

Hydrotechnické výpočty

Obsah výpočtů :

Údaje ČHMÚ

Algoritmus k hydrotechnickým výpočtům

Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění v obecných korytech

Výpočet průtoku přes širokou korunu

Vodní skok

Křivky CN - Metodika ústavu vědeckotechnických informací pro země - dělství 5/1992 - Janeček

Transformace povodňové vlny

Schéma situace povodí

Stanovení minimálního odtoku pod nádrží

Určení korelačního vztahu

Výpočet hodnot korelací

Stanovení kapacity kritických profilů v obci

Schéma podélného profilu posuzovaného úseku

Schéma příčného řezu na vtoku pod mostní profil

Převedení Q_{100} bezpečnostním přelivem a tělesem hráze v současnosti

Konsumpční křivka štol pod bezpečnostním přelivem

Konsumpční křivka vtoku do štol pod bezpečnostním přelivem

Konsumpční křivka stávajícího bezpečnostního přelivu

Konsumpční křivka bezpečnostním přelivem a tělesem hráze v současnosti

Převedení Q_{100} bezpečnostním přelivem a tělesem hráze v současnosti

Batygrafické křivky neovladatelného ret. prostoru nádrže – těleso hráze v současnosti a nádrže neodbahněna

Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza

Sdružený objekt - bezpečnostní přeliv s kašnou

Převedení Q_{100} štolou Ustáleným nerovnoměrným prouděním

Schématický podélný profil

Stanovení kritické hloubky štol

Stanovení kóty hladiny v kašně při převádění Q_{100}

Schématický podélný profil

Převedení Q_{100} bezpečnostním přelivem

Konsumpční křivka bezpečnostního přelivu

Konsumpční křivka koryta pod vývarem

Výpočet délky vývaru

Batygrafické křivky neovladatelného ret. prostoru nádrže – navýšení koruny hráze a odbahnění nádrže

Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza (kóta hladiny v nádrži 309,15 m n.m.)

Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza (kóta hladiny v nádrži 308,85 m n.m.)

Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza (kóta hladiny v nádrži 308,55 m n.m.)

Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza (kóta hladiny v nádrži 308,25 m n.m.)

Batygrafické křivky – Rybník Hlíza - současnost

Batygrafické křivky – Rybník Hlíza - návrh

Statické výpočty

Dále doložené hydrotechnické výpočty jsou uvedeny chronologicky natolik postupně a přehledně, že k nim není připojován již další komentář.

Údaje ČHMÚ



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA HRADEC KRÁLOVÉ

VÁŠ DOPIS ZN: S-02_3/18
DORUČEN DNE: 16.02.2018

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘÍZUJE: Ing. Pavel Čupela
TELEFON: 495705031
EMAIL: pavel.cupela@chmi.cz

DATUM: 14.03.2018
Číslo ev.: CHMI/1782/2018
Číslo jednací: CHMI/551/98/2018
Spisová zn.: ZN/CHMI/551/663/2018

AGROPROJEKCE LITOMYŠL
spol. s r.o.

Rokycanova 114/IV
56601 VYSOKÉ MYTO

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

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

Vodní tok	Tužinský potok	
Číslo hydrologického pořadí	1-04-02-0170-0-00	
Profil	hráz rybníka Hlíza	
Souřadnice v S JTSK	x = -664992,0 m	y = -1011744,0 m
Plocha povodí A ^{el}	7,67	km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_n	758	mm
Dlouhodobý průměrný průtok Q_n	72	l.s ⁻¹ Třída III

M-denní průtoky $Q_{Md}^{b)}$													l.s ⁻¹	
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.	
196	105	67	47	35	27	21	16	13	9,0	5,2	1,5	0,0	III	

N-leté průtoky Q_N								m ³ .s ⁻¹		Třída	
1	2	5	10	20	50	100					
2,19	3,52	5,84	8,17	11,0	15,4	19,2				III	

Dvorská 410/102, 503 11 Hradec Králové - Svobodné Dvory
tel.: 495 705 011, fax: 495 705 001, e-mail: hradec@chmi.cz

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

Strana 1 z 2

POZNÁMKA: Bez manipulací rybníka Hlíza. Manipulační řád nemá ČHMÚ k dispozici.
WTPV100 = 260 000 m³

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>.

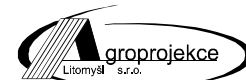
Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 11 620,- Kč.

Přílohy: Teoretická povodňová vlna
faktura



RNDr. Zdeněk Šiftář
ředitel pobočky

„Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž a rekonstrukce části
cesty HC2 v k.ú. Dřevěnice – rekonstrukce části cesty HC2“



Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby
dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA HRADEC KRÁLOVÉ

VÁŠ DOPIS ZN.: S-02_3/18
ZE DNE: 16.02.2018

ODDĚLENÍ hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Pavel Čupelá
TELEFON: 495705031
E-MAIL: pavel.cupela@chmi.cz
DATUM: 14.03.2018
Číslo ev.: CHMÚ/1762/2018
Číslo jednací: CHMÚ/551/98/2018 - PŘÍLOHA
Spisová zn.: ZN/CHMÚ/551/063/2018

AGROPROJEKCE LITOMYŠL
spol. s r.o.

Rokycanova 114/IV
56601 VYSOKÉ MÝTO

Teoretická povodňová vlna TPV₁₀₀

Tok Tužinský potok

Profil hráz rybníka Hlíza

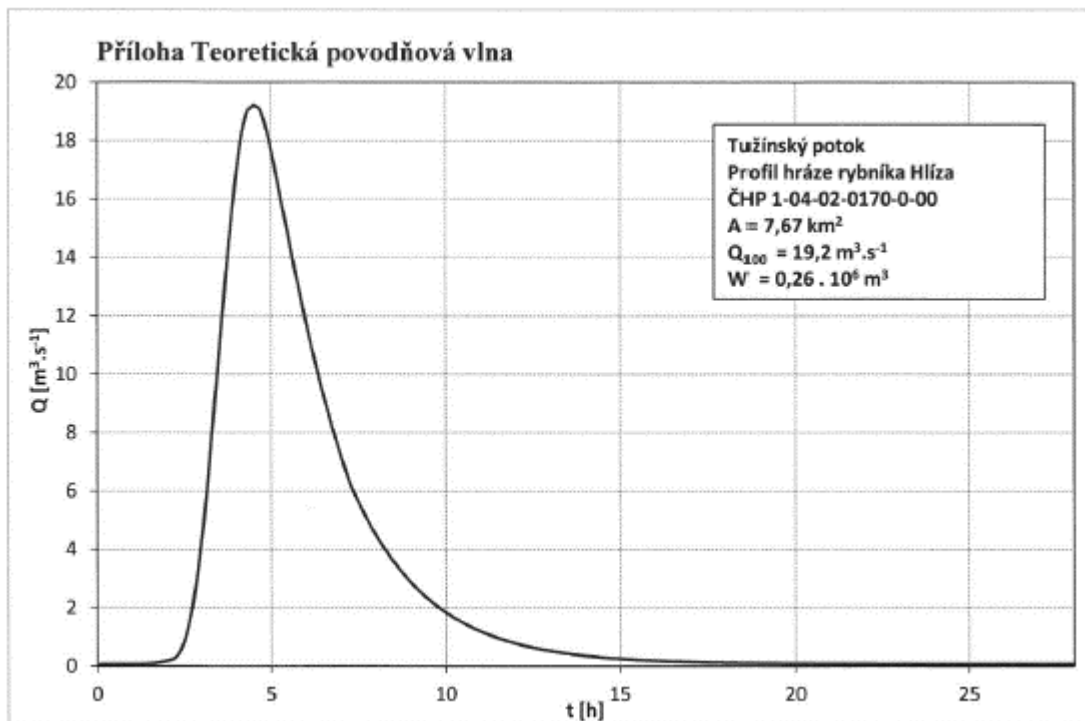
ČHP 1-04-02-0170-0-00

Plocha A = 7,67 km²

Průtok Q₁₀₀ = 19,2 m³.s⁻¹

Objem W = 0,26 . 10⁶ m³

čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]	čas [h]	Q [m ³ .s ⁻¹]
0.08	0.07	4.08	17.85	8.08	4.32	12.08	0.753	16.08	0.181	20.08	0.090	24.08	0.075
0.17	0.07	4.17	18.27	8.17	4.16	12.17	0.727	16.17	0.177	20.17	0.089	24.17	0.075
0.25	0.07	4.25	18.74	8.25	4.00	12.25	0.703	16.25	0.173	20.25	0.088	24.25	0.075
0.33	0.07	4.33	19.06	8.33	3.86	12.33	0.679	16.33	0.169	20.33	0.088	24.33	0.075
0.42	0.07	4.42	19.12	8.42	3.72	12.42	0.657	16.42	0.166	20.42	0.087	24.42	0.074
0.50	0.07	4.50	19.20	8.50	3.58	12.50	0.635	16.50	0.162	20.50	0.086	24.50	0.074
0.58	0.07	4.58	19.16	8.58	3.45	12.58	0.614	16.58	0.159	20.58	0.086	24.58	0.074
0.67	0.07	4.67	19.11	8.67	3.32	12.67	0.593	16.67	0.156	20.67	0.085	24.67	0.074
0.75	0.07	4.75	18.86	8.75	3.20	12.75	0.574	16.75	0.153	20.75	0.085	24.75	0.074
0.83	0.07	4.83	18.54	8.83	3.08	12.83	0.555	16.83	0.150	20.83	0.084	24.83	0.074
0.92	0.07	4.92	18.15	8.92	2.97	12.92	0.537	16.92	0.147	20.92	0.084	24.92	0.074
1.00	0.07	5.00	17.70	9.00	2.86	13.00	0.520	17.00	0.144	21.00	0.084	25.00	0.074
1.08	0.07	5.08	17.22	9.08	2.76	13.08	0.503	17.08	0.141	21.08	0.083	25.08	0.074
1.17	0.07	5.17	16.71	9.17	2.66	13.17	0.487	17.17	0.139	21.17	0.083	25.17	0.074
1.25	0.07	5.25	16.20	9.25	2.56	13.25	0.471	17.25	0.136	21.25	0.082	25.25	0.074
1.33	0.08	5.33	15.70	9.33	2.47	13.33	0.456	17.33	0.134	21.33	0.082	25.33	0.074
1.42	0.08	5.42	15.20	9.42	2.38	13.42	0.442	17.42	0.131	21.42	0.082	25.42	0.074
1.50	0.09	5.50	14.70	9.50	2.29	13.50	0.428	17.50	0.129	21.50	0.081	25.50	0.073
1.58	0.10	5.58	14.20	9.58	2.21	13.58	0.415	17.58	0.127	21.58	0.081	25.58	0.073
1.67	0.11	5.67	13.71	9.67	2.13	13.67	0.402	17.67	0.125	21.67	0.080	25.67	0.073
1.75	0.12	5.75	13.22	9.75	2.05	13.75	0.390	17.75	0.123	21.75	0.080	25.75	0.073
1.83	0.14	5.83	12.74	9.83	1.98	13.83	0.378	17.83	0.121	21.83	0.080	25.83	0.073
1.92	0.16	5.92	12.27	9.92	1.91	13.92	0.366	17.92	0.119	21.92	0.080	25.92	0.073
2.00	0.18	6.00	11.81	10.00	1.84	14.00	0.355	18.00	0.117	22.00	0.079	26.00	0.073
2.08	0.21	6.08	11.35	10.08	1.77	14.08	0.345	18.08	0.116	22.08	0.079	26.08	0.073
2.17	0.24	6.17	10.91	10.17	1.71	14.17	0.335	18.17	0.114	22.17	0.079	26.17	0.073
2.25	0.31	6.25	10.49	10.25	1.65	14.25	0.325	18.25	0.113	22.25	0.079	26.25	0.073
2.33	0.43	6.33	10.08	10.33	1.59	14.33	0.315	18.33	0.111	22.33	0.078	26.33	0.073
2.42	0.61	6.42	9.68	10.42	1.53	14.42	0.306	18.42	0.110	22.42	0.078	26.42	0.073
2.50	0.87	6.50	9.29	10.50	1.48	14.50	0.297	18.50	0.108	22.50	0.078	26.50	0.073
2.58	1.22	6.58	8.92	10.58	1.42	14.58	0.289	18.58	0.107	22.58	0.078	26.58	0.073
2.67	1.65	6.67	8.56	10.67	1.37	14.67	0.281	18.67	0.106	22.67	0.077	26.67	0.073
2.75	2.18	6.75	8.20	10.75	1.33	14.75	0.273	18.75	0.104	22.75	0.077	26.75	0.073
2.83	2.80	6.83	7.86	10.83	1.28	14.83	0.266	18.83	0.103	22.83	0.077	26.83	0.073
2.92	3.51	6.92	7.53	10.92	1.23	14.92	0.258	18.92	0.102	22.92	0.077	26.92	0.073
3.00	4.33	7.00	7.20	11.00	1.19	15.00	0.251	19.00	0.101	23.00	0.077	27.00	0.073
3.08	5.25	7.08	6.89	11.08	1.15	15.08	0.245	19.08	0.100	23.08	0.076	27.08	0.073
3.17	6.26	7.17	6.58	11.17	1.11	15.17	0.238	19.17	0.099	23.17	0.076	27.17	0.073
3.25	7.35	7.25	6.28	11.25	1.07	15.25	0.232	19.25	0.098	23.25	0.076	27.25	0.073
3.33	8.48	7.33	6.05	11.33	1.03	15.33	0.226	19.33	0.097	23.33	0.076	27.33	0.073
3.42	9.64	7.42	5.83	11.42	1.00	15.42	0.220	19.42	0.096	23.42	0.076	27.42	0.073
3.50	10.79	7.50	5.61	11.50	0.961	15.50	0.215	19.50	0.095	23.50	0.076	27.50	0.073
3.58	11.93	7.58	5.41	11.58	0.928	15.58	0.209	19.58	0.094	23.58	0.076	27.58	0.073
3.67	13.05	7.67	5.21	11.67	0.896	15.67	0.204	19.67	0.093	23.67	0.075	27.67	0.073
3.75	14.11	7.75	5.01	11.75	0.865	15.75	0.199	19.75	0.092	23.75	0.075	27.75	0.073
3.83	15.12	7.83	4.83	11.83	0.835	15.83	0.194	19.83	0.092	23.83	0.075	27.83	0.073
3.92	16.06	7.92	4.65	11.92	0.807	15.92	0.190	19.92	0.091	23.92	0.075	27.92	0.072
4.00	16.91	8.00	4.48	12.00	0.779	16.00	0.186	20.00	0.090	24.00	0.075	28.00	0.072



V hydrotechnických výpočtech byly používány následující vzorce a teze :

Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění v obecných korytech

Postup výpočtu v profilu, který je rozdělený na několik dílčích částí. Pokud by byl profil nedělený, je automaticky postup shodný, pouze s tím rozdílem, že celý profil je tvořen jedinou dílčí částí.

Zaved'mě tyto indexy :

i – i-tý dílčí projekt

j – j-tá úsečka omočeného obvodu v dílčím profilu

k – celkový počet dílčích profilů

Výpočtový algoritmus nejprve pro zadanou hladinu (resp. pro okamžitou hladinu v každém iteračním kroku) nalezne její průsečíky s příslušným, obrysem dílčích profilů a určí pro každý dílčí profil základní geometrické údaje.

B_i šířka v hladině

S_i průtočná plocha

O_i omočený obvod

R_i hydraulický poloměr

T_i hloubka těžiště dílčího profilu k hladině

$$n_i = \left(\frac{1}{O_i} \times \sum (n_{ij}^e \times O_{ij}) \right)^{1/e}$$

$O_i = \sum O_{ij}$ (omočený obvod)

e exponent nabývající hodnoty 1,2 nebo 3/2 podle n

Rychlostní součinitel C_i dle různých autorů (viz dále)

$$B = \sum B_i, \quad S = \sum S_i, \quad O = \sum O_i, \quad K = \sum K_i$$

Celkové hodnoty n, c

$$c = \left(\sum c_i K_i \right) / K$$

Celková hodnota hloubky těžiště průtočné plochy T

$$T = \left(\sum T_i S_i \right) / S$$

Není-li zadán sklon J, především u nerovnoměrného proudění, pak

$$J = Q^2 / K^2$$

Rychlosti v_i a průtoky

$$v_i = c_i \sqrt{(R_i J)}$$

$$Q_i = v_i S_i$$

Coriolisovo číslo α_i , Froudovo číslo Fr_i a Boussinesqovo číslo β_i (viz. dále)

$$Fr_i = \sqrt{\left(\frac{\alpha_i Q_i^2 b_i}{g S_i^3} \right)}$$

Celková hodnota průtoku Q

$$Q = \sum Q_i$$

Celkové hodnoty v , α , Fr , β

$$v = \left(\sum v_i K_i \right) / K$$

$$Fr = \left(\sum Fr_i K_i \right) / K$$

Výpočet rychlostního součinitele C
možný dle různých autorů

Přímé vzorce :

- Manningův vzorec :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^{1/6}$$

$$\text{platnost : } 0,001 < n_i \\ 0,3 \text{ m} < R_i < 5 \text{ m}$$

- Pavlovského vzorec :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^y$$

$$\text{kde } y = 2,5 \times \sqrt{n_i} - 0,13 - 0,75 \times (\sqrt{n_i} - 0,1)$$

$$\text{platnost : } 0,001 < n_i < 0,04 \\ 0,1 \text{ m} < R_i < 3 \text{ m}$$

- Agroskinův vzorec :

$$C_i = 17,72 \times \left(\frac{0,05643}{n_i} + \log R_i \right)$$

$$\text{platnost : } 0,009 < n_i$$

Nepřímé vzorce :

- Stricklerův vzorec :

$$\frac{1}{n_i} = \frac{21,1}{k_s^{1/6}}$$

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^{1/6}$$

$$\text{platnost : } 4,3 < R_i/k_s < 276$$

- Martincův vzorec :

$$C_i = 17,72 \times \left(0,77 + \log \frac{R_i}{d_{50}} \right)$$

$$\text{platnost : } 0,15 \text{ m} < R_i < 2,25 \text{ m} \\ 0,004 \text{ m} < d_{50} < 0,25 \text{ m}$$

Poznámka : vztah byl odvozen z měření na českých řekách

- Mostkovův vzorec :

$$C_i = 22 \times \log \frac{R_i}{k} + 9,5 \times \frac{k}{R_i} + 1,5$$

Program disponuje třemi možnostmi aplikace zadání a výpočtů Coriolisova čísla „alfa“.

