

Občina RADENCI
Radgonska cesta 9
9252 Radenci

Solkan, 24.04.2013

Zadeva: **Utemeljitev izbora membranske tehnologije za izvedbo čistilne naprave za komunalne odpadne vode v Radencih (MBR)**

Za potrebe čiščenja komunalnih odpadnih vod v občini Radenci ter odpadnih vod območja Term Radenska v Radencih in Polnilnice Radenska je potrebno izvesti čistilno napravo kapacitete 8.600 PE. Lokacija nove čistilne naprave se nahaja tik ob obstoječi čistilni napravi, ki je zaradi svoje zasnove neustrezna in ne more zagotavljati ustreznih parametrov čiščenja, zato jo je potrebno nadgraditi.

Da pa bi stroške nadgradnje obstoječe naprave čim bolj zmanjšali, se obstoječi biološki bazen z ustrezno rekonstrukcijo uporabi kot zadrževalni bazen pred novo napravo.

1.0 Splošni podatki o prostorski umestitvi čistilne naprave

Lokacija nove naprave leži na parcelah 1663, 630, 508, 507, 305/1, 500, 501, 1647/1, 502/1, 1619/1, 1647/2, 1647/7, 504/1, 503/1, 502/1, 498/14 in 498/15, vse k.o. Radenci.

Lokacija obstoječe in nove čistilne naprave se nahaja jugovzhodno od zdraviliško-turističnega centra Terme Radenska na oddaljenosti cca 250 m od njega. Na južni strani lokacije čistilne naprave se nahaja vodotok Boračevski potok, ki se vije iz smeri naselja Radenci, mimo čistilne naprave v njeni neposredni bližini in je usmerjen proti vzhodu, kjer se po cca 1000 m izliva v reko Muro. Na južni strani Boračevskega potoka, v višini lokacije čistilne naprave, je rezervirano zemljišče za izgradnjo igrišča za golf, ki je predvideno v občinskih planskih dokumentih oz. prostorskih aktih (PUP).

Med strugo Boračevskega potoka in omenjenim zemljiščem, rezerviranim za gradnjo igrišča za golf, poteka pešpot, ki služi predvsem kot sprehajalna turistična pot, ki jo uporabljajo gostje Terme Radenska, hkrati pa predstavlja glavno dostopno pot do čistilne naprave iz smeri mesta oz. omenjenih Term.

2.0 Splošni podatki o lokaciji čistilne naprave z naravovarstvenega vidika

Obravnavana zemljišča, na katerih ležita obstoječa in bodoča nova čistilna naprava, ležijo znotraj predlaganega Regijskega parka Mura, na naravovarstvenem območju, opredeljenem kot ekološko pomembnem območju, oziroma na območju SPA dodatkov (razen zemljišča s parc. št. 498/15), medtem ko se zemljišče s parc. št. 498/15 nahaja na območju Nature 2000.

Hkrati ležijo obravnavana zemljišča po prostorskih sestavinah planskih aktov in PUP v Radenskem vrelnem območju, ki je vodovarstveno območje znotraj 3. zaščitnega pasu in na poplavnem območju reke Mure.

Boračevski potok, ki poteka v neposredni bližini lokacije čistilne naprave je odvodni kanal, ki odvaja površinske vode v reko Muro. V poletnem sušnem obdobju je njegov vodostaj minimalen in njegov srednji sušni letni pretok znaša po oceni med 1,5 in 5,0 l/s. Voda v obstoječem kanalu je razmeroma onesnažena, kar se odraža v njeni zelenkasto sivi barvi in neprijetnem vonju. V strugi vodotoka se kažejo znaki eutrofikacije, torej prisotnosti hraniv, kot sta dušik in fosfor, kar je sklepato po obsežni poraščenosti dna struge in brežin, prekritih z vodo, z zelenimi algami.

3.0 Zahteve lokalne skupnosti glede minimalnih pogojev, ki jih mora izpolnjevati čistilna naprava, glede na njeno umeščenost v neposredno bližino turističnega centra in mestnega jedra

Glede na lokacijo čistilne naprave lokalna skupnost postavlja sledeče pogoje glede njenega delovanja:

1. Čistilna naprava mora biti v celoti pokrita; vse faze čiščenja, pri katerih lahko ob neustreznem delovanju naprave prihaja do širjenja smradu, morajo potekati v zaprtem prostoru,
2. Naprava mora na pogled izgledati čim lepše in prijazno ter čim manj moteče za mimoidoče sprehajalce, zaradi česar je primerno, da zaseda čim manjšo površino na dani lokaciji,
3. Emisije smradu v okolje niso sprejemljive,
4. Potok Boračevo je potrebno očistiti in revitalizirati tako, da bo tudi v sušnem obdobju njegova voda čista in brez vonja, ob tem pa da se poraščenost dna in brežin z zelenimi algami zmanjša v čim večji meri.

