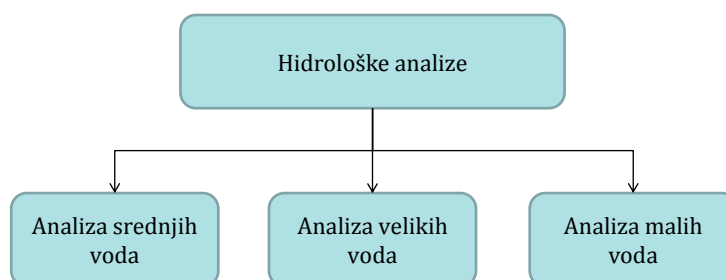


HIDROLOŠKE ANALIZE

- **Hidrološki režim** na hidrološkom profilu se opisuje
 - višegodišnjim prosečnim protokom
 - unutargodišnjom raspodelom protoka
 - trajanjem protoka
 - stohastičkim karakteristikama niza srednjih godišnjih protoka (homogenost, cikličnost, autokorelacija)
 - raspodelama verovatnoće srednjih godišnjih protoka
 - raspodelama verovatnoće maksimalnih i minimalnih godišnjih protoka

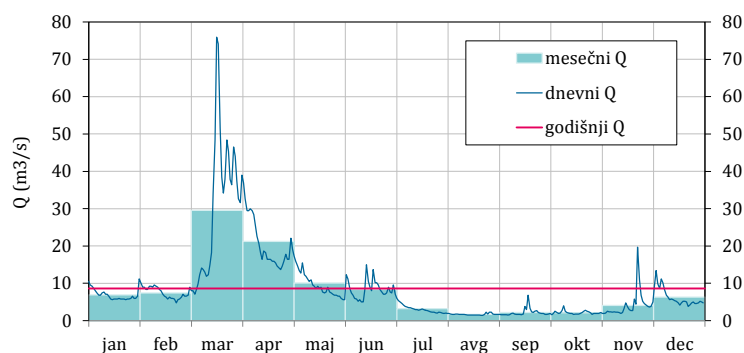
- Analiziraju se elementi režima od značaja za projekat/objekat

HIDROLOŠKE ANALIZE



ANALIZA SREDNJIH VODA

- Količine vode na razmatanom profilu (zapremine i protoci)



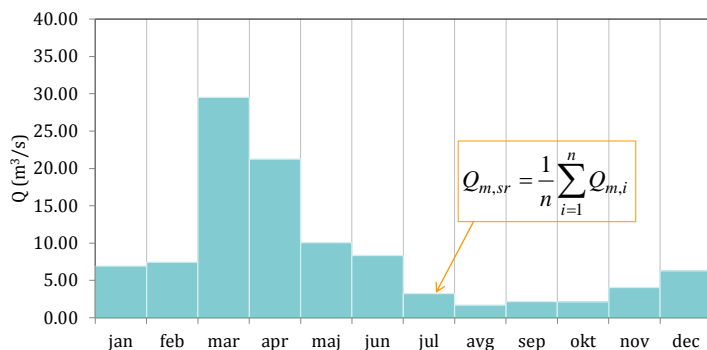
ANALIZA SREDNJIH VODA

- Količine vode na razmatanom profilu – pokazatelji:

- godišnja zapremina otekle vode $V_o = \int_0^{T_{god}} Q dt$
- srednji godišnji protok $Q_{sr.god} = \frac{V_o}{T_{god}}$
- sloj oticaja $P_e = \frac{V_o}{A}$
- specifični oticaj $q_{sr.god} = \frac{Q_{sr.god}}{A}$
- višegodišnji srednji protok: $Q_{sr} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{sr.god,i}$

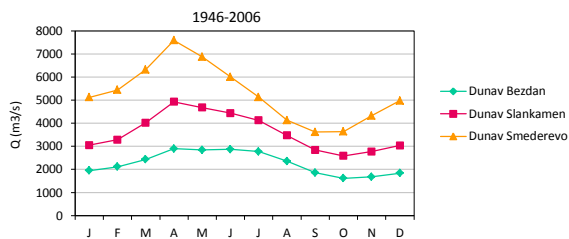
ANALIZA SREDNJIH VODA

- Unutargodišnja raspodela protoka – unutargodišnji režim protoka
 - na osnovu višegodišnjih proseka mesečnih protoka

