

## Hydrologie – cvičení 9

### Zadání

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

Vybraný vodní tok: Dyje, stanice: Břeclav.

### Vypracování

Po seřazení průtoků sestupně bylo třeba do tabulky zahrnout pravděpodobnost průtoků  $p$  dle vzorce

$$p [\%] = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} * 100$$

$m$  – pořadové číslo prvku

$n$  – celkový počet prvků

Pearsonova křivka III. typu se užívá pro prognostické účely tam, kde jednoduše není dostatek dat. Z vypočtených hodnot uvedených v tabulce 1 se tedy určí tato křivka teoretických hodnot průtoků. Její parametry, aritmetický průměr, variační koeficient a koeficient asymetrie jsou uvedeny pod tab. 1.

Vzorce pro jejich získání jsou následující:

#### variační koeficient

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum(k_i - 1)^2}{n}}$$

#### koeficient asymetrie

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

Pro vypočtení teoretického průtoků potřebného pro vytvoření křivky teoretických průtoků použijeme následujícího vzorce:

$$Q_p = \bar{x} * (1 + C_v * \phi_{s,p})$$

kde  $\bar{x}$  je průměrný průtok v měsíci a  $\phi_{s,p}$  je odchylka pořadnic dle Foster-Rybkinových tabulek

**Tab. 1:** Hodnoty skutečných průtoků, mezivýpočty a hodnoty teoretických průtoků pro řeku Dyji ve stanici Břeclav, květen 2009.

Pořadí	Den	Q [m <sup>3</sup> /s]	p	k <sub>i</sub>	(k <sub>i</sub> -1) <sup>2</sup>	(k <sub>i</sub> -1) <sup>3</sup>	Φ <sub>s,p</sub>	Q <sub>p</sub>	Vodnost
1	1	27,5	2,229299	1,456767	0,208636	0,095298	2,898471	27,45318	MV
2	20	23,6	5,414013	1,250171	0,0625855	0,015657	1,933694	24,59867	MV
3	2	23	8,598726	1,218387	0,0476928	0,010415	1,500573	23,31719	MV

4	21	22,2	11,78344	1,176008	0,0309789	0,005453	1,188726	22,39452	V
5	19	21,7	14,96815	1,149522	0,0223567	0,003343	0,972166	21,75378	V
6	3	20,6	18,15287	1,091251	0,0083267	0,00076	0,755605	21,11304	V
7	18	20,4	21,33758	1,080656	0,0065054	0,000525	0,568471	20,55937	V
8	22	20,3	24,52229	1,075359	0,005679	0,000428	0,421975	20,12592	V
9	15	20,2	27,70701	1,070062	0,0049086	0,000344	0,302548	19,77257	V
10	6	19,9	30,89172	1,05417	0,0029343	0,000159	0,19414	19,45183	V
11	8	19,9	34,07643	1,05417	0,0029343	0,000159	0,101783	19,17857	V
12	4	19,8	37,26115	1,048872	0,0023885	0,000117	0,009427	18,90531	V
13	5	19,8	40,44586	1,048872	0,0023885	0,000117	-0,07981	18,64129	V
14	7	19,8	43,63057	1,048872	0,0023885	0,000117	-0,14987	18,43399	P
15	9	19,8	46,81529	1,048872	0,0023885	0,000117	-0,21994	18,22669	P
16	10	19,8	50	1,048872	0,0023885	0,000117	-0,29	18,01939	P
17	12	19,6	53,18471	1,038278	0,0014652	5,61E-05	-0,35051	17,84036	P
18	11	19,5	56,36943	1,03298	0,0010877	3,59E-05	-0,41102	17,66133	P
19	16	17,8	59,55414	0,942925	0,0032575	-0,00019	-0,47153	17,4823	P
20	23	17,8	62,73885	0,942925	0,0032575	-0,00019	-0,52382	17,32758	S
21	13	16,9	65,92357	0,895249	0,0109727	-0,00115	-0,57478	17,17682	S
22	17	16,9	69,10828	0,895249	0,0109727	-0,00115	-0,62573	17,02605	S
23	31	16,3	72,29299	0,863465	0,0186417	-0,00255	-0,67669	16,87529	S
24	14	16	75,47771	0,847573	0,0232338	-0,00354	-0,72669	16,72736	S
25	24	15,6	78,66242	0,826384	0,0301425	-0,00523	-0,77127	16,59544	S
26	30	15,5	81,84713	0,821087	0,0320099	-0,00573	-0,81401	16,46899	S
27	29	15,1	85,03185	0,799897	0,040041	-0,00801	-0,85541	16,34649	S
28	25	15	88,21656	0,7946	0,0421891	-0,00867	-0,89682	16,224	S
29	27	15	91,40127	0,7946	0,0421891	-0,00867	-0,93682	16,10565	MS
30	28	15	94,58599	0,7946	0,0421891	-0,00867	-0,97503	15,99258	MS
31	26	14,9	97,7707	0,789303	0,0443933	-0,00935	-0,99844	15,92332	MS

