

Denní průtoky toku Berounka ve stanici Beroun v květnu roku 2005

9. cvičení

Zadání:

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

Vypracování:

$$p[\%] = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100 \qquad k_i = \frac{x_i}{\bar{x}} \qquad Q_p = \bar{x} \cdot (1 + C_v \cdot \Phi_{s,p})$$

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (k_i - 1)^2}{n}} = \sqrt{\frac{8,5819}{31}} = 0,5264$$

$$C_s = \frac{\sum (k_i - 1)^3}{(n - 1) \cdot C_v^3} = \frac{13,4047}{(31 - 1) \cdot 0,5264^3} = 3,06$$

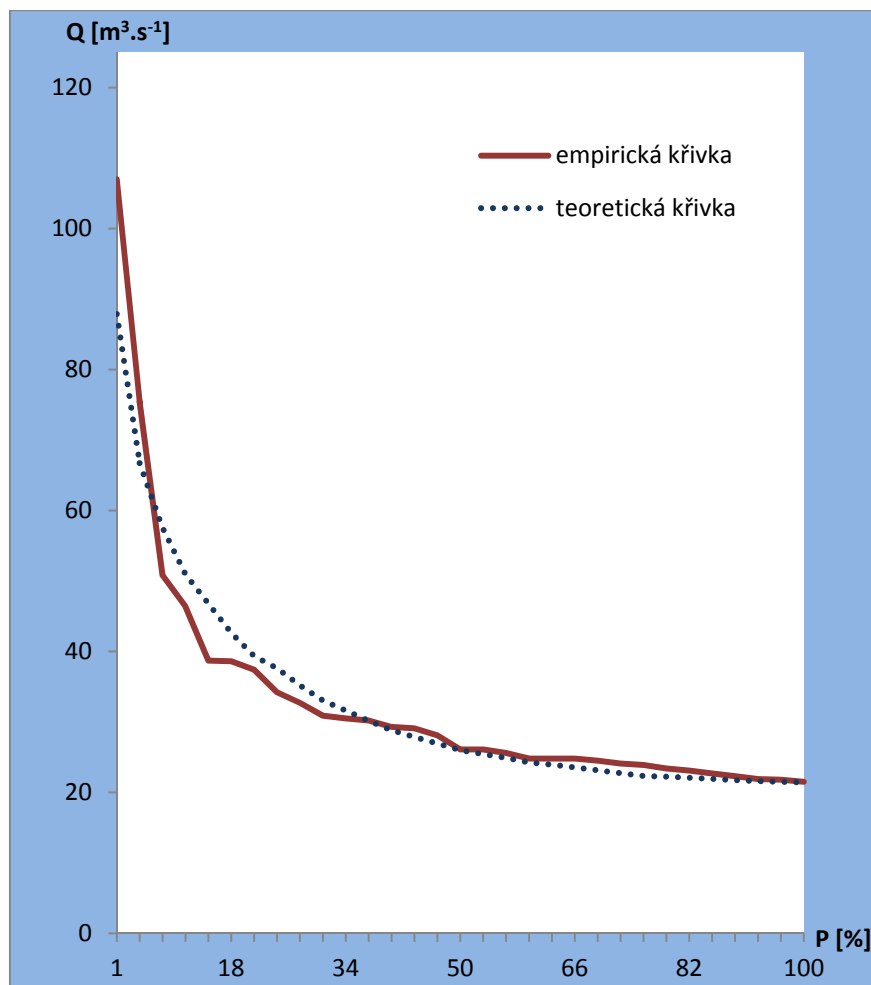
- p ... pravděpodobnost překročení [%]
- m ... pořadové číslo prvku v sestupném uspořádání
- n ... počet prvků
- x_i ... průměrný průtok jednotlivých dnů [cm]
- \bar{x} ... průměrný měsíční průtok [cm]
- C_v ... variační koeficient
- C_s ... koeficient asymetrie
- Q_p ... teoretický denní průtok [cm]
- $\Phi_{s,p}$... odchylka pořadnic křivky podle Foster – Rybkinových tabulek

Tabulka 1: Hodnoty teoretického a neměřeného průtoku a další vypočítané mezikroky vodního toku Berounky (Beroun) za květen v roce 2005.