4.0 Analiza primernosti različnih tehnologij čiščenja odpadne vode

V sklopu naloge smo pripravili dve idejni zasnovi različnih tehnologij čiščenja z analizo primernosti glede na okoljske danosti in zahteve lokalne skupnosti.

Glede na navedeno se nam je kot prvo postavilo vprašanje, kaj je bolje; ali izbrati način čiščenja, ki bo sicer ustrezal zahtevam zakonodaje, vendar ne bo dovoljeval izpusta očiščene vode v strugo Boračevskega potoka, zaradi česar bi bilo potrebno zgraditi tlačni vod dolžine cca 1000 m do izliva reke Mure, ali izbrati tako visoko stopnjo čiščenja, da bo omogočen neposreden iztok v strugo Boračevskega potoka.

Nadalje smo poleg ekonomskih učinkov poskusili presojati tudi druge posledice izbire, kot so okoljski učinki izbranega načina čiščenja na zatečeno stanje okolja v neposredni bližini nove naprave.

Zanimale so nas tudi prednosti posameznih postopkov čiščenja z vidika prostorske umeščenosti in velikosti zasedene površine predvidenega prostora ter vpliva novogradnje na turistično okolje, v katerem se naprava nahaja. Seveda in ne nazadnje je imela v presojanju ustreznosti pomembno vlogo tudi stopnja zaščitenosti in varovanja narave na območju lokacije čistilne naprave.

V smislu gornjih navedb smo primerjali dve znani tehnologiji čiščenja, ki sta primerni za uporabo na obravnavani lokaciji in sicer klasično rešitev s SBR bioreaktorji ter membransko čistilno napravo (MBR). V tem primeru predstavljajo SBR bioreaktorji tehnologijo, ki sicer lahko zagotavlja ustrezne parametre čiščenja glede na trenutno veljavno zakonodajo, vendar je v takem primeru za potrebe izpusta očiščene vode potrebno zgraditi tlačni kanal dolžine cca 1000 m do iztoka v reko Muro, saj parametri čiščenja niso tako visoki, da bi lahko očiščeno vodo spuščali neposredno v Boračevski potok.

Nasprotno pa membranska čistilna naprava daje tako visoke rezultate čiščenja, da lahko očiščeno vodo spuščamo neposredno v Boračevski potok in ga s tem revitaliziramo.

Pri obeh tehnologijah je pred mehansko stopnjo čiščenja potrebno izvesti zadrževalni bazen kapacitete cca 700 m³, za kar uporabimo rekonstruiran biološki bazen obstoječe naprave. Njegova kapaciteta je določena na osnovi detajlne hidravlične analize kanalizacijskega omrežja. Obe rešitvi vključujeta upravno stavbo, mehansko predčiščenje ter končno obdelavo blata do cca 23% suhe snovi. Razlikujeta se v rešitvi biološkega procesa, t.j. sekundarne stopnje. SBR tehnologija predvideva izvedbo dveh bioloških reaktorjev SBR premera cca 20,0 m.

Membranska naprava ima samo en bazen pravokotne tlorisne oblike, razdeljen na več prekatov.

5.0 Analiza stroškov izvedbe in stroškov obratovanja analiziranih dveh variant čiščenja

Na osnovi izdelanih idejnih zasnov smo ovrednotili stroške izvedbe obeh analiziranih variant ter stroške 10 letnega obratovanja čistilnih naprav, izvedenih po obeh variantah.

V nadaljevanju v preglednici podajamo ustrezne ugotovitve in sicer:

		SBR (Eur)	MBR (Eur)
1	VREDNOST INVESTICIJE	5.326.170,00	5.307.334,00
2	10 LETNO OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE	5.231.312,50	5.420.912,20
3	SKUPAJ	10.557.482,50	10.728.246,20
		100,00%	101,62%

5.1 Višina stroškov investicije

Iz primerjave stroškov izgradnje obeh variant je razvidno, da so stroški izgradnje membranske čistilne naprave za cca 0,3% nižji od stroškov izgradnje SBR naprave.

