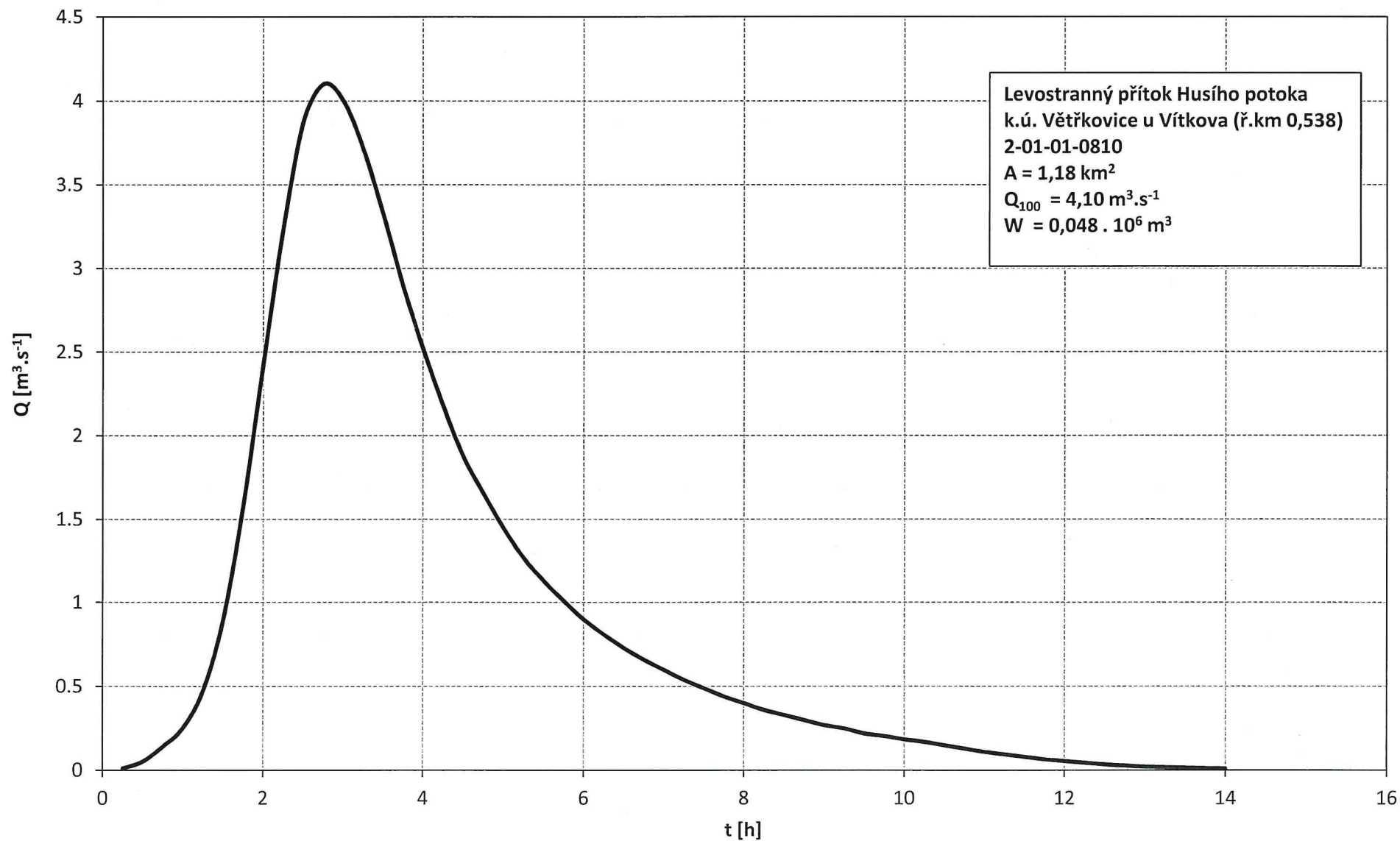
Přílohy: graf+tabulka TPV100
faktura

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Pobočka Ostrava
K Myslivně č. 3/2182
708 00 OSTRAVA-PORUBA
V Z. ⑤

doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D.
vedoucí oddělení hydrologie pobočky



