

## Učinkoviti mehanički predtretman otpadne vode

# Kompaktna predtretmanska stanica sa tzv. "valjkom za sakupljanje pijeska"

### 1. Zadatak

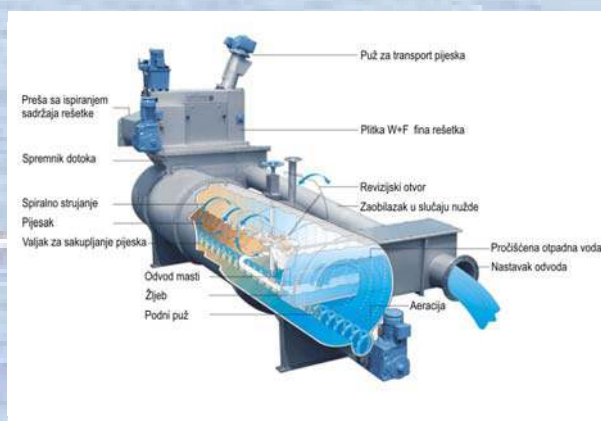
Postupak pročišćavanja otpadnih voda započinje skoro bez iznimki sa mehaničkim predtretmanom, što znači otklanjanje tvari koje bi mogle uzrokovati kvar u naknadnoj fazi biološke obrade. Temeljno razlikujemo tri skupine tvari:

- a) **Grube tvari** kao što je papir, plastika, ostaci hrane, filteri cigareta, higijenski štapići i ostali artikli itd.
- b) **Pijesak** i trunje tj. slični sitni, sedimentirajući partikli
- c) **Plivajuće tvari** poput plastičnih dijelova, masti, ulja, benzina, dizela, stiropora itd.



Kompaktna predtretmanska stanica neposredno prije ugradnje u pripremljeni objekt.

Što je učinkovitiji mehanički predtretman, to je biološki postupak bolje zaštićen od kvarova, tj. od negativnih utjecaja. Tako se posebno sprječava začepljenje aeracijskih sustava otpadnim tekstilnim materijalima, što vodi ka smanjenju postotka unosa kisika te stalnoj potrebi za potpunim pražnjenjem



Trodimenzionalni prikaz W+F predtretmanske stanice sa valjkom za sakupljanje pijeska koji jasno pokazuje pojedine elemente funkcija

bazena u svrhu uklanjanja tih čvrstih tvari. Razne smetnje u radu pogona mogu izazvati i plastični dijelovi, filteri od cigareta, higijenski štapići i slične čvrste tvari. One posebno uzrokuju neželjena nakupljanja istih te se moraju mukotrpno odstranjivati.

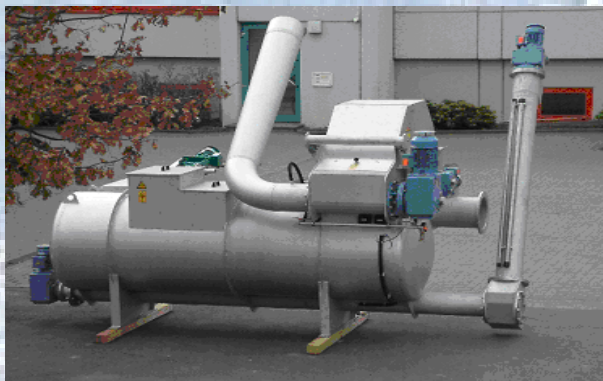
Pijesak, trunje, metalne strugotine i slični partikli koji se sedimentiraju, uzrokuju brzo rastuću razinu mulja na dnu bazena. Posljedica toga je začepljenje aeracijskog sustava (npr. membranska aeracija sitnim mjehurićima), što sprječava dovod tlačnog zraka te ga, na poslijetku, blokira.

Plivajuće tvari su nehigijenska nakupljanja na površini vode u bazenu – često praćena neugodnim mirisom truleži. Lake tvari poput benzina, ulja itd. u mogućnosti su spriječiti biološki proces te smanjiti učinak pročišćavanja.

