

# PREGLED TEHNIČKE LITERATURE I DOKUMENTACIJE

Uređuje: Domagoj Vrsaljko



## PROCESNO INŽENJERSTVO

T. Šikić i sur.

### Pet metoda projektiranja sekundarnih taložnika

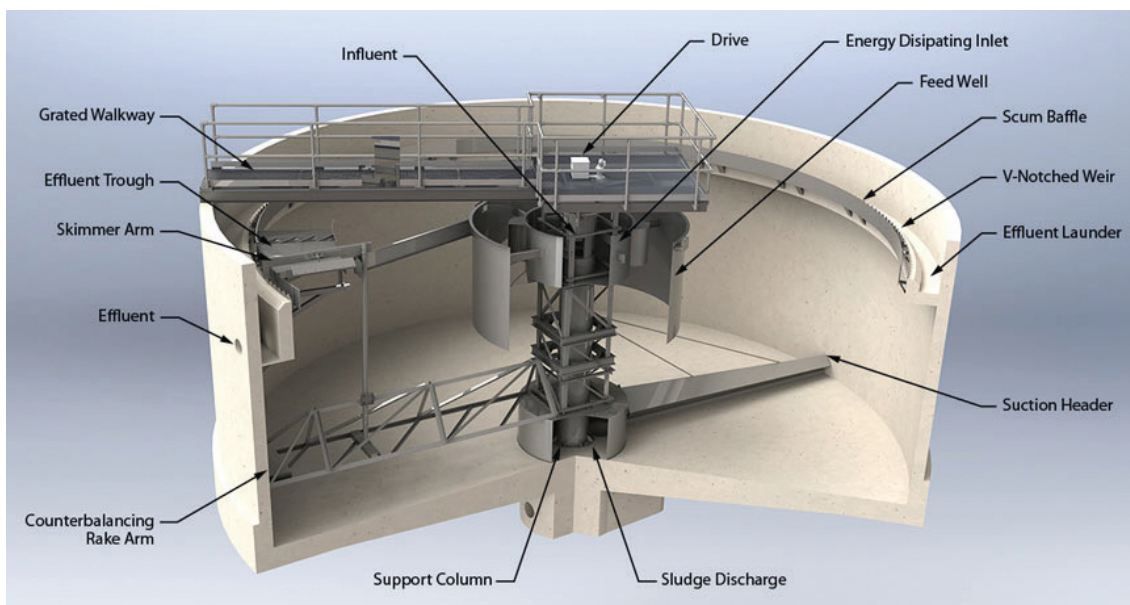
(Five methods for secondary settler design)

Taložnik je građevina u kojoj se talože raspršene čestice. U procesu pročišćavanja vode otpadna voda i aerirani mulj iz aeracijskih bazena odvođe se u dva usporedna taložnika. Proces taloženja odvija se u horizontalnom toku unutar taložnika. U taložniku se provodi odvajanje pročišćene otpadne vode od aeriranog mulja. Taložni mulj se pomoću zgrtača mulja transportira u muljni lijevak.

Sekundarno taloženje kompleksan je proces koji nije u potpunosti razjašnjen te ga je teško opisati mehanističkim mo-

delom. Modeli koji se primjenjuju za opis i projektiranje sekundarnih taložnika uglavnom su empirijski i zasnivaju se na praktičnim iskustvenim pravilima, a provjeravaju statistički. Danas je u primjeni nekoliko metoda koje se primjenjuju za projektiranje taložnika. Mnoge konzultantske tvrtke imaju svoje metode projektiranja stvorene na temelju iskustva. Primjena računalne dinamike fluida (CFD, eng. *Computational Fluid Dynamics*) za detaljno projektiranje taložnika u praksi postaje sve raširenija. U ovome napisu prikazani su rezultati pet metoda proračuna projektiranja sekundarnih taložnika u pet pogona za pročišćavanje vode u Hrvatskoj (Zagreb, Čakovec, Vinkovci, Belišće i Varaždin). Istodobna primjena pet metoda pokazala se kao dobar način procjene uvjeta rada optimalnog taložnika s obzirom na promjenjiva svojstva mulja i uobičajene projektne parametre.