Visoka cena izgradnje SBR naprave je namreč pogojena z visokimi stroški izgradnje tlačnega kanala dolžine cca 1000 m do izliva v reko Muro ob delni uporabi ščitenja gradbene jame ob izkopih v podtalni vodi, večjih stroških izdelave protipoplavnega nasipa z zunanjo ureditvijo zaradi večje površine SBR naprave, pokrivanja tehnološkega procesa v okviru zaprtih objektov ter izgradnji vodovodnega priključka dolžine cca 500 m za potrebne hidrantnega omrežja na lokaciji. Pri MBR napravi je predvidena zgolj izvedba priključka pitne vode iz lokacije obstoječe naprave (30m), medtem ko se bo za hidrantno omrežje uporabila očiščena čista voda v tehnološkem procesu čiščenja.

Opomba:

Primerjava stroškov investicije dveh različnih načinov čiščenja prikazuje trenutne razmere na trgu. Vendar je potrebno upoštevati, da se je tehnologija membranskih čistilnih naprav razvila v zadnjih 15 letih in v tem času so se omenjene naprave pokazale kot izredno učinkovite in stabilne, pri čemer je ugotovljeno, da življenjska doba membran ob ustreznih skrbni uporabi doseže najmanj 13 let. Zaradi zelo pozitivnih izkušenj pri uporabi membranske tehnologije v omenjenem obdobju se je število proizvajalcev membran v zadnjih letih praktično podvojilo in cene membran padajo iz leta v leto z letno stopnjo od cca 4% do 7,5%.

Torej se bo strošek nabave in vgradnje membranskih modulov v bodoče zagotovo nižal, kar bo povzročilo še večjo konkurenčnost membranskih naprav v primerjavi s starimi, klasičnimi tehnologijami čiščenja.

5.2 Višina stroškov 10 letnega obratovanja in vzdrževanja

Iz izvedenih analiz je razvidno, da so stroški obratovanja membranske naprave obravnavane kapacitete v 10-letnem obdobju višji od enakovredne SBR naprave za cca 3,6%.

Iz primerjave stroškov obratovanja in vzdrževanja primerjanih variant je razvidno, da je pri membranskih napravah strošek porabljene električne energije višji, predvsem zaradi potrebne močnejše oz. intenzivnejše aeracije, kar zahteva puhala z večjo priključno močjo.

Po drugi strani je med primerjanima variantama pomembna razlika v strošku delovne sile, ki je stalno potrebna za spremljavo tehnološkega procesa. Pri membranski napravi je kontrola tehnološkega procesa praktično nepotrebna, saj je proces popolnoma avtomatičen, stabilen in neodvisen od letnega časa, zunanje temperature in od sušnega ali deževnega obdobja. Zaradi tega navadno poteka kontrola procesa preko brezžičnih povezav na GSM telefone, s kontrolnimi ekrani na lokaciji čistilne naprave ali v nekem oddaljenem centru. Na lokaciji naprave se navadno opravlja zgolj potrebni oz. predpisani monitoring ter obdelava in odvoz blata ter drugih ostankov čiščenja. Stroški delovne sile so na membranski napravi znatno nižji.

SBR tehnologija je po stabilnosti tehnološkega procesa veliko bolj občutljiva in zahteva med letom večkratne korekcije procesa, za kar je potrebna stalna prisotnost strokovnega kadra na napravi.

V izračunih stroškov obratovanja in vzdrževanja je upoštevana 10-letna amortizacijska stopnja za membrane.

Opomba:

Glede na zelo pozitivne izkušnje pri obratovanju membranskih naprav nekateri proizvajalci membran oziroma membranskih modulov dajejo že 10-letno garancijsko dobo za vgrajene membrane, kar pomeni, da je njihova življenjska doba znatno daljša. Z drugimi besedami to pomeni, da se bodo stroški obratovanja membranskih naprav s podaljševanjem življenjske dobe membran v prihodnje nižali. Glede na omenjeno dejstvo, bi lahko v analizi stroškov obratovanja in vzdrževanja tudi za membrane upoštevali 12 letno amortizacijsko dobo, enako kot za vso ostalo vitalno opremo.

5.3 Primerjava skupnih stroškov investicije in 10 letnega obratovanja in vzdrževanja primerjanih variant

Iz primerjave obravnavanih variant je razvidno, da stroški izgradnje in 10. letnega obratovanja ter vzdrževanja ob opisanih predpostavkah oz. trenutnem stanju na trgu, za membransko napravo presegajo primerjalne stroške za SBR napravo za cca 1,6%. Seveda opisani rezultati veljajo za napravo predvidene kapacitete 8.600 PE.

