

METÓDY HYDROLOGICKÉHO VÝSKUMU

Študijný program: Fyzická geografia a geoinformatika

Magisterský stupeň štúdia

1. rok štúdia

Vyučujúci: doc. RNDr. Milan Trizna, PhD.
RNDr. Norbert Polčák, PhD.

Program 1

Základná analýza hydrologických údajov s použitím metód matematickej štatistiky

1. Zostrojte merné krivky prietokov vybraného vodného toku pre jednotlivé sezóny (ročné obdobia) v zvolenom hydrologickom roku. Merné krivky zostrojte ako v normálnej, tak v semilogaritmickej a logaritmickej sieti
2. Zostrojte empirickú čiaru a teoretickú krivku pravdepodobnosti prekročenia pre priemerné ročné a maximálne prietoky. Pre teoretickú krivku použite rozdelenie Pearson III
3. Zostrojte empirickú čiaru a teoretickú krivku pravdepodobnosti podkročenia pre minimálne prietoky. Pre teoretickú krivku použite rozdelenie Pearson III
4. Zostrojte čiaru prekročenia priemerných ročných prietokov Q_r a klasifikujte vodnosť jednotlivých rokov
5. Vyberte si po dva roky z každej kategórie vodnosti a pomocou priemerných mesačných prietokov vypočítajte koeficient nevyrovnanosti K_r

Všetky úlohy vyriešte v programe MS Excel alebo v inom vhodnom (štatistickom) programe.

Program 2

Základné spracovanie a vyhodnotenie hydrometrického zápisníka

1. Na základe údajov z hydrometrického zápisníka vypočítajte prietok vybraného vodného toku.
2. Na výpočet prietoku použite aspoň 2 odlišné metódy

Program 3

Zrážky ako vstup do hydrologického cyklu povodia

Atmosférické zrážky ako vstup do hydrologického cyklu povodia

1. Zo záznamu z automatickej stanice zistite tieto charakteristiky: Pracovať budeme s 12 h časovým úsekom

celkový úhrn atmosférických zrážok

celkové trvanie atmosférických zrážok

počet zrážkových periód, ich dĺžka výskytu a úhrn zrážok v týchto periódach

Klasifikujte atmosférické zrážky podľa intenzity za 1, 2, 3 a 12 h vo vybranom časovom úseku z automatickej stanice.

Zistite špecifickú výdatnosť dažďa v jednotlivých zrážkových periódach ako i za celé 12h obdobie

2. Vyhl'adajte (net, SHMÚ, články, štúdie...) minimálne 10 staníc so zrážkovým úhrnom za minimálne 10 rokov a viac z územia Slovenskej republiky a 5 z územia Českej republiky a porovnajte ich s vypočítanými úhrnmi podľa vzorca Gregora a Šamaja a Valoviča.
3. Vyberte si povodie ľubovoľného slovenského toku z máp v mierke 1:50 000, 100 000 alebo 200 000 a zakreslite ho aj s riečnou sieťou v digitálnej podobe. Podľa Atlasu krajiny SR (zrážky) odhadom zistíte priemerný ročný úhrn zrážok v povodí na viacerých miestach, cca 10 lokalít (rovnomerne rozmiestnených), pomôžte si aj výpočtom (Gregor, Šamaj a Valovič). Zaznačte tieto body aj s úhrnmi do mapy povodia.

Vypočítajte priemerný úhrn zrážok v povodí:

- a) podľa aritmetického priemeru
- b) podľa váženého aritmetického priemeru
- b1) Hortonovou polygónovou metódou
- b2) Metódou izohyet

Vypočítajte zásoby vody vo vašom povodí ak:

- 2/3 plochy povodia s nižšou nadmorskou výškou má priemernú výšku snehovej pokrývky 30 cm a 1/3 s vyššou nadmorskou výškou 50 cm
- Vodná hodnota snehu na 2/3 plochy je 0,8 a na 1/3 plochy je 0,4

$$30 \text{ cm} = 300 \text{ mm}$$

$$300 \cdot 0,8 = 240 \text{ mm} = 0,240 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2}$$

$$50 \text{ cm} = 500 \text{ mm}$$

$$500 \cdot 0,4 = 200 \text{ mm} = 0,200 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2}$$