Obecně v jednotlivých prouzcích :

$$V_{s'ij} = \frac{1}{n_{ij}} \times \sqrt{i \times h_{ij}^{2/3}}$$

$$Q'_i = \sum_{j=1}^m (v_{s'ij} \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

$$k_i = \frac{Q_i}{Q'_i}$$

$$v_{sij} = k_i \times v_{s'ij}$$

$$\alpha = \frac{\int_s u^3 ds}{v^2 \times Q} = \frac{\int_s u^3 ds}{v^3 \times S}$$

$$v^2 \times Q \quad v^3 \times S$$

$$\alpha_i = \frac{1}{Q_i \times v_i^2} \times \sum_{j=1}^m (d_{sij} \times v_{sij} \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

Celoprofilová hodnota α se pak vypočte z dílčích hodnot α_i jako průměr vážený dílčími moduly průtoku K_i .

První metoda - ruční zadávání – viz. výše

Druhá metoda - $\alpha - \text{svis} = 1$

Třetí metoda - $\alpha - \text{svis} = f(y, n)$

$$\alpha_{sij} = \frac{1}{h_{ij}} \times \int_0^n \frac{1}{1 + \frac{6,2642 \times n_{ij}}{h_{ij}^{1/6}}} \times \left(1 + \ln \frac{z}{h_{ij}}\right)^{1/3} dz$$

Výpočet Boussinesqova čísla β

$$\beta = \frac{\int_s u^2 ds}{v^2 \times S} = \frac{\int_s u^2 ds}{v^3 \times Q}$$

tedy

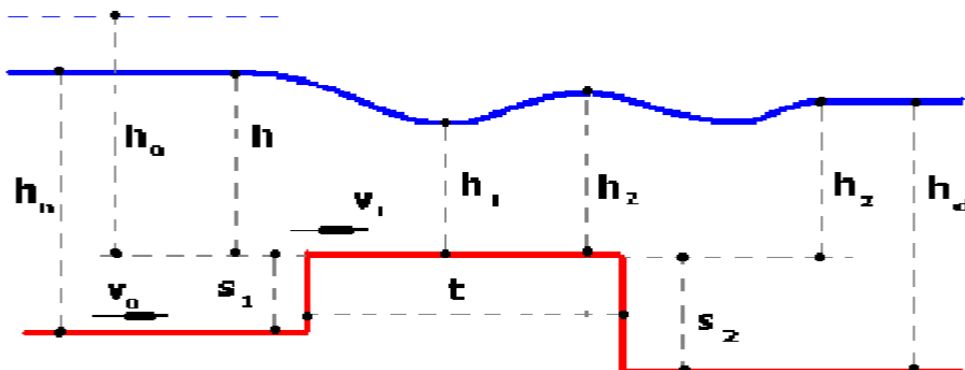
$$\beta_i = \frac{1}{Q_i \times v_i} \times \sum_{j=1}^m (\beta_{sij} \times v_{sij}^2 \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

$$\beta = (\sum \beta_i K_i) / K$$

Výpočet průtoku přes širokou korunu

Široká koruna

Schéma podélného řezu jezovým tělesem s vyznačením dále používaných veličin



Obvyklé řešení jezových těles vychází ze známé základní rovnice :

$$Q = \varphi_c b_n h_r \sqrt{(2g (h_o - h_r))}$$

Q průtok (m^3/s)

φ_c upravený součinitel rychlosti, $\varphi_c = \varphi \varepsilon_c / \sqrt{(\varphi^2 (\varepsilon_c^2 - 1) + 1)}$

φ tabulková hodnota součinitele rychlosti podle vlastností jezu, zadaná obsluhou ve formuláři

ε_c tabulková hodnota součinitele bočního zúžení podle vlastností jezu

$\varepsilon_c \leq 1$, zadaná obsluhou ve formuláři. Není-li boční zúžení, je $\varepsilon_c = 1$ a tudíž

$\varphi_c = \varphi$

b_n náhradní šířka přelivu při hloubce h_r (tj. šířka obdélníkového přelivu se stejnou průtočnou plochou při dané hloubce) (m)

g tíhové zrychlení (m/s^2)

h_r řídící hloubka (m)

h_o $h_o = h + h_{od}$

h přepadová výška (m)

h_{od} rychlostní výška (m) : $h_{od} = \alpha v_o^2 / 2g$

v_o přítoková rychlost (m/s)

α Coriolisovo číslo v horním profilu

Řídící hloubka h_r je různě vyčíslována s ohledem na zatopení takto :

dokonalý přepad $h_r = h_1 = \varepsilon_1 h_0$

zatopený přepad $h_r = h_z$

kriterium zatopení $h_z > h_2 = \varepsilon_2 h_0$

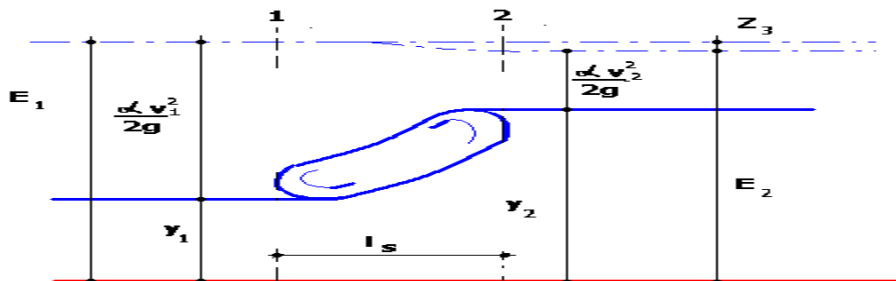
h_z převýšení dolní hladiny nad korunou přepadu (m)

ε_1 $\varepsilon_1 = (2\varphi_c^2 - 1) \varepsilon_2$

ε_2 $\varepsilon_2 = 2\varphi_c^2 / (1 + 2\varphi_c^2 (2\varphi_c^2 - 1))$

Většina členů výrazu na pravé straně rovnice není bohužel konstantní. Některé z nich závisí přímo či nepřímo na hodnotě průtoku Q , takže vyřešení rovnice vyžaduje iteraci. Při každém iteračním kroku je přitom třeba vyhodnocovat kriterium zatopení a používat tomu odpovídající variantu rovnice.

Vodní skok



Vzájemné hloubky vodního skoku y_1 a y_2 v korytě s nulovým sklonem dna jsou svázány vztahem

Vodní skok s dnovým režimem

Vodní skok prostý vzniká při hloubce $y_2 > (1,3 \div 1,4) y_k$

Funkce vodního skoku

$\theta(y)$, odvozená z věty o hybnostech pro objem vody mezi průřezy 1 a 2 (viz obrázek)

$$\theta(y) = \frac{\beta Q^2}{g S} + z_T S$$

Kde β Boussinesquovo číslo ($\beta \doteq 1,0$)

S plocha průřezu

z_T hloubka těžiště průřezu

Minimum $\theta(y)$ je při

$$\frac{\beta Q^2}{g} = \frac{S^3}{B}$$

Kde B šířka v hladině

Vzájemné hloubky vodního skoku

y_1 a y_2 v korytě s nulovým sklonem dna jsou svázány vztahem

$$y_2 \frac{y_1}{2} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{8\beta q^2}{gy_1^3}} \right] = \frac{y_1}{2} \left[-1 + \sqrt{1 + 8 Fr_{*1}} \right]$$

kde q měrný průtok $q = \frac{Q}{B}$ ($m^2 s^{-1}$)

Fr_{*1} Froudovo číslo bystrinného pohybu $Fr_{*1} = \frac{v^2}{gz_1}$

Délka vodního skoku prostého

z řady vzorců uvádíme :

- podle Smetany $l_s = 6 (y_2 - y_1)$
- podle Pavlovského $l_s = 0,5 [4,5 y_2 + 5 (y_2 - y_1)]$

Rozdíl $y_2 - y_1$ nazýváme výškou vodního skoku.

Ztráta energie

(energetické výšky ve vodním skoku prostém Z_s při $\alpha \doteq \beta \doteq 1,0$)

$$Z_s = \frac{(y_2 - y_1)^3}{4 y_1 y_2}$$

Vodní skok vlnovitý

Vzniká při $y_2 < (1,3 \div 1,4) y_k$.

Druhou vzájemnou hloubku vypočteme ze vztahu $y_2 \doteq y_1 Fr_{*1}$

Vodní skok vzdutý

Vzniká při hloubce vody y_d v průřezu druhé vzájemné hloubky větší než y_2 . Míra vzdutí

$$\sigma = \frac{y_d}{y_2}$$

Délku vodního skoku vzdutého určíme podle Pikalova

$$l_s \doteq 3 \sigma y_2$$

" **KŘIVKY CN** " - Metodika ústavu vědeckotechnických informací pro zemědělství 5/1992 - Janeček,

kde jednotlivé vzorce a nomogramy byly převedeny do matematické podoby programem Agroprojekce „Křivky CN“, což si dovoluje zpřesnění výpočtů několikanásobnou iterací, přičemž tento program spolupracuje s programem výpočtu proudění otevřenými koryty „HYDROCHECK 1“ pro stanovení doby doběhu T_{tc} .

H_s - úhrn přívalové srážky

O_{pH} - objem přímého odtoku

$$O_{pH} = 1\,000 P_p H_o$$

P - plocha povodí

H_o - přímý odtok

$$H_o = \frac{H_s - 0,2 A}{H_s + 0,8 A} \quad \text{pro } H_s \geq 0,2 A$$

A - potenciální retence

$$A = 25,4 (1\,000/CN - 10)$$

I_a - počáteční ztráta $I_a = 0,2 A$

CN - číslo odtokové křivky

$CN = f$ (IPS, hydrolog. vlastnosti půdy, porostu, obdělávání)

T_c - doba doběhu

$$T_c = T_{ta} + T_{tb} + T_{tc}$$

T_{ta} - plošný povrchový odtok $T_{ta} = 0,007 (n.l/0,3048)^{0,8} / [(H_{s2}/25,4)^{0,5} . S^{0,4}]$

n - součinitel drsnosti

l_a - délka proudění

H_{s2} - dvouletý 24 hod. déšť

s_{a-c} - hydraulický sklon povrchu

T_{tb} - soustředěný odtok o malé hloubce

$$T_{tb} = 1/3\,600 V$$

l_b - délka proudění

v_b - průměrná rychlost

T_{tc} - soustředěný odtok vodotečí

v_c - průměrná rychlost – získána iterací na konsump.křivce z programu Hydrocheck 1

l_c - délka proudění

Q_{pH} - kulminační průtok

$$Q_{pH} = 0,00043 \cdot q_{pH} \cdot P \cdot H_o$$

q_{pH} - jednotkový kulminační průtok \Leftrightarrow z výpočtových nomogramů převedených do jazyka Visual – Basic uzpůsobené pro iterační výpočet

Hydrogram povodňových vln je sestaven opět dle Janeček – Matula dle jejich jednotkového hydrogramu publikovaného v roce 1990.

$T_{p \text{ kulminace}}$ – doba vzestupu povodně

$H_{tpden \text{ kulminace}}$ – srážkový úhrn při k času $T_{p \text{ kulminace}}$

Dle publikování v " Metodice - křivky CN "

byly hodnoty maximálních denních úhrnů srážek v mm s pravděpodobností opakování za N roků podle Gumblerovy statistiky extrémů dle Šamaje, Valoviče, Brázdila – 1985 převzaty jako vstupy pro výchozí stanici (viz dále výpočet).

Transformace povodňové vlny
dle obecného vzorce výpočtu po úsecích

ΔT - časový úsek - zde ve výpočtech zvolen 60 sec

ΔV - objem vody v nádrži v časovém úseku

Q_o - odtok vody z nádrže

$$Q_o = \mu S \sqrt{2gH}$$

$Q_{př}$ - přítok do nádrže - nahrazen hydrogramem povodňové vlny

Schéma situace povodí



Stanovení minimálního odtoku pod nádrží

akce: **Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž**

Název posuzovaného toku: **Tužinský potok**
Číslo hydrologického pořadí: **1-04-02-0170**
Plocha povodí: **km² 7,67**

N- leté průtoky převzaté z údajů ČHMÚ

N- rok ^í	1	2	5	10	20	50	100
Q _N m ³ s ⁻¹	2,19	3,52	5,84	8,17	11,0	15,4	19,2

M- denní průtoky převzaté z údajů ČHMÚ

M- dní	30	90	180	270	330	355	364
Q _M ls ⁻¹	196	67	27	13	5,2	1,5	0,0

Minimální odtok pod nádrží pro případ jejího plnění

$$Q_{\min} = 5,2 \text{ ls}^{-1}$$

Minimální průtoky v době plnění nádrže

Je-li $Q_{355} < 0,05 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ pak je odtok Q_{330}

Je-li $0,05 < Q_{355} < 0,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ pak je odtok $(Q_{330} + Q_{355}) \times 0,5$

Je-li $0,51 < Q_{355} < 5,0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ pak je odtok Q_{355}

Je-li $Q_{355} > 5,0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ pak je odtok $(Q_{355} + Q_{364}) \times 0,5$

URČENÍ KORELAČNÍHO VZTAHU

Akce **Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž**

Analogické povodí **Tužinský potok v profilu hráze 1-04-02-0170**

Plocha povodí **7,67 km²**

N -roků	1	2	5	10	20	50	100
$H_{maxden}[mm]^{Samaj}$	25,2	33,9	47,3	56,7	66,9	77,3	86,2
$Q_N[m^3 \cdot s^{-1}]^{HMU}$	2,19	3,52	5,84	8,17	11	15,4	19,2
$W_{100}[m^3]^{HMU}$	údaj o povodni W_{100} je dán včetně celého hydrogramu						260 000

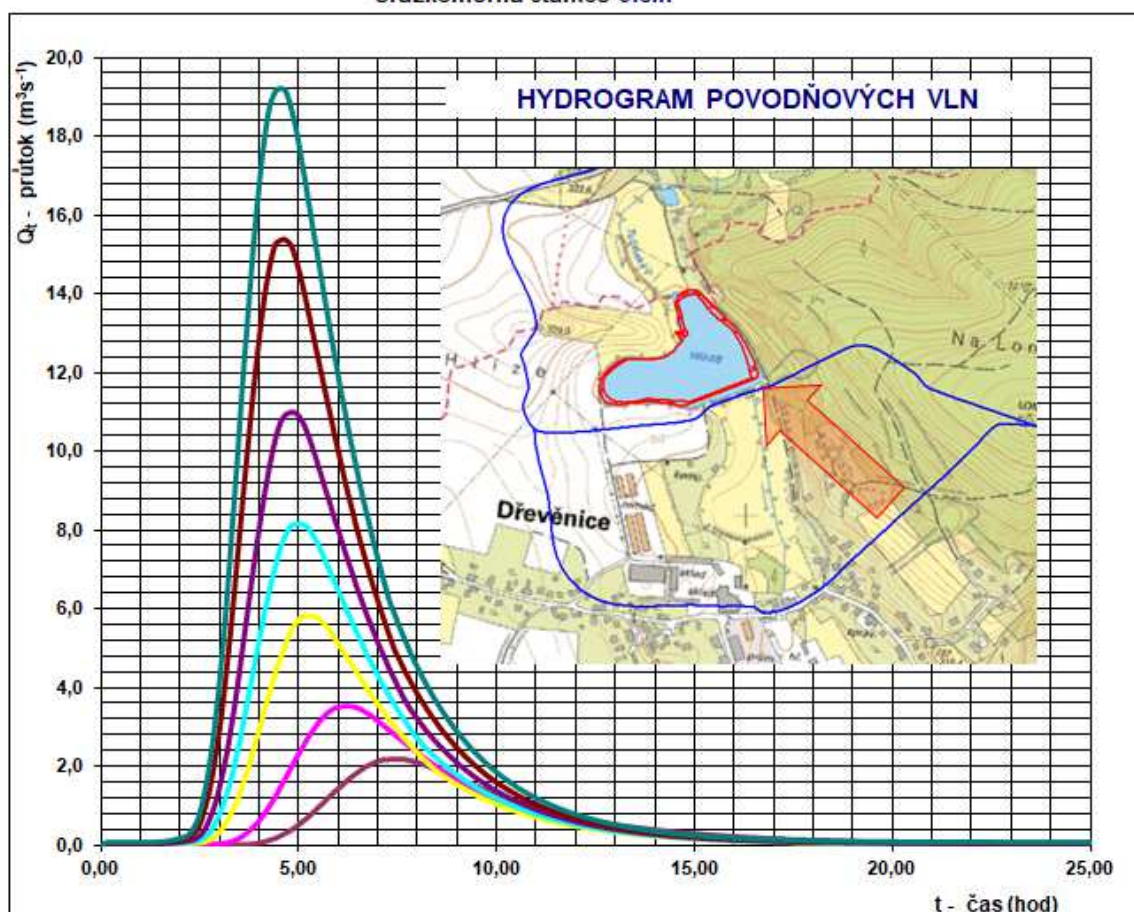
Povodí v současném stavu

Bez zásahu v povodí

VÝPOČET KORELAČNÍCH PARAMETRŮ

CN	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7
$H_{maxden}[mm]$	25,2	33,9	47,3	56,7	66,9	77,3	86,2
$H_0[mm]$	1,1	3,6	9,3	14,4	20,6	27,6	33,9
$P[km^2]$	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670
$T_p \text{ kulminace [hod]}$	7,40	6,17	5,24	4,97	4,79	4,58	4,50
$O_{pH}[m^3]$	8 490	27 451	71 609	110 509	158 212	211 467	260 002
$Q_{pH}[m^3 \cdot s^{-1}]$	2,2	3,5	5,8	8,2	11,0	15,4	19,2