Q	p	k_i	$(k_i-1)^2$	$(k_i-1)^3$	$\Phi_{s,p}$	Q_p	klasifikace vodnosti
107	2,23	3,25	5,0613	11,3865	3,170	87,87	MV
75,4	5,41	2,29	1,6641	2,1467	1,950	66,72	MV
50,8	8,60	1,54	0,2947	0,1600	1,420	57,54	MV
46,4	11,78	1,41	0,1675	0,0685	1,040	50,95	V
38,7	14,97	1,18	0,0308	0,0054	0,800	46,79	V
38,6	18,15	1,17	0,0297	0,0051	0,560	42,63	V
37,4	21,34	1,14	0,0185	0,0025	0,370	39,34	V
34,2	24,52	1,04	0,0015	0,0001	0,270	37,61	V
32,7	27,71	0,99	0,0000	0,0000	0,130	35,18	V
30,9	30,89	0,94	0,0038	-0,0002	0,007	33,05	V
30,5	34,08	0,93	0,0054	-0,0004	-0,076	31,61	V
30,2	37,26	0,92	0,0069	-0,0006	-0,159	30,17	V
29,3	40,45	0,89	0,0121	-0,0013	-0,237	28,82	V
29,1	43,63	0,88	0,0135	-0,0016	-0,292	27,86	P
28,1	46,82	0,85	0,0215	-0,0031	-0,346	26,93	P
26,1	50,00	0,79	0,0430	-0,0089	-0,400	25,99	P
26,1	53,18	0,79	0,0430	-0,0089	-0,432	25,44	P
25,6	56,37	0,78	0,0495	-0,0110	-0,464	24,88	P
24,8	59,55	0,75	0,0609	-0,0150	-0,500	24,26	P
24,8	62,74	0,75	0,0609	-0,0150	-0,519	23,93	S
24,8	65,92	0,75	0,0609	-0,0150	-0,541	23,55	S
24,5	69,11	0,74	0,0655	-0,0168	-0,564	23,15	S
24,1	72,29	0,73	0,0719	-0,0193	-0,588	22,73	S
23,9	75,48	0,73	0,0751	-0,0206	-0,611	22,34	S
23,4	78,66	0,71	0,0837	-0,0242	-0,617	22,23	S
23,1	81,85	0,70	0,0891	-0,0266	-0,626	22,08	S
22,7	85,03	0,69	0,0965	-0,0300	-0,635	21,92	S
22,3	88,22	0,68	0,1041	-0,0336	-0,645	21,75	S
21,9	91,40	0,67	0,1121	-0,0376	-0,653	21,61	MS
21,8	94,59	0,66	0,1142	-0,0386	-0,659	21,50	MS
21,5	97,77	0,65	0,1204	-0,0418	-0,664	21,42	MS
Σ	-	-	8,5819	13,4047	-	-	-

Tabulka 2: Klasifikace vodnosti dle pravděpodobnosti překročení denního průtoku.

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



Obrázek 1: Teoretická a empirická křivka pravděpodobnosti překročení denních průtoků toku Berounka (Beroun) v květnu 2005.

Závěr:

Deváté cvičení z hydrologie se zaměřovalo na pravděpodobnost překročení denních průtoků na řece Berounce na stanici Beroun v květnu roku 2005. Šlo také o porovnání naměřených hodnot a empirických hodnot, k čemuž slouží Pearsonova křivka III. typu. Z této křivky lze určit pravděpodobnost překročení nebo dosažení/nedosažení určité hodnoty. V 1. tabulce jsou vypočítané hodnoty potřebné k sestrojení této křivky a klasifikace dnů podle jejich průtoku. Tabulka tedy obsahuje hodnoty naměřených denních průtoků (Q), pravděpodobnost jejich překročení (p), pak hodnoty potřebné k výpočtu koeficientu asymetrie (C_s) a variačního koeficientu (C_v). Dále je zde odchylka pořadnic křivky, která se hledá pomocí interpolace ve Foster – Rybkinových tabulkách, a hodnoty teoretického průtoku (Q_p). Na obrázku je znázorněn graf průchodu teoretické a empirické křivky denních průtoků. Teoretická křivka má ideálně pozvolný průběh bez kolísání. Naproti tomu empirická křivka z naměřených hodnot vykazuje známky výchylek, které se projevují protínáním teoretické křivky. Největší rozdíl je však vidět na nejvyšší hodnotě průtoku, kde se teoretické a empirické hodnoty velmi liší. Je to proto, že v tento den byl několikanásobně vyšší průtok než obvykle.