

## Konstrukce Pearsonovy křivky III. typu

**Zadání:** Vypočtete a nakreslete křivku překročení průměrných průtoků měsíce ..... na Vltavě v Praze za období ..... (n=80) **POZN: každý student zpracovává průtoky z tabulky na str 84 – pro zadaný měsíc a pro zadané období o délce 80 roků (např. leden 1851-1930)**

**Vzorové vypracování:** postup viz. Brázdil a kol. (1995): Statistické metody v geografii, str. 80.  
Vstupní data: Brázdil a kol. (1995), str. 84.

**Tabulka 1 (vzor).** Maximální denní úhrny srážek R [mm] v Praze, Klementinu za období 1961-1999 (**Pozor na správný popis tabulky – jednotky a označení průtoků**)

m	Rok	R <sub>i</sub> [mm]	k <sub>i</sub>	k <sub>i-1</sub>	(k <sub>i-1</sub> ) <sup>2</sup>	(k <sub>i-1</sub> ) <sup>3</sup>	p[%]
1	1981	90,0	2,662	1,662	2,762	4,590	1,78
2	1977	66,5	1,967	0,967	0,935	0,904	4,31
3	1979	62,5	1,849	0,849	0,720	0,611	6,85
4	1996	51,5	1,523	0,523	0,274	0,143	9,39
5	1992	49,1	1,452	0,452	0,205	0,092	11,93
6	1983	48,5	1,434	0,434	0,189	0,082	14,47
7	1978	47,6	1,408	0,408	0,166	0,068	17,01
8	1971	45,6	1,349	0,349	0,122	0,042	19,54
9	1975	42,5	1,257	0,257	0,066	0,017	22,08
10	1966	40,9	1,210	0,210	0,044	0,009	24,62
11	1970	39,0	1,153	0,153	0,024	0,004	27,16
12	1961	38,0	1,124	0,124	0,015	0,002	29,70
13	1995	34,8	1,029	0,029	0,001	0,000	32,23
14	1967	34,7	1,026	0,026	0,001	0,000	34,77
15	1963	33,5	0,991	-0,009	0,000	0,000	37,31
16	1999	31,0	0,917	-0,083	0,007	-0,001	39,85
17	1986	30,4	0,899	-0,101	0,010	-0,001	42,39
18	1974	30,1	0,890	-0,110	0,012	-0,001	44,92
19	1965	29,0	0,858	-0,142	0,020	-0,003	47,46
20	1993	29,0	0,858	-0,142	0,020	-0,003	50,00
21	1988	28,2	0,834	-0,166	0,028	-0,005	52,54
22	1991	27,6	0,816	-0,184	0,034	-0,006	55,08
23	1987	27,2	0,804	-0,196	0,038	-0,007	57,61
24	1980	27,1	0,802	-0,198	0,039	-0,008	60,15
25	1985	27,1	0,802	-0,198	0,039	-0,008	62,69
26	1969	27,0	0,799	-0,201	0,041	-0,008	65,23
27	1972	26,2	0,775	-0,225	0,051	-0,011	67,77
28	1982	25,5	0,754	-0,246	0,060	-0,015	70,30
29	1973	24,3	0,719	-0,281	0,079	-0,022	72,84
30	1997	23,5	0,695	-0,305	0,093	-0,028	75,38
31	1962	23,0	0,680	-0,320	0,102	-0,033	77,92
32	1968	22,5	0,665	-0,335	0,112	-0,037	80,46
33	1994	21,6	0,639	-0,361	0,130	-0,047	82,99
34	1989	20,8	0,615	-0,385	0,148	-0,057	85,53
35	1964	19,7	0,583	-0,417	0,174	-0,073	88,07
36	1998	19,6	0,580	-0,420	0,177	-0,074	90,61
37	1976	19,2	0,568	-0,432	0,187	-0,081	93,15
38	1990	18,4	0,544	-0,456	0,208	-0,095	95,69
39	1984	15,9	0,470	-0,530	0,281	-0,149	98,22
Σ	-	-	-	-	7,613	5,792	-

Aritmetický průměr:  $R_{prum} = 33,8$

Variační koeficient:  $v = 0,448$

Koeficient asymetrie:  $\alpha = 2v = 0,896$

$k_i = R_i / R_{prum}$

Pravděpodobnost překročení  $p = m/(n+1) * 100$  [%]

$m$  – pořadové číslo hodnoty řady sestavené v pořadí klesajících hodnot

$n$  – počet členů řady

**Tabulka 2.** Určení pořadnic křivky překročení maximálních denních úhrnů srážek  $R$  [mm] v Praze, Klementinu za období 1961-1999

