

Procesnotehničko odvođenje bistre vode iz SB- reaktora

SF- Dekanter

1. Zadatak

Nasuprot postupku u protočnim postrojenjima, pročišćenu otpadnu vodu biološkog SBR – pogona nije moguće odvoditi jednostavnim promjenama žljeba u bazenu za naknadnu obradu. Ovaj poseban način rada tog postrojenja zahtjeva i posebnu tehničku opremu za odvod bistre vode. Ta oprema mora osigurati odvod te vode iz biološkog reaktora koja je nastala uslijed sedimentacije i to tako, da ispunjava slijedeće zahtjeve:

- **Konstrukcija odvoda** mora se sinkronizirano pomicati sa razinom vode. Kruti odvod u visini minimalnog radnog nivoa prihvatljiv je samo prilikom najjednostavnijih zahtjeva prema kakvoći bistre vode.
- **Konstrukcija** za odvodnju bistre vode ne smije odvoditi i plivajući mulj.
- **Odvodnja bistre** vode se ne smije vršiti u točkastom obliku, kako se ne bi stvorili vrtlozi sa rezultirajućim turbulencijama strujanja.
- **Konstrukcija odvoda** mora imati donji graničnik, kako bi se izbjeglo uranjanje u zonu mulja.

Poduzeće *Biogest International GmbH* pripada "pionirima" u SBR – tehnicima te raspolaže velikim iskustvom koje se očituje u više od 100 referentnih pogona – čak i na području odvoda bistre vode. U međuvremenu je znatno proširen krug SBR-proizvođača, no katkad manjak iskustva i želja za prezentacijom što jeftinijih tehničkih rješenja dovode na polju odvoda bistre vode do izbora čvrsto instaliranih zapornih sustava. Pri tome se znatno ograničavaju procesnotehnički uvjeti SBR – postrojenja.



Dekanter za odvod bistre vode, DN 350, postrojenja Amreya u Egiptu. Jasno se vidi okretni zglob i užno vitlo.

Nadalje, nije moguća prilagodba različitim svojstvima mulja (npr. povišeni indeks mulja). K tome se mora računati sa znatno dužom fazom sedimentacije prije odvoda bistrice vode, s obzirom da se čvrsto instalirani uređaj za odvodnju u njenom donjem dijelu može otvoriti tek u trenutku potpuno završenog procesa sedimentacije. Posljedica toga je produžetak procesno-neutralnih vremenskih perioda SBR – ciklusa, pri čemu se može smanjiti učinkovitost biološkog postupka.

- **Komponente**, kojima je potreban redoviti servis i održavanje, moraju biti jednostavno i neposredno dostupne. Moraju se izbjeći komplicirani radovi demontaže.
- **Uređaj za odvod bistrice vode** mora se kontinuirano pomicati sa opadajućom razinom vode.
- **Plivajuće** tvari kao što su npr. masti, ulja, denitrificirani aktivni mulj, pjena itd. ne smiju biti zahvaćene uređajem za odvod bistrice vode.



- **Bistra voda** mora oticati u uređaj jednakomjerno i bez turbulencija.
- **Količina bistrice** vode mora biti određiva u širokim granicama.
- **Potrošnja električne** energije mora po mogućnosti biti što manja.

2. Ciljevi od Biogest International GmbH primjenjene tehnike odvoda bistrice vode

U razvoju sustava za odvodnju bistrice vode koja odgovara SBR – tehnici, inženjerima poduzeća *Biogest International GmbH* stajali su u prvom planu slijedeći ciljevi:

