

Cvičení z Hydrologie č. 9

Denní průtoky toku Vltava na stanici České Budějovice v květnu v roce 2005

Zadání:

Sestrojte teoretickou a empirickou křivku pravděpodobnosti překročení průměrných hodnot denních průtoků za měsíc květen vybraného vodního toku a klasifikujte vodnost jednotlivých dní.

Vypracování:

- **Hodnota p (pravděpodobnostní překročení) [%]:** $p[\%] = \frac{m-0,3}{n+0,4} \cdot 100$

m = pořadové číslo prvku (den v měsíci), n = celkový počet prvků (dny v měsíci)

- **Aritmetický průměr řady (průtoků Q): 36,43226**

- **Koeficient variace C_v :** $C_v = \sqrt{\frac{\sum (k_i - 1)^2}{n}}$, kde $k_i = \frac{x_i}{\bar{x}}$

x_i = denní průtok, n = celkový počet dní v měsíci, \bar{x} = průměrný průtok v daném měsíci

$$\sum (k_i - 1)^2 = 2,2602 \text{ a } n = 31$$

$$C_v = 0,270021$$

- **Koeficient asymetrie C_s :** $C_s = \frac{\sum (k_i - 1)^3}{(n-1) \cdot C_v^3}$

$$\sum (k_i - 1)^3 = 0,03677$$

$$C_s = 0,06226$$

- **Teoretický průtok Q_p :** $Q_p = \bar{x} \cdot (1 + C_v \cdot \Phi_{s,p})$

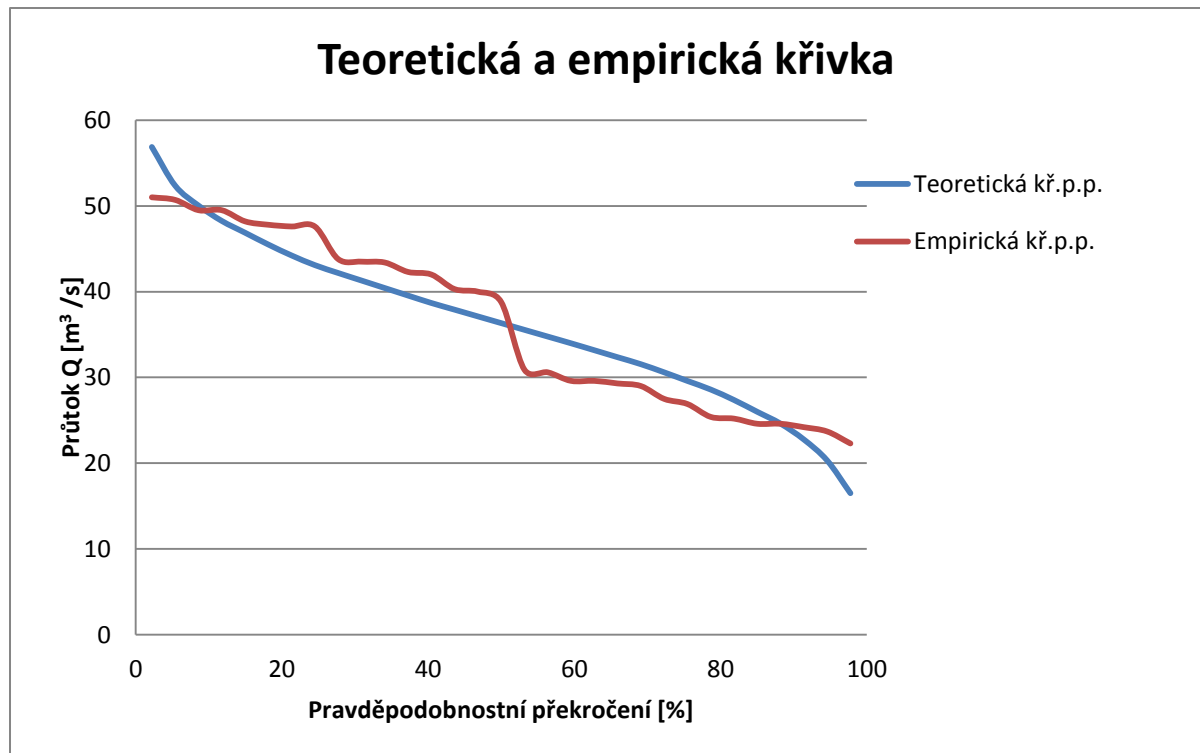
$\Phi_{s,p}$ – odchylka pořadnic křivky podle Foster – Rybkinových tabulek

Tab. 1: : Hodnoty průměrných denních průtoků [m^3/s] Vltavy na stanici České Budějovice v květnu 2005:

