

Izveštaj sa studijskog putovanja u Budimpeštu od 24. do 26. maja 2009.

U organizaciji kompanije „Veolia Water Solutions & Technologies d.o.o.“ iz Beograda studenti Građevinskog fakulteta (GF) i TMF-a (najviše sa Inženjerstva zaštite životne sredine, ali i sa drugih smerova na kojima se slušaju predmeti u vezi sa tehnologijom vode – NHT, HI, Materijali, BIB) imali su izuzetnu priliku da posete postrojenje za tretman komunalnih otpadnih voda Budimpešte u izgradnji i firmu „Organika-VWS“ (deo velike kompanije Veolia Water), odnosno njeno postrojenje za tretman komunalnih otpadnih voda u naselju Telki pored Budimpešte. Sa njima su bili nastavnici i saradnici sa GF-a (dr Dejan Ljubisavljević i dr Marko Ivetić), sa TMF-a (dr Ivanka Popović, dr Ljubinka Rajaković, dr Rada Petrović, mr Radojica Pešić i mr Vladimir Pavićević), mr Siniša Andrić, pomoćnik generalnog direktora JKP BVK i kolegice Bernarda Abadžić i Marijana Avakumović iz „Politike“.

Postrojenje za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda na ostrvu Čepel (Csepel) u južnoj industrijskoj zoni Budimpešte gradi konzorcijum od dve francuske kompanije – „Veolia Water“ i „Degremont“ (tehnologija) i dve mađarske kompanije – „Hidepito“ i „Alterra“ (građevinski radovi). Projekat će trajati od februara 2006. do avgusta 2010. i koštaće 249 miliona EUR, od čega je 65% donacija Evropske Unije (EU), 20% obezbeđuje Mađarska i 15% grad Budimpešta na osnovu povoljnih kredita međunarodnih finansijskih ustanova. Projektni zadatak je tretman komunalnih otpadnih voda za 1,8 miliona ekvivalentnih stanovnika (ES), uz prosečan protok od 350 000 m³/dan, maksimalan od 900 000 m³/dan uz ostvarivanje svih standarda EU. Posebni ciljevi su: arhitektonsko i urbanističko uklapanje sa okolinom, sva procesna postrojenja su pokrivena i obezbeđena je ventilacija uz kontrolu i tretman mirisa, unapređen tretman otpadne vode i mulja da bi ostvarili buduće standarde i značajno smanjili uticaj na životnu sredinu i ko-generativni sistem proizvodnje i korišćenja toplote i električne energije za potrebe postrojenja.



Prečišćavanje vode će se odvijati:

- primarnim tretmanom (rešetke i sita, uklanjanje ulja i krupnog inertnog materijala, primarni taložnici)
- sekundarnim tretmanom (anaerobni bazeni, anoksični bazeni za denitrifikaciju, aerobni bazeni, sekundarni taložnici).

Prerada primarnog (oko 2% čvrste materije) i sekundarnog mulja (1% čvrste materije) vršiće se:

- ugušćivanjem (do oko 5% čvrste materije)

- pasterizacijom (pola sata na 70 °C) – zahtev lokalne samouprave
- anaerobnom termofilnom digestijom uz dobijanje biogasa (13 dana na 55 °C)
- stabilizacijom mulja pri skladištenju
- obezvodnjavanjem (do oko 30 % čvrste materije)
- odlaganje na prostor za kompostiranje (van postrojenja).

Ko-generativni proces iskorišćenja biogasa obavlja se u gasnim bojlerima za dobijanje tople vode za grejanje i pasterizaciju (3 X 2,5 MW snage) i gasnim turbinama za dobijanje toplote i električne energije (3 X 3,2 MW snage).



Postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda „Organika“ udružuju najnovija dostignuća u oblasti ekološkog inženjerstva sa tradicionalnom tehnologijom prerade otpadnih voda i izuzetno su pogodna za manje kapacitete do 25 000 ES (ekvivalent stanovnika). Ona povećavaju sposobnost samoprečišćavanja prirode koristeći metaboličke procese živih organizama da razgrade organske zagađujuće supstance iz vode. Biološka raznovrsnost od 2 000 do 3 000 vrsta algi, bakterija, protozoa, školjki, puževa, riba, nižih i viših biljaka, naravno uz pomoć sunčeve svetlosti i kiseonika (fotosinteza) značajno povećava i kapacitet i brzinu samoprečišćavanja vodenog ekosistema. Postrojenja su smeštena u staklenike tako da efekat stalene bašte omogućava održavanje unutrašnje temperature u opsegu 6 do 8 °C i tokom zimskih meseci (podrazumeva se na geografskim širinama umerenog pojasa), što je dovoljno za biološku aktivnost, naravno malo usporenu.



Zbog velikih zelenih biljaka tipa egzotičnog cveća, žbunja i drveća koji su na vrhu otvorenih aerobnih reaktora, staklenik liči na botaničku baštu (videti slike u prilogu), što je izuzetno važno zbog utiska na lokalnu zajednicu, kako organe lokalne samouprave, tako i okolno stanovništvo, odnosno njihovog prihvatanja ovakvih postrojenja u svojoj sredini.

