



СТУДИЈА ИЗВОДЉИВОСТИ ЗА УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА БАРАЈЕВО

Барајево, април 2012. године

NAZIV DOKUMENTA: STUDIJA IZVODLJIVOSTI ZA UPRAVLJANJE OTPADNIM
VODAMA OPŠTINE BARAJEVO

KLIJENT: OPŠTINA BARAJEVO

DATUM: APRIL 2012

NOSILAC PROJEKTA: SOUTH – EAST FEDERATION FOR CITIES AND REGIONS
FOR THE ENVIRONMENT

Rue de Toulouse 223

Brussels, Belgium

Tel/Fax: + 32 22307438

www.seefed.eu

IZRADA STUDIJE: BALKANS ENVIRONNEMENT

Pariskih komuna 11/18

Beograd, Srbija

Tel/Fax: + 381 116601017

www.balkans.environment@gmail.com

AUTORI STUDIJE: Mirko Milinković – dipl. ing. tehn.

Uroš Šuberić - dipl. ing. tehn.

Kristina Đukić – dipl.eec.

REVIZIJA STUDIJE: Bratislav Krstić - dipl. ing. tehn.

Licenca broj: 371 C790 06

STUDIJU ODOBRILO: Rade Nikolić – vođa tima

IZVRŠNI REZIME

1. UVOD	6
1.1 Osnovni podaci i opšti kontekst	6
1.2 Plan razvoja projekta i tehnička pomoć	6
1.3 Cilj projekta	6
1.4 Studija izvodljivosti	6
2. OPŠTE DRUŠTVENO - EKONOMSKO OKRUŽENJE	12
2.1 Uvod	12
2.2 Društveno – ekonomска структура	12
2.2.1 Geografija	12
2.2.2 Hidrografija i podzemne vode	12
2.2.3 Demografija	13
2.2.4 Privreda	13
2.2.5 Zaposlenost	18
2.2.6 Nacionalni dohodak	19
2.2.7 Maksimalni iznos za naknade usluga vodovoda i kanalizacije	19
3. ANALIZA SADAŠNJE PRAKSE UPRAVLJANJA VODAMA	22
3.1 Institucionalni okvir	22
3.2 Vrste, količine i sastav otpadnih voda	46
3.3 Zahtevi za stepenom prečišćavanja	49
3.4 Sakupljanje i tretman otpadnih voda	50
3.4.1 Mehanički tretman otpadnih voda	51
3.4.2 Hemijski tretman otpadnih voda	52
3.4.3 Biološki tretman otpadnih voda	53
3.4.3.1 Aerobni proces prečišćavanja	53
3.4.3.2 Anaerobni proces prečišćavanja	59
3.4.4 Tercijarna prerada vode	60

3.4.5	Odlaganje mulja	61
4.	TEHNIČKA ANALIZA	63
4.1	Sadašnji nivo usluga	63
4.1.1	Ocena efikasnosti rada	63
4.1.2	Opis područja usluga i postojeći nivo pružanja usluga	64
4.1.3	Projekcija potražnje	65
4.2	Tehničke opcije	71
4.2.1	Obim projekta	71
4.2.2	Sanitarna kanalizacija u opštini Barajevo	72
4.2.2.1	Kanalizaciona mreža – osnovni projektni kriterijumi	75
4.2.2.2	Kanalizaciona mreža naselja Barajevo – centar	77
4.2.3	Osnove projektovanja PPOV	82
4.2.3.1	Opis tehničkih opcija	83
4.2.3.2	Osnove postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda "Međurečje"	88
4.2.4	Tehničko – tehnološke karakteristike PPOV "Međurečje"	90
4.2.4.1	Linija vode	90
4.2.4.2	Linija mulja	92
4.2.4.3	Napajanje i upravljanje	92
5.	ANALIZA ŽIVOTNE SREDINE	94
5.1	Uvod i obim procene uticaja na životnu sredinu	94
5.2	Postupak izrade studije o proceni uticaja na životnu sredinu	94
5.2.1	Zahtevi u skladu sa zakonodavstvom Republike Srbije	94
5.2.2	Zahtevi u skladu sa zakonodavstvom EU	95
5.3	Analiza nedostataka sa aspekta celovitosti EIA	96
5.4	Analiza nedostataka sa aspekta sadržaja EIA	97
5.5	Operativni parametri tokom rada postrojenja	100
5.6	Opasne zone	102

5.7	Mere zdravstvene zaštite i zaštite na radu	102
5.8	Poštovanje propisa	102
5.9	Raseljavanje stanovništva	102
5.10	Socijalna analiza projekta	102
5.11	Uticaj na javno zdravlje	102
5.12	Zaključak i preporuke	103
6.	FINANSIJSKA ANALIZA I PROCENA TROŠKOVA	104
6.1	Investicioni troškovi	104
6.2	Struktura troškova usluga upravljanja vodama	105
6.3	Procena ukupnih prihoda	106
6.4	Finansiranje projekta	108
6.5	Finansijsko upravljanje i praksa i sistemi planiranja budžeta	108
6.6	Buduća situacija	111
6.7	Budući razvoj JKP	114
6.7.1	Izmene sistema upravljanja informacijama	114
6.7.2	Izmene u organizacionoj strukturi JKP	115

Lista skraćenica

PPOV	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda
EU	Evropska Unija
EIA	Procena uticaja na životnu sredinu
JKP	Javno komunalno preduzeće
NSŽS	Nacionalna strategija životne sredine
NAPOŽS	Nacionalni akcioni plan očuvanja životne sredine
SKGO	Stalna konferencija gradova i opština
SIDA	Švedska međunarodna agencija za razvojnu saradnju
UNDP	Program za razvoj Ujedinjenih nacija
RS	Republika Srbija
WFD	Okvirna direktiva za vode
IPPC	Integrисano sprečavanje i kontrola zaštite životne sredine
UWWTD	Direktiva za tretman komunalnih otpadnih voda
AP	Autonomna Pokrajina
EEC	Evropska ekonomска zajednica
BPK ₅	Biološka potrošnja kiseonika
TOC	Ukupan organski ugljenik
HPK	Hemijska potrošnja kiseonika
SM	Suspendovane materije
TSS	Ukupna suspendovana materija
TDS	Ukupne rastvorene supstance
VOC	Isparljiva organska jedinjenja
NAD	Nikotinamid - dinukleotid
NADP	Nikotinamid – dinukleotid - fosfat
IKL	Industrija kugličnih ležaja
BVK	Beogradski vodovod i kanalizacija
ES	Ekvivalentni stanovnici
MZ	Mesna zajednica
SO	Skupština opštine
SBR	Sekvencijalni klipni reaktor
EC	Evropska komisija
NEAS	Nacionalna strategija za aproksimaciju u oblasti životne sredine
MZŽS	Ministarstvo zaštite životne sredine
MBR	Membranski reaktor
HTZ	Zaštitna oprema

IZVRSNI REZIME 1. UVOD

1.1 Osnovni podaci i opšti kontekst

Postupajući na osnovu sporazuma zaključenog sa opština Barajevo, South-east European federation of cities and regions for the environment (SEEFED) je u decembru 2011. godine poverila timu "Balkans environnement" zadatak da sačini Studiju izvodljivosti za Projekat tretmana otpadnih voda i kanalizacionog sistema, kako bi mogla da se razmotri mogućnost obezbeđivanja bespovratnih sredstava za potrebe finansiranja pomenutog projekta.

Oblast koja je predložena u okviru projekta obuhvata naselja Barajevo - centar i Ravni Gaj, koja se nalaze u opštini Barajevo.

1.2 Plan razvoja projekta i tehnička pomoć

Predviđeno je da će se projekat razvijati i biti pripremljen u dve faze. Prva faza je ova studija izvodljivosti, a druga faza zavisi od zaključaka i rezultata prve faze.

- **Faza I:** Studija izvodljivosti. Urađena je procena projekta i razrađena je detaljna struktura projekta. Na osnovu ove studije, projekat će biti predstavljen opštini.
- **Faza II:** Podrška u implementaciji. Tehnička saradnja neophodna tokom ove faze će verovatno uključiti pripremu većeg dela projektovanja, tendersku dokumentaciju i pomoć u tenderskom postupku.

1.3 Cilj projekta

Sveobuhvatni cilj projekta jeste zaštita i unapređenje kvaliteta vode u Barajevskoj reci, kao i poboljšanje sanitarnih uslova i zdravstvene zaštite u opštini Barajevo.

1.4 Studija izvodljivosti

Ova studija predlaže faznu realizaciju projekta na sledeći način:

- **Faza I** je obuhvatita povećanje dužine kanalizacionog sistema na celokupno naselje Barajevo - centar i Ravni Gaj, čime bi se povećala dužina kanalizacione mreže sa sadašnjih 3000 stanovnika na oko 6.000 stanovnika;
- **Faza II** je obuhvatila izgradnju oko 2/3 ukupnog kapaciteta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Međurečje;
- **Faza III** je obuhvatila proširenje kanalizacionog sistema na ostala naselja opštine Barajevo i izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda tih naselja.

Faze I i II su prioritetne faze realizacije projekta. Ova podela se može opravdati time da je u opštini Barajevo samo oko 10 % stanovništva priključeno na kanalizacionu mrežu. Da bi se realizovala i treća faza potrebno je uložiti ogromna sredstva za postavljanje kanalizacione mreže na razuđenom terenu i graditi pojedinačna postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, što se smatra dodatnim troškovima na stvarni razvoj opštine.

Studija izvodljivosti podržala je definisanje ciljeva i obima projekta, kao i aranžmane koje je potrebno sklopiti na operativnom i institucionalnom nivou, kako bi se obezbedili izvori finansiranja. Studijom se podržava puna priprema projekta, do nivoa na kome finansiranje može biti produženo u cilju implementacije projekta.

Specifični ciljevi za fazu I su sledeći:

- Proširiti kanalizacioni sistem na oko 6.000 stanovnika i priključiti stanovništvo užeg centra opštine Barajevo tj. naselja Barajevo - centar i Ravni gaj;
- Obezbediti prečišćavanje otpadnih voda za oko 10.000 stanovnika našelja Barajevo - centar i Ravni Gaj;
- Sakupljati i transportovati otpadne vode do postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda;
- Značajno poboljšati kvalitet života sa mnogim indirektnim uticajima, poboljšanom sanitarnom situacijom i smanjenim rizicima po zdravlje stanovništva;
- Obezbediti usaglašenost sa kratkoročnim ciljevima, u skladu sa Nacionalnom strategijom životne sredine (NSŽS);
- Obezbediti implementaciju prioritetnog projekta u skladu sa Nacionalnim akcionim planom za očuvanje životne sredine (NAPOZS);
- Inicirati aktivnosti primarnog prečišćavanja glavnih industrijskih zagađivača;
- Napraviti korak ka usaglašavanju sa Direktivom EU o prečišćavanju gradskih otpadnih voda;
- Obezbediti uklanjanje ozbiljnih ekonomskih ograničenja, usled zagađenja vode.

Obim sadržaja Studije izvodljivosti

- Sačiniti osnovu za finansijsku procenu projekta;
- Napraviti plan koji se odnosi na institucionalni, organizacioni i finansijski okvir vezan za sistem tretmana sanitarnih otpadnih voda opštine Barajevo;
- Napraviti plan izgradnje i funkcionisanja novog postrojenja za tretman otpadnih voda i kanalizacionog sistema, u skladu sa zakonodavnim i regulatornim okvirom, kao i zakonima u oblasti zaštite životne sredine na nivou Srbije i Evropske Unije.

Zaključci i preporuke

Opšte

1. Projekat je prvo bitno obuhvatio proširenje kanalizacionog sistema naselja Barajevo -centar i izgradnju Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Međurečje. Međutim, kako bi se ostvarili ciljevi projekta i unapređenje nivoa komunalnih usluga, zaključeno je da je takođe neophodno razmotriti i obuhvatiti projektom predloge rešenja za proširenje kanalizacije i izgradnje postrojenja prečišćavanje otpadnih voda za ostala naselja na teritoriji opštine Barajevo.

2. Projekat je u skladu sa relevantnim propisima Evropske unije, a takođe je usklađen sa zahtevima koji su utvrđeni na nivou državnih zakonskih akata i propisa u Srbiji.

3. Proširenje kanalizacionog sistema

4. Predloženo proširenje kanalizacionog sistema značajno bi unapredilo standarde usluga vezanih za sakupljanje otpadnih voda, a takođe bi dovelo do promena u sadašnjoj praksi koja se oslanja na individualne septičke jame. Takve jame predstavljaju mogući izvor zagađenja podzemnih i površinskih voda, kao i ozbiljan rizik za zdravlje stanovništva.

5. Planirano je da trenutno samo urbani deo opštine Barajevo bude u potpunosti pokriven kanalizacionim sistemom, a kasnije bi i u ostalim naseljima opštine trebalo da bude obezbeđen kanalizacioni sistem, kao i odvođenje prikupljenih otpadnih voda do odgovarajućih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, gde bi sve sakupljene otpadne vode bile prerađene pre ispuštanja u recipijent.

6. Procenjuje se da je ukupan broj stanovnika opštine Barajevo za koje će biti obezbeđeno sakupljanje otpadnih voda približno 6.000, tj. praktično će biti u potpunosti pokrivena čitava populacija naselja Barajevo - centar i Ravni Gaj.

7. Izgradnja Centralnog postrojenja za preradu otpadnih voda Međurečje

8. Planirano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda Međurečje trebalo bi da tretira sve otpadne vode naselja Barajevo - centar i Ravni Gaj. U narednoj fazi implementacije predviđeno je naknadno priključivanje i tretiranje otpadnih voda iz određenih naselja uz adekvatno proširenje kapaciteta PPOV.

9. Utvrđeni kriterijumi vezani za projekat u skladu su sa Direktivom EU o tretmanu otpadnih voda, a takođe su kompatibilni sa zahtevima koje su postavili nadležni državni organi u Srbiji.

10. Lokacija postrojenja je određena i smeštena uz Barajevsku reku, nizvodno od centra Barajeva. Ispuštanje prerađenih voda predviđeno je u Barajevsku reku.

11. Šeme proizvodnog procesa su održive u tehnološkom smislu i obuhvataju neophodni pred-tretman i post-tretman, te su stoga u skladu sa usvojenim normama i zahtevima vezanim za kvalitet efluenta. Razmatran je proces obrade otpadnih voda i mulja, čime se na najmanju moguću meru svodi negativan uticaj na životnu sredinu, u skladu sa propisima na lokalnom nivou, kao i na nivou Evropske unije.

12. Procena uticaja na životnu sredinu

13. 1. Izgradnja PPOV u Barajevu doveće do poboljšanja kvaliteta vode u Barajevskoj reci, koja protiče kroz Barajevo. To će imati pozitivan uticaj na javno zdravlje i na akvatični ekosistem

14. Barajevske reke.

15. Treba imati na umu da stepen poboljšanja kvaliteta vode u Barajevskoj reci takođe zavisi od uspešnog unapređenja statusa ostalih zagađivača, lokalni poljoprivrednici i farme stoke. Druge finansijske institucije, kao i lokalne vlasti i konsultanti, zaduženi su za razmatranje ove problematike, kako bi se ostvarila izvesna poboljšanja.

16. Ne postoji Studija uticaja na životnu sredinu, definisano upravljanje otpadom tokom faze izgradnje i tokom faze rada PPOV

Studija uticaja na životnu sredinu bi predvidela tokove otpada tokom faze izgradnje. Opšti tip otpada tokom faze izgradnje, a predstavlja sanitarni otpad i građevinski otpad.

4. Studija uticaja na životnu sredinu bi predvidela tokovi otpada - tokom faze rada. Potrebno je jasno opisati šta će biti učinjeno sa nastalim tokovima otpada. Treba navesti kuda će taj otpad odlaziti, koje su najbolje opcije sa ekološkog stanovišta.

Finansijska procena JKP 10. Oktobar

1. JKP 10. Oktobar posluje sa 0% profita, kao i mnoga druga javna komunalna preduzeća u Srbiji;

2. Novčani priliv koji je ostvarilo preduzeće nije dovoljan za finansiranje investicija; mnoga ulaganja finansira direktno Opština, ili su za tu svrhu obezbeđene kapitalne subvencije;

3. JKP 10. Oktobar u ovom trenutku ima sistem naplate koji kombinuje sve komunalne usluge.

4. Što se tiče JKP u celini, trenutno važeće tarife samo pokrivaju operativne troškove, mada je teško proceniti nivo operativnih subvencija i troškova koje bi one trebalo da pokriju, u odsustvu jedinstvenih troškova koji se zasnivaju na upravljanju finansijama;

5. Predviđeno je da tarife za vodu i otpadne vode samo pokrivaju troškove tokom 2012. godine. Međutim, koeficijent pokrivenosti troškova opada, kao rezultat porasta troškova koji je veći od dozvoljenih i primenjenih usklađivanja tarifa;

6. Osnovna sredstva preduzeća se ne procenjuju redovno. U okruženju sa visokom stopom inflacije, kao što je to bio slučaj u Srbiji, ovo vodi ka potcenjivanju imovinske osnove u bilansu stanja, kao i potcenjivanju troškova depresijacije, i može voditi ka tome da tarife budu ustanovljene ispod nivoa povraćaja troškova;

7. JKP ne predviđa nepouzdana dugovanja. Umesto toga, dugovanja koja se ne mogu naplatiti direktno se otpisuju, ali to se ne dešava često;

8. Ne postoji nikakva formula niti procedura za utvrđivanje tarifa, budući da je u ovom trenutku nacionalna politika usmerena ka ograničavanju porasta tarifa preko predviđene inflacije za sledeću godinu.