Filtration+Separation, July/August (2017) 28–31



Slika 1 – Sekundarni kružni taložnici za otpadnu vodu tvrtke Monroe Environmental projektirani su tako da omogućuju visokokvalitetni efluent prikladan za ispuštanje u okoliš ili daljnju obradu (izvor: [www.monroenvironmental.com](http://www.monroenvironmental.com))

A. Lane

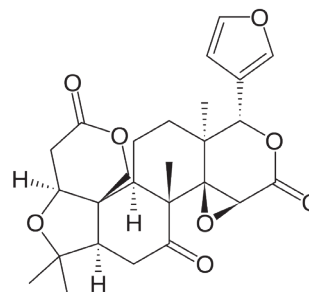
**Uloga filtriranja u preradi soka od naranče**

(The role of filtration in orange juice preparation)

Početak 20. stoljeća naranče su se konzumirale uglavnom kao svježe voće. Kada su 1916. godine kalifornijski uzgajivači proizveli iznimno veliku količinu naranči koju nisu mogli prodati, počelo se sa značajnom proizvodnjom soka od naranče, koji je od tada stekao ogromnu popularnost i postao glavni bezalkoholni napitak. Danas je godišnja proizvodnja soka od naranče veća od 1,7 milijardi litara, što bi bilo ekvivalentno volumenu 680 olimpijskih bazena.

Jedan od najvećih problema kroz komercijalnu prošlost tog soka bio je regulacija okusa, jer sok s vremenom gubi okus, a može postati i gorak. Komponenta koja je primarno odgovorna za gorak okus soka od naranče je limonin. Razvoj neugodnog okusa uglavnom se događa zbog obrade hrane uslijed koje dolazi do toplinske razgradnje komponenata. Osim toga, netaknuto voće jedva da i ima limonin. Osjetljivost na limonin kod ljudi varira, uglavnom će većina ljudi osjetiti gorčinu kod koncentracije 5 ppm, dok će okus biti neukusan kod koncentracije 10 ppm ili više. Tijekom procesa

proizvodnje soka naranča ispušta gorak okus u sok, pa prije komercijalizacije i prodaje sok prolazi kroz kolonu punjenu materijalom koji će ukloniti gorčinu. Tehnologija u kojoj se upotrebljava materijal za izmjenu iona primjenjuje se za optimiranje procesa uklanjanja.



Slika 2 – Limonin je limonoid, gorka, bijela, kristalna tvar koja se nalazi u citrusa i drugih biljaka

Filtration+Separation, January/February (2018) 26–27

S. Jankhah

**Tehnološki trendovi u membranskoj filtraciji**

(Technology trends in membrane filtration use)

Membranske filtracijske tehnologije primjenjuju se u raznim industrijama. U procesima obrade voda (najčešće desalinacija) i otpadnih voda iskorištava se oko 50 % svjetskih kapaciteta, u industriji hrane i pića 21 %, farmaceutskoj industriji i medicinskim primjenama oko 9 %, ali primjenjuju se i u kemijskim procesima te drugim industrijskim separacijama i procesima pročišćavanja. Povijest membranskih separacija seže u rane 1700-te kada je prvi put upotrijebljena riječ osmoza za prolazak vode kroz membranu. Membranske tehnologije danas se uobičajeno primjenjuju za koncentriranje voćnih sokova, uklanjanje nepoželjnih tvari iz vode ili iz otpadne vode te prikupljanje stanica u procesu proizvodnje antibiotika.

