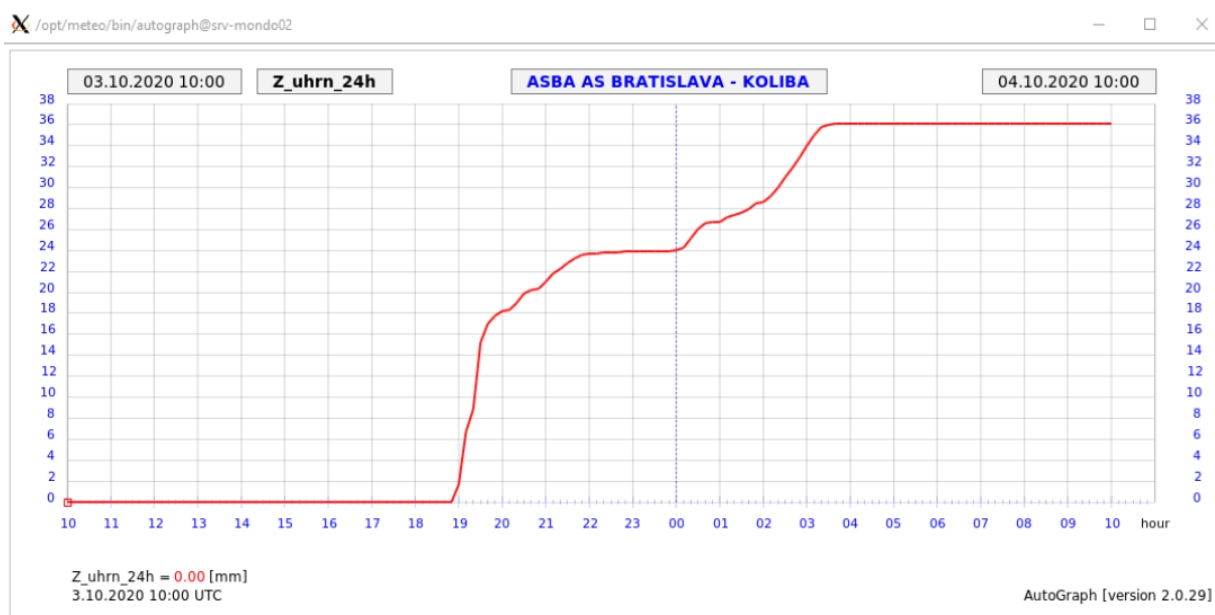


Atmosférické zrážky ako vstup do hydrologického cyklu povodia



- Zo záznamu z automatickej stanice zistíte tieto charakteristiky: Pracovať budeme s 24 h časovým úsekom
 - celkový úhrn atmosférických zrážok za 24 h
 - celkové trvanie atmosférických zrážok za obdobie 24 h
 - počet zrážkových periód za 24 h, ich dĺžka výskytu a úhrn zrážok v týchto periódach
- Klasifikujte atmosférické zrážky podľa intenzity za 1, 2 a 3 h vo vybranom časovom úseku z automatickej stanice.

$$i = \frac{Hz}{t} \quad (\text{mm} \cdot \text{min}^{-1})$$

Hz = výška zrážok

t = doba trvania zrážok

.....v tomto prípade vo vzorci minúty nahradíme 1, 2 a 3 h,

napr. $i = 8 \text{ mm/h}$ od 15:30 do 16:30 = silný dážď, $i = 25 \text{ mm/2h}$ od 7:00 do 9:00 =

lejak, $i = 75 \text{ mm/3h}$ od 12:35 do 15:35 = prietrž mračien

Označenie dažďa	Úhrn zrážok v mm v závislosti na trvaní dažďa		
	Trvanie dažďa		
	1 hodina	2 hodiny	3 hodiny
Slabý dážď	< 1	< 1,5	< 2,0
Mierny dážď	1,1 – 5,0	1,6 – 7,5	2,1 – 9,0
Silný dážď	5,1 – 10,0	7,6 – 14,0	9,1 – 11,5
Veľmi silný dážď	10,1 – 15,0	14,1 – 21,0	11,6 – 23,5
Lejak	15,1 – 23,0	21,1 – 30,5	23,6 – 33,0
Príval	23,1 – 58,0	30,6 – 64,0	33,1 – 72,0
Prietrž mračien	≥ 58,1	≥ 64,1	≥ 72,1

3. Vyhľadajte (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.

Podľa Gregora:

$H_z = \frac{1}{2} H_A + 560$, pre polohy do 650 m n.m.

$H_z = \frac{3}{5} H_A + 560$, pre polohy nad 650 m n.m.

