

G. Hydrotechnické výpočty

Obsah výpočtů :

Algoritmus k hydrotechnickým výpočtům	str. 2-15
Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění v obecných korytech	
Výpočet průtoku přes širokou korunu – vtok do propustků	
Vodní skok s dnovým režimem	
Posouzení odtokových poměrů	str. 10-18
Výpočet průběhu hladiny v současnosti	
Výpočet průběhu hladiny po realizaci opatření	
Rekapitulace při průtoku Q5 lokalitou	
Rekapitulace při průtoku Q20 lokalitou	
Rekapitulace při průtoku Q100 lokalitou	
Návrh profilu převáděcího potrubí po dobu výstavby	str. 19-23

Hydrologické vstupní údaje byly získány od Povodí Labe. Hydrotechnické výpočty byly prováděny programem Hydrocheck.

Veškeré použité programy ve výpočtech naše firma má v legálním vlastnictví.

Vstupní údaje o technických prvcích byly získány v digitální podobě od zadavatele.

Dále uvedené hydrotechnické výpočty jsou natolik průkazné a výmluvné, že nepovažujeme za nutné k nim v této stati připojovat další komentář.

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 :

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

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

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

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

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

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

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

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 - $\alpha - v_{vis} = 1$

Třetí metoda - $\alpha - v_{vis} = f(y, n)$

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

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

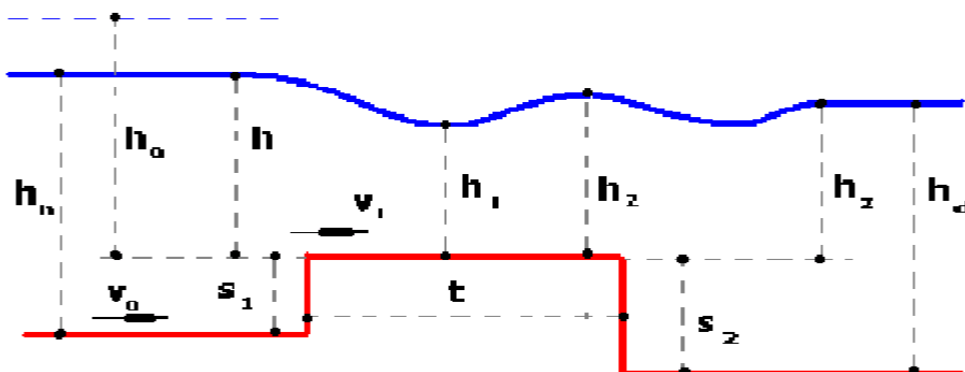
$$\beta_i = \frac{1}{Q_i \times v_i} \times \sum_{j=1}^m (\beta_{sij} \times v_{sij}^2 \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

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

Výpočet průtoku přes širokou korunu – vtok do propustků

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 $h_z > h_2 = \varepsilon_2 h_0$

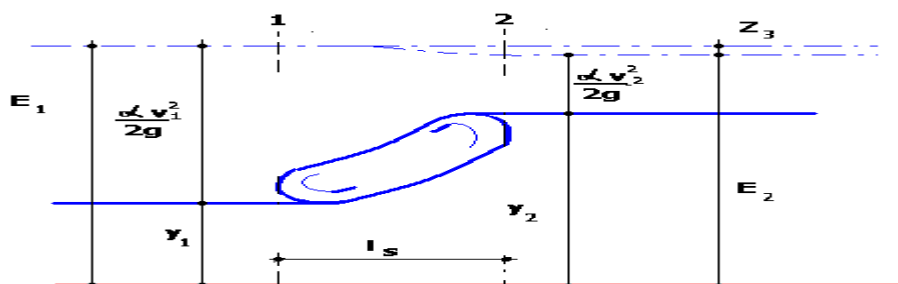
h_z převýšení dolní hladiny nad korunou přepadu (m)