Pořadí	Den	Q	p	k_i	k_{i-1}	$(k_i-1)^2$	$(k_i-1)^3$	$\Phi_{s,p}$	Q_p	p_v
1	1	51	2,23	1,3999	0,3999	0,1599	0,06393	2,0773	56,86724	MV
2	7	50,7	5,41	1,3916	0,3916	0,1534	0,06006	1,6194	52,36269	MV
3	2	49,5	8,60	1,3587	0,3587	0,1287	0,04615	1,3837	50,0443	MV
4	8	49,5	11,78	1,3587	0,3587	0,1287	0,04615	1,2015	48,25226	V
5	6	48,2	14,97	1,3230	0,3230	0,1043	0,03370	1,0614	46,87376	V
6	4	47,8	18,15	1,3120	0,3120	0,0974	0,03038	0,9213	45,49526	V
7	3	47,6	21,34	1,3065	0,3065	0,0940	0,02880	0,7918	44,22203	V
8	5	47,6	24,52	1,3065	0,3065	0,0940	0,02880	0,6772	43,09416	V
9	25	43,8	27,71	1,2022	0,2022	0,0409	0,00827	0,5842	42,17934	V
10	24	43,5	30,89	1,1940	0,1940	0,0376	0,00730	0,4950	41,30212	V
11	31	43,4	34,08	1,1913	0,1913	0,0366	0,00700	0,4059	40,42489	V
12	26	42,3	37,26	1,1611	0,1611	0,0259	0,00418	0,3167	39,54766	V
13	27	42	40,45	1,1528	0,1528	0,0234	0,00357	0,2289	38,6836	P
14	30	40,3	43,63	1,1062	0,1062	0,0113	0,00120	0,1492	37,90036	P
15	28	40	46,82	1,0979	0,0979	0,0096	0,00094	0,0696	37,11712	P
16	29	38,8	50,00	1,0650	0,0650	0,0042	0,00027	-0,0100	36,33388	P
17	10	30,9	53,18	0,8481	-0,1519	0,0231	-0,00350	-0,0896	35,55065	P
18	9	30,6	56,37	0,8399	-0,1601	0,0256	-0,00410	-0,1692	34,76741	P
19	17	29,6	59,55	0,8125	-0,1875	0,0352	-0,00660	-0,2489	33,98417	P
20	19	29,6	62,74	0,8125	-0,1875	0,0352	-0,00660	-0,3312	33,17399	S
21	18	29,3	65,92	0,8042	-0,1958	0,0383	-0,00750	-0,4140	32,35942	S
22	11	29	69,11	0,7960	-0,2040	0,0416	-0,00849	-0,4968	31,54485	S
23	20	27,5	72,29	0,7548	-0,2452	0,0601	-0,01474	-0,5934	30,59494	S
24	12	26,9	75,48	0,7384	-0,2616	0,0685	-0,01791	-0,6953	29,5924	S
25	23	25,4	78,66	0,6972	-0,3028	0,0917	-0,02777	-0,7972	28,58986	S
26	13	25,2	81,85	0,6917	-0,3083	0,0951	-0,02931	-0,9213	27,36926	S
27	15	24,6	85,03	0,6752	-0,3248	0,1055	-0,03426	-1,0614	25,99076	S
28	21	24,6	88,22	0,6752	-0,3248	0,1055	-0,03426	-1,2015	24,61226	S
29	14	24,2	91,40	0,6642	-0,3358	0,1127	-0,03785	-1,3893	22,76507	MS
30	16	23,7	94,59	0,6505	-0,3495	0,1221	-0,04268	-1,6377	20,32137	MS
31	22	22,3	97,77	0,6121	-0,3879	0,1505	-0,05837	-2,0257	16,5045	MS

Tab. 2: Klasifikace vodnosti:

p [%]	slovní označení	symbol
0 – 10	mimořádně vodný	MV
11 – 40	vodný	V
41 – 60	průměrně vodný	P
61 – 90	málo vodný	S
91 – 100	mimořádně málo vodný	MS



Obr. 1: Teoretická a empirická křivka pravděpodobnosti překročení denních průtoků toku Vltava (České Budějovice) v květnu 2002

Závěr:

Na základě zadaných vzorců byla vypočítána hodnota pravděpodobnostního překročení (pro každý den v měsíci), aritmetický průměr řady průtoků ($36,43226 \text{ m}^3/\text{s}$), koeficient variace ($0,270021$), koeficient asymetrie ($0,06226$) a teoretický průtok v m^3/s (pro každý den v měsíci). Největší průtok $51 \text{ m}^3/\text{s}$ na řece Vltavě v Českých Budějovicích byl zaznamenán 1. 5. 2005, naopak nejmenší $22,3 \text{ m}^3/\text{s}$ byl zaznamenán 22. 5. 2005. Následně byla provedena klasifikace vodnosti podle zadané tabulky. Je zřejmé, že nejvíce dnů bylo vodných a málo vodných, nejméně bylo mimořádně vodných a mimořádně málo vodných. Nakonec byla vytvořena křivka překročení denních průměrných průtoků toku Vltava na stanici v Českých Budějovicích.

Zdroje informací:

ČHMÚ: *Hydrologická ročenka 2005* [online]. Citováno dne 17. 11. 2012. Dostupné z [www: <http://voda.chmi.cz/hr05/obsah.html>](http://voda.chmi.cz/hr05/obsah.html)