

## "Inovacijska revolucija" u tehnici miješanja i ventilacije u biološkim pogonima za pročišćavanje otpadnih voda

# HYPERCLASSIC®-Tehnologija

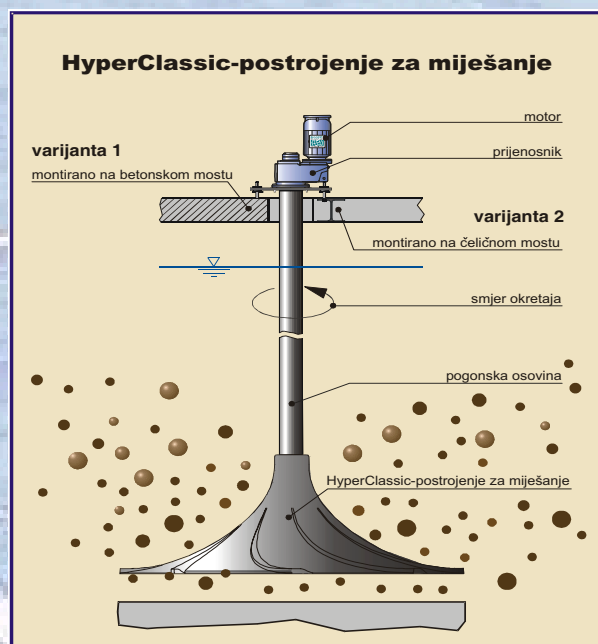
### 1. Miješanje i ventilacija: Dva najvažnija postupka u biološkim pogonima za pročišćavanje otpadnih voda

Biološki pogoni za pročišćavanje otpadnih voda postupkom aktivnog mulja usko su povezani učinkovitom tehnikom miješanja i opskrbom kisikom u reaktorskim bazenima. Rezultat procesa bitno ovisi o tome da li je osigurano homogeno miješanje i da li stoji na raspolaganju dovoljno kisika iz zraka.



Slika br. 1: Trodimenzionalan prikaz HYPERCLASSIC®-sustava za miješanje. Jasno se vidi motor s prigonom na elastično postavljenoj podnoj ploči, GFK-pogonska osovinu i posebno oblikovano Hyperboloid-tijelo za miješanje.

Na tržištu postoje mnogobrojne ponude sa različitim konceptima. Površinska ventilacija i membranski sustavi sa komprimiranim zrakom su uobičajene tehnike za opskrbljivanje kisikom. Prednost se daje propelerskim, uronjenim mješalicama za radove miješanja i preokretanja.



Slika br.2: Sastav HYPERCLASSIC®- sustava za miješanje sa prikazom različitih mogućnosti montaže (betonski ili čelični most).

Od poduzeća *Invent* razvijena *Hyperboloid-tehnika* pravi je izazov za sve uobičajene sustave. Prednosti vezane uz tu tehniku uvjerile su mnogobrojne korisnike i planere te je u međuvremenu opremljeno stotinu pogona ovom novom tehnikom. Program isporuke poduzeća *Biogest International GmbH* obuhvaća *Hyperboloid-tehniku* kao atraktivnu alternativu naspram *BSK®-sustava* ventilacije.

### 2. Srž Hyperboloid-tehnologije: HYPERCLASSIC® - UREĐAJ ZA MIJEŠANJE

Srž *Hyperboloid-tehnologije* je *HYPERCLASSIC®-UREĐAJ ZA MIJEŠANJE*, koji je izrađen od Fakulteta Erlangen / Nürnberg i koji predstavlja "malu revoluciju" u sektoru postrojenja za miješanje.

Posebno razvijen oblik Hyperboloid-lopate za miješanje razlikuje se ne samo vanjskim izgledom, nego i funkcionalno od uobičajenih propelerskih uređaja za miješanje:

- \* **Proizvodi intezivno i simetrično strujanje na dnu, unatoč smanjenoj energetskej uštedi gustoće snage. Prednost: izrazito smanjeni energetski troškovi.**
- \* **Isključivo silazne aksialne sile djeluju na pogonski sustav i time uzrokuju neznatno mehaničko opterećenje. Prednost: visoka izdržljivost pogona.**
- \* **Potpuno je izrađena od plastike ojačane staklenim vlaknima (GFK). Prednost: mala težina i potpuna otpornost na koroziju.**
- \* **Svi dijelovi podložni habanju i održavanju nalaze se iznad razine vode. Prednost: jednostavno održavanje i servis, nije potrebna izgradnja uređaja za miješanje.**
- \* **Tehnika miješanja koja ne uništava pahulje aktivnoga mulja. Prednost: podržava tijek procesa.**

**HYPERCLASSIC®-UREĐAJ ZA MIJEŠANJE** moguće je ponuditi u različitim promjerima (Ø 500 mm - 2.500 mm) i za različite medije. **HYPERCLASSIC®-sustav** izvodi sve radove miješanja u pogonu za pročišćavanje otpadnih voda: u bazenu za denitrifikaciju, bazenima aktivnog mulja sa alternirativnom i simultanom ventilacijom, spremniku za mulj, bazenu izjednačenja i miješanja, retencionom bazenu, anaerobnim reaktorima i spremnicima za truljenje mulja.

