



## Obilježavanje Svjetskoga dana voda

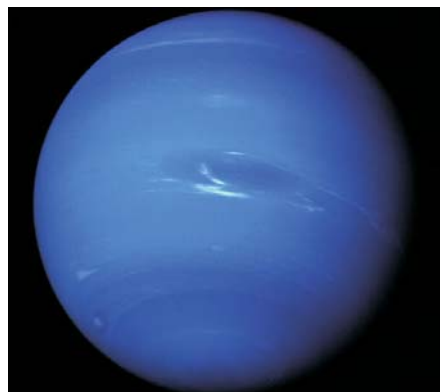
**O**d 1993. godine obilježava se Svjetski dan voda. To je ujedno i **Dan hrvatskoga vodnog gospodarstva**.

Kolika je važnost vode za čovjeka i cijeli živi svijet na Zemlji, jasno pokazuje i zabrinutost koja prati naše vrijeme zbog sve manje zalihe čiste i uporabljive vode. Davno održan povijesni *Skup o Zemlji* u Rio de Janeiru 1992. godine utvrdio je smjernice na kojima cijelo čovječanstvo treba raditi i ustrajati kako bi se sačuvalo i omogućilo dovoljno vode za potrebe rastućega svjetskog stanovništva, a i kako bi se na održiv način gospodarilo vodama za buduće naraštaje. I danas je svim državama sudionicama povijesnoga Skupa zadatak proširiti istraživanja o količini i kakvoći novih izvora vode koja će biti na raspolaganju rastućem stanovništvu i gospodarskim potrebama, upravljati vodama kao dobar gospodar i sprječavati njihovo nepotrebno korištenje i degradiranje, utvrditi na svim razinama zaštitu vodnoga gospodarstva i učinkovitim programima spriječiti i nadzirati njezino moguće onečišćenje. Za sve velike razvojne programe, posebno one koji se tiču izvora i blizine voda, obvezno je procijeniti utjecaj na okoliš, kako bi se spriječilo moguće narušavanje kompletnoga vodnog ekosustava.

Svakom gradskom stanovniku potrebno je osigurati najmanje 40 litara pitke vode na dan te osigurati sanitarne uvjete za najmanje 75% gradskog stanovništva.

Danas smo izuzetno svjesni činjenice da su potpisani protokoli i smjernice jedno, a život i opća globalizacijska politika nešto posve drugo, osobito što se tiče vode, njezinog korištenja i resursa.

Ipak, o tome bi se moglo puno reći i dokazati jer je činjenica da se svijet zaista uvelike promijenio od povijesnoga Skupa 1992. godine. „Glad za naftom, moć oružja i sve manje vode“, činjenica je koja govori da sve ima svoju cijenu i to, na žalost, najviše osjete gladni i žedni!!!



**"Leviathan"**  
J.G.Davis

*"...Kad bi oceani umrli...kao što i hoće, ako i nadalje budemo onečišćavali kontinentalne platoe kanalizacijskim i industrijskim otpadom..., ako ne zaustavimo onečišćenje naftom koja prekriva površine, ako oceani umru, nastat će neviđeni užas na Zemlji..."*

*Prvo će doći neviđen smrad truleži organske tvari, dižući se s mora, bit će nemoguće živjeti uz obale Zemlje zbog smrada i svi će biti otjerani daleko u njezinu unutrašnjost, a raspadanjem vegetacije povrh truljenja mrtvih mora, stat će vitalan proces isparavanja. Oceani održavaju ravnotežu između raznih soli i plinova o kojima ovise naši životi, a kad oceani umru, sadržaj ugljičnog dioksida u atmosferi će rasti i rasti dok ne oblikuje omotač oko Zemlje.*

