

V ČAS RAČUNSKIH VEŽBI

BILANS MATERIJJE-NASTAVAK

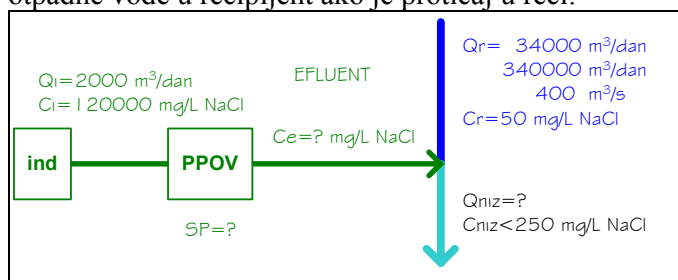
DEFINICIJA STEPENA PREČIŠĆAVANJA (SP):

$$SP = (1 - \frac{c_I}{c_{II}}) \cdot 100$$

 c_I - koncentracija neke supstance na izlazu iz postrojenja

c_U -koncentracija neke supstance na ulazu u postrojenje

1. Iz industrije mesa nastaje 2000 m³/dan otpadne vode koja sadrži 120 000 mg/L soli. Ova otpadna voda treba da se ispusti u reku (koncentracija soli u reci je c=50 mg/L). Nadležna institucija je propisala uslov za ispuštanje otpadnih voda u taj recipijent 250 mg/L soli nizvodno od mesta ispuštanja. Koliki stepen prečišćavanja mora biti ostvaren pre ispuštanja otpadne vode u recipijent ako je proticaj u reci:



- $Q=34\,000\text{ m}^3/\text{dan}$
- $Q=340\,000\text{ m}^3/\text{dan}$
- $Q=400\text{ m}^3/\text{s}$

Rešenje:

a) $c_e = 3\,650 \text{ mg/L}$, $SP = \frac{120\,000 - 3\,650}{120\,000} \cdot 100 = 97 \%$

b) $c_e = 34\,250 \text{ mg/L}$, $SP = 71,5 \%$

- c) Za ovaj slučaj biće prvo izračunata koncentracija NaCl u reci nakon mešanja sa otpadnom vodom:

$$C_{niz} = 57 \frac{mg}{l}$$

Kako je $c_{niz} < c_{propisano}$ prečišćavanje nije potrebno.

2. PPOV sa otpadnom vodom na izlazu iz postrojenja od 38 400 m³/dan u efluentu sadrži BPK₅ od 20 mg/L. Ako je BPK₅ u reci (uzvodno od mesta izlivanja vode iz PPOV) 0,2 mg/L a proticaj 20m³/s, odrediti BPK₅ u reci nizvodno od mesta spajanja vode iz PPOV i rečnog toka. Pretpostaviti da je prisutno potpuno mešanje! Kojoj klasi kvaliteta pripada reka, nakon izlivanja vode iz PPOV?

Rešenje: $BPK_{5\text{trazeno}} = 0,63 \text{ mg/L}$

Reka nakon izlivanja vode iz PPOV pripada I klasi kvaliteta vode prema BPK₅ parametru!

Teorijski deo

Prema nameni i stepenu čistoće, vode vodotokova se razvrstavaju u četiri klase, kao što je prikazano u tabeli I, gde su date i neke bitne osobine koje ove vode moraju ispunjavati.

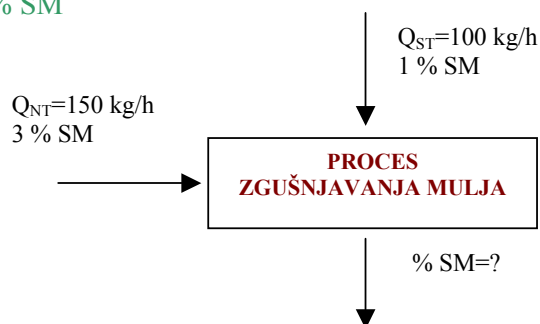
Tabela III Osobine voda vodotokova

Naziv parametra	I klasa	II klasa	III klasa	IV klasa
Rastvoreni kiseonik, mg/dm ³	8	6	4	3
BPK ₅ , mg O ₂ /dm ³ , do	2	4	7	20
HPK, mg O ₂ /dm ³ (iz KMnO ₄), do	10	12	20	40
Suspendovane materije, mg/dm ³ , do	10	30	80	100
Suvi ostatak filtrisane površin. vode mg/dm ³ , do	350	1000	1500	1500
pH-vrednost	6,8-8,5	6,8-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0
Primetna boja i miris	bez	bez	slabo primetni	-
Broj koliformnih klica, u dm ³ vode, do	2000	100 000 za kupanje 20 000	200 000	-

U I klasu spadaju vode koje se u prirodnom stanju, uz eventualnu dezinfekciju mogu upotrebljavati za piće i u prehrambenoj industriji. Vode II klase se mogu upotrebljavati u prirodnom stanju za kupanje, sportove na vodi i sl. Posle uobičajenog prečišćavanja, mogu se koristiti i za piće i u prehrambenoj industriji. Vode III klase se mogu koristiti za navodnjavanje, a posle odgovarajuće obrade i u industriji (izuzev prehrambene i farmaceutske). Vode IV klase zahtevaju poseban tretman prečišćavanja, pre njihove upotrebe.