Izvršni primjeri uporabe tog sustava u pogonu za pročišćavanje otpadnih voda su slijedeći:

- \* **KA Schönerrinde (Berlin), ukupno 108 postrojenja za miješanje**
- \* **KA Barcelona, ukupno 48 postrojenja za miješanje**
- \* **KA Stockholm, ukupno 48 postrojenja za miješanje**

Na upit vam možemo poslati detaljni i aktualni popis preporuka tj. primjera uporabe.



Slika br. 3: Dva **HYPERCLASSIC®**- sustava za miješanje u bazenu za denitrifikaciju. Jasno se uočava tipičan dizajn i jednostavnost instalacije.

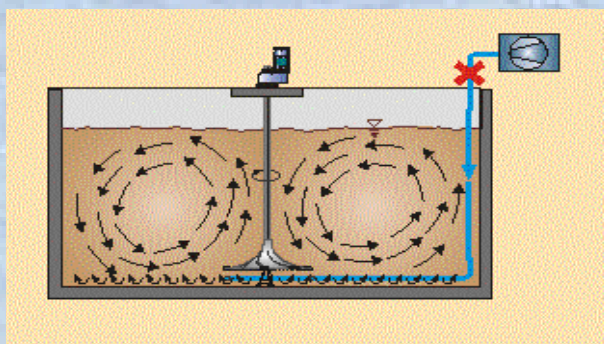
### 3. Inovacijska varijanta: **HYPERCLASSIC®-SUSTAV ZA VENTILACIJU**

Rijetke su inovacije u području prozračivanja otpadnih voda koje predstavljaju toliko zanimljivu inovaciju kao što to čini **HYPER-CLASSIC®-SUSTAV ZA VENTILACIJU**. Uz malu dopunu na donjoj strani Hyperboloid-tijela za miješanje, cjelokupno postrojenje se pretvara u optimalan sustav za ventilaciju. Pomoću mnogobrojnih sitnih rebarca na donjem rubu okrugle konstrukcije dovodi se komprimirani zrak u sadržaj bazena. Tijekom povećanja broja okretaja, rebarca razbijaju zrak u sitne mikro – mjehuriće koji se pomoću strujanja sadržaja ravnomjerno raspodjeljuju u cjelokupnom reakcijskom bazenu. Jasno se očituje optimalna opskrba kisikom, a stupanj učinkovitosti sustava za ventilaciju može konkurirati sa svim odličnim rezultatima – i pri velikoj alfa – vrijednosti od ca. 0,85 - 0,9 u kućanskim otpadnim vodama.

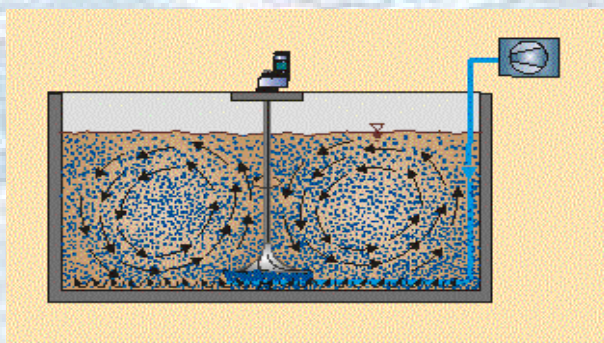


U usporedbi sa površinskim ventilacijama te membranskim sustavima sa komprimiranim zrakom, *HYPERCLASSIC®-sustav za ventilaciju* posjeduje izrazite prednosti:

- \* **Ne pojavljuju se aerosoli na površini bazena sa aktivnim muljem ili SB-reaktorima.**
- \* **Besprekidan rad tijekom zimskih vremenskih prilika i pri vrlo niskim temperaturama zraka.**
- \* **Membrane ne pucaju, ne blokiraju i ne uništavaju se.**
- \* **Ne postoji opadanje učinkovitosti vremenom, što osigurava trajnu efektivnost rada.**
- \* **Jednostavan servis pogona koji je postavljen na suhom mjestu (interval mijenjanja ulja od dvije godine)**
- \* **Ne postoji dodatan uređaj za miješanje u postrojenju denitrifikacije.**



Slika br. 4: Principna presječna slika *HYPERCLASSIC®-postupka miješanja* bez rada ventilacije. Sadržaj bazena se samo preokreće, bez dovoda zraka. Održava se idealno strujanje sa simetričnim profilom preokretanja te brzina strujanja na dnu.