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

$$\sigma = \frac{y_d}{y^Z}$$

Délku vodního skoku vzdutého určíme podle Pikalova

$$l_s \doteq 3 \sigma y_2$$

Posouzení odtokových poměrů

Výpočet průběhu hladiny v současnosti

Výpočet proveden ustáleným nerovnoměrným prouděním

Q5(18.10.2021 15:24:34) - 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
12.306500	PF1	1.01	1.43	269.42	267.99	269.77	269.77	269.39	269.18	1.054	8.160	0.0500 S
12.312000	vložený	1.14	1.41	269.44	268.04	269.76	269.76	269.46	269.31	0.898	8.160	0.6000 V
12.319900	PF2	1.08	1.34	269.44	268.10	269.75	269.75	269.33	269.49	1.580	8.160	0.0500 S
12.331700	PF3	1.06	1.37	269.53	268.16	269.94	269.94	269.45	269.61	1.544	8.160	0.6000 V
12.340000	vložený	1.02	1.29	269.58	268.29	270.03	270.03	269.59	269.75	1.783	8.160	0.0500 S
12.343700	PF4	1.04	1.28	269.62	268.34	270.07	270.07	269.59	269.86	1.713	8.160	0.6000 V
12.345600	PF5	1.10	1.30	269.63	268.33	270.09	270.09	269.58	269.87	1.715	8.160	0.6000 V
12.355000	PF6	1.17	1.17	269.64	268.47	270.21	270.21	269.92	270.00	2.308	8.160	0.0500 S
12.371000	PF7	1.06	1.36	270.03	268.67	270.38	270.38	269.98	270.33	1.426	8.160	0.6000 V
12.385000	vložený	1.06	1.27	270.13	268.86	270.53	270.53	270.13	270.14	1.592	8.160	0.6000 V
12.399200	PF8	1.06	1.21	270.24	269.03	270.69	270.69	270.20	270.42	1.831	8.160	0.6000 V
12.401600	PF9	1.07	1.19	270.26	269.06	270.72	270.72	270.15	270.42	1.859	8.160	0.0500 S
12.411400	PF10	1.06	1.20	270.37	269.17	270.87	270.87	270.22	270.86	1.781	8.160	0.6000 V
12.424100	PF11	1.04	1.20	270.46	269.26	270.96	270.96	270.55	270.94	1.868	8.160	0.6000 V
12.439200	PF12	1.06	1.20	270.60	269.40	271.23	271.23	270.68	271.08	1.878	8.160	0.0500 S
12.442900	PF13	1.04	1.28	270.68	269.40	271.26	271.26	270.68	271.00	1.669	8.160	0.6000 V
12.450600	PF14	0.98	1.07	270.72	269.65	271.40	271.40	271.05	271.02	2.148	8.160	0.0500 S
12.461000	vložený	1.05	1.17	270.91	269.74	271.57	271.57	271.09	271.19	1.947	8.160	0.0500 S
12.468700	PF15	1.08	1.23	271.02	269.79	271.70	271.70	271.08	271.29	1.872	8.160	0.6000 V
12.474000	vložený	1.04	1.21	271.07	269.86	271.75	271.75	271.21	271.35	1.916	8.160	0.0500 S
12.480300	PF16	1.03	1.22	271.17	269.95	271.80	271.80	271.30	271.39	1.808	8.160	0.6000 V
12.491900	PF17	1.00	1.00	271.26	270.26	271.94	271.94	271.43	271.65	2.364	8.160	0.0500 S
12.502100	PF18	1.23	1.28	271.46	270.18	271.94	271.94	271.53	271.82	2.216	8.160	0.0500 S
12.514600	PF19	0.95	1.21	271.75	270.54	272.13	272.13	272.09	271.90	1.547	8.160	0.0500 S
12.527200	PF20	1.11	1.41	271.85	270.44	272.33	272.33	271.81	272.07	1.517	8.160	0.6000 V
12.530800	PF21	0.93	1.22	271.87	270.65	272.45	272.45	271.92	272.00	1.600	8.160	0.0500 S
12.534300	PF22	0.83	1.19	271.94	270.75	272.45	272.45	271.93	272.14	1.260	8.160	0.6000 V
12.538000	vložený	0.86	1.14	271.95	270.81	272.50	272.50	272.23	272.31	1.432	8.160	0.0500 S
12.539000	vložený	0.82	1.15	271.96	270.82	272.52	272.52	272.29	272.34	1.400	8.160	0.6000 V
12.541100	PF23	0.90	1.22	271.97	270.75	272.55	272.55	272.43	272.41	1.440	8.160	0.6000 V
12.548800	PF24	0.89	1.16	272.01	270.85	273.09	273.05	273.09	273.10	1.505	8.160	

Q5(18.10.2021 15:24:34) - konec souhrnné bilance

Q20(18.10.2021 15:24:37) - 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
12.306500	PF1	1.32	1.62	269.61	267.99	269.77	269.77	269.39	269.18	0.837	14.700	0.6000 V
12.312000	vložený	1.38	1.58	269.62	268.04	269.76	269.76	269.46	269.31	0.818	14.700	0.6000 V
12.319900	PF2	1.41	1.52	269.62	268.10	269.75	269.75	269.33	269.49	1.901	14.700	0.6000 V
12.331700	PF3	1.41	1.56	269.72	268.16	269.94	269.94	269.45	269.61	1.999	14.700	0.6000 V
12.340000	vložený	1.42	1.49	269.77	268.29	270.03	270.03	269.59	269.75	2.523	14.700	0.0500 S
12.343700	PF4	1.37	1.57	269.91	268.34	270.07	270.07	269.59	269.86	2.031	14.700	0.0500 S
12.345600	PF5	1.43	1.78	270.11	268.33	270.09	270.09	269.58	269.87	0.950	14.700	0.6000 V
12.355000	PF6	1.53	1.64	270.11	268.47	270.21	270.21	269.92	270.00	1.806	14.700	0.6000 V
12.371000	PF7	1.39	1.56	270.23	268.67	270.38	270.38	269.98	270.33	1.924	14.700	0.6000 V
12.385000	vložený	1.39	1.50	270.36	268.86	270.53	270.53	270.13	270.14	1.968	14.700	0.6000 V
12.399200	PF8	1.36	1.46	270.49	269.03	270.69	270.69	270.20	270.42	2.139	14.700	0.0500 S
12.401600	PF9	1.36	1.62	270.68	269.06	270.72	270.72	270.15	270.42	1.167	14.700	0.6000 V
12.411400	PF10	1.29	1.54	270.71	269.17	270.87	270.87	270.22	270.86	1.183	14.700	0.6000 V
12.424100	PF11	1.37	1.45	270.71	269.26	270.96	270.96	270.55	270.94	2.435	14.700	0.0500 S
12.439200	PF12	1.37	1.55	270.95	269.40	271.23	271.23	270.68	271.08	2.131	14.700	0.0500 S
12.442900	PF13	1.37	1.63	271.03	269.40	271.26	271.26	270.68	271.00	1.878	14.700	0.6000 V
12.450600	PF14	1.37	1.39	271.04	269.65	271.40	271.40	271.05	271.02	2.494	14.700	0.0500 S
12.461000	vložený	1.42	1.49	271.23	269.74	271.57	271.57	271.09	271.19	2.031	14.700	0.6000 V
12.468700	PF15	1.40	1.50	271.29	269.79	271.70	271.70	271.08	271.29	2.332	14.700	0.0500 S
12.474000	vložený	1.45	1.52	271.38	269.86	271.75	271.75	271.21	271.35	2.161	14.700	0.0500 S
12.480300	PF16	1.42	1.65	271.60	269.95	271.80	271.80	271.30	271.39	1.422	14.700	0.6000 V
12.491900	PF17	1.33	1.34	271.60	270.26	271.94	271.94	271.43	271.65	2.616	14.700	0.0500 S
12.502100	PF18	1.55	1.63	271.81	270.18	271.94	271.94	271.53	271.82	2.316	14.700	0.0500 S
12.514600	PF19	1.28	1.63	272.17	270.54	272.13	272.13	272.09	271.90	0.866	14.700	0.6000 V
12.527200	PF20	1.44	1.74	272.18	270.44	272.33	272.33	271.81	272.07	1.689	14.700	0.6000 V
12.530800	PF21	1.24	1.54	272.19	270.65	272.45	272.45	271.92	272.00	1.950	14.700	0.0500 S
12.534300	PF22	1.11	1.58	272.33	270.75	272.45	272.45	271.93	272.14	1.266	14.700	0.6000 V
12.538000	vložený	1.16	1.52	272.33	270.81	272.50	272.50	272.23	272.31	1.527	14.700	0.6000 V
12.539000	vložený	1.13	1.52	272.33	270.82	272.52	272.52	272.29	272.34	1.570	14.700	0.6000 V
12.541100	PF23	1.20	1.59	272.34	270.75	272.55	272.55	272.43	272.41	1.686	14.700	0.6000 V
12.548800	PF24	1.17	1.52	272.37	270.85	273.09	273.09	273.09	273.10	1.798	14.700	