6.0 Nekateri drugi vidiki, pomembni pri odločitvi o izbiri ustrezne tehnologije čiščenja

6.1 Manjša potrebna površina čistilne naprave

Konvencionalne čistilne naprave delujejo s povprečno koncentracijo suspendiranih snovi 3 mg/l, medtem ko MBR naprave delujejo s koncentracijo SS 15-22 mg/l. Razmerje nivoja suspendiranih snovi 5:1 doprinese k temu, da je za MBR tehnologijo potreben manjši volumen bazenov in da ni potrebe po izvedbi primarnega usedalnika. Zaradi navedenega je površina MBR naprav veliko manjša kot ustreznih SBR naprav.

6.2 Kvaliteta prečiščene vode.

Konvencionalne čistilne naprave dosegajo vrednosti razmerja BPK : suspendirane snovi 20:30 mg/l, z dodatnim terciarnim čiščenjem pa 10:10 mg/l. MBR čistilne naprave dosegajo vrednosti razmerja BPK : suspendirane snovi nižje od 5:5 mg/l.

Pomembno je dejstvo, da je končna očiščena voda iz MBR čistilnih naprav dezinficirana in za to ni potrebe po uporabi kemikalij, saj so membrane fizična ovira za vse bakterije. Tako se lahko prečiščeno vodo ponovno uporabi, npr. za tehnološko vodo, avtopralnice, namakanje.

Tipične vrednosti parametrov čiščenja za obstoječe MBR naprave:

Biokemična poraba kisika - BOD5	2-3mg/L	zakonska meja: 25 mg/l
Neraztopljeni trdni delci	2-3mg/L	zakonska meja: 60 mg/l
Amonijak	<1mg/L	zakonska meja: 10 mg/l
Skupni dušik	< 0,3 mg/l	zakonska meja: 25 mg/l
Suspendirane snovi	0,0	zakonska meja: mg/l

6.3 Izpust očiščene vode neposredno v strugo Boračevskega potoka

Kot smo omenili, je zaradi revitalizacije potoka primerno izpuščati prečiščeno vodo iz MBR postopka neposredno v strugo potoka, ki v poletnih mesecih pogosto presuši. Kako pomembno je ohranjati stalno vodnatost omenjenega potoka zaradi ohranjanja organizmov, živečih v območju vodotoka, je razvidno tudi iz povzetka strokovnega mnenja, ki ga je pripravil Aquarius d.o.o. in v katerem navajajo:

» Komunalne odpadne vode iz obstoječe ČN imajo velik prispevek h količini vode v Boračevskem potoku. V primeru izpuščanja očiščene odpadne vode v Muro (pri SBR napravi) bi se lahko zgodilo, da bi v Boračevskem potoku v sušnem obdobju prišlo do presahnitve in do prekinitve zveznosti vodotoka in s tem do negativnega vpliva na vrste, vezane na vodno okolje. Čistilna naprava z membransko tehnologijo (MBR) zagotavlja visoko kakovost vode na iztoku, s čimer bi bila zagotovljena kakovost vodotoka in vzpostavljeni pogoji za povečanje biodiverzitete v vodotoku. Izboljšanje habitata vodnih organizmov in hkrati povečanje pretoka bi omogočilo tudi ustrezno povezanost populacij vodnih organizmov iz Boračevskega potoka s tistimi v Muri, kar bi pomenilo izboljšanje habitatov kvalifikacijskih vrst območja SCI Mura.

Po našem mnenju bi bilo primerneje izvesti iztok iz čistilne naprave v Boračevski potok na sami lokaciji ČN in s tem upoštevati okoljske cilje Vodne direktive (Water Framework Directive 2000/60/EC). Izpust očiščene odpadne vode v Boračevski potok pomeni hkrati upoštevanje 7. člena Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12), Programa upravljanja območij Natura 2000 in 23. člena Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, Odločba US 13.03.2008, 96/08, 36/09), saj bo v primeru izvedbe iztoka v Boračevski potok z večjo verjetnostjo ohranjen habitat kvalifikacijskih in zavarovanih živalskih vrst v Boračevskem potoku in omogočena povezanost habitatov populacij.«

6.4 Možnost povečanja kapacitete čistilne naprave

MBR čistilne naprave so izredno fleksibilne v smislu možnosti povečanja kapacitete. Kapaciteto naprave lahko povečamo s preprostim dodajanjem membranskih modulov v obstoječe delujoče bazene, v katerih je običajno dovolj prostora za povečanje kapacitete za 15-20%. Večja povečanja kapacitete lahko dosežemo z izgradnjo dodatnih aeracijskih bazenov, ki jih dodamo obstoječi liniji vode.