Slika br. 5: Principna presječna slika *HYPERCLASSIC®-sustava za ventilaciju*. Jasno se uočava lopata za miješanje u blizini dna, dovod zraka ispod lopate, idealno prostrujavanje bazena, visoko strujanje u području dna bazena uklj. protuvrtloge, simetričan profil strujanja i skoro mirna površina.

*HYPERCLASSIC®-sustav za ventilaciju* dokazao je svoju učinkovitost u stotinama pogona. Posebno uvjerljiva je jednostavnost sustava pri visokoj gospodarskoj isplativosti. Posebno se kao argumenti ističu: dugoročna izdržljivost konstrukcije (praktično nema habanja), mnogovrsne mogućnosti uporabe kao što je kombinacija uređaja za miješanje sa dovodom kiska koji se individualno kalibrira te ekonomičnost.

Uobičajena područja uporabe *HYPERCLASSIC®-sustava za ventilaciju* su biološki predtretmani (kao što su bazeni sa aktivnim muljem ili SB-reaktori).



Slika br. 6: *HYPERCLASSIC®-sustav za ventilaciju* u SBR-pogonu za pročišćavanje otpadnih voda koji je izrađen od strane *Biogest International GmbH* za SEE-fakultet grada Tetovo (Makedonija) po sistemu "ključ u ruke".

Pomoću intermitirajućeg dovoda komprimiranog zraka omogućava se izmjenični proces nitrifikacije i denitrifikacije. Lako se postižu često postavljani zahtjevi brzine na dnu, čak i sa minimalnim vrijednostima od 0,2 - 0,3 m/s.



Izrazito jednostavna i učinkovita dopuna *HYPERCLASSIC*<sup>®</sup>-sustava za ventilaciju sprječava stvaranje plivajućih pokrova: mala dodatna vesla na osovini uređaja povlače plivajući mulj u postupak preokretanja, kako bi ga uključili u proces (biološku razgradnju).

*HYPERCLASSIC*<sup>®</sup>- sustave za ventilaciju moguće je dobiti u istim dimenzijama kao i uređaje za miješanje: od Ø 500 mm - Ø 2.500 mm pokrivaju efektivnosti dovoda kisika do 120 kgO<sub>2</sub>/h.

Sastav *HYPERCLASSIC*<sup>®</sup>- sustava za ventilaciju prikazan je u slikama br. 5 i 7:

- \* **Dovod zraka pomoću rotacijskog klipa** za proizvodnju potrebnog komprimiranog zraka. Njega je moguće kalibrirati pomoću polno preklopivog motora ili pretvarača frekvencije, u skladu sa vrijednostima kisika u sadržaju. Ovime se postiže optimalna ušteda energije.
- \* **Cijev za komprimirani zrak**, koja završava u obliku okrugle razvodne cijevi za zrak na donjoj strani Hyperboloid-dijela za miješanje. Dolje usmjereni, nezačepivi otvori omogućavaju ravnomjerni dovod zraka u rebarca ventilacije.
- \* **Snažan pogonski motor** izrađen je kao motor sa šupljim valom, sa velikodušno dimenzioniranim komponentama prijenosnika (računski rok trajnosti ležajeva > 100.000 h) te uporabom sintetičkog ulja (mijenjanje ulja svake 2 godine). U svrhu optimiranja energije i za redukciju broja okretaja uređaja za miješanje tijekom postupka denitrifikacije moguće je koristiti polno preklopivi motor ili pretvarač frekvencije.



Slika br. 7: *HYPERCLASSIC*<sup>®</sup>- sustav za ventilaciju, izveden u tzv. "kaveznoj varijanti". Pri tome se radi o ventilacijskom tornju koji se postavlja u napunjeni bazen i koji sadržava sve potrebne elemente: *HYPERCLASSIC*<sup>®</sup>- sustav za miješanje, prsten za ventilaciju, potpornu konstrukciju i dovod komprimiranog zraka (eventualno je moguće na toranj montirati dovod zraka). Ovaj oblik kompletne instalacije je koristan posebno u već postojećim pogonima za pročišćavanje otpadnih voda, kojima je potrebno dodatno postrojenje za ventilaciju i miješanje, bez pražnjenja bazena.



Slika br. 8: Instalacija *HYPERCLASSIC*<sup>®</sup>- sustava za miješanje u bazenu aktivnog mulja sa intermitirajućim radom (nitrifikacija i denitrifikacija). U ovom se projektom slučaju u svrhu ventilacije upotrebljavaju membranski prozračivači. U pozadini sustava za miješanje se jasno vide pripremljeni moduli crijeva za zrak.

