

hodnoty z formuláře HYDROMETROVÁNÍ ze soulodí (A + B)					nové výpočty	
i	H (m)	$v_{0.2H}$ (ms^{-1})	$v_{0.4H}$ (ms^{-1})	$v_{0.8H}$ (ms^{-1})	v_s (ms^{-1}) viz rovnice (1), (2)	Q ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$) viz rovnice (3)
LB		0	0	0	0	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

$$Q_{celk} = \sum Q_i = \dots\dots\dots \text{m}^3\text{s}^{-1} \quad (4)$$

Dále určíme: šířku profilu v hladině $B = (\text{počet svislic} - 1) \cdot 3,0 + L + P = \dots\dots\dots \text{m} \quad (5)$

průtočnou plochu $S = \dots\dots\dots \text{m}^2 \quad (6)$

omočený obvod $O = \dots\dots\dots \text{m} \quad (7)$

hydraulický poloměr $R = S/O = \dots\dots\dots \text{m} \quad (8)$

střední průřezová rychlost $v = Q/S = \dots\dots\dots \text{ms}^{-1}$, (Q viz rovnice 4) (9)

maximální hloubku v profilu $H_{max} = \dots\dots\dots \text{m} \quad (10)$

Vyhodnocení průtoku z měření povrchových rychlostí plováky

Rychlosti plováků v jednotlivých drahách se vypočtou z rovnice

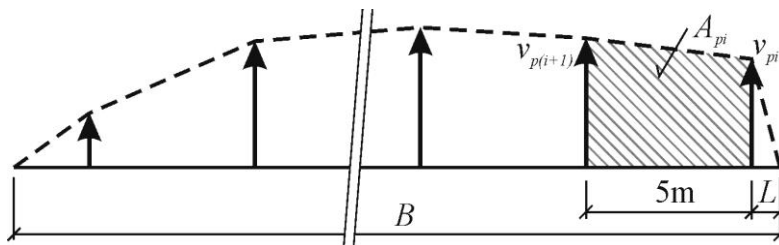
$$v_i = \frac{E}{t_p} \quad (11)$$

kde E je celková délka trati (m), a t_p je průměrný čas (s) proplutí plováku trati v dané linii.

Určíme plochu polygonu průměrných rychlostí A_p (m^2s^{-1}) v jednotlivých drahách integrací. Dílčí plochy meziliniiových pásů se vypočtou například:

$$A_{p_i} = \left(\frac{v_{p_i} + v_{p_{i+1}}}{2} \right) b \quad (12)$$

kde b je vodorovná šířka mezi sondovacími liniemi (v našem případě vždy 5 m; na krajích potom vzdálenost L nebo P).



hodnoty z formuláře MĚŘENÍ RYCHLOSTÍ PLOVÁKY		nové výpočty	
i	t_p (s)	v_{p_i} (ms^{-1}) viz rovnice (11)	A_{p_i} (m^2s^{-1}) viz rovnice (12)
LB	0	0	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Celková plocha průměrných rychlostí (součet dílčích ploch v posledním sloupci tabulky):

$$A_p = \sum A_{p_i} = \dots \text{m}^2\text{s}^{-1} \quad (13)$$

Průměrná povrchová rychlost proudění je potom

$$v_p = \frac{A_p}{B} = \text{---} = \text{---} \text{ms}^{-1} \quad (14)$$

kde B je šířka toku v hladině (rovnice 5).

Protože se průměrná povrchová rychlost od střední průřezové rychlosti liší, redukuje se součinitelem κ vyjadřujícím poměr střední průřezové rychlosti a průměrné povrchové rychlosti. Součinitel κ nabývá hodnot v rozmezí 0,84 – 0,90 v závislosti na tvaru rychlostního profilu.

Průtok zjištěný z rychlostí měřených hladinovými plováky tedy vypočteme ze vzorce

$$Q_{plov} = \kappa v_p S \quad (15)$$

kde S je průtočná plocha příčného profilu v měrné trati na Berounce (rovnice 6).

$$\text{po dosazení: } Q_{plov} = 0.84 v_p S = 0.84 \cdot \text{---} \cdot \text{---} = \text{---} \text{m}^3\text{s}^{-1} \quad (16)$$

$$\text{respektive: } Q_{plov} = 0.90 v_p S = 0.90 \cdot \text{---} \cdot \text{---} = \text{---} \text{m}^3\text{s}^{-1} \quad (17)$$

Vyhodnocení podélného sklonu hladiny

Zaměřenými body hladiny proložte přímkou.