Opisane posljedice koje nastaju prilikom nedostatnog mehaničkog predtretmana pojašnjavaju važnost tog procesnog koraka za nesmetanu funkciju pročišćavača otpadnih voda.

## 2. Izrada kompaktnog predtretmanskog sustava

Uobičajeni mehanički predtretman sastoji se od fine rešetke, sakupljača pijeska i masti (postavljene kao slijedne procesne jedinice). Pri tome je uobičajena uporaba betonskih žljebova tj. posebnih sedimentacijskih bazena, upotpunjeni potrebnim tehničkim instalacijama za sakupljanje, zadržavanje, koncentraciju i otklanjanje pojedinih skupina grubih tvari. Suočeni sa tako kompliciranim konstrukcijama, nastala je ideja o izradi jednog kompletnog agregata koji ta tri opisana zadatka obavlja jednim uređajem. Rezultat istraživanja je **W+F predtretmanska stanica** kao kompaktan pogon, a razvijen je za različite učinkovitosti hidrauličkog protoka. Primjena takvoga patentiranoga "valjka za sakupljanje pijeska" sa optimiranom hidraulikom omogućuje vrlo kratak građevni oblik koji ima za prednost jednostavne planske mogućnosti.



Primjer kompaktne stanice sa valjkom za sakupljanje pijeska, spremna za isporuku (malo postrojenje za 60 l/s).

Veličina ukupnog pogona ograničava transportnu sposobnost za rad spremne predtretmanske stanice. Unatoč tome, moguće je postići učinkovitost hidrauličkog protoka čak i do 300 l/s (ca. 1.100 m<sup>3</sup>/h). Naime, ova veličina odgovara pročišćavaču otpadnih voda sa priključnom vrijednosti od 100.000 EW. Jasna prednost kompaktne stanice nalazi se u maloj površini za postavljanje od 13,0 m x 3,0 m (u usporedbi sa mjerama uobičajeno koncipiranim sustavima za predtretman).

## 3. Općeniti sastav W+F predtretmanske stanice

Fotografija **W+F predtretmanske stanice** prikazuje nezamjenjivi oblik sa tipičnim, horizontalno postavljenim okruglim spremnikom koji predstavlja valjak za sakupljanje pijeska. Također se mogu vidjeti (na fotografiji i na trodimenzionalnom prikazu) i drugi dijelovi kompaktnog pogona:

- a) **Fina rešetka**, izrađena kao kompletno učahurena konstrukcija za otklanjanje grubih i vlaknastih tvari.  
Razmaci otvora od između 3,0 i 6,0 mm omogućavaju točno prilagođavanje zadatku sakupljanja.
- b) **Preša sa ispiranjem sadržaja u finoj rešetki** otklanja organske sadržaje u sakupljenim grubim tvarima te ih iscjeduje i baca u kontejner za otpad.
- c) **Valjak za sakupljanje pijeska** za obuhvatno otklanjanje pijeska, trunja itd., podržan linijskom ventilacijom koja omogućava učinkovito odstranjivanje lakih tvari. Istodobno se ispiranjem dijele organski sadržaji od mineralnih partikla. Pijesak, nataložen na dnu cilindra prebacuje se horizontalnim pužem ka pumpi za pješčani mulj. Sa tog se mjesta put nastavlja pomoću klasirnog puža, čiji je zadatak iscjediti pijesak i izbaciti ga u pripremljeni kontejner.
- d) **Sakupljač masti** ima zadatak sakupljanje lakih tvari, koje se nisu mogle otkloniti finom rešetkom i koje se ne talože. Posebnom hidraulikom, smještenom u valjku za sakupljanje pijeska, slijedi koncentracija tih tvari kako bi se otklonile posebnom pumpom i transportirale u spremnik.
- e) **Zaobilazni vod** kao zaobilazak sustava predtretmana u iznimnim slučajevima (npr. nestanka električne energije).



