

Zadatak 14: Identifikacija jediničnog hidrograma

Konstruisati 24-časovni jedinični hidrogram za sliv reke Lab do ušća u Sitnicu (prikazan u prilogu 2), na osnovu registrovanih podataka o kiši i oticaju za epizodu od dana 5. aprila 1969. godine. U području sliva i u neposrednoj okolini registrovane su visine dnevnih padavina na deset kišomernih stanica (zadatak 12). Koristiti prosečnu visinu kiše za sliv dobijenu metodom Tisenovih poligona u zadatku 8. Na vodomernoj stanici blizu ušća reke Lab u Sitnicu registrovan je i odgovarajući oticaj vode u periodu od 5. do 9. aprila (registrovani proticaji su dati u tabeli 1).

Traži se sledeće:

1. Nacrtati hidrogram poplavnog talasa, i na njemu odvojiti bazni od direktnog oticaja.
2. Nacrtati hidrogram direktnog oticaja i na osnovu njega odrediti zapreminu otekle vode sa sliva, efektivnu visinu pale kiše i izračunati koeficijent oticaja i deficit oticaja.
3. Konstruisati 24-časovni jedinični hidrogram (prikazati proračun tabelarno i nacrtati jedinični hidrogram).

Objašnjenje

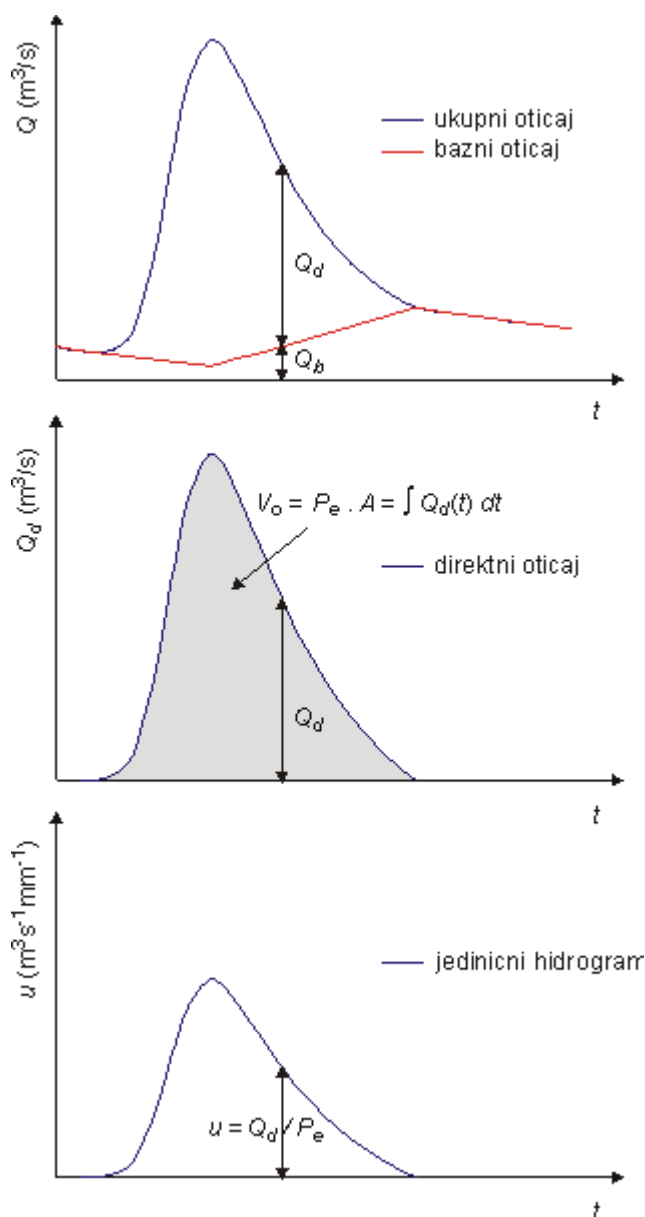
Jedinični hidrogram se definiše kao hidrogram direktnog oticaja usled jedinične efektivne kiše (obično 1 mm) koja je ravnomerno raspoređena po površini sliva i konstantnog je intenziteta tokom efektivnog trajanja.

Za jedno trajanje kiše jedinični hidrogram ima istu bazu, isto vreme podizanja i opadanja i iste ordinate. Ordinate jediničnog hidrograma $u(t)$ imaju dimenziju proticaja po jedinici visine efektivne kiše (npr. $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{mm}^{-1}$).

