



## Opšte karakteristike otpadnih voda (1)

### Opšte karakteristike industrijskih otpadnih voda

**D**ok su komunalne otpadne vode sličnih karakteristika u većem delu razvijenih zemalja, industrijske otpadne vode su bitno različite, zavisno od toga u kojem, odnosno uz koji tehnološki proces ili uz koji postupak prevođenja energije (termoelektrane, hidroelektrane, nuklearne elektrane) su nastale.

U literaturi je moguće naći veliki broj različitih podela industrijskih otpadnih voda.

Ovde će se spomenuti 3 podele:

- tip tehnološkog procesa uz/iz kojega nastaju. Ovo je podela s vrlo velikim brojem podvrsta otpadne vode, jer je i vrlo velik broj različitih tipova tehnoloških procesa u kojima nastaju – najgrublje ih se može podeliti na pretežno organske otpadne vode, pretežno anorganske, te vode iz rashladnih i energetskih postrojenja;
- kompatibilnost s komunalnim otpadnim vodama. Neke industrijske otpadne vode mogu se mešati s komunalnim otpadnim vodama, odnosno, biološki su razgradive. itd.

Ostale industrijske otpadne vode nazivaju se nekompatibilnim, odnosno biološki nerazgradivim vodama i nije ih dozvoljeno ispuštati u isti sistem kojim se odvođe komunalne otpadne vode bez predobrade i dovođenja u "kompatibilno" stanje. Tzv. nekompatibilne otpadne vode zagađene su otrovnim, postojećim i ostalim opasnim materijama i bez dodatne obrade nije ih dozvoljeno ispuštati u sisteme javne (tj. zajedno s komunalnim i eventualno atmosferskim otpadnim vodama) kanalizacije;

- mogućnost ponovnog korišćenja u industrijskim procesima. To su industrijske otpadne vode koje je moguće u značajnom postotku, nakon provedenog odgovarajućeg tehnološkog tretmana, ponovo iskoristiti za industrijske potrebe i tako smanjiti opterećenje kanizacionog sistema i, što je još značajnije, okruženja.

Najčešći parametri koji se prate u industrijskim otpadnim vodama su:

- pokazatelji organskih tvari – BPK, >HPK, UOU(TOC- Total organic carbon);
- mikroorganizmi;
- pojedinačne materije koje su posledica tehnološkog procesa u industrijskom pogonu, npr. teški metali, petrohemijske, biocidi, ulja i masti, radioaktivne materije

### Opšte karakteristike poljoprivrednih otpadnih voda

**P**adavine ili sistemi za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta ne mogu dovesti tačnu količinu vode potrebnu za pojedine agrokulture na pojedinim poljoprivrednim zemljištima. Sva dovedena voda se ne može apsorbirati ili ispariti s mesta dovođenja nego će se određeni "višak" vode „procediti“ u dubinu do podzemnih voda ili oticati do obližnjih površinskih voda. Taj tzv. višak vode predstavlja poljoprivredne otpadne vode.

Poljoprivredne otpadne vode potrebno je odvesti s mesta nastajanja, dodatno obraditi i što je više moguće ponovo iskoristiti u sledećem ciklusu navodnjavanja zemljišta. Sastav poljoprivrednih otpadnih voda zavisi od primene tehnologije obogaćivanja zemljišta gnojivom, hranjivim materijama, primenjenim herbicidima, biocidima, fungicidima i poljoprivrednim kulturama koje se pretežno na određenim područjima uzgajaju.





**S**equencing Batch Reactor postupak (SBR postupak prečišćavanja) je varijanta konvencionalnog postupka prečišćavanja pomoću aktivnog mulja.

Za razliku od protočnog postupka, ovde se biološko prečišćavanje, a sedimentacija posle toga, odvija u jednom te istom prostoru, odnosno reaktoru (SBR bazen od betona ili polietilena). Prostorno razdvajanje bioloških procesa prečišćavanja i sedimentacije u protočnom postupku, pri SBR postupku, zamenjuje se vremenskim razdvajanjem.