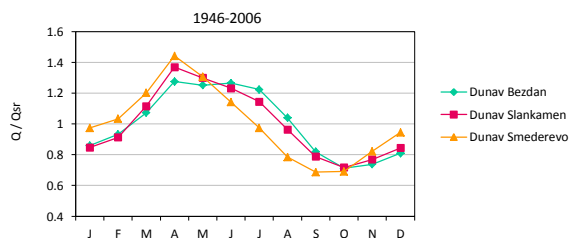


ANALIZA SREDNJIH VODA

- Unutargodišnji režim protoka



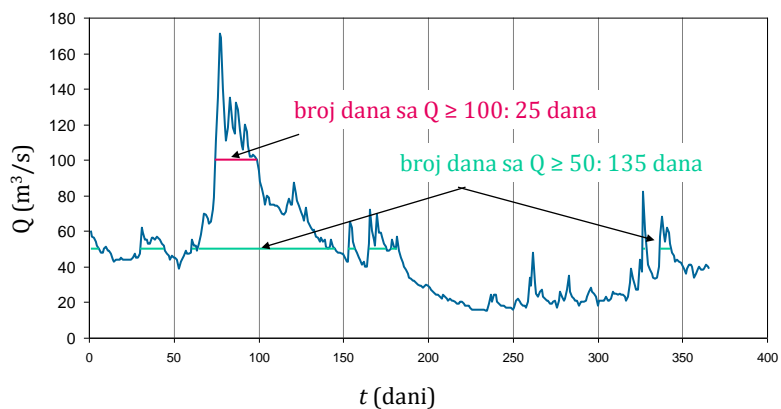
bezdimenzionalni prikaz



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prosečna kriva trajanja dnevnih protoka

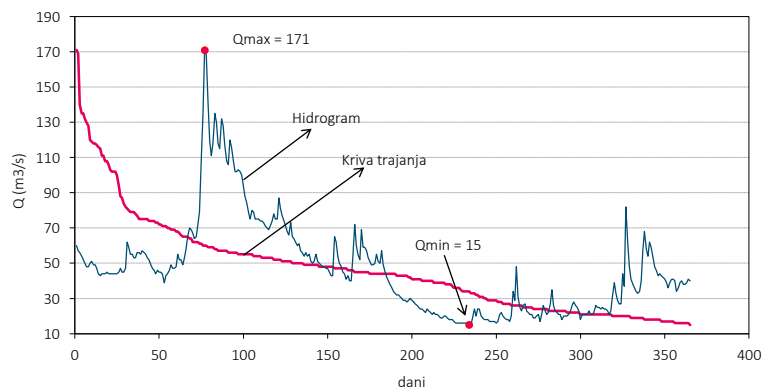
- Trajanje/zastupljenost = broj dana sa protocima većim ili jednakim od posmatrane vrednosti



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prosečna kriva trajanja dnevnih protoka

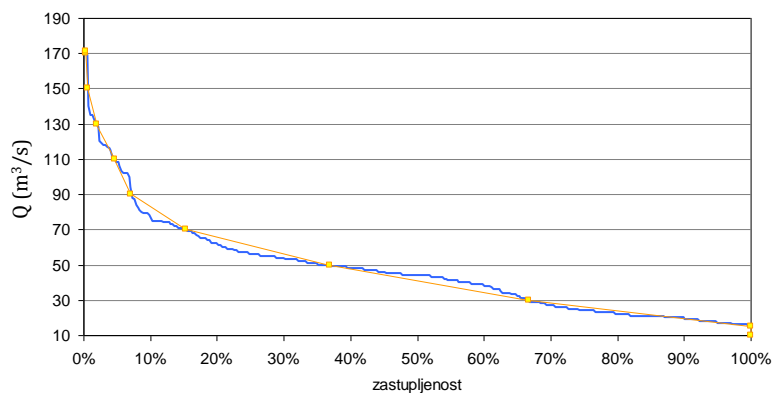
- Trajanje/zastupljenost = broj dana sa protocima većim ili jednakim od posmatrane vrednosti



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prosečna kriva trajanja dnevnih protoka