Q20(18.10.2021 15:24:37) - konec souhrnné bilance

Q100(18.10.2021 15:24:39) - 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
12.306500	PF1	1.49	1.78	269.77	267.99	269.77	269.77	269.39	269.18	0.732	25.100	0.6000 V
12.312000	vložený	1.51	1.74	269.78	268.04	269.76	269.76	269.46	269.31	0.756	25.100	0.6000 V
12.319900	PF2	1.58	1.68	269.78	268.10	269.75	269.75	269.33	269.49	1.453	25.100	0.6000 V
12.331700	PF3	1.64	1.70	269.86	268.16	269.94	269.94	269.45	269.61	2.051	25.100	0.6000 V
12.340000	vložený	1.66	1.66	269.94	268.29	270.03	270.03	269.59	269.75	2.714	25.100	0.0500 S
12.343700	PF4	1.65	1.67	270.01	268.34	270.07	270.07	269.59	269.86	2.517	25.100	0.0500 S
12.345600	PF5	1.68	1.76	270.09	268.33	270.09	270.09	269.58	269.87	1.853	25.100	0.0500 S
12.355000	PF6	1.70	1.80	270.27	268.47	270.21	270.21	269.92	270.00	1.398	25.100	0.6000 V
12.371000	PF7	1.69	1.69	270.36	268.67	270.38	270.38	269.98	270.33	2.671	25.100	0.0500 S
12.385000	vložený	1.62	1.70	270.56	268.86	270.53	270.53	270.13	270.14	1.797	25.100	0.6000 V
12.399200	PF8	1.57	1.64	270.67	269.03	270.69	270.69	270.20	270.42	2.048	25.100	0.0500 S
12.401600	PF9	1.55	1.70	270.76	269.06	270.72	270.72	270.15	270.42	1.489	25.100	0.6000 V
12.411400	PF10	1.48	1.64	270.81	269.17	270.87	270.87	270.22	270.86	1.574	25.100	0.6000 V
12.424100	PF11	1.69	1.69	270.95	269.26	270.96	270.96	270.55	270.94	2.994	25.100	0.0500 S
12.439200	PF12	1.71	2.15	271.55	269.40	271.23	271.23	270.68	271.08	0.473	25.100	0.0500 S
12.442900	PF13	1.67	2.15	271.55	269.40	271.26	271.26	270.68	271.00	0.448	25.100	0.6000 V
12.450600	PF14	1.56	1.90	271.55	269.65	271.40	271.40	271.05	271.02	0.585	25.100	0.6000 V
12.461000	vložený	1.63	1.81	271.55	269.74	271.57	271.57	271.09	271.19	1.357	25.100	0.6000 V
12.468700	PF15	1.69	1.76	271.55	269.79	271.70	271.70	271.08	271.29	2.567	25.100	0.0500 S
12.474000	vložený	1.69	2.05	271.91	269.86	271.75	271.75	271.21	271.35	0.925	25.100	0.0500 S
12.480300	PF16	1.64	1.98	271.93	269.95	271.80	271.80	271.30	271.39	0.786	25.100	0.6000 V
12.491900	PF17	1.55	1.67	271.93	270.26	271.94	271.94	271.43	271.65	1.517	25.100	0.6000 V
12.502100	PF18	1.80	1.80	271.98	270.18	271.94	271.94	271.53	271.82	2.656	25.100	0.0500 S
12.514600	PF19	1.53	1.92	272.46	270.54	272.13	272.13	272.09	271.90	0.606	25.100	0.6000 V
12.527200	PF20	1.76	2.02	272.46	270.44	272.33	272.33	271.81	272.07	1.725	25.100	0.6000 V
12.530800	PF21	1.57	1.82	272.47	270.65	272.45	272.45	271.92	272.00	1.802	25.100	0.0500 S
12.534300	PF22	1.41	1.87	272.62	270.75	272.45	272.45	271.93	272.14	0.988	25.100	0.6000 V
12.538000	vložený	1.51	1.81	272.62	270.81	272.50	272.50	272.23	272.31	1.437	25.100	0.6000 V
12.539000	vložený	1.49	1.80	272.62	270.82	272.52	272.52	272.29	272.34	1.588	25.100	0.6000 V
12.541100	PF23	1.57	1.87	272.62	270.75	272.55	272.55	272.43	272.41	1.992	25.100	0.6000 V
12.548800	PF24	1.52	1.78	272.63	270.85	273.09	273.05	273.09	273.10	2.415	25.100	