Srážkoměrná stanice Jičín



Hydrogram povodně sestaven dle jednotkového odvození z W_{100} získaného od HMÚ

OSTATNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE

n 0,400

s_z 0,036

l_z 100

s_b 0,149

l_b 500

s_o 0,026

l_o 4920



Autor a majitel výpočtového programu

Program spolupracuje s Hydrocheckem 1

VÝPOČET HODNOT KORELACÍ

Akce **Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž**

Analogické povodí **Tužinský potok v profilu hráze 1-04-02-0170**

Plocha povodí **7,67 km²**

N -roků	1	2	5	10	20	50	100
$H_{\max\text{den}}[\text{mm}]^{\text{Samaj}}$	25,2	33,9	47,3	56,7	66,9	77,3	86,2
$Q_N[\text{m}^3\text{s}^{-1}]^{\text{HMJ}}$	2,19	3,52	5,84	8,17	11	15,4	19,2
$W_{100}[\text{m}^3]^{\text{HMJ}}$	údaj o povodni W_{100} je dán včetně celého hydrogramu						260 000

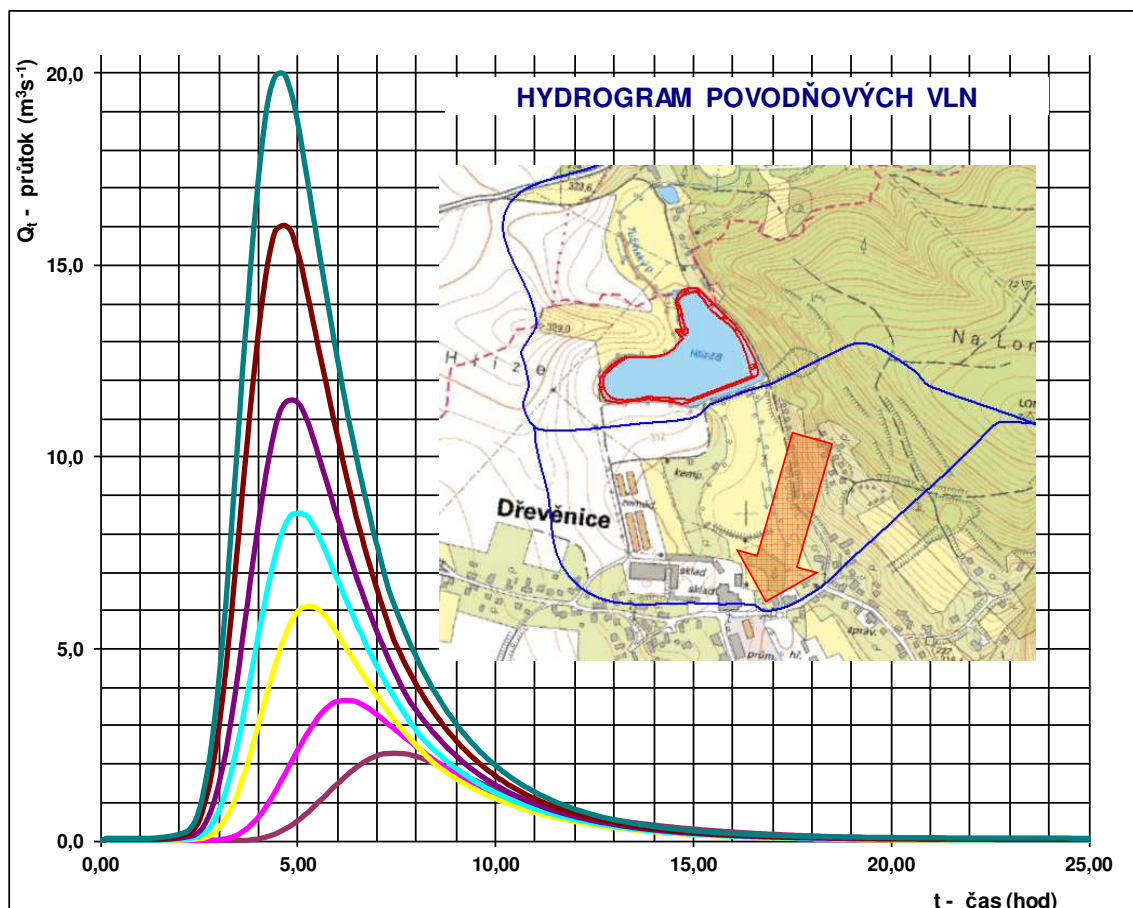
Povodí v současném stavu

Bez zásahu v povodí

VYPOČTENÉ HODNOTY KORELAČNÍM VZTAHEM

CN	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7
$H_{\max\text{den}}[\text{mm}]$	25,2	33,9	47,3	56,7	66,9	77,3	86,2
$H_o[\text{mm}]$	1,1	3,6	9,3	14,4	20,6	27,6	33,9
P [km ²]	7,980	7,980	7,980	7,980	7,980	7,980	7,980
T_p kulminace [hod]	7,38	6,16	5,23	4,96	4,78	4,58	4,50
$O_{pH}[\text{m}^2]$	8 833	28 561	74 504	114 975	164 607	220 013	270 511
$Q_{pH}[\text{m}^3\text{s}^{-1}]$	2,3	3,7	6,1	8,5	11,5	16,1	20,0

Srážkoměrná stanice Jičín



Hydrogram povodně sestaven dle jednotkového odvozeného z W_{100} získaného od HMJ

OSTATNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE

n 0,400

s_a 0,036

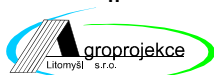
I_a 100

s_b 0,149

I_b 500

s_c 0,026

I_c 4920



Autor a majitel výpočtového programu

Program spolupracuje s Hydrocheckem 1

Stanovení kapacity kritických profilů v obci

Rozmístění příčných profilů



Stanovení kapacity kritických profilů v obci
Ustáleným nerovnoměrným prouděním

QKap(26.03.2018 10:04:10) – souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z [mm]	Dno [mm]	L [mm]	P [mm]	A [mm]	B [mm]	v [m/s]	Q [m ³ /s]	DzetaV/S
0.000000	PF 1	0.90	0.96	0.96	0.00	1.10	1.10	1.10	1.10	2.320	6.500	0.5000 V
0.011000	PF 2a	0.90	0.96	1.12	0.17	1.27	1.27	1.27	1.27	2.320	6.500	0.5000 V
0.011500	PF 2výtok	0.97	0.97	1.14	0.17	2.37	2.37	2.37	2.37	3.058	6.500	0.1000 S
0.020500	PF 2b	0.97	1.31	1.62	0.31	2.51	2.51	2.51	2.51	2.364	6.500	0.1000 S
0.020510	PF 2vtok		1.91	2.22	0.31					1.230	6.500	
0.021000	PF 2c	0.85	1.90	2.22	0.32	1.72	1.72	1.72	1.72	1.230	6.500	0.5000 V
0.044000	PF 3	0.85	1.61	2.27	0.66	2.06	2.06	2.06	2.06	1.466	6.500	0.1000 S
0.064000	PF 4	0.70	1.39	2.35	0.96	2.06	2.06	2.06	2.06	1.289	6.500	

QKap(26.03.2018 10:04:10) – konec souhrnné bilance

Schéma podélného profilu posuzovaného úseku

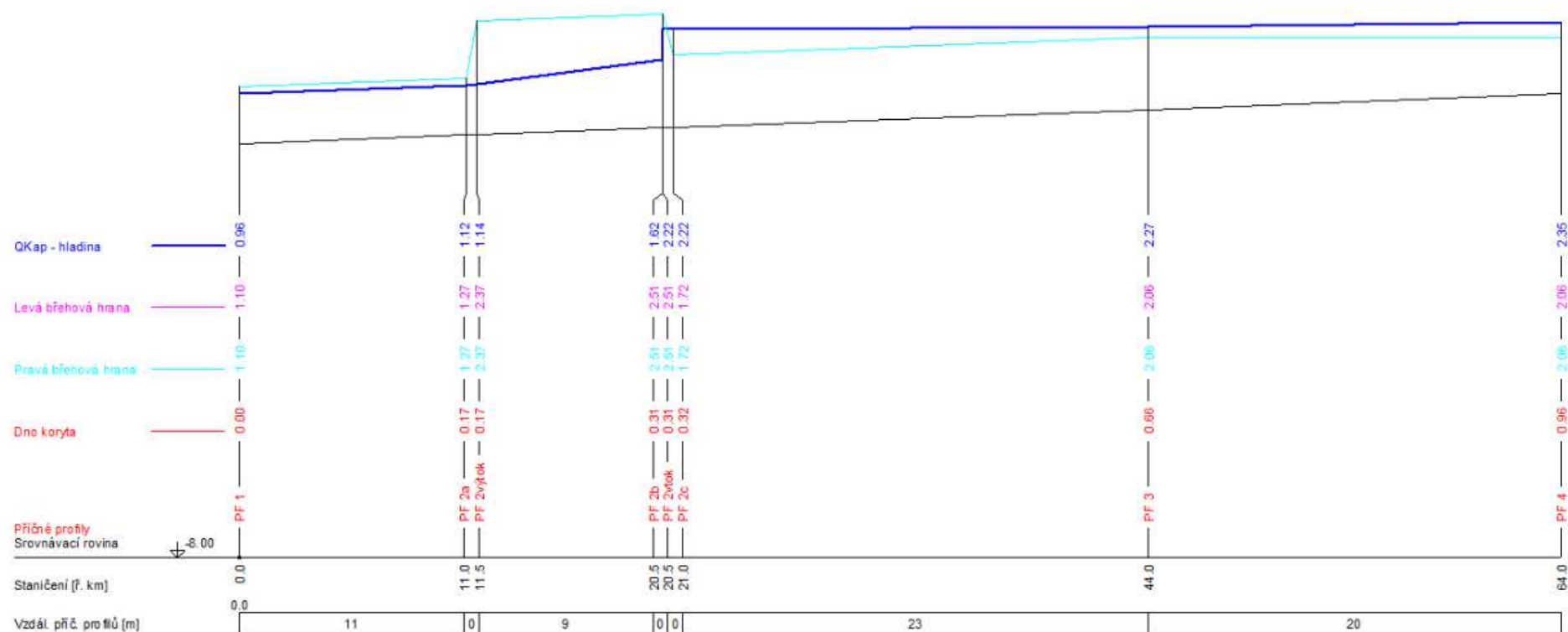
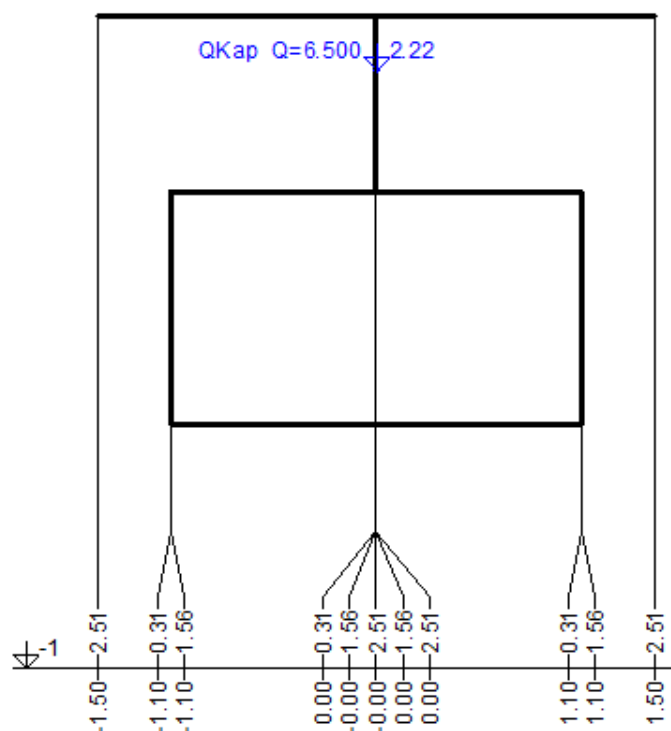


Schéma příčného řezu na vtoku pod mostní profil

PF 2vtok ř.km 0.021



Kritickým profilem je možné prohlásit silniční most s kapacitou

$$Q_{\text{Kap}} = 6,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \approx 6,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} = Q_5$$

Z výše uvedených výpočtů vyplývá, že optimální transformace v navrhovaném retenčním prostoru rybníku Hlíza $Q_{100\text{Transopt}} = 5,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \sim Q_5$.

Převedení Q_{100} bezpečnostním přelivem a tělesem hráze v současnosti



Konsumpční křivka štol pod bezpečnostním přelivem

Vypocet ustaleneho rovnomerneho proudeni

Datum : 28.3.2018

Cas : 12:15:03

Zpracovani souboru : C:\HYDROCH\2\VYPOCTY\DREVENIC.HC2
profilu : KLENBA

Podelny sklon koryta : 0.037000

Metoda vypoctu C podle : Manning(0.0300)/Strickler/21.1(10.0)

Vypocet prum. drsnosti : $ni^{(3/2)}$

Nahradni drsnost vody : 0.0100

Alfa metoda : f(1)

h [m]	[m n.m.]	Q [m3/s]	v [m/s]
0.000	308.130	0.000	0.000
0.100	308.230	0.418	1.579
0.200	308.330	1.269	2.396
0.300	308.430	2.391	3.009
0.400	308.530	3.711	3.502
0.500	308.630	5.183	3.914
0.600	308.730	6.777	4.265
0.700	308.830	8.470	4.570
0.800	308.930	10.245	4.837
0.900	309.030	12.089	5.073
1.000	309.130	13.990	5.285
1.100	309.230	15.766	5.416
1.200	309.330	17.180	5.424
1.300	309.430	18.477	5.413
1.400	309.530	19.629	5.384
1.500	309.630	20.604	5.334
1.600	309.730	21.366	5.261
1.700	309.830	21.865	5.162
1.800	309.930	21.997	5.021
1.900	310.030	21.572	4.811
1.950	310.080	20.508	4.548