Příloha Teoretická povodňová vlna TPV₁₀₀



Teoretická povodňová vlna TPV₁₀₀

Levostranný přítok Husího potoka

k.ú. Větrkovice u Vítkova (ř.km 0,538)

2-01-01-0810

Plocha $A = 1,18 \text{ km}^2$

Průtok $Q_{100} = 4,10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Objem $W = 0,048 \cdot 10^6 \text{ m}^3$



čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]
0.3	0.010	12.3	0.045
0.5	0.050	12.5	0.035
0.8	0.140	12.8	0.028
1.0	0.250	13.0	0.021
1.3	0.470	13.3	0.018
1.5	0.890	13.5	0.015
1.8	1.58	13.8	0.012
2.0	2.43	14.0	0.010
2.3	3.24		
2.5	3.88		
2.8	4.10		
3.0	4.00		
3.3	3.71		
3.5	3.32		
3.8	2.89		
4.0	2.52		
4.3	2.18		
4.5	1.88		
4.8	1.66		
5.0	1.45		
5.3	1.27		
5.5	1.13		
5.8	1.01		
6.0	0.900		
6.3	0.810		
6.5	0.730		
6.8	0.660		
7.0	0.600		
7.3	0.540		
7.5	0.490		
7.8	0.440		
8.0	0.400		
8.3	0.360		
8.5	0.330		
8.8	0.300		
9.0	0.270		
9.3	0.250		
9.5	0.220		
9.8	0.205		
10.0	0.185		
10.3	0.170		
10.5	0.150		
10.8	0.130		
11.0	0.110		
11.3	0.095		
11.5	0.080		
11.8	0.065		
12.0	0.055		



VÁŠ DOPIS ZN: FE/139/19
DORUČEN DNE: 21.03.2019

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Eva Vávrová
TELEFON: 596 900 276
EMAIL: eva.vavrova@chmi.cz

DATUM: 28.03.2019
Číslo ev.: CHMI/3171/2019
Číslo jednací: CHMI/571/270/2019
Spisová zn.: CHMI/571/825/2019

AGPOL s.r.o.
Ing. Jakub Feltl, Ph.D.
Jungmannova 153/12
779 00 OLOMOUC

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

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

Vodní tok	Husí potok		
Číslo hydrologického pořadí	2-01-01-0810-0-00		
Profil	hráz vodní nádrže nad obcí Větrkovice		
Souřadnice v S JTSK	x = -503661,0 m y = -1103955,0 m		
Plocha povodí $A^a)$	2,80	km ²	

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a	702	mm	
Dlouhodobý průměrný průtok Q_a	19	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.	
47	26	18	14	11	8,8	7,0	6,0	4,9	3,8	2,5	1,3	0,3	IV	

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

b) M -denní průtoky jsou odvozeny z pozorovaných průtoků ve vodoměrných stanicích za referenční období 1981–2010.

Informace o odvození M -denních průtoků jsou dostupné na adrese:

<http://voda.chmi.cz/opv/data/qm.html>.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 3 420,- Kč.

