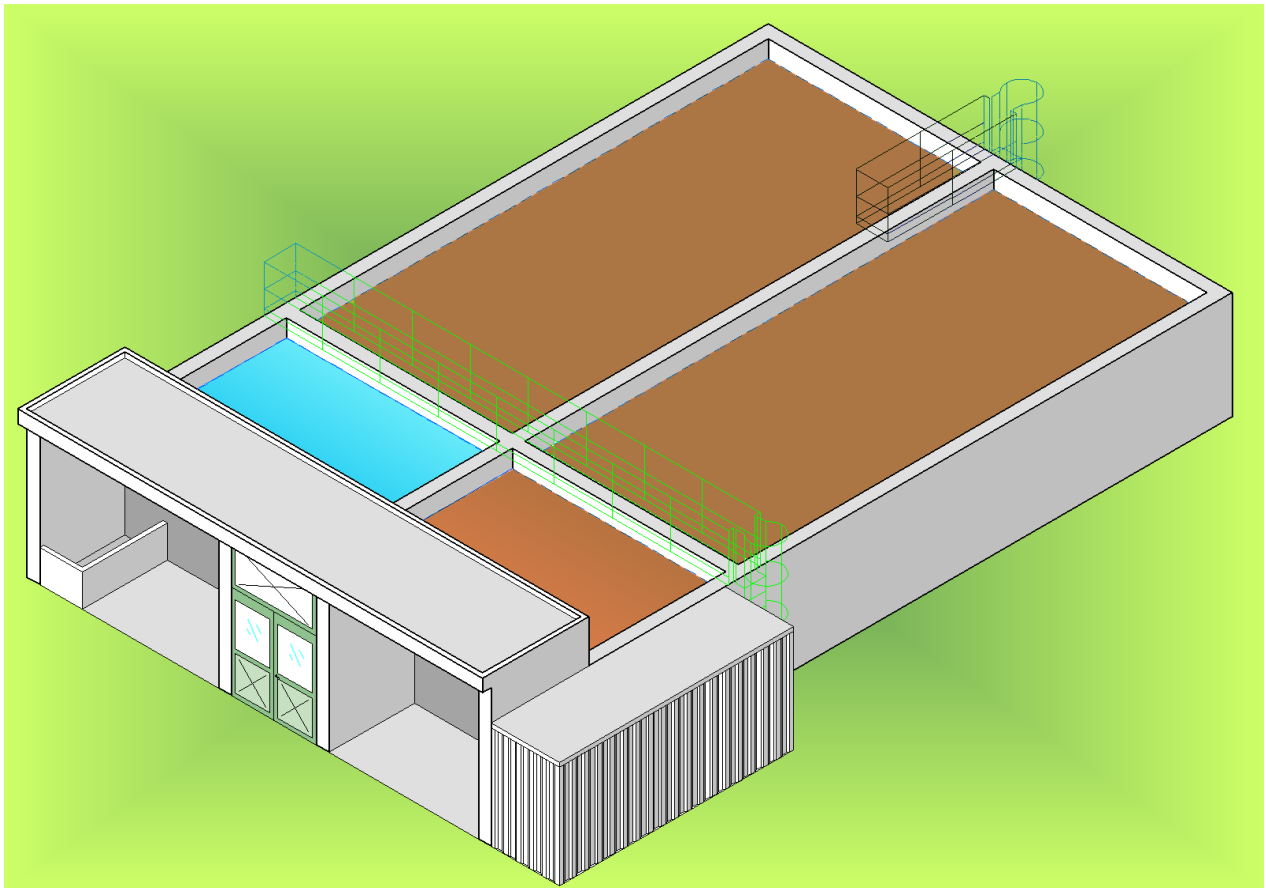


TEHNOLOŠKO REŠENJE



Prečišćavanje otpadne vode iz naselja je jedan od najosetljivijih procesa. Imajući u vidu situaciju na terenu, karakter naselja, očekivanu neravnomernost dotoka vode na prečistač tokom dana, projektant se opredeljuje za optimalno, odnosno adekvatno rešenje.

Tradicionalni sistemi za biološko prečišćavanje otpadne vode, gde je proces linearan i neprekidan, i gde se njegova fleksibilnost rešava jednostavnim postavljanjem nekoliko paralelnih linija, ne mogu uvek pratiti promene hidrauličkog i biološkog opterećenja, tako da se ne postiže ni potreban kvalitet prečišćene vode.