Q100(18.10.2021 15:24:39) - konec souhrnné bilance

Výpočet průběhu hladiny po realizaci opatření

Výpočet proveden ustáleným nerovnoměrným prouděním

Q100(18.10.2021 15:25:25) - 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
12.306500	PF1	1.50	1.78	269.77	267.99	269.77	269.77	269.39	269.18	0.760	25.100	0.6000 V
12.319900	PF2	1.58	1.67	269.77	268.10	269.75	269.75	269.33	269.49	1.682	25.100	0.6000 V
12.331700	PF3	1.63	1.65	269.81	268.16	269.94	269.94	269.45	269.61	2.632	25.100	0.6000 V
12.343700	PF4	1.65	1.65	269.99	268.34	270.07	270.07	269.59	269.86	2.842	25.100	0.6000 V
12.345600	PF5	1.67	1.66	269.99	268.33	270.09	270.09	269.58	269.87	2.918	25.100	0.0500 S
12.355000	PF6	1.68	1.68	270.15	268.47	270.21	270.21	269.59	270.00	2.828	25.100	0.0500 S
12.371000	PF7	1.67	1.67	270.34	268.67	270.38	270.38	269.98	270.33	2.802	25.100	0.0500 S
12.399200	PF8	1.57	1.60	270.63	269.03	270.69	270.69	270.20	270.42	2.405	25.100	0.0500 S
12.401600	PF9	1.55	1.69	270.76	269.06	270.72	270.72	270.15	270.42	1.561	25.100	0.6000 V
12.411400	PF10	1.48	1.63	270.80	269.17	270.87	270.87	270.22	270.86	1.649	25.100	0.6000 V
12.424100	PF11	1.69	1.69	270.95	269.26	270.96	270.96	270.55	270.94	3.013	25.100	0.0500 S
12.439200	PF12 - pred	1.71	2.13	271.53	269.40	271.23	271.23	270.68	271.08	0.511	25.100	0.0500 S
12.442950	PF13 - po	1.66	2.13	271.53	269.40	271.26	271.26	270.68	271.00	0.496	25.100	0.6000 V
12.450600	PF14	1.56	1.88	271.53	269.65	271.40	271.40	271.05	271.02	0.641	25.100	0.6000 V
12.468700	PF15	1.69	1.74	271.53	269.79	271.70	271.70	271.08	271.29	2.694	25.100	0.0500 S
12.480300	PF16	1.63	2.04	271.99	269.95	271.80	271.80	271.30	271.39	0.741	25.100	0.6000 V
12.491900	PF17	1.56	1.73	271.99	270.26	271.94	271.94	271.43	271.65	1.136	25.100	0.6000 V
12.502100	PF18	1.80	1.81	271.99	270.18	271.94	271.94	271.53	271.82	2.610	25.100	0.0500 S
12.514600	PF19	1.51	1.91	272.45	270.54	272.13	272.13	272.09	271.90	0.631	25.100	0.6000 V
12.527300	PF20 - po	1.57	1.80	272.45	270.65	272.33	272.33	271.81	271.91	1.832	25.100	0.6000 V
12.530800	PF21	1.57	1.75	272.46	270.71	272.45	272.45	271.92	272.00	1.922	25.100	0.0500 S
12.534300	PF22	1.46	1.87	272.64	270.77	272.45	272.45	271.93	272.14	0.954	25.100	0.6000 V
12.541100	PF23	1.57	1.80	272.64	270.84	272.55	272.55	272.43	272.41	1.998	25.100	0.6000 V
12.548800	PF24	1.51	1.80	272.65	270.85	273.09	273.05	273.09	273.10	2.365	25.100	

Q100(18.10.2021 15:25:25) - konec souhrnné bilance

Q20(18.10.2021 15:25:30) - 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
12.306500	PF1	1.32	1.62	269.61	267.99	269.77	269.77	269.39	269.18	0.871	14.700	0.6000 V
12.319900	PF2	1.39	1.51	269.61	268.10	269.75	269.75	269.33	269.49	2.047	14.700	0.6000 V
12.331700	PF3	1.39	1.50	269.66	268.16	269.94	269.94	269.45	269.61	2.339	14.700	0.6000 V
12.343700	PF4	1.38	1.38	269.72	268.34	270.07	270.07	269.59	269.86	2.708	14.700	0.0500 S
12.345600	PF5	1.41	1.67	270.00	268.33	270.09	270.09	269.58	269.87	1.616	14.700	0.6000 V
12.355000	PF6	1.46	1.53	270.00	268.47	270.21	270.21	269.59	270.00	2.435	14.700	0.0500 S
12.371000	PF7	1.37	1.51	270.18	268.67	270.38	270.38	269.98	270.33	2.089	14.700	0.6000 V
12.399200	PF8	1.37	1.37	270.40	269.03	270.69	270.69	270.20	270.42	2.545	14.700	0.0500 S
12.401600	PF9	1.36	1.62	270.68	269.06	270.72	270.72	270.15	270.42	1.209	14.700	0.6000 V
12.411400	PF10	1.29	1.54	270.71	269.17	270.87	270.87	270.22	270.86	1.234	14.700	0.6000 V
12.424100	PF11	1.37	1.45	270.71	269.26	270.96	270.96	270.55	270.94	2.457	14.700	0.6000 V
12.439200	PF12 - pred	1.37	1.44	270.84	269.40	271.23	271.23	270.68	271.08	2.472	14.700	0.0500 S
12.442950	PF13 - po	1.35	1.60	271.00	269.40	271.26	271.26	270.68	271.00	1.977	14.700	0.6000 V
12.450600	PF14	1.36	1.36	271.01	269.65	271.40	271.40	271.05	271.02	2.593	14.700	0.0500 S
12.468700	PF15	1.41	1.45	271.24	269.79	271.70	271.70	271.08	271.29	2.500	14.700	0.0500 S
12.480300	PF16	1.39	1.45	271.40	269.95	271.80	271.80	271.30	271.39	2.337	14.700	0.6000 V
12.491900	PF17	1.38	1.38	271.64	270.26	271.94	271.94	271.43	271.65	2.626	14.700	0.0500 S
12.502100	PF18	1.57	1.62	271.80	270.18	271.94	271.94	271.53	271.82	2.337	14.700	0.0500 S
12.514600	PF19	1.24	1.61	272.15	270.54	272.13	272.13	272.09	271.90	1.051	14.700	0.6000 V
12.527300	PF20 - po	1.30	1.50	272.15	270.65	272.33	272.33	271.81	271.91	1.907	14.700	0.6000 V
12.530800	PF21	1.29	1.44	272.15	270.71	272.45	272.45	271.92	272.00	2.123	14.700	0.0500 S
12.534300	PF22	1.17	1.58	272.35	270.77	272.45	272.45	271.93	272.14	1.280	14.700	0.6000 V
12.541100	PF23	1.20	1.51	272.35	270.84	272.55	272.55	272.43	272.41	1.783	14.700	0.0500 S
12.548800	PF24	1.12	1.54	272.39	270.85	273.09	273.05	273.09	273.10	1.741	14.700	