*Iz toga će se razviti učinak staklenika – toplina koja se diže sa Zemlje bit će uhvaćena i priklještena pod stratosferom i temperatura zraka i mora će porasti, otapanje polarnog leda u oceane podići će razinu mora za trideset metara u nekoliko godina i tako potopiti mnoge velike gradove na našoj Zemlji. Ako oceani umru, čovjek će umrijeti unutar pedesetak godina, gladujući na visokim planinama, bez hrane i kisika..."*





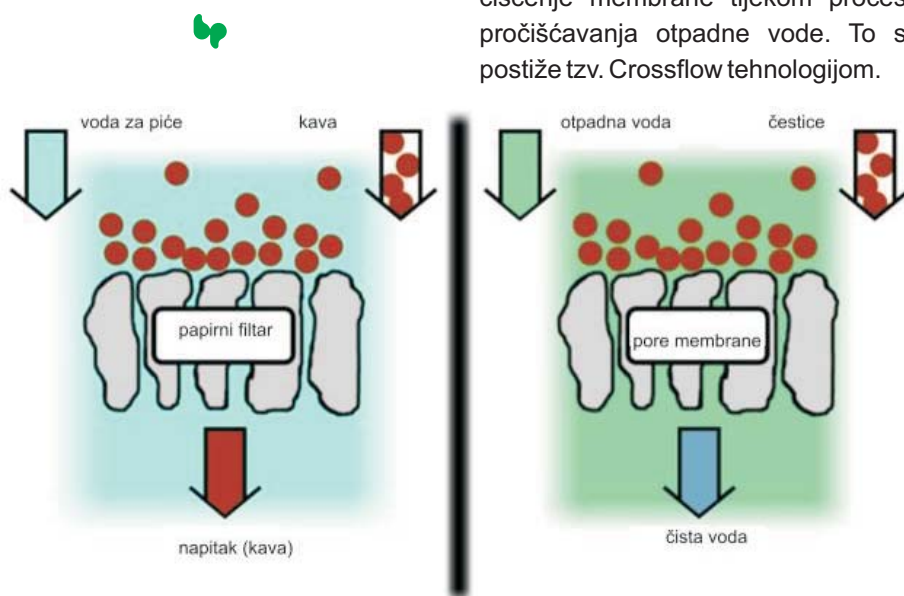
## Membranska filtracija, na primjeru

Prije svega, potrebno je reći da pri uporabi membranske tehnologije upravo bakterije biološki pročišćavaju otpadne vode. Izmjena tvari je u svojim osnovama slična klasičnom sustavu za biološko pročišćavanje otpadnih voda. Izdvojeno gledano, membranska filtracija je upravo alternativa običnom sekundarnom taložniku. Membranski postupak radi na čistom fizikalnom procesu, što znači da se tvari ne preoblikuju ili razgrađuju, nego se biološki tretirana otpadna voda razdvaja na pročišćenu vodu i koncentrirani ostatak.

Iako membranska filtracija uzrokuje „samo“ razdvajanje tvari, ipak se odlikuje nekim razlikama u procesu pročišćavanja u odnosu na obične biološke sustave za pročišćavanje otpadnih voda. Razdvajanjem tvari i vode ne događa se više procesa taloženja. Ne zadržavaju se samo bakterije i čestice koje se u mirnome dijelu sekundarnoga taložnika talože na dno uređaja, nego sve čestice i bakterije koje su veće od otvora pora na površini membrana. Koagulacija tvari koja se teško kontrolira otpada kontroliranjem procesa razdvajanja pomoću specifičnih otvora pora na membranama. Problemi prilikom pogona običnoga sustava, kao što su isplivavanje kulture bakterija i njihovo ispuštanje u recipient kroz odvod, više se ne mogu dogoditi. Nepročišćena voda je također oslobođena od organizama, odnosno tvari koje se ne koaguliraju, kao i od tvari koje zamućuju vodu. Zbog toga intenzivni procesi čišćenja kao što su, primjerice, redukcija zamućenosti ili dezinfekcija, otpadaju pri membranskoj filtraciji.