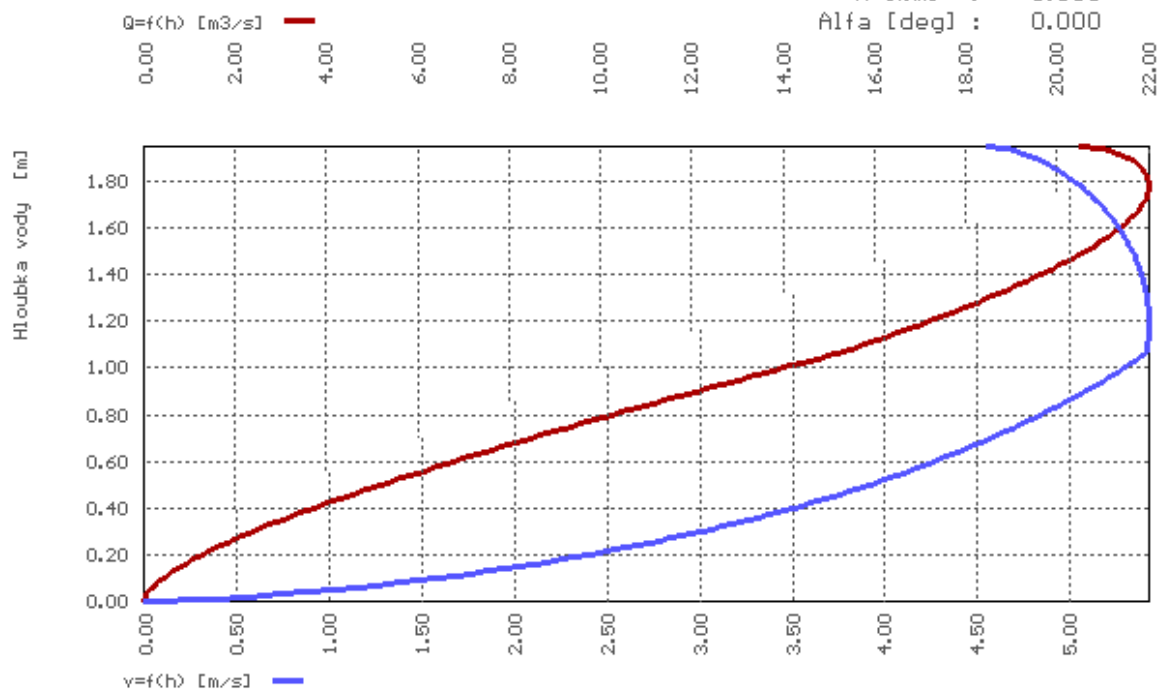
Profil : KLENBA

Sklon : 0.037000

Sourad. Y [km] : 0.000

X [km] : 0.000

Alfa [deg] : 0.000



Konsumpční křivka vtoku do štol pod bezpečnostním přelivem

Vypocet konsump. krivky objektu

Datum : 28.3.2018

Cas : 12:50

Soubor : C:\HYDROCH\2\VYPOCTY\DREVENIC.HC2

Horni profil : -----

s1[m] : ----

s2[m] : 0.000

OBJEKT : VTOK

Fi : 0.960

EpsC : 0.960

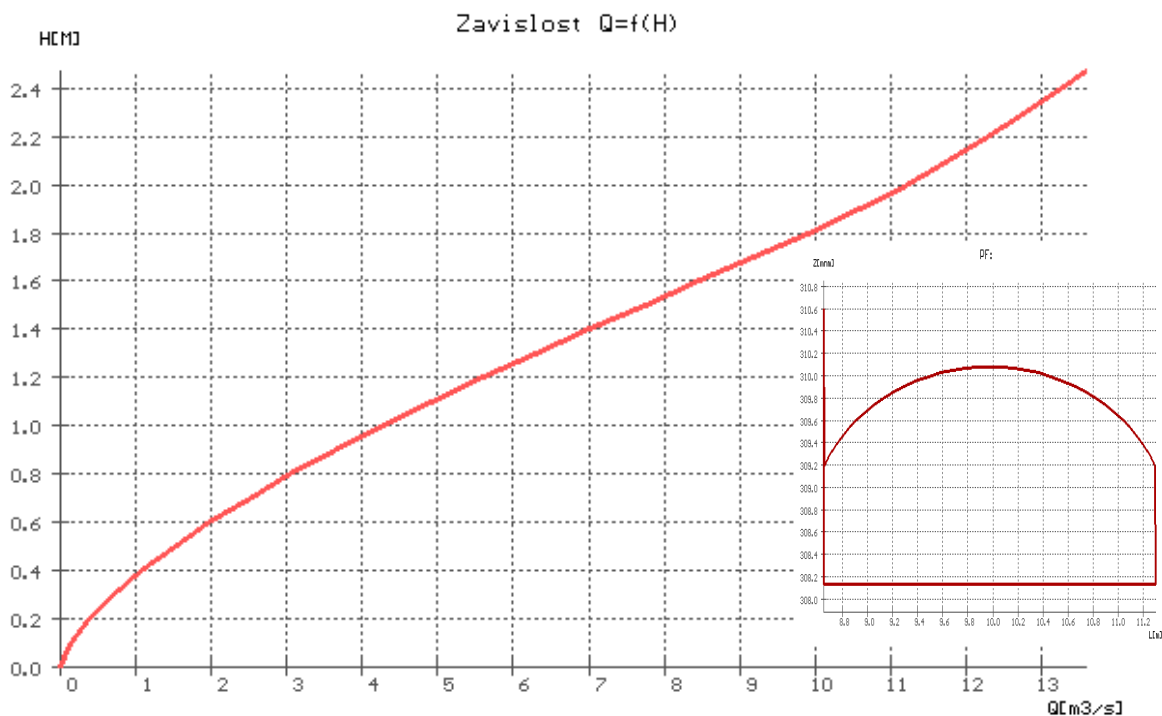
Dolni k.krivka : KK

Fic : 0.957

Eps1 : 0.603

Eps2 : 0.726

h[m]	h[mm]	Q[m3/s]	v0[m/s]	M	h1[m]	h2[m]	hd[m]	h2-hz	hz[m]
0.000	308.130	0.000	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.100	308.230	0.135	0.000	0.364	0.060	0.073	0.050	0.023	0.050
0.200	308.330	0.382	0.000	0.364	0.121	0.145	0.094	0.051	0.094
0.300	308.430	0.701	0.000	0.364	0.181	0.218	0.138	0.080	0.138
0.400	308.530	1.079	0.000	0.364	0.241	0.290	0.181	0.110	0.181
0.500	308.630	1.508	0.000	0.364	0.302	0.363	0.223	0.140	0.223
0.600	308.730	1.982	0.000	0.364	0.362	0.436	0.266	0.170	0.266
0.700	308.830	2.498	0.000	0.364	0.422	0.508	0.309	0.200	0.309
0.800	308.930	3.052	0.000	0.364	0.483	0.581	0.352	0.229	0.352
0.900	309.030	3.641	0.000	0.364	0.543	0.654	0.395	0.259	0.395
1.000	309.130	4.264	0.000	0.364	0.604	0.726	0.439	0.288	0.439
1.100	309.230	4.919	0.000	0.364	0.664	0.799	0.483	0.316	0.483
1.200	309.330	5.601	0.000	0.364	0.725	0.872	0.527	0.345	0.527
1.300	309.430	6.303	0.000	0.364	0.786	0.945	0.571	0.374	0.571
1.400	309.530	7.020	0.000	0.364	0.848	1.019	0.615	0.404	0.615
1.500	309.630	7.745	0.000	0.364	0.911	1.093	0.658	0.435	0.658
1.600	309.730	8.473	0.000	0.364	0.975	1.168	0.700	0.468	0.700
1.700	309.830	9.196	0.000	0.364	1.040	1.244	0.741	0.503	0.741
1.800	309.930	9.904	0.000	0.364	1.106	1.321	0.781	0.540	0.781
1.900	310.030	10.584	0.000	0.364	1.175	1.399	0.819	0.581	0.819
2.000	310.130	11.206	0.000	0.364	1.247	1.480	0.853	0.627	0.853
2.100	310.230	11.768	0.000	0.364	1.322	1.563	0.883	0.680	0.883
2.200	310.330	12.294	0.000	0.364	1.398	1.646	0.911	0.735	0.911
2.300	310.430	12.791	0.000	0.364	1.474	1.729	0.937	0.792	0.937
2.400	310.530	13.266	0.000	0.364	1.550	1.813	0.962	0.851	0.962
2.470	310.600	13.586	0.000	0.364	1.602	1.871	0.979	0.892	0.979



Konsumpční křivka stávajícího bezpečnostního přelivu

Vypocet konsump. krivky objektu

Datum : 28.3.2018

Cas : 13:06

Soubor : C:\HYDROCH\2\VYPOCTY\DREVENIC.HC2

Horni profil : -----

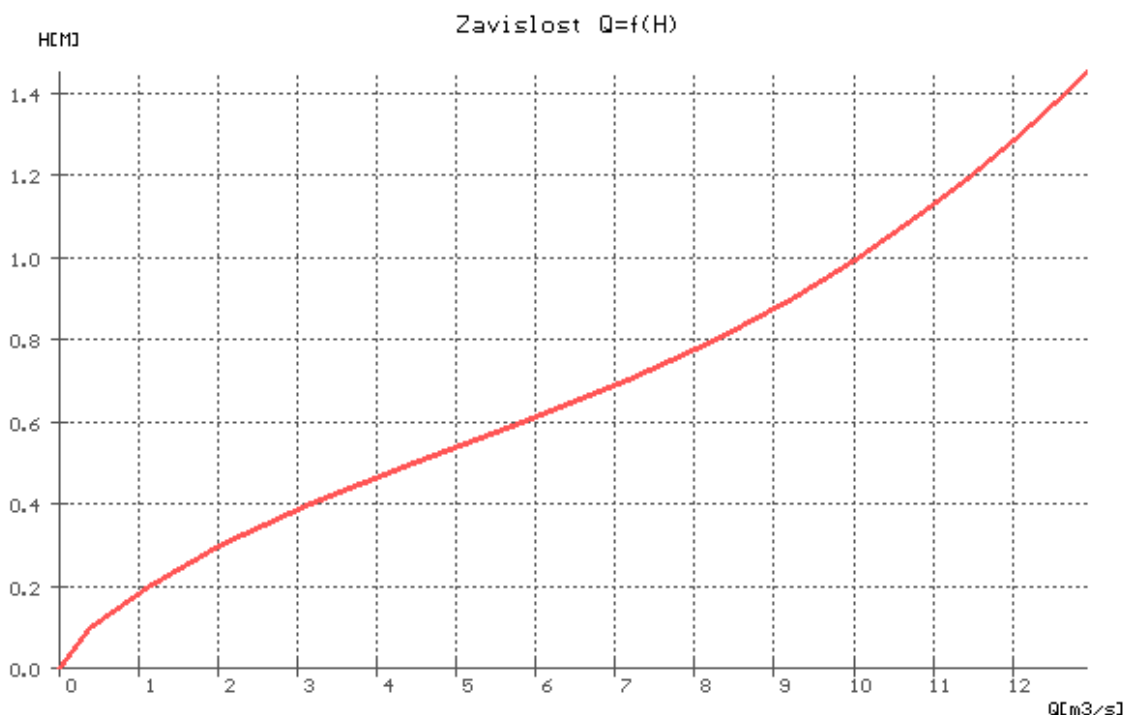
s1[m] : -----

OBJEKT : BEZPSOUC

s2[m] : 1.020

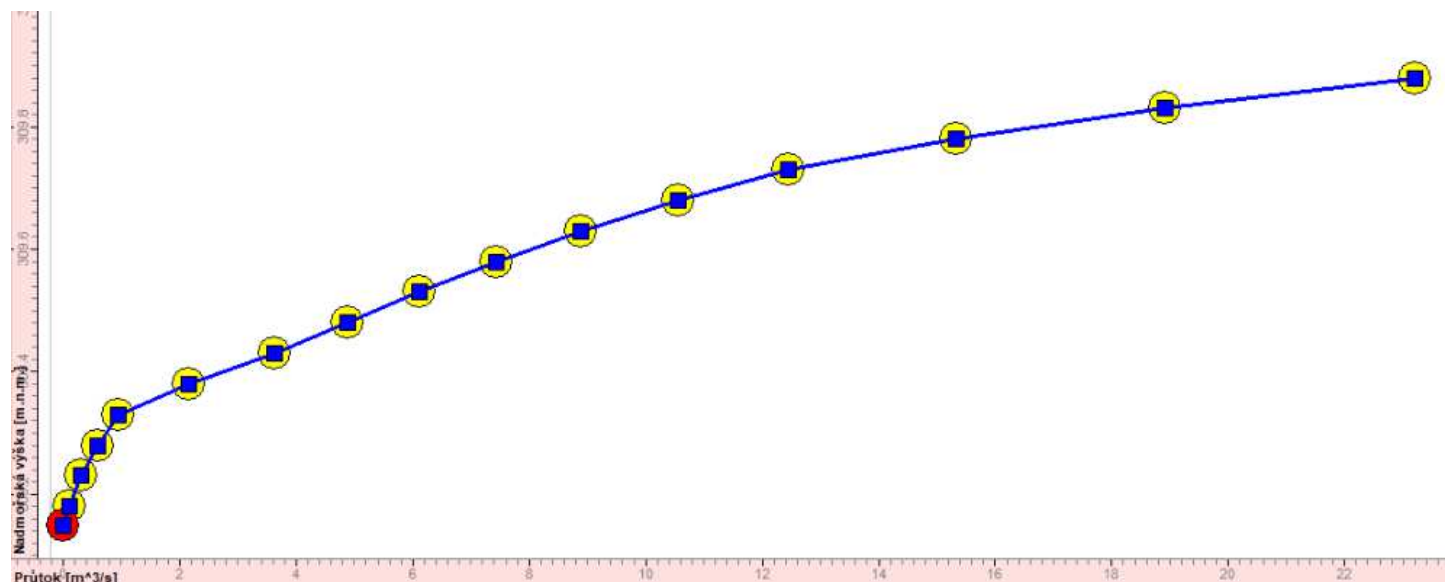
Dolni k.krivka : KKvtok

h[m]	h[mnm]	Q[m3/s]	v0[m/s]	M	B0[m]	SigZ	hd[m]	h-hz[m]	hz[m]
0.000	309.150	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000	0.000	1.020	-1.020
0.100	309.250	0.393	0.000	0.400	7.06	1.000	0.204	0.916	-0.816
0.200	309.350	1.116	0.000	0.400	7.12	1.000	0.409	0.811	-0.611
0.300	309.450	2.056	0.000	0.400	7.18	1.000	0.614	0.706	-0.406
0.400	309.550	3.175	0.000	0.400	7.24	1.000	0.821	0.599	-0.199
0.500	309.650	4.448	0.000	0.400	7.29	1.000	1.028	0.492	0.008
0.600	309.750	5.816	0.000	0.400	7.35	0.991	1.231	0.389	0.211
0.700	309.850	7.165	0.000	0.400	7.41	0.966	1.420	0.300	0.400
0.800	309.950	8.289	0.000	0.400	7.47	0.912	1.575	0.245	0.555
0.900	310.050	9.222	0.000	0.400	7.53	0.849	1.704	0.216	0.684
1.000	310.150	10.066	0.000	0.400	7.59	0.789	1.824	0.196	0.804
1.100	310.250	10.824	0.000	0.400	7.65	0.734	1.939	0.181	0.919
1.200	310.350	11.500	0.000	0.400	7.71	0.683	2.052	0.168	1.032
1.300	310.450	12.102	0.000	0.400	7.77	0.637	2.163	0.157	1.143
1.400	310.550	12.668	0.000	0.400	7.83	0.595	2.275	0.145	1.255
1.450	310.600	12.935	0.000	0.400	7.85	0.576	2.330	0.140	1.310



Konsumpční křivka bezpečnostním přelivem a tělesem hráze v současnosti

$Q \text{ m}^3\text{s}^{-1}$	$H \text{ mm}$
0.000	309.15
0.118	309.18
0.312	309.23
0.595	309.28
0.936	309.33
2.151	309.38
3.639	309.43
4.880	309.48
6.110	309.53
7.426	309.58
8.892	309.63
10.547	309.68
12.455	309.73
15.324	309.78
18.915	309.83
23.205	309.88



Převedení Q_{100} bezpečnostním přelivem a tělesem hráze v současnosti

Výpočet pracovního bodu objektu Datum: 28.03.2018
----- Čas : 13:36
Soubor: Tužinský - Dřevěnice (S:\Ostatní kolegové\Pavlíček T\Dřevěnice)

Horní profil: Nádrž, 0.001000 ř.km (308.000 m.n.m.)

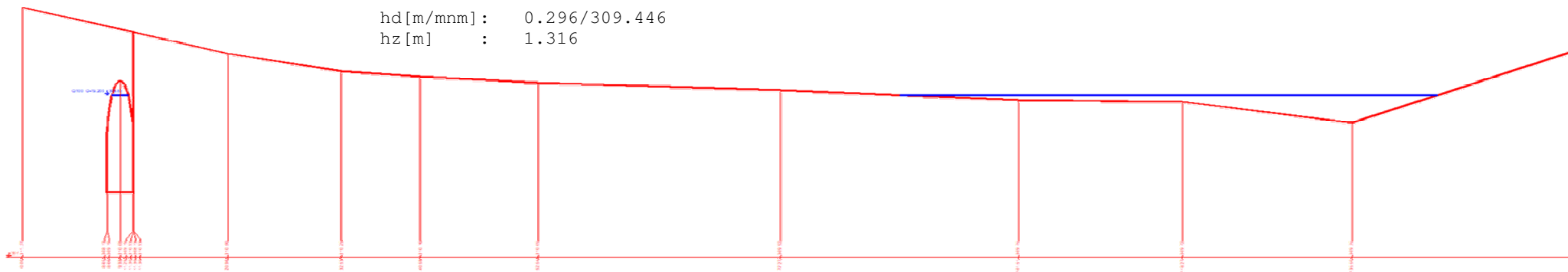
v_0 [m/s] : 0.000 alfa : 1.007
 h [m/mnm] : 1.834/309.834
 S [m²] : 273.677

PF hrází současnost 0.00001 ř.km (308.13 m.n.m.), $Q = 19.200 \text{ m}^3/\text{s}$ (100%):
přepad přes širokou korunu

s_1 [m]	: 0.130	s_2 [m]	: -1.020
h [m/mnm]:	1.704/309.834	Q [m³/s]:	19.200
h_0 [m]	: 1.704	B [m]	: 57.382
h_1 [m]	: 1.028	h_2 [m]	: 1.238
Fi	: 0.960	$EpsC$: 0.960
FiC	: 0.957		
Eps_1	: 0.603	Eps_2	: 0.726

Dolní křivka: kkpod, 0.000000 ř.km (309.150 m.n.m.)