Postrojenje u naselju Telki pored Budimpešte koje smo posetili radi od 2004. sa kapacitetom od preko 6 000 ES i protokom do 800 m³/dan. Osnovni procesi u postrojenju su:

- anaerobni reaktor – pretretman visoko opterećenih komunalnih voda i biološko uklanjanje fosfora u tercijarnoj obradi
- anoksični reaktor – pretretman i biološko uklanjanje azota denitrifikacijom u tercijarnoj obradi
- zatvoreni aerobni reaktor – prva faza aerobnog tretmana visoko opterećenih komunalnih voda sa ugrađenim bio-filteom za uklanjanje mirisa
- prvi otvoreni aerobni reaktori – na vrhu su biljke koje obogaćuju vodu kiseonikom, crpe jedinjenja azota i fosfora potrebna za fotosintezu iz vode; njihovi korenski sistemi svojom ogromnom specifičnom površinom predstavljaju idealno mesto za život mnogobrojnih vrsta koje organsko zagađenje pretvaraju u bakterijsku biomasu koja je suspendovana u reaktoru; na dnu su difuzni aeratori koji unose vazduh u reaktor; može se zaključiti da ovakav reaktor predstavlja prirodnu kombinaciju procesa biofiltracije (na korenskom sistemu koji je neuporedivo bolja sredina nego tradicionalni keramički ili plastični nosači) i aktivnog mulja
- sledeći otvoreni aerobni reaktori – u njima se redom obavlja proces nitrifikacije, kako se smanjuje organsko opterećenje javljaju se viši organizmi i na kraju se pojavljuju školjke, ribe i rakovi kao pokazatelji visokog kvaliteta tako prečišćene vode, a deo vode se vraća u drugi (anoksični) reaktor na denitrifikaciju
- taložnik (izbistrivač) – taloži se bakterijska biomasa kao mulj, većim delom reciklira, odnosno vraća u prvi (anaerobni) reaktor, a manji deo se izводи kao višak mulja na dalji tretman
- ekološki fluidizacioni reaktor – po potrebi vrši dodatno uklanjanje eventualno zaostalih koloidnih čestica i dodatnu denitrifikaciju.

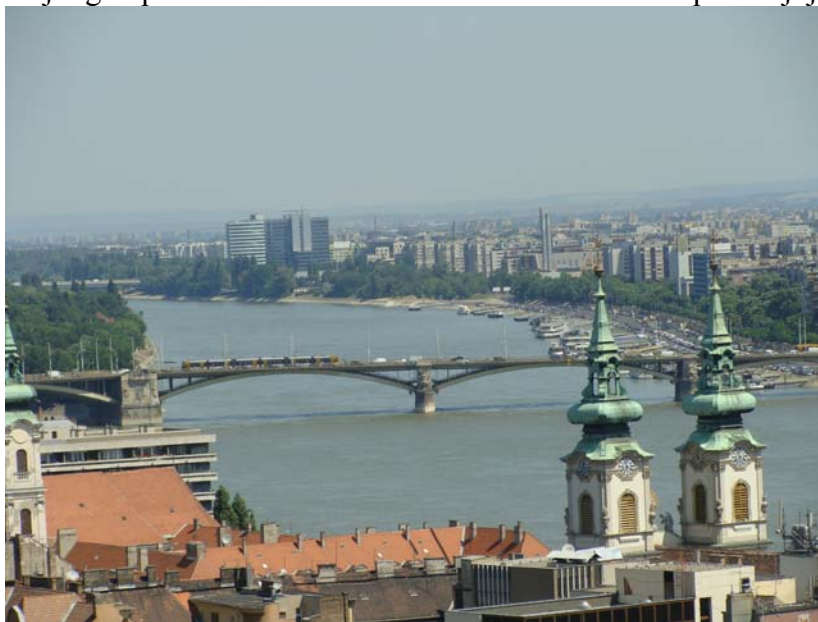


Ispitivanja vršena tokom cele godine na postrojenju kapaciteta 350 m³/dan pokazala su odlično uklanjanje sledećih pokazatelja kvaliteta vode:

- HPK (ulaz 1250 mg/l – izlaz < 45 mg/l)

- BPK₅ (ulaz 650 mg/l – izlaz < 10 mg/l)
- suspendovane čestice (ulaz 250 mg/l – izlaz < 10 mg/l)
- ukupni N (ulaz 110 mg/l – izlaz < 10 mg/l)
- ukupni P (ulaz 15 mg/l – izlaz < 0,5 mg/l).

Promene kvaliteta izlazne vode (efluenta) su neznatna čak i u slučaju velikih kolebanja u kvalitetu ulazne vode (influenta). Prisustvo organizama sa izraženom sposobnošću filtracije kao što su bakterije, školjke i ribe omogućava da se patogeni i fekalni koliformi efikasno uklanjaju, pa se prečišćena voda ponovo upotrebljava za navodnjavanje ili kao tehnička sanitarna voda. Zbog svega navedenog, ova tehnologija prečišćavanja komunalnih otpadnih voda „Organike“ dobila je mnoga priznanja zbog značajnog doprinosa zaštiti životne sredine i sve više se primenjuje.



Na kraju, želimo da se srdačno zahvalimo kolegama iz „Veolia Water Solutions & Technologies d.o.o.“ Zdravku Avramovskom i Ivanu Brzakoviću, koji su bili odlični organizatori i vođe puta, i da svima nama zajedno poželimo još puno ovakvih studijskih putovanja, nadamo se uskoro i po Srbiji.