Jedinični hidrogram za neki sliv može se odrediti na osnovu osmotrenih kišnih epizoda i odgovarajućih hidrograma oticaja, pri čemu kišne epizode treba odabrati vodeći računa o pretpostavkama o ravnomernosti kiše po slivu i u vremenu. Na osmotrenim hidrogramima treba odvojiti bazni i direktni oticaj, a osmotrenu kišu trenu razdvojiti na efektivnu kišu i gubitke. Jedinični hidrogram tada se dobija deljenjem ordinata hidrograma direktnog oticaja sa visinom efektivne kiše, pa su ordinate jediničnog hidrograma jednake $u(t) = Q_d(t) / P_e$. Konačni jedinični hidrogram se dobija osrednjavanjem rezultata iz pojedinih epizoda.

Postupak određivanja jediničnog hidrograma za neko trajanje kiše T (T -časovni jedinični hidrogram) sastoji se, dakle, od sledećih koraka (slika 1):

1. Odvajanje baznog i direktnog oticaja na osmotrenom hidrogramu.
2. Proračun zapremine otekle vode, odnosno efektivne kiše.
3. Konstrukcija T -časovnog jediničnog hidrograma.

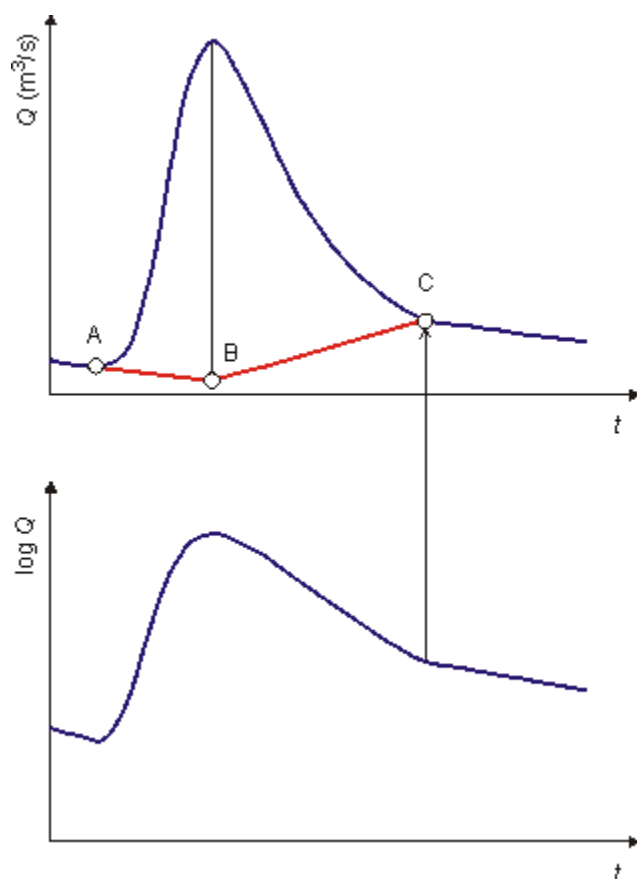


Slika 1. Shematski prikaz identifikacije jediničnog hidrograma.

1. Odvajanje baznog i direktnog oticaja

Bazni oticaj se odvađa od direktnog tako što se definišu tri karakteristične tačke (slika 2):

- tačka A predstavlja početak direktnog oticaja i nalazi se na mestu odvajanja uzlazne grane razmatranog talasa od recesione grane prethodnog talasa;
- tačka B je vremenski pozicionirana na mestu maksimalne ordinate talasa, a duž AB predstavlja nastavak prethodne recesione grane;
- tačka C predstavlja prestanak direktnog oticaja i određuje se kao tačka preloma nagiba recesione grane talasa pomoću prikaza recesione grane u semilogaritamskoj razmeri.



Slika 2. Postupak odvajanja baznog i direktnog oticaja.

2. Određivanje efektivne kiše

Određivanjem površine ispod hidrograma oticaja dobija se zapremina otekle vode:

$$V_o = \int Q_d(t) dt$$

pa je efektivna kiša:

$$P_e = \frac{V_o}{A}$$

gde je A površina sliva.

3. Konstrukcija jediničnog hidrograma

Ordinate jediničnog hidrograma dobijaju se deljenjem ordinata hidrograma direktnog oticaja sa visinom efektivne kiše:

$$u(t) = \frac{Q_d(t)}{P_e}$$

Važna osobina jediničnog hidrograma

Površina ispod jediničnog hidrograma jednaka je površini sliva:

$$\int u(t) dt = \int \frac{Q_d(t)}{P_e} dt = \frac{1}{P_e} \int Q_d(t) dt = \frac{V_o}{P_e} = A$$