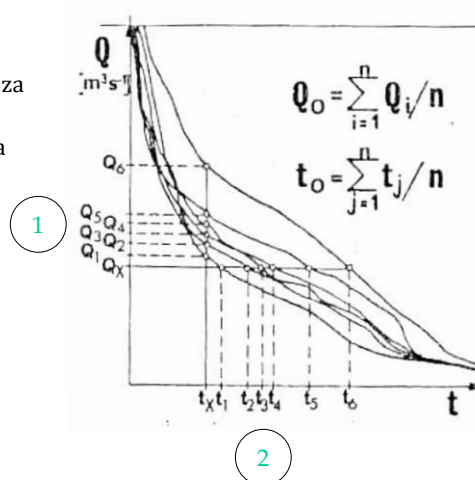
- kriva zastupljenosti protoka



ANALIZA SREDNJIH VODA

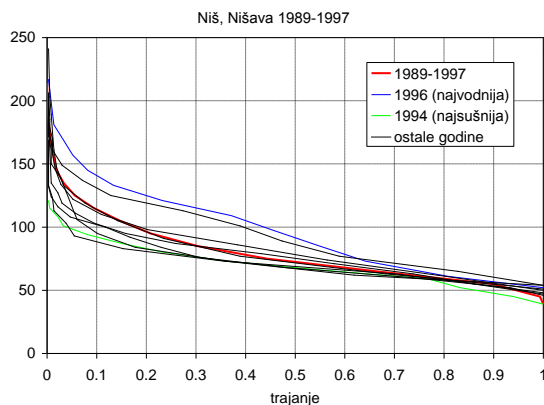
■ Prosečna kriva trajanja dnevnih protoka

- prosečna kriva se dobija:
 1. osrednjavanjem protoka za fiksirano vreme
 2. osrednjavanjem vremena za fiksirani protok



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prosečna kriva trajanja dnevnih protoka



$$Q(t) = \frac{1}{N_{god}} \sum Q_i(t)$$

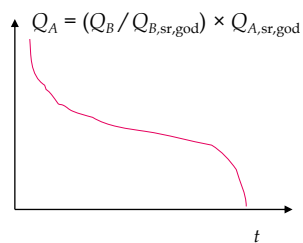
ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prosečna kriva trajanja dnevnih protoka

- za neizučene slivove:
 - proceniti $Q_{sr, god}$ na neizučenom slivu
 - iskorisiti oblik krive trajanja sa izučenog sliva



stanica B - izučen sliv

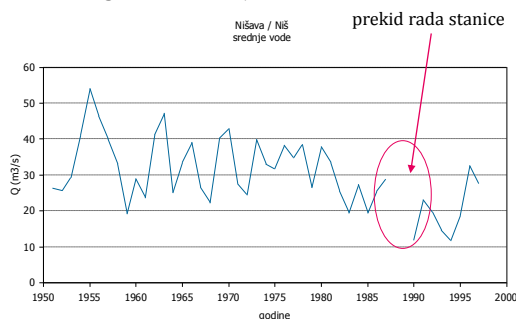


stanica A - neizučen sliv

ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Homogenost nizova

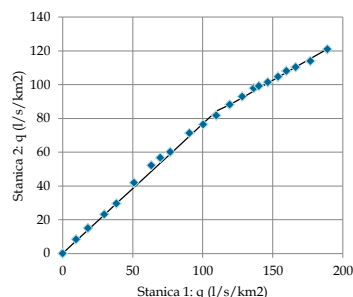
- Konsistentnost, istorodnost
- Nehomogenost se javlja usled promena na slivu
 - intervencije na slivu, izgradnja objekata, urbanizacija (povećanje nepropusnih površina)
 - krčenje šuma, požari
 - promene mernih mesta, sistematske greške u merenjima
 - klimatske promene (?)



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Homogenost nizova

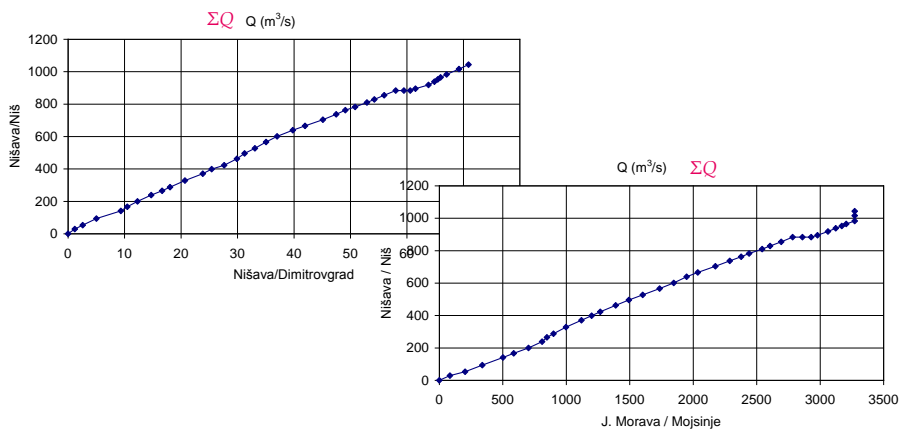
- Utvrđivanje (ne)homogenosti:
 - dvostruka sumarna linija, pokretne sredine, kumulativni standardizovani protoci,
 - statistički testovi, ispitivanje karakteristika vremenskih serija (Stohastička hidrologija)
- Dvostruka sumarna linija
 - poredi se sloj oticaja ili specifični oticaj na dve stanice
 - prelom ukazuje na promene