Finansijska analiza

1. Treba utvrditi fiksnu tarifu za tretman otpadnih voda u realnim okvihma do 2014., a nakon toga tarifa treba da bude utvrđena na osnovu pune cene troškova;

2. Treba utvrditi fiksnu tarifu za pijaču vodu u realnim okvirima do 2014., a nakon toga tarifa treba da bude utvrđena na osnovu pune cene troškova;

3. Uvesti mesečni sistem obračuna, uz završni obračun koji će biti obračunat jednom godišnje, na osnovu izvedenih očitavanja vodomera;

4. Uspostaviti dugoročan sistem finansijskog planiranja, a zatim integrisati taj sistem sa ciklusom godišnjeg planiranja i planiranja budžeta

Finansiranje i investicije

1. Troškovi investicija izgradnje kanalizacije Barajevo - centar iznose 2.630.000 EUR;
2. Troškovi investicija izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda iznose 5.370.000 EUR;
3. Ukupni investicioni troškovi predviđeni projektom iznose oko 8.000.000 EUR;
4. Ukupni godišnji troškovi održavanja 255.000 EUR;
5. Učešće sopstvenih novčanih sredstava iznosi 500.000 EUR;
6. Oko 20 % ukupnih sredstava će se investirati putem besprovatnih novčanih sredstava dodeljenih od strane nacionalnih EKO-fondova, nacionalnog investicionog fonda ili gradskim sredstvima;
7. Preostali deo investicije će biti obezbeđen kreditom banke na 15 godina uz prepostavljenu povlašćenu kamatnu stopu od 5% godišnje.

Rizici

1. Pitanje prihvatanja postrojenja za preradu otpadnih voda od strane javnog mnjenja. Ovo pitanje može izazvati probleme prilikom podizanja i prikupljanja navedenih tarifa za tretman otpadnih voda;
2. Može se desiti da Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede ne izdvoji budžetska sredstva za postrojenje za tretman otpadnih voda. Ovo može dovesti do kašnjenja u pripremi projekta, budući da bilo potrebno obezbediti alternativna finansijska sredstva;
3. Postojanje ograničenih upravljačkih kapaciteta u smislu nabavke, tendera i nadzora izgradnje. Kašnjenja u toku faze implementacije bi predstavljala negativne efekte;
4. Može se desiti da industrijska preduzeća ne ulažu sredstva u postrojenja za pred-tretman.
5. Može se desiti da industrijski proizvođači neće potpisati ugovore o priključenju na sistem za tretman otpadnih voda, ili neće postići saglasnost oko nivoa tarifa. Ovo bi takođe imalo ozbiljne posledice, budući da veliki deo ukupnih prihoda treba naplatiti od pomenutih industrijskih proizvođača;
6. Kontinuirano ispuštanje neprerađenih otpadnih voda. Ovo bi imalo negativne posledice na ciljeve vezane za zaštitu životne sredine u okviru projekta;
7. Neadekvatan postupak upravljanja muljem i otpadom u postrojenju za tretman otpadnih voda. Ovo bi takođe imalo ozbiljne posledice, jer bi planirani ciljevi vezani za zaštitu životne sredine bili samo delimično ostvareni;
8. Neadekvatna tarifna politika i nedisciplinovana naplata. Nedovoljno popunjeni fondovi za rad i funkcionisanje JKP imali bi ozbiljne posledice, jer bi moglo doći do pogoršanja uslova rada ili čak prestanka funkcionisanja postrojenja, pre svega postrojenja za tretman otpadnih voda;

9. Ograničen kapacitet upravljanja tretmanom otpadnih voda. Nepravilno funkcionisanje i održavanje, pre svega postrojenja za tretman otpadnih voda, mogli bi izazvati oštećenja samog postrojenja i loš kvalitet efuent.

2. OPŠTE DRUŠTVENO-EKONOMSKO OKRUŽENJE

2.1 UVOD

Ovo poglavlje pruža informacije o opštem društvenom, ekonomskom i finansijskom okruženju opštine Barajevo. Procenjen je prihod po domaćinstvu i diskutovana je maksimalna platežna sposobnost za tarife za vodu i sakupljanje otpadnih voda.

2.2 Društveno-ekonomska struktura

2.2.1 Geografija

Opština Barajevo se prostire na području od 213 km² što čini 6,6% ukupne površine grada. Na njenoj teritoriji se nalazi 13 naselja i to: Arnajevo, Barajevo, Baćevac, Beljina, Boždarevac, Veliki Borak, Vranić, Guncati, Lisović, Manić, Meljak, Rožanci i Šiljakovac, od kojih je formirano 15 mesnih zajednica. Naselje Barajevo formirano je u kotlini Barajevske reke koja kroz njega protiče i deli ga na dva jednakata dela. Udaljeno je od Beograda (Ibarskom magistralom) 28 km, a železničkom prugom 31 km. Teritorija opštine Barajevo nalazi se u južnom delu šireg područja grada Beograda u brežuljkastom kraju u niskoj Šumadiji, ispresecanoj rečnim dolinama manjih reka koje gravitiraju ka Kolubari. Sa severa opština Barajevo graniči se sa opštinama Čukarica i Voždovac, sa istoka sa opština Sopot, sa juga sa opština Lazarevac i sa zapada sa opština Obrenovac. Najviša tačka na istočnoj granici opštine Parcanski vis (408 metara nadmorske visine) dominira čitavim krajem. Ostali istaknuti visovi retko premašuju 220 m nadmorske visine i blago se izdižu iznad prostome površi čija se nadmorska visina kreće oko 200 m, i koja je po pravilu orijentisana ka jugozapadu, tj. erozionom bazisu Kolubare. Lipovica je u izvesnom smislu stožer čitavog kraja, kako u geo-morfološkom tako i u geološkom pogledu.

Pokazatelj	Srbija	Beograd	Projektna oblast (Barajevo)
Ukupna površina u km ²	88.361,00	3.227,28	213,00
% Ukupnog broja	100%	3,65 %	0,24 %

2.2.2 Hidrografija i podzemne vode

Sve reke koje protiču preko teritorije opštine Barajevo imaju veoma mali protok, ispod 1 rn³/s i imaju plitka korita tako da se proces zasipanja korita plodnim muljem, započet u ledenom dobu, nastavlja i do današnjih dana, praćen izlivanjima i plavljenjem okolnih oranica u vreme obilnijih padavina ili otapanja većih količina snežnog pokrivača. Barajevska reka sa 'azgranatom' izvorišnom mrežom i svojom desnom pritokom Baćevačkom rekom najduža je ^eka na teritoriji opštine. Dužina njenog toka, merena od izvorišta u oblasti Karaule (307 m) do ušća u Beljanicu iznosi 16 km. Podzemna voda u sarmatskim krečnjačkim terenima skuplja se na vododržljivoj glinovitoj podlozi, koja se po pravilu javlja ispod krečnjaka, i na codesnim mestima, tamo gde rečne doline presecaju kontakt gline i krečnjaka, izbija na Dovršinu u vidu jačih i slabijih izvora koji su obično poređani linearно, u nizovima na 33'inskim stranama ili pri dnu rečne doline. Takve izvorske linije u kontaktu gline u osnovi i

krečnjaka u povlati javljaju se duž Baćevačke reke, na njenoj levoj obali, počev od Bukovca i Matevskog potoka, zatim duž Barajevske reke, sa njene obe strane.

2.2.3 Demografija

Prema popisu iz 2011. Godine u Barajevu je stalno nastanjen 27.036 stanovnik, ali je broj stalno i privremeno naseljenih za 20 % veći. Najveće naselje je Barajevo sa preko 8.000 stanovnika. Broj domaćinstava u opštini Barajevo je 8.254. Radi se uglavnom o individualnoj stambenoj izgradnji.

Na teritoriji opštine žive pripadnici dvadesetak naroda i nacionalnih manjina. Po racionaloj strukturi 94,53 % stanovništva su Srbi. Od ostalih naroda najzastupljeniji su Crnogorci i Romi.

Pokazateli	Srbija	Beograd	Opština Barajevo
Popis stanovništva iz 2002. Godine	7.498.001	1.576.124	24.641
Popis stanovništva iz 2011. Godine	7.120.666	1.639.121	27.036
Godišnji porast 2002. Do 2011. Godine	-5,00 %	3, 99 %	9, 72 %
Gustina naseljenosti	84	508	126

Izvor: Popis stanovništva 2002. -2011., Zavod za statistiku Republike Srbije 2.2.4 Privreda

Opština Barajevo pretežno je ruralna sredina koja nema razvijenu industriju. Kriza devedesetih doprinela je da se do tada postojeći potencijali za razvitak industrijske proizvodnje ugase. Fabrika kugličnih ležajeva sa automatizovanom proizvodnjom, sa kapacitetom od 20,5 miliona komada godišnje, koja je zapošljavala 600 radnika, danas ne radi. Ista sudska zadesila je i pogon za proizvodnju svetiljki "Elektron".

Određeni potencijali za privredni razvoj, koji se ogledaju pre svega u definisanim industrijskim zonama, dobroj saobraćajnoj infrastrukturi i blizini Beograda kao najvećeg tržišta, za sada su još uvek neiskorišćeni. Industrijska zona Trebež, komunalno, infrastrukturno i urbanistički potpuno je sređena. Pored već 7-8 sagrađenih proizvodnih kapaciteta, ovde postoji mogućnost za izgradnju i otvaranje većeg broja manjih i srednjih preduzeća. Poslovna zona formira se i uz Ibarsku magistralu u Meljaku i Vraniću. Značajan potencijal Barajevo ima i u stambeno-poslovnoj zoni u naselju Gaj gde je izgrađena kompletna infrastruktura. Ono što ohrabruje potencijalne investitore jeste činjenica da je postupak dobijanja potrebnih saglasnosti, odnosno građevinskih dozvola kod nadležnih opštinskih organa uprave maksimalno pojednostavljen. Na području opštine registrovano je oko 1.200 privrednih subjekata, najviše u oblasti trgovine, građevinarstva, saobraćaja i prerađivačke industrije. Uglavnom se radi o privatnom sektoru

Poljoprivreda

U strukturi barajevske privrede najveće učešće ima poljoprivreda u kojoj preovlađuje individualni sektor. Obradivo zemljište pokriva površinu od oko 15.000 hektara. Od toga 12.678 ha zauzimaju oranice, 1.500 ha livade i pašnjaci, 1.000 ha voćnjaci i 33 ha vinogradi, dok su na 2.000 ha povrtarske kulture. Značajan je procenat neobrađenog zemljišta - 6.500 ha. Zbog problema sa kojima se susreće poljoprivreda-nedostatak finansija, zastarela mehanizacija i nepovoljan paritet cena, taj procenat je iz godine u godinu sve veći. Poljoprivredni proizvođači raspolažu sa preko 1.500 traktora, 70 kombajna, isto toliko berača kukuruza i oko 5700 raznih priključnih mašina. Oko 4.500 hektara je pod šumom, od čega je 3000 hektara u privatnoj svojini. Šumama koje nisu u privatnom vlasništvu gazduje JP "Srbijašume". Prerada poljoprivrednih proizvoda na teritoriji opštine Barajevo je nedovoljno razvijena. Prerada žitarica, proizvodnja brašna i stočne hrane ranije se obavljala u dva mлина, 3 sada usled procesa privatizacije u samo jednom kapaciteta 25 t na 24 časa i skladišnim kapacitetom od 120 t. Prerada stočarskih proizvoda vrši se u jednoj klanici krupne stoke i jednom objektu za proizvodnju suhomesnatih proizvoda.

Zbog neorganizovanog otkupa i prerade voća i povrća najveće količine voća se prerađuju u rakiju koja se koristi za sopstvene potrebe. Što se tiče povrća, naročito ono koje se ostavlja za zimnicu, prerađuje se na zemljoradničkim gazdinstvima za svoje potrebe a manji deo se prodaje u vidu spremljene zimnice. Stočarska proizvodnja se u potpunosti organizuje na cazonstvima zemljoradnika. Pored proizvodnje za sopstvene potrebe ova gazdinstva drožvode i veće količine mleka, mesa, vune, jaja i meda za tržiste. Organizaciju otkupa ~*leka vrše postojeće zemljoradničke zadruge i Industrija mleka u Beogradu. Sa područja opštine dnevno se otkupi od 1.200 do 1.400 litara mleka ili godišnje od 438.000 do 511.000 :a Međutim, određeni broj sela u našoj opštini nije organizovan pa se mleko prerađuje u "?iečne proizvode, najčešće sir i kajmak i prodaje na pijacama. Zbog niske cene mleka ~*ogi zemljoradnici se odlučuju na prodaju sira i kajmaka na beogradskim pijacama, tako da za otkup ostane manji deo proizvedenog mleka. Godišnja proizvodnja - prirast goveđeg, s. ",skog, ovčijeg i živinskog mesa procenjuje se na oko 1.200 t. Organizacija otkupa stoke i o-asman stoke i plasman mesa se obavlja preko zemljoradničkih zadruga, privatnih klanica, a deo u sopstvenoj režiji zemljoradnika. U proteklom periodu na teritoriji opštine Barajevo za c'eradu i doradu mesa izgrađena su dva kapaciteta u privatnom vlasništvu.

Turizam - sportsko-rekreativni, izletnički i lovni, je velika ali još uvek nedovoljno iskorišćena šansa za brži razvoj opštine Barajevo. Atraktivna lovišta sa raznim vrstama divljači, očuvana Dnroda, bistroi potoci i pitomi obronci, beskrajne šume i jezero „Duboki potok“ bogato ribom--ajbolje predstavljaju Barajevo i njegovu okolinu. Lovačko udruženje „Mića Popović“ broji oko 503 članova, organizovanih u 16 sekacija i gazduje lovištem u površini od 22.000 ha od čega ~* preko 4.500 ha pod šumom. Lovno produktivna površina je 15.000 ha. Na području opštine Barajevo uglavnom je zastupljena srneća divljač. Zatim zečja, fazanska, jarebičja, a zadnjih godina pojavile su se divlje svinje, kao i šakali i divlje rmačke. Najveći očuvani šumski čini kompleks Lipovičkih šuma koje pokrivaju 1200 ha i nalaze se na svega 20 km od Beograda. A uspešan primer integracije turizma, zaštite životne sredine, poljoprivredne i ruralne ekonomije je eko-agro turizam. Upravo u ovakvoj strategiji razvoja opština Barajevo vidi svoju šansu.

U Vraniću u okviru Sabora Svetog Ilije, 2. avgusta, organizuje se festival folklora na kome jčestvuje veći broj kulturno umetničkih društava. Kulturno- umetničko društvo "Vranić" iz Vranića i Folklori ansambl "Šumadija" iz Barajeva, okupljaju veliki broj članova i svojim nastupima u zemlji i na gostovanjima u inostranstvu, osvajaju ne samo simpatije publike, već i priznanja stručnih žirija.

Na teritoriji opštine evidentiran je veliki broj kulturno-istorijskih spomenika, a najznačajniji su Crkva brvnara u Vraniću iz 18. veka koja je stavljena pod zaštitu, osnovna škola u Vraniću koja je podignuta 1848. godine, Matića kuća s kraja 18. veka koja je restaurirana 1977. godine, stara zgrada osnovne škole u Boždarevcu iz 1891. godine, ostaci starih yodenica. Stara porodična kuća sa doksatom i stara mehana Ljubinkovića u Beljini, rimski most u Beljini, centar MZ Beljina, stara mehana u Barajevu i dr.

U Crkvenoj riznici u Vraniću nalazi se veliki broj eksponata iz arheoloških nalazišta sa ovog codručja, starog novca, oružja, ikona i crkvenih knjiga, etnografskim materijalom, dokumentima i fotografijama važnih ličnosti. Pored većeg broja izuzetno vrednih ikona, riznica čuva krst Hadži Ruvima, igumana Manastira Bogovađa, rađen 1796. godine, a coklonjen crkvi u Vraniću 1800. godine. Tu se nalazi i bogata knjiško-arhivska građa koja couhvata period od 16 do 20 veka, kao i biblioteka koja broji oko 10.000 knjiga.