U prostoru reaktora (bazenu), pri SBR postupku, samo jedan deo ukupnog volumena se zameni. Taj deo se naziva korisni volumen (Vkor). U zavisnosti od izrade, taj deo može iznositi od 5% do 50% ukupnog volumena reaktora, odnosno bazena.

Dovod otpadne vode se kod protočnog postupka odvija kontinuirano. Kod SBR postupka se to odvija diskontinuirano. Proces pojedinih faza prečišćavanja, počevši od dovoda otpadne vode pa do odvoda prečišćene vode, naziva se ciklusom.

Kako je hidraulično opterećenje odvojeno od samog procesa prečišćavanja (dotok otpadne vode se sprema u puffer spremniku), trajanje, broj i redosled pojedinih faza u jednom ciklusu moguće je menjati po potrebi.

prilagođavajući na hidraulične oscilacije u dotoku pri minimalnim mašinskim troškovima. To znači minimalno održavanje pri maksimalnoj uštedi u energiji i troškovima održavanja.

Područja primene:

- naselja i zaseoci
- hoteli
- bolnice
- turistički objekti
- restorani
- planinarski domovi
- industrija
- stambeni objekti.

## SBR postupak prečišćavanja otpadnih voda

**C**iklus počinje s fazom punjenja biološkog reaktora. Pri fazi punjenja vladaju anaerobni, odnosno anoksijski odnosi u prostoru reaktora i počinju prvi procesi prečišćavanja (denitrifikacija). Stabilnost denitrifikacije u SBR postupku moguće je postići i uvođenjem tzv Batch – dovoda otpadne vode (postepeno punjenje). Pri Batch ili postepenom punjenju, ukupni korisni volumen se ne puni odjednom, nego postepeno u slojevima.

U fazi aeracije (aerobnoj fazi), provodi se razgradnja jedinjenja ugljenika, odnosno nitrifikacija. Faza aeracije počinje s neprekidnim dovodom vazduha u reaktor preko aeratora. Nakon toga, provodi se ciklus aeracije (naizmenične faze uključivanja i isključivanja kompresora - aeracije). U odnosu na stepen prečišćavanja, vremenski interval ovog ciklusa može varirati.

Nakon faze aeracije, sledi faza taloženja (faza sedimentacije). Pri ovoj fazi se ne provodi aeracija (anaerobna faza). Aktivni mulj se taloži i zgušnjava te se pri tome stvara sloj prečišćene vode.

Taj sloj prečišćene vode se u fazi odvoda vode (dekaniranja), pomoću sistema odvoda vode (dekantera), odvodi iz reaktora napolje iz uređaja.

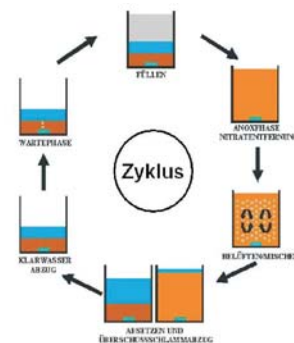
Nakon završetka te faze, u slučaju dovoljne količine vode, ciklus se može pokrenuti ispočetka. U slučaju da u puffer

spremniku nema dovoljne količine vode, provodi se tzv. faza čekanja. U toj fazi se provodi smanjeni ciklus aeracije da bi se mikroorganizmi obogatili sa kiseonikom.

### PVS SBR postupak

Projektovani i patentirani postupak prečišćavanja SBR postupkom u rezervoarima s biološkim reaktorom pokazao se kao najoptimalnije rešenje. Uređaj za prečišćavanje preduzeća PVS razlikuje se od drugih konvencionalnih uređaja na tržištu sa svojim zatvorenim sistemom rezervoara izgrađenih modularno.