hd [m/mnm]: 0.296/309.446
 hz [m] : 1.316

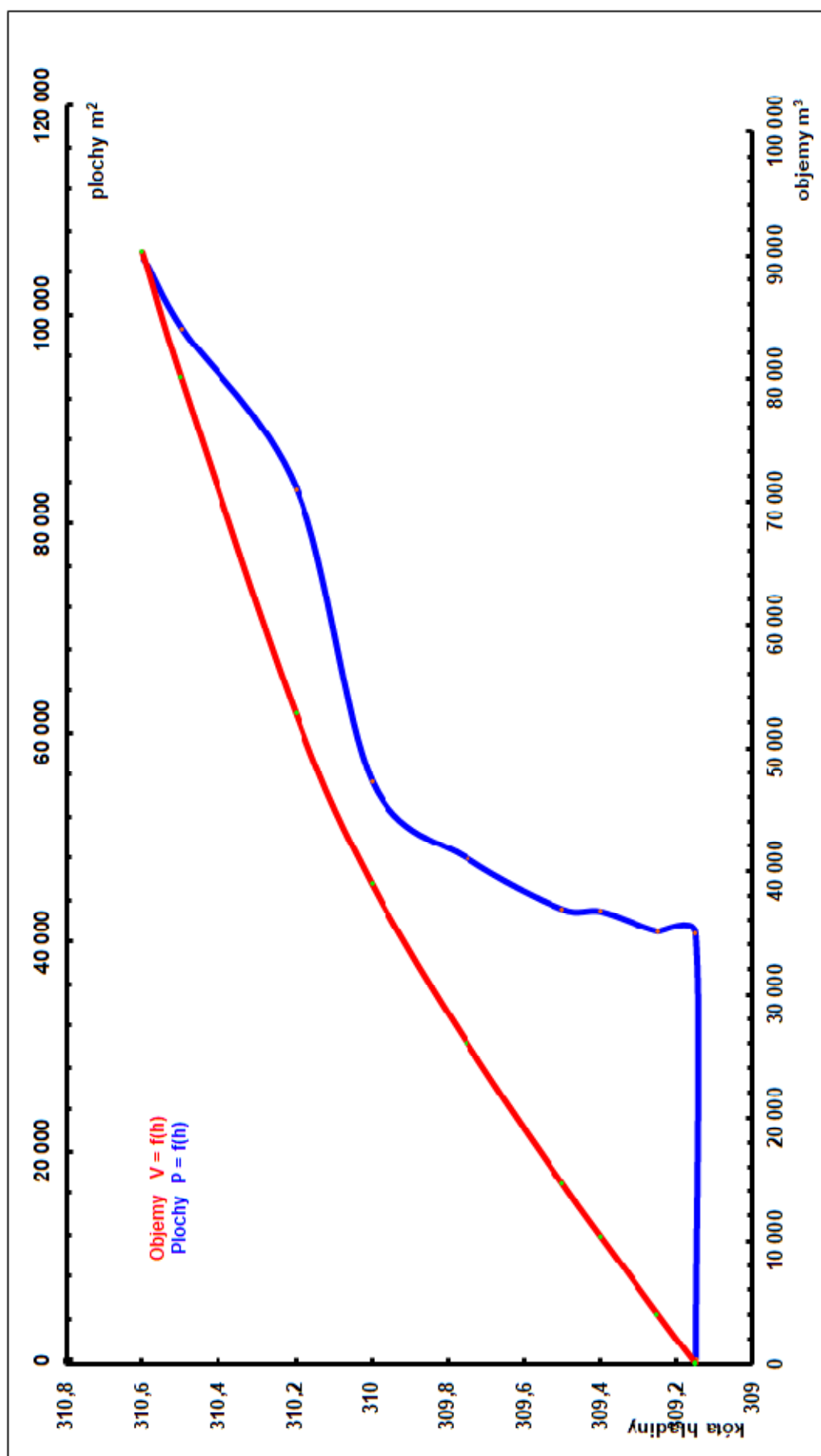


BATYGRAFICKÉ KŘIVKY NEOVLADATELNÉHO RET. PROSTORU NÁDRŽE

akce: Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž

Těleso hráze v současnosti a nádrž neodobahněná

Kóta	mm	309,15	309,25	309,40	309,50	309,75	310,00	310,20	310,50	310,60
Plocha	m ²	0	40 986	42 913	43 131	47 951	55 285	83 320	98 641	105 317
Objem	m ³	0	4 068	10 360	14 662	26 047	38 952	52 812	80 106	90 304



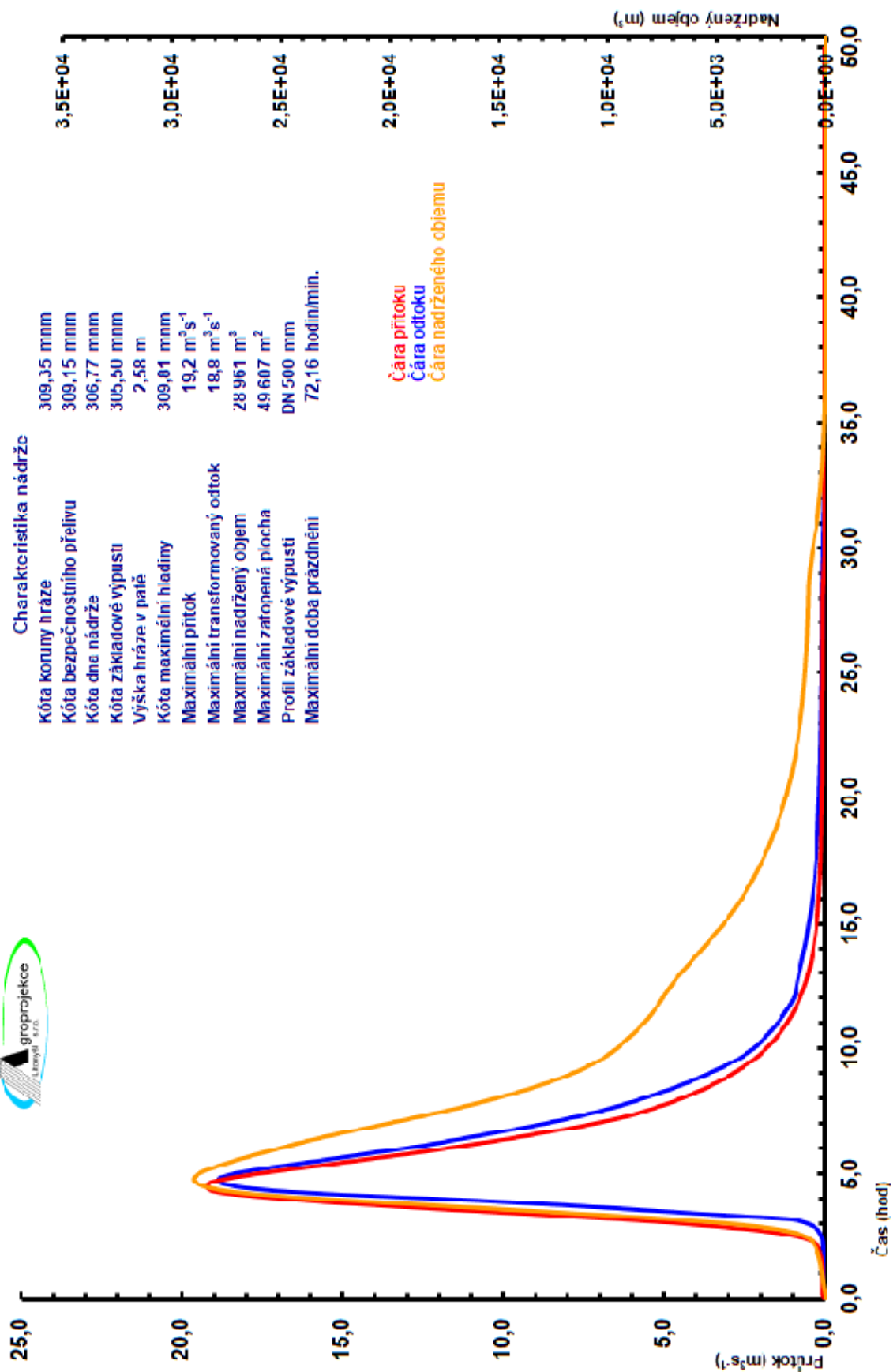
Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hliza

akce: Rekonstrukce rybníku Hliza na ochrannou nádrž
varianta: Těleso hráze v současnosti a nádrž neobdahněná



Charakteristika nádrže

Kóta koruny hráze	309,35 mm
Kóta bezpečnostního přelivu	309,15 mm
Kóta dno nádrže	306,77 mm
Kóta základové výpusti	305,50 mm
Výška hráze v patě	2,58 m
Kóta maximální hladiny	309,01 mm
Maximální přítok	19,2 m ³ s ⁻¹
Maximální transformovaný odtok	18,8 m ³ s ⁻¹
Maximální nadřazený objem	28 961 m ³
Maximální zatopená plocha	49 607 m ²
Profil základové výpusti	DN 500 mm
Maximální doba prázdnění	72,16 hodin/min.



Sdružený objekt - bezpečnostní přeliv s kašnou

Navrhované parametry dále podložené výpočtem byly uvažovány v souladu se směrnicí HDP Praha – „Navrhování sdružených objektů zemních hrází do výšky 15 m“.

Navrhované parametry :

100 letý průtok	$Q_{100} = 19,2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$
tloušťka přepadového paprsku	$h = 84,1 \text{ cm}$
kóta koruny hráze	310,60 m n.m.
H_{100}	309,99 m.n.m.
kóta přelivné hrany	309,15 m n.m.
kóta dna spadiště přelivu	305,19 m n.m.
délka přelivu kašny	$2 \times 1,0 + 2 \times 4,5 \text{ m}$ – viz dále výpočet
šířka žlabu objektu	$B = 3,30 \text{ m}$
příčemž platí	$B_0 > 2 \text{ m}$ $B_0 \approx 4 h$ $q < 15 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1} \Rightarrow B = 3,30$
hloubka spadiště	$h_s = 3,96 \text{ m}$ $h_s > 2 h_k$
kritická hloubka žlabu	$h_k = 1,511 \text{ m}$
kóta dna výtoku	304,67 m n.m.
délka základové výpusti	12,95 m
sklon základové výpusti	36,29‰
délka vývaru	10 m
hloubka vývaru	1,2 m

Podrobné hydrotechnické výpočty viz dále tabulky a schémata.

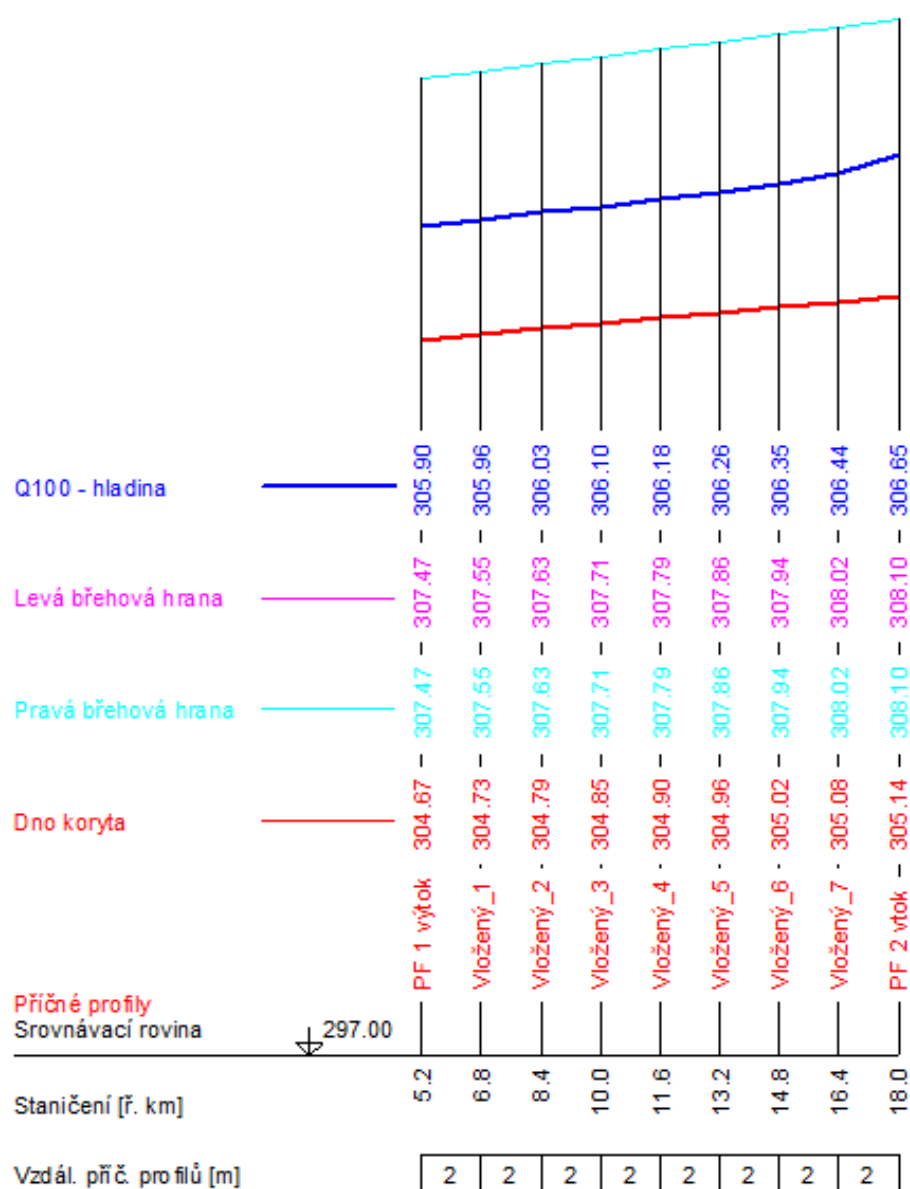
Převedení Q_{100} štolou
Ustáleným nerovnoměrným prouděním

Q100(06.08.2018 11:27:56) – souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]	DzetaV/S
0.005200	PF 1 výtok	1.51	1.23	305.90	304.67	307.47	307.47	307.47	307.47	4.748	19.200	0.1000 S
0.006796	Vložený_1	1.51	1.23	305.96	304.73	307.55	307.55	307.55	307.55	4.714	19.200	0.1000 S
0.008393	Vložený_2	1.51	1.25	306.03	304.79	307.63	307.63	307.63	307.63	4.673	19.200	0.1000 S
0.009989	Vložený_3	1.51	1.26	306.10	304.85	307.71	307.71	307.71	307.71	4.629	19.200	0.1000 S
0.011585	Vložený_4	1.51	1.27	306.18	304.90	307.79	307.79	307.79	307.79	4.572	19.200	0.1000 S
0.013181	Vložený_5	1.51	1.29	306.26	304.96	307.86	307.86	307.86	307.86	4.499	19.200	0.1000 S
0.014778	Vložený_6	1.51	1.32	306.35	305.02	307.94	307.94	307.94	307.94	4.401	19.200	0.1000 S
0.016374	Vložený_7	1.51	1.36	306.44	305.08	308.02	308.02	308.02	308.02	4.268	19.200	0.1000 S
0.017970	PF 2 vtok	1.51	1.51	306.65	305.14	308.10	308.10	308.10	308.10	3.850	19.200	0.1000 S

Q100(06.08.2018 11:27:56) – konec souhrnné bilance

Schématický podélný profil



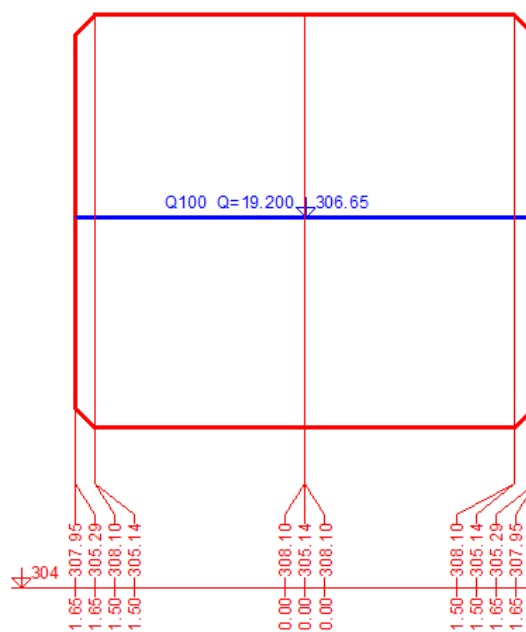
Stanovení kritické hloubky štolý

PF 2 vtok

staničení [km] : 0.022400

Průtok profilem	Q =	19.200	[m3/s]
Hloubka vody	h =	1.511	[m]
Kritická hloubka	Hk =	1.511	[m]
Šířka v hladině	B =	3.300	[m]
Kóta hladiny	Kh =	306.651	[mnm]
Kóta dna	Kd =	305.140	[mnm]
Kóta levého okraje	Kl =	308.100	[mnm]
Kóta pravého okraje	Kp =	308.100	[mnm]
Kóta levého břehu	Klb =	308.100	[mnm]
Kóta pravého břehu	Krb =	308.100	[mnm]
Kóta osy koryta	Ko =	305.140	[mnm]
Rychlost (vážená)	Vp =	3.850	[m/s]
Rychlost (Q/S)	V =	3.850	[m/s]
Plocha	S =	4.987	[m2]
Těžiště k hladině	ht =	0.756	[m]
Omočený obvod	O =	6.322	[m]
Hydraulický poloměr	R =	0.789	[m]
Průměrná drsnost	n =	0.0300	
Metoda výpočtu C podle	: Manning(0.0000)/Strickler/21(0.0)		
Energetická výška	E =	2.267	[m]
Sklon čáry energie	Ie =	0.018309	

	Celkem	L.inund.	Koryto	P.inund.	1.
H[m]	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
B[m]	3.30		3.30		3.30
S[m2]	4.99		4.99		4.99
O[m]	6.32		6.32		6.32
R[m]	0.789		0.789		0.789
n	0.030		0.030		0.030
C	32.041		32.041		32.041
al	1.000		1.000		1.000
Fr	1.000		1.000		1.000
v[m/s]	3.85		3.85		3.85
Q[m3/s]	19.20		19.20		19.20
Q[%]	100		100		100

