

CVIČENÍ 9
DENNÍ PRŮTOKY TOKU DYJE VE STANICI BŘECLAV – LADNÁ V OBDOBÍ
ČERVEN 2005

ZADÁNÍ:

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

ZPRACOVÁNÍ:

Vodní tok: Dyje

Stanice: Břeclav – Ladná

Období: červen 2005

Tab. 1 Průměrné denní průtoky Q [m^3/s] na Dyji (Břeclav – Ladná) za červen 2005.

den	Q_i [m^3/s]		
1	39,2	16	29,3
2	37,1	17	29,3
3	36,0	18	29,9
4	38,4	19	33,4
5	40,5	20	37,5
6	39,0	21	33,0
7	38,1	22	27,2
8	38,0	23	25,0
9	38,5	24	25,5
10	38,7	25	27,7
11	39,5	26	29,3
12	38,4	27	30,1
13	34,0	28	30,5
14	31,1	29	30,3
15	30,2	30	30,1
		31	30,0
		aritm. průměr	33,4

Krok 1 – výpočet variačního koeficientu C_v

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

Výpočet hodnoty k_i

k_1 = hodnota průtoku / aritm. průměr = $39,2 / 33,4 = 1,17$

k_2 = hodnota průtoku / aritm. průměr = $37,1 / 33,4 = 1,11$

.....
 k_{31} = hodnota průtoku / aritm. průměr = $30,0 / 33,4 = 0,9$

Výpočet variačního koeficientu C_v

$$C_v = \text{odmocnina} [\text{suma}(k_i - 1)^2 / 31] = \text{odmocnina} (0,602 / 31) = \text{odmocnina } 0,02 = \underline{0,14}$$

Krok 2 – výpočet koeficientu asymetrie C_s

$$C_s = 2 * C_v = 2 * 0,14 = \underline{0,3}$$

Variační koeficient: 0,14

Koeficient asymetrie: 0,3

Krok 3 – vytvoření křivky překročení průměrných denních průtoků

- nejprve je zapotřebí seřadit hodnoty průtoků od nejvyššího po nejnižší – tím vznikne hodnota pravděpodobnosti překročení - P [%], která bude sloužit spolu s hodnotami průtoků k vytvoření empirické hodnoty (křivky).

Tab.2 Průměrné denní průtoky Q_i [m^3/s] na Dyji (Břeclav – Ladná) za červen 2005 seřazené sestupně pro výpočet pravděpodobnosti překročení – P [%].

m	Q_i [m^3/s]	k_i	$k_i - 1$	$(k_i - 1)^2$	$(k_i - 1)^3$	P [%]
1	40,5	1,213	0,213	0,045	0,010	3,125
2	39,5	1,183	0,183	0,034	0,006	6,250
3	39,2	1,174	0,174	0,030	0,005	9,375
4	39,0	1,168	0,168	0,028	0,005	12,500
5	38,7	1,159	0,159	0,025	0,004	15,625
6	38,5	1,153	0,153	0,024	0,004	18,750
7	38,4	1,150	0,150	0,023	0,003	21,875
8	38,4	1,150	0,150	0,023	0,003	25,000
9	38,1	1,141	0,141	0,020	0,003	28,125
10	38,0	1,138	0,138	0,019	0,003	31,250
11	37,5	1,123	0,123	0,015	0,002	34,375
12	37,1	1,111	0,111	0,012	0,001	37,500
13	36,0	1,078	0,078	0,006	0,000	40,625
14	34,0	1,019	0,019	0,000	0,000	43,750
15	33,4	1,001	0,001	0,000	0,000	46,875
16	33,0	0,989	-0,011	0,000	0,000	50,000
17	31,1	0,932	-0,068	0,005	0,000	53,125
18	30,5	0,914	-0,086	0,007	-0,001	56,250
19	30,3	0,908	-0,092	0,009	-0,001	59,375
20	30,2	0,905	-0,095	0,009	-0,001	62,500
21	30,1	0,902	-0,098	0,010	-0,001	65,625
22	30,1	0,902	-0,098	0,010	-0,001	68,750
23	30,0	0,899	-0,101	0,010	-0,001	71,875
24	29,9	0,896	-0,104	0,011	-0,001	75,000
25	29,3	0,878	-0,122	0,015	-0,002	78,125
26	29,3	0,878	-0,122	0,015	-0,002	81,250
27	29,3	0,878	-0,122	0,015	-0,002	84,375
28	27,7	0,830	-0,170	0,029	-0,005	87,500
29	27,2	0,815	-0,185	0,034	-0,006	90,625
30	25,5	0,764	-0,236	0,056	-0,013	93,750
31	25,0	0,749	-0,251	0,063	-0,016	96,875
SUMA	1034,8			0,602	-0,003	

- pak musíme vypočítat hodnotu Q_p – hodnotu teoretického průtoku, vznikne tak že nejprve zjistíme hodnotu k_p , která se vypočítá jako součin odchylky pořadic křivky $\Phi_{s,p}$ a variačního koeficientu + 1. Výslednou hodnotu násobíme průměrem průtoků a dostaneme hodnotu Q_p . Dále stačí doplnit teoretickou pravděpodobnost překročení a doplnit a to vše doplnit do grafu – vznikne křivka průměrných denních průtoků.