Dnjištveni sektor

D'uštveni sektor je još uvek visoko centralizovan, tehnički i finansijski veoma zahtevan za održavanje. Nadležnosti Opštine, Grada i Republike nisu jasno razgraničene

Nadležnost na komunalnim delatnostima na teritoriji opštine Barajevo podeljena je između javnih preduzeća čiji je osnivač Skupština grada Beograda i Javnih preduzeća čiji je osnivač opština Barajevo. Tako da "Elektro-distribucija Beograd", "Beogradski vodovod i onalizacija" i JP "Lasta" obavljaju detatnost preko svojih poslovnih jedinica u Barajevu, dok .5 opština Barajevo osnivač JP za informisanje "Radio Barajevo", JP "Direkcije za građevinsko zemljište i puteve opštine Barajevo" i JKP "10. Oktobar", koje su nadležne, edom, za informisanje, održavanje lokalnih puteva i javne rasvete, iznošenje smeća i tzvođenje radova na održavanju puteva i druge građevinske radove.

Skroman hidrološki potencijal i stalno povećanje broja stanovnika (stambeno naselje „Gaj“) uslovilo je da se problem vodosnabdevanja Barajeva godinama tretira kao prioritet i nalazi u svim planovima razvoja Opštine. Jedina mogućnost stabilnog snabdevanja vodom je njeno dovođenje iz Beogradskog vodovodnog sistema. Ova orientacija zahtevala je veća početna - aganja, ali je jedina obezbeđivala sigurno snabdevanje sanitarno - ispravnom vodom. Početkom 90-tih godina urađeni su značajni pomaci. Analiza problema vodosnabdevanja 3arajeva poverena je inženjerima iz Beogradskog vodovoda i profesorima Građevinskog 'akulteta. Potvrđena je ispravnost planske orientacije na beogradski vodovodni sistem i -eisplativost ulaganja u lokalni vodovod. Kao prvi korak urađena je kompletna tehnička dokumentacija za sva naselja u opštini

Preko teritorije opštine Barajevo prelazi jedan magistralni put M22 - Ibarska magistrala ,u dužini od 18 km koji povezuje Beograd i severnu Srbiju sa Jadranskim morem i predstavlja ,ednu od najznačajnijih saobraćajnica u zemlji. Regionalni put R107, od Ibarske magistrale preko Beljine do Kosmaja, prolazi kroz centar Barajeva i povezuje ga sa Sopotom i

Mladenovcem, odnosno preko Ibarske magistrale sa Beogradom, na drugoj strani. Na ovom putu se odvija najveći deo lokalnog saobraćaja i saobraćajnica je velikim delom u dobrom stanju. Pravac Vranić-Barajevo preko Baćevca povezuje regionalni put R201 dužine od oko 18 km na našoj teritoriji. Lokalnom mrežom puteva dobro je pokrivena teritorija opštine. Ukupna dužina lokalnih puteva pod asfaltom je 93 km. Regionalni put R107 je ujedno i jedina ulica koja povezuje administrativni centar Barajeva sa ostatkom naselja odvojenog prelazom pruge. Zbog velikog saobraćajnog opterećenja ova ulica je često zagušena i saobraćaj se sporo odvija pa treba potražiti rešenje za novu saobraćajnicu koja bi predstavljala alternativni pravac.

Železnički saobraćaj se odvija prugom Beograd - Bar koja ima izgrađen jedan kolosek a za brži i efikasniji saobraćaj bilo bi potrebno sagraditi još jedan. Stajalište u Centru Barajeva namenjeno je polascima Beovoza i putničkih vozova dok se brzi i međunarodni vozovi na njemu ne zaustavljaju. Obzirom da je to jedini vid javnog prevoza kojim se iz centra Barajeva može stići u centar grada i pored nedovoljnog broja polazaka predstavlja značajan vid komunikacije. Prevoz putnika obavlja preduzeće Lasta, kako u lokalnom saobraćaju, tako i na liniji prema Beogradu. Boljem prevozu putnika znatno je doprinelo i otvaranje linije Beovoza Beograd - Lajkovac. Naselje Barajevo ima mali broj parking mesta ,oko 90 ,koji je daleko ispod potreba građana.

Upravljanje čvrstim otpadom na teritoriji opštine Barajevo svedeno je na: sakupljanje, odvoženje i odlaganje komunalnog otpada, i to kućnog i kabastog otpada iz domaćinstava, otpada sa javnih površina, uklanjanje životinjskih leševa sa javnih površina, odvoženje fekalnih i drugih otpadnih voda, čišćenje javnih površina i sl.

Poslove inspekcijskog nadzora u oblasti komunalnog uređenja i zaštite životne sredine obavljaju 3 komunalna inspektora. Odlukom SO Barajevo od 01.04.2005. godine zabranjeno je odlaganje otpada na postojećoj deponiji - smetlištu, jer nije ispunjavala ni mininnum standarda za zaštitu životne sredine (po kategorizaciji Nacionalne strategije upravljanja otpadom ova lokacija deponovanja svrstana je u četvrtu grupu). Nakon zatvaranja izvršena je rekultivacija u skladu sa važećim propisima. Trenutno se otpad odvozi i odlaže na Centralnu gradsku deponiju u Vinči. Zdravlje ljudi direktno zavisi od životne sredine koja ih okružuje, vazduha koji udišu, vode koju piju i zemlje čije plodove koriste u ishrani. Zato je od suštinskog značaja ukazati javnosti na štete po sopstveno zdravlje od bespravnog odlaganja otpada i dugoročno na troškove opštine za remedijaciju.

Mobilna Telefonija Srbije na teritoriji opštine Barajevo ima tri bazne stanice u radu locirane u Barajevu, Meljaku i u Lipovičkoj šumi. Pored toga, u procesu su još dve bazne stanice, u Vraniću i Lipovica 2. Za period do 2011. godine Telekom Srbija ima u planu izgradnju još 14 baznih stanica ali je njihova pozicija još nedovoljno precizno definisana jer je razvoj mobilne telefonije izuzetno brz pa je dugoročnije prognoziranje nezahvalno.

Telekomunikaciona mreža za fiksnu telefoniju ne zadovoljava potrebe građana za ovom vrstom usluga. Na teritoriji opštine postoji 6 telefonskih centrala koje ne mogu da odgovore na zahteve građana i obezbede dovoljan broj telefonskih linija. Sve centrale su digitalne, ali bi trebalo uvećati njihove kapacitete i proširiti mrežu jer je najčešći problem za nemogućnost priključenja nepostojanje dovoljnog broja paričnih mesta na postojećoj mreži. Osavremenjavanje sistema u smislu uvođenja optičkog kabla za prenos podataka

predviđeno je razvojnim planom Telekoma Srbije. Sva naselja u opštini Barajevo su elektrificirana. Preko teritorije opštine prolaze 2 dalekovoda u pravcu Bajina Bašta-Beograd napona 110 KV i 220 KV. Sama opština električnom energijom se napaja sa voda napona 35 KW iz pravca TES Kolubara Ovakav sistem obezbeđuje stabilno snabdevanje električnom energijom.

Skupština opštine Barajevo je na sednici održanoj 25.03.2005. godine donela Odluku o pristupanju gasifikaciji opštine Barajevo. Tom odlukom je rečeno da će se gasifikacija sprovesti na teritoriji čitave opštine i nalaže se svim javnim preduzećima i Mesnim zajednicama da ostvare međusobnu saradnju i obave sve pripremne radnje vezane za izradu idejnog rešenja i Studije opravdanosti gasifikacije.

U postupku javne nabavke kao najpovoljniji ponuđač za izradu Prethodne studije opravdanosti i izradu idejnog rešenja izabrano je preduzeće "Termoprodukt kompani" iz Beograda.

Stanovanje na teritoriji opštine Barajevo uglavnom je organizovano u individualnim stambenim objektima koji grejanje obezbeđuju u privatnoj režiji. Naselje Gaj ima izgrađen sistem centralnog grejanja koji toplotnu energiju dobija od toplane locirane u samom naselju. Ova toplana koristi ugalj kao gorivo i servisira potrebe za oko 800 stambenih priključaka.

Na prostoru sadašnje zelene pijace mogu se razlikovati četiri celine: zatvorena pijaca u objektu „Novog doma“ koji je adaptiran i prilagođen za prodaju mlečnih proizvoda na 16 tezgi sa ukupno 32 prodajna mesta, zelena pijaca za prodaju razne robe i poljoprivrednih proizvoda sa 54 tezge i 4 privremena objekta i prostor za prodaju robe iz kamiona na kome je moguće parkirati oko 40 vozila. Stočna pijaca u Boždarevcu zauzima površinu od 0,5 ha i zastrta je prljavim šljunkom, postoji objekat za stočnu vagu sa utovarno-istovarnom rampom, spoljni toalet i deo vezova za stoku.

Groblja na teritoriji opštine Barajevo su uglavnom u visokom stepenu popunjena (oko 90-100%) . Briga o grobljima uglavnom je prepuštena mesnim zajednicama ili samim građanima koji samoinicijativno sakupljaju sredstva za održavanje, ali se naknada za sahranjivanje nigde ne naplaćuje.

Lokalna samouprava

Opštinska uprava opštine Barajevo organizovana je kao jedinstvena uprava sa 7 Odeljenja , jednom službom i Kabinetom . Izmenom zakonskih propisa došlo je do promena nadležnosti u vršenju određenih poslova (finansije i budžet, privatno preduzetništvo, boračko-invalidska zaštita, izdavanje uverenja u oblasti opšte uprave i građevinske službe i dr.). Nakon izvršene racionalizacije ukupan broj zaposlenih u upravi je 76, i to 72 stalno zaposlena radnika, 3 postavljena lica i 1 pripravnik. U cilju jačanja državne i lokalne uprave potpisani je Memorandum o saradnji na realizaciji programa „Jačanje kapaciteta SKGO - II faza“ koji finansijski podržava Švedska međunarodna agencija za razvojnu saradnju (SIDA), a sprovode Program za razvoj Ujedinjenih nacija (UNDP) i Stalna konferencija gradova i opština. U okviru komponente II Programa sprovedena je Procena potreba za izgradnjom kapaciteta za dobro lokalno upravljanje u opštini Barajevo kao jednoj od osam pilot opština. Kao rezultat sprovedene analize i utvrđenih potreba Opština je u saradnji sa stručnim timom SKGO sprovedla obuke za upravljanje projektnim ciklusom u skladu sa procedurama EU, za

upravljanje opštinskom imovinom, za programsko budžetiranje, za lokalni ekonomski razvoj. Nivo tehničke opremljenosti uprave još nije dostigao zadovoljavajući stepen, a postoje i određeni problemi sa čuvanjem arhivske građe.

2.2.5 Zaposlenost **Tabela 2-3 Zaposlenost**

Pokazatelj	Srbija	Beograd	Barajevo
Radno aktivno stanovništva (15-64) 2011. God	2.832.702	1.000.503	16.492
% radno aktivnog stanovništva u ukupnom stanovništvu	39,78	61,04	61,00
Nezaposleno stanovništvo (15-64) 2010. God	690.782	403.702	8.037
Nezaposleni kao % u ukupnom stanovništvu	9,70	24,63	29,73
Nezaposleni kao % u aktivnom stanovništvu	24,39	40,35	48,72
Zaposleno stanovništvo 2010. God	2.141.920	596.801	8.455
Zaposleni kao % u ukupnom stanovništvu	30,08	36,41	31,27
Zaposleni kao % u aktivnom stanovništvu	75,61	59,65	51,28
Odrasle osobe koje dobijaju socijalnu pomoć	364.760	34.527	1.020
Kao % ukupnog	5,12	2,19	3,77

Izvor: Zavod za statistiku Republike Srbije, Zavod za informatiku i statistiku, mart 2012..

2.2.6 Nacionalni dohodak

Nacionalni dohodak 2005. Godine u opštini Barajevo je 0.11% ukupnog nacionalnog dohotka Srbije dok Beograd učestvuje sa 33.74% u ukupnom nacionalnom dohotku Srbije. Zasnovano po glavi stanovnika, može se zaključiti da je opština Barajevo znatno ispod Beograda i nacionalnih proseka (videti tabelu 2-4).

Tabela 2-4 Nacionalni dohodak (2005)

Pokazatelj	Srbija	Beograd	Barajevo
Nacionalni dohodak (u '000 CSD nominalno)	918.732.972	310.015.331	1.001.745
Kao % ukupnog	100	33.74	0.11
Nacionalni dohodak po glavi stanovnika	123.473	194.133	40.070

izvor podataka: Republički zavod za statistiku, Godišnjak "Opštine u Srbiji, 2004-2008. god. 2.2.7 Maksimalni iznos za naknade usluga vodovoda i kanalizacije

Dostupno je mnogo informacija na ovu temu. Većina studija pokazuje da je maksimalni iznos za naknade usluga vodovoda i kanalizacije 3% do 5% prosečnog prihoda po domaćinstvu. U ovom izveštaju koristimo maksimalni iznos od 4% prosečnog prihoda ili rashoda po domaćinstvu, cifru koja se koristi u proceni maksimalnog platežnog iznosa mnogobrojnih projekata upravljanja vodo - snabdevanjem i otpadnim vodama u Rumuniji koje finansiraju EU-ISPA. Taj maksimalni platežni nivo je relativno nizak u odnosu na druge komunalne usluge kao što su struja i (daljinsko) grejanje, ali viši od uobičajene naknade za usluge sakupljanja otpada. Jedna od studija¹ je ustanovila maksimalni iznos svih komunalnih usluga zajedno na 25% prosečnog prihoda/rashoda po domaćinstvu, sa sledećim presekom po usluzi:

- Struja: 10 rashoda po domaćinstvu;
- Grejanje: 10% rashoda po domaćinstvu;
- Vodovod i kanalizacija: 5% rashoda po domaćinstvu.

Tabela 2-5 rezimira nivoe iznosa koje koriste različite institucije ili vlade.

Tabela 2-5 Maksimalni udeo komunalnih usluga u ukupnim prihodima domaćinstva (%)

Izvor	Struja	Grejanje	Voda	Sva komunalna plaćanja
Svetska banka (2002)	10-15		3-5	
WHO (2004)	10			
IPA Energy (2003)	10	20		
UN/ECE		15		
Vlada V. Britanije		10	3	
Vlada SAD		6	2.5	
Asian Development Bank			5	
Vlada Ukrajine				20

Izvor: Da li siromašni potrošači mogu da plate utrošenu energiju i vodu? Samuel Frankhauser, Tatjana Tepic (2005.)

Da bi se procenio maksimalni iznos usluga vodosnabdevanja i kanalizacije u projektnoj oblasti, neophodno je proceniti prosečni prihod po domaćinstvu. Od 2003. godine Zavod za statistiku Republike Srbije objavljuje podatke o prihodu i rashodu po domaćinstvu, na osnovu anketiranih više od 4.000 domaćinstava. Najnoviji podaci se odnose na 2011. godinu što će brti osnova procene prihoda po domaćinstvu za projektnu oblast u ovoj studiji. Anketa domaćinstava pokazuje da je ukupni prosečni mesečni prihod po domaćinstvu u Srbiji u 2006. godini bio 53.984 dinara (514 €) sa malo manjim rashodima od 49.699 dinara (474 €).

Opis	Republika Srbija	Centralna Srbija			Vojvodina
		Ukupno	bez Beograda	Beograd	
Prihod (din.)	53.984	47.342	43.745	63.656	57.578
Rashod (din.)	49.699	41.967	38.565	58.095	51.512

Izvor: Zavod za statistiku Republike Srbije (15.03.2012.)

Najveća komponenta prihoda sastoji se od plata i zarada (45%), slede gotovinski transferi vladinih organizacija (državne penzije, socijalna pomoć) sa 24%. 94% prihoda dobija se u gotovini. Preostalih 6% se dobija u naturi i uglavnom se sastoji od raznih poljoprivrednih proizvoda.

Najveći troškovi se odnose na hranu i bezalkoholna pića sa 39%, a slede troškovi stanovanja i komunalnih usluga (16%). Ovo drugo se može uporediti sa maksimalnim iznosom komunalnih usluga od 25% iako on uključuje troškove domaćinstva kao što su renta i Kamata.

Nažalost ne postoji nikakva dalja analiza ovih podataka za opštine niti su dostupni podaci koji pokazuju obrazac raspodele prihoda. Međutim, postoji presek između gradskog i seoskog stanovništva koji pokazuje da je prihod seoskog stanovništva 91%, a gradskog 106% ukupnog prosečnog prihoda. Podaci o rashodima su čak manje iskrivljeni; gradsko stanovništvo troši 102% prosečnih rashoda dok seosko stanovništvo troši 97% prosečnih rashoda. To bi trebalo da pokaže da raspodela prihoda nije mnogo iskrivljena pod pretpostavkom da bi seosko stanovništvo imalo relativno vise ljudi sa manjim prihodom nego gradsko stanovništvo.

Da bi se procenio prihod po domaćinstvu za opštinu Barajevo, dostupni podaci o domaćinstvima u 2012. godini prilagođeni su razlikama u nivou zarada koje su poznate za opštinu. Sledeća tabela rezimira bruto i neto zarade koje isplaćene tokom 2011. i 2012. godine:

Indikator	Srbija	Beograd	Barajevo
Januar2011			
Bruto zarada	47.382	58.697	35.277
Neto zarada	34.009	42.059	25.395
Januar2012			
Bruto zarada	50.829	67.144	43.687
Neto zarada	36.639	48.279	31.408
Stopa rasta			
Bruto zarada	7%	14%	24%
Neto zarada	7%	14%	24%

Izvor: Zavod za statistiku Republike Srbije (15.03.2012.)