PVS je sistem prečišćavanja ne samo higijenski čist i bez mirisa, nego je tehnički koncipiran tako da pri oscilacijama u dotoku otpadne vode stepen prečišćavanja ostaje isti, automatski se



**PVS Mischanlagen**  
Das kompakte geschlossene System

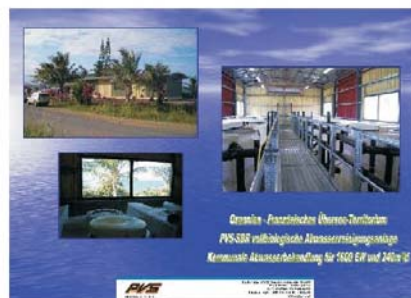
**Wahlmöglichkeiten für die Mischanlage für 2500EW**

Hydr. Belastung:  $Q_{max} = 375m^3/d$   
 $Q_{min} = 700m^3/d$   
Org. Belastung = 150 kg BSB<sub>5</sub>/d

- PVS SBR 2420-8-KR
- 24 SBR-Reaktoren à 20m<sup>3</sup>
- 4 Einzelschlammfällungen à 20m<sup>3</sup>
- Kompaktrachenanlage 20l/s mit 3mm Lochsieb
- Zulaufpumpwerk - 10m<sup>3</sup>
- Puffertank - 300m<sup>3</sup>
- Schlammfänger (Hochbau) - 300m<sup>3</sup>

**Standardausstattung mit Hochbetriebs-Modulbau:**

LxBxH (gesamt) 34m x 24m x 6m  
Puffer- und Schlammfänger inkl. Bau, C 350 - 500 / EW





**S**istemi u kontejnerima za privremena rešenja (kampovi itd.)

Prednosti su PVS SBR uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u kratkim rokovima montaže i izgradnje korišćenjem postojećih gotovih elemenata, mali prostorni zahtevi, automatiziran tehnološki proces prečišćavanja

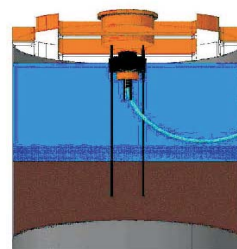
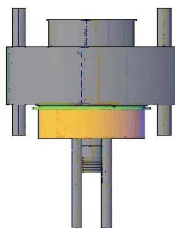
Nije potrebno tehničko znanje pri održavanju (samo vizuelni pregled i snimanje stanja)

Sistem se može smestiti u postojeći objekat (zgrada, podrum ili sl.), ili se postavlja u obliku kontejnera na potrebno mesto i time omogućava kontrolu i održavanje nezavisno od vremenskih uslova.

Zatvoreni sistem bez mirisa.

Mali troškovi održavanja i eksploatacije kroz modularnu izgradnju bioloških reaktora.

Zapis podataka preko display-a.



Nepročišćena otpadna voda ne može napustiti sistem.

Visoka sigurnost u radu.

Nadogradnja je moguća u svakom trenutku zbog modularnosti.

Sistem se sam prilagođava velikim oscilacijama dotoka otpadne vode.

Digitalni sistem, s udaljenom kontrolom, modmom, računarom i štampačem.

PVS SBR sistem, pomoću patentiranog managementa procesa, postao je sigurniji i efikasniji.

Management nadzire:

Brzinu taloženja mulja

Volumen mulja

Odvod prekomernog mulja





# BORPLASTIKAEKO

UREĐAJI ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - BUDUĆNOST POSTOJI



## Borplastikaeko aktivnosti

Borplastika Eko d.o.o. održala je još jednu u nizu prezentacija u cilju predstavljanja i upoznavanja tržišta sa svojom delatnošću. Prezentacija je održana 21. maja u Beogradu u Domu inženjera Srbije, u saradnji sa inženjerskom komorom. Na obostrano zadovoljstvo, i ovog puta naišli smo na veliko interesovanje članova komore, koji su želeli saznati novosti iz oblasti prečišćavanja

