

Jméno: Ludmila Macíčková
 Studijní obor: B-GK GEOG, FG
 Ročník: 2.
 Datum: 19. 11. 2012

cvičení č. 9

Denní průtoky toku Vltava ve stanici Praha Chuchle v květnu 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:

Tab. 1: Denní průtoky toku Vltava ve stanici Praha Chuchle v květnu 2005

pořadí	den	Q_i [m ³ · s ⁻¹]	P [%]	k_i	$(k_i-1)^2$	$(k_i-1)^3$	Φ_{sp}	Q_p	vodnost
1	5	188	2,229299	1,254791	0,065	0,017	1,940287	208,9202	MV
2	4	185	5,414013	1,234767	0,055	0,013	1,552675	197,1149	MV
3	25	185	8,598726	1,234767	0,055	0,013	1,342484	190,7132	MV
4	3	183	11,78344	1,221418	0,049	0,011	1,178662	185,7238	V
5	2	182	14,96815	1,214744	0,046	0,010	1,051274	181,844	V
6	1	181	18,15287	1,20807	0,043	0,009	0,923885	177,9641	V
7	26	181	21,33758	1,20807	0,043	0,009	0,807197	174,4102	V
8	6	177	24,52229	1,181372	0,033	0,006	0,705287	171,3064	V
9	27	173	27,70701	1,154674	0,024	0,004	0,754204	172,7962	V
10	9	170	30,89172	1,134651	0,018	0,002	0,525924	165,8436	V
11	7	169	34,07643	1,127977	0,016	0,002	0,439936	163,2247	V
12	10	169	37,26115	1,127977	0,016	0,002	0,439936	163,2247	V
13	28	168	40,44586	1,121302	0,015	0,002	0,268854	158,0141	V
14	11	166	43,63057	1,107953	0,012	0,001	0,189236	155,5893	P
15	8	160	46,81529	1,067907	0,005	0,000	0,109618	153,1644	P
16	12	155	50	1,034535	0,001	0,000	0,03	150,7395	P
17	29	155	53,18471	1,034535	0,001	0,000	-0,04962	148,3146	P
18	24	151	56,36943	1,007837	0,000	0,000	-0,12924	145,8897	P
19	13	150	59,55414	1,001163	0,000	0,000	-0,20885	143,4649	P
20	31	149	62,73885	0,994488	0,000	0,000	-0,29669	140,7897	S
21	30	146	65,92357	0,974465	0,001	0,000	-0,38586	138,0739	S
22	14	138	69,10828	0,92107	0,006	0,000	-0,47503	135,358	S
23	15	131	72,29299	0,874349	0,016	-0,002	-0,56879	132,5024	S
24	18	116	75,47771	0,774232	0,051	-0,012	-0,6672	129,5053	S
25	16	109	78,66242	0,727512	0,074	-0,020	-0,78185	126,0135	S

26	19	109	81,84713	0,727512	0,074	-0,020	-0,91682	121,9028	S
27	20	102	85,03185	0,680791	0,102	-0,033	-1,0665	117,344	S
28	22	102	88,21656	0,680791	0,102	-0,033	-1,21618	112,7852	S
29	21	101	91,40127	0,674116	0,106	-0,035	-1,4121	106,8181	MS
30	17	99,2	94,58599	0,662102	0,114	-0,039	-1,66688	99,05847	MS
31	23	94,4	97,7707	0,630065	0,137	-0,051	-1,92166	91,29884	MS

Vysvětlivky:

$$\text{aritmetický průměr denních průtoků: } \bar{x} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{31} * 4644,6 = \mathbf{149,83}$$

n... počet dnů

x_i... denní průtok

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

m... pořadové číslo prvku (den v měsíci)

n... celkový počet prvků (dní v měsíci = 31)

$$k_i = \frac{x_i}{\bar{x}}$$

x_i... denní průtok

\bar{x} ... aritmetický průměr denních průtoků

$$\text{koeficient variance: } C_v = \sqrt{\frac{\sum(k_i-1)^2}{n}} = \sqrt{\frac{1,281}{31}} = \mathbf{0,203}$$

n... počet dnů

$$\text{koeficient asymetrie: } C_s = \frac{\sum(k_i-1)^3}{(n-1)C_v^3} = \frac{-0,142}{(30-1)0,203^3} = \mathbf{0,565}$$