Stopa rasta nominalnih neto i bruto zarada u periodu od 2011. do 2012. godine u Barajevu je oko + 24 %, ali je znatno viša od stopa rasta u Srbiji i Beogradu. Stoga se može zaključiti da je opština Barajevo doživela veći ekonomski razvoj u protekloj godini nego ostatak države. Za 2012. i naknadne godine, podaci o prihodu po domaćinstvu se procenjuju upotpunjavanjem podataka pretpostavljenom stopom inflacije i stvarnim porastom zarade. Stoga se prosečni prihod po domaćinstvu u projektnoj oblasti za 2012. godinu može proceniti na 55.876 dinara/506 €.

Sledeći korak je izračunati maksimalni iznos naknade. Koristeći osnovu od 4.0%, maksimalni znos kombinovane naknade za vodovod/kanalizaciju za projektnu oblast može se proceniti na **2.235 dinara mesečno za 2012. godinu**.

Stvarni rashodi po domaćinstvu u 2012. godini za usluge vodovoda/kanalizacije'-procenjuju se na 625 dinara mesečno (uključujući PDV) ili 1.1% mesečnog prihoda po domaćinstvu. Trenutni iznos naknada bi ostavio dovoljno mesta za korekcije. Međutim, trebalo bi uzeti u obzir da je provizija iznosa naknade prosečni pokazatelj i ne odražava obavezno iznos naknade koje mogu platiti oni sa niskim primanjima.

3. ANALIZA SADASNJE PRAKSE UPRAVLJANJA VODAMA 3.1 Institucionalni okvir

Odgovornosti u upravljanju otpadnim vodama

Prema Zakonu o vodama republike Srbije („Službeni glasnik RS”, broj 30/10) I Strategiji upravljanja vodama („Službeni glasnik RS”, broj 30/10) odgovornosti i nadležnosti u upravljanju otpadnim vodama, podeljene su između Republike i lokalne samouprave. Odgovornost Republike odnosi se na donošenje zakona i podzakonskih propisa, obezbeđenje ekonomskih instrumenata za sprovođenje upravljanja otpadnim vodama, razvijanje javne svesti u društvu, iniciranje razgovora zainteresovanih strana u cilju uspostavljanja partnerstva u upravljanju otpadnim vodama, dok sa druge strane lokalna samouprava ima odgovornost za sprovođenje zakona, uređenje i obezbeđivanja uslova upravljanja otpadnim vodama.

Odgovornost Vlade Republike Srbije ogleda se u sledećem:

- sprovođenje politike Republike Srbije, izvršavanje zakona, propisa i opštih akata koje donosi Narodna skupština;
- donošenje uredbi, odluka i ostalih akata koji su neophodni za primenjivanje zakona;
- predlaganje budžeta, godišnjih bilansa, razvojnog i prostornog plana;
- određivanje principa, unutrašnje organizacije ministarstava, agencija i posebnih upravnih organizacija.

Ministarstva Republike Srbije su odgovorna za:

- donošenje zakona i drugih propisa;
- planove i programe iz okvira prava i dužnosti Republike;
- izvršavanje zakona i drugih propisa, njihovo sprovođenje, kao i nadgledanje razvoja i primene programa i planova;
- odlučivanje i rešavanje o pitanjima iz oblasti za koju su nadležni (dozvole, odobrenja, saglasnosti, mišljenja).

Ministarstvo zaštite životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja obezbeđuje sprovođenje sistema i osnova zaštite i unapređivanja životne sredine i održivo korišćenje prirodnih bogatstava, razvija nacionalnu politiku i nacionalni program upravljanja otpadnim vodama, priprema dokumenta, planove i programe od strateškog značaja za zemlju, razvija i predlaže Strategiju upravljanja otpadnim vodama Vladi Republike Srbije, priprema propise i tehničke standarde za opštine i pravna lica, priprema nacrt zakonodavstva harmonizovanog sa EU zakonodavstvom, izdaje dozvole, saglasnosti, potvrde i akte propisane zakonom o upravljanju otpadnim vodama kao i drugim zakonima i vodi odgovarajuće registre, usvaja regionalne planove upravljanja otpadnim vodama, daje ocenu izveštaja o proceni uticaja na

životnu sredinu, vrši funkcije u skladu sa međunarodnim ugovorima i sporazumima, upravlja ili koordinira implementaciju velikih investicionih projekata u oblasti otpadnih voda finansiranih iz međunarodnih ili domaćih izvora, utvrđuje ovlašćene organizacije u vezi upravljanja otpadnom vodom, vrši inspekcijski nadzor i kontrolu primene mera postupanja sa otpadnom vodom, i slično.

Ministarstvo poljoprivrede, trgovine šumarstva i vodoprivrede ima odgovornost u pogledu zaštite i korišćenja poljoprivrednog zemljišta, kontrolu i neškodljivo uklanjanje leševa i otpadaka životinjskog porekla; kontrolu i registraciju sredstava za zaštitu bilja i đubriva u proizvodnji; politiku vodoprivrede, više namensko korišćenje voda i vodosnabdevanje, zaštitu od voda, sprovođenje mera zaštite voda i plansku racionalizaciju potrošnje voda, uređenje vodnih režima, monitoring i mere održavanja režima voda; politika šumarstva vezana za očuvanje, zaštitu šuma, divljači i dr.

Ministarstvo zdravlja je odgovorno za zdravstvenu zaštitu, očuvanje i unapređenje zdravlja građana i praćenje zdravstvenog stanja i potreba stanovništva, proizvodnju i promet lekova, nadzor u oblasti javnog snabdevanja stanovništva higijenski ispravnom vodom za piće, utvrđivanje sanitarno - higijenskih uslova objekata koji su pod sanitarnim nadzorom u postupku izgradnje i rekonstrukcije, kao i stalnu kontrolu stanja tih objekata i dr.

Ministarstvo za državnu upravu i lokalnu samoupravu ima nadležnost u organizaciji i radu ministarstava i posebnih organizacija, sistema lokalne samouprave i teritorijalne autonomije, upravni postupak i upravni spor, upravnu inspekciju, komunalne delatnosti i dr;

Ministarstvo finansija je prevashodno odgovorno za donošenje budžeta, utvrđivanje konsolidovanog bilansa javnih prihoda i javnih rashoda, upravljanje raspoloživim sredstvima javnih finansija Republike, uvođenje i nadgledanje sistema i politike poreza, taksa i drugih javnih prihoda, kreditno-monetaryni sistem, održavanje stabilnog bankarskog sistema, osiguranje imovine i lica, carinski sistem i carinsku tarifu, režim i promet nepokretnosti, eksproprijaciju i dr.

Propisi Republike Srbije

Propisi koji su doneti u SRJ primenjuju se kao republički propisi do donošenja novih, u skladu sa Ustavnom poveljom i zakonom o njenom sprovođenju. Zakoni i propisi koji su doneti poslednjih godina su uglavnom usklađeni sa propisima i zakonodavstvom zemalja EU.

Zakon o vodama republike Srbije („Službeni glasnik RS”, broj 30/10)

Integralno upravljanje vodama čini skup mera i aktivnosti usmerenih na održavanje i jnapređenje vodnog režima, obezbeđivanje potrebnih količina voda zahtevanog kvaliteta za -azličite namene, zaštitu voda od zagađivanja i zaštitu od štetnog dejstva voda. Upravljanje vodama je u nadležnosti Republike Srbije. Upravljanje vodama Republika Srbija ostvaruje preko Ministarstva i drugih nadležnih ministarstava, organa autonomne pokrajine, organa jedinice lokalne samouprave i javnog vodoprivrednog preduzeća (član 24).

Za Strategiju, plan upravljanja vodama i za poseban plan upravljanja vodama obavezna je zrada strateške procene uticaja na životnu sredinu, u skladu sa propisima kojima se uređuje zaštita životne sredine (član 37).

Ministarstvo, odnosno javno vodoprivredno preduzeće koje priprema plan upravljanja vodama dužno je da obezbedi aktivno učešće javnosti u procesu pripreme i donošenja tog plana (član 38). Ministarstvo, odnosno javno vodoprivredno preduzeće koje je pripremilo plan upravljanja vodama dužno je da nacrt plana objavi, najmanje godinu dana pre početka perioda na koji se plan odnosi. Nacrt plana se javno izlaže u prostorijama Ministarstva i javnog vodoprivrednog preduzeća i na njihovom veb-sajtu

Program mera (član 40) sadrži mere koje se odnose na:

- 1) uređenje vodotoka i zaštitu od štetnog dejstva voda;
- 2) uređenje i korišćenje voda;
- 3) zaštitu voda.

Mere koje se odnose na zaštitu voda su mere:

- 1) kojima se kvalitet voda štiti i unapređuje, uključujući i dodatne mere za postizanje ciljeva utvrđenih u Strategiji;
- 2) koje su utvrđene propisima iz oblasti zaštite životne sredine i zdravlja;
- 3) koje su utvrđene propisima iz oblasti poljoprivrede, ribarstva i drugo.
- 4)

Pored mera iz stava 4. ovog člana, program mera može da sadrži i druge mere, kojima se obezbeđuje smanjenje nepovoljnog uticaja na vode i akvatični i priobalni ekosistem, podstiče racionalno korišćenje i zaštitu voda, sprovodi edukacija stanovništva, vrši stručni i naučnoistraživački rad u oblasti voda i drugo.

Organi koji su doneli program mera vrše njegovo preispitivanje i po potrebi nивелирање сваке шесте године, računajući od дана njegovog donošenja.

Godišnji program upravljanja vodama je planski dokument kojim se određuju vodni objekti, vrsta i obim radova, odnosno poslova koji se finansiraju u periodu za koji se godišnji program donosi, visina sredstava za realizaciju radova, odnosno poslova, visina učešća i druga pitanja vezana za izgradnju, rekonstrukciju, sanaciju i održavanje vodnih objekata i za obavljanje poslova koji se, u smislu ovog zakona, smatraju poslovima od opšteg interesa. Godišnji program mora biti u skladu sa Strategijom i planom upravljanja vodama.

Vodna delatnost jeste delatnost od opšteg interesa koji obuhvata:

- 1) uređenje vodotoka i zaštitu od štetnog dejstva voda;
- 2) uređenje i korišćenje voda;
- 3) zaštitu voda od zagađivanja.

Vodna delatnost obavlja se na način kojim se obezbeđuje održivo korišćenje voda, štiti i poboljšava akvatični i priobalni ekosistem, smanjuju nepovoljni uticaji poplava i suša i smanjuju štetne posledice globalnih klimatskih promena.

Zaštita voda od zagađivanja

Zaštita voda, u smislu ovog zakona, jeste skup mera i aktivnosti kojima se kvalitet površinskih i podzemnih voda štiti i unapređuje, uključujući i od uticaja prekograničnog zagađenja (član 92), radi:

- 1) očuvanja života i zdravlja ljudi;
- 2) smanjenja zagađenja i sprečavanja daljeg pogoršanja stanja voda;
- 3) obezbeđenja neškodljivog i nesmetanog korišćenja voda za različite namene;..,
- 4) zaštite vodnih i priobalnih ekosistema i postizanja standarda kvaliteta životne sredine u skladu sa propisom kojim se uređuje zaštita životne sredine i ciljevi životne sredine.

Radi sprečavanja pogoršanja kvaliteta vode i životne sredine, određuju se granične vrednosti emisije za određene grupe ili kategorije zagađujućih supstanci (član 93), i to za:

- 1) tehnološke otpadne vode pre njihovog ispuštanja u javnu kanalizaciju;
- 2) tehnološke i druge otpadne vode koje se neposredno ispuštaju u recipijent;
- 3) vode koje se posle prečišćavanja ispuštaju iz sistema javne kanalizacije u recipijent;
- 4) otpadne vode koje se ispuštaju u recipijent iz septičke i sabirne jame.

Na osnovu zakona se utvrđuju:

- 1) granične vrednosti emisije iz stava 1. ovog člana, kao i rokove za njihovo dostizanje;
- 2) granične vrednosti zagađujućih supstanci u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu, uključujući i prioritetne i prioritetne hazardne supstance u površinskim vodama i rokove za njihovo dostizanje.

Plan zaštite voda od zagađivanja sadrži: mere za kontrolu, sprečavanje, prekidanje i smanjivanje unošenja u površinske i podzemne vode hazardnih supstanci, mere za sprečavanje unošenja i odlaganje otpadnih i drugih materija na područjima na kojima to može uticati na pogoršanje kvaliteta voda; mere za prečišćavanje otpadnih voda; mere prevencije i kontrole unošenja rasutih zagađenja, radi sprečavanja njihovog uticaja, mere zaštite akvatičnih ekosistema i drugih ekosistema koji neposredno zavise od akvatičnih ekosistema od hazardnih i prioritetnih supstanci, uključujući i prioritetne hazardne supstance, način sprovodenja interventnih mera u određenim slučajevima zagađivanja, organe i pravna lica koji su dužni sprovoditi pojedine mere i radove, rokove za smanjenje zagađivanja, odgovornosti i ovlašćenja u vezi sa sprovođenjem zaštite voda, izgradnje objekata, sa pratećim uređajima za prečišćavanje otpadnih voda i mere potrebne za zaštitu i unapređenje kvaliteta voda (član 94).

Plan zaštite voda od zagađivanja donosi Viada, na predlog Ministarstva, za period od šest godina. Plan zaštite voda od zagađivanja i akcioni plan zaštite voda koji donosi ministarstvo nadležno za poslove zaštite životne sredine međusobno se usaglašavaju (član 96).

Radi zaštite kvaliteta voda, zabranjeno je:

1) unošenje u površinske i podzemne vode otpadnih voda koje sadrže hazardne i zagađujuće supstance iznad propisanih graničnih vrednosti emisije koje mogu dovesti do pogoršanja trenutnog stanja;

2) ispuštanje otpadne vode u stajaće vode, ako je ta voda u kontaktu sa podzemnom vodom, koja može prouzrokovati ugrožavanje dobrog ekološkog ili hemijskog statusa stajaće vode;

3) ispuštanje sa plovnih objekata ili sa obale zagađujućih supstanci koje" direktno ili indirektno dospevaju u vode, a potiču od bilo kog uređaja sa broda ili uređaja za prebacivanje na brod ili sa broda;

4) ispuštanje prekomerno termički zagađene vode;

5) korišćenje đubriva ili sredstava za zaštitu bilja u obalnom pojasu do 5 m;

6) ispuštanje u javnu kanalizaciju otpadnih voda koje sadrže hazardne supstance:

- iznad propisanih vrednosti,
- koje mogu štetno delovati na mogućnost prečišćavanja voda iz kanalizacije,
- koje mogu oštetiti kanalizacioni sistem i postrojenje za prečišćavanje voda,
- koje mogu negativno uticati na zdravlje lica koja održavaju kanalizacioni sistem,

7) korišćenje napuštenih bunara kao septičkih jama;

8) ostavljanje u koritu za veliku vodu prirodnih i veštačkih vodotoka i jezera, kao i na drugom zemljištu, materijala koji mogu zagaditi vode;

9) pranje vozila, mašina, opreme i uređaja u površinskim vodama i na vodnom zemljištu.
Obaveza prečišćavanja otpadnih voda (član 98.)

Pravno lice, preduzetnik, odnosno fizičko lice koje ispušta ili odlaže materije koje mogu zagaditi vodu dužno je da te materije, pre ispuštanja u sistem javne kanalizacije ili recipijent, delimično ili potpuno odstrani, u skladu sa ovim zakonom i posebnim zakonima koji uređuju oblast zaštite životne sredine, odnosno propisa donetih na osnovu tih zakona.

Pravno lice, preduzetnik, odnosno fizičko lice koje ispušta otpadnu vodu neposredno u recipijent dužno je da obezbedi prečišćavanje otpadnih voda do nivoa koji odgovara graničnim vrednostima emisije, odnosno do nivoa kojim se ne narušavaju standardi kvaliteta životne sredine recipijenta (kombinovani pristup), uzimajući strožiji kriterijum od ova dva.

Radi obezbeđivanja prečišćavanja otpadnih voda, pravno lice, odnosno preduzetnik koje spušta otpadnu vodu u recipijent ili javnu kanalizaciju dužno je da obezbedi sredstva i utvrdi rokove za izgradnju i pogon tih uređaja, u skladu sa planom zaštite voda od zagađivanja i posebnim zakonima koji uređuju oblast zaštite životne sredine.

Akt o ispuštanju otpadnih voda u javnu kanalizaciju donosi nadležni organ jedinice lokalne samouprave.

Obaveza merenja količine i ispitivanja kvaliteta otpadnih voda (član 99.)