Přílohy: faktura

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Pobočka Ostrava

K Myslivně č. 3/ 2182

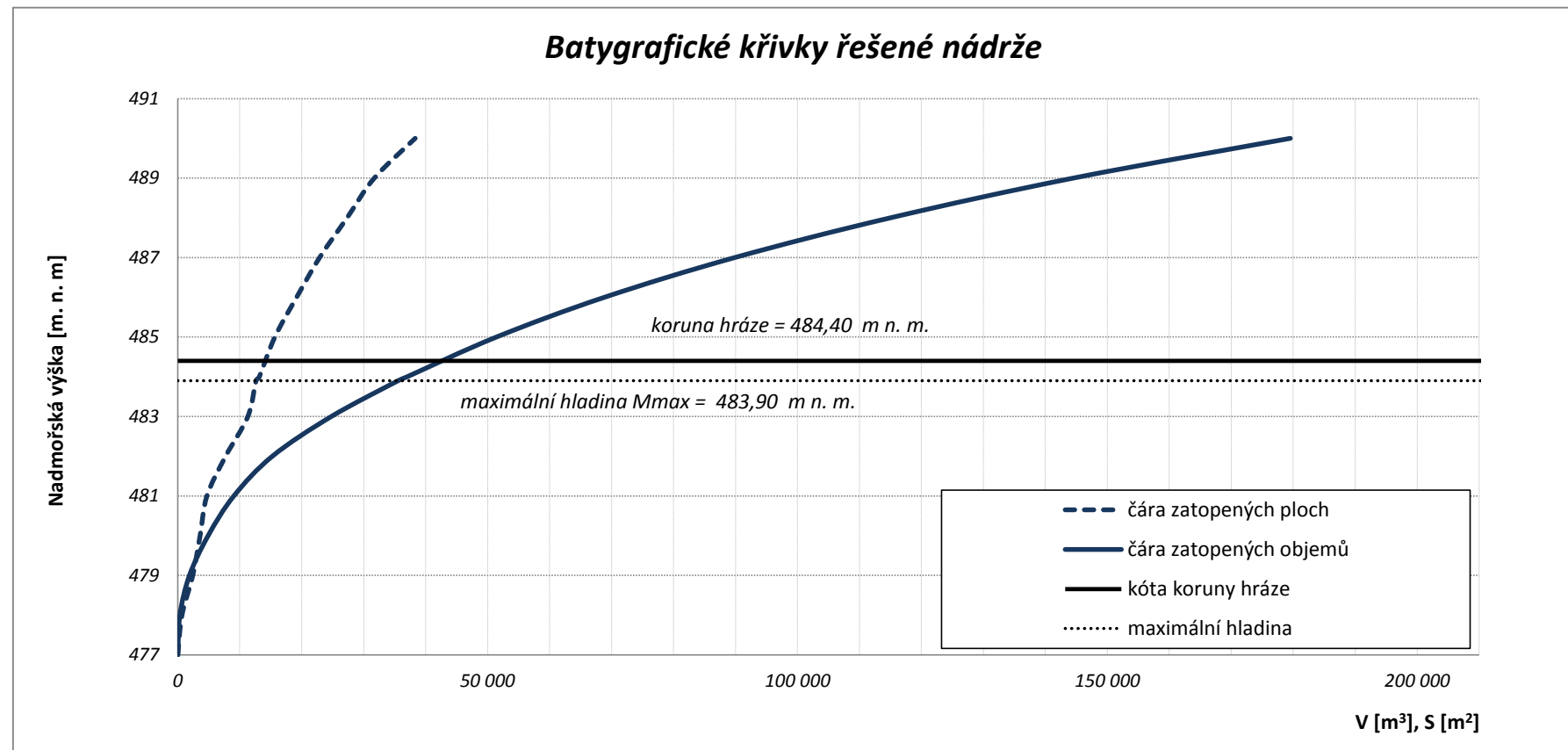
708 00 OSTRAVA-PORUBA



doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D.