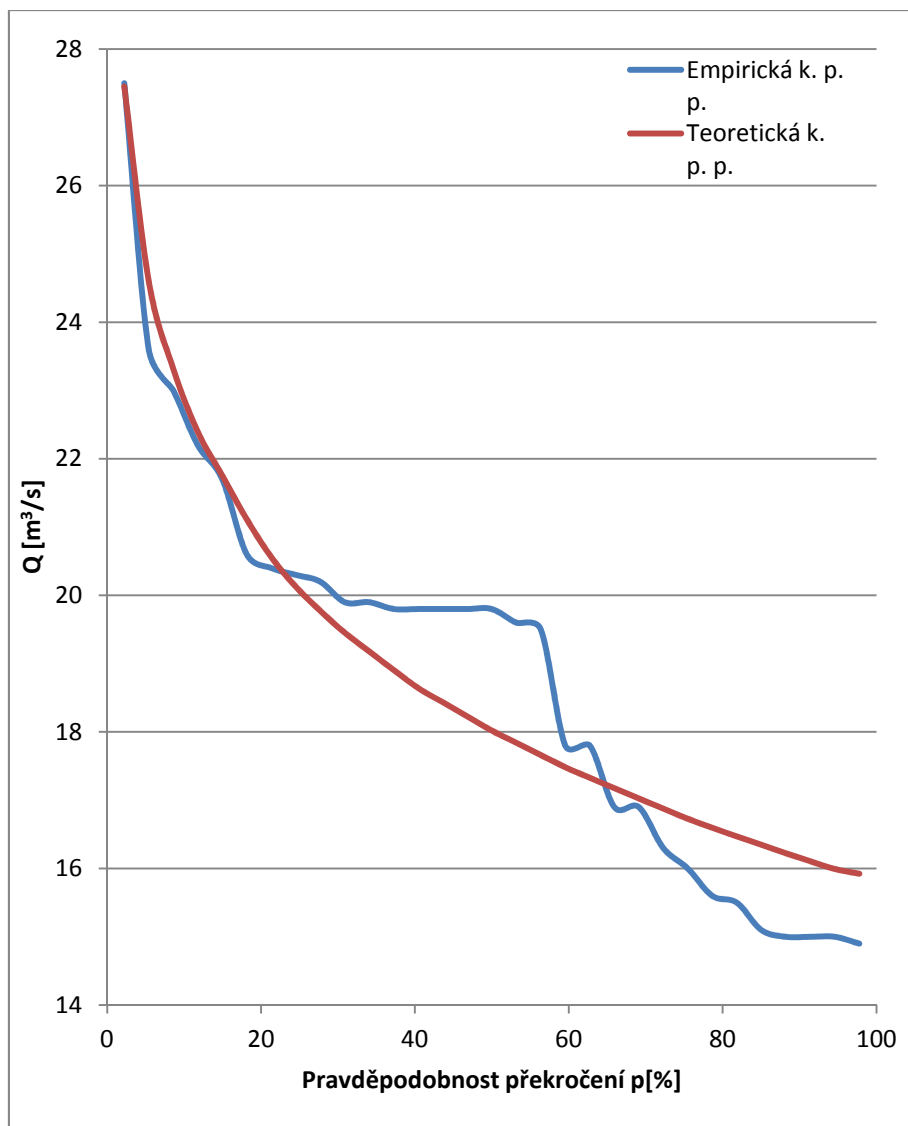
**průměrný průtok:** 18,88 m<sup>3</sup>/s

**variační koeficient:** 0,157

**koeficient asymetrie:** 0,607

**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:** Empirická a teoretická křivka pravděpodobnosti překročení průtoků; řeka Dyje, stanice Břeclav, květen 2009.

### Závěr

Výčnělek empirických hodnot v grafu (modrá čára) je zapříčiněn shodnými hodnotami průtoků ( $19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ) naměřenými 5x v měsíci a rovněž několika velmi blízkými hodnotami. Tyto hodnoty jsou posléze kompenzovány nižšími průtoky dále po ose x. Jinak je ale možné tuto křivku směle používat pro předpověď průtoků pro tento měsíc v dalších letech.