Pravno lice, odnosno preduzetnik koji ispušta otpadne vode u prijemnik i javnu kanalizaciju, zažno je da postavi uređaje za merenje, da kontinuirano meri količine otpadnih voda i ispituje z ohemiske i mehaničke parametre kvaliteta otpadnih voda i da izveštaj o izvršenim ~erenjima kvartalno dostavlja javnom vodoprivrednom preduzeću, ministarstvu nadležnom za poslove zaštite životne sredine i Agenciji za životnu sredinu.

Pravno lice, odnosno preduzetnik koji ima uređaje za prečišćavanje otpadnih voda, dužno je ča meri količine i ispituje kvalitet otpadnih voda pre i posle prečišćavanja, da obezbedi 'edovno funkcionisanje uređaja za prečišćavanje otpadnih voda i da vodi dnevnik njihovog rada.

Merenja količina i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda vrši ovlašćeno pravno lice, u skladu sa :. ti zakonom.

Ministar i ministar nadležan za poslove zaštite životne sredine bliže propisuju način i uslove za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržinu izveštaja o izvršenim -erenjima iz stava 1. ovog člana.

Obaveza kontrole ispravnosti objekata (član 100.)

Pravno lice koje vrši sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda i zaštitu voda je da vrši kontrolu ispravnosti objekata za sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda, pre svega u pogledu vodonepropusnosti, svakih pet godina, a u slučaju -eđaja za merenje količina otpadnih voda jedanput godišnje.

Ako dođe do neposredne opasnosti od zagađivanja, odnosno do zagađivanja površinskih i podzemnih voda, pravno lice, preduzetnik, odnosno fizičko lice iz člana 98. ovog zakona r^žno je da preduzme mere za sprečavanje, odnosno za smanjivanje i sanaciju zagađenja **voda** i da planira sredstva i rokove za njihovo ostvarivanje (član 101).

Ako pravno lice, preduzetnik, odnosno fizičko lice ne preduzme mere za smanjivanje i sanaciju zagađenja voda iz stava 1. ovog člana, te mere preduzeće javno vodoprivredno ~eduzeće, o njegovom trošku.

Ispitivanje kvaliteta otpadnih voda može da vrši pravno lice koje je ovlašćeno od strane V iistarstva za obavljanje tih poslova (član 105.).

Radi obezbeđivanja usaglašenog i sveobuhvatnog pregleda statusa površinskih i podzemnih • oda Republika Srbija uspostavlja monitoring statusa voda na vodnom području i obezbeđuje -.egovo izvršenje (član 107).

Monitoring obuhvata:

1) za površinske vode - zapreminu, vodostaje i proticaje do stepena značajnog za ekološki i hemijski status i ekološki potencijal, kao i parametre ekološkog i hemijskog statusa i ekološkog potencijala;

2) za podzemne vode - nivoe i kontrolu hemijskog i kvantitativnog statusa.
Izdavanje i oduzimanje licence (član 112)

Poslovi za čije obavljanje javno preduzeće, odnosno drugo pravno lice mora da ima licencu jesu:

- 1) snabdevanje vodom za piće sistemom javnog vodovoda;
- 2) sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda sistemom javne kanalizacije;
- 3) sprovođenje odbrane od poplava i drugih oblika zaštite od štetnog dejstva voda;
- 4) staranje o funkcionisanju vodnih objekata i sistema;
- 5) održavanje regulacionih i zaštitnih objekata i pratećih uređaja na njima;
- 6) održavanje melioracionih sistema za odvodnjavanje i navodnjavanje;
- 7) izvođenje sanacionih radova i hitnih intervencija na zaštitnim i regulacionim objektima;
- 8) praćenje stanja vodnih objekata;
- 9) drugi poslovi u skladu sa ovim zakonom.

Poslove iz stava 1. ovog člana može da obavlja javno preduzeće, odnosno drugo pravno lice koje je upisano u odgovarajući registar za obavljanje tih poslova.

Licencu može da dobije lice iz stava 1. ovog člana koje ispunjava uslove u pogledu tehničko-tehnološke opremljenosti i organizacione i kadrovske osposobljenosti.

Licenca se izdaje rešenjem Ministarstva, na zahtev lica iz stava 1. ovog člana, na period od pet godina.

Licenca se može oduzeti ako:

- 1) lice iz stava 1. ovog člana prestane da ispunjava uslove za izdavanje licence;
- 2) se utvrdi da je licenca izdata na osnovu netačnih i neistinitih podataka.

Vodna akta i vodna dokumentacija

Radi obezbeđivanja jedinstvenog vodnog režima i ostvarivanja upravljanja vodama, u skladu sa odredbama ovog zakona, izdaju se vodna akta

Vodna akta su upravna akta koja se donose u skladu sa propisom kojim se uređuje opšti upravni postupak.

Vodna akta su:

- 1) vodni uslovi;
- 2) vodna saglasnost;
- 3) vodna dozvola;
- 4) vodni nalog.

Vodna akta se izdaju u skladu sa Strategijom, planom upravljanja vodama i odgovarajućom tehničkom dokumentacijom.

Izdavanje vodnih uslova (član 115)

Vodni uslovi izdaju se u postupku pripreme tehničke dokumentacije za izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih objekata i izvođenje drugih radova koji mogu trajno, povremeno ili privremeno uticati na promene u vodnom režimu, odnosno ugroziti ciljeve životne sredine, kao i za izradu planskih dokumenata za uređenje prostora i gazdovanje šumama.

Vodni uslovi se izdaju (član 117) za izgradnju, odnosno rekonstrukciju objekata, izvođenje radova, izradu planskih dokumenata između ostalih i za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda i objekat za odvođenje i ispuštanje otpadnih voda, sistem za odvođenje atmosferskih voda naselja, skladištenje na obalama materija koje mogu zagaditi vodu;

Vodna saglasnost (član 119)

Vodnom saglasnošću utvrđuje se da je tehnička dokumentacija za objekte i radove, kao i planska dokumentacija za uređenje prostora i gazdovanje šumama iz člana 117. ovog zakona urađena u skladu sa izdatim vodnim uslovima. Vodna saglasnost izdaje se pre početka izgradnje novih i rekonstrukcije postojećih objekata i postrojenja i izvođenja drugih radova koji mogu imati uticaj na vodni režim, kao i donošenja planskih dokumenata za uređenje prostora i gazdovanje šumama. Izuzetno od stava 1. ovog člana, vodna saglasnost može se izdati i bez vodnih uslova ako, na osnovu tehničke dokumentacije, organ nadležan za izdavanje vodne saglasnosti utvrdi da se izgradnjom objekata ili radovima koji su predmet tehničke dokumentacije ne remeti vodni režim. Vodnu saglasnost izdaje organ koji je izdao vodne uslove.

Izdavanje vodne dozvole (član 122)

Vodnom dozvolom se utvrđuju način, uslovi i obim korišćenja voda, način, uslovi i obim ispuštanja otpadnih voda, skladištenja i ispuštanja hazardnih i drugih supstanci koje mogu zagaditi vodu, kao i uslovi za druge radove kojima se utiče na vodni režim. Vodna dozvola za korišćenje podzemnih voda ne može se izdati bez rešenja ministarstva nadležnog za poslove geoloških istraživanja o utvrđenim i razvrstanim rezervama podzemnih voda. Vodnu dozvolu izdaje organ koji je nadležan za izdavanje vodne saglasnosti, odnosno vodnih uslova. Organ iz stava 3. ovog člana za objekte i radove na teritoriji banjskog mesta, kao i za korišćenje

vode sa prirodnim lekovitim svojstvom, vodnu dozvolu izdaje uz saglasnost ministarstva nadležnog za poslove turizma. Vodna dozvola izdaje se na određeno vreme, a najduže za period od 15 godina. Važnost vodne dozvole može se produžiti na zahtev imaoca vodne dozvole, koji se podnosi najkasnije dva meseca pre isteka roka važenja vodne dozvole.,

Izdavanje vodne dozvole bez vodnih uslova i vodne saglasnosti (član 123)

Vodna dozvola ne može se izdati bez pribavljenih vodnih uslova i izdate vodne saglasnosti. Izuzetno od stava 1. ovog člana, vodna dozvola može se izdati bez vodnih uslova i vodne saglasnosti za izgrađene objekte i sisteme koji imaju upotrebnu dozvolu i ne utiču nepovoljno na vodni režim.

Izuzeći od obaveze izdavanja vodne dozvole (član 124) Vodna dozvola ne izdaje se za:

- 1) distribuciju vode vodovodnom mrežom od rezervoara, odnosno glavnog magistralnog voda do mernog instrumenta potrošača;
- 2) održavanje prirodnih i veštačkih vodotoka i inundacionih područja za obezbeđenje propusne sposobnosti, regulacionih i zaštitnih objekata i vodnih objekata osnovne kanalske mreže za odvodnjavanje, koje vrši javno vodoprivredno preduzeće;
- 3) ispuštanje otpadnih voda domaćinstava i pravnih lica koja vode korištene za piće i sanitарне potrebe ispuštaju u sistem javne kanalizacije;
- 4) održavanje plovног puta.

Pored poslova iz stava 1. ovog člana, vlasnik, odnosno korisnik zemljišta može, bez vodne dozvole, za potrebe sopstvenog domaćinstva da koristi:

- 1) atmosfersku vodu, koja se sakuplja na njegovom zemljištu;
- 2) vode koje izviru na tom zemljištu, ali ne otiču izvan njegove granice;
- 3) podzemne vode na njegovom zemljištu za piće, napajanje stoke i sanitарne potrebe.
Zabrane i ograničenja (član 133)

Radi očuvanja i održavanja vodnih tela površinskih i podzemnih voda i zaštitnih i drugih vodnih objekata, sprečavanja pogoršanja vodnog režima, obezbeđenja prolaza velikih voda i sprovođenja odbrane od poplava, kao i zaštite životne sredine, zabranjeno je:

1. na nasipima i drugim vodnim objektima kopati i odlagati materijal, napasati krupnu stoku, vući posećeno drveće, prelaziti i voziti motorno vozilo, osim na mestima na kojima je to dozvoljeno i obavljati druge radnje kojima se može ugroziti stabilnost tih objekata;
2. na vodnom zemljištu:
 - 1) graditi objekte kojima se smanjuje propusna moć korita

- 2) odlagati čvrsti otpad i opasan i štetan materijal,
- 3) skladištiti drvo i drugi čvrst materijal na način kojim se remete uslovi prolaska velikih voda,
- 4) saditi drveće na odbrambenom nasipu, u inundacijskom pojasu širine najmanje 10 m od nebranjene nožice nasipa prema vodotoku, a u branjenoj zoni suprotno izdatim vodnim uslovima;
- 5) prati vozila i druge mašine,
- 6) vršiti druge radnje, osim u slučaju:
 - (1) izgradnje objekata javne infrastrukture u skladu sa ovim ili posebnim zakonom,
 - (2) sprovođenja mera očuvanja, unapređenja i prezentacije prirodnih vrednosti,
 - (3) izgradnje objekata za korišćenje voda, uređenje vodotoka, obezbeđenja plovidbe i sprovođenje zaštitnih mera na prirodnim kupalištima, u skladu sa ovim zakonom,
 - (4) izgradnje objekata za zaštitu voda od zagađenja,
 - (5) izgradnje objekata namenjenih odbrani države,
 - (6) formiranja privremenih deponija šljunka i peska tako da se ne remeti prolazak velikih voda, i na udaljenosti ne manjoj od 30 m od nebranjene nožice nasipa
 - (7) preduzimanja radnji radi zaštite ljudi, životinja i imovine,
 - (8) vršenja eksploatacije mineralnih sirovina u skladu sa ovim i posebnim zakonom;
3. u poplavnom području graditi objekte na način kojim se ometa proticanje vode i leda ili suprotno propisima za gradnju u poplavnom području;
4. saditi drveće na odbrambenom nasipu, u inundacijskom pojasu širine najmanje 10 m od nebranjene nožice nasipa ka vodotoku i u branjenoj zoni na udaljenosti do 50 m od unutrašnje nožice nasipa;
5. kopati bunare, rovove i kanale pored nasipa u pojasu širine najmanje 10 m od nebranjene nožice nasipa prema vodotoku, odnosno do 50 m prema branjenom području, osim ako je njihova funkcija zaštita od štetnog dejstva voda ili je tehničkom dokumentacijom, urađenom u skladu sa ovim zakonom, dokazano da nije ugrožena stabilnost nasipa;
6. menjati ili presecati tokove podzemnih voda, odnosno iskorišćavati te vode u obimu kojim se ugrožava snabdevanje pitkom ili tehnološkom vodom, ugrožavaju mineralna i termalna izvorišta, stabilnost tla i objekata;
7. menjati pravac i jačinu toka površinske vode koja prirodno protiče ili otiče sa vodnog zemljišta koje je u privatnoj svojini;

8. graditi objekte, saditi drveće, orati i kopati zemlju i obavljati druge radnje kojima se remeti funkcija ili ugrožava stabilnost melioracionih kanala za odvodnjavanje i u obostranom pojasu širine od najmanje 5 m od tih kanala preduzimati radnje kojima se ometa redovno održavanje ovih kanala;

9. odlagati čvrsti otpad i druge materijale u vodotoke, akumulacije, retencije, melioracione i druge kanale, upuštati zagađene vode ili druge materije i vršiti radnje, kojima se može oštetiti korito i obala vodotoka, uticati na promenu njegove trase, nivoe vode, količinu i kvalitet vode, ugroziti stabilnost zaštitnih i drugih vodnih objekata ili otežati održavanje vodnog sistema; *

10. vršiti, bez odgovarajućih vodnih akata, intervencije u koritu (osiguranje obala, pregrađivanje korita, proširenje i produbljenje korita i drugo);

11. izvoditi radove koji bi mogli ugroziti stabilnost brane ili njenu namenu, kao i menjati prirodne uslove u okolini akumulacionih i retencionih basena na način kojim bi se prouzrokovalo klizanja terena, pojave erozije ili nastajanje vododerina i bujica;

12. izvoditi druge radove koji bi mogli da ugroze stabilnost i otežaju održavanje regulacionih, zaštitnih i drugih vodnih objekata.

Zabранa vršenja radnji iz stava 1. ovog člana može se proširiti i izvan granica vodnog zemljišta, ako bi se tim radnjama ugrozio vodni režim ili vodni objekti.

Predmet finansiranja upravljanja vodama (član 150)

Poslovi od opšteg interesa koji se finansiraju u skladu sa ovim zakonom, jesu:

- 1) uređenje vodotoka i zaštita od štetnog dejstva voda;
- 2) uređenje i korišćenje voda;
- 3) zaštita voda od zagađivanja;
- 4) izgradnja, održavanje i upravljanje melioracionim sistemima;
- 5) izgradnja, održavanje i upravljanje regionalnim i više namenskim hidrosistemima;
- 6) ostali poslovi od opšteg interesa.

Poslovi zaštite voda od zagađivanja jesu:

- 1) klasifikacija vodnih tela površinskih i podzemnih voda;
- 2) izrada programa i sistematsko praćenje kvaliteta voda - monitoring;
- 3) priprema planova za zaštitu voda od zagađivanja i operativnih planova za zaštitu od havarijskih zagađenja, organizacija i kontrola njihovog sprovođenja;

sprovođenje dugoročnih i kratkoročnih mera za sprečavanje, ublažavanje i kontrolu zagađivanja voda.

5) uređenje vodnog režima zaštićenih oblasti iz člana 110. ovog zakona i drugih područja koja na njih imaju uticaja;

6) izgradnja i rekonstrukcija vodnih objekata za sakupljanje, odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda i zaštitu voda iz člana 19. ovog zakona, u javnoj svojini.

Poslovi koji se odnose na melioracione sisteme jesu:

1) održavanje vodnih objekata za odvodnjavanje i navodnjavanje u javnoj svojini;

2) upravljanje sistemima za odvodnjavanje i navodnjavanje u javnoj svojini;

3) izgradnja vodnih objekata osnovne kanalske mreže za odvodnjavanje.

Inspeksijski nadzor(član 196)

inspeksijski nadzor nad sproveđenjem odredaba ovog zakona i propisa donetih na osnovu ovog zakona vrši Ministarstvo preko inspektora nadležnog za poslove Vodni inspektor vrši i inspeksijski nadzor nad primenom ovog zakona, drugih propisa i opštih akata koji se odnose na izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih objekata i izvođenje drugih radova koji mogu jticati na promene u vodnom režimu. Inspeksijski nadzor koji se odnosi na zdravstvenu ispravnost vode za piće, sanitarno-higijenske potrebe i kupanje vrši ministarstvo nadležno za poslove zdravlja preko sanitarnog inspektora. Inspeksijski nadzor koji se odnosi na kvalitet otpadnih voda koje se ispuštaju u recipijent vrši ministarstvo nadležno za poslove zaštite životne sredine preko inspektora za zaštitu životne sredine.

Gradu Beogradu poverava se, kao povereni posao državne uprave, vršenje inspeksijskog nadzora na teritoriji grada Beograda.