Podľa Šamaja a Valoviča:

$$H_z = 591 + 0,162 H_A + 0,000310 H_A^2$$

H_z = úhrn zrážok

H_A = nadmorská výška stanica

4. Vyberte si povodie ľubovoľného slovenského toku z máp v mierke 1:25 000, 1:50 000, 100 000 alebo 200 000 a zakreslite ho aj s riečnou sieťou v digitálnej podobe. Podľa Atlasu krajiny SR alebo Klimatického atlasu 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:

podľa aritmetického priemeru

podľa váženého aritmetického priemeru:

- **polygónovou metódou**

- **metódou izohyet**

Podľa aritmetického priemeru

$$H_z = \frac{1}{n} \cdot \sum H_{zi}$$

n = počet staníc

H_{zi} = hodnoty jednotlivých zrážkových úhrnov

Podľa váženého aritmetického priemeru

$$H_z = \frac{H_{z_1} \cdot F_1 + H_{z_2} \cdot F_2 + \dots + H_{z_n} \cdot F_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n}$$

H_{z1} až H_{zn} = hodnoty zrážkových úhrnov na jednotlivých staniciach

F_1 až F_n = čiastkové plochy povodia

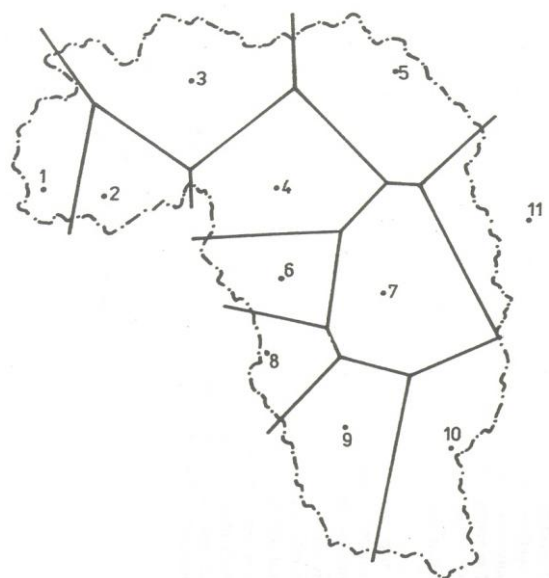
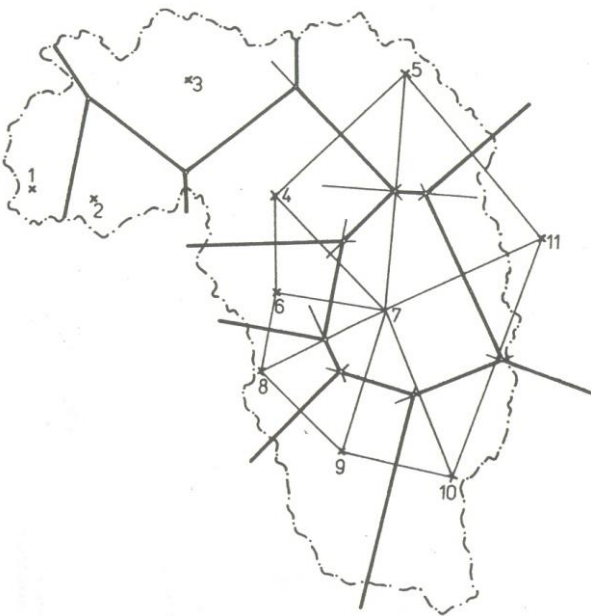
Čiastkové plochy povodia zistíte:

b1) polygónovou metódou

b2) metódou izohyet

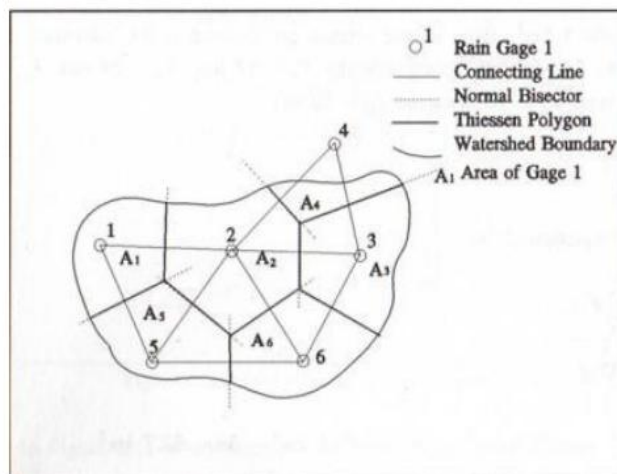
Polygónovej metóda:

rozdeľte povodie na mnohouholníky okolo každej stanice, mnohouholníky by mali rešpektovať hranice čiastkových povodí.