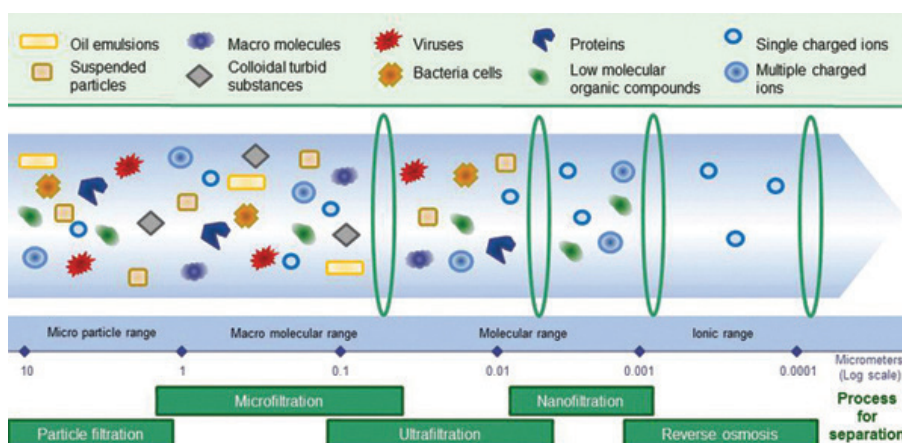
Membranske filtracijske tehnologije imaju nekoliko prednosti u odnosu na konvencionalne separacijske tehnike kao što su npr. koagulacija i sedimentacija, filtracija kroz porozni sloj, flotacija itd., a to su bolja kvaliteta proizvoda, veći kapacitet razdvajanja, manji faktor rizika, zauzimaju manje prostora i uglavnom, pri radu, koriste se manjim količinama kemikalija. Membranske tehnologije mogu se podijeliti prema izvoru pokretačke sile na one pokretane razlikom tlaka, koncentracije, razlikom električnog potencijala ili temperaturnim gra-

dijentom. Membranske tehnologije pokretane razlikom tlaka dijele se na mikrofiltraciju, ultrafiltraciju, nanofiltraciju i reverznu osmozu. Mikrofiltracijske membrane imaju najveću srednju veličinu pora, reda veličine nekoliko mikrometara, slijede ih ultrafiltracijske membrane u submikronskom rasponu do nanometarske veličine pora koju imaju nanofiltracijske membrane. Membrane za reverznu osmozu smatraju se neporoznima. U radu su dani pregled povijesti, evolucije i istraživačko-razvojni trendovi tog područja.

Tablica 1 – Osnovni parametri procesa membranske filtracije

Proces	Veličina pora	Molekulska masa	Tlak	Uklanjaju se
klasični filter	> 10			čestice
mikrofiltracija	> 0,1 μm	> 5000 kDa	< 2 bar	veće bakterije, kvasci, čestice
ultrafiltracija	100–2 nm	5–5000 kDa	1–10 bar	bakterije, makromolekule, proteini, veći virusi
nanofiltracija	2–1 nm	0,1–5 kDa	3–20 bar	virusi, neki ioni
reverzna osmoza	< 1 nm	< 100 Da	10–80 bar	solni, male organske molekule

Filtration+Separation, January/February (2018) 30–33



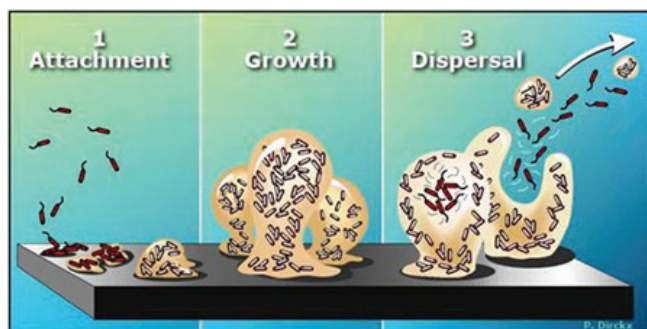
Slika 3 – Vrste membranske filtracije i shema uklanjanja (izvor: www.watertechonline.com)

