

UREĐAJ ZA PREČIŠĆAVANJE PROCJEDNIH VODA SA SARAJEVSKOG ODLAGALIŠTA KUĆNOGA OTPADA - ISKUSTVA U IZVEDBI I ODRŽAVANJU

Fuad Babić, dipl.inž.građ.
Zavod za izgradnju Kantona Sarajevo
Kaptol 3
71000 Sarajevo
BiH
babicfuad@gmail.com

Doc.dr.Amra Serdarević, dipl.inž.građ.
Građevinski fakultet u Sarajevu
Univerzitet u Sarajevu
Patriotske lige 30
71000 Sarajevo
BiH
amra.serdarevic@gf.unsa.ba

Rezime:

Sarajevska sanitarna deponija komunalnog otpada Smiljevići postoji već preko 40 godina. U sklopu deponije izgrađeni su bazeni za prihvatanje procjednih voda, a 2005. godine pristupilo se projektovanju uređaja za tretman procjednih voda. Izabrana je MBR tehnologija, a postrojenje je pušteno u pogon 2011. godine. Nakon problema u radu i definitivnog prestanka rada, postrojenje je van upotrebe od decembra 2011. U toku 2016. započete su aktivnosti na rekonstrukciji i ponovnom puštanju u pogon uređaja za prečišćavanje procjednih voda sa sarajevske deponije. U radu je dat osvrt na iskustva u izboru i uspostavljanju rada MBR uređaja u periodu 2008-2011., koliko je i trajao probni pogon.

Ključne riječi:

Sanitarna deponija, filtrat, membransko-biološki reaktor (MBR)

UVOD

Odlaganjem otpada po predviđenoj tehnologiji odlaganja u slojevima, kompaktiranje, dnevno pokrivanje, odvodnja površinskih voda i dr., gotovo na minimum je svedena mogućnost nastajanja procjednih voda. Ipak, procjedne vode su prateći problem svake deponije, a njihovo zbrinjavanje nimalo jednostavan zadatak,

Deponijski filtrat se skuplja drenažnim sistemima položenim ispod cijele deponije i iznad multibarijernog sloja na aktivnom dijelu deponije, na koji se otpad svakodnevno dovozi i odlaže. Na sarajevskoj sanitarnoj deponiji, u sklopu prvobitno provedene sanacije i pretvorbe u sanitarnu deponiju, procjedne vode su podjeljene prema drenažnom sistemu na one ispod postavljene multibarijerne zaštite (duboka drenaža i kalota) i na procjedne vode koje se prikupljaju iznad multibarijerne izolacije (plitke drenaže). Procjedne vode su se sakupljale u bazenu i ispuštale u Lepenički potok, bez ikakvog tretmana. Kako su procjedne vode izuzetno zagađene, a u skladu sa važećom legislativom za tretman otpadnih voda, moralo se pristupiti rješavanju problema i izvršiti izbor za tretman filtrata.



Slika 1 Procjedne vode u tijelu odlagališta prije ugradnje sistema za prikupljanje

U toku realizacije projekta „Transformacija postojećeg smetljišta u Smiljevićima u sanitarnu deponiju“ izvedeni su radovi na izgradnji duboke drenaže (ispod multibarijerne zaštite), plitke drenaže (iznad multibarijerne zaštite), prihvat procjednih voda iz kalote lepeničkog kolektora, te su izgrađeni obodni kanali kojima se sprječava prodiranje oborinskih i izvorskih voda u tijelo deponije otpada:

U tehničkoj dokumentaciji transformacije odlagališta Smiljevići u sanitarnu deponiju, 1998.g procjenjena je prosječna dnevna količina filtrata od 452 m³ i predviđena su i izgrađena dva bazena po 500 m³.



Slika 2 Bazeni za prikupljanje procjednih voda

U jesen 2005. napravljen je projektni zadatak za "Izgradnju uređaja za tretman procjednih voda sa sarajevskog odlagališta kućnog otpada "Smiljevići" sa projektom izvedenog stanja".