Ova vrsta modularnog uređaja je teška za upravljanje zbog promena opterećenja koji ne odgovaraju uvek projektovanim parametrima, često dolazi do hidrauličkog preopterećenja sedimentacionih rezervoara i isticanja taloga, pa je teško garantovati koncentraciju jedinjenja nitrogena na izlazu.

Ako se, bez obzira na velike neravnomernosti hidrauličkog i organskog opterećenje, može ceo biološki proces smestiti unutar maksimalno stabilnog opterećenja, treba se opredeliti za nekonvencionalan proces kao što je "SBR" (Sequencing Batch Reactor).

U "SBR" uređaju aeracija i prečišćavanje otpadne vode se dešava u istom rezervoaru. Svaka sledeća reakcija je uslovljena završetkom predhodne, što je garancija sigurnog i ujednačenog rezultata prečišćavanja. Ujednačenost protoka se obezbeđuje preko kompezacionog bazena, srazmerno se akumulira svo opterećenje, a biće prečišćeno bez pražnjenja, tokom faze napajanja.

Ovo, zajedno sa mogućnošću razdvajanja procesa u dva reaktora, koji mogu raditi naizmenično, čine sistem i više nego fleksibilnim, garantujući konstantne rezultate, čak i ako je opterećenje promenljivo,

bez neprijatnih mirisa zbog koncentracije maksimalnog opterećenja, koje je karakteristično za tradicionalne uređaje.

Maksimalno opterećenje u SBR uređajima ne dovodi do problema u oksidacionom rezervoaru, gde se vrši faza aeracije i prečišćavanja, jer se pražnjenje prečišćene vode, može izvršiti samo poslije efikasne faze sedimentacije koja se, obavlja u uslovima bez tečenja, i stoga, bez ikakvog povećanja brzine i poremećaja procesa taloženja.

Proces dekantacije se obavlja u istom oksidacionom rezervoaru, jednostavnim zaustavljanjem aeracije i obustavljanjem dotoka sirove vode, odvija se spontano bez potrebne pripreme ili bilo kakve kružene reciklaže.

Sa ovim sistemom, svi problemi reciklaže su izbegnuti, garantuje se jednostavna, izgradnja i upravljanje. Rukovanje i održavanje je rutinsko jer sistem upravljanja je urađen na u kontrolnom ormanu, sa kontrolnom pločom.

Za bilo kakvu neispravnost u radu sistema predviđena je dojava kvara preko vizuelnih ili zvučnih alarma, tako da je intervencija vrlo brza i obavlja se samo kada treba, čime su troškovi održavanja i nadgledanja minimalni.

Osim toga, sa SBR sistemom je moguće, istovremeno sa biološkom fazom, izvesti tretman simultane nitrifikacije i denitrifikacije, postizujući redukciju nitrogena na jednostavan i najefikasniji mogući način.

SRB presčistač otpadnih voda ima sledeće karakteristike:

- **Visoka fleksibilnost uređaja**, idealna je za tretiranje otpadne vode sa promenljivim dnevnim hidrauličkim opterećenjem, koje može da se kreće u intervalu od 40 – 100 % projektovanog kapaciteta, bez potrebe za podešavanjem i provjeravanjem. Za količine manje od 40% kapaciteta, potrebno je podešavanje parametara uređaja.
- **Kavlitet izlazne vode iz uređaja je garantovan**, kako u uslovima maksimalnog tako i u uslovima promenljivog organskog opterećenja, budući da se pražnjenje prečišćene vode vrši pod uslovima da je dotok sirove vode zaustavljen i da je završen programirani period dekantacije.
- **Brzo aktiviranje uređaja**, zbog mogućnosti korišćenja uređaja kao skladišnog rezervoara (što znači bez pražnjenja, odnosno protoka kroz uređaj) za 7-8 dana od aktiviranja, korišćenjem inicijalnog aktivnog mulja ili odgovarajuće biotehnologije za startovanje, uređaj je u funkciji.
- **Kompletno odsustvo lošeg mirisa, buke ili vibracija**, jer zahvaljujući postojanju rezervoara sa ublažavajućum efektom, prisustvo bio mase je i 3 - 4 puta manje nego kod tradicionalnih uređaja. Ovo je vrlo važno, posebno u slučaju postavljanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda vrlo blizu gradskih naselja.
- **Sigurnost u pogledu kvaliteta efluenta**, zahvaljujući procesu sedimentacije koji je automatski podešen, i prazni se automatski, eliminiše se mulj sa potpunim odvajanjem od prečišćene vode;
- **Jednostavno rukovanje** sa malim eksploatacionim troškovima.
- **Oprema koja se ugrađuje u uređaj je visoko pouzdana** sa minimalnim zahtevima za održavanjem. Sistemi za aeraciju, koji se koriste, su tako konstruisani da se ni tokom pauze, odnosno u periodima kad ne rade, ne zamaste ili zapuše, tako da ne trebaju remont čak ni poslije par godina ne korištenja.
- **Mašinska oprema** je standardizovana što je izuzetno važno za održavanje uređaja.