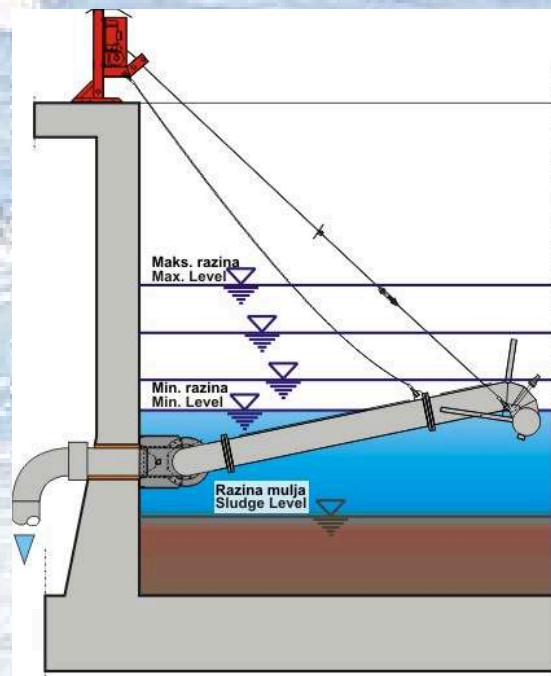
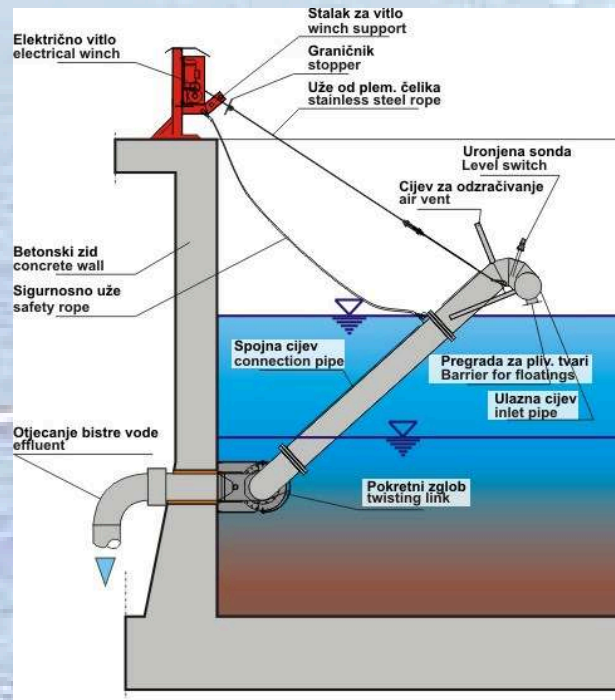
- **Da se ispod** razine vode ne postavljaju konstrukcijski dijelovi koji su podložni habanju, tj. kojima je potreban redoviti servis.

- **Ispod razine** vode mora biti osigurana otpornost na koroziju konstrukcije.
- **Ulazni otvor** uređaja se ne smije za vrijeme faze punjenja i aeracije nalaziti u SBR-u (spriječavanje nakupljanja mulja).
- **Uređaj za odvod bistrice** vode mora istodobno predstavljati i preljev u slučaju nužde.

3. Opis SF – dekantera

U ovom informativnom listu sadržani grafički prikazi pojašnjavaju princip rada SF – dekantera.

- **Sustav odvodnje**, koji se uglavnom sastoji od cijevne konstrukcije u T-obliku, izrađen od plemenitog čelika.
- **Poprečna cijev**, postavljena na gornjem dijelu konstrukcije ima na donjoj strani jedan ili više proreza. Njihova ulazna geometrija prilagođena je posebnim hidrauličkim uvjetima. Ispod ulaznih otvora se nalazi horizontalni, posebno oblikovan plosnati profil, koji omogućuje samo horizontalno utjecanje (obostrano).
- **Prema dolje** postavljena cijev SF – dekantera opremljena je posebnim zglobom, koji jamči vertikalnu pokretnost dekanterškog sustava i osigurava na razinu vode orijentiran rad.
- **Ovaj poseban** pokretni zglob potpuno se sastoji od plemenitog čelika te je hermetički učahuren protiv prodiranja vode. Podmazivanje zgloba vrši se posebnom mašću. Uoči potpune učahurenosti nije potrebno naknadno podmazivanje.
- **Kompletna konstrukcija** dekantera pričvršćena je na masivnom stupu od plemenitog čelika, koji istodobno predstavlja ležaj pokretnog zgloba. Sa tog mjesta nastavlja se cijev pod određenim kutem do vanjske strane bazena te se tamo spaja na kanal, tj. na istječište postrojenja.
- **Na rubu bazena** nalazi se električno vitlo, čiji zadatak predstavlja spuštanje i dizanje dekantera.
- **Na horizontalnoj** cijevi dekantera nalazi se posebna plivajuća sklopka koja omogućuje spuštanje u orijentaciji na razinu vode u kratkim, slijednim koracima.
- **Različiti promjeri** cijevi te različite duljine istih omogućavaju dobru prilagodbu količini vode koja se mora odvoditi. Ovom standardu pripadaju nazivne širine od 150 mm i 500 mm.



Konstruktori SF – dekantera svjesno nisu štedjeli na materijalu:

Robusnost i dugovječnost sustava predstavljaju znatne debljine zidova, čvrsti stupovi, neuništiva uža od plemenitog čelika te predimenzionirani elementi zgloba. Time SF – dekanter pripada u skupinu najpouzdanijih građevinskih dijelova SBR – postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda.