$p$ [%]	$E$	$k_p=(E*v) + 1$	$R=R_{prum}\cdot k_p$
0,01	5,73	3,56	120,52
0,1	4,38	2,96	100,09
1	2,96	2,32	78,60
3	2,22	1,99	67,41
5	1,86	1,83	61,96
10	1,34	1,60	54,09
20	0,77	1,34	45,46
25	0,57	1,26	42,44
30	0,40	1,18	39,86
40	0,11	1,05	35,47
50	-0,15	0,93	31,54
60	-0,38	0,83	28,06
70	-0,61	0,73	24,58
75	-0,73	0,67	22,76
80	-0,85	0,62	20,95
90	-1,15	0,49	16,41
95	-1,35	0,40	13,38
97	-1,47	0,34	11,56
99	-1,66	0,26	8,69
99,9	-1,90	0,15	5,06

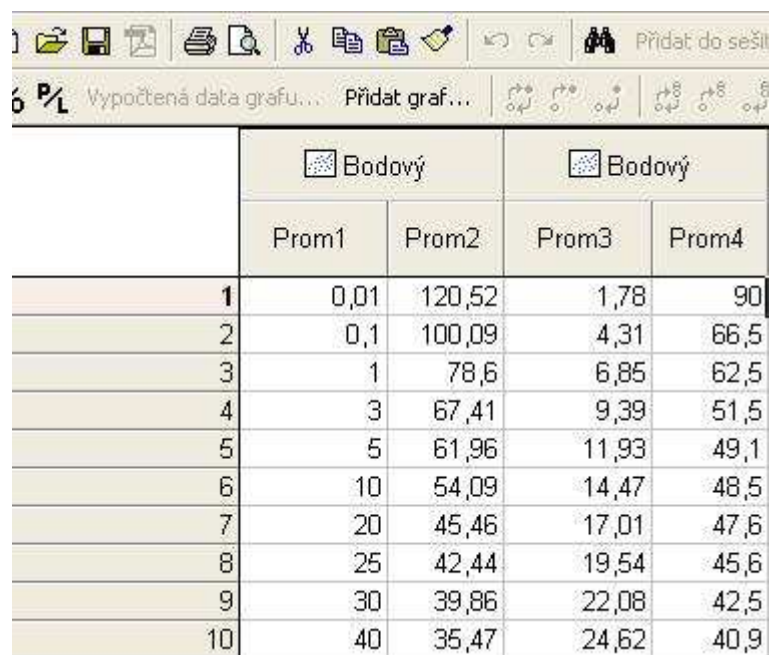
#### Postup:

- Seřadte hodnoty průtoků v klesajícím pořadí.
- Vypočítejte průměrný roční průtok za dané období.
- Do tabulky vypočítejte hodnotu  $k_i$ , která se rovná podílu ročního průtoku a průměrného ročního průtoku  $Q_i/Q_{prum}$ .
- Dále do tabulky vypočítejte pro každý rok hodnoty  $k_{i-1}$  a jejich druhé a třetí mocniny.
- Poslední sloupec je hodnota  $p$  = pravděpodobnost překročení, ta se vypočítá jako podíl pořadí a celkového množství hodnot zvýšených o jedno a výsledek se převede na procenta. ( $p=m/(n+1)*100$ ).
- Dále vypočítejte variační koeficient a koeficient asymetrie podle vzorce na str. 80 ve skriptech
- Dále vypočítejte hodnoty do tabulky 2.
- Hodnoty  $E$  (odchylky pořadnic při  $v=1$ ) pro jednotlivé hodnoty pravděpodobnosti překročení  $p$  vyhledáte v tabulce v Příloze III. pro Vámi vypočtenou hodnotu koeficientu asymetrie.

#### Konstrukce čáry překročení:

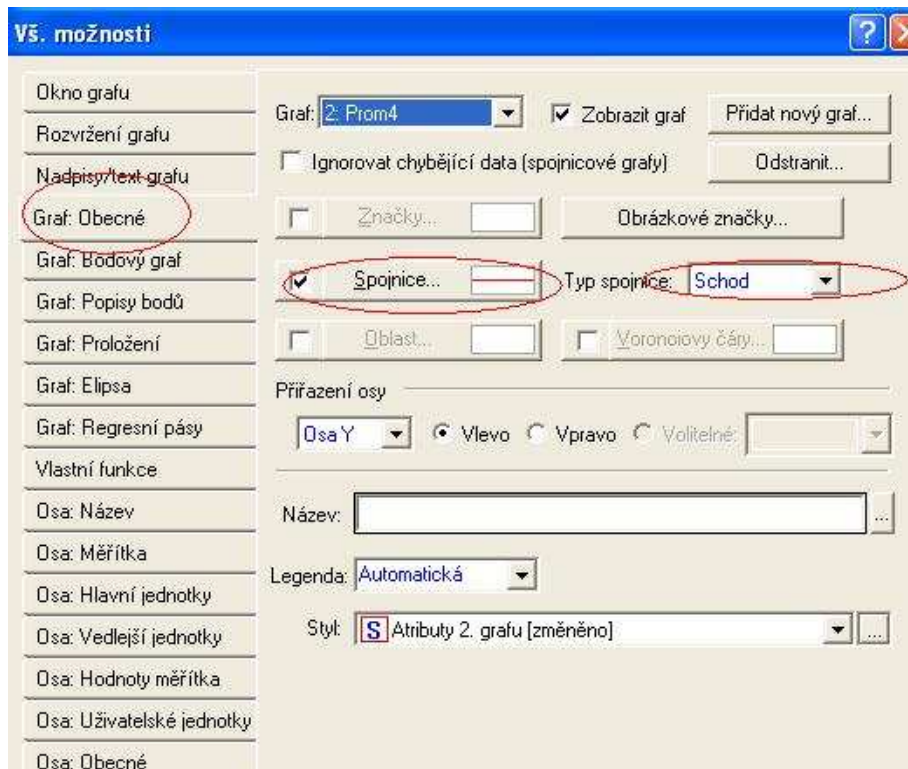
- Do grafu se vynášejí hodnoty pravděpodobnosti překročení vypočtené (teoretické) tj. 1. a 4. sloupec z tabulky 2) a hodnoty pravděpodobnosti překročení zjištěné z empirických hodnot – tj. 8. a 3. sloupec z tabulky 1.
- Do programu Statistica překopírujte potřebné hodnoty.