vedoucí oddělení hydrologie pobočky

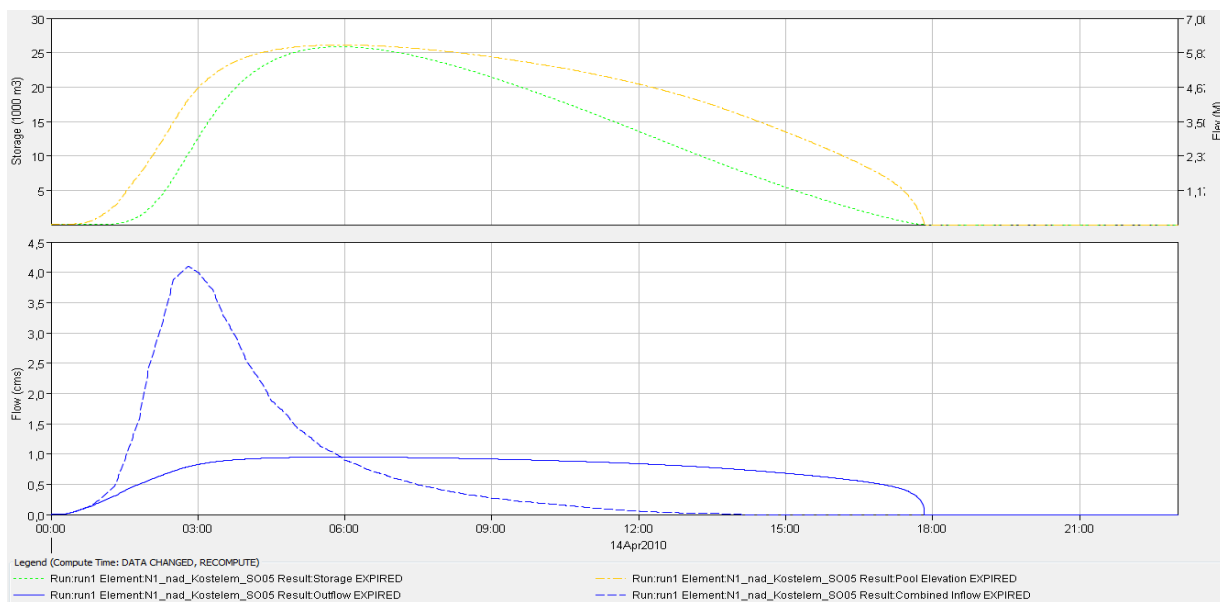
A.2.2.1 - Batygrafická křivka řešené nádrže "N1"