Q20(18.10.2021 15:25:30) - konec souhrnné bilance

Q5(18.10.2021 15:25:30) - souhrnná bilance

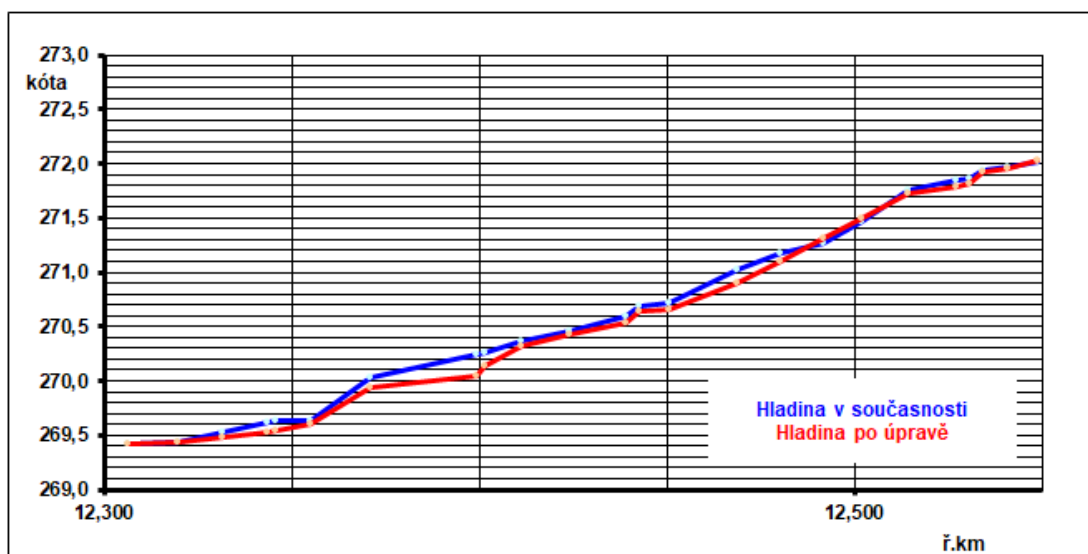
Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]	DzetaV/S
12.306500	PF1	1.01	1.43	269.42	267.99	269.77	269.77	269.39	269.18	1.076	8.160	0.6000 V
12.319900	PF2	1.07	1.33	269.43	268.10	269.75	269.75	269.33	269.49	1.612	8.160	0.6000 V
12.331700	PF3	1.05	1.32	269.48	268.16	269.94	269.94	269.45	269.61	1.645	8.160	0.6000 V
12.343700	PF4	1.04	1.19	269.53	268.34	270.07	270.07	269.59	269.86	1.923	8.160	0.6000 V
12.345600	PF5	1.09	1.21	269.54	268.33	270.09	270.09	269.58	269.87	1.927	8.160	0.6000 V
12.355000	PF6	1.14	1.14	269.61	268.47	270.21	270.21	269.59	270.00	2.425	8.160	0.0500 S
12.371000	PF7	1.04	1.27	269.94	268.67	270.38	270.38	269.98	270.33	1.627	8.160	0.6000 V
12.399200	PF8	1.06	1.01	270.04	269.03	270.69	270.69	270.20	270.42	2.528	8.160	0.0500 S
12.401600	PF9	1.08	1.08	270.14	269.06	270.72	270.72	270.15	270.42	2.274	8.160	0.0500 S
12.411400	PF10	1.06	1.15	270.32	269.17	270.87	270.87	270.22	270.86	1.995	8.160	0.0500 S
12.424100	PF11	1.04	1.16	270.42	269.26	270.96	270.96	270.55	270.94	1.974	8.160	0.6000 V
12.439200	PF12 - pred	1.05	1.14	270.54	269.40	271.23	271.23	270.68	271.08	2.044	8.160	0.0500 S
12.442950	PF13 - po	1.03	1.24	270.64	269.40	271.26	271.26	270.68	271.00	1.761	8.160	0.6000 V
12.450600	PF14	0.97	1.00	270.65	269.65	271.40	271.40	271.05	271.02	2.368	8.160	0.0500 S
12.468700	PF15	1.08	1.11	270.90	269.79	271.70	271.70	271.08	271.29	2.224	8.160	0.0500 S
12.480300	PF16	1.02	1.15	271.10	269.95	271.80	271.80	271.30	271.39	1.974	8.160	0.6000 V
12.491900	PF17	1.05	1.05	271.31	270.26	271.94	271.94	271.43	271.65	2.350	8.160	0.0500 S
12.502100	PF18	1.26	1.32	271.50	270.18	271.94	271.94	271.53	271.82	2.093	8.160	0.0500 S
12.514600	PF19	0.90	1.19	271.73	270.54	272.13	272.13	272.09	271.90	1.549	8.160	0.6000 V
12.527300	PF20 - po	0.98	1.14	271.79	270.65	272.33	272.33	271.81	271.91	1.778	8.160	0.6000 V
12.530800	PF21	0.95	1.11	271.82	270.71	272.45	272.45	271.92	272.00	1.857	8.160	0.0500 S
12.534300	PF22	0.86	1.16	271.93	270.77	272.45	272.45	271.93	272.14	1.399	8.160	0.6000 V
12.541100	PF23	0.87	1.11	271.95	270.84	272.55	272.55	272.43	272.41	1.617	8.160	0.0500 S
12.548800	PF24	0.79	1.18	272.03	270.85	273.09	273.05	273.09	273.10	1.417	8.160	

Q5(18.10.2021 15:25:30) - konec souhrnné bilance

Rekapitulace při průtoku Q_5 lokalitou

profil	staničení	hodnota v současnosti	hodnota po výstavbě	Δ rozdíl
název	ř.km	m.n.m.	m.n.m.	m
PF1	12,307	269,42	269,42	0,00
PF2	12,320	269,44	269,43	-0,01
PF3	12,332	269,53	269,48	-0,05
PF4	12,344	269,62	269,53	-0,09
PF5	12,346	269,63	269,54	-0,09
PF6	12,355	269,64	269,61	-0,03
PF7	12,371	270,03	269,94	-0,09
PF8	12,399	270,24	270,04	-0,20
PF9	12,402	270,26	270,14	-0,12
PF10	12,411	270,37	270,32	-0,05
PF11	12,424	270,46	270,42	-0,04
PF12	12,439	270,60	270,54	-0,06
PF13	12,443	270,68	270,64	-0,04
PF14	12,451	270,72	270,65	-0,07
PF15	12,469	271,02	270,90	-0,12
PF16	12,480	271,17	271,10	-0,07
PF17	12,492	271,26	271,31	0,05
PF18	12,502	271,46	271,50	0,04
PF19	12,515	271,75	271,73	-0,02
PF20	12,527	271,85	271,79	-0,06
PF21	12,531	271,87	271,82	-0,05
PF22	12,534	271,94	271,93	-0,01
PF23	12,541	271,97	271,95	-0,02
PF24	12,549	272,01	272,03	0,02

