

“Иновационна революция” в техниката за разбъркване и аерация на биологични пречиствателни станции

## Технологията HYPERCLASSIC®

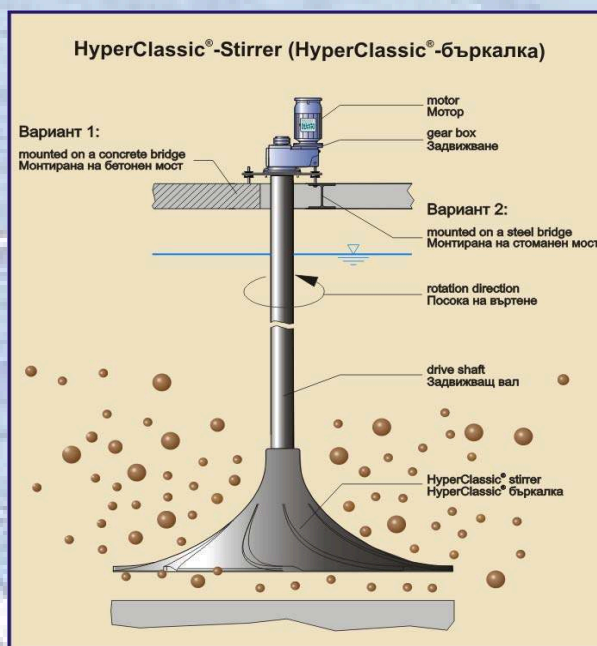
### 1. Разбъркване и аерация: два от най-важните процеси в биологичните ПСОВ

Биологичните ПСОВ с активна утайка са неразривно свързани с ефективна и стабилна техника за разбъркване и насищане с кислород на биореакторите. Резултатът от процеса зависи значително от това, дали се осъществява хомогенно разбъркване и дали е подаден достатъчно кислород от въздуха.



Фиг.1 3-D представяне на HYPERCLASSIC®-разбърквща система. Ясно се вижда задвижването с еластично лагеруваната плоча, GKF-задвижващият вал, както и типично оформеното витло

На пазара за техника за пречистване на отп.води се предлагат множество технически концепции. Повърхности аератори и мембранни системи – това са най-често срещаните техники за подаване на кислород. Пропелерни бъркалки, разположени под водата, се предпочитат за процесите на разбъркване.



Фиг. 2 Съставни части на бъркалка HYPERCLASSIC® с показване на различните възможности за монтаж (на бетонен или метален мост).

Разработената техника HYPERBOLOID от INVENT е едно предизвикателство за всички традиционни системи. Предимствата, свързани с тази техника, са толкова убедителни за много проектантите и клиенти, че междувременно стотици ПСОВ са оборудвани с новата техника. В програмата на Биогест Интернационал ООД е включена HYPERBOLOID-техниката като атрактивна алтернатива на BSK®-системата за аерация.

### 2. Сърцето на HYPERBOLOID-технологията: HYPERCLASSIK®-бъркалка

Сърцето на технологията HYPERBOLOID е БЪРКАЛКАТА HYPERCLASSIC®, която е разработена от университета Ерланген/Нюрнберг и представлява една “малка революция” в областта на бъркалките.

Особената форма на витлото на HYPERBOLOID-бъркалката се различава не само външно, но и функционално от класическите пропелерни бъркалки.

- **То създава интензивно** и симетрично действащо течение в основата, въпреки ниската, пестяща енергия капацитетна плътност. Предимство: особено ниски енергийни разходи.
- **Системата на задвижването** се натоварва механически слабо от изключително навън насочените аксиални сили. Предимство: продължителен живот на задвижването.
- **Произведена е изцяло** от пластмаси, подсилени от стъклоплакна (GKF). Предимство: ниско тегло и корозионна устойчивост.
- **Всички износващи** се части, които подлежат на поддръжка, се намират над линията на водното огледало. Предимство: прост сервиз, без необходимост от разглобяване на бъркалката.
- **Щадяща техника** за разбъркване, която не разрушава флокулите на активната утайка. Предимство: Подкрепа на протичането на процеса.

Бъркалката HYPERCLASSIC® се предлага в различни диаметри ( 500 мм- 2.500 мм) и за различни среди. Всички задачи за разбъркване в една ПСОВ могат да се изпълняват от системата HYPERCLASSIC®:

Денитрификационни басейни, алтернативно и симултантно аерирани биобасейни, силози за утайка, смесители и изравнителни басейни, дъждозадържателни резервоари, анаеробни реактори, както и утайкови изгниватели.

Впечатляващи примери за прилагане в ПСОВ са следните референции:

- ПСОВ Шьонерлинде (Берлин), общо 108 бъркалки
- ПСОВ Барцелона, общо 48 бъркалки
- ПСОВ Стокхолм, общо 48 бъркалки

Моля поискайте да Ви изпратим нашата пълна референчна листа, съотв. примери за приложение.