Inspektor za zaštitu životne sredine može usmeno naložiti preduzimanje hitnih mera ako je to ootrebno radi sprečavanja neposredne opasnosti po život i zdravlje ljudi, biljnog i životinjskog sveta i nastanak veće materijalne štete (član 206), a posebno u slučajevima:

1) opasnosti od zagađivanja voda;

2) ako je već nastupilo zagađenje voda preko graničnih vrednosti emisije.

Na osnovu usmenog naloga o preduzimanju hitnih mera iz stava 1. ovog čiana dostaviće se stranci rešenje, u roku od 24 časa od usmenog naloga.

Po potrebi, vodni inspektor, odnosno inspektor za zaštitu životne sredine može organizovati uzimanje uzorka vode i otpadnih voda (član 208.). radi analize i provere stepena zagađenosti voda, pri čemu troškove analize snosi pravno ili fizičko lice od koga potiče zagađenje, ako analize pokažu da je došlo do odstupanja od propisanih standarda o efluentima, odnosno do odstupanja u odnosu na klasifikaciju voda iz člana 111. ovog zakona.

Zakon o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", broj 135/2004 i 36/09)

Sistem zaštite životne sredine, u okviru svojih ovlašćenja, obezbeđuju:

- 1) Republika;
- 2) autonomna pokrajina;
- 3) opština, odnosno grad (u daljem tekstu: jedinica lokalne samouprave);
- 4) preduzeća, druga domaća i strana pravna lica i preuzetnici koji u obavljanju privredne i druge delatnosti koriste prirodne vrednosti, ugrožavaju ili zagađuju životnu sredinu (u daljem tekstu: pravna i fizička lica);
- 5) naučne i stručne organizacije i druge javne službe;
- 6) građanin, grupe građana, njihova udruženja, profesionalne ili druge organizacije.

Svi subjekti sistema zaštite životne sredine dužni su da čuvaju i unapređuju životnu sredinu.

U ostvarivanju sistema zaštite životne sredine Republika, autonomna pokrajina, jedinica lokalne samouprave, pravna i fizička lica odgovorna su za svaku aktivnost kojom menjaju ili nogu promeniti stanje i uslove u životnoj sredini, odnosno za nepreduzimanje mera zaštite životne sredine, u skladu sa zakonom.

Pravna i fizička lica dužna su da u obavljanju svojih delatnosti obezbede: racionalno Korišćenje prirodnih bogatstava; uračunavanje troškova zaštite životne sredine u okviru nvesticionih i proizvodnih troškova, primenu propisa, odnosno preduzimanje mera zaštite životne sredine, u skladu sa zakonom.

Državni organi, naučne ustanove, ustanove u oblasti obrazovanja, zdravstva, informisanja, kulture i druge ustanove, kao i drugi oblici udruživanja, u okviru svojih delatnosti, podstiču, ismeravaju i obezbeđuju jačanje svesti o značaju zaštite životne sredine.

Jačanje svesti o značaju zaštite životne sredine obezbeđuje se kroz sistem obrazovanja i vaspitanja, naučno-istraživačkog i tehnološkog razvoja, usavršavanja u procesu rada, javnog informisanja i popularizacije zaštite životne sredine.

Zaštita voda (član 23)

Vode se mogu koristiti i opterećivati, a otpadne vode ispuštati u vode uz primenu odgovarajućeg tretmana, na način i do nivoa koji ne predstavlja opasnost za prirodne procese ili za obnovu kvaliteta i količine vode i koji ne umanjuje mogućnost njihovog više namenskog korišćenja.

Zaštita i korišćenje voda ostvaruje se u okviru integralnog upravljanja vodama sproveđenjem Tiera za očuvanje površinskih i podzemnih voda i njihovih rezervi, kvaliteta i količina, kao i zaštitom korita, obalnih područja i slivova, u skladu sa posebnim zakonom.

Mere zaštite voda obezbeđuju sprečavanje ili ograničavanje unošenja u vode opasnih, otpadnih i drugih štetnih materija, praćenje i ispitivanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kao i kvaliteta otpadnih voda i njihovo prečišćavanje

Procena uticaja projekta na životnu sredinu (član 36)

Procena uticaja projekta na životnu sredinu vrši se za projekte koji se planiraju i realizuju u

orostoru, uključujući promene tehnologije, rekonstrukciju, proširenje kapaciteta ili prestanak rada koji mogu dovesti do značajnog zagađivanja životne sredine ili predstavljaju rizik po zdravlje ljudi.

Procena uticaja projekta na životnu sredinu obuhvata projekte iz oblasti industrije, rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, poljoprivrede, šumarstva, vodoprivrede i komunalnih delatnosti, kao i sve projekte koji se planiraju na zaštićenom prirodnom dobru i u zaštićenoj okolini nepokretnog kulturnog dobra.

Procena uticaja projekta na životnu sredinu je sastavni deo tehničke dokumentacije bez koje se ne može pristupiti izvođenju projekta i vrši se u skladu sa postupkom propisanim posebnim zakonom.

Integrисано спречавање и контрола загадивања (član 37.)

Za rad novih i postojećih postrojenja koja mogu imati negativne uticaje na zdravlje ljudi i životnu sredinu pribavlja se integrisana dozvola kojom se obezbeđuje spречавање и контрола загадивања životne sredine.

Vrste aktivnosti i postrojenja, uslovi i postupak izдавanja integrisane dozvole, nadzor i druga pitanja od značaja za integrисано спречавање и контролу загадивања životne sredine uređuju se posebnim zakonom.

Standardi kvaliteta životne sredine i standardi emisije Granične vrednosti (član 39)

U Republici utvrđuju se standardi kvaliteta životne sredine i standardi emisije, odnosno granične vrednosti imisije i emisije zagađujućih materija i energije u vazduh, vodu i zemljište, uključujući i emisiju iz mobilnih izvora zagađivanja.

Jedinstveni normativi utvrđuju se radi: kontrole kvaliteta vazduha, voda, zemljišta, postupanja sa otpadom i hemikalijama, tretmana otpadnih voda, industrijskog zagađenja i upravljanja rizikom, nivoa buke i vibracija i dr.

Granične vrednosti emisija zagađujućih materija na mestu ispuštanja u životnu sredinu i nivoe imisije zagađujućih materija u životnoj sredini utvrđuje Vlada.

Odgovornost za zagađivanje (član 103)

Zagađivač koji prouzrokuje zagađenje životne sredine odgovara za nastalu štetu po načelu objektivne odgovornosti.

Za zagađivanje životne sredine odgovorno je i pravno i fizičko lice koje je nezakonitim ili nepravilnim delovanjem omogućilo ili dopustilo zagađivanje životne sredine.

Obaveza zagađivača (član 104)

Zagađivač koji svojim činjenjem ili nečinjenjem prouzrokuje zagađivanje životne sredine dužan

je da, bez odlaganja, preduzme mere utvrđene planom zaštite od udesa i sanacionim planom, odnosno da preduzme neophodne mere radi smanjenja šteta u životnoj sredini ili uklanjanja daljih rizika, opasnosti ili sanacije štete u životnoj sredini.

Ako šteta naneta životnoj sredini ne može da se sanira odgovarajućim merama, lice koje je prouzrokovalo štetu odgovorno je za naknadu u visini vrednosti uništenog dobra.

Za upravljanje otpadnim vodama pored Zakona o vodama republike Srbije ("Službeni glasnik RS", broj 30/10) i Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", broj 135/2004 i 36/09) od izuzetnog uticaja su i sledeći zakoni:

1. Zakon o lokalnoj samoupravi ("Službeni glasnik RS", broj 129/07) uređuje prava i dužnosti jedinice lokalne samouprave utvrđene Ustavom, zakonom, drugim propisom i statutom (izvorni delokrug i povereni poslovi), kao što su donošenje programa razvoja, urbanističkih planova, budžeta i završnih računa; uređenje obavljanja komunalnih delatnosti (održavanje čistoće u gradovima i naseljima); obezbeđenje organizacionih, materijalnih i drugih uslova za obavljanje komunalnih delatnosti; staranje o zaštiti životne sredine. Zakon definiše i način finansiranja jedinica lokalne samouprave i to iz izvornih javnih prihoda opštine i ustupljenih javnih prihoda Republike (lokalne komunalne takse, naknada za zaštitu životne sredine, prihodi od koncesione naknade za obavljanje komunalnih delatnosti i dr.); definiše i mogućnost saradnje i udruživanja jedinica lokalne samouprave radi ostvarivanja zajedničkih ciljeva, planova i programa razvoja, kao i drugih potreba od zajedničkog interesa.

2. Zakon o komunalnim delatnostima ("Službeni glasnik RS", broj 16/97 i 42/98) određuje komunalne delatnosti i uređuje opšte uslove i način njihovog obavljanja, omogućava organizovanje i obavljanje komunalnih delatnosti za dve ili više opština, odnosno naselja, pod uslovima utvrđenim zakonom i sporazumom skupština tih opština; definiše da komunalnim delatnostima pripada i prečišćavanje i odvođenje atmosferskih i otpadnih voda te daje ovlašćenje opštini, gradu da u skladu sa ovim zakonom uređuje i obezbeđuje uslove bavljenja komunalnih delatnosti i njihovog razvoja i dr.

3. Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", broj 72/09 od 31.08.2009. godine) uređuje uslove i način planiranja i uređenja prostora, uslove i način uređivanja i korišćenja građevinskog zemljišta i izgradnje i upotrebe objekata; vršenje nadzora nad primenom odredaba ovog zakona i inspekcijski nadzor; druga pitanja od značaja za uređenje prostora, uređivanje i korišćenje građevinskog zemljišta i za izgradnju objekata.

4. Zakon o koncesijama ("Službeni glasnik RS", broj 22/97, 25/97 i 55/03) uređuje uslove, način i postupak davanja koncesija za korišćenje prirodnog bogatstva, dobara u opštoj upotrebi za koje je zakonom određeno da su u svojini Republike Srbije i za obavljanje delatnosti od opšteg interesa kao što je izgradnja, održavanje i korišćenje komunalnih objekata radi obavljanja komunalnih delatnosti; rok trajanja koncesije; ugovor o koncesiji, postupak davanja koncesije koncesionim aktom i javnim tenderom, kao i koncesionu naknadu, ostvarivanje koncesionih prava i obaveza; osnivanje i poslovanje koncesionog preduzeća i dr.

5. Zakon o privatizaciji ("Službeni glasnik RS", broj 38/01, 18/03 i 45/05) uređuje uslove i postupak promene vlasništva društvenog, odnosno državnog kapitala, propisuje da se od

sredstava dobijenih prodajom kapitala izdvajaju sredstva za zaštitu životne sredine i to: 5% za lokalnu zajednicu i 5% za autonomnu pokrajinu na čijoj teritoriji je sedište subjekta privatizacije, kao i da se sredstva dobijena po osnovu prodaje kapitala mogu koristiti za programe i projekte razvoja infrastrukture autonomne pokrajine, odnosno lokalne zajednice;

6. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 135/04 i 36/09) određuje postupak procene uticaja na životnu sredinu; način izrade i sadržaj studije o proceni uticaja na životnu sredinu; učešće zainteresovanih organa i organizacija i javnosti; prekogranično obaveštavanje za projekte koji mogu imati značajne uticaje na životnu sredinu druge države; određuje vrste projekata za čiju se izgradnju, odnosno Tekonstrukciju i izvođenje obavezno vrši procena uticaja na životnu sredinu; definiše nadzor i instituciju koja vrši verifikaciju urađene procene.

7. Zakon o Strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 135/04), uređuje uslove, način i postupak vršenja procene uticaja određenih planova i programa na životnu sredinu, radi obezbeđivanja zaštite životne sredine i unapređivanja održivog razvoja integrisanjem osnovnih načela zaštite životne sredine u postupak pripreme i usvajanja planova i programa.

8. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Službeni glasnika RS" broj 135/04), uređuje uslove i postupke za izdavanje integrisane dozvole za postrojenja i aktivnosti koja mogu imati negativne uticaje na zdravlje ljudi, životnu sredinu ili materijalna dobra; uređuje principe integrisanosti i koordinacije; uređuje učešće javnosti u postupku odlučivanja kao i razmenu informacija u prekograničnom kontekstu; određuje vrste aktivnosti i postrojenja; uređuje nadzor i druga pitanja od značaja za sprečavanje i kontrolu zagađivanja životne sredine.

9. Zakon o potvrćivanju Konvencije o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i pravu na pravnu zaštitu u pitanjima životne sredine ("Službeni glasnik RS", broj 38/09).

10. Zakon o Fondu za zaštitu životne sredine ("Službeni glasnik RS", broj 72/09) kojim se uređuje položaj, poslovi, organizacija, prihodi, namena i način korišćenja sredstava, kao i druga pitanja od značaja za rad Fonda.

11. Zakon o zaštiti prirode ("Službeni glasnik RS", broj 36/09) kojim se uređuje zaštita i očuvanje prirode, biološke, geološke i predeone raznovrsnosti kao dela životne sredine.

12. Zakon o sanitarnom nadzoru ("Službeni glasnik RS", broj 34/94, 25/96 i 125/04) uređuje sanitарне uslove za lokaciju na kojoj se planira izgradnja objekata industrije, odlaganja otpada i ispuštanja otpadnih voda;

13. Zakon o proizvodnji i prometu otrovnih materija ("Službeni list SRJ", br. 15/95, 28/96 i 37/02).

14. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti ("Službeni glasnik RS", br. 125/04).

15. Zakon o zdravstvenoj zaštiti ("Službeni glasnik RS", br. 107/05).

16. Zakon o opštem upravnom postupku ("Službeni list SRJ", br. 33/97 i 31/01). Po ovom zakonu dužni su da postupaju državni organi kad u upravnim stvarima, neposredno primenjujući propise, rešavaju o pravima, obavezama ili pravnim interesima fizičkog lica, pravnog lica ili druge stranke, kao i kad obavljaju druge poslove utvrđene ovim zakonom. Po ovom zakonu dužni su da postupaju i preduzeća i druge organizacije kad u vršenju javnih ovlašćenja koja su im poverena zakonom rešavaju.

17. Zakon o javnim nabavkama ("Službeni glasnik RS", br. 116/08). Ovim zakonom uređuju se uslovi, način i postupak nabavke dobara i usluga i ustupanja izvođenja radova u slučajevima kada je naručilac tih nabavki državni organ, organizacija, ustanova ili drugo pravno lice određeno ovim zakonom; određuje način evidentiranja ugovora i drugih podataka o javnim nabavkama; određuju poslovi i oblik organizovanja Uprave za javne nabavke; obrazuje Republička komisija za zaštitu prava u postupcima javnih nabavki; određuje način zaštite prava ponuđača i javnog interesa u postupcima javnih nabavki; uređuju i druga pitanja od značaja za javne nabavke.

18. Zakon o privatnim preduzetnicima ("Službeni glasnik SRS", broj 54/89 i 9/90, "Službeni glasnik RS", broj 46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 53/95 i 35/02) uređuje uslove i postupak za početak obavljanja određenih delatnosti za koje preduzetnik pribavlja odgovarajuće dokaze i dokumentaciju kao i akt nadležnog organa o utvrđivanju ispunjenosti propisanih uslova u pogledu bezbednosti i zaštite zdravlja, zaštite na radu, zaštite životne sredine, sanitarno-higijenskih i zdravstvenih uslova i opremljenosti, kao i drugih propisanih uslova pre otpočinjanja obavljanja delatnosti.

19. Zakon o porezu na dobit preduzeća ("Službeni glasnik RS", broj 25/01, 80/02, 43/03 i 84/2004) i Zakon o porezu na dohodak građana ("Službeni glasnik RS", broj 24/01 i 80/02, 135/2004, 62/2006 i 65/2006 - ispravka). Pravnim i fizičkim licima umanjuje se obračunati porez za 20% ulaganja izvršenog u toj godini, a najviše do 50% obračunatog poreza u toj godini za ulaganja u osnovna sredstva, uključujući i osnovna sredstva za zaštitu životne sredine; Pravnim i fizičkim licima je omogućena ubrzana amortizacija za stalna sredstva po stopama koje mogu biti do 25% više od propisanih, ako ta sredstva služe za sprečavanje zagađivanja vazduha, vode i zemljišta, ublažavanje buke, uštede energije, pošumljavanje, prikupljanje i korišćenje otpada kao industrijskih sirovina ili energetskih goriva. Pravnim i fizičkim licima se izdaci (ulaganja) za zaštitu životne sredine priznaju u poreskom bilansu kao -ashod u visini do 3,5% ukupnog prihoda. Fizičkom licu koje ostvaruje prihode po osnovu crikupljanja i prodaje sekundarnih sirovina, obračunati porez umanjuje se za 40%;

20. Zakon o porezu na imovinu ("Službeni glasnik RS", broj 26/01, 42/02, 45/02 i 80/02). Porez na imovinu ne plaća se na prava na nepokretnosti i to: objekte za zaštitu poljoprivrednog i šumskog zemljišta i druge ekološke objekte, kao i objekte, odnosno delove objekata koji u skladu sa zakonom služe za obavljanje komunalnih delatnosti, osim ako se ti objekti trajno daju drugim licima radi ostvarivanja prihoda (trajno davanje je, u smislu ovog zakona, svako ustupanje nepokretnosti drugom licu uz naknadu koje u toku 12 meseci, neprekidno ili sa prekidima, traje duže od 183 dana).