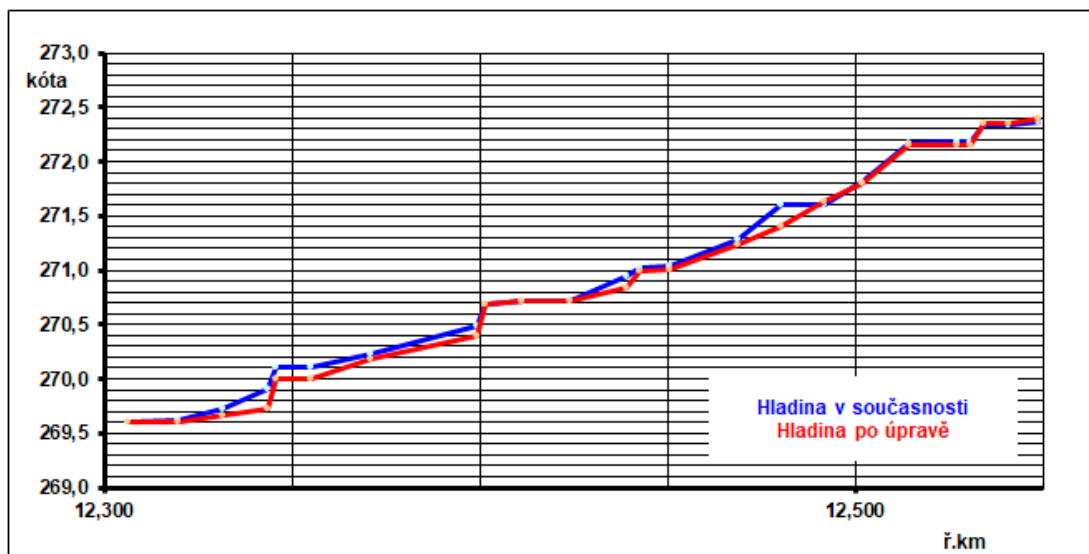
Ovlivněný úsek ř.km 12,306 - 12,548



Rekapitulace při průtoku Q_{20} lokalitou

profil	staničení	hodnota v současnosti	hodnota po výstavbě	Δ rozdíl
název	ř.km	m.n.m.	m.n.m.	m
PF1	12,307	269,61	269,61	0,00
PF2	12,320	269,62	269,61	-0,01
PF3	12,332	269,72	269,66	-0,06
PF4	12,344	269,91	269,72	-0,19
PF5	12,346	270,11	270,00	-0,11
PF6	12,355	270,11	270,00	-0,11
PF7	12,371	270,23	270,18	-0,05
PF8	12,399	270,49	270,40	-0,09
PF9	12,402	270,68	270,68	0,00
PF10	12,411	270,71	270,71	0,00
PF11	12,424	270,71	270,71	0,00
PF12	12,439	270,95	270,84	-0,11
PF13	12,443	271,03	271,00	-0,03
PF14	12,451	271,04	271,01	-0,03
PF15	12,469	271,29	271,24	-0,05
PF16	12,480	271,60	271,40	-0,20
PF17	12,492	271,60	271,64	0,04
PF18	12,502	271,81	271,80	-0,01
PF19	12,515	272,17	272,15	-0,02
PF20	12,527	272,18	272,15	-0,03
PF21	12,531	272,19	272,15	-0,04
PF22	12,534	272,33	272,35	0,02
PF23	12,541	272,34	272,35	0,01
PF24	12,549	272,37	272,39	0,02

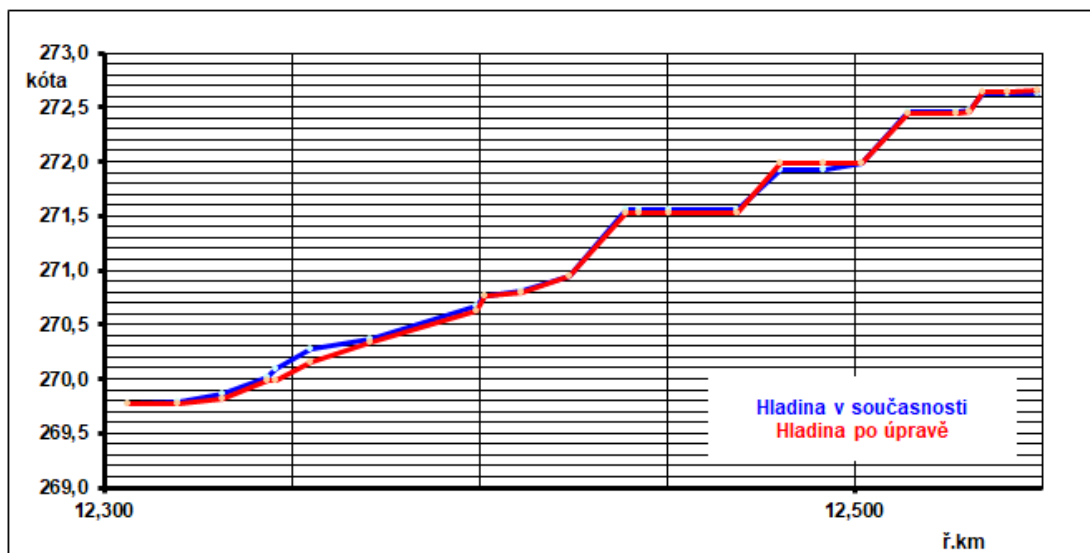
Ovlivněný úsek ř.km 12,306 - 12,548



Rekapitulace při průtoku Q_{100} lokalitou

profil	staničení	hodnota v současnosti	hodnota po výstavbě	Δ rozdíl
název	ř.km	m.n.m.	m.n.m.	m
PF1	12,307	269,77	269,77	0,00
PF2	12,320	269,78	269,77	-0,01
PF3	12,332	269,86	269,81	-0,05
PF4	12,344	270,01	269,99	-0,02
PF5	12,346	270,09	269,99	-0,10
PF6	12,355	270,27	270,15	-0,12
PF7	12,371	270,36	270,34	-0,02
PF8	12,399	270,67	270,63	-0,04
PF9	12,402	270,76	270,76	0,00
PF10	12,411	270,81	270,80	-0,01
PF11	12,424	270,95	270,95	0,00
PF12	12,439	271,55	271,53	-0,02
PF13	12,443	271,55	271,53	-0,02
PF14	12,451	271,55	271,53	-0,02
PF15	12,469	271,55	271,53	-0,02
PF16	12,480	271,93	271,99	0,06
PF17	12,492	271,93	271,99	0,06
PF18	12,502	271,98	271,99	0,01
PF19	12,515	272,46	272,45	-0,01
PF20	12,527	272,46	272,45	-0,01
PF21	12,531	272,47	272,46	-0,01
PF22	12,534	272,62	272,64	0,02
PF23	12,541	272,62	272,64	0,02
PF24	12,549	272,63	272,65	0,02