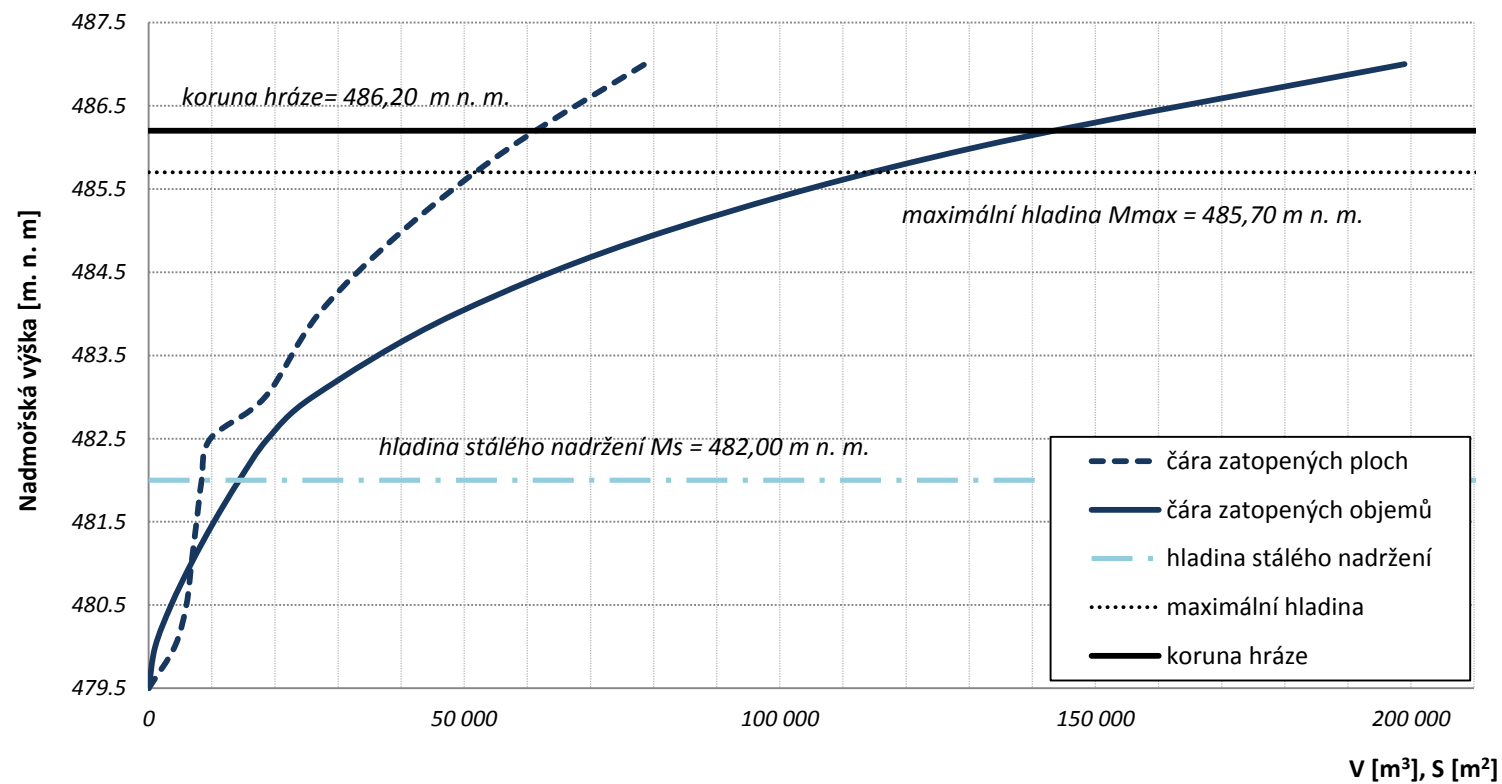
A.2.2.2 - Transformace TPV Q_{100}

Nádrž N1

BP=	6.10 m	- výška hrany bezpečnostního přelivu nad h_0
h_0 =	477.5 m n. m.	- kóta dna nádrže
h_1 =	477.5 m n. m.	- kóta dna spodní výpustě
DN	400	- dimenze spodní výpusti (škrťací profil)
přítok	4.10 m ³ /s	- přítok do nádrže
odtok	0.949 m ³ /s	- transformovaný odtok z nádrže
V_{\max} =	25.858 1000 m ³	- maximální zadržený objem vody v nádrži při transformaci
$h_{\max(\text{tr})}$ =	6.094 m	- maximální výška vody v nádrži při transformaci
h_{bp} =	483.60	- kóta koruny bezpečnostního přelivu
$h_{\max(\text{tr})}$ =	483.59	- kóta maximální hladiny vody v nádrži při transformaci
h =	484.40 m n. m.	- kóta koruny hráze
b =	13 m	- délka bezpečnostního přelivu (přelivné hrany)
h_p =	-0.01 m	- výška přepadového paprsku
h_{bp} =	0.81 m	- bezpečnostní převýšení



