**Denní průtoky toku Berounka ve stanici Beroun v květnu roku 2005**

9. cvičení

Zadání:

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

Vypracování:



*p* ... pravděpodobnost překročení [%]

*m* ... pořadové číslo prvku v sestupném uspořádání

*n* ... počet prvků

*xi* ... průměrný průtok jednotlivých dnů [cm]

*x̅* ... průměrný měsíční průtok [cm]

*Cv*… variační koeficient

*Cs* … koeficient asymetrie

*Qp* … teoretický denní průtok [cm]

**... odchylka pořadnic křivky podle Foster – Rybkinových tabulek

Tabulka 1: Hodnoty teoretického a neměřeného průtoku a další vypočítané mezikroky vodního toku Berounky (Beroun) za květen v roce 2005.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q | p | ki | (ki-1)2 | (ki-1)3 |  | Qp | klasifikace vodnosti |
| 107 | 2,23 | 3,25 | 5,0613 | 11,3865 | 3,170 | 87,87 | MV |
| 75,4 | 5,41 | 2,29 | 1,6641 | 2,1467 | 1,950 | 66,72 | MV |
| 50,8 | 8,60 | 1,54 | 0,2947 | 0,1600 | 1,420 | 57,54 | MV |
| 46,4 | 11,78 | 1,41 | 0,1675 | 0,0685 | 1,040 | 50,95 | V |
| 38,7 | 14,97 | 1,18 | 0,0308 | 0,0054 | 0,800 | 46,79 | V |
| 38,6 | 18,15 | 1,17 | 0,0297 | 0,0051 | 0,560 | 42,63 | V |
| 37,4 | 21,34 | 1,14 | 0,0185 | 0,0025 | 0,370 | 39,34 | V |
| 34,2 | 24,52 | 1,04 | 0,0015 | 0,0001 | 0,270 | 37,61 | V |
| 32,7 | 27,71 | 0,99 | 0,0000 | 0,0000 | 0,130 | 35,18 | V |
| 30,9 | 30,89 | 0,94 | 0,0038 | -0,0002 | 0,007 | 33,05 | V |
| 30,5 | 34,08 | 0,93 | 0,0054 | -0,0004 | -0,076 | 31,61 | V |
| 30,2 | 37,26 | 0,92 | 0,0069 | -0,0006 | -0,159 | 30,17 | V |
| 29,3 | 40,45 | 0,89 | 0,0121 | -0,0013 | -0,237 | 28,82 | V |
| 29,1 | 43,63 | 0,88 | 0,0135 | -0,0016 | -0,292 | 27,86 | P |
| 28,1 | 46,82 | 0,85 | 0,0215 | -0,0031 | -0,346 | 26,93 | P |
| 26,1 | 50,00 | 0,79 | 0,0430 | -0,0089 | -0,400 | 25,99 | P |
| 26,1 | 53,18 | 0,79 | 0,0430 | -0,0089 | -0,432 | 25,44 | P |
| 25,6 | 56,37 | 0,78 | 0,0495 | -0,0110 | -0,464 | 24,88 | P |
| 24,8 | 59,55 | 0,75 | 0,0609 | -0,0150 | -0,500 | 24,26 | P |
| 24,8 | 62,74 | 0,75 | 0,0609 | -0,0150 | -0,519 | 23,93 | S |
| 24,8 | 65,92 | 0,75 | 0,0609 | -0,0150 | -0,541 | 23,55 | S |
| 24,5 | 69,11 | 0,74 | 0,0655 | -0,0168 | -0,564 | 23,15 | S |
| 24,1 | 72,29 | 0,73 | 0,0719 | -0,0193 | -0,588 | 22,73 | S |
| 23,9 | 75,48 | 0,73 | 0,0751 | -0,0206 | -0,611 | 22,34 | S |
| 23,4 | 78,66 | 0,71 | 0,0837 | -0,0242 | -0,617 | 22,23 | S |
| 23,1 | 81,85 | 0,70 | 0,0891 | -0,0266 | -0,626 | 22,08 | S |
| 22,7 | 85,03 | 0,69 | 0,0965 | -0,0300 | -0,635 | 21,92 | S |
| 22,3 | 88,22 | 0,68 | 0,1041 | -0,0336 | -0,645 | 21,75 | S |
| 21,9 | 91,40 | 0,67 | 0,1121 | -0,0376 | -0,653 | 21,61 | MS |
| 21,8 | 94,59 | 0,66 | 0,1142 | -0,0386 | -0,659 | 21,50 | MS |
| 21,5 | 97,77 | 0,65 | 0,1204 | -0,0418 | -0,664 | 21,42 | MS |
| ∑ | - | - | 8,5819 | 13,4047 | - | - | - |

Tabulka 2: Klasifikace vodnosti dle pravděpodobnosti překročení denního průtoku.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| p [%] | slovní označení | symbol |
| 0 – 10 | mimořádně vodný | MV |
| 11 – 40 | vodný | V |
| 41 – 60 | průměrně vodný | P |
| 61 – 90 | málo vodný | S |
| 91 - 100 | mimořádně málo vodný | MS |

Obrázek 1: Teoretická a empirická křivka pravděpodobnosti překročení denních průtoků toku Berounka (Beroun) v květnu 2005.

Závěr:

Deváté cvičení z hydrologie se zaměřovalo na pravděpodobnost překročení denních průtoků na řece Berounce na stanici Beroun v květnu roku 2005. Šlo také o porovnání naměřených hodnot a empirických hodnot, k čemuž slouží Pearsonova křivka III. typu. Z této křivky lze určit pravděpodobnost překročení nebo dosažení/nedosažení určité hodnoty. V 1. tabulce jsou vypočítané hodnoty potřebné k sestrojení této křivky a klasifikace dnů podle jejich průtoku. Tabulka tedy obsahuje hodnoty naměřených denních průtoků (Q), pravděpodobnost jejich překročení (p), pak hodnoty potřebné k výpočtu koeficientu asymetrie (Cs) a variačnímu koeficientu (Cv). Dále je zde odchylka pořadnic křivky, která se hledá pomocí interpolace ve Foster – Rybkinových tabulkách, a hodnoty teoretického průtoku (Qp). Na obrázku je znázorněn graf průchodu teoretické a empirické křivky denních průtoků. Teoretická křivka má ideálně pozvolný průběh bez kolísání. Naproti tomu empirická křivka z naměřených hodnot vykazuje známky výchylek, které se projevují protínáním teoretické křivky. Největší rozdíl je však vidět na nejvyšší hodnotě průtoku, kde se teoretické a empirické hodnoty velmi liší. Je to proto, že v tento den byl několikanásobně vyšší průtok než obvykle.