21. Zakon o porezu na promet ("Službeni glasnik RS", br. 22/01, 73/01, 80/02, 70/03. i 84/04): Od poreza na promet proizvodi izuzeti su proizvodi koji se uvoze, a za koje je prema

Carinskom zakonu predviđeno oslobođanje od plaćanja carine, ako su proizvodi namenjeni zaštiti životne sredine i ako se ne proizvode u zemlji.

22. Zakon o prostornom planu ("Službeni glasnik RS", broj 13/96);
23. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS", broj 101/05);
24. Zakon o javnom dugu ("Službeni glasnik RS", broj 61/05).

Ostala pravna akta značajna za upravljanje otpadnim vodama i izgradnju postrojenja za tretman otpadnih voda: n

1. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 69/05);
2. Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 69/05);
3. Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu vođenja javne knjige o sprovedenim postupcima i donetim odlukama o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 69/05);
4. Pravilnik o radu tehničke komisije za ocenu studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 69/05);
5. Pravilnik o postupku javnog uvida, prezentaciji i javnoj raspravi o studiji o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", broj 69/05);
6. Pravilnik o sadržini i načinu vođenja registra izdatih integrisanih dozvola ("Službeni glasnik RS", broj 30/06);
7. Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu popunjavanja zahteva za izdavanje integrisane dozvole ("Službeni glasnik RS", broj 30/06);
8. Pravilnik o sadržini i izgledu integrisane dozvole ("Službeni glasnik RS", broj 30/06);
9. Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu. ("Službeni glasnik RS", broj 114/08);
10. Uredba o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola ("Službeni glasnik RS", broj 84/05);
11. Uredba o kriterijumima za određivanje najbolje dostupnih tehnika, za primenu standarda Kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli ("Službeni glasnik RS", broj 84/05).
12. Uredba o sadržini programa mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima ("Službeni glasnik RS", broj 84/05).
13. Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitarne zaštite objekata za snabdevanje vodom za piće ("Službeni glasnik SRS", broj 33/78). Propisi lokalne samouprave Lokalna samouprava vrši upravljanje javnim poslovima od neposrednog, zajedničkog i opšteg

interesa za lokalno stanovništvo. Lokalna samouprava ostvaruje se u opštini, odnosno gradu. Na osnovu svojih ustavnih i zakonskih ovlašćenja, opština donosi propise i druga opšta akta kojima uređuje pitanja iz okvira svojih prava i dužnosti. Institucionalni okvir u upravljanju otpadnom vodom čine utvrđene i uređene odgovornosti i funkcije nadježnih lokalnih organa, organizacija i službi. Generaino danas u Srbiji upravljanje otpadnom vodom vrše opštine putem svojih Javnih komunalnih preduzeća (JKP). Jedinice lokalnih samouprava su osnivači komunalnih preduzeća.

Ustav Republike Srbije

Ustav Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", broj 83/06) utvrđuje pravo građana na zdravu životnu sredinu, kao i dužnost građana da štite i unapređuju životnu sredinu u skladu sa zakonom. Prema članu 74 Ustava RS svako ima pravo na zdravu životnu sredinu i na blagovremeno obaveštavanje o njenom stanju. Takođe svako je, a posebno Republika Srbija i autonomna pokrajina, odgovoran za zaštitu životne sredine, i dužan je da čuva i poboljšava životnu sredinu. U članu 87 utvrđene su odredbe koje se odnose na prirodne resurse: "Prirodna bogatstva, dobra za koje je zakonom određeno da su od opštег interesa i imovina koju koriste organi Republike Srbije u državnoj su imovini. Prirodna bogatstva koriste se pod uslovima i na način predviđen zakonom". Prema članu 97, Republika Srbija uređuje i obezbeđuje: održivi razvoj; sistem zaštite i unapređenja životne sredine; zaštitu i unapređenje biljnog i životinjskog sveta; proizvodnju, promet i prevoz otrovnih, zapaljivih, eksplozivnih, radioaktivnih i drugih opasnih materija.

Proces pridruživanja Evropskoj uniji i harmonizacija domaćeg i evropskog zakonodavstva u oblasti otpadnih voda

Tokom protekle decenije učinjen je veliki napredak u poboljšanju zaštite životne sredine u Srbiji, ali i dalje dosta toga ostaje da se uradi. Visok nivo zaštite životne sredine predstavlja osnovne ciljeve utkane u Sporazumu o EU, zajedno sa principima održivog razvoja i integracijom zaštite životne sredine u sve politike. Stoga politika EU u oblasti zaštite životne sredine pokriva širok spektar, a propisi kojima se ta politika implementira su opsežni. Srbija i datje snosi posledice nasleđa degradiranja životne sredine. Na primer, dok se u EU skoro 90 % otpadnih voda tretira pre ispuštanja, a skoro 100% komunalnog otpada sakuplja, u Srbiji se tretira samo 10 % otpadnih voda pre ispuštanja.

Poslednje proširenje Evropske unije pokazuje kompleksnost koja je uključena u kreiranju uslova za potpuno poštovanje propisa EU koji se odnose na životnu sredinu - posebno u situaciji u kojoj trenutno zaštita životne sredine zaostaje u odnosu na EU. Kako bi se prevazišao ovaj izazov, neophodno je postojanje održivog napretka u tri posebne oblasti: transpozicija propisa EU u oblasti životne sredine u nacionalne propise; uspostavljanje administrativnih kapaciteta za implementaciju, monitoring i primenu tih propisa; i uspostavljanje infrastrukture koja je neophodna kako bi se mogli poštovati ti propisi. Ova tri međusobno povezana pitanja su obrađena u Nacionalnoj strategiji za aproksimaciju u oblasti životne sredine (NEAS), objedinjujući i proširujući prethodni rad i pripremljene strategije za

pristupanje EU i zaštitu životne sredine. Ovaj trostruki pristup je od izuzetnog značaja, jer kao što je prikazano u ovom dokumentu, troškovi pripreme i primene propisa EU iz oblasti životne

sredine su prilično visoki. Upravo je zato važno da se na optimalan način isplaniraju aktivnosti kako bi se ograničeni resursi iskoristili na ekonomičan, efektivan i efikasan način, postižući tako najbolju vrednost novca.

Ekonomski izazovi aproksimacije su u oblasti životne sredine znatni. Na osnovu stanja infrastrukture u životnoj sredini u Srbiji i ekstrapolacije situacije u zemljama koje su nedavno postale članice EU, procenjuje se da će ukupni troškovi za ispunjavanje svih pravnih tekovina EU u oblasti životne sredine biti oko 10,6 milijardi evra (od današnjeg dana pa do 2030. godine), od čega su najzahtevniji sektor za vode (5,6 milijardi evra), otpad (2,8 milijardi evra) i sektor industrijskog zagađenja (1,3 milijardi evra).

Upravljanje vodama

Okvirna direktiva za vode (WFD) (2000/60/EZ) dominira propisima EU u sektoru za vode kroz:

- Uspostavljanje ciljeva životne sredine;
- Propisivanje procesa planiranja upravljanja vodama koji uključuju:
 - a. Monitoring, procenu i analizu pritiska i uticaja;
 - b. Pripremu i implementaciju šestogodišnjih planova za upravljanje rečnim slivovima koji su osmišljeni kako bi se postigli ciljevi životne sredine.

Povezane directive o standardima kvaliteta u oblasti životne sredine, opasnim supstancama i podzemnim vodama dopunjuju Okvirnu direktivu o vodama, kao i zahtevi drugih direktyva:

- Obavezni standardi kvaliteta vode za posebne upotrebe: voda za piće i voda za kupanje;
- Kontrole izvora zagađenja: komunalnih otpadnih voda, nitrata iz poljoprivrede;
- Ključni propisi iz oblasti životne sredine;
- Direktiva o industrijskom zagađenju, procena uticaja na životnu sredinu.

Pravne tekovine na polju voda su poprilično široke, teške, kompleksne za primenu i skupe za implementaciju. Kompleksnost koja se javlja u delu zahteva koji se odnose na brojne faktore koji utiču na ciklus voda, pre svega se odnosi na:

- Industrijske aktivnosti koje su regulisane IPPC režimom i srodnim propisima;
- Poljoprivredne aktivnosti uključujući odredbe zajedničke poljoprivredne politike koja se odnosi na dobre uslove poljoprivrede i životne sredine (unakrsna usaglašenost);
- Komunalna i saobraćajna infrastruktura koja uključuje modifikacije za sisteme odvodnjavanja, kvalitet voda i morfologiju vodenih tokova.

Pravne tekovine Evropske unije ostavljaju (u skladu sa načelom subsidiarnosti) brojna ključna pitanja u rukama država članica, pre svega:

- Raspodela vodnih resursa (iako se to indirektno odnosi na Okvirnu direktivu za vode, koja nameće ograničenja na sve resurse koji se koriste na osnovu potrebe da se postignu ciljevi zaštite životne sredine);
- Koje oblasti država članica treba da se snabdeju vodom za piće iz centralnih „javnih“ sistema za razliku od „sopstvenih izvora“ kao što su privatni bunari;
- Nivo zaštite od rizika od poplava za ljudе i imovinu.

Pravne tekovine Evropske unije ne propisuju posebne zahteve za institucionalne odredbe u sektoru za vode, ali se oslanjaju na države članice da će on uspostaviti „odgovarajuća uređenja“ kroz određivanje nadležnih organa.

Ministarstvo zaštite životne sredine, prostornog planiranje i rudarstva je organ nadležan za pitanja koja se odnose na integrisano upravljanje vodama.

Sadašnji propisi na polju voda nisu u potpunosti usklađeni sa pravnim tekovinama Evropske unije, ali koraci koji su u tom smislu preduzeti imaju to za cilj. Usklađenost je u velikoj meri poboljšana kroz usvajanje novog Zakona o vodama (2010.), kojim se postiže delimična transpozicija većeg dela pravnih tekovina Evropske unije, i otvara mogućnosti za veliki korpus podzakonskih akata koji treba da se uvedu do kraja 2012. godine. Neka od tih podzakonskih akata su izrađena, a izrada nekih je u toku. Ovi podzakonski propisi svakako neće biti dovoljni da se upotpuni proces transpozicije; novi Zakon o vodama će takođe morati da se ponovo pregleda. Zakonom je jasno naznačeno ko je nadležan za izradu planova za upravljanje slivovima, nedostaju „odgovarajuća uređenja“ kako bi se oni implementirali. Osim toga, postoje brojni aspekti Zakona koji se odnose na pravnu sigurnost koja se mora rešiti. Na primer, pravni sistem imovine (priobalnog zemljišta i građevinskih objekata) može da dovede do sporova, i stoga ugrozi neophodnu efikasnost koja je potrebna za ispravnu transpoziciju. Brojne obaveze koje proizilaze iz pravnih tekovina Evropske unije će dobiti efekat kroz izmene i dopune drugih propisa uključujući i onih koji se odnose na vodu za piće, poljoprivredne prakse (posebno u skladu sa Direktivom o nitratima (91/676/EZ)) i komunalnim službama (zahtevi za sistem sakupljanja otpadnih voda u urbanim naseljima sa preko 2.000 stanovnika).

Srbija ima državne organe koji su nadležni za sve aspekte upravljanja vodama. Kao što je slučaj u mnogim državama članicama, te institucionalne odredbe su kompleksne i uključuju brojne institucije kako na centralnom tako i na lokalnom nivou. Odredbe za planiranje upravljanja vodama koje su uspostavljene Zakonom o vodama (2010.) zahtevaju niz odvojenih, ali usklađenih planova (uključujući planove za upravljanje vodama, upravljanje rizicima od poplava, sprečavanje zagađenja) i uključuje planiranje na osnovu administrativno odgovarajućih i hidrološki uspostavljenih granica. Upotreba administrativnih granica je od suštinskog značaja, s obzirom na činjenicu da svi planovi treba da budu usklađeni sa planovima za korišćenje zemljišta koje usvajaju lokalne uprave. Kako bi se te odredbe implementirale efikasno i efektivno, neophodna je koordinacija u okviru i između državnih

institucija, pre svega MZŽS (na prvom mestu Direkcije za vode), Autonomnih Pokrajina, javnih vodoprivrednih preduzeća i institucija koje su podređene ovim ministerstvima.

Nivoi praktične implementacije u sektoru za vode su prilično varijabilni. Kao aktivan član

Komisije za zaštitu reke Dunav, Srbija je već doprinela praktičnoj implementaciji Okvirne direktive za vode. Osim toga, doprinosi će se postići kroz planove za upravljanje vodama, prvo „preliminarno“ ponavljanje onoga što je zakazano za 2012. godinu. Ipak, Srbija u ovom trenutku nije uspela da ispunji glavne zahteve za kontrolu zagađenja utvrđene Direktivama za tretman komunalnih otpadnih voda (UWWTD) (91/271/EZ), za IPPC (sada IED) i direktive o nitratima. Činjenica da se usklađenost nije postigla proizilazi iz nernogućnosti da se postignu ciljevi za zaštitu životne sredine ustanovljeni Okvirnom direktivom za vode. Zvanični statistički podaci ukazuju na sledeće:

- Od 2,5 miliona domaćinstava u Srbiji, 1,3 miliona je priključeno na sistem javne kanalizacije;
- Od 365 miliona m³ ispuštenih otpadnih voda tokom 2009. godine samo 51 milion m³ je tretiran (uglavnom samo za primarne standarde).

Relativna usklađenost je postignuta na mnogim poljima kada je reč o zahtevima Direktive za vodu za piće (98/83/EZ), ali postoje veliki problemi u AP Vojvodini kada je reč o zagađenju arsenikom. Isto tako, postojeći sistema za upravljanje rizicima od poplava je postigao relativnu usklađenost sa ciljevima Direktive o proceni i upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EZ), iako i dalje treba da se postigne potpuna formalna usklađenost.

Javna komunalna preduzeća pružaju usluge u oblasti vodosnabdevanja, koje su ustanovljene na nivou opštinskih uprava. Veći deo vodosnabdevanja i infrastrukture za vodosnabdevanje se nije najbolje održavalo proteklih decenija i postoji znatno zaostajanje na polju održavanja. Većina JKP ne uspeva da povrati troškove za usluge koje oni pružaju, delimično zbog relativno niskih tarifa koje se naplaćuju, a delimično zbog skale poslovanja koja je niža od optimalne i nespecijalizovanih praksi poslovanja sa niskim stepenom efikasnosti.

Srbija se sada suočava, kao mnoge druge zemlje koje su ranije postale države članice EU, sa suštinskim izazovima u ovom sektoru, a najvažniji su:

- Potreba da se osigura integrисано planiranje i implementacija u sektom koji ima veliki broj interesnih grupa;
- Potreba da se obezbedi neophodna infrastruktura za usklađivanje, uključujući i izgradnju novih sistema i zamenu bitnih delova postojeće infrastrukture - procenjeno je da investicioni teret (prema cenama iz 2010. godine) u regionu iznosi 5,5 milijardi evra za aproksimaciju sektora za vode;
- Potreba da se obezbedi finansijska stabilnost vodoprivrednih kompanija tako da cena poslovanja, održavanja i zamene opreme može da se postigne u budućnosti (potpuna nadoknada troškova).

Opšta strategija Srbije za ovaj sektor je da se nastavi sa određivanjem prioriteta, posebno onih koji doprinose socio-ekonomskom blagostanju, dok se i dalje nastavlja ispunjenje obaveza u skladu sa međunarodnim ugovorima i neprekidno napreduje ka usklađenosti sa EU propisima,

Na dugoročnom planu, ključni ciljevi se mogu sažeti na sledeće:

- Potpuno usklađen i finansijski pristupačan centralizovani javni sektor za vode za najmanje 93% stanovništva Srbije;
- Odredbe pristupačnog sakupljanja otpadnih voda i odgovarajući tretman za aglomerate sa preko 2.000 stanovnika.

Postizanje ovih ciljeva uključuje brojne izbore u smislu posebnih aspekata aproksimacije na kratkoročnom i srednjoročnom planu.

Transpozicija

Kako bi se u potpunosti okončao proces transpozicije, Srbija treba da nastavi sa programom podzakonskih akata koji proizilaze iz Zakona o vodama (2010.) tako da se velika većina odredbi transponuje najkasnije do kraja 2012. godine. Rok za usklađenost sa posebnim odredbama je uspostavljen u svetu prioriteta koji su utvrđeni u Strategiji upravljanja vodama (2012.) i implementacioni programi koji prate Planove za upravljanje vodama (2012.). Utvrđiće se realni rokovi za potpuno usklađivanje sa UWWTD. Prelazni ciljevi će se uspostaviti kao prekretnice. Zakon o vodama će se ponovo morati revidirati do 2014. godine, kako bi se postigla potpuna transpozicija u kratkom periodu.