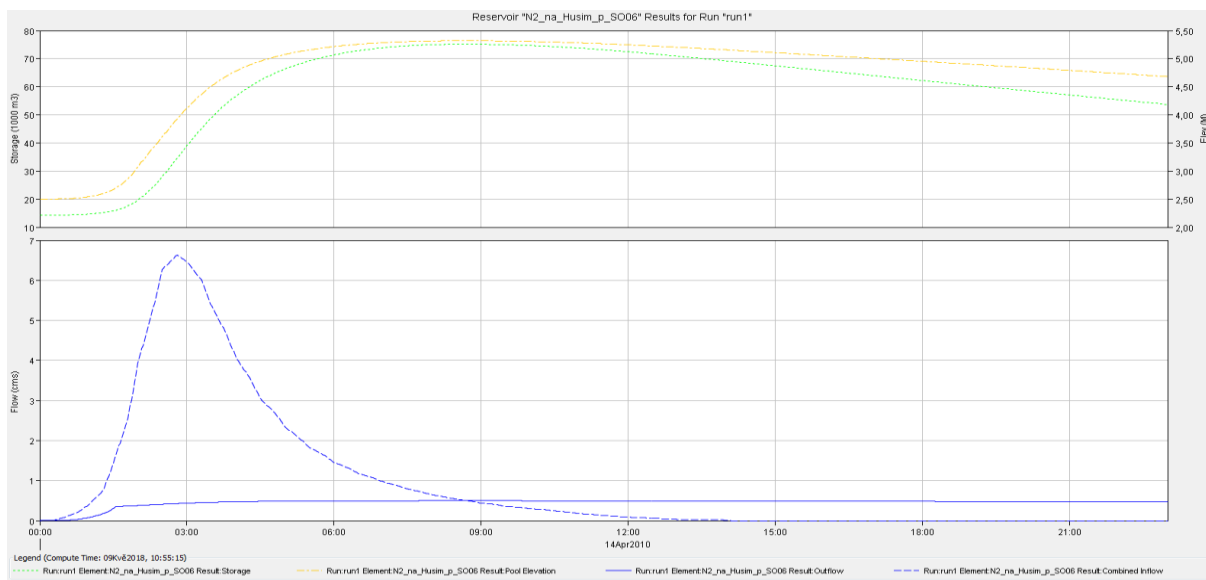
Batygrafické křivky řešené nádrže



Transformace TPV Q₁₀₀

Nádrž N2

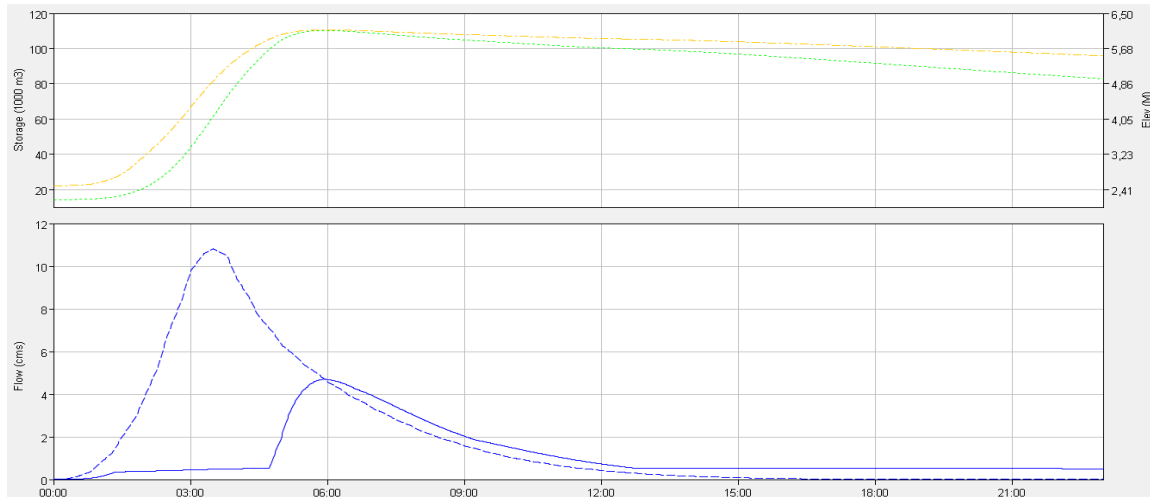
BP=	5.90 m	- výška hrany bezpečnostního přelivu nad h_0
h_0 =	479.5 m n. m.	- kóta dna nádrže
h_1 =	479.5 m n. m.	- kóta dna spodní výpustě
DN	300	- dimenze spodní výpusti (škrťací profil)
přítok	6.63 m ³ /s	- přítok do nádrže
odtok	0.525 m ³ /s	- transformovaný odtok z nádrže
V_{\max} =	99.367 1000 m ³	- maximální zadržený objem vody v nádrži při transformaci
$h_{\max(\text{tr})}$ =	5.893 m	- maximální výška vody v nádrži při transformaci
h_{bp} =	485.40	- kóta koruny bezpečnostního přelivu
$h_{\max(\text{tr})}$ =	485.39	- kóta maximální hladiny vody v nádrži při transformaci
h =	486.20 m n. m.	- kóta koruny hráze
b =	21 m	- délka bezpečnostního přelivu (přelivné hrany)
h_p =	-0.01 m	- výška přepadového paprsku
h_{bp} =	0.81 m	- bezpečnostní převýšení