4. Način rada SF – dekantera

Funkciju dekanterškog sustava najjednostavnije je opisati u pojedinim koracima, onako kako se postupak odvija u bazenu:

a) Za vrijeme faze punjenja, SF – dekanter nalazi se u tzv. “poziciji stajanja”. Ulazna cijev nalazi se iznad maksimalne razine vode, kako bi se spriječio ulazak mulja. Odvodni dekanter (u najvišoj poziciji) istovremeno predstavlja preljev u slučaju nužde. Time se pogon osigurava od poplave u ekstremnim situacijama.

b) SF – dekanter se lagano spušta pomoću električnog vitla čim se postupak sedimentacije završi. U gornjem dijelu bazena mora biti stvorena zona bistre vode. Postupak otjecanja vode u ulaznu cijev započinje kada se dekanter spusti na ca. 20 – 50 cm (ovisno o promjeru cijevi) ispod razine vode. Onemogućeno je otjecanje eventualnog plivajućeg mulja zajedno sa bistrom vodom.

c) SF – dekanter se spušta do kontakta sa plivajućom sklopkom koja se nalazi na poprečnoj cijevi. Razina vode se spušta otjecanjem bistre vode za vrijeme mirovanja dekantera.

d) U trenutku kada razina vode (koja opada) kontaktira plivajuću sklopku, dekanter se ponovno spušta. Ovaj postupak traje sve dok plivajuća sklopka ne zaustavi električno vitlo.

e) Postupno spuštanje SF – dekantera se završava u trenutku postizanja minimalne razine vode. Ona se utvrđuje odvojenim sustavom za mjerenje koji vraća SF- dekanter u gornju poziciju.

f) Postupak dekantiranja je završen čim se dekanter vrati u početnu „poziciju stajanja“.

g) Dubinu uranjanja dekantera moguće je individualno odrediti pomoću retardacijskog sklopa. U SPS – u upravljačkog sustava može se izabrati postupna dubina spuštanja varijabilnim vremenskim parametrom.



5. Sažetak prednosti sustava

Izrazita prednost opisanog SF – dekanterkog sustava nalazi se u činjenici, da za pozicije koje se nalaze ispod razine vode ne postoji potreba za radovima održavanja. Nasuprot plivajućim sustavima, servisni radovi na električnom vitlu (koji se nalazi na rubu bazena) su jednostavni za izvesti, a dostupnost je odlična.



Nisu potrebni ni radovi održavanja i popravaka na pokretnom zglobu (nasuprot cijevnim zglobovima itd.), koji se nalazi ispod površine vode, s obzirom da je isti podmazan za cijeli životni vijek.

Cjelokupna dekanterka konstrukcija izrađena je od plemenitog čelika te je time otporna na koroziju. Moguća su posebna legiranja u slučaju posebno agresivnih otpadnih voda (npr. veliki prijenosi soli).

Dugovječnost, servis i pouzdanost sustava podržava i predimenzionirana te iznimno robusno izrađena konstrukcija vitla sa komponentama kojima nisu potrebni veliki radovi održavanja.

Daljnju prednost predstavlja mala potrošnja energije, koja samo marginalno utječe na troškove rada ukupnog pogona za pročišćavanje otpadnih voda.

Procesnotehnički gledano, posebnu prednost SF – dekantera predstavlja mogućnost (nasuprot čvrsto instaliranim konstrukcijama odvodnje bistre vode) prilagodbe na različite volumene mulja. Izmjenom minimalne radne razine vode moguće je zaustaviti postupak spuštavanja na željenoj visini, što podržava prilagodbu na eventualno izmjenjene uvjete rada postrojenja. Ovakve preinake nisu moguće kod čvrsto instaliranih sustava odvodnje, što znatno ograničava upravljanje SBR – procesom uslijed različitih količina mulja.



6. Raznovrsna primjena – uvjerljive reference

SF – dekanterki sustav koji je razvijen od strane *Biogest International GmbH* primjenjen je od trenutka izrade 1988. godine u mnogobrojnim postrojenjima različitih veličina.

Počevši od pojedinačnih dekantera za manja SBR-postrojenja te završavajući sa višestrukim velikim dekanterima, koji se nalaze npr. u četverotračnom SBR - postrojenju (16 SF – dekantera) grada Sollenau (Austrija).

Fotografije u ovom informativnom listu prikazuju različite slučajeve primjene i veličine.

7. Tehnički podaci

- Cijevni materijal: Plemeniti čelik
- VA – standardna legura: 1.4541
- Dekanterni učinak: 10 – 300 l/s
- Standardni promjer cijevi: 150 – 500 mm
- Dužina ulazne cijevi: do 8 m
- E – učinak (vitlo): 0,37 – 1,3 kW
- Nadzor funkcija
Vitlo: dvostruki
krajnja sklopka
- Nadzor spuštanja
Dekanter: plivajuća sklopka
- Brzina spuštanja: 10 cm/m

Tip	Učinak odvoda	Nazivna širina DN
SF 01	do 50 l/s	150
SF 02	do 100 l/s	200
SF 03	do 200 l/s	250
SF 04	do 300 l/s	350
SF 05	do 350 l/s	400



Biogest International GmbH

Berthold-Haupt-Str. 37

D - 01257 Dresden

Fon: +49 (0) 3 51 3 16 86 -0

Fax: +49 (0) 3 51 31 686 86

E-Mail: biogest@t-online.de

Internet: www.biogest-international.de