Kao što je prikazano na slici, ako se u sustavu koristi modul s membranskim filtrom, aeracijski dio sustava za pročišćavanje otpadne vode moguće je smanjiti, čime je njegov ukupni volumen puno manji. Potrebno je napomenuti da se ukupna količina bakterija za pročišćavanje otpadne vode ne može smanjiti, jedino je moguće njihovu ukupnu količinu smjestiti u manji volumen.

Svakodnevno koristimo proces filtracije koji je sličan membranskoj filtraciji u sustavu za pročišćavanje otpadnih voda. U osnovi, čvrste se tvari razdvajaju od vode. To je vrlo slično cijeđenju tijesta ili riže nakon kuhanja, kao i pripravi kave pomoću filtra. Ako se kava ubaci u filtar uređaja i polije vrelom vodom, primjećuje se proces filtracije koji se događa u filtru.



Krute se tvari i čestice zadrže u filtru, a voda, zajedno s tvarima koje su se rastopile u njoj, prolazi kroz pore filtra. Na ovaj se način kavi oduzimaju aromatične tvari, a da se u njoj na kraju ne pojave krute tvari. Tu dolazi do pravoga filtracijskoga procesa, s odvajanjem krutih od tečnih sastavnih dijelova.

Način rada uređaja za pripremanje kave odgovara sustavu sa statičnom filtracijom. Određena količina praha (kave) prelije se vodom. Kada voda prođe kroz filtar, proces filtracije je završen. U samom filtru ostaje debeli sloj ostatka koji se još naziva prekrivni sloj i služi kako dodatna filtracija.

Što se tiče održavanja, jedan sustav za pročišćavanje otpadne vode morao bi biti jednostavniji od aparata za kavu. Dnevno vađenje membranskoga filtra nije prihvatljivo. Zbog toga je odabran dinamičan način tehnologije, u kojem se pore membrane ne začepi tako brzo te se ne moraju zbog toga trajno mijenjati. Potrebno je automatsko čišćenje membrane tijekom procesa pročišćavanja otpadne vode. To se postiže tzv. Crossflow tehnologijom.



Suprotno objašnjenom načinu statične filtracije, Crossflow filtracija koja je integrirana u proces, omogućuje čišćenje površine membranskoga filtra.

### NAČIN RADA CROSSFLOW

Ovdje se sa strane otpadne vode, što je više moguće bliže površini membranskoga filtra, stvara turbulentni protok koji zahvaća čestice koje se nalaze na površini filtra i uklanja ih. Protok vode s česticama ovdje se ne izvršava okomito na filter, kao kod primjera s filtracijom kave, nego paralelno. Protok otpadne vode se u pravilu postiže upuhivanjem zraka, a rjeđe miješanjem vode pomoću crpki. Mjehurići zraka koji se dižu prema površini vode pri Crossflow aeraciji povlače čestice s okomite površine filtra prema gore. Ispiranje zrakom može biti kontinuirano ili intervalno.

Kako bi voda mogla proći kroz pore membrane, stvara se kontinuirani podtlak. Budući da je površina filtra okomita, to je potrebno da bi voda mogla proći kroz pore. To je moguće izvesti ili tako da se sa strane otpadne vode stvori veći tlak koji će „gurati“ vodu kroz pore, ili se sa strane filtrata stvara podtlak. U međuvremenu se u sustavima pročišćavanja fekalnih otpadnih voda ustalio sustav sa stvaranjem podtlaka na strani filtrata. U zavisnosti od vrste modula – membrane i proizvođača, količina zraka za ispiranje, njen intenzitet i sam način mogu se razlikovati. Crossflow - puhala rade kontinuirano ili impulsno. Za intenzivnije čišćenje moguće je prekinuti proces filtracije.