Transformace TPV Q₁₀₀₀

Nádrž N2

BP=	5.90 m	- výška hrany bezpečnostního přelivu nad h_0
h_0 =	479.5 m n. m.	- kóta dna nádrže
h_1 =	479.5 m n. m.	- kóta dna spodní výpustě
DN	300	- dimenze spodní výpusti (škrťací profil)
přítok	10.80 m ³ /s	- přítok do nádrže
odtok	4.695 m ³ /s	- transformovaný odtok z nádrže
V_{\max} =	110.213 1000 m ³	- maximální zadržený objem vody v nádrži při transformaci
$h_{\max(\text{tr})}$ =	6.115 m	- maximální výška vody v nádrži při transformaci
h_{bp} =	485.40	- kóta koruny bezpečnostního přelivu
$h_{\max(\text{tr})}$ =	485.62	- kóta maximální hladiny vody v nádrži při transformaci
h =	486.20 m n. m.	- kóta koruny hráze
b =	21 m	- délka bezpečnostního přelivu (přelivné hrany)
h_p =	0.22 m	- výška přepadového paprsku
h_{bp} =	0.58 m	- bezpečnostní převýšení



Svodný průleh SP1, k.ú. Větrkovice

Výpočet kapacity příkopu

$Q_{100} = 1.26 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q = S \cdot v$$

$$R = S/O$$

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

$$v = c \cdot (R \cdot I)^{1/2}$$

$$n = (O_1 \cdot n_1^{1.5} + \dots + O_i \cdot n_i^{1.5})^{2/3} / O^{2/3}$$

š.dno= 1.00 m

n= 0.035

I= 0.07600

sklony 2.00

d_e= 0.250

I= 7.60 %

h	S	O	R	C	v	Q _{vyp}
(m)	(m ²)	(m)	(m)	-	(m/s)	(m ³ /s)
0.10	0.12	1.45	0.083	18.867	1.498	0.180
0.20	0.28	1.89	0.148	20.775	2.202	0.617
0.30	0.48	2.34	0.205	21.939	2.738	1.314
0.40	0.72	2.79	0.258	22.799	3.194	2.299
0.50	1.00	3.24	0.309	23.492	3.600	3.600
0.60	1.32	3.68	0.358	24.080	3.974	5.246
0.70	1.68	4.13	0.407	24.593	4.324	7.264
0.30	0.48	2.34	0.205	21.939	2.738	1.314