Tab. 3 Určení pořadic křivky překročení průměrných denních průtoků Q [m^3/s] na Dyji v červnu 2005.

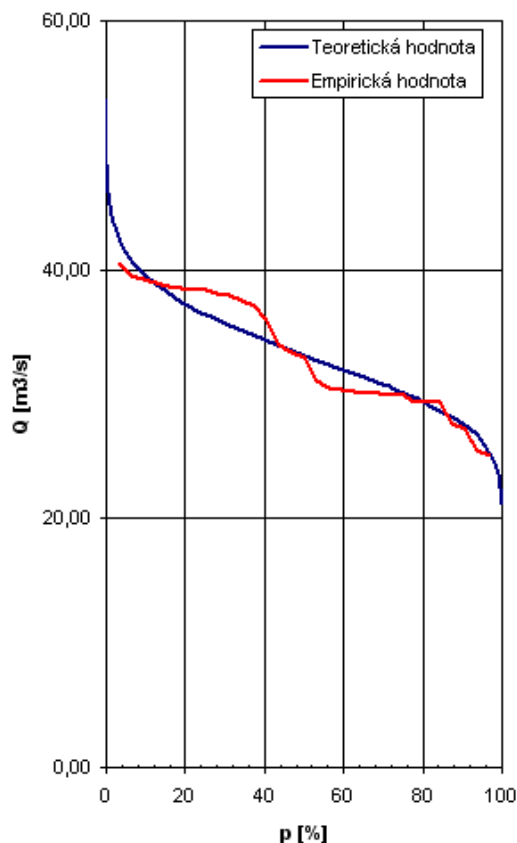
P – pravděpodobnost překročení, teoretická hodnota

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

Q_p – hodnota teoretického průtoku

v – variační koeficient

$P[\%]$	$\Phi_{s,p}$	$k_p=(\Phi_{s,p} \cdot v)+1$	$Q_p=Q_{prum} \cdot k_p$
0,01	4,38	1,61	53,76
0,1	3,52	1,49	49,76
1	2,54	1,35	45,20
3	2,00	1,28	42,69
5	1,72	1,24	41,38
10	1,31	1,18	39,48
20	0,82	1,11	37,20
25	0,64	1,09	36,36
30	0,48	1,07	35,61
40	0,20	1,03	34,31
50	-0,05	0,99	33,15
60	-0,30	0,96	31,98
70	-0,56	0,92	30,77
75	-0,70	0,90	30,12
80	-0,85	0,88	29,43
90	-1,24	0,83	27,61
95	-1,55	0,78	26,17
97	-1,75	0,76	25,24
99	-2,10	0,71	23,61
99,9	-2,61	0,64	21,24



Obr. 1 Křivka překročení průměrných denních průtoků Q [m^3/s] na Dyji (Břeclav) v červnu 2005.

ZÁVĚR

Ke konstrukci čáry překročení (součtových čar četností) je třeba znát základní parametry Pearsonovy křivky III. typu. Určíme aritmetický průměr, variační koeficient, koeficient asymetrie, procenta pravděpodobnosti překročení a další uvedené v tabulkách Tab. 2 a Tab. 3. Po dosazení výpočtu těchto charakteristik bylo možné vykreslit křivku překročení průměrných denních průtoků – viz. Obr. 1. Základem křivky jsou dva polygony: teoretické hodnoty, které nám vykreslují jak se asi bude průtok vyvíjet ve stanici Břeclav – Ladná v červnu 2005, k nim jsou vykresleny tzv. empirické hodnoty, které vykreslují skutečně naměřené hodnoty průtoků ve stejném období a témže místě. Takže lze velmi pěkně posoudit věrohodnost předpovídaných hodnot průtoků.

Mezi křivkami teoretických hodnot a empirických hodnot lze nalézt několik výrazných rozdílů. Nejdále se odchyľují při 30 % pravděpodobnosti překročení, kde je rozdíl kolem 1 až 2 m^3/s , menší odchylku pozorujeme také při 55 % pravděpodobnosti překročení, zde je rozdíl 1 m^3/s . Můžeme si všimnout i místa kde se obě křivky dotýkají – je to při 15, 45 a 75 % pravděpodobnosti překročení. Celkově lze říci, že se obě hodnoty relativně kryjí.

LITERATURA

BRÁZDIL, R. a kol.: *Statistické metody v geografii*. Masarykova univerzita : Brno, 1995. 177 s. ISBN 80-210-1260-9.

<http://voda.chmi.cz/hr05/obsah/tab22.pdf>