Program 4

Morfometrické parametre vodného toku a povodí v procese odtoku

1. Vyberte si ľubovoľné povodie, ktoré okrem hlavného toku obsahuje aj prítoky, resp. rozvetvenú riečnu sieť
2. Zakreslite do mapy prameň a ústie toku
3. Charakterizujte typ riečnej siete v povodí
4. Určite rád toku podľa: Gravelius, Strahler, Shreve

5. Zistíte plochu povodia a dĺžku hlavného toku
6. Vypočítajte hustotu siete vodných tokov
7. Vypočítajte priemerný sklon povrchu povodia, toku a celkový spád toku
8. Vypočítajte priemernú nadmorskú výšku povodia
9. Určíte typ povodia podľa charakteristiky tvaru povodia
10. Určíte morfo-klimatopy povodia a stanovte teplejšie a chladnejšie lokality

Program 5

Simulácia odtoku vo vybranom povodí

1. Na základe analýzy odtokových pomerov vo vybranom povodí zostrojíte izochróny postupu odtoku v povodí
2. Pri použití rôznych scenárov dĺžky jednotlivých dažďových epizód namodelujete veľkosť odtoku vody z povodia
3. Zhodnotíte vplyv spôsobu využívania krajiny na veľkosť odtoku vody z povodia vypracovaním niekoľkých scenárov zmeny využívania krajiny

Pre riešenie úlohy 5.2 budú stanovené nasledujúce podmienky:

- dĺžka trvania 1. dažďovej epizódy bola $\frac{2}{3}$ doby koncentrácie (zaokrúhlene na celý interval nahor)
- po 1. dažďovej epizóde nasledovala prestávka v dĺžke $\frac{1}{2}$ doby koncentrácie (zaokrúhlene na celý interval nahor)
- dĺžka trvania 2. dažďovej epizódy bola zhodná s dobou koncentrácie (zaokrúhlene na celý interval nahor)
- po 2. dažďovej epizóde nasledovala prestávka v dĺžke $\frac{1}{3}$ doby koncentrácie (zaokrúhlene na celý interval nahor)
- dĺžka trvania 3. dažďovej epizódy bola v dĺžke $\frac{1}{4}$ doby koncentrácie (zaokrúhlene na celý interval nahor)

Pre riešenie úlohy 5.3 použijete nasledujúce scenáre:

1. Úplné zalesnenie územia
2. Odlesnenie zalesnených častí územia a nahradenie kategóriou nelesná drevinná vegetácia, pričom použijete hodnoty CN-kriviek kategórie „zlé“ hydrologické charakteristiky pôdneho krytu

Pri riešení tohto programu využijete v maximálnej miere MS Excel.

Program 6

Manipulácia hladiny vodnej nádrže pri zachovaní hydroekologických limitov

1. Vypočítajte počiatok akumulácie environmentálne optimálnej vodnej nádrže na zvolenom vodnom toku pri definovaní základných parametrov nádrže

Riešenie tohto programu spracujte v MS Excel.

Program 7

Transformácia povodňového prietoku vodnou nádržou

1. Na základe zvolených parametrov nádrže (zásobný objem, retenčný objem) a parametrov bezpečnostného priepadu vypočítajte transformáciu povodňovej vlny nádržou

Program sa vykonáva priamo na hodine.

Program 8

Určenie veľkosti podzemného odtoku

1. Vypočítajte priemerný mesačný podzemný odtok zvoleného vodného toku pomocou Killeho metódy

Riešenie tohto programu spracujte v MS Excel.

Program 9

Identifikácia povodňovej hrozby a mapovanie povodňového rizika

1. Výber územia
2. Analýza využitia územia (land use)
3. Identifikácia povodňového ohrozenia
4. Stanovenie zraniteľnosti územia s ohľadom na povodňové ohrozenie a využívanie územia
5. Mapovanie povodňového rizika