Posljedica te tzv. relaksacije je da čestice više nisu tako čvrsto prilijepljene/usisane na membranski filter. Time se omogućuje mjehurićima zraka da intenzivnije očiste površinu membranskoga filtra. Pojedini membranski filteri omogućuju i reverzni protok, odnosno to da se proces filtracije prekine. Protok se vrši u drugom smjeru. Dio pročišćene vode se vraća u sekundarni taložnik i time se čestice odvajaju od filtra. Tako se stupanj čišćenja membranskoga filtra povećava.

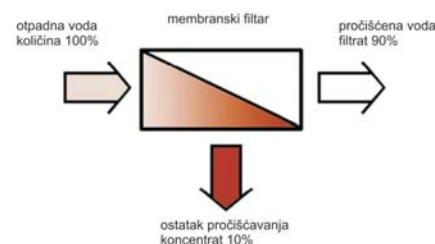
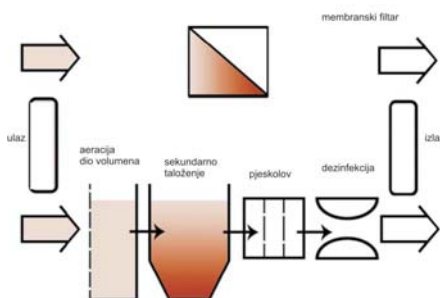
Potpuno očistiti površinu membranskoga filtra nije moguće te čak (ponekad) nije ni preporučljivo. Važnije je očistiti površinu filtra, membrane, toliko da se proces filtriranja otpadne vode odnosno njen učinak jako ne smanji. Jedan dio trebao bi ostati na površini membranskoga filtra, za što postoje dva razloga:

- 1) Ostatak na površini filtra stvara zaštitni sloj za čestice koje se možda nalaze u vodi, a mogle bi oštetiti sam filter.
- 2) Sloj učinkovito smanjuje veličinu pora. Tako je moguće zadržati i one tvari koje su same po sebi manje od promjera pora na membranskome filteru.

Za točku 1: Kako je već rečeno, u membranskoj tehnologiji se koriste filteri s porama. Postoji mogućnost da se u otpadnoj vodi pojave tvari koje te pore mogu začepiti (boje, lakovi, ljepila, sredstva za kristalizaciju, itd.). Tome se mogu pridodati i tvari koje izravno mogu ugroziti materijal izrade membranskoga filtra. Budući da se pri pročišćavanju komunalnih otpadnih voda koriste membranski filteri od organskih materijala, organska otapala (razrjeđivači, mineralna ulja, itd.) predstavljaju opasnost za membranski filter. Može se zaključiti da ove tvari, koje štete samoj membrani, predstavljaju opasnost za sam proces pročišćavanja ne samo kod ovoga načina nego i za mikroorganizme kod konvencionalnog biološkog sustava pročišćavanja otpadnih voda.

Za točku 2: Ostavljanjem jednoga dijela pokrivnoga sloja na površini membranskoga filtra stvara se dodatni sloj filtra. Čestice pri tome djelomično zatvaraju put do samih pora i time smanjuju učinkovitu površinu protoka za filtraciju. Tako se automatski smanjuje veličina pora.

Kao posljedica toga, manje i finije čestice ne mogu proći kroz filter. Pri tome treba naglasiti da se i sam učinkoviti protok kroz filter smanjuje. To se može kontrolirati povećanjem podtlaka, odnosno razlike tlaka. Takozvani Flux, odnosno količina vode koja prođe kroz membranski filter u određenom vremenu (litara po kvadratnome metru i satu), može se tako održati stalnim.





# BORPLASTIKA

UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - BUDUĆNOST POSTOJI

## Hala je gotova !!

Početak travnja, preuzeli smo proizvodnu halu koja je završena. Očekujemo da ćemo završiti sa preseljenjem dijela pogona te isporukom i montažom novih strojeva i opreme biti gotovi do svečanog otvaranja krajem svibnja, početkom lipnja