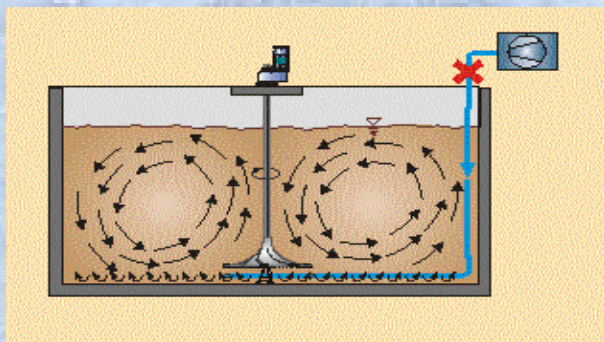
Фиг. 3 Две бъркалки HYPERCLASSIC® в басейн за денитрификация. Типичният дизайн и простият монтаж се виждат особено ясно.

### 3. Модернизиран вариант: Аерационна система HYPERCLASSIC®

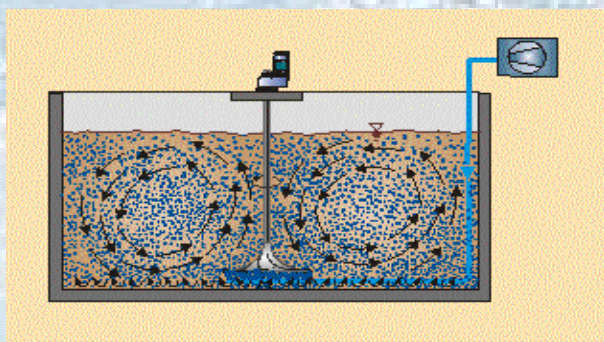
Едва ли съществува друга модернизация в областта на аерацията на отпадъчните води, която да представлява толкова интересна иновация, както HYPERCLASSIC® - АЕРАЦИОННАТА СИСТЕМА. Чрез едно малко допълнение на HYPERBOLOID- витлото с многобройни режещи ребра на долния ръб на кръглата конструкция, при подаване на въздух във вид на груби мехурчета под витлото, се получава една оптимална аерационна система. При едновременно повишаване на оборотите ребрата разбиват въздуха на малки микромехурчета, които вследствие на интензивното разбъркващо течение, се разпределят равномерно в реактора. Ясно се вижда, че подаването на кислород е оптимално и КПД на аерационната система при много висока  $\alpha$ -стойност от 0,85-0,9 при комунални води, не може да се сравни с никое друго съоръжение.

По отношение на повърхностните аератори и мембранните аерационни системи HYPERCLASSIC®-аерационната система има забележителни предимства:

- **Без аерозоли** на повърхността на биобасейните или SB-реактори.
- **Неограничено възможна** работа през зимата дори и при най-ниски температури.
- **Без втвърдяване**, блокиране и разрушаване на мембраните.
- **Без понижаване** на капацитета във времето, поради това константна експлоатация продължително време.
- **Прост периодичен** сервиз на монтираното на сухо задвижване (интервал за смяна на маслото – 2 години).
- **Без необходимост** от допълнителна бъркалка за фазата на денитрификация.



Фиг. 4: Принципен разрез на процеса на разбъркване с HYPERCLASSIC® с изключена въздуходувка. Съдържанието на басейна само се разбърква, без да се аерира. Идеалното течение със симетричен профил, както и високата скорост в основата се запазват.



Фиг. 5: Принципен разрез на аерационна система HYPERCLASSIC®. Ясно се вижда витлото, разположено в близост до основата на басейна, въздушните мехурчета под витлото, идеалното разбъркващо течение в басейна, високата скорост на течението в основата, както и симетричния профил на течението при почти неподвижна повърхност на водата.

Системата за аерация HYPERCLASSIC® се е доказала в стотици приложения. Особено убедителна е простотата на системата при същевременно висока ефективност.

Продължителната надеждност чрез практически неизносващата се конструкция, многостранните възможности за приложение като комбинация на бъркалка и подаване на O<sub>2</sub>, което може да се регулира по желание, както и изключително икономичната експлоатация – това са аргументите, които не могат да бъдат оборени.



Фиг. 6: Една аерационна система HYPERCLASSIC® в SBR ПСОВ, която е пусната до ключ в SEE-университета в Тетово (Македония) от Биогест Интернационал ООД.

Типичната област на приложение за аерационната система HYPERCLASSIC® са биостъпалата (конвенционални басейни или SB-реактори).

Чрез прекъсване на подаването на въздух могат последователно да се извършват процеси на нитрификация и денитрификация. Високата скорост в основата на басейна изпълнява често поставяното изискване, да достигне мин.стойности от 0,2-0,3 м/с.

Едно особено просто, но ефективно допълнение на HYPERCLASSIC®-аерационната система предотвратява създаването на плаващи утайки: малко допълнително гребло на разбъркващия вал придърпва плаващата утайка в басейна, така че тя се включва в процеса (биологично разграждане).