Ovlivněný úsek ř.km 12,306 - 12,548



Z výše provedených výpočtů a shrnutí v rekapitulacích je kladný patrný přínos pro snížení hladiny vody za N-letých průtoků. Jelikož se nejedná o úpravu koryta ale o jeho údržbu, tedy o uvedení do původního stavu, nemohou být přínosy zásadní. Určité úseky jsou prakticky vyčíslovány na hranici přesnosti výpočtových modelů.

Návrh profilu převáděcího potrubí po dobu výstavby

Stanovení průtoků v profilu předmětného toku

akce: **Podolský potok, Heřmanův Městec, těžení sedimentů**

Název posuzovaného toku: **Podolský potok**
Číslo hydrologického pořadí: **1-03-04-022**
Staničení ř. km **12,3**
Plocha povodí: km² **16,82**

M- denní průtoky vypočtené korelačním vztahem

M- dní	30	90	180	270	330	355	364
Q _M ls ⁻¹	0,29	0,16	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02

Analogické povodí toku: **Podolský potok**
Číslo hydrologického pořadí: **1-03-04-0270**
Staničení: ř. km **0,0**
Plocha povodí: km² **52,99**

M- denní průtoky převzaté z údajů Hydrologických poměrů

M- dní	30	90	180	270	330	355	364
Q _M ls ⁻¹	0,58	0,32	0,21	0,14	0,09	0,06	0,04

DN 600 Návrhový průtok $Q_{30} = 0,29 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ Sklon potrubí 10 ‰

Výpočet pracovního bodu profilu

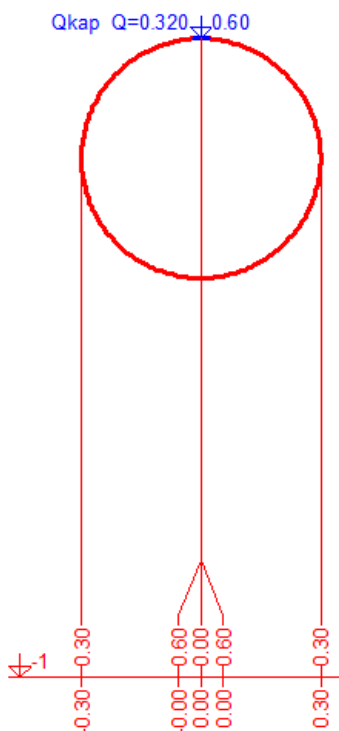
Datum: 19.10.2021

Čas : 11:31

Soubor: Podolka Heřmanův Městec2 (S:\Ostatní kolegové\Pavlíček O\Heřmanův Městec Podolský)

Trať: Převádění
Profil: PF1
Staničení: 12.3065 ř.km

	Celkem	L.inund.	Koryto	P.inund.	1.
H [m]	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
B [m]	0.60		0.60		0.60
S [m ²]	0.28		0.28		0.28
O [m]	1.88		1.88		1.88
R [m]	0.150		0.150		0.150
n	0.025		0.025		0.025
C	29.159		29.159		29.159
al	1.012		1.012		1.012
Fr	0.528		0.528		0.528
v [m/s]	1.13		1.13		1.13
Q [m³/s]	0.32		0.32		0.32
Q [%]	100		100		100



Vypocet pracovniho bodu objektu

Datum : 19.10.2021

Cas : 11:46

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

Horni profil : -----

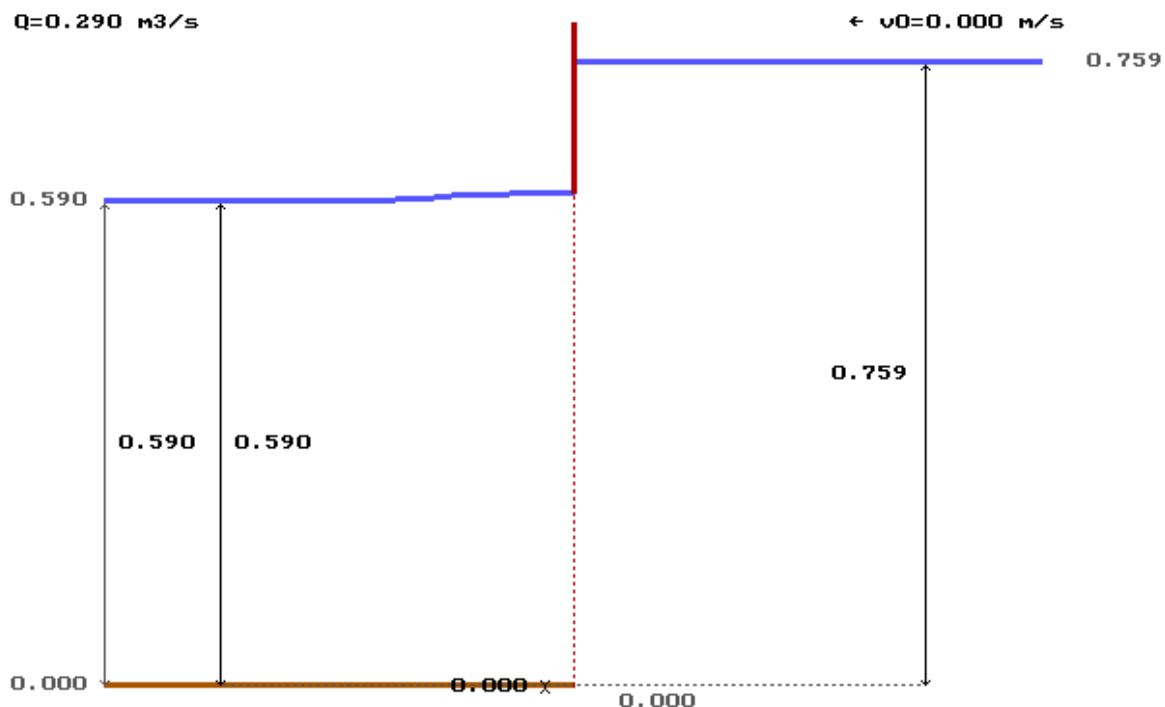
v0[m/s] : 0.000 alfa : 1.000

OBJEKT : Vy [0.000 mm]

s1[m] :	-----	s2[m] :	0.000
h [m/mnm] :	0.759/ 0.759	Q[m3/s] :	0.290
h0[m] :	0.759	Sc[m2] :	0.2827
vv[m/s] :	1.026	Sp[%] :	100.00
delta[ř] :	90.000	mi :	0.5635
pokles[m] :	0.000		