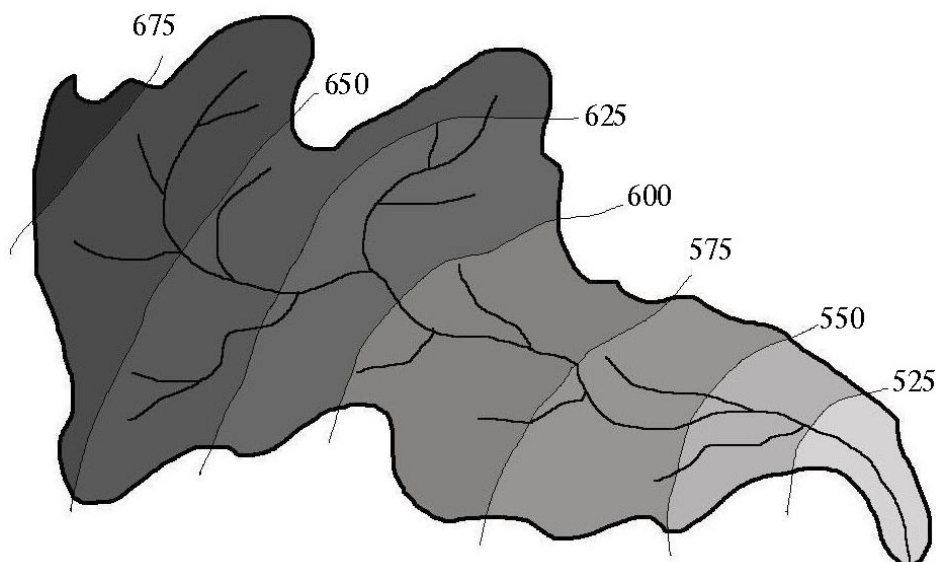


Spôsob zostrojenia polygónov

- Základom metódy je konštrukcia polygónu okolo každej zrážkomernej stanice
- Zrážkomery spojíme úsečkami tak, aby vznikla trojuholníková sieť, v ktorej sa strany trojuholníkov nepretínajú
- V strede spojnice zrážkomerov sa vytvoria kolmice, ktoré by sa mali pretínať v bode – kolmice tvoria strany polygónov, ktoré predĺžime a dostaneme polygóny.
- Kolmice sú zakreslené tak, aby formovali polygóny okolo každej zrážkomernej stanice
- Každý polygón je zostrojený tak, že hranice polygónu sú rovnako vzdialené od každého zrážkomeru
- Pre zrážkomery v blízkosti hranice povodia sa strany predlžia až na hranicu povodia
- Pre zrážkomery mimo povodia (ktoré tiež môžeme použiť) uvažujeme len o tej časti, ktorá sa nachádza v povodí.

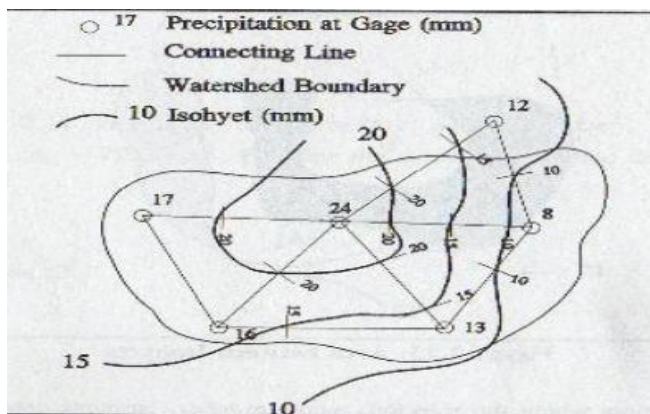


Metóda izohyet..... vychádza z mapy izohyet



Metóda izohyet

- Návrh intervalu izohyet – vychádzame z rozsahu hodnôt nameraných na staniciach, napr. minimum je 8 mm, max. 24 mm, počet 6 zrážkomerov
 - Vzniknú 3 izohyety v intervale 5 mm, jedna pre 10 mm, druhá pre 15, tretia pre 20 mm
 - Vyhľadáme miesta, kde vybrané **celočíselné izohyety** križujú spojnice medzi zrážkomermi, napr. medzi 17 a 24 – rozdiel je 7 mm – spojnicu rozdelíme na 7 rovnakých častí a odčítame hodnotu 20 mm.
 - Postup opakujeme na všetkých spojniciach
 - Body s rovnakým úhrnom zrážok spojíme krivkou
- Výpočet množstva zrážok je založený na hľadaní priemerného množstva zrážok medzi každou dvojicou kriviek násobené plochou medzi nimi. Tieto násobky spočítame a delíme ich celkovou plochou povodia.



$$R = \sum_{i=1}^n \frac{r_i a_i}{A}$$

R = priemerné množstvo zrážok v oblasti (mm)
ai = plocha medzi každou izohyetou (km²)
ri = priemerné množstvo zrážok medzi izohyetami
A = celková plocha povodia

5. Zistíte špecifickú výdatnosť dažďa v jednotlivých zrážkových periódach (totožné ako v 2) ako i za celé 24h obdobie

špecifická výdatnosť dažďa – q_z

je vyjadrená objemom vody na jednotku plochy za jednotku času.