Svi glavni sastavni dijelovi **W+F predtretmanske stanice** izrađeni su od plemenitog čelika (standard: 1.4301). Pasivizacija punom kupkom jamči savršenu zaštitu od korozije. Kućišta motora i prijenosnika se višestruko lakiraju i time dobivaju solidnu antikorozivnu zaštitu. Sve električne instalacije predtretmanske stanice (sa iznimkom upuhivača za ventilaciju sakupljača pijeska) izrađuju se sa ex-zaštitom (u skladu sa mjerodavnim ATEX-om). Upuhivač se postavlja u x-slobodnom području sa zaštitom od vremenskih (ne) prilika.

#### 4. Upravljanje predtretmanskom stanicom

Kako bi se izbjegao svaki zahvat osoblja u procese funkcija, **W+F predtretmanska stanica** izrađena je za potpuno automatski rad i to u skladu sa slijedeće opisanom strategijom:

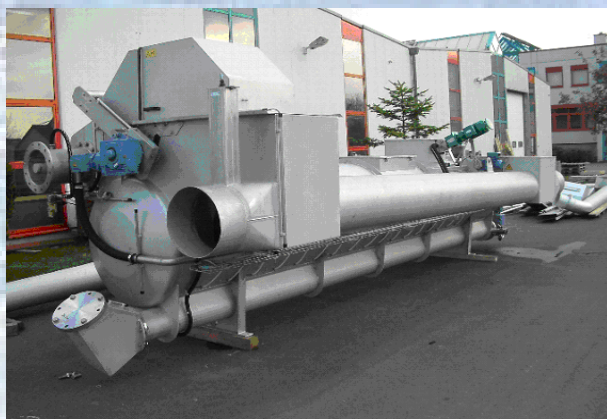
- a) **U dotočnom dijelu fine rešetke** razina vode se mjeri sa prednje i stražnje strane i to pomoću Einperl – dvostruke sonde sa tlačnim zrakom. U slučaju da razlika prijeđe preko individualno određene max. vrijednosti, slijedi postupak otklanjanja sitom, pri čemu se čvrste tvari otklanjaju iz prolaznog područja i bacaju u prešu sa ispiranjem koja je smještena na stražnjoj strani rešetke. Uređaj za takvo otklanjanje vraća se nakon obavljenog zadatka u svoju prvobitnu poziciju (upravljan inicijalnim senzorima).
- b) **Pužna preša se uključuje zajedno sa finom rešetkom.** Odbačene čvrste tvari valjaju se posebnim spiralnim uređajem i prešaju pod visokim pritiskom kako bi se postigla koncentracija čvrste tvari od >40%. Prilikom tog postupka otvara se magnetski ventil koji omogućava ubrizgavanje vode za ispiranje sadržaja preše posebnim sustavom sapnica. Organski sadržaji u rešetki (uglavnom fekalije) ispiru se i transpotiraju u sakupljač pijeska.
- c) **Ventilacija sakupljača pijeska** radi bez prekida. Time na ovom mjestu nije potrebno posebno upravljanje. Otklanjanje sedimentiranog pijeska i rad klasirnog puža vrši se u vremenskoj ovisnosti. Njihov ritam te trajanje pojedinih radnih postupaka određuje se individualno u upravljačkom ormaru, čime je omogućeno prilagođavanje jedinstvenim pogonskim uvjetima.
- d) **Pumpa za masti** također započinje rad ovisno o individualno određenom vremenu. Njen se rad vremenski ograničava po želji.
- e) **Horizontalni puž za otklanjanje** sadržaja u valjku sakupljača pijeska nalazi se u PE-polukružnom oklopu koji je podlozan neznatnim habanjem. Metalnim detektorima se u svrhu spriječavanja teoretski mogućeg kvara mjeri preostala debljina PE – oklopa. Ukoliko ta debljina prijeđe individualno određenu granicu, uključuje se signal na upravljačkom ormariću. Izmjena oklopa je relativno jednostavna te se može izvršiti bez veće izgradnje glavnog uređaja. Veliki inspekcijski otvor omogućuje dobru pristupačnost pužu na dnu, koji se može rastaviti u nekoliko zahvata.
- f) **Svi upravljački postupci** vrše se preko upravljačkog ormarića, koji se nalazi u posebnoj prostoriji – i time u ex-slobodnoj zoni. Elektronskim upravljanjem (SPS-om) nadziru se, tj. određuju pojedini radni postupci. Kvarovi se optički signaliziraju te ih je moguće proslijediti centralnoj uklopnici pomoću Profi-Bus-priključka.