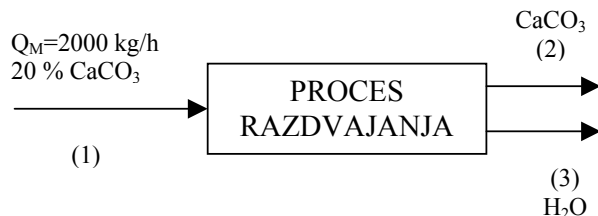
3. Izdvajanje mulja iz primarnog (PT) i naknadnog taložnika (NT) odvija se u zgušnjivaču. Ako je protok u primarnom taložniku 100 kg/h i udelom suspendovanih materija (SM) 1%, a u naknadnom taložniku protok 150 kg/h i udeo SM 3%, odrediti procenat SM na izlazu iz zgušnjivača.

Rešenje: $x=2,2\%$ SM



4. Mulj koji u sastavu ima 20 % (masenih) krečnjaka (CaCO_3 , kalcijum-karbonata) obrađuje se kako bi se razdvojila voda i dobio čist, suvi krečnjak. Ako je na ulazu u postrojenja maseni protok 2000 kg/h, koliko suvog CaCO_3 nastaje u jednom času?

Rešenje:

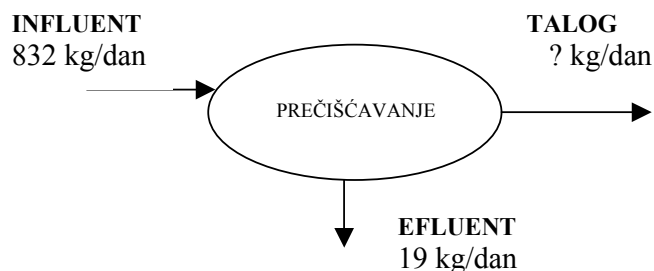


$$Q_{\text{CaCO}_3} = 400 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = 1600 \text{ kg/h}$$

5. Svakog dana 3780 m³ otpadne vode se obrađuje u gradskom PPOV. Influent (ulazna voda u PPOV) sadrži 220 mg/L SM. Prečišćena voda, na izlazu iz postrojenja sadrži 5 mg/L SM. Odrediti masu taloga koja se svaki dan izdvoji u PPOV.

Rešenje:

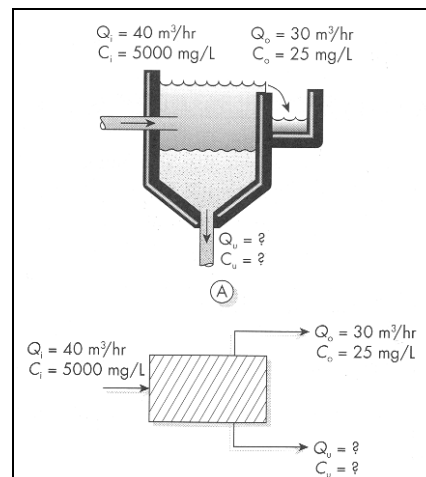


$$\text{UKLANJANJE SM IZ TALOGA} = 813 \text{ kg/dan}$$

6. Na slici je prikazan horizontalni bazen za taloženje koji se koristi u brojnim postrojenjima za pripremu vode za piće i postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda. Uređaj odvaja suspendovane čestice iz vode koristeći osobinu da one imaju veću zapreminsku težinu od vode. Suspendovane materije talože se na dnu taložnika odakle se transportuje dalje na preradu pre konačnog odlaganja.

Pretpostaviti da je zapreminski protok (hidrauličko opterećenje) u taložniku 40 m³/h, a da je koncentracija suspendovanih materija u influentu 5000 mg/L.

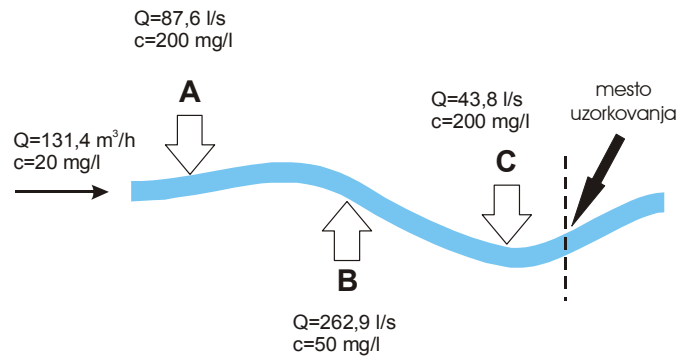
Ako taložnik radi u stacionarnim uslovima tako da 30 m³/h izlazi iz taložnika kao efluent sa koncentracijom suspendovanih materija 25 mg/L koliki je zapreminski protok (hidrauličko opterećenje) mešavine vode i mulja na muljnom ispustu na dnu taložnika i kolika je koncentracija suspendovanih materija u toj smeši?



Rešenje:

$$c_u = 19\,900 \text{ mg/L}$$

7. U jedan vodotok ($Q = 473 \text{ m}^3/\text{h}$; koncentracija suspendovanih materija 20 mg/L) ispušta se otpadna voda iz tri kanalizaciona ispusta A, B i C. Količine i sadržaj suspendovanih materija u vodotoku i otpadnim vodama prikazani su na skici. Koliki je proticaj u vodotoku i koncentracija suspendovanih materija na mestu uzorkovanja?



Rešenje:

Nakon ispusta u tački C (na mestu uzorkovanja):

$$Q_C = 525,7 \text{ L/s}$$

$$c_c = 79,9 \text{ mg/L}$$