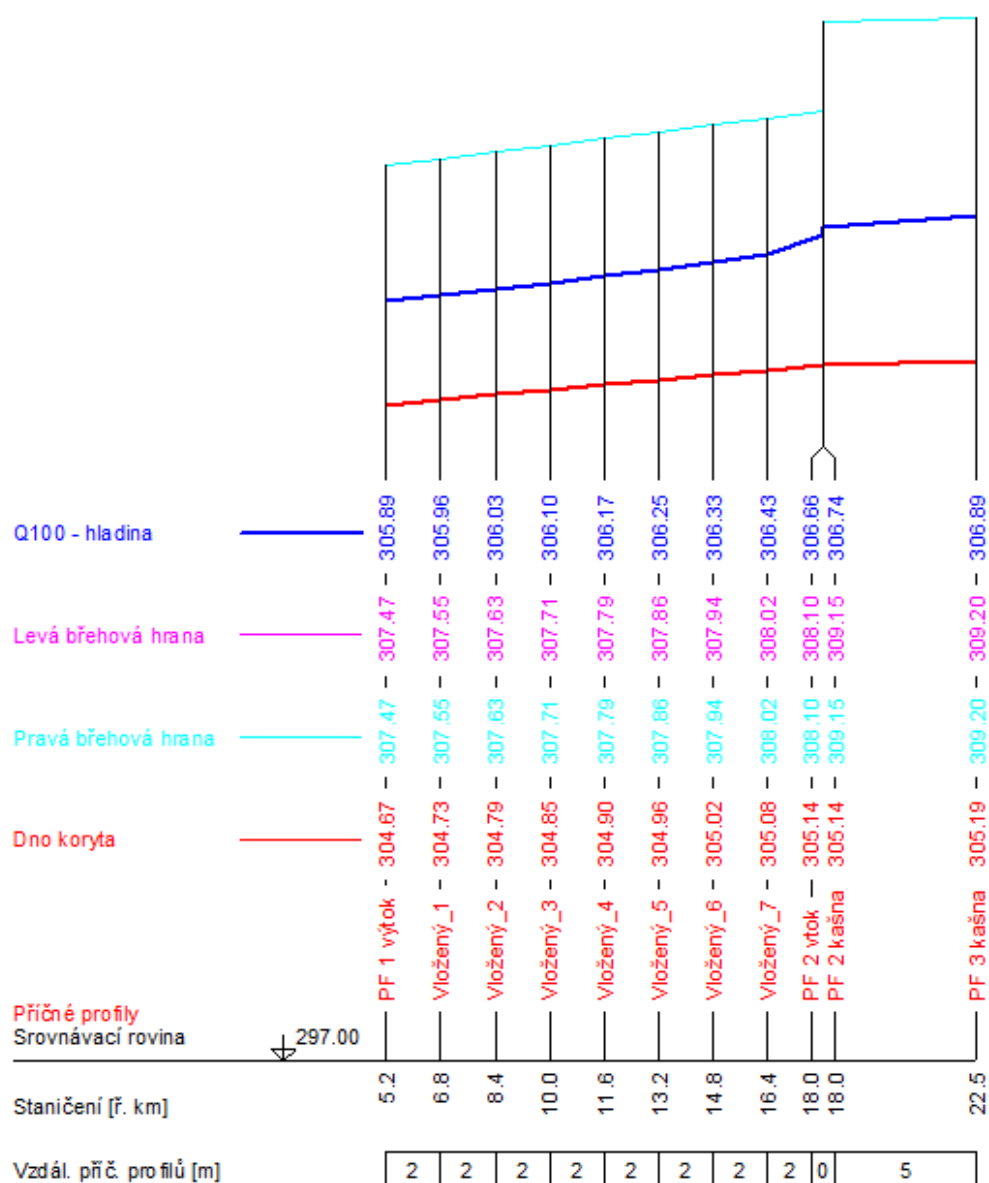


Stanovení kóty hladiny v kašně při převádění Q_{100}
Ustáleným nerovnoměrným prouděním

Q100(06.08.2018 11:36:13) – souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]	DzetaV/S
0.005200	PF 1 výtok	1.51	1.22	305.89	304.67	307.47	307.47	307.47	307.47	4.758	19.200	0.1000 S
0.006796	Vložený_1	1.51	1.23	305.96	304.73	307.55	307.55	307.55	307.55	4.728	19.200	0.1000 S
0.008393	Vložený_2	1.51	1.24	306.03	304.79	307.63	307.63	307.63	307.63	4.688	19.200	0.1000 S
0.009989	Vložený_3	1.51	1.25	306.10	304.85	307.71	307.71	307.71	307.71	4.647	19.200	0.1000 S
0.011585	Vložený_4	1.51	1.27	306.17	304.90	307.79	307.79	307.79	307.79	4.593	19.200	0.1000 S
0.013181	Vložený_5	1.51	1.29	306.25	304.96	307.86	307.86	307.86	307.86	4.526	19.200	0.1000 S
0.014778	Vložený_6	1.51	1.31	306.33	305.02	307.94	307.94	307.94	307.94	4.437	19.200	0.1000 S
0.016374	Vložený_7	1.51	1.35	306.43	305.08	308.02	308.02	308.02	308.02	4.322	19.200	0.1000 S
0.017970	PF 2 vtok	1.52	1.52	306.66	305.14	308.10	308.10	308.10	308.10	3.849	19.200	0.1000 S
0.017980	PF 2 kašna	1.51	1.60	306.74	305.14	309.15	309.15	309.15	309.15	3.638	19.200	0.1000 S
0.022480	PF 3 kašna	1.51	1.70	306.89	305.19	309.20	309.20	309.20	309.20	3.422	19.200	
Q100(06.08.2018 11:36:13) – konec souhrnné bilance												

Schématický podélný profil



Převedení Q_{100} bezpečnostním přelivem

Vypocet pracovniho bodu objektu

Datum : 6.8.2018

Cas : 11:41

Soubor : C:\HYDROCH\2\VYPOCTY\DREVEN~1.HC2

Horni profil : -----

v0[m/s] : 0.000 alfa : 0.000

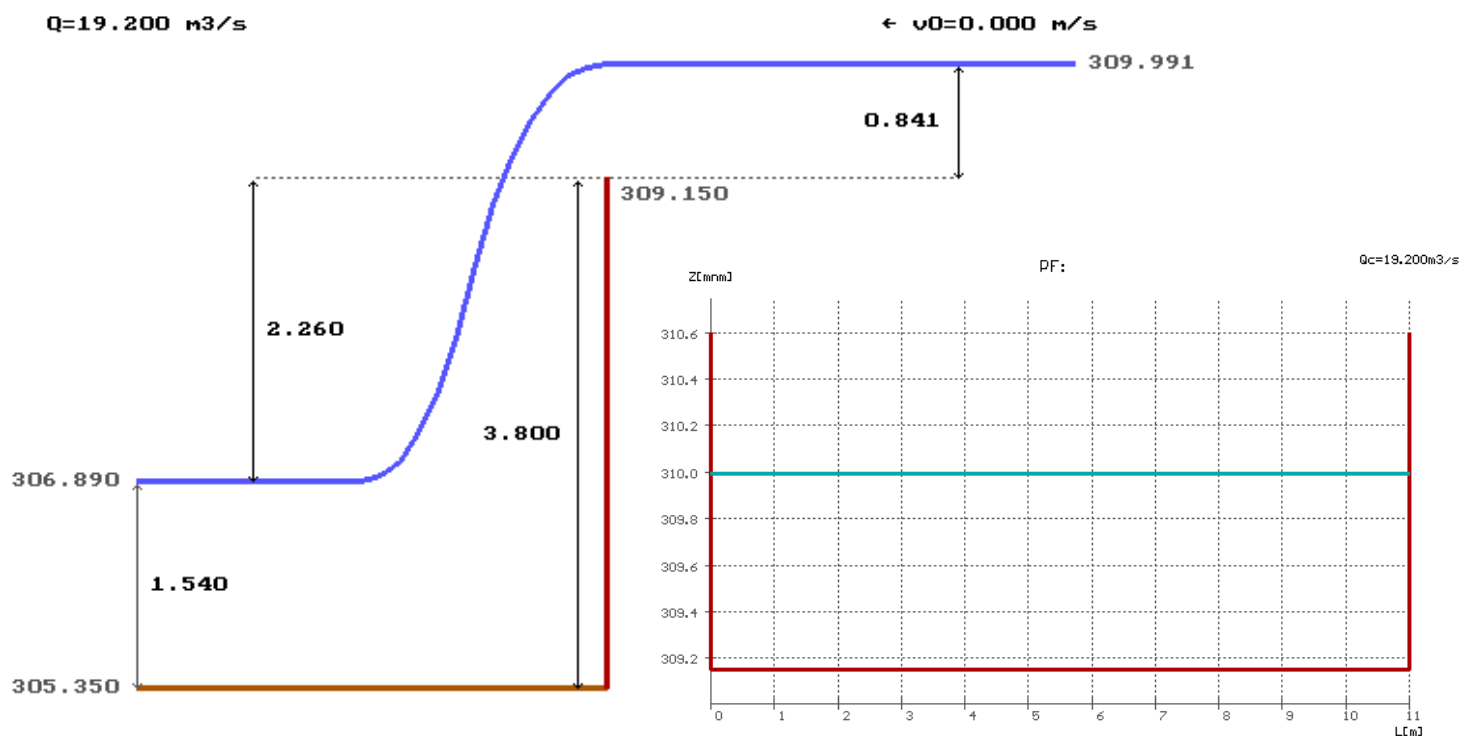
OBJEKT : JTZ [309.150 mm]

s1[m]	: 3.800	s2[m]	: 3.800
h_[m/mnm]	: 0.841/309.991	Q[m3/s]	: 19.200
h0[m]	: 0.841	B[m]	: 11.000
hkrit[m]	: 0.677	B0[m]	: 10.579
SigS	: 1.000	SumaKsi	: 5.000
SigZ	: 1.000	M	: 0.5312

Dolni kons.krivka : KKspad [305.350 mm]

hd[m/mnm]	: 1.540/306.890	hz/h	: -----
hz[m]	: -2.260	h-hz[m]	: 3.101

Poznamka k objektu : PRELIV SDRUZENEHO OBJEKTU



Konsumpční křivka bezpečnostního přelivu

Vypocet konsump. krivky objektu

Datum : 27.3.2018

Cas : 18:02

Soubor : C:\HYDROCH\2\VIPOCTY\DREVENIC.HC2

Horni profil : -----

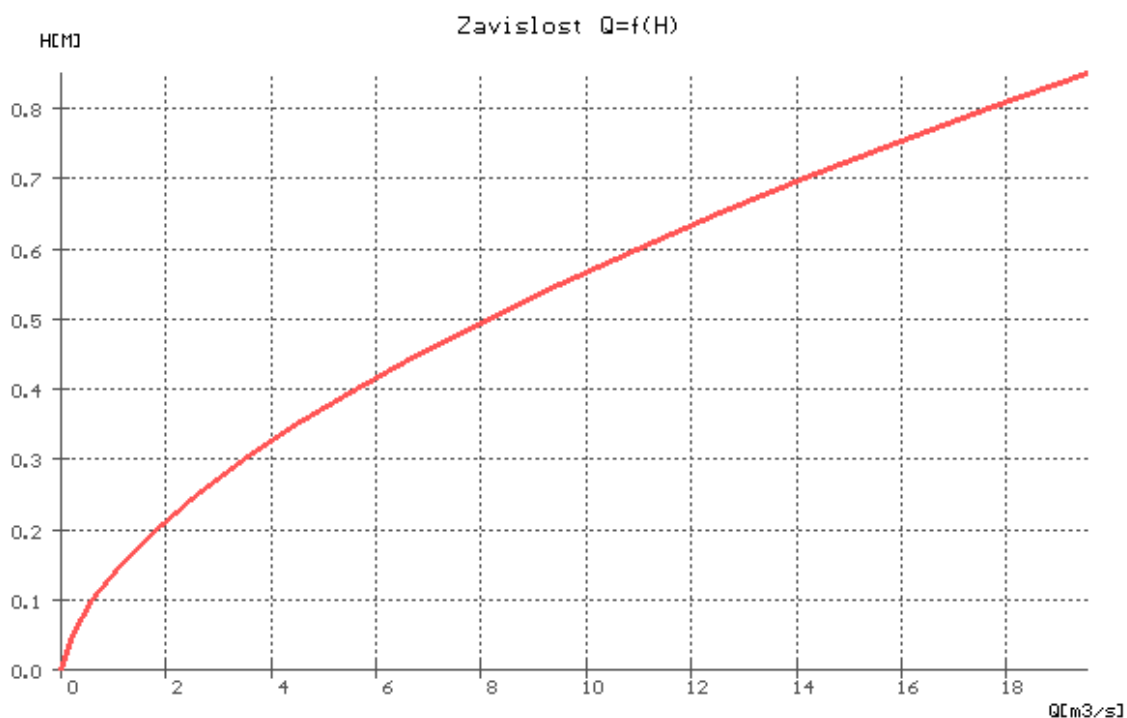
s1[m] : 3.800

OBJEKT : JTZ

s2[m] : 3.800

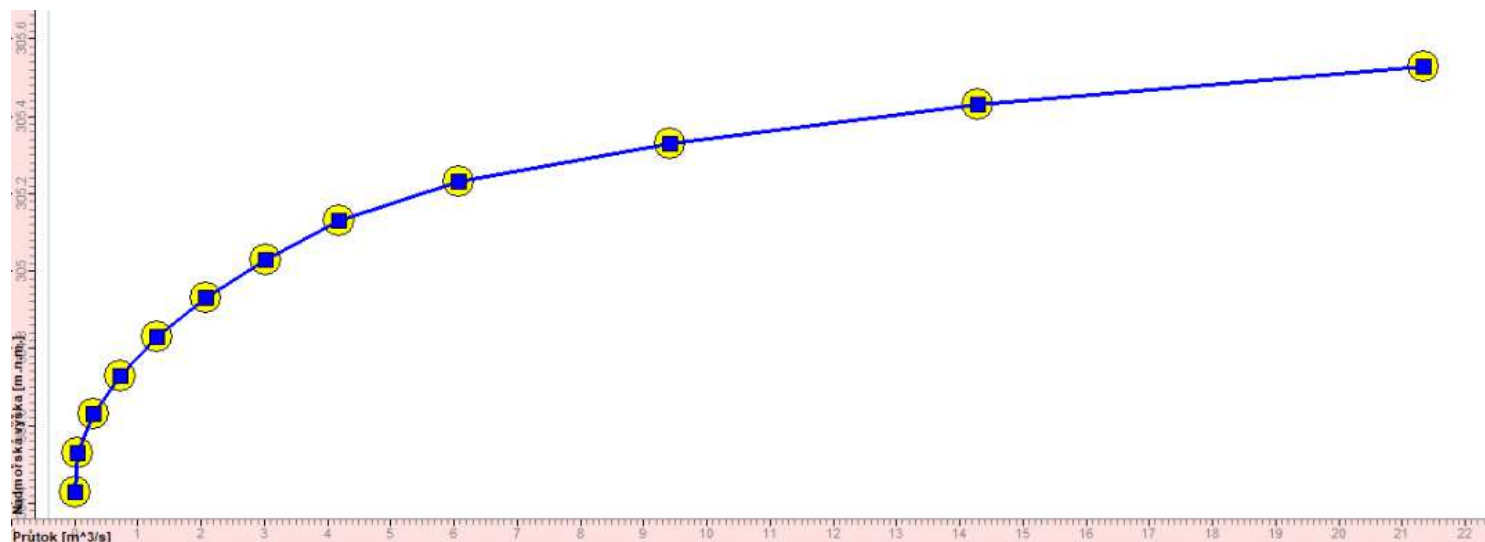
Dolní k.krivka : KKspad

h[m]	h[mnm]	Q[m3/s]	v0[m/s]	M	B0[m]	SigZ	hd[m]	h-hz[m]	hz[m]
0.000	309.150	0.000	0.000	0.000	0.00	1.000	0.000	3.800	-3.800
0.050	309.200	0.204	0.000	0.375	10.98	1.000	0.019	3.831	-3.781
0.100	309.250	0.601	0.000	0.391	10.95	1.000	0.056	3.844	-3.744
0.150	309.300	1.141	0.000	0.406	10.93	1.000	0.107	3.843	-3.693
0.200	309.350	1.811	0.000	0.419	10.90	1.000	0.169	3.831	-3.631
0.250	309.400	2.599	0.000	0.432	10.88	1.000	0.243	3.807	-3.557
0.300	309.450	3.499	0.000	0.443	10.85	1.000	0.327	3.773	-3.473
0.350	309.500	4.505	0.000	0.454	10.82	1.000	0.421	3.729	-3.379
0.400	309.550	5.612	0.000	0.464	10.80	1.000	0.524	3.676	-3.276
0.450	309.600	6.817	0.000	0.473	10.77	1.000	0.637	3.613	-3.163
0.500	309.650	8.115	0.000	0.482	10.75	1.000	0.758	3.542	-3.042
0.550	309.700	9.503	0.000	0.490	10.73	1.000	0.888	3.462	-2.912
0.600	309.750	10.977	0.000	0.498	10.70	1.000	1.026	3.374	-2.774
0.650	309.800	12.535	0.000	0.506	10.68	1.000	1.171	3.279	-2.629
0.700	309.850	14.172	0.000	0.513	10.65	1.000	1.324	3.176	-2.476
0.750	309.900	15.887	0.000	0.520	10.63	1.000	1.484	3.066	-2.316
0.800	309.950	17.676	0.000	0.526	10.60	1.000	1.652	2.948	-2.148
0.850	310.000	19.537	0.000	0.532	10.57	1.000	1.825	2.825	-1.975



Konsumpční křivka koryta pod vývarem

$Q \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$	$H \text{ mm}$
0.000	304.43
0.057	304.53
0.304	304.63
0.719	304.73
1.304	304.83
2.070	304.93
3.027	305.03
4.189	305.13
6.083	305.23
9.414	305.33
14.286	305.43
21.332	305.53



Výpočet délky vývaru

akce: **Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž**

šířka výtoku: **3,3 m**

tl. paprsku	průtok	rychlost	šířka	jednotk.průt.	energie	dolní hladina	hloubka výv.	délka doskok	délka vývaru	délka vývaru	délka vývaru
h	Q	v	B	q	E ₀	y _d	d	L _{doskok}	L _{Pavlovski}	L _{Novák}	L _{šmetana}
m	m ³ s ⁻¹	ms ⁻¹	m	m ² s ⁻¹	m	m	m	m	m	m	m
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,03	0,10	3,30	0,01	0,35	0,06	0,02	0,00	0,26	0,31	0,45
0,20	0,31	0,47	3,30	0,09	0,46	0,20	0,03	0,01	0,79	0,86	1,25
0,30	1,16	1,17	3,30	0,35	0,67	0,38	0,09	0,06	1,52	1,73	2,26
0,40	2,34	1,77	3,30	0,71	0,84	0,53	0,13	0,14	2,11	2,47	2,93
0,50	3,76	2,28	3,30	1,14	1,07	0,66	0,20	0,26	2,79	3,75	3,75
0,60	5,38	2,71	3,30	1,63	1,34	0,76	0,32	0,40	3,56	4,71	4,71
0,70	7,15	3,09	3,30	2,17	1,55	0,83	0,44	0,58	4,23	5,44	5,44
0,80	9,05	3,43	3,30	2,74	1,78	0,89	0,58	0,78	4,97	6,30	6,30
0,90	11,06	3,72	3,30	3,35	1,98	0,93	0,71	1,02	5,64	6,98	6,98
1,00	13,17	3,99	3,30	3,99	2,19	0,98	0,85	1,27	6,38	7,79	7,79
1,10	15,35	4,23	3,30	4,65	2,37	1,02	0,97	1,56	7,03	8,40	8,40
1,20	17,61	4,45	3,30	5,34	2,62	1,05	1,14	1,87	7,93	9,50	9,50
1,30	19,93	4,65	3,30	6,04	2,64	1,08	1,14	2,20	8,02	8,88	8,88

S ohledem na výše uvedený výpočet se navrhuje délka vývaru 10 m a hloubka 1,2 m.

