

VODOHOSPODÁŘSKÉ INŽENÝRSTVÍ

Katedra Hydrauliky a Hydrologie Fakulty stavební ČVUT

Jméno :

Skupina :

Školní rok : 2010/2011

Úloha č. 2

Na vybraném příčném profilu bylo provedeno pětibodové hydrometrické měření. Měření bylo provedeno celkem v patnácti svislicích (viz. Tabulka). Celková doba časového intervalu na jednu bodovou rychlost je **40 s**. Při hydrometrování byla použita hydrometrická vrtule s parametry $\alpha = 0.02$ a $\beta = 0.32$. Na základě naměřených hodnot spočítejte následující parametry :

1. Jednotlivé bodové rychlosti ve svislicích.
2. Jednotlivé svislicové rychlosti.
3. Celkový průtok profilem na základě Harlacherovy metody.

m	L (m)	H (m)	n_d	$n_{0.2}$	$n_{0.4}$	$n_{0.8}$	n_h
1	0	0	-	-	-	-	-
2	0.5	0.6	35	72	150	170	210
3	1	0.7	39	85	156	175	215
4	1.5	0.85	40	92	160	178	219
5	2	1	42	108	162	184	222
6	2.6	1.3	45	110	169	190	225
7	3.5	1.5	50	120	167	197	227
8	4.5	1.55	57	122	170	205	230
9	5	1.7	62	128	172	210	230
10	6	1.8	70	135	178	213	232
11	7.5	1.6	70	130	175	207	228
12	8	1.4	67	117	162	195	225
13	9.3	1.1	55	109	160	193	220
14	10	0.8	50	95	158	185	215
15	11	0.6	37	82	155	183	210
16	12	0.5	37	75	148	177	205
17	13	0	-	-	-	-	-

$$n_i = (n_a \cdot A) + B$$

$$B = S - 42$$

$$A = \frac{95 + K}{100}$$

Postup řešení :

Nejprve si přepočítejte jednotlivé hodnoty n z tabulky podle postupu z předcházející stránky

Vlastní postup řešení

1. Všechna měření jsou prováděna pro interval odečítání počtu otáček **40 sekund**. Pro výpočet bodové rychlosti je však potřeba znát specifické otáčky n_s , což je počet otáček vrtule za **1 sekundu**. Proto nejprve všechny hodnoty čísel n přepočítaných podle daných rovnic vydělte **40**.
2. Ze specifických otáček n_s hydrometrické vrtule v jednotlivých bodech všech svislic spočítejte bodové rychlosti podle rovnice

$$u = \alpha + \beta \cdot n_s$$

3. Spočítejte průměrné hodnoty svislicových rychlostí podle rovnice. Maximální hodnota svislicové rychlosti by pro kontrolu neměla přesáhnout ani pro vyšší hodnoty koeficientu K (dle seznamu skupiny) hodnotu **3 m.s⁻¹**.

$$v = \frac{1}{10} (u_d + 2 \cdot u_{0,2} + 3 \cdot u_{0,4} + 3 \cdot u_{0,8} + u_h)$$

4. Vyneste nejprve průběh příčného profilu koryta. Od zvoleného počátku (levý břeh – svislice číslo 1) postupně ve vzdálenostech L_i vynášejte od vodorovné osy směrem dolů příčné hloubky koryta H_i . Spojnice bodů Vám ukáže tvar příčného profilu koryta. Rovněž od osy směrem dolů vyneste ve vzdálenostech L_i výše spočítané střední svislicové rychlosti v_i . Spojením bodů dostanete rozdělení svislicových rychlostí v příčném profilu koryta.
5. V tabulce si spočítejte pro všechny svislice součiny hodnot $H_i v_i$. Tyto hodnoty vyneste ve vzdálenostech L_i od počátku do grafu, tentokrát do jeho horní poloviny. Spojením bodů dostaneme polygon, který popisuje rozdělení průtoku v profilu koryta. Velikost plochy obrazce tvořeného tímto polygonem a vodorovnou osou určuje již velikost celkového průtoku Q [m³.s⁻¹]. Velikost průtoku lze číselně stanovit planimetrováním plochy obrazce a přepočítáním na hodnotu průtoku na základě použitých měřítek vykreslení. Další postup je početní podle rovnice, kde k je počet svislic (**17**) včetně obou krajů koryta (svislice **1** a **17**). Celkem se tedy jedná o součet **16** dílčích ploch.

$$Q = \sum_2^k \left(\frac{v_{i-1} \cdot H_{i-1} + v_i \cdot H_i}{2} \cdot (L_i - L_{i-1}) \right)$$