Projektni zadatak se bazirao na podacima o kvantitativno-kvalitativnim analizama procjednih voda, a prema načina prikupljanja iz dubokih i plitkih drenaža, kao i iz kalote kolektora Lepeničkog potoka, te postojećom tehničkom dokumentacijom. Odlukom Vlade Kantona Sarajevo formirana je stručna komisija od 13 članova koja je kao tehnologiju za tretman procjednih voda sa sarajevskog odlagališta kućnoga otpada predložila MBR sistem sa potopljenim modulima, tehnologiju koja je uspješno primjenjena na velikom broju Evropskih deponija.

IZBOR I PUŠTANJE U POGON UREĐAJA ZA TRETMAN PROCIJEDNIH VODA

Nakon usvajanja sistema za tretman procijednih voda, pristupilo se tenderskoj proceduri i odabiru izvođača radova. Od šest prispjelih ponuda odabrana je Austrijska firma SFC iz Salzburga, koja je imala obavezu da postavi na lokaciju pilot postrojenje, a nakon testnog perioda i dobivenih rezultata rada pilot uređaja, investitor je trebao donijeti odluku da li da se nastavi sa projektovanim postrojenjem ili su potrebne neke izmjene, u odnosu na kvalitet i količine procijednih voda sa sarajevske deponije.

Ovim aktivnostima je prethodilo uzimanje uzoraka u toku 1 godine. Analize su vršene na trenutnom uzorku, uzetom jednom mjesečno, što će se kroz realizaciju projekta pokazati kao veliki nedostatak. Radi hitnosti rješavanja problematike otpadnih voda odlagališta ovi podaci su preuzeti kao ulazni podaci. Pored toga, ZiK Sarajevo kao Investitor i AVP Sava kao finansijer su ugovorom od izvođača radova (SFC, Austrija i NEXE group, BiH) tražili da realizuje postrojenje na osnovu dostavljenih parametara kvaliteta voda za određenu količinu filtrata.

Projektant sistema i isporučio opreme, SFC (Austrija), nije vršio dodatna laboratorijska ispitivanja procijednih voda sa sarajevske deponije tokom rada instalisanog pilot uređaja. Ponovnim analizama izvršenim nakon 2 godine utvrđeno je da se parametri onečišćenja značajno razlikuju i osciliraju u odnosu na podatke izmjerene tokom 2005. godine. Sve ove okolnosti su otežavale instaliranje i puštanje u pogon uređaja. Na osnovu izmijenjene situacije predlagano je da se izvrše izvjesne korekcije sistema koje su iziskivale i dodatna finacijska ulaganja što nije bilo moguće ~~možlo~~ provesti u tom periodu.

Izvjesne poteškoće su se javljale i u toku rada pilot postrojenja. Pilot uređaj nije bio u potpunosti prilagođen predloženoj tehnologiji i nije mogao, najvjerovatnije i radi promjene vrijednosti parametara kvaliteta voda, dati očekivane rezultate. Njegov rad je tekao sa dosta prekida, a zbog određenih rokova iz ugovora, bez obzira na rezultate rada pilot uređaja, počela je isporuka i montaža MBR uređaja. Puštanje MBR uređaja u probni rad je započelo 2008. a prekidi u tom radu, korekcije, dogradnja i zamjena pojedinih dijelova sistema je trajala do 2011. godine kada je postrojenje pušteno u zvaničan rad. Cijeli niz manjih i veći problema bi se mogao nabrojati kao razlog tome što je puštanje u pogon trajalo 3,5 godine. Tu se može istaći nekoliko značajnih kvarova i zastoja koji su uzrokovani pucanjem cjevnih nosača usljed vibracija i ulaskom aktivnog mulja u sistem membrana, zatim nedostatak i čekanje na rezervne dijelove, nemogućnost uspostavljanja biološkog procesa prečišćavanja, nedostatak hemikalija na lokaciji, nedostatak vanjskog izvora ugljika za biološko prečišćavanje, nedostatak antipijenušavca, otežana internet konekcija i nemogućnost uspostavljanja veze sa izvođačima u Austriji i dr.