($\text{l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$ alebo $\text{m}^3.\text{s}^{-1}.\text{km}^{-2}$).

Vzťah medzi intenzitou a špecifickou výdatnosťou je nasledovný:

$$q_z = 166,7 \text{ i } (\text{l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}) \text{ alebo } q_z = 16,67 \text{ i } (\text{m}^3.\text{s}^{-1}.\text{km}^{-2})$$

kde 166,7 resp. 16,67 sú prevodové koeficienty.

napr. pri intenzite 1 mm.min^{-1} je prevod na $\text{l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$ nasledujúci:

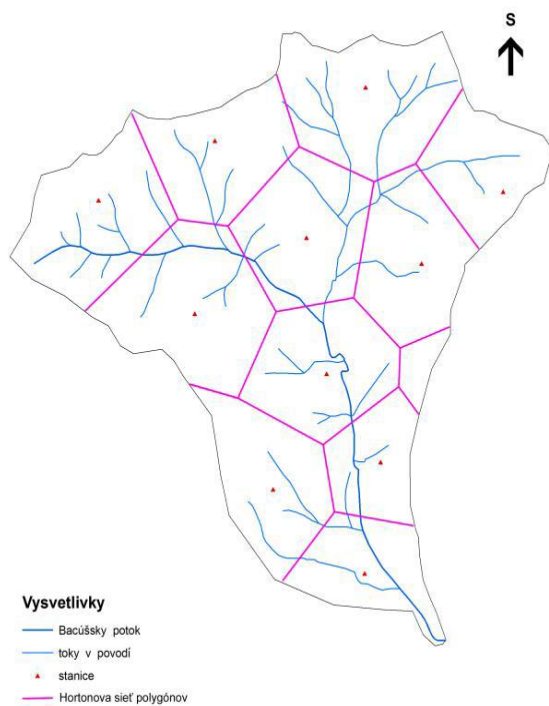
$$1 \text{ mm.min}^{-1} = 1/60 = 0,01667 \text{ mm.s}^{-1} = 0,01667 \text{ l.s}^{-1}.\text{m}^{-2} = 0,01667.10000 = 166,7 \text{ l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}.$$

Pre prevod na $\text{m}^3.\text{s}^{-1}.\text{km}^{-2}$ platí:

$$1 \text{ mm.min}^{-1} = 1/60 = 0,01667 \text{ mm.s}^{-1} = 0,01667 \text{ l.s}^{-1}.\text{m}^{-2} = (0,01667/1000).1000000 = 16,67 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}.\text{km}^{-2}$$

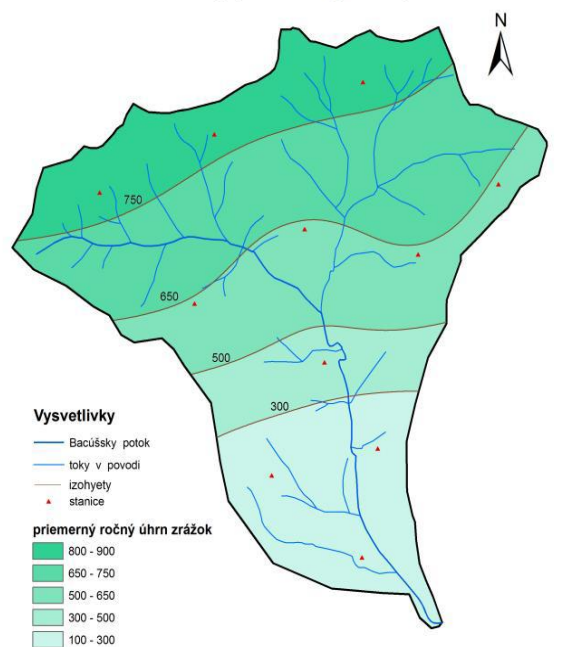
Ukážka výsledných máp

HORTONOVA SIEŤ POLYGÓNOV NA POVODÍ BACÚŠSKEHO POTOKA



spracovala: Alena Štíhová

Bacúšsky potok - mapa izohyet



spracovala: Alena Štíhová