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Homogenost nizova

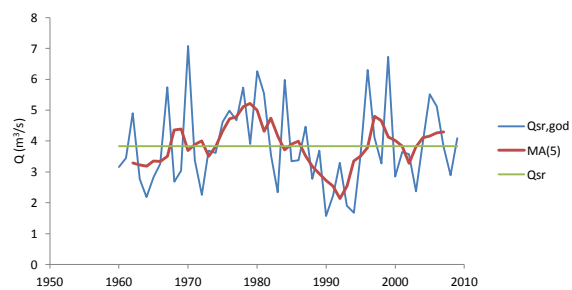
- Dvostruka sumarna linija



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Homogenost nizova

- Dugoročni trendovi i cikličnost
 - pokretne sredine

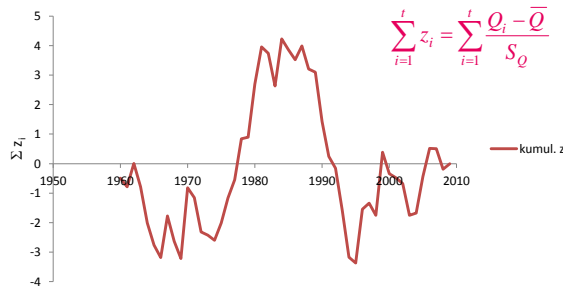


$$Q_{MA(5)}(i) = \frac{1}{5}(Q_{i-2} + Q_{i-1} + Q_i + Q_{i+1} + Q_{i+2})$$

ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Homogenost nizova

- Dugoročni trendovi i cikličnost
 - sumarna linija standardizovanih protoka



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Homogenost nizova

- **Statistički testovi homogenosti:** testira se da li dva (pod)niza pripadaju istoj populaciji
 - testiranje jednakosti srednjih vrednosti dva niza
 - testiranje jednakosti varijansi dva uzorka
 - testiranje jednakosti empirijskih raspodela dva niza
 - neparametarski testovi – poređenje uređenih uzoraka bez pretpostavke o raspodeli populacije

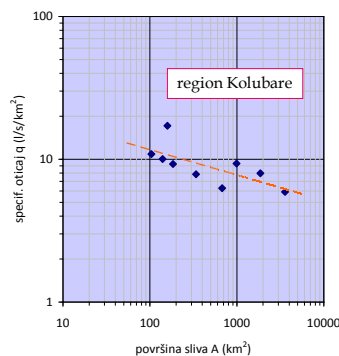
ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prostorna raspodela oticaja

- Specifični oticaj = protok po jedinici površine sliva
 - takođe: *izdašnost sliva, modul oticaja*
 - jedinice: (lit/s)/km², (m³/s)/km²

$$q = \frac{Q}{A}$$

- Specifični oticaj opada sa povećanjem površine sliva
 - gornji delovi sliva su na većoj nadmorskoj visini, primaju više padavina, manji su gubici, strmiji su, pa "proizvode" više vode



ANALIZA SREDNJIH VODA

■ Prostorna raspodela oticaja

- **Regionalna analiza** – analiza karakteristika izučениh slivova u homogenim regionima i prenošenje vrednosti parametara sa izučениh na neizučene slivove
 - *regresiona analiza* oticaja i fizičkih/klimatskih karakteristika slivova (npr. zavisnost specifičnog oticaja od površine sliva ili prosečnih godišnjih padavina)
 - *metoda analogije*: parametri obližnjih slivova prenose se na neizučeni sliv, pod pretpostvkom da se slivovi u neposrednoj blizini isto ponašaju
 - *metoda fizičke sličnosti*: svi parametri sa izučenog sliva sa sličnim fizičkim karakteristikama prenose se na neizučeni sliv