

Jméno: Pavla PETEROVÁ  
Studijní obor: B-GK GEOG  
Předmět: Z0059 Hydrologie  
Ročník: 2.

**Cvičení č. 9**  
**Denní průtoky toku Labe v stanici Ústí nad Labem v roce 2005**

**Zadání:**

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

**Vypracování:**

Pravděpodobnost:

$$p = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100$$

p – pravděpodobnost [%]

m – den v měsíci

n – počet dnů v měsíci

Příklad výpočtu pro 12. 5.:

$$p = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100 = \frac{12 - 0,3}{31 + 0,4} \cdot 100 = \underline{\underline{37,26 \%}}$$

Poměr průměrného průtoku v daném dni k měsíčnímu průměru:

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

$k_i$  – poměr průměrného průtoku řeky v daném dni k měsíčnímu průměru

$x_i$  – průtok daného dne [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]

$\bar{x}$  – průměrný měsíční průtok [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]

Příklad výpočtu pro 12. 5.:

$$k_i = \frac{x_i}{\bar{x}} = \frac{294}{291} = \underline{\underline{1,01}}$$

Variační koeficient:

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

$C_v$  – variační koeficient

$k_i$  – poměr průměrného průtoku řeky v daném dni k měsíčnímu průměru

n – počet dnů v měsíci

Výpočet:

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (k_i - 1)^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,7300}{31}} = \underline{\underline{0,1535}}$$

Koeficient asymetrie:

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

$C_s$  – koeficient asymetrie

$k_i$  – poměr průměrného průtoku řeky v daném dni k měsíčnímu průměru

$n$  – počet dnů v měsíci

$C_v$  – variační koeficient

Výpočet:

$$C_s = \frac{\sum (k_i - 1)^3}{(n-1) \cdot C_v^3} = \frac{0,0541}{(31-1) \cdot 0,1535^3} = \underline{\underline{0,50}}$$

Odchylka hodnot křivky podle Foster-Rybkinových tabulek:

$$\Phi_{s,p} = a - \left[ \left( \frac{a-b}{d-c} \right) \cdot (p-c) \right]$$

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

$a$  – odchylka hodnoty při nižší pravděpodobnosti

$b$  – odchylka hodnoty při vyšší pravděpodobnosti

$c$  – nižší pravděpodobnost [%]

$d$  – vyšší pravděpodobnost [%]

$p$  – vypočtená pravděpodobnost [%]

Příklad výpočtu pro 12. 5.:

$$\Phi_{s,p} = a - \left[ \left( \frac{a-b}{d-c} \right) \cdot (p-c) \right] = 0,46 - \left[ \left( \frac{0,46-0,18}{40-30} \right) \cdot (37,26-30) \right] = \underline{\underline{0,25669}}$$

Teoretický průtok:

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

$Q_p$  – teoretický průtok [ $m^3/s$ ]

$\bar{x}$  – průměrný měsíční průtok [ $m^3/s$ ]

$C_v$  – variační koeficient

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

Příklad výpočtu pro 12. 5.:

$$Q_p = \bar{x} \cdot (1 + C_v \cdot \Phi_{s,p}) = 291 \cdot (1 + 0,1535 \cdot 0,25669) = \underline{\underline{302,86 \text{ m}^3 / s}}$$

**Tab. 1:** Klasifikace vodnosti

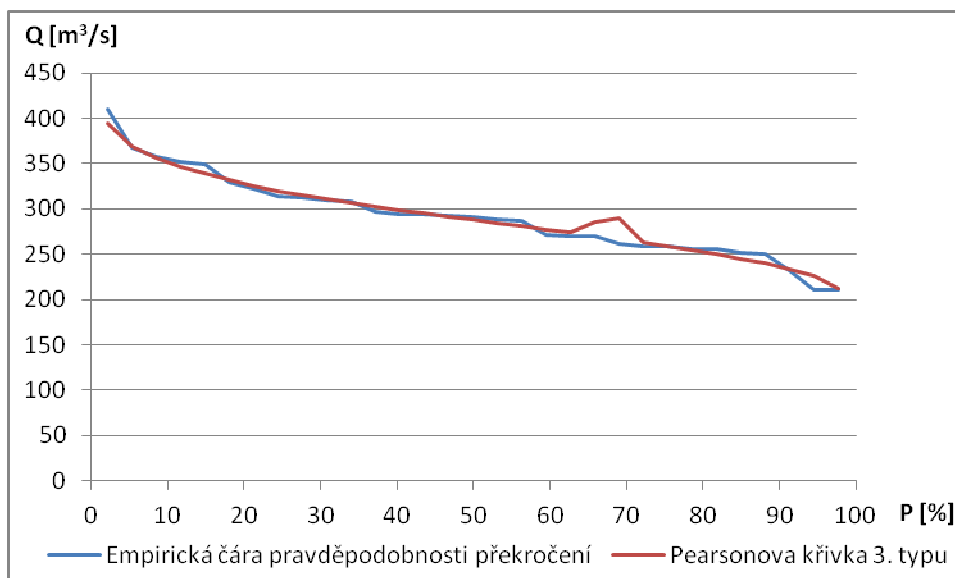
p [%]	slovní označení	symbol
0,00 – 10,00	mimořádně vodný	MV
10,01 – 40,00	vodný	V
40,01 – 60,00	průměrně vodný	P
60,01 – 90,00	málo vodný	S
90,01 – 100,00	mimořádně málo vodný	MS