6.5 Uporaba tehnološke vode iz MBR naprave

Očiščeno vodo iz MBR procesa lahko koristno uporabimo kot tehnološko vodo na lokaciji naprave. Vodni priključek na obstoječi napravi zagotavlja in pokriva potrebe po pitni vodi, ni pa zadosten za izvedbo hidrantnega omrežja na napravi. Zaradi tega bi bilo potrebno v primeru SBR naprave za potrebe hidrantne mreže izvesti 500 m dolg priključek vode do lokacije nove naprave., medtem ko v primeru MBR procesa lahko za hidrantno vodo uporabimo tehnološko vodo iz procesa, kar znatno zmanjša stroške uporabe vode (ni vključeno v analizo stroškov).

6.6 Nefleksibilnost SBR naprave za spremenljive pogoje delovanja

Čistilne naprave tipa SBR delujejo tako, da posamezne faze tehnološkega procesa potekajo v istem bazenu, pri čemer se vsaki stopnji vnaprej predpiše oz. določi čas trajanja določene faze, tako da si sledijo druga za drugo v vnaprej določenem zaporedju z fiksiranimi dolžinami časovnih intervalov. Tako je celoten proces čiščenja razdeljen na posamezne časovne sekvence – stopnje, ki se jih ob začetku delovanja naprave nastavi na časovno optimalne dolžine intervalov za posamezne stopnje procesa, skladno s stopnjo onesnaženosti dotekajoče vode.

Torej je delovanje naprave nastavljeno na optimalno delovanje naprave pri povprečnih vtočnih parametrih dotekajoče vode v času nastavitve naprave.

Težave oz. motnje v delovanju naprave in stopnji čiščenja nastopijo vsakič, ko se ti pogoji spremenijo. Spremembe pogojev vtoka pa se spremenijo ob temperaturnih nihanjih med dnevom in nočjo, temperaturnih nihanjih med poletjem in zimo, nadalje ob spremembah količine in koncentracije onesnažene vode med sušnim in deževnim obdobjem ter ob spremembah vrste biološko-kemijskega onesnaženja odpadne vode (nepredvideni izpusti oz. izlivi v kanalizacijo) itd.

V takih primerih bi bilo potrebno dolžine časovnih intervalov posameznih sekvenc ustrezno prilagoditi oz. spremeniti, kar pa je nemogoče narediti v kratkem času, saj časovni nastavitvi trajanja posameznih faz sledi prilagoditev biološkega procesa v bazenu, kar pa je nemogoče doseči v kratkem času, oziroma prilagoditev delovanja biološkega procesa po pravilu traja dlje, kot traja sprememba vtočnih parametrov.

Zaradi navedenega SBR naprave niso primerne za nenadne spremembe vtočnih parametrov in se zaradi tega v tujini že več kot 10 let ne uporabljajo več za komunale čistilne naprave, saj zaradi spremenljivih vtočnih razmer veliko obstoječih SBR naprav deluje neustrezno z izrazito spremenljivimi rezultati čiščenja.

Čistilna naprava Radenci pa v tem pogledu predstavlja še posebno izrazit primer, saj nanjo doteka tudi biološko močno obremenjena voda iz nevtralizacije Polnilnice Radenska z znatnimi nihanji biološke obremenitve (sladkorjev). V takem primeru SBR naprava ne bi mogla zagotavljati konstantnih zakonsko predpisanih parametrov očiščene vode.

6.7 Tuje izkušnje pri gradnji čistilnih naprav za komunalne odpadne vode v zadnjih letih

Večina SBR naprav za komunalne odpadne vode je bila v Evropi in drugod po svetu izdelana pred 25-30 leti. Praviloma se sedaj vse stare SBR naprave rekonstruirajo in predelujejo na druge tehnologije čiščenja.

V Evropi (razen Balkana) se v zadnjih 10 letih tehnologija SBR zaradi zgoraj navedenih slabosti ne uporablja več za potrebe čiščenja komunalnih odpadnih vod. Navedena tehnologija se z ustreznimi patentiranimi modifikacijami (predvsem na dekanterju) uporablja le še za potrebe čiščenja industrijskih odpadnih vod, kjer so parametri onesnaženja dotekajoče vode stalni in nespremenljivi.

