Vypracovala: Nikol Zelíková

Obor: B-GK GEOG

Ročník: II., 1. semestr

Datum: 17. 11. 2012

**Hydrologie**

**DENNÍ PRŮTOKY TOKU LABE NA STANICI ÚSTÍ NAD LABEV**

**Z ROKU 2009**

*Cvičení č. 9*

**Zadání:**

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

**Vypracování:**

K vypracování tohoto cvičení a především sestrojení **teoretické křivky pravděpodobnosti** bylo klíčové získání parametrů, které bylo možné vypočítat z empirických hodnot. Mezi tyto parametry patří:

* + - Aritmetický průměr průtoku
		- Variační koeficient Cv
		- Koeficient asymetrie Cs

Pro výpočet **variačního koeficientu** lze použít vzorec:

$$Cv=\sqrt{\frac{∑\left(ki-1\right)^{2}}{n}}$$

ve kterém lze hodnotu ki vypočítat, jako:

$$ki=\frac{xi}{x}$$

kde:

xi… průtok ve dni i

x… aritmetický průměr všech průtoků v měsíci

n… celkový počet dní v měsíci

K výpočtu **koeficientu asymetrie** lze použít vztahu:

Pro výpočet **teoretického průtoku** ***Qp***, podle kterého je výsledná empirická křivka pravděpodobnosti překročení sestrojena, je podstatné uvést ještě jednu hodnotu, kterou představuje **odchylka pořadnic křivky Φsp**, která se získá interpolací hodnot z Foster-Rybkonových tabulek.

Po získání všech příslušných hodnot je možné konečně dosadit do vzorce pro výpočet teoretického průtoku:

$$Qp=x\*(1+Cv\*Φsp)$$

jehož výsledné hodnoty se nachází v tab. č. I.

Tab. č. I: Vstupní hodnoty pro výpočet teoretického průtoku *(zdroj: Hydrologická ročenka 2009)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pořadí | Den | Q [m3.s-1] | P | ki | (ki-1)2 | (ki-1)3 | Φsp | Qp | Vodnost |
| 1 | 7 | 1080 | 2,23 | 1,479779 | 0,2301879 | 0,110439 | 2,16 | 1051,37 | MV |
| 2 | 8 | 1040 | 5,41 | 1,424972 | 0,1806015 | 0,076751 | 1,67 | 978,36 | MV |
| 3 | 9 | 968 | 8,60 | 1,32632 | 0,106485 | 0,034748 | 1,41 | 940,38 | MV |
| 4 | 11 | 916 | 11,78 | 1,255072 | 0,0650616 | 0,016595 | 1,22 | 911,17 | V |
| 5 | 10 | 895 | 14,97 | 1,226298 | 0,0512109 | 0,011589 | 1,07 | 888,85 | V |
| 6 | 6 | 884 | 18,15 | 1,211227 | 0,0446166 | 0,009424 | 0,92 | 866,53 | V |
| 7 | 13 | 847 | 21,34 | 1,16053 | 0,02577 | 0,004137 | 0,78 | 846,41 | V |
| 8 | 15 | 826 | 24,52 | 1,131757 | 0,0173599 | 0,002287 | 0,67 | 829,32 | V |
| 9 | 12 | 821 | 27,71 | 1,124906 | 0,0156015 | 0,001949 | 0,57 | 814,64 | V |
| 10 | 14 | 814 | 30,89 | 1,115315 | 0,0132975 | 0,001533 | 0,48 | 800,66 | V |
| 11 | 16 | 803 | 34,08 | 1,100243 | 0,0100487 | 0,001007 | 0,39 | 787,37 | V |
| 12 | 17 | 780 | 37,26 | 1,068729 | 0,0047237 | 0,000325 | 0,30 | 774,07 | V |
| 13 | 18 | 760 | 40,45 | 1,041326 | 0,0017078 | 7,06E-05 | 0,21 | 760,98 | V |
| 14 | 5 | 746 | 43,63 | 1,022144 | 0,0004903 | 1,09E-05 | 0,13 | 749,11 | P |
| 15 | 19 | 741 | 46,82 | 1,015293 | 0,0002339 | 3,58E-06 | 0,05 | 737,24 | P |
| 16 | 20 | 700 | 50,00 | 0,959116 | 0,0016715 | -6,8E-05 | -0,03 | 725,37 | P |
| 17 | 4 | 675 | 53,18 | 0,924862 | 0,0056457 | -0,00042 | -0,11 | 713,50 | P |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pořadí | Den | Q [m3.s-1] | P | ki | (ki-1)2 | (ki-1)3 | Φsp | Qp | Vodnost |
| 18 | 21 | 664 | 56,37 | 0,90979 | 0,008138 | -0,00073 | -0,19 | 701,62 | P |
| 19 | 25 | 653 | 59,55 | 0,894718 | 0,011084 | -0,00117 | -0,27 | 689,75 | P |
| 20 | 26 | 633 | 62,74 | 0,867315 | 0,017605 | -0,00234 | -0,35 | 677,07 | M |
| 21 | 2 | 628 | 65,92 | 0,860464 | 0,01947 | -0,00272 | -0,44 | 664,25 | M |
| 22 | 3 | 606 | 69,11 | 0,83032 | 0,028791 | -0,00489 | -0,53 | 651,43 | M |
| 23 | 31 | 604 | 72,29 | 0,82758 | 0,029729 | -0,00513 | -0,61 | 638,26 | M |
| 24 | 30 | 595 | 75,48 | 0,815249 | 0,034133 | -0,00631 | -0,71 | 624,68 | M |
| 25 | 22 | 589 | 78,66 | 0,807028 | 0,037238 | -0,00719 | -0,81 | 609,49 | M |
| 26 | 29 | 584 | 81,85 | 0,800177 | 0,039929 | -0,00798 | -0,93 | 591,82 | M |
| 27 | 27 | 576 | 85,03 | 0,789215 | 0,04443 | -0,00937 | -1,06 | 572,35 | M |
| 28 | 28 | 575 | 88,22 | 0,787845 | 0,04501 | -0,00955 | -1,19 | 552,88 | M |
| 29 | 1 | 566 | 91,40 | 0,775514 | 0,050394 | -0,01131 | -1,35 | 528,61 | MS |
| 30 | 23 | 533 | 94,59 | 0,730298 | 0,072739 | -0,01962 | -1,55 | 498,22 | MS |
| 31 | 24 | 523 | 97,77 | 0,716597 | 0,080317 | -0,02276 | -1,94 | 440,55 | MS |

Graf č. I: Empirická a teoretická křivka pravděpodobnosti překročení průtoku toku Labe na stanici Ústí nad Labem v roce 2009

Závěrem tohoto cvičení by se dalo říci, že využití teoretické křivky pravděpodobnosti překročení je vhodné k předpovědním statistikám o možném průběhu budoucího průtoku. Po nahlédnutí do grafu č. I lze také tvrdit, že pravděpodobnost překročení s velikostí průtoku klesá.