Dolni kons.krivka : KK [0.000 mm]

hd[m/mnm] :	0.590/ 0.590		
hz[m] :	0.590	ha[m] :	-0.010



Převýšení hrázky doporučené nad niveletou nátoku minimálně 1,3 m

DN 800

Návrhový průtok $Q_{30} = 0,29 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$

Sklon potrubí 10 ‰

Výpočet pracovního bodu profilu

Datum: 19.10.2021

Čas : 11:38

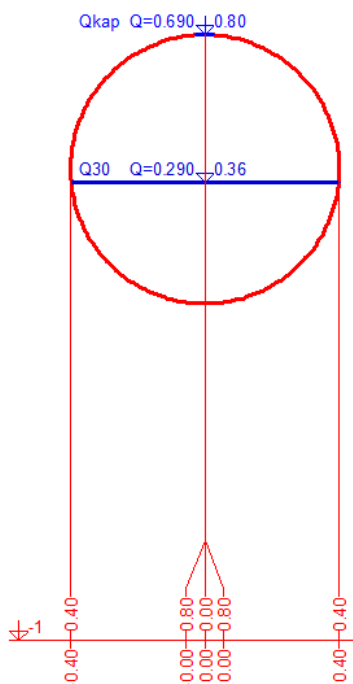
Soubor: Podolka Heřmanův Městec2 (S:\Ostatní kolegové\Pavlíček O\Heřmanův Městec Podolský)

Trať: Převádění

Profil: PF1

Staničení: 13 ř.km

	Celkem	L.inund.	Koryto	P.inund.	1.
H[m]	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
B[m]	0.80		0.80		0.80
S[m ²]	0.50		0.50		0.50
O[m]	2.51		2.51		2.51
R[m]	0.200		0.200		0.200
n	0.025		0.025		0.025
C	30.590		30.590		30.590
al	1.012		1.012		1.012
Fr	0.554		0.554		0.554
v[m/s]	1.37		1.37		1.37
Q[m ³ /s]	0.69		0.69		0.69
Q[%]	100		100		100



Vypocet pracovniho bodu objektu

Datum : 19.10.2021

Cas : 11:51

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

Horni profil : -----

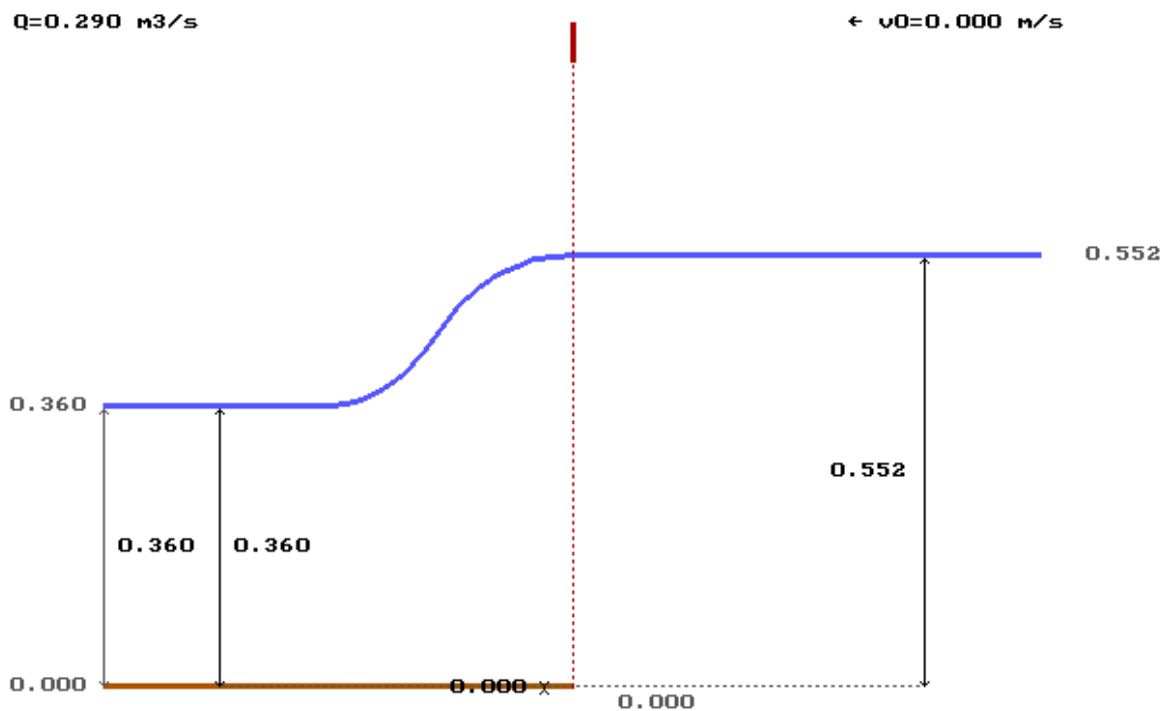
v0 [m/s] : 0.000 alfa : 1.000

OBJEKT : Vy [0.000 mm]

s1 [m] : ----- s2 [m] : 0.000
h [m/mnm] : 0.552/ 0.552 Q[m3/s] : 0.290
h0 [m] : 0.552 Sc [m2] : 0.5026
vv [m/s] : 0.784 Sp [%] : 73.66
delta [ř] : 90.000 mi : 0.4660
pokles [m] : 0.000

Dolni kons.krivka : KK [0.000 mm]

hd [m/mnm] : 0.360/ 0.360
hz [m] : 0.360 ha [m] : -0.440



Převýšení hrázky doporučené nad niveletou nátoku minimálně 1,0 m