- Nejdříve vytvořte bodový graf pro teoretické hodnoty (tabulka 2). Na osu x vyneste pravděpodobnost překročení a na osu y vyneste hodnoty průtoků. Po vykreslení hodnot poklikejte na body, v menu odstraňte body a zaškrtněte linii.
- Do grafu přidejte nový graf. V menu pro úpravu grafu na kartě „Graf:Obecné“ – přidat nový graf – zvolte bodový graf – otevře se nové datové okno a do něj vložte hodnoty z tabulky 1 (osa x – sloupec 8, osa y – sloupec 3). Pravým tlačítkem myši klikněte na osu y a zvolte přidat graf a vraťte se zpátky do okna s grafem. – viz. obr.1
- Novou linii upravte podle zadaného vzoru. Odstraňte body, vytvořte linii a zvolte ji jako „schod“
- Legendu grafu přepište a vložte přímo do okna grafu (viz vzor). V úpravě pro legendu použijte funkci vyjmout (nůžky) a pak dejte vložit. Pak můžete legendou posouvat jak chcete.
- Změňte poměr velikosti grafu. Pro křivku překročení je lepší vyšší graf než širší. V menu pro úpravu grafu – na kartě Okno grafu – predefinujte šířku a výšku. Zde si můžete i vyzkoušet barevné schémata grafu
- Závěr: posuďte tvar křivky překročení s ohledem na hodnotu koeficientu asymetrie podle vzoru v tabulce 5.5 na str. 80 (Brázdil a kol. (1995) označte extremitu jednotlivých roků

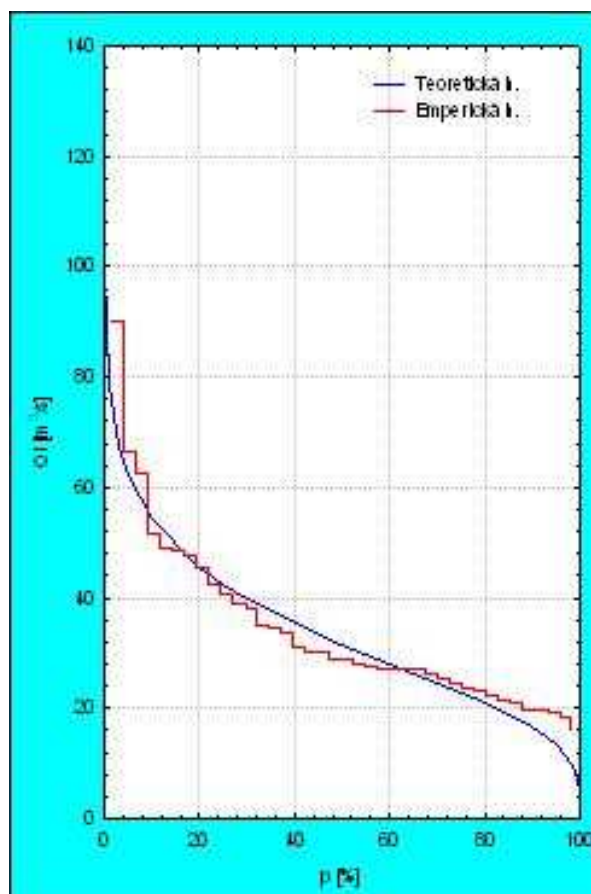


	Bodový		Bodový	
	Prom1	Prom2	Prom3	Prom4
1	0,01	120,52	1,78	90
2	0,1	100,09	4,31	66,5
3	1	78,6	6,85	62,5
4	3	67,41	9,39	51,5
5	5	61,96	11,93	49,1
6	10	54,09	14,47	48,5
7	20	45,46	17,01	47,6
8	25	42,44	19,54	45,6
9	30	39,86	22,08	42,5
10	40	35,47	24,62	40,9

Obr. 1. Přidání nového grafu



Obr. 2. Nastavení linie grafu jako schod



Obr. 3 Křivka překročení maximálních denních úhrnů srážek R [mm] v Praze, Klementinu za období 1961-1999