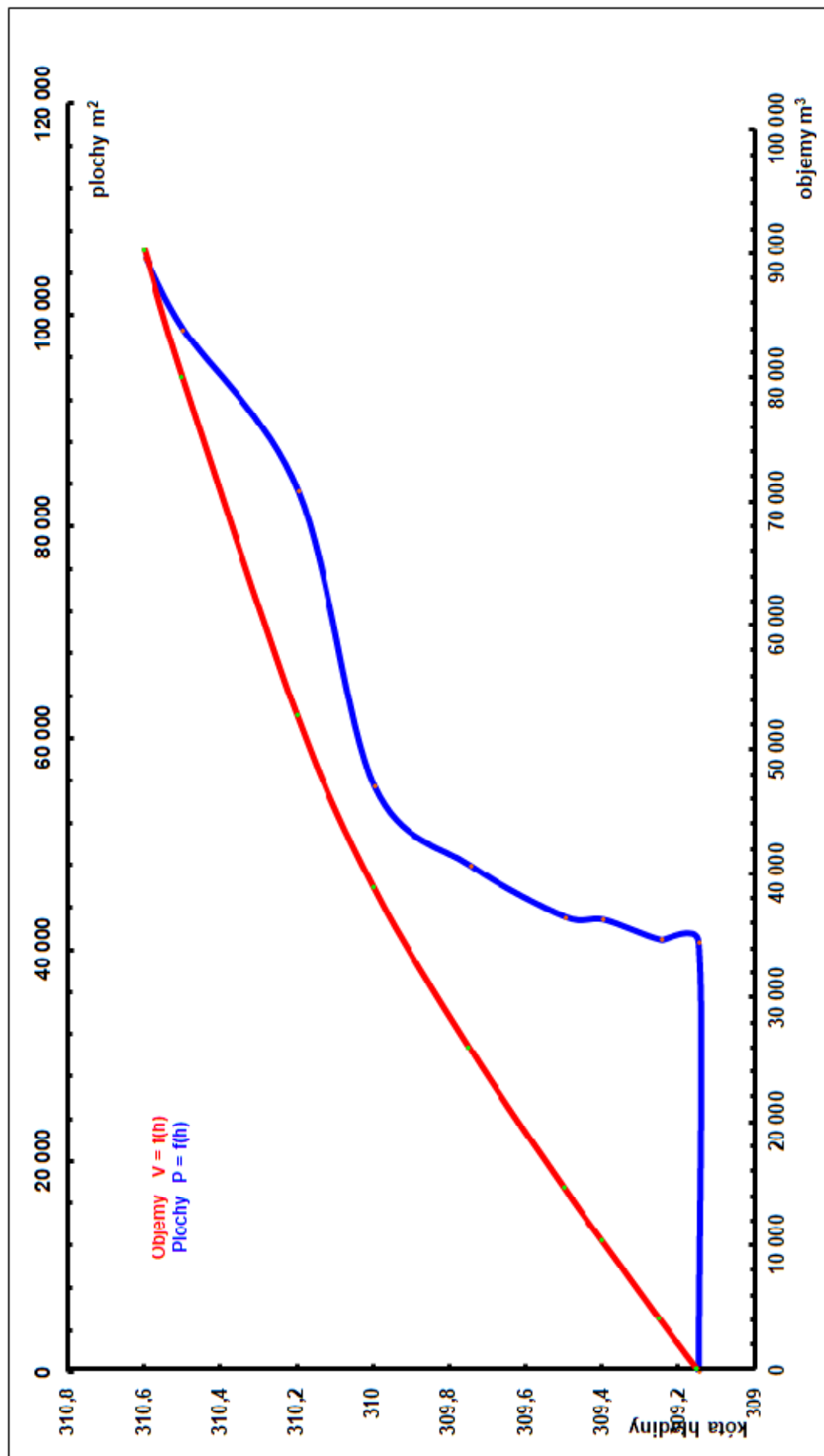
Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby
dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb .

BATYGRAFICKÉ KŘIVKY NEOVLADATELNÉHO RET. PROSTORU NÁDRŽE

akce: Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž

Navýšení koruny hráze a odbahnění nádrže

Kóta	mnm	309,15	309,25	309,40	309,50	309,75	310,00	310,20	310,50	310,60
Plocha	m ²	0	40 916	42 835	43 060	47 911	55 317	83 266	98 582	105 263
Objem	m ³	0	4 062	10 344	14 638	26 010	38 913	52 772	80 049	90 241



Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza

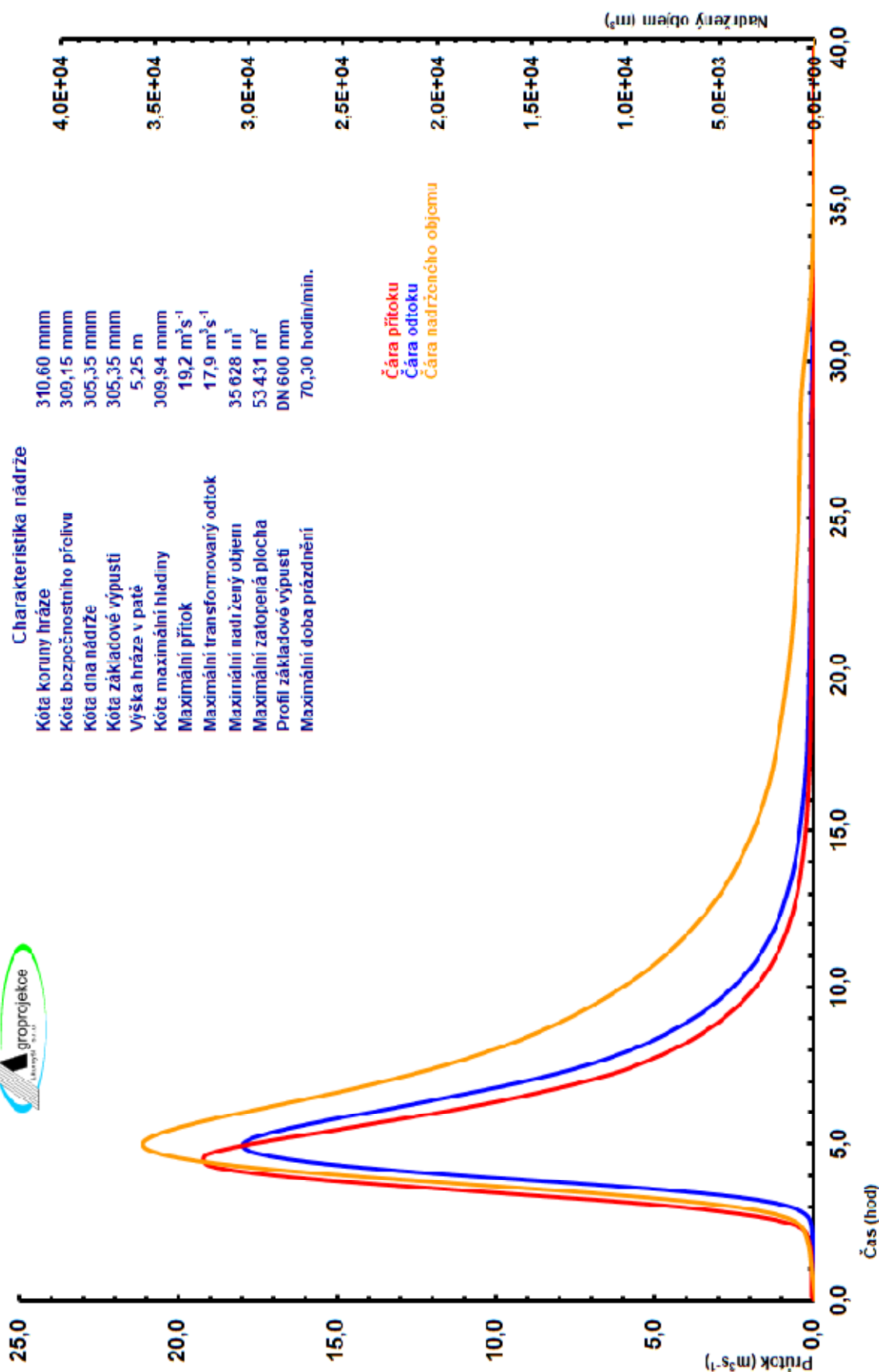
akce: Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž

varianta: Navýšení koruny hráze a odbahnění nádrže Kóta hladiny v nádrži 309,15 m n.m.



Charakteristika nádrže

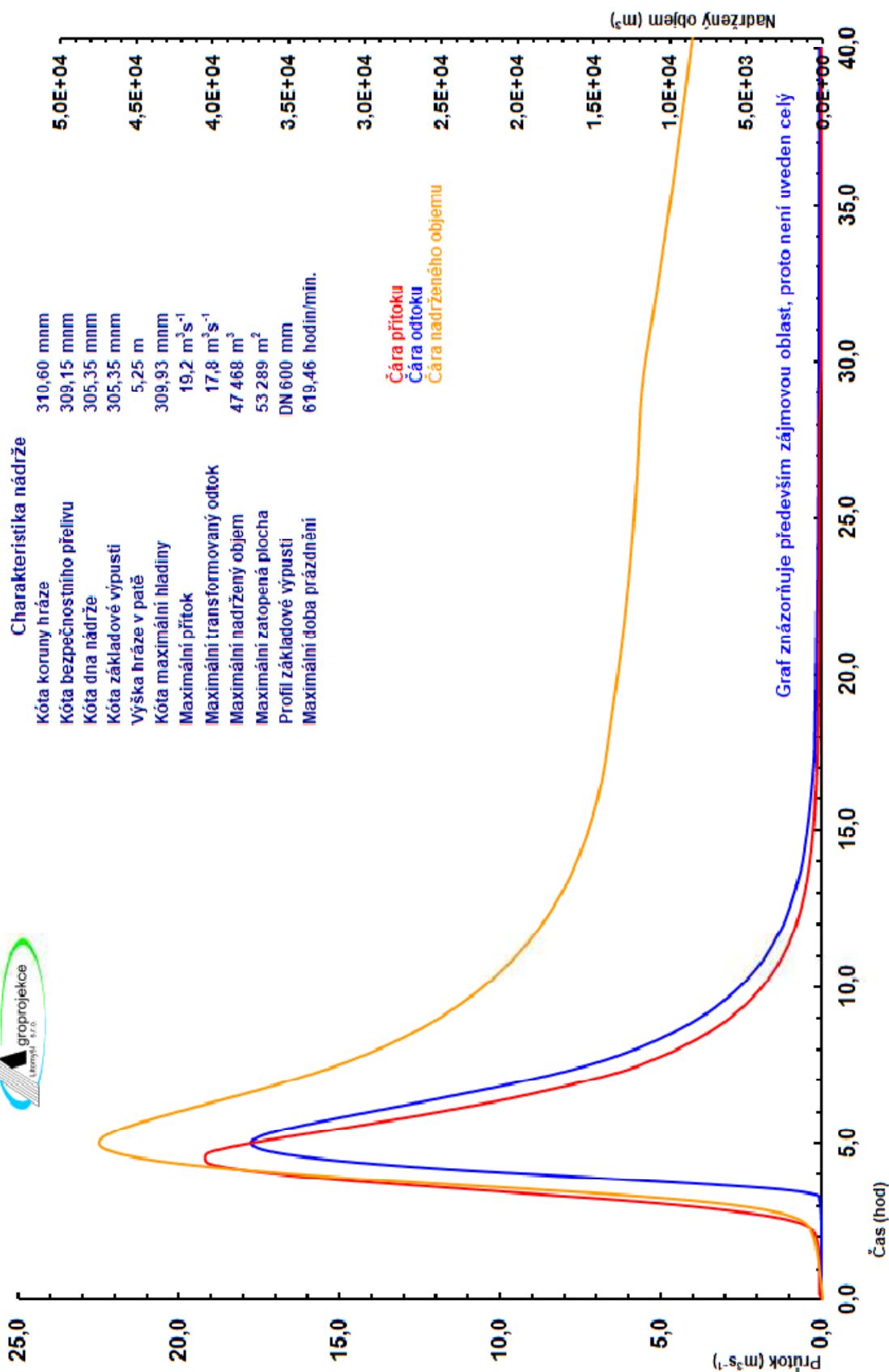
Kóta koruny hráze	310,60 mm
Kóta bezpečnostního přelivu	309,15 mm
Kóta dna nádrže	305,35 mm
Kóta základové výpusti	305,35 mm
Výška hráze v patě	5,25 m
Kóta maximální hladiny	309,94 mm
Maximální přítok	19,2 m ³ s ⁻¹
Maximální transformovaný odtok	17,9 m ³ s ⁻¹
Maximální nadržovaný objem	35 628 m ³
Maximální zatopená plocha	53 431 m ²
Profil základové výpusti	DN 600 mm
Maximální doba prázdnění	70,30 hodin/min.



Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hliza

akce: Rekonstrukce rybníku Hliza na ochrannou nádrž

varianta: Navýšení koruny hráze a odbahnění nádrže Kóta hladiny v nádrži 308,85 m n.n.m.



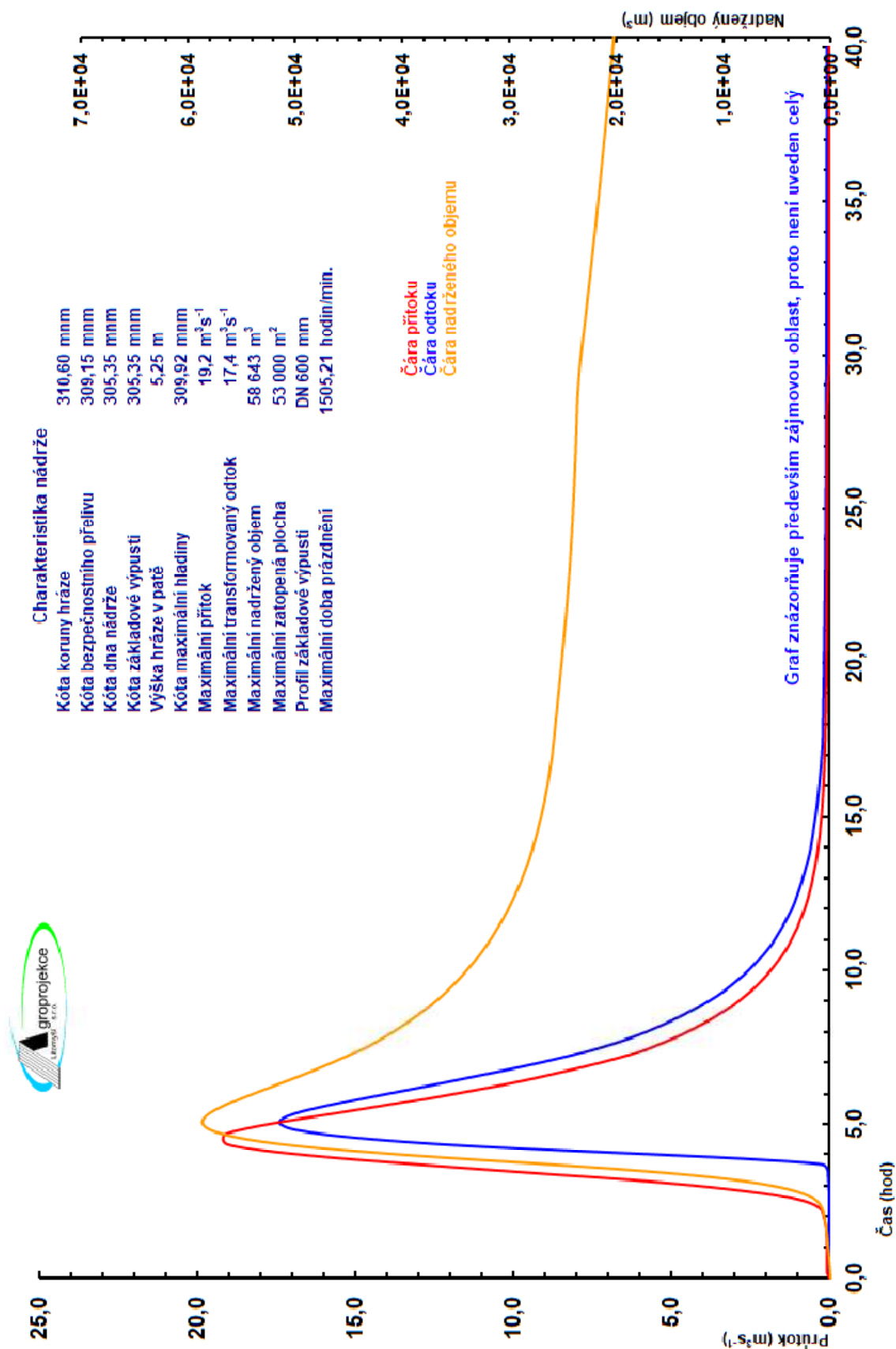
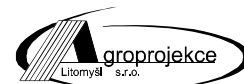
Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza

akce: Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž

varianta: Navýšení koruny hráze a odbahnění nádrže Kóta hladiny v nádrži 308,55 m n.m.

„Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž a rekonstrukce části cesty HC2 v k.ú. Dřevěnice – rekonstrukce části cesty HC2“

Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby
dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb .



Transformace povodňové vlny W100 neovladatelným retenčním prostorem nádrže Hlíza

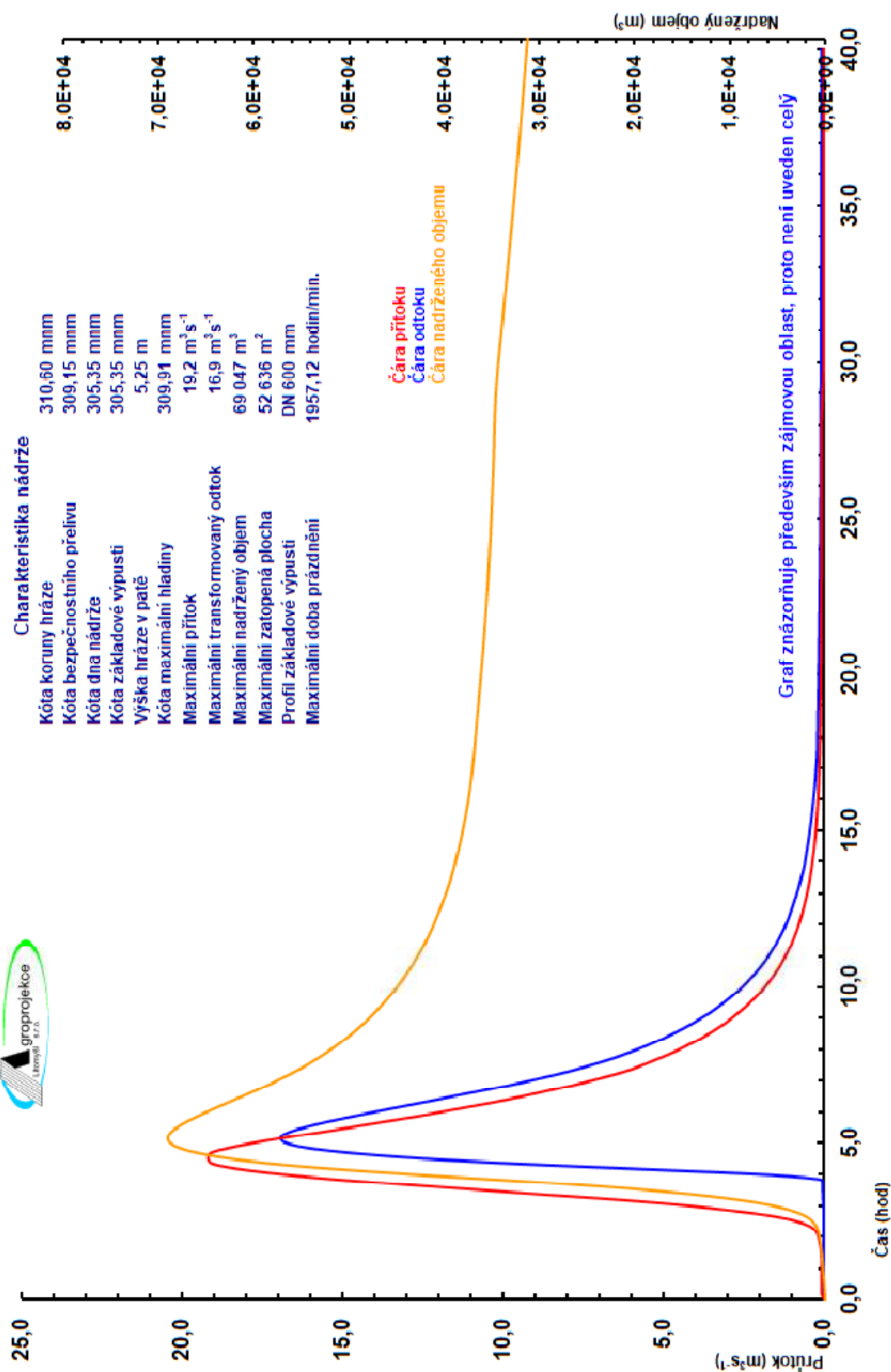
akce: Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž

varianta: Navýšení koruny hráze a odbahnění nádrže Kóta hladiny v nádrži 308,25 m n.m.



Charakteristika nádrže

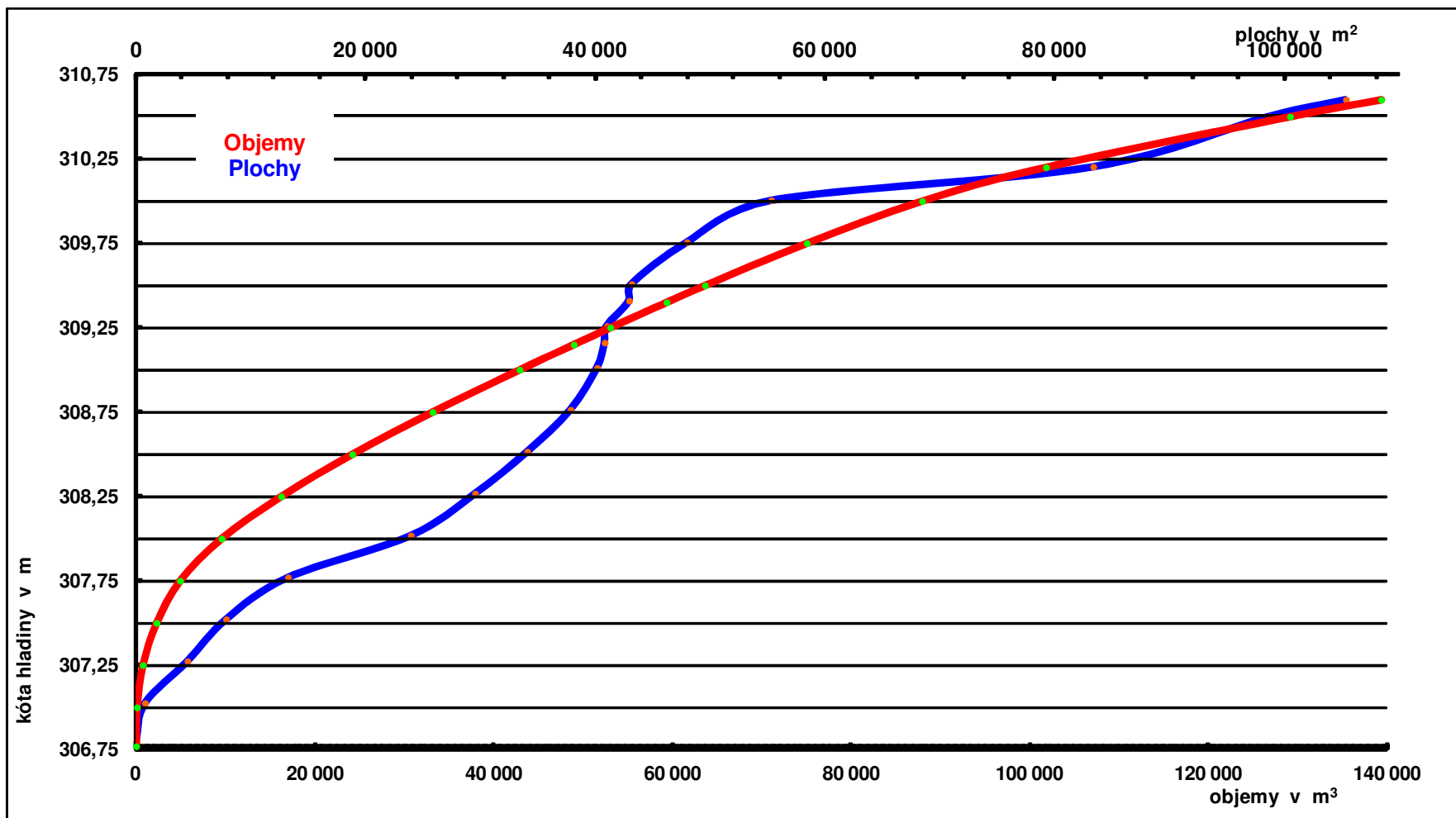
Kóta koruny hráze	310,60 mm
Kóta bezpečnostního přelivu	309,15 mm
Kóta dna nádrže	305,35 mm
Kóta základové výpusti	305,35 mm
Výška hráze v patě	5,25 m
Kóta maximální hladiny	309,94 mm
Maximální přítok	19,2 m ³ s ⁻¹
Maximální transformovaný odtok	16,9 m ³ s ⁻¹
Maximální nadřazený objem	69 047 m ³
Maximální zatopená plocha	52 636 m ²
Profil základové výpusti	DN 600 mm
Maximální doba prázdnění	1957,12 hodin/min.



BATYGRAFICKÉ KŘIVKY - Rybník Hlíza - současnost

akce: **Rekonstrukce rybníku Hlíza na ochrannou nádrž a rekonstrukce části cesty HC2 v k.ú. Dřevěnice**

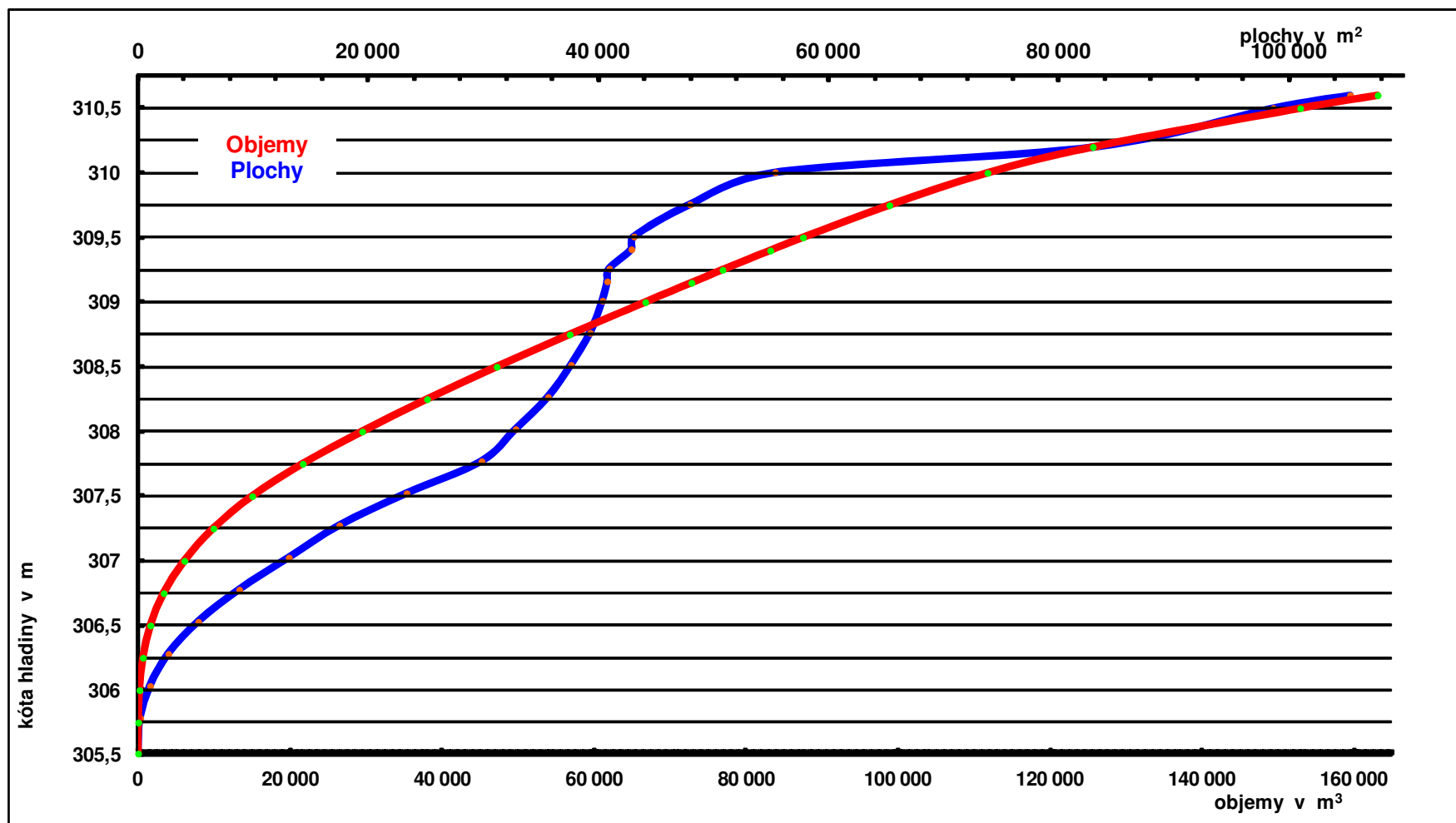
Kóta	m n.m.	306,77	307,00	307,25	307,50	307,75	308,00	308,25	308,50	308,75	309,00
Plocha	m ²	0	769	4 459	7 823	13 220	23 903	29 499	34 041	37 807	40 129
Objem	m ³	0	88	742	2 277	4 908	9 548	16 223	24 166	33 147	42 889
Kóta	m n.m.	309,15	309,25	309,40	309,50	309,75	310,00	310,20	310,50	310,60	
Plocha	m ²	40776	40 986	42 913	43 131	47 951	55 285	83 320	98 641	105 317	
Objem	m ³	48957	53 045	59 337	63 639	75 024	87 929	101 789	129 084	139 281	



BATYGRAFICKÉ KŘIVKY - Rybník Hliza - návrh

akce: **Rekonstrukce rybníku Hliza na ochrannou nádrž a rekonstrukce části cesty HC2 v k.ú. Dřevěnice**

Kóta	m n.m.	305,51	305,75	306,00	306,25	306,50	306,75	307,00	307,25	307,50	307,75	308,00	308,25
Plocha	m ²	0	179	1 033	2 623	5 213	8 771	13 085	17 475	23 315	29 820	32 780	35 593
Objem	m ³	0	21	173	630	1 609	3 357	6 089	9 909	15 008	21 650	29 475	38 021
Kóta	m n.m.	308,50	308,75	309,00	309,15	309,25	309,40	309,50	309,75	310,00	310,20	310,50	310,60
Plocha	m ²	37584	39 248	40 318	40 738	40 916	42 835	43 060	47 911	55 317	83 266	98 582	105 263
Objem	m ³	47168	56 772	66 718	72 797	76 880	83 161	87 456	98 828	111 731	125 589	152 867	163 059



„Rekonstrukce rybníku Hliza na ochrannou nádrž a rekonstrukce části cesty HC2 v k.ú. Dřevěnice – rekonstrukce části cesty HC2“
 Dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby
 dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.

Statické výpočty

Pro návrh sruženého bloku bylo použito typizační směrnice HDP – Navrhování sružených objektů zemních hrází do výšky 15 m, kde jsou podrobně rozpracovány variantní statické výpočty dle stupně bezpečnosti a vzniku trhlin. Zatížení na konstrukci je uvažováno jako vlastní tíha konstrukce, dále vodní tlak, zemní tlak, zatížení dopravou a zatížení ledem. Dilatační spáry jsou navrhovány v rozmezí 10-15 m, v našem případě tedy se bude jednat o jeden monolitický celek. Dle metodiky tedy byly navrženy hlavní rozměry betonových konstrukcí, do kterých v rámci směrnice dle doporučeného stupně vyztužení μ byly navrženy pruty výztuže.

V **přelivné části objektu** vychází pro stupeň vyztužení $\mu = 0,27 \%$ $\rightarrow F_{a_n} = 38,88 \text{ cm}^2$, čemuž odpovídá 8 \varnothing R25, rozdělovací výztuž je $\mu = 25 \%$ hlavní výztuže $\rightarrow F_{a_n} = 9,72 \text{ cm}^2$, čemuž odpovídá 7 \varnothing R14, pro horní třetinu přelivného bloku pak platí, že rozdělovací výztuž je $\mu = 40 \%$ hlavní výztuže $\rightarrow F_{a_n} = 15,52 \text{ cm}^2$, čemuž odpovídá 7 \varnothing R18

Beton je navržen s vlastnostmi C25/30 XF3 XA1

$$S = 3,8 \text{ m} \rightarrow d = 1,5 \text{ m} \rightarrow d_p = 0,8 \text{ m}$$
$$B = 2 \times 1,0 + 2 \times 4,5 \text{ m} \rightarrow B_0 = 3,3 \text{ m}$$