6.8 Zaostrovanje pogojev za izpuste očiščenih vod v naravno okolje

Kot se pogoji izpuščanja odpadnih vod v naravno okolje zaostrujejo v domači zakonodaji, se podobno dogaja tudi na nivoju držav evropske unije. Pogoji čiščenja se zaostrujejo večinoma z nadaljnjim omejevanjem količine neželenih elementov v odpadni vodi. Zavedajoč se tega problema, se mnogi investitorji že sedaj odločajo za naprave, katerih sposobnost čiščenja presega trenutne minimalne zahteve, ob tem pa ugotavljajo, da so stroški investicije v take naprave (MBR) že skoraj izravnani s stroški »starih« tehnologij, kar pa je še pomembnejše, je, da se tudi stroški obratovanja modernejših naprav (MBR) več ne razlikujejo od stroškov obratovanja starih naprav. To gre predvsem na račun zmanjšanju potrebe po delovni sili pri MBR napravah, saj je proces avtomatiziran, stabilen in neobčutljiv na spremembe vhodnih parametrov onesnažene vode. Zaradi tega potrebuje taka naprava približno 50% manj stalne spremljave s strani upravljalca. Do takih ugotovitev so prišli tudi upravitelji čistilnih naprav v porečju reke Erft v Nemčiji (glej vir Christoph Brepols; Operating Large Scale Membrane Bioreactors for Municipal Wastewater Treatment, IWA Publishing London, 2011).

Pravi dokaz za gornje navedbe je dejstvo, da je bilo do leta 1998 v Evropi zgrajeno le cca 40 membranskih čistilnih naprav, do leta je 2005 je bilo takih naprav cca 400, sedaj pa jih je zgrajeno že preko 13.000.

7.0 Zaključek

Iz analize investicijskih stroškov in stroškov 10-letnega obratovanja in vzdrževanja čistilne naprave kapacitete 8.600 PE je razvidno, da preračunano na december 2012 skupni stroški membranske naprave presegajo stroške klasične SBR naprave zgolj za cca 1,6%.

Ob tem se moramo zavedati, da se bodo stroški izvedbe ter obratovanja membranske naprave v naslednjih letih zmanjševali zaradi nižanja stroškov nakupa in vgradnje membran (pocenitve membran).

Glede na majhne razlike v stroških izvedbe in obratovanja obravnavane naprave med primerjanima tehnologijama čiščenja in glede na številne prednosti membranske naprave pred klasično SBR napravo **predlagamo izbor membranske čistilne naprave** kot optimalne za obravnavano lokacijo, saj menimo, da so poleg cene zanjo zelo pomembni predvsem drugi vidiki obratovanja in sicer:

- izboljšava kemijskega in estetskega stanja obstoječega vodotoka Boračevski potok z izpustom čiste in dezinficirane vode iz čistilne naprave neposredno v strugo potoka. Z omenjenim izpustom omogočimo revitalizacijo potoka, posebej v poletnem sušnem obdobju, ko je vodostaj potoka minimalen,
- pomembno turistično območje Radencev s Termami v neposredni bližini naprave (oddaljenost cca 250 m), s sprehajalno turistično potjo, ki poteka tik ob čistilni napravi in planiranim igriščem za golf na desni strani Boračevskega potoka, nasproti čistilne naprave,
- manjša čistilna naprava (tlorisna velikost oz. velikost zasedene površine), kar je glede na okolje umestitve primernejše in lepše,
- preprečitev nastanka in širjenja smradu iz čistilne naprave, do česar bi lahko prišlo v primeru SBR naprave v obdobjih sprememb vremenskih pogojev obratovanja (spremembe temperature, padavin, suše),
- kvalitetnejša zaščita narave glede na vsa predhodno našteta varovana območja, na katerih se nahaja lokacija čistilne naprave Radenci.

Vse zgoraj naštete izboljšave obstoječega stanja lahko dosežemo izključno z uporabo membranske tehnologije čiščenja odpadnih vod v Občini Radenci.

Poleg predhodno naštetega je pri izbiri membranske tehnologije čiščenja pomembno tudi dejstvo, da se bo zaradi nekajkrat boljše stopnje čiščenja odpadne vode glede na SBR tehnologijo, za uporabnike čistilne naprave znižala taksa za obremenjevanje okolja, ki je odvisna od stopnje obremenjevanja, kar je seveda z vidika uporabnikov zelo pomembno.

Napisal:

mag. Miran Lozej, univ.dipl.inž.grad.