**Tab. 2:** Hodnoty nutné pro sestavení Pearsonovy křivky III. typu řeky Labe (Ústí nad Labem) květen 2005

m	Q [ $m^3/s$ ]	p [%]	$k_i$	$(k_i-1)^2$	$(k_i-1)^3$	$\Phi_{s,p}$	$Q_p$ [ $m^3/s$ ]	$p_v$
1	322	2,23	1,11	0,0110	0,0012	2,31121	394,73	MV
2	297	5,41	1,02	0,0004	0,0000	1,73274	368,86	MV
3	330	8,60	1,13	0,0176	0,0023	1,44611	356,05	MV

4	368	11,78	1,26	0,0691	0,0182	1,22904	346,34	V
5	352	14,97	1,21	0,0433	0,0090	1,06662	339,08	V
6	349	18,15	1,20	0,0391	0,0077	0,90420	331,82	V
7	313	21,34	1,07	0,0055	0,0004	0,75917	325,33	V
8	294	24,52	1,01	0,0001	0,0000	0,63815	319,92	V
9	291	27,71	1,00	0,0000	0,0000	0,53338	315,24	V
10	310	30,89	1,06	0,0041	0,0003	0,43503	310,84	V
11	308	34,08	1,06	0,0033	0,0002	0,34586	306,85	V
12	294	37,26	1,01	0,0001	0,0000	0,25669	302,86	V
13	292	40,45	1,00	0,0000	0,0000	0,16841	298,92	P
14	270	43,63	0,93	0,0054	-0,0004	0,08561	295,21	P
15	261	46,82	0,90	0,0109	-0,0011	0,00280	291,51	P
16	259	50,00	0,89	0,0124	-0,0014	-0,08000	287,81	P
17	250	53,18	0,86	0,0202	-0,0029	-0,15962	284,25	P
18	258	56,37	0,89	0,0131	-0,0015	-0,23924	280,69	P
19	287	59,55	0,98	0,0002	0,0000	-0,31885	277,13	P
20	252	62,74	0,86	0,0183	-0,0025	-0,39847	273,57	S
21	211	65,92	0,72	0,0761	-0,0210	-0,13452	285,37	S
22	211	69,11	0,72	0,0761	-0,0210	-0,02943	290,07	S
23	232	72,29	0,80	0,0415	-0,0085	-0,63962	262,79	S
24	288	75,48	0,99	0,0001	0,0000	-0,72338	259,04	S
25	410	78,66	1,41	0,1657	0,0675	-0,81255	255,05	S
26	357	81,85	1,23	0,0507	0,0114	-0,91834	250,32	S
27	314	85,03	1,08	0,0060	0,0005	-1,03618	245,06	S
28	270	88,22	0,93	0,0054	-0,0004	-1,15401	239,79	S
29	271	91,40	0,93	0,0049	-0,0003	-1,29567	233,45	MS
30	256	94,59	0,88	0,0147	-0,0018	-1,46764	225,76	MS
31	256	97,77	0,88	0,0147	-0,0018	-1,77561	211,99	MS
průměr	291	-	-	-	-	-	-	-
suma	-	-	-	0,7300	0,0541	-	-	-

Upraveno podle: Hydrologická ročenka České republiky. Dostupné na:  
<http://voda.chmi.cz/hr05/obsah/tab22.pdf>



**Obr. 1:** Teoretická a empirická křivka pravděpodobnosti překročení denních průtoků řeky Labe (Ústí nad Labem) květen 2005

### **Závěr:**

Na základě denních průměrných průtoků řeky Labe v květnu v roce 2005 na stanici Ústí nad Labem byly zpracovány empirická a teoretická křivka pravděpodobnosti překročení těchto denních průtoků. Tyto dvě křivky jsou si velice podobné. K největšímu rozdílu těchto křivek dochází kolem 70% pravděpodobnosti překročení.

### **Zdroje:**

*Hydrologická ročenka České republiky 2005.* [online]. [cit. 2012-11-26]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr05/obsah/tab22.pdf>