### Tekući odgovor na problem s biofilmovima

(Liquid answer to biofilm problems)

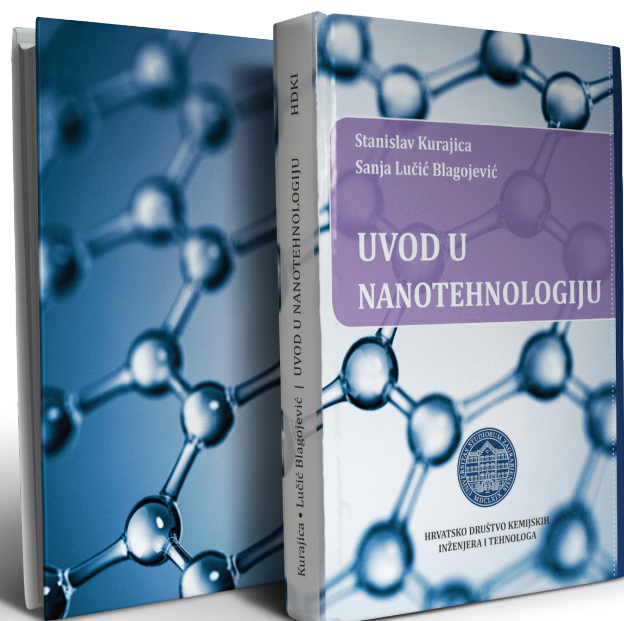
Mnogo vrsta bakterija pronalazi se u vodama. Njihovim sakupljanjem i vezanjem za površinu počinje proces stvaranja izvanstanične polimerne tvari, koju u pravilu nazivamo sluz i koja ih u potpunosti prekriva. Ta sluz je nakupina DNA, proteina i polisaharida koji čine zaštitni sloj bakterijama i koji ih uspješno štiti tako da sprječava dolazak biocidnih tvari da dođu do same bakterije. Bakterije zaštićene biofilmom su 10 do 1000 puta otpornije na biocidni tretman u odnosu na bakterije suspendirane u vodi. Tri su faze razvoja biofilma: pričvršćivanje, rast i raspršivanje. Tijekom razvoja biofilma u njemu se stvara kompleksna struktura u kojoj se različite bakterije nalaze u različitim okolinama. Taj složeni pristup osigurava da bakterije blizu vanjskog ruba imaju vrlo različitu strukturu u odnosu na one duboko u biofilmu. Ta raznolikost pomaže tvrdokornosti bakterija jer je potrebno voditi računa o vrlo različitim fiziologijama. Biocidno sredstvo može biti učinkovito protiv jednog soja, ali ne treba imati nikakvog utjecaja na druge sojeve. Ukoliko se ne razbije taj zaštitni sloj, bakterije ostaju zaštićene i slobodno se razmnožavaju. Ti biofilmovi veliki su energetska problem u izmjenjivačima topline jer sloj biofilma debljine samo 0,1 mm može povećati troškove elek-

trične energije do četiri puta u odnosu da je na izmjenjivaču nastao sloj kamenca od kalcijeva karbonata iste debljine. U radu je dan pregled znanosti vezane za biofilme i predlažu se rješenja za probleme s biofilmovima.



Slika 4 – Tri faze razvoja biofilma: pričvršćivanje, rast i raspršivanje (izvor: <http://www.the-dentist.co.uk>)

Filtration+Separation, March/April (2018) 26–29



## UVOD U NANOTEHNOLOGIJU

autora S. Kurajice i S. Lučić Blagojević.

Udžbenik je moguće kupiti po cijeni od **300,00 kn** (PDV uključen).

Narudžbe se primaju telefonom (01/4872-499) ili elektroničkom poštom ([hdk@zg.t-com.hr](mailto:hdk@zg.t-com.hr))

Studenti dobivaju 50 % popusta uz predočenje indeksa, a članovi Društva 20 %.