Upravljački ormarić se postavlja neposredno pored predtretmanske stanice kako bi se na licu mjesta omogućilo upravljanje pojedinim funkcijama. Isti omogućava i ručno upravljanje različitim motorima. Tu se također nalazi i prekidač za slučajevne nužde.

## 5. Planiranje W+F predtretmanske stanice

Kompaktan sastav sa povoljnim vanjskim mjerama i jednostavna instalacija postrojenja omogućava mnogobrojne varijante postavljanja. Potreba za nadgradnjom, odn. postavljanje u zatvorenom prostoru iznimno ovisi o lokalnim zimskim vremenskim uvjetima. Predtretmansku stanicu moguće je postaviti na otvorenom prostoru ukoliko se mogu isključiti temperature ispod nule. Iznimku predstavlja upravljački ormarić, kojeg je potrebno postaviti u posebnoj prostoriji. Također je moguće izraditi kućište otporno na vremenske (ne) prilike, kako bi se izbjegla izgradnja posebne prostorije.

Ukoliko voda u postrojenje dotiče ispod razine terena, predtretmansku stanicu moguće je postaviti na temeljnu ploču i to na odgovarajuće nižu razinu. Zidovi sa strane tada predstavljaju objekt kojem je još samo potreban krov. **W+F predtretmansku stanicu** također je moguće postaviti na katu nekog objekta. Uvjet tome predstavlja oprema pogona tlačnim vodovima. Prednost ove varijante sastoji se u činjenici da je dotok vode u biološki stupanj obrade moguć slobodnim padom, čak i kada se isti ne ugrađuje potpuno ili djelomično u zemlju.



Kompaktna stanica sa valjkom za sakupljanje pijeska pred isporuku.

## 6. Mjere i hidraulička učinkovitost

Tabela koja slijedi prikazuje općenite mjere W+F predtretmanske stanice u ovisnosti sa hidrauličkom učinkovitosti (l/s). Dodatno je navedena i težina pogona.

Građevna veličina	Mjere			Ukupna težina (pogon) t
	Qmax -l/s	Dužina (m)	Širina (m)	
20	2,75	2,0	2,21	3,5
40	3,85	2,0	2,21	4,5
60	5,40	2,0	2,21	5,6
80	6,50	2,0	2,21	6,5
100	6,90	2,2	2,42	8,5
120	8,00	2,2	3,10	10,0
140	8,40	2,7	3,10	12,5
170	9,45	2,7	3,10	14,8
200	10,58	2,8	3,18	21,0
230	11,40	2,8	3,18	23,0
280	13,00	2,8	3,18	25,0

## 7. Najvažniji tehnički podaci

Slijedeće informacije vrijede za standardne predtretmanske stanice. Moguće su i modifikacije koje se odnose na individualne projekte i posebne veličine, čak i sa > 300 l/s protoka.

<b>Građ. veličina:</b>	11 komada
<b>Maks. učinkovitost protoka:</b>	do 300 l/s
<b>Učinkovitost sakupljanja fina rešetka:</b>	2,0 - 6,0 mm
<b>Učinkovitost sakupljača pijeska:</b>	do 95 % - 0,2 mm
<b>Stupanj dehidracije sadržaja sita:</b>	> 40% TS
<b>Stupanj dehidracije pijeska:</b>	> 90 %TS
<b>Standardni materijal:</b>	plemeniti čelik 1.4301
<b>Potrošnja vode za ispiranje:</b>	maks. 1 l/s pri 4-5 bara

Organski udio u sakupljenom pijesku može se smanjiti pomoću dodatnog ispiraća na 3 % GV-a.

Napomena: W+F-predtretmanske stanice su proizvod poduzeća „Werkstoff + Funktion Grimmel Wassertechnik“ GmbH. Iste se prilagođavaju posebnim zahtjevima poduzeća „Biogest International“ GmbH, u ovisnosti sa projektima i individualno postavljenim zadacima.



**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)