Produkti koji nastaju u postupku prečišćavanja otpadnih voda su :

- otpaci sa grube rešetke (kosa ravna rešetka pre crpki)
- otpaci sa fine rešetke (mehanička rešetka)
- višak mulja iz biološke faze prečišćavanja

Svi produkti se odlažu na kontrolisanu deponiju, zajedno sa čvrstim otpadnim materijama stanovništva.

Rezime: faze procesa prečišćavanja po SBR tehnologiji su:

- 1) Mehanički predtretman otpadne vode na mehaničkoj rešetki - situ
- 2) Skladištenje u kompezacionom bazenu i distribucija vode u reaktor
- 3) Fino filtriranje na automatskom situ
- 4) Biološka denitrifikacija i nitrifikacija u SRB reaktoru
- 5) Post reakcija bez napajanja
- 6) Statička sedimentacija
- 7) Pražnjenje - evakuacija prečišćene vode sa pumpom instaliranom ispod površine vode
- 8) Kontrola izlazne vode iz bazena za uzorkovanje
- 9) Filtriranje prečišćene vode pre ispuštanja u recipijent
- 10) Periodično pražnjenje mulja (akumulacija i zgušnjavanje mulja)
- 11) Sezonsko pražnjenje mulja sa dehidratacijom na presi za mulj.

EFEKTI PREČIŠĆAVANJA NA SBR PREČISTAČU

Ceo proces je softverski vođen, na osnovu unapred utvrđenog algoritma, uz stalnu kontrolu parametara na uređaju na osnovu kojih se opet automatski vrši korekcija rada. Očekivani efekti procesa su sledeći:

rb	parametar	jed.mere	Sirova otpadna voda	Zahtevani kvalitet prečišćene vode	Potreban stepen prečišćavanja	Garantovani efekti prečišćavanja na uređaju tipa SBR
1	BPK ₅	mg/l	400	25	93,75 %	>95 - 98%
2	HPK	mg/l	667	125	81,26 %	>95 - 98%
3	Suspendovane materije	mg/l	367	35	90,46 %	>92 – 99%
4	ukupan N	mg/l	67	15	77,61 %	>80 - 85%
5	ukupan P	mg/l	12	2	83,34 %	>85 - 92%

Na osnovu podataka iz gornje tabele, očito je da predviđeni tip uređaja za prečišćavanje otpadne vode ispunjava postavljene kriterijume.

Postignuti efekti se dokazuju sistematskom kontrolom putem dnevnih, protoku proporcionalnih kompozitnih uzoraka.

TROŠKOVI EKSPLOATACIJE

Primer obračuna godišnjih troškova za postrojenje kapaciteta 450 m³/dan.

Rb	Troškovi	Iznos, dinara	Iznos, €
I	Fiksni troškovi	4.174.220,25	54.210,65
1	Amortizacija	2.418.114,38	31.404,08
2	Održavanje	1.009.105,51	13.105,27
3	Osiguranje	0,36	0,00
4	Bruto-lični dohoci	747.000,00	9.701,30
II	Varijabilni troškovi	1.004.675,49	13.047,73
5	Energija	884.675,49	11.489,29
6	Potrošni materijal	120.000,00	1.558,44
III	Ukupni troškovi (I+II)	5.178.895,74	67.258,39
IV	Cena 1 m³ prečišćene vode	31,53	0,41
V	Godišnja količina otpadne vode, m³	164.250	