Ipak, nakon godina korekcija i upornog rada na uspostavljanju uređaja u funkciju, konačno, u ljeto 2011, postrojenje je u kontinuitetu radilo 3 mjeseca i počelo postizati tražene rezultate u prečišćavanju (uklanjanje organskog zagađenja, suspendovanih čestica, $\text{NH}_4\text{-N}$). Tada su se stekli uvjeti za obavljanje tehničkog prijema objekta. Nakon pozitivnog mišljenja komisije za tehnički prijem, dobivena je upotrebna dozvola za rad postrojenja. Uređaj za prečišćavanje procijednih voda sa sarajevske deponije predat je na korištenje i upravljanje KJKP Rad-u.

Postrojenje je bilo u pogonu cca. 3 mjeseca, nakon čega je zbog mehaničkih kvarova prestalo sa radom i od tada je van funkcije. Dio opreme (sistem za aeraciju, pumpe, recirkulacija filtrata i dr.) održavao se u funkciji, ali gledajući tehnološku funkciju postrojenja, očekivan rad postrojenje nije uspostavljen te nije bilo ni efekata prečišćavanja.



Slika 3 Membranski ulošci (lijevo) i MBR uređaj na sarajevskoj deponiji (desno)

RAD I ODRŽAVANJE POSTROJENJA

Kako je već predthodno navedeno, uspostavljanje rada MBR uređaja je bilo značajno otežano zbog niza uzroka. Ako se izuzmu problemi koji su se javili po pitanju pojedinačnih nadležnosti u toku izvođenja, puštanja u rad i kontrole uređaja što su bili propusti ugovornih strana, velike razlike i problemi u radu su se javili zbog kasnije promjene ulaznih parametara kvaliteta vode i njenih količina, a zatim i radi početnih propusta u definisanju kvaliteta efluenta i primjenjene tehnologije. Uređaj je projektovan za sekundarni tretman, bez obaveza kontrole procesa nitrifikacije - denitrifikacije i uklanjanja amonijaka odnosno nitrata, bez obaveze uklanjanja hlorida i sulfida, što u suštini predstavljaju glavne zagađivače u procjednim vodama. Kako ovo nije ni bilo traženo uvjetima tendera, to se od izvođača tražilo uspostavljanje rada sistema sa minimalnim korekcijama i uklanjanjem onečišćenja u granicama mogućeg prema izgrađenom uređaju. Nastali problemi su bili kako u uspostavljanju biološkog rada uređaja tako i u smislu operativnosti i održavanja. Kao rješenje za uspostavljanje biološkog prečišćavanja predlagalo se instaliranje eksternog izvora ugljika, dogradnja postrojenja sa zonom za denitrifikaciju i uvođenje kontinuiranog doziranja antipjenušavca. Također, zbog povećanog HPK u efluentu, razmišljalo se i o dodatnom tretmanu sa aktivnim ugljem. Navedeni prijedlozi nisu bili ozbiljnije ni razmatrani, jer nisu bila raspoloživa bilo kakva finacijska sredstva da se bilo što od pomenutog realizuje. Glavnu funkciju prečišćavanja, tj. mehaničkog odvajanja pojedinih onečišćavača su preuzele membrane koje su time postajale izuzetno opterećene.

Problemi u financijama, rezervnim dijelovima i nivou odgovornosti ili obučenosti su bili prateći problemi puštanja u pogon, ali ovakvi problemi se dešavaju i rješavaju i na drugim postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda. Utjecaj i drugih faktora je doprinjeo otežanom radu MBR uređaja.

U prvom redu, kad su procjedne vode u pitanju i kad su u pitanju uređaji za tretman procjednih voda, ne može se odvojiti upravljanje otpadom, vrste i količine otpada, način odlaganja i kompaktiranja i slično, od pitanja i odluka vezanih za uspješan rad uređaja za tretman procjednih voda. Rad uređaja na deponijama iziskuje kontinuirano brižljivo vođenje računa o tome što se odlaže, a zatim se kontinuirano mora voditi aktivnost na smanjivanju otvorenih ploha koje doprinose produkciji procjednih voda.