Implementacija

Srbija će koristiti planiranje integrisanog upravljanja vodnim resursima kao ključni proces za razvoje na polju upravljanja u ovom sektoru. Kao što je navedeno u Zakonu o vodama (2010), prvo „preliminarno“ ponavljanje planova će biti realizovano do kraja 2012. godine i ažuriraće se svake šeste godine, tako da će prvi ažurirani plan biti pripremljen pre pristupanja.

Socio-ekonomiske potrebe razvoja u Srbiji predlažu da redosled važnosti dat ciljevima prioriteta u sektoru bude sledeći:

- Sigurno, adekvatno i zdravo javno snabdevanje stanovništva vodom za piće;
- Da se postigne adekvatan nivo zaštite od poplava;
- Dostupnost adekvatnih vodnih resursa za komercijalnu i industrijsku upotrebu (uključujući i navodnjavanje);
- Efikasno uklanjanje otpadnih voda iz urbanih područja;
- Zaštita životne sredine od zagađenja od otpadnih voda.

Ovaj proces bi trebalo da se uobiči u Strategiji upravljanja vodama i Planovima za upravljanje vodama. Kao posledica ovog opšteg strateškog pravca, i s obzirom na značajna

finansijska ograničenja, Srbija se suočava sa strateškim izborima koji direktno pripadaju zahtevima aproksimacije:

- Određenost države članice - princip subsidijamosti;
- Udeo ruralnog stanovništva, posebno u slabo naseljenim područjima, koje će biti priključeno na centralni sistem za vodosnabdevanje;
- Nivoi zaštite od poplava koji treba da se postignu;
- Raspodela vodnih resursa za korišćenje kao vode za piće i one koja nije za piće;
- Uspostavljanje kriterijuma pristupačnosti cena u odnosu na tarife za usluge vodosnabdevanja;
- Obaveze država članica - predmet pravnih tumačenja i pregovora;
- Određivanje zona osetljivih na nitrate;
- Određivanje zona osetljivih u skladu sa Direktivom za tretman komunalnih otpadnih voda;
- Kolektivni ugovor- predmet pregovora između Srbije i Evropske unije;
- Tranzicioni periodi koji su neophodni za potpunu usklađenost sa Direktivom za tretman komunalnih otpadnih voda;
- Prioritet dat naseljima: pristup preuzet iz originalne tabele usklađenosti sa Direktivom, "prvo velika naselja", je bio pristup usvojen tokom prethodnih pregovora za pristupanje u članstvo. Ipak, Srbija bi mogla da predloži alternativnu šemu prioriteta koja se zasniva na dugoročnim programima usklađenosti koji proizilaze iz implementacionih programa koji su u vezi sa Planovima za upravljanje vodama.

Pored gore navedenog, jedan bitan izbor koji se direktno odnosi na proces aproksimacije (pre nego na njene zahteve) je organizacija sektora za vodne usluge i pitanje reforme javnih komunalnih preduzeća. Propisi koji bi regulisali reformu JKP uključujući i pitanje vlasništva nad imovinom, osnovanje korporacija i upravljanje, politiku tarifa, regionalizaciju i učešće privatnog sektora su u razmatranju. Zakon o vodama (član 157) predviđa da Vlada uspostavlja referentne cene koje će uzeti u obzir nastale troškove za pružanje vodnih usluga. Osim toga, reformom JKP treba iznaći sredstva putem kojih će se postići viši nivo efikasnosti u samom sektoru, uporediv sa referentnim vrednostima uspostavljenim u Evropskoj uniji. Bilo bi najbolje da se te funkcije odvoje kako bi se osnovala samo JKP „za vode“.

JKP trenutno posluju na opštinskom nivou; u većini slučajeva to dovodi do situacije da su ti nivoi poslovanja niži od opšte prihvaćenih nivoa na kojima se postiže razumna ekonomija obima. Bilo bi najbolje da se mala JKP pripoji većim poslovnim jedinicama na nivou više opština.

Pri razmatranju implikacija rasporeda za usklađivanje i tranzicione periode, Srbija treba da iznađe načine da primeni:

- Tamo gde je to bude neophodno odredbe za odstupanje od Okvirne direktive za vode (član 9) pozivajući se na datum pristupanja;

- Odredbe člana 4.4 Okvirne direktive za vode propisuju da krajnji program mera za ispunjenje ciljeva zaštite životne sredine Direktive treba da budu operativne u okviru **tri** godine od krajnjeg (četvrtog) Plana za upravljanje rečnim slivovima. S obzirom na raspored za planiranje upravljanja rečnim basenima dat u Zakonu o vodama (WFD plus tri), to znači da je krajnji rok za operacionalizaciju mera u skladu sa članom 11 WFD do 2033. godine.

U okviru državne uprave, osnovaće se radne grupe kako bi se sprovedla Okvirna direktiva za vode i srodne directive, Direktiva o tretmanu čvrstog komunalnog otpada, Direktiva o nitratima, Direktiva o podzemnim vodama, i Direktiva za vodu za piće (98/83/EZ) i Direktiva za vodu za kupanje (76/160/EEK). Radne grupe će biti podređene politički vođenoj Radnoj podgrupi za poglavlje 27. Članovi radne grupe će biti zaposleni u MZŠS (uključujući pravni, tehnički kadar, kao i kadar kontrole i nadzora), Ministarstvu zdravlja, Ministarstvu finansija, Direkciji za vode, SEPF, SEPA, Instituta za javno zdravlje, AP Vojvodine, RHMZ, javnih vodoprivrednih preduzeća „Srbijavode“, „Vode Vojvodina“ i „Eteogradvode“, Instituta za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković“ kao i grada Beograd i jedinica lokalnih samouprava i JKP. Grupa za Direktivu o tretmanu komunalnih otpadnih voda treba da diskutuje implementaciju zajedno sa grupom koja je nadležna za Direktivu o otpadnom mulju (86/278/EEC).

3.2 Vrste, količine i sastav otpadnih voda

Vode koje su prošle kroz upotrebnii ciklus i na taj način postale štetne po prirodi, promenivši svoj fizički i hemijski sastav predstavljaju otpadne vode. Osnovni izvori zagađenja voda su naselja, industrija i poljoprivreda. Ovi takozvani koncentrisani zagađivači ispuštaju otpadne vode preko kanalizacionog sistema ili kanala u vodoprijemnike, ili se ona ispušta na zemljište. Otpadne vode se dele, po njihovom nastanku, na tri osnovne grupe: komunalne otpadne vode, industrijske otpadne vode i atmosferske otpadne vode.

Komunalne otpadne vode

Komunalne otpadne vode predstavljaju vodovodsku vodu ili prirodnu vodu približnog kvaliteta koja je upotrebljena za kuvanje, pranje ili sanitарне potrebe u domaćinstvu. Pored mineralnih i organskih materija koje su već bile prisutne u vodi čijom je upotreboru ova otpadna voda i nastala, ona još sadrži i značajne količine humanih ekskremenata, papira, sapuna i drugih sredstava za pranje, otpadaka od hrane, mineralnih otpadaka i velikog broja drugih otpadnih materijala. Najveći deo zagađivača domaće otpadne vode ipak je organskog porekla i, zbog svoje visoke energetske vrednosti, podložan je delovanju saprofitnih mikroorganizama, odnosno mikroorganizmima koji se hrane mrtvim organskim materijalom. Zato je ova otpadna voda podložna mikrobiološkoj razgradnji, odnosno truljenju. Otuda ona može imati vrlo neprijatan miris, na primer na sumporvodonik. Za domaće otpadne vode iz čitavog jednog naselja ili grada, sa malim ili nikakvim udelom industrijskih otpadnih voda, i koje sadrže i značajan udeo otpadnih voda iz različitih ustanova i javnih institucija, često se koristi naziv sanitarnе otpadne vode. Ukoliko je za to naselje ili grad karakteristična i razvijena industrijska proizvodnja i ukoliko se i industrijske otpadne vode (uz određeni stepen obrade) ispuštaju u gradsku kanalizacionu mrežu i mešaju sa domaćim, odnosno sanitarnim otpadnim vodama, onda se tako nastala smeša naziva komunalna ili gradska otpadna voda.

Otpadne vode u čijem sastavu dominiraju humani ili životinjski ekskrementi, a koje uglavnom potiču iz nužnika, pisoara, štala i slično, nazivaju se fekalne otpadne vode.

Industrijske otpadne vode

Industrijske otpadne vode obuhvataju sve one otpadne vode koje ne vode neposredno i isključivo poreklo iz domaćinstva. Industrijske otpadne vode nastaju u fabrikama i industrijskim pogonima nakon upotrebe vode u procesu proizvodnje. Voda se u industrijskim preduzećima koristi, kako neposredno u tehnološkim procesima i operacijama, tako i u pomoćnim operacijama (hlađenje industrijskih uređaja, transport sirovina, uklanjanje proizvodnih otpadaka i slično). Industrijske otpadne vode mnogih industrijskih grana sadrže specifične primeše, od kojih mnoge imaju stepen toksičnosti. Kao zagađivač u ovoj vrsti otpadnih voda mogu se nalaziti i mnogi korisni i vredni materijali. Njihovim izvlačenjem iz otpadne vode postiže se određeno smanjenje stepena njene zagađenosti, a istovremeno ostvaruje i određeni ekonomski efekat. Osnovni ciljevi ispitivanja jednog industrijskog preduzeća, u cilju rešavanja problema prerade njegovih otpadnih voda su: utvrđivanje količina i sastava svih značajnih, pojedinačnih otpadnih voda i zbirne otpadne vode, identifikacija najvećih pojedinačnih izvora zagađenja u tehnološkom proizvodnom procesu, ispitivanje i eventualno utvrđivanje mogućnosti za eliminaciju ili ponovnu upotrebu, ili čak recirkulaciju prečišćenih otpadnih voda, ispitivanje mogućnosti rekuperacije pojedinih sporednih ili čak izvesnih količina glavnih proizvoda i srmanjenja količine i stepena zagađenosti pojedinih otpadnih voda, postavljanje vodnog bilansa za čitavo preduzeće, kao i materijalnog bilansa svih glavnih zagađivača.

Atmosferske otpadne vode

Atmosferske (kišne) vode se pojavljuju povremeno za vreme padavina ili pri topljenju snega i koje najčešće nisu značajnije zagađene. One, međutim, u toku relativno kratkog vremenskog perioda, i ukoliko se radi o takozvanom kombinovanom kanalizacionom sistemu, mogu predstavljati veliko hidrauličko opterećenje za kanalizacionu mrežu i samo postrojenje za obradu komunalnih otpadnih voda.

Sastav otpadnih voda

U komunalnoj otpadnoj vodi obično se nalaze rastvoreni gasovi poput azota, kiseonika, ugljendioksida, sumporvodonika, amonijaka i metana. Prva tri su normalni sastojci atmosfere, dok vodoniksulfid, amonijak i metan potiču od anaerobnog razlaganja organskih materija koje su prisutne u otpadnoj vodi. Ovi gasovi svojim fizičkim i hemijskim karakteristikama mogu izazvati probleme poput, neprijatnih mirisa, zapaljivosti, korozije opreme itd. Problemi ove vrste se mogu izbeći, prisustvom kiseonika u otpadnoj vodi jer se navedeni gasovi ne stvaraju u aerobnim uslovima

Tabela 3-1 Tipičan sastav neprečišćenih komunalnih otpadnih voda

Koncentracija, mg/L

		Opseg	Srednja vrednost
Ukupne čvrste materije - rastvorene - suspendovane		350 ÷ 1200 250 ÷ 850 100 ÷ 350	720 500 220
Biohemijska potrošnja kiseonika	BPK ₅	110 ÷ 400	220
Ukupan organski ugljenik	TOC	80 ÷ 290	160
Hemijska potrošnja kiseonika	HPK	250 ÷ 1000	500
Ukupni azot		20 ÷ 85	40
Organski azot		8 ÷ 35	15
Slobodan amonijak		12 ÷ 50	25.
Nitriti		0	0
Nitrati		0	0
Ukupni organski fosfor		1 ÷ 5	3
Ukupni neorganski fosfor		3 ÷ 10	5
Hloridi		30 ÷ 100	50
Alkalitet	CaCO ₃	50 ÷ 200	100
Ulja i masti		50 ÷ 150	100

Industrijske otpadne vode se, prema ukupnoj koncentraciji zagađivača, mogu podeliti u tri osnovne grupe: čiste vode (vode od hlađenja), vode koje najčešće sadrže beznačajne količine zagađivača malo zagađene, koje uglavnom nastaju pri pranju gotovih proizvoda zagađene vode, koje karakteriše visok stepen zagađenosti, zavisan od ranije navedenih faktora i koje se zato moraju podvrgnuti određenom stepenu obrade. Zavisno od prirode i koncentracije zagađivača koje sadrže, industrijske otpadne vode mogu se klasifikovati i na drugi način: otpadne vode sa velikim organskim zagađenjem, otpadne vode sa velikim organskim zagađenjem i značajnom toksičnošću, otpadne vode sa niskim organskim zagađenjem i velikom, termički zagađene otpadne vode .

Tabela 3-2 Tipičan sastav industrijskih otpadnih voda

Vrsta industrije	PH, mg/l	TSS, mg/l	BPK, mg/l	HPK, mg/l	TDS, mg/l	Ulja i masti, mg/l
Industrija mleka	4	12150	14000	21100	19000	320
Industrija kvasca	5,3	540	2100	3400	3500*	9
Konzerviranje voća i povrća	5,5	2200	800	1400	1270	94
Tekstilna industrija	6	1800	840	1500	17000	155
Industrija papira	8	1640	360	2300	1980	-
Industrija pića	9	760	620	1150	1290	-

Za tretman otpadnih voda potrebno je poznavati njihovu količinu, fizičke, hemijske i biološke karakteristike kao i najbolji način za smanjenje koncentracije zagađivača u vodi.

Parametri otpadnih voda Fizički parametri

Fizički parametri su: temperatura, miris, boja, mutnoća, sadržaj ukupnih čvrstih materija, elektroprovodnost.

Mutnoća je parametar koji ukazuje na čistoću vode. Sa porastom količine suspendovanih čestica, mutnoća raste. Visoka koncentracija suspendovanih materija smanjuje prodiranje svetlosti kroz vodu, usporava se fotosinteza što dovodi do smanjenja produkcije kiseonika

tokom dana.

Temperatura utiče na brzinu hemijskih reakcija koje se odigravaju u vodi kao i na količinu rastvorenog kiseonika, koja opada sa porastom temperature.

Ukupan sadržaj čvrstih materija (total solids TSS) definisan je svim česticama koje ostanu kao ostatak posle isparavanja na 103-105°C tokom jednog sata, predstavlja zbir i suspendovanih i rastvorenih čvrstih materija.

Elektroprovodnost predstavlja meru ukupnog sadržaja elektrolita u vodi i brz je i pouzdan način za praćenja rada i kontrole postrojenja za pripremu vode.

Hemijski parametri

Hemijski parametri se mogu podeliti na organske i neorganske.

U neorganske spadaju: pH, tvrdoća, alkalitet, specifični sadržaj pojedinih katjona i anjona (azot, fosfor, sulfidi, teški metali, itd),

Organski parametri: BPK (biološka potrošnja kiseonika), HPK (hemijska potrošnja

kiseonika), TOC (ukupni organski ugljenik), sadržaj organskih jedinjenja - ulja, masti,

površinski aktivne supstance, fenoli, isparljivih organskih jedinjenja (VOC), pesticida.

Biološka potrošnja kiseonika (BPK) je glavni pokazatelj zagađenosti otpadnih voda. Predstavlja količinu kiseonika (u mg) koja je potrebna da se u laboratorijskim uslovima, u datom vremenskom periodu izvrši razgradnja organskih materija u litri otpadne vode. Zapravo, BPK označava količinu kiseonika koju potroše mikroorganizmi pri prirodnom aerobnom samoprečišćavanju u vodi. Vrednost BPK se određuje za period od 21 dan, ali kako je proces najintenzivniji prvih pet dana, često se određuje BPK za pet dana, BPK₅. Hemiska potrošnja kiseonika (HPK) je količina kiseonika potrebna da se izvrši oksidacija svih oksidabilnih materija u vodi hemijskim putem, pod dejstvom jakih oksidacionih sredstava. HPK vrednost je po pravilu veća od BPK vrednosti i ta razlika je utoliko veća, ukoliko je veći udeo biološki rezistentne organske materije u otpadnoj vodi. Ukupni organski ugljenik (TOC) je mera sadržaja organski vezanog ugljenika u otpadnoj vodi. TOC se određuje merenjem količine ugljendioksida nastalog oksidacijom organskog ugljenika.

Biološki parametri

Biološki parametri se ogledaju preko sadržaja mikroorganizama u vodi. Biološke karakteristike otpadne vode su od najvećeg značaja za kontrolu zaraza prouzrokovanih patogenim organizmima ljudskog porekla, kao i zbog razvijene i fundamentalne