

VODOHOSPODÁŘSKÉ INŽENÝRSTVÍ

Katedra Hydrauliky a Hydrologie Fakulty stavební ČVUT

Jméno :

Skupina :

Školní rok : 2010/2011

Úloha č. 1

Z přiložené tabulky průměrných ročních průtoků v profilu Sušice – Otava z období 1930 až 1990 upravené pomocí koeficientů **A** a **B** stanovte průměrný průtok za celé období a dále sestrojte teoretickou křivku překročení podle zákona rozdělení pravděpodobnosti Pearson-III. Na jejím základě stanovte hodnoty průtoků s pravděpodobností **p = 0.1, 1, 5, 10, 20, 50, 80, 90, 95 a 99 %**. Při řešení použijte metodu kvantilů.

Rok	Q_a [m ³ .s ⁻¹]	Rok	Q_a [m ³ .s ⁻¹]	Rok	Q_a [m ³ .s ⁻¹]
1930	12.00	1950	7.31	1970	6.19
1931	9.19	1951	8.22	1971	5.62
1932	6.17	1952	8.17	1972	5.99
1933	5.46	1953	8.28	1973	9.91
1934	9.71	1954	13.40	1974	13.79
1935	9.71	1955	10.00	1975	8.62
1936	10.45	1956	10.20	1976	9.74
1937	11.38	1957	10.96	1977	10.86
1938	14.67	1958	7.07	1978	12.56
1939	13.62	1959	6.17	1979	16.62
1940	14.96	1960	7.51	1980	11.22
1941	8.75	1961	9.45	1981	10.90
1942	6.33	1962	5.70	1982	8.89
1943	14.47	1963	5.18	1983	8.61
1944	10.06	1964	14.57	1984	7.69
1945	10.85	1965	13.54	1985	11.70
1946	6.54	1966	12.05	1986	12.97
1947	12.38	1967	9.54	1987	12.24
1948	7.01	1968	6.85	1988	8.56
1949	5.98	1969	11.10	1989	7.56

$$Q_i = (Q_a \cdot A) + B$$

$$A = \frac{95 + K}{100}$$

$$B = S - 42$$

Postup řešení :

1. Seřadit průtoky Q_a podle velikosti od největšího k nejmenšímu, pořadí průtoků je rovné parametru m (m nabývá hodnot od 1 do 60). Celkový počet prvků souboru je n (v tomto případě 60 roků).
2. Stanovit pravděpodobnosti výskytu podle rovnice

$$p = \frac{m - 0.3}{n + 0.4} \cdot 100 \quad [\%]$$

3. Vynést závislosti Q na p do pravděpodobnostního papíru (empirická čára překročení) a odečtení hodnot průtoků s pravděpodobnostmi překročení 5, 50 a 95 %.
4. Stanovit parametru s (index šikmosti)

$$s = \frac{Q_5 + Q_{95} - 2 \cdot Q_{50}}{Q_5 - Q_{95}}$$

5. Z tabulky 1 odečíst pro získanou hodnotu s velikost součinitele asymetrie C_s .
6. Ze stejné tabulky odečíst ϕ_{50} a $\phi_5 \cdot \phi_{95}$.
7. Spočítat hodnoty směrodatné odchylky σ , průměru \bar{Q} a součinitele variace C_v podle rovnic

$$\sigma = \frac{Q_5 - Q_{95}}{\phi_5 - \phi_{95}}$$

$$\bar{Q} = Q_{50} - \sigma \cdot \phi_{50}$$

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{Q}}$$

8. Výpočet hodnot bodů teoretické čáry překročení pro zvolené pravděpodobnosti p_i podle rovnice

$$Q_i = \bar{Q}(C_v \cdot \phi_i + 1)$$

Hodnoty ϕ_i odečíst pro parametr C_s z tabulky 2.

9. Vynést průběh teoretické čáry překročení (závislost Q_i na p_i) do pravděpodobnostního papíru i do Excelu.

Tabulka 1

C_s	$\Phi(P, C_s)$		S	C_s	$\Phi(P, C_s)$		S
	$\Phi_5 - \Phi_{95}$	Φ_{50}			$\Phi_5 - \Phi_{95}$	Φ_{50}	
0,0	3,28	0,00	0,00	2,7	2,74	-0,38	0,74
0,1	3,28	-0,02	0,03	2,8	2,71	-0,39	0,76
0,2	3,28	-0,03	0,06	2,9	2,68	-0,39	0,78
0,3	3,27	-0,05	0,08	3,0	2,64	-0,40	0,80
0,4	3,27	-0,07	0,11	3,1	2,62	-0,40	0,81
0,5	3,26	-0,08	0,14	3,2	2,59	-0,41	0,83
0,6	3,25	-0,10	0,17	3,3	2,56	-0,41	0,85
0,7	3,24	-0,12	0,20	3,4	2,53	-0,41	0,86
0,8	3,22	-0,13	0,22	3,5	2,50	-0,41	0,87
0,9	3,21	-0,15	0,25	3,6	2,48	-0,42	0,89
1,0	3,20	-0,16	0,28	3,7	2,45	-0,42	0,90
1,1	3,17	-0,18	0,31	3,8	2,43	-0,42	0,91
1,2	3,16	-0,19	0,34	3,9	2,41	-0,41	0,92
1,3	3,14	-0,21	0,37	4,0	2,40	-0,41	0,92
1,4	3,12	-0,22	0,39	4,1	2,38	-0,41	0,93
1,5	3,09	-0,24	0,42	4,2	2,36	-0,41	0,94
1,6	3,07	-0,25	0,45	4,3	2,34	-0,40	0,94
1,7	3,04	-0,27	0,48	4,4	2,32	-0,40	0,95
1,8	3,01	-0,28	0,51	4,5	2,30	-0,40	0,96
1,9	2,98	-0,29	0,54	4,6	2,28	-0,40	0,97
2,0	2,95	-0,31	0,57	4,7	2,26	-0,40	0,97
2,1	2,92	-0,32	0,59	4,8	2,23	-0,39	0,98
2,2	2,89	-0,33	0,62	4,9	2,21	-0,39	0,98
2,3	2,86	-0,34	0,64	5,0	2,18	-0,38	0,98
2,4	2,82	-0,35	0,67	5,1	2,15	-0,38	0,98
2,5	2,79	-0,36	0,69	5,2	2,15	-0,37	0,98
2,6	2,76	-0,37	0,72				

