

IV ČAS RAČUNSKIH VEŽBI

JEDNAČINA NEPROMENLJIVOSTI MASE (BILANS MASE)

OPŠTE JEDNAČINE BILANSA MASE

$$\begin{bmatrix} \text{masa A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{AKUMULISANO} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{masa A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{ULAZ} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{masa A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{IZLAZ} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{masa A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{PROIZVODNJA} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{masa A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{POTROŠNJA} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \text{zapremina A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{AKUMULISANO} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{zapremina A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{ULAZ} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{zapremina A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{IZLAZ} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{zapremina A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{PROIZVODNJA} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{zapremina A} \\ \text{u jedinici} \\ \text{vremena} \\ \text{POTROŠNJA} \end{bmatrix}$$

JEDNAČINE BILANSA MASE ZA JEDNU MATERIJU

1. Jedna osoba je počela da puni kadu za kupanje ali je zaboravila da zatvori odvod. Ako je zapremina kade $0,350 \text{ m}^3$ a iz slavine teče $1,32 \text{ l/min}$ i kroz odvod ističe $0,32 \text{ l/min}$ vode, za koje vreme će se kada napuniti?

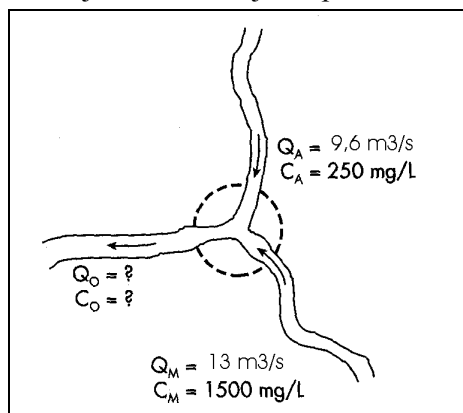
Rešenje: $t = 350 \text{ min}$

JEDNAČINE BILANSA MASE ZA VIŠE MATERIJA

1. Reka 1 (Q_A, c_A) i Reka 2 (Q_M, c_M) se spajaju čineći Reku 3 (Q_0, c_0). Podaci o izmerenim proticajima i koncentracijama suspendovanih materija su prikazani na skici.

Koliki je prosečan proticaj u Reci 3?

Kolika je koncentracija suspendovanih materija u Reci 3?



Rešenje: $Q_0 = 22,6 \text{ m}^3/\text{s}$, $c_0 = 969 \text{ mg/L}$

2. PPOV ispušta 1,5 m³/s poluprečišćene otpadne vode sa koncentracijom suspendovanih materija 20 mg/L. Koja količina suspendovanih materija (u kg/dan) se ispusti svakog dana iz postrojenja?

Rešenje: $Q_{M(A)} = 2592 \text{ kg/dan}$

3. Postrojenje za pripremu vode za piće dodaje fluor u koncentraciji od 1 mg/L. Ako je prosečna dnevna potrošnja vode u naselju 1 m³/s kolika je dnevna količina fluora sa kojom postrojenje mora raspolagati u toku jednog dana?

Rešenje: $Q_{M(A)} = 86,4 \text{ kg/dan}$

4. Pretpostaviti da je u sistemu kanalizacionih cevi (skica) u početnom trenutku $Q_B = 0 \text{ L/min}$, a Q_A je nepoznata veličina. Uzorkovanjem otpadne vode u šahtu 1 i daljom analizom njenog kvaliteta dobijena je koncentracija rastvorenih čvrstih materija 50 mg/L u toku koji dolazi u šaht 1.

U trenutku t $Q_B = 100 \text{ L/min}$, a koncentracija rastvorenih čvrstih materija u otpadnoj vodi kolektora B je 20%.

Analizom uzorka otpadne vode u šahtu 2 određena je koncentracija rastvorenih čvrstih materija od 1000 mg/L.

Koliki je proticaj otpadne vode u kolektoru A ?

	<p>Rešenje:</p> $Q_A = 20\,947,4 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 349 \frac{\text{L}}{\text{s}},$ $Q_C = Q_A + Q_B = 100 + 20\,947,4 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 350 \frac{\text{L}}{\text{s}}$
--	---

5. Industrijsko postrojenje proizvodi 12 L/min otpadne vode sa koncentracijom suspendovanih materija od 80 mg/L. U obradi ove vode, pre ispuštanja u recipijent, uklanja se 960 mg/min suspendovanih materija (pretpostaviti da u procesu obrade nema gubitka vode). Izračunati stepen prečišćavanja.

Rešenje:

U postrojenju za obradu vode se uklanja tačno $960 \frac{\text{mg}}{\text{min}}$ znači da je stepen prečišćavanja 100 %.

DEFINICIJA STEPENA PREČIŠĆAVANJA (SP):

$$SP = \left(1 - \frac{c_I}{c_U}\right) \cdot 100$$

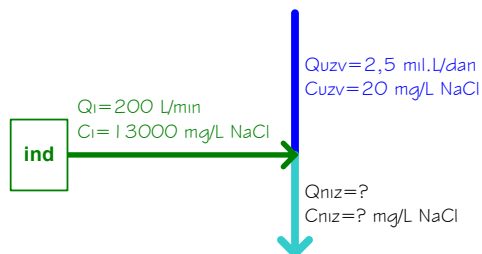
c_I - koncentracija neke supstance na izlazu iz postrojenja

c_U -koncentracija neke supstance na ulazu u postrojenje

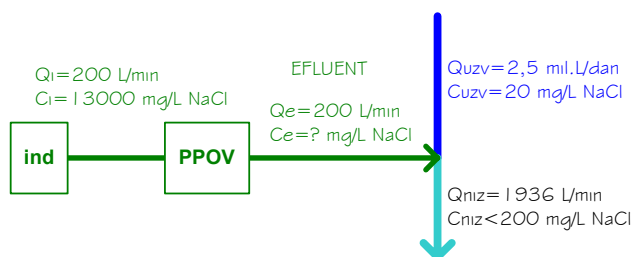
6. Jedno industrijsko postrojenje izbacuje u obližnji vodotok 200 L/min otpadne vode koja sadrži 13000 mg/L NaCl. Proticaj vodotoka uzvodno od ispusta je 2,5 mil.L/dan a koncentracija soli u vodotoku je 20 mg/L.

- Kolika je koncentracija soli u vodotoku nizvodno od ispusta, nakon mešanja sa otpadnom vodom?
- Ukoliko su riblje vrste prisutne u vodotoku intolerantne na koncentracije soli u vodi preko 200 mg/L kolika mora biti koncentracija soli u efluentu da ista u vodotoku ne pređe granice intolerancije za ribe?

Rešenje:



a) $c_{niz} = 1361 \text{ mg/L}$



b) $c_e < 1762,4 \text{ mg/L}$