x_i... denní průtok

C_v... koeficient variace

$$\text{teoretický průtok: } Q_p = \bar{x} * (1 + C_v * \Phi_s, p)$$

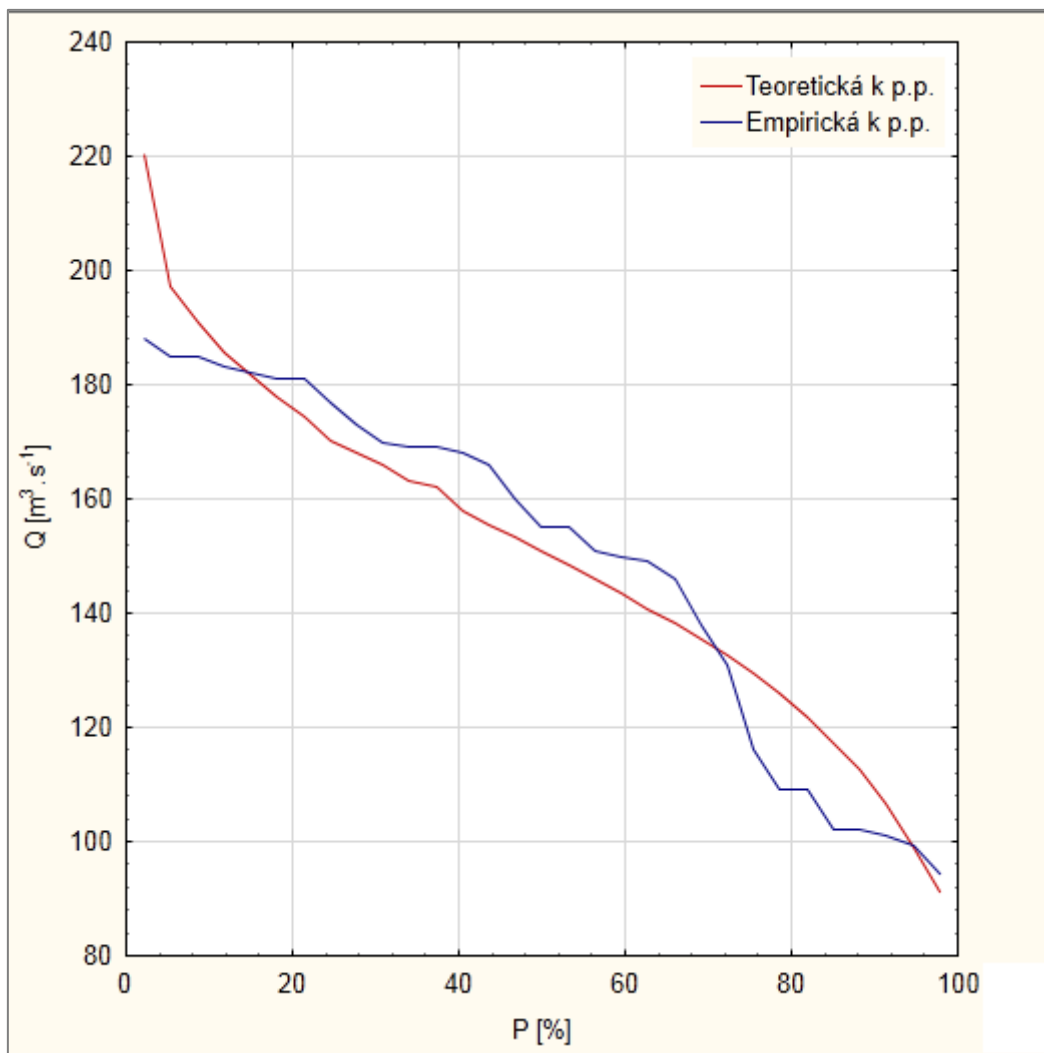
\bar{x} ... aritmetický průměr denních průtoků

$\Phi_{s,p}$... odchylka pořadnic křivky dle Foster-Rybkinových tabulek (viz. skripta)

C_v... koeficient variace

klasifikace vodnosti:

MV=mimořádně vodný, V=vodný, P= průměrně vodný, S=málo vodný, MS=mimořádně málo vodný



Obr. 1: Teoretická a empirická křivka pravděpodobnosti překročení průměrných hodnot denních průtoků toku Vltava ve stanici Praha Chuchle v květnu 2005 (zpracováno v softwaru STATISTICA 10)

Závěr:

Ke konstrukci křivky překročení (součtové čáry četností) denních květnových průtoků Q [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] Vltavy ve stanici Praha Chuchle v roce 2005 byly vypočítány parametry Pearsonovy křivky III. typu (aritmetický průměr \bar{x} , variační koeficient C_v , koeficient asymetrie C_s , procenta pravděpodobnosti překročení P) denních květnových průtoků. Z křivky lze vyčíst pravděpodobnost, se kterou bude hodnota průtoků dosažena a překročena, nebo kdy naopak nebude dosažena.

Tato metoda se používá ke konstrukci překročení průtoků většinou při hodnocení dlouhých hydrologických řad, výsledky v našem případě kratší řady nemusí být spolehlivé. Jedná se zde o zápornou asymetrii, teoretická křivka pravděpodobnosti překročení průměrných denních hodnot průtoků nebude dosažena pouze v krajních (extrémních) částech grafu, tzn. s velmi malou pravděpodobností, naopak ve střední části grafu je její překročení velmi pravděpodobné.

Zdroje:

- Český hydrometeorologický ústav: Hydrologická ročenka České republiky 2005 – *Průměrné denní průtoky ve vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2005* [online]. 2.11.2006 [cit. 2012-11-19]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr05/obsah/tab22.pdf>
- BRÁZDIL, Rudolf, a kol.: *Statistické metody v geografii*. Brno: Masarykova univerzita, 1995. Cvičení, s. 80-86.
- TRIZNA, Milan.: *Klimageografia a hydrogeografia*. 2. vyd. Bratislava: Geografia, 2012, 144 s. ISBN 9788089317202.