Sve ovo je na neki način bilo otežavajuća okolnost radu prvobitno uspostavljenog uređaja. Razlozi zbog kojeg MBR uređaj nije radio po očekivanim parametrima i zbog kojeg je izvan funkcije, a kao što je navedeno već u tekstu, mogu se sublimirati u sljedeće :

1. Velika razlika u sastavu procjednih voda koje su analizirane u toku 2005. godine i koje su poslužile kao ulazni podaci za projektovanje i sastavu procjednih voda 2008. godine kada je postrojenje pušteno u probni pogon.

2. Nivo za koji je projektovan uređaj je bio sekundarni tretman, dakle uklanjanje organskog zagađenja, a procjedne vode sarajevske deponije, kao i druge takve vode, obiluju drugim, daleko složenijim zagađivačima koje zahtjevaju daleko složeniju tehnologiju prečišćavanja
3. Problem ispuštanja efluenta postrojenja. Svo vrijeme se diskutiralo o tome na koji nivo se procjedne vode prečišćavaju? Projektovanje je izvršeno na uvjete ispuštanja u kanalizaciju, a ista nije izgrađena ni do danas.
4. Problemi u nedostatnim sredstvima za rad i održavanje uređaja. Nedostajali su stalno rezervni dijelovi, problematična je bila nabavka hemikalija, a za probleme sa pjenom, uspostavljanjem mulja ili podešavanjem parametara za rad projektant – tehnolog nije iznalazio adekvatna rješenja ili su predložena rješenja bila preskupa i nisu mogla biti realizovana.
5. U tom periodu, 2005 godine, iskustvo svih učesnika u realizaciji ovoga projekta u radu i prečišćavanju procjednih voda je bilo nedovoljno. To je bio prvi uređaj za procjedne vode u BiH, a pri tom se mora istaći da i druga postrojenja u regionu i svijetu imaju značajnih problema sa radom uređaja za prečišćavanje procjednih voda zbog njihove specifičnosti i uvijek skupe investicije i visokih pogonskih troškova. Međutim, finansijska sredstva, osposobljeno osoblje, ali i zakonska ograničenja i uvjeti vlasniku deponije, dovode do prevazilaženje problema u radu uređaja, i takvi uređaji su u funkciji sa manje ili više problema koji se rješavaju kontinuirano, „u hodu“.
6. Pogonski laboratorij nije bio osposobljen da prati rad uređaja, a nedostajale su stalno hemikalije i potreban laboratorijski materijal. Usluge monitoringa certificiranih laboratorija su uvijek jako skupe i zato se moraju na vrijeme obezbijediti sredstva.
7. Na uređaju je nedostajao alat za rad, opravke i održavanje, te nisu bile olakšane komunikacije i donošenje odluka po pitanju održavanja uređaja pa su pojedini zastoji trajali i mjesecima radi procedura nabavke, čekanja i sl.
8. Krajnji korisnik koji upravlja sarajevskom deponijom, nije prihvatio kao obavezu preuzimanje rada i održavanje postrojenja za tretman procjednih voda te se nije pristupalo ni iznalaženju rješenja za popravku iako formalno pravno su bile završene procedure preuzimanja postrojenja. Kao osnovni razlog navedeni su u prvom redu problemi sa nedostakom finansijskih sredstava za pogonske troškove, popravke i održavanje uređaja, što očito nije bilo ni dovoljno definisano niti razjašnjeno od samog početka projektovanja uređaja.

Prema navedenim grupama problema, može se zaključiti kako se i bez obzira na izabranu tehnologiju, rješavanjem barem nekih od problema, mogao održati uspostavljeni rad uređaja, pa i sa izvjesnim izmjenama, dogradnjom u toku rada ili uz neke druge intervencije koje se rade i na sličnim uređajima u regionu i svijetu. Međutim, ne smiju se odvajati ni problemi vezani za samo upravljanje deponijom i vrstom otpada koji se mora odložiti na deponiju. To uveliko može dovesti do problema, pa i zastoja u radu uređaja za tretman procjednih voda.