- \* **Pogonska osovina izrađena od GFK-a (plastika, ojačana staklenim vlaknima)**, koja je optimalno izbalansirana i apsolutno otporna na koroziju. Mala težina čuva prijenosnik i pojednostavljuje montažu.
- \* **Hyperboloid-lopata za miješanje**, predstavlja "srž" sustava. Potpuno izrađena od plastike ojačane staklenim vlaknima sa posebnim oplemenjivanjem površine. Transportna rebra su ulaminirana u tijelo za miješanje i osiguravaju optimalan rad. Ona se oblikuju individualno i ovisno o zadatku. Rebarca za dovod zraka ispod konstrukcije lopate za miješanje postavljaju se u smjeru strujanja sadržaja.
- \* **Sigurnosni ležaj** je postavljen centralno ispod tijela za miješanje. On je opremljen sa teflonskom kliznom čahurom za rad bez habanja. Za vrlo jake abrazivne sadržaje u otpadnoj vodi moguće je isporučiti jednostavno, ali inteligentno riješene za ispiranje ležajeva u svrhu izbjegavanja habanja.



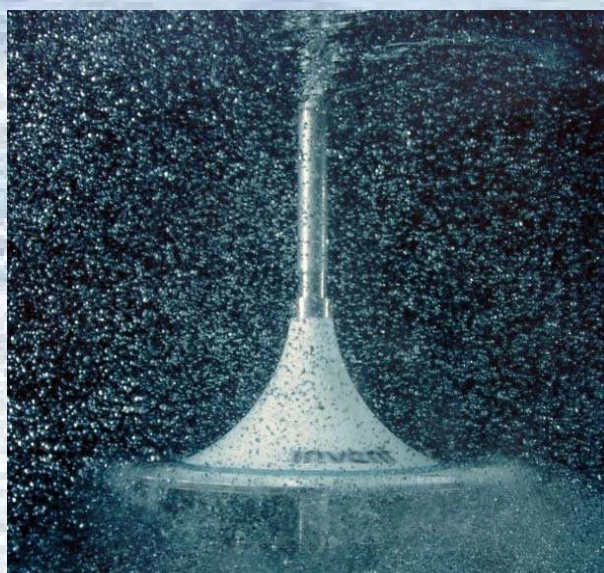
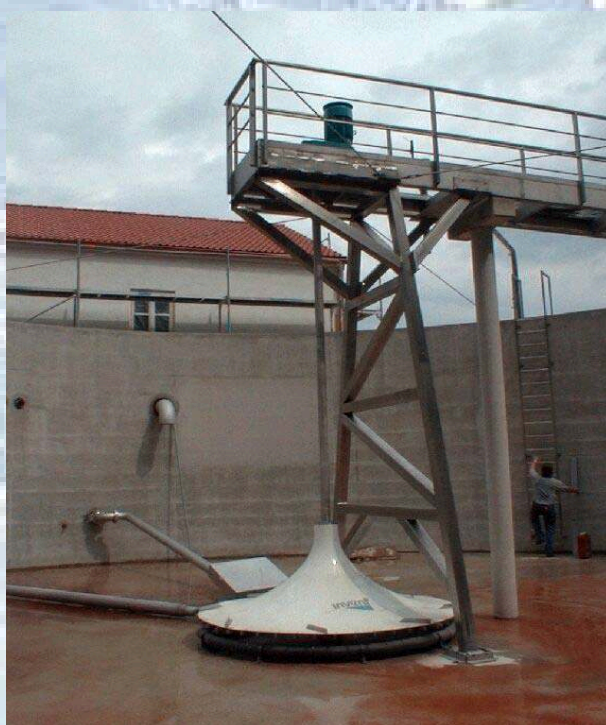
#### 4. Sažetak prednosti

*HYPERCLASSIC®-sustavi za ventilaciju i miješanje* posjeduju elementarne prednosti i osobine:

- \* Optimirani učinak strujanja, homogeni profili strujanja, velike brzine strujanja na dnu.
- \* Ispod površine vode ne ugrađuju se dijelovi koji su podložni habanju. Podni ležaj sustava za ventilaciju moguće je zaštititi od habanja jednostavnom ugradnjom uređaja za ispiranje.
- \* Robustan motor s prigonom koji nije podložan čestom održavanju, sa predimenzioniranim komponentama za dugoročni rad.
- \* Visoki stupanj učinkovitosti sustava za ventilaciju. Moguće je jednostavno kalibriranje pogona u svrhu optimiranja energije.
- \* Stotinu preporuka, dugoročno iskustvo.



Slika br. 9: *HYPERCLASSIC®*- sustav za miješanje koji je instaliran u industrijskom međuspremniku ispred pogona za pročišćavanje otpadne vode jedne velike tvornice za bojanje tkanine u Maroku. Planiranje i tehničku opremu izradila je tvrtka *Biogest International GmbH*.





**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](mailto:biogest@t-online.de)

Internet: [www.biogest-international.de](http://www.biogest-international.de)