Типичният строеж на системата за аерация HYPERCLASSIC® може да се види от фиг. 5 и 7.

- **Една въздуходувка** за производство на необходимия въздух. Тя може да се регулира чрез мотор с превключващи се полюси или с честотен преобразувател, прим. да се регулира съответно съдържанието на кислород. По този начин се постига оптимална икономия на ел.енергия.
- **Въздухопровод**, който завършва под витлото HYPERBOLOID като кръгово монтирна тръба за разпределяне на въздуха. Насочените надолу отвори, които не се запушват, позволяват равномерно и сигурно подаване на въздух към режещите ребра.
- **Стабилно задвижване**, изпълнено като задвижване с кух вал с димензионирани с резерв компоненти (изчислена продължителност на живот повече от 100.000 ч.) и използване на синтетично масло (смяна на маслото на 2 години). За оптимизиране на енергията може да се използва мотор с превключващи се полюси или честотен преобразувател за редуциране на оборотите на бъркалката по време на фаза денитрификация.



Фиг. 7: HYPERCLASSIC®-аерационна система като т.н. "кафезен" вариант. Тук става въпрос за монтаж на аерационна кула в пълен басейн, която има всички части: HYPERCLASSIC® бъркалка, аерационен пръстен, поддържаща конструкция, въздухопровод (евент. може и въздуходувката да се монтира на кулата). Тази форма на комплектна инсталация е от особена полза при налични басейни, които се нуждаят от допълнително приспособление за разбъркване и аерация, без да трябва да се изпразва басейнът.



Фиг. 8: Монтаж на една HYPERCLASSIC®-бъркалка в биобасейн, който се експлоатира с прекъсване (нитрификация и денитрификация). При този проект се използват мембранни аератори. Ясно се виждат подготвените шлаухни модули зад бъркалката.

- **Задвижващ вал от GKF**, оптимално балансиран и абсолютно корозионно устойчив. Малкото тегло предпазва задвижването и облекчава монтажа.
- **HYPERBOLOID-витло**, сърцето на системата. Изцяло произведено от пластмаса, подсилена със стъкловолакна, със специална обработка на повърхността. Транспортните ребра за оптимална експлоатация на бъркалката, са ламинирани във витлото и се проектират в зависимост от задачата за разбъркване. Подредените под конструкцията на витлото режещи ребра са във формата на течението.
- **Подсигуряващият лагер**, монтиран централно, под витлото и оборудван с тефлонова плъзгащата се бурса за експлоатация, практически без износване. За силно абразивни съставки на отпадъчната вода може да се достави една проста, но интелигентно решена промивка за предотвратяване на износването.

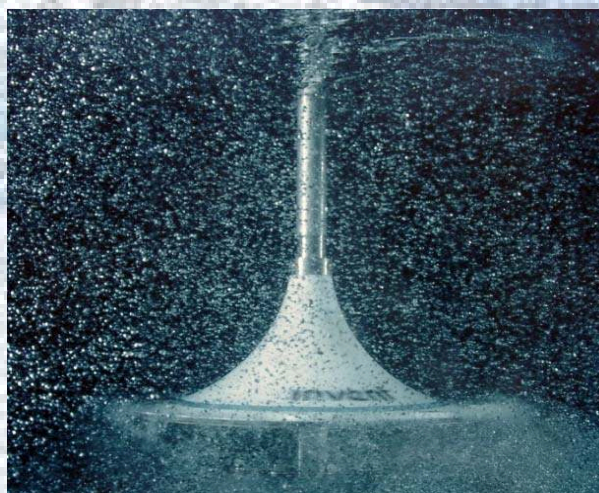
#### 4. Обобщение на предимствата

HYPERCLASSIC® разбъркващата и аерационна система има елементарни предимства и качества:

- **Оптимизиран капацитет** за създаване на течение, хомогенен профил на течението, висока скорост на течението в основата на басейна.
- **Без износващи** се части под водното огледало. Подовият лагер на аерационната система може посредством просто промивно приспособление да работи без износване.
- **Стабилно, без** необходимост от поддръжка задвижване, с оразмерени с резерв компоненти, за продължителна работа.
- **Високо КПД** на аерационната система. Просто регулиране на експлатацията за оптимизация на консумираната енергия.



Фиг. 9: HYPERCLASSIC®-бъркалка, монтирана в буферен резервоар, който е инсталиран пред НОК ПСОВ на голяма текстилна фабрика за боядисване в Мароко като изравнител. Общото проектиране и техническото оборудване е дело от Биогест Интернационал ООД.



**Biogest International GmbH****Berthold-Haupt-Str. 37****D - 01257 Dresden****Fon: +49 (0) 351 31686-0****Fax: +49 (0) 351 31686-86****E-Mail: [biogest@t-online.de](mailto:biogest@t-online.de)****Internet: [www.biogest-international.de](http://www.biogest-international.de)**