Sarajevsko odlagalište kućnoga otpada ima upotrebnu dozvolu za odlaganje kućnog otpada, međutim na deponiji se odlaže apsolutno sve što se može baciti u Kantonu Sarajevo, a u takvim uvjetima prilagoditi rad postrojenja je jako teško ili naprosto nemoguće. U situacijama kada se jedan dan odlaže klaonički otpad, drugi dan se doprema otpada sa pilićarski farmi ili neke druge vrste otpada (npr. puter, mlijeko, roba sa isteklim rokom, razna ulja i sl.) postavlja se pitanje: Kako očekivati ujednačen sastav procjednih voda? Koje postrojenje i koja tehnologija je adekvatna za takve uvjete i

rad uređaja? Da li se može obezbijediti drugačija situacija, odnosno da li imamo kapacitete na Kantonu Sarajevo ili u državi koji primaju određene vrste otpada koji se ne smije odlagati na sanitarne deponije? I na kraju, da li uopće možemo obezbijediti sredstva za uređaj i za njegovo održavanje u kontinuitetu, a znamo koliko se plaća za odlaganje smeća, za prečišćavanje otpadnih voda i sl.?

To su otvorena pitanja sa kojima se i sad u Kantonu Sarajevo susrećemo, u ponovnom pokušaju da se uspostavi adekvatan sistem za prečišćavanje procjednih voda sarajevske deponije.

Na osnovu odluke Ministarstva prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo formiran je stručni tim za revitalizaciju sarajevskog odlagališta kućnoga otpada i ponovnu uspostavu sistema za tretman procjednih voda. Urađeno je niz aktivnosti na sanaciji deponije i poboljšanju stanja koje je bilo veoma loše unazad 5 godina. Organizovane su prezentacije potencijalnih sistema za tretman procjednih voda sa sarajevskog odlagališta kućnoga otpada, koje su uglavnom bazirane na tehnologijama koje su primjenjene najčešće za tretman procjednih voda u svijetu.

Međutim, da bi se donijela odluka i pristupilo rekonstrukciji uređaja za tretman procjednih voda na sarajevskoj deponiji kućnog otpada, trebali bi se obezbijediti sljedeći preduvjeti:

- a) Sarajevsko odlagališta kućnoga otpada trebalo bi da radi isključivo u skladu sa izdatom upotrebnom dozvolom.
- b) Smanjiti količine procjednih voda koje se prikupljaju na deponiji. Predloženo je smanjivanje otkrivenih ploha (prekrivanje nožićnog dijela tijela odlagališta i dijela centralne plohe), a kako bi se smanjio priliv oborinskih voda u tijelo odlagališta.
- c) Neophodno je uspostaviti monitoring procjednih voda od strane ovlaštene laboratorije i pogonske laboratorije na postrojenju.
- d) Potrebno je uspostaviti sistem recikliranja otpada
- e) Zabraniti odlaganje drugih vrsta otpada (klaonički, bolnički, tečni, plićarski i dr.), a za te potrebe riješiti problem na nivou Kantona i Federacije BiH.
- f) Riješiti problem ispusta , tj.završiti izgradnju kanalizacije Zabrdje - Rajlovac.
- f) Obezbijediti dostatna sredstva za preprojektovanje, izgradnju, pogon i održavanje uređaja za tretman procjednih voda.

Tek nakon provedenih aktivnosti, a u skladu sa ostalim radovima na deponiji koji su predviđeni sanacijom, može se pristupiti izboru i uspostavljanju adekvatnog sistema. U takvim okolnostima očekuje se uspješno rješenje problema procjednih voda sarajevske deponije, najstarije i najveće deponije otpada u BiH.

Literatura:

- [1] Babić Fuad, Dokumentacija o sarajevskoj deponiji i MBR uređaju Zavoda za izgradnju Kantona Sarajevo, 2005.-2016.
- [2] Serdarević, A., Primjena MBR tehnologije za prečišćavanje otpadnih voda, doktorska teza, Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 2011.
- [3] Serdarević, A., Efikasnost i uvjeti rada MBR uređaja, Vodoprivreda, SDON i Akademija inženjerskih nauka Srbije, 2015., COBISS.SR-ID 132119, Vol.47. No. 273-275, pp 51-67