Rovnice přímky: $y = i \cdot x + c$, kde i je podélný sklon hladiny

hodnoty z formuláře NIVELACE HLADINY		nové výpočty		
kolík č.	výšková kóta hladiny y (m)	podélná vzdálenost bodu x (m)	$y \cdot x$ (m^2)	x^2 (m^2)
1		0	0	0
2		10		100
3		20		400
4		30		900
5		40		1600
6		50		2500
7		60		3600
8		70		4900
9		80		6400
10		90		8100
průměr	$\bar{y} = \text{---}$	$\bar{x} = 45 \text{ m}$	$\overline{y \cdot x} = \text{---}$	$\bar{x}^2 = 2850 \text{ m}^2$

podélný sklon hladiny i pro 10 bodů vzdálených od sebe vždy 10 m:

$$i = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\bar{x}^2 - \bar{x}^2} = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot 45}{2850 - 45^2} = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot 45}{825} = \text{---} \quad (18)$$

$$c = \bar{y} - i \cdot \bar{x} = \text{---} \text{ m} \quad (19)$$

Vyhodnocení drsnostního součinitele n Berounky

Chézyho rovnice (předpoklad rovnoměrného proudění):

$$Q = C \cdot S \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (20)$$

kde Q je průtok (m^3s^{-1}) vyhodnocený na základě hydrometrického měření (rovnice 4), S je průtočná plocha (m^2) (rovnice 6), R je hydraulický poloměr (m) (rovnice 8), i je podélný sklon hladiny (výsledek nivelačního měření na Berounce, rovnice 18).

$$\Rightarrow C = \frac{Q}{S \cdot \sqrt{R \cdot i}} = \frac{Q}{S \cdot \sqrt{R \cdot i}} = \dots\dots\dots \text{m}^{0.5}\text{s}^{-1} \quad (21)$$

Chézyho rychlostní součinitel je možno vyjádřit jako

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6} \quad (22)$$

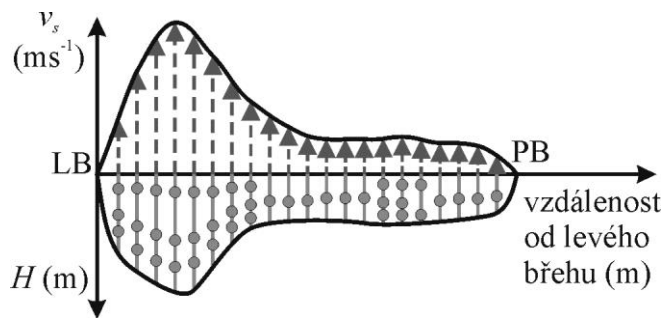
kde n je Manningův drsnostní součinitel

$$\Rightarrow n = \frac{R^{1/6}}{C} = \dots\dots\dots \text{m}^{-1/3}\text{s} \quad (23)$$

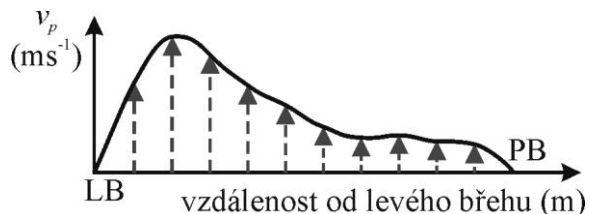
Grafické přílohy

vynesené ve vhodně zvoleném měřítku vyznačeném na popsanych osách

- 1) Vykrešený příčný profil s vyznačením rychlostních a sondovacích svislic. Na svislicích vyznačeny body měření hydrometrickou vrtulí. Nad příčným profilem navíc vykresleny střední rychlosti ve svislicích.



- 2) Graf funkce povrchových rychlostí s vyznačením rychlostí plováků.



- 3) Podélný profil hladiny určený nivelací s vykreslením přímkového průběhu hladiny získaného lineární regresí.