Q_{vyp.}

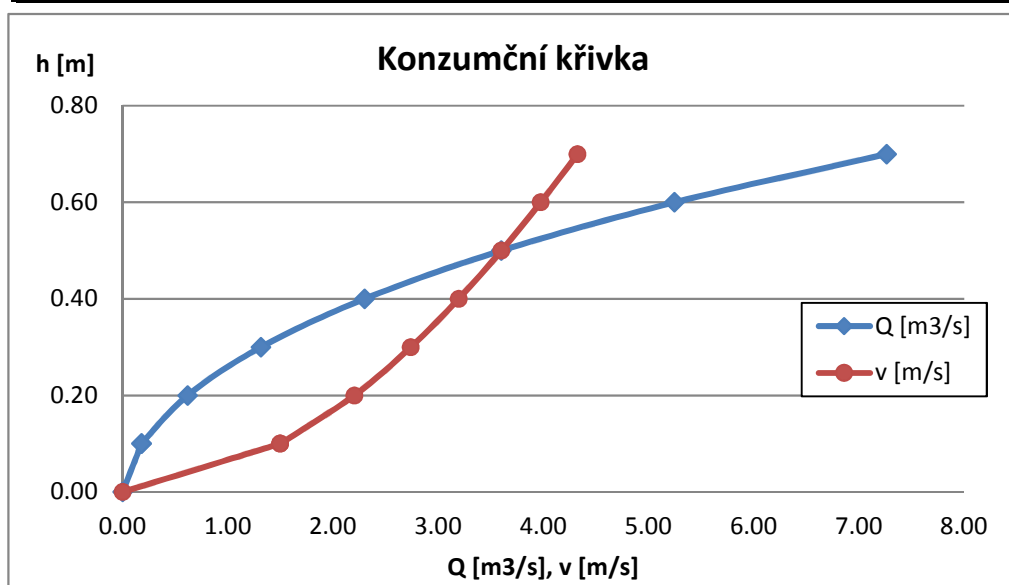
Výpočet stability příkopu

$$v_v = 5,556 \cdot h^{1/6} \cdot d_e^{1/3}$$

$$\tau_k = 0,7753 \cdot \rho \cdot d_e$$

h	R	v	v _v	τ	τ _k	posuzení stability (návrhový průtok)	
(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	(Pa)	(Pa)		
0.10	0.083	1.498	2.385	61.820	193.825		
0.20	0.148	2.202	2.677	110.195	193.825		
0.30	0.205	2.738	2.864	152.828	193.825		
0.40	0.258	3.194	3.004	192.482	193.825		
0.50	0.309	3.600	3.118	230.391	193.825		
0.60	0.358	3.974	3.214	267.191	193.825		
0.70	0.407	4.324	3.298	303.242	193.825	v < v _v	τ < τ _k
0.30	0.205	2.738	2.864	152.828	193.825	OK	OK

Q₁₀₀



Svodný průleh SP2, k.ú. Větrkovice

Výpočet kapacity příkopu

$Q_{100} = 1.38 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q = S \cdot v$$

$$R = S/O$$

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

$$v = c \cdot (R \cdot I)^{1/2}$$

$$n = (O_1 \cdot n_1^{1.5} + \dots + O_i \cdot n_i^{1.5})^{2/3} / O^{2/3}$$

š.dno= 1.00 m

n= 0.035

l= 0.06600

sklony 2.00

d_e= 0.250

l= 6.60 %

$Q_{vyp.}$

h	S	O	R	C	v	Q_{vyp}
(m)	(m ²)	(m)	(m)	-	(m/s)	(m ³ /s)
0.10	0.12	1.45	0.083	18.867	1.396	0.167
0.20	0.28	1.89	0.148	20.775	2.052	0.575
0.30	0.48	2.34	0.205	21.939	2.552	1.225
0.40	0.72	2.79	0.258	22.799	2.976	2.143
0.50	1.00	3.24	0.309	23.492	3.355	3.355
0.60	1.32	3.68	0.358	24.080	3.703	4.888
0.70	1.68	4.13	0.407	24.593	4.029	6.769
0.32	0.52	2.43	0.216	22.129	2.641	1.386

Výpočet stability příkopu

$$v_v = 5,556 \cdot h^{1/6} \cdot d_e^{1/3}$$

$$\tau_k = 0,7753 \cdot \rho \cdot d_e$$

Q_{100}

h	R	v	v_v	τ	τ_k	posuzení stability (návrhový průtok)	
(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	(Pa)	(Pa)		
0.10	0.083	1.396	2.385	53.686	193.825		
0.20	0.148	2.052	2.677	95.696	193.825		
0.30	0.205	2.552	2.864	132.719	193.825		
0.40	0.258	2.976	3.004	167.155	193.825		
0.50	0.309	3.355	3.118	200.076	193.825		
0.60	0.358	3.703	3.214	232.034	193.825		
0.70	0.407	4.029	3.298	263.342	193.825	$v < v_v$	$\tau < \tau_k$
0.32	0.216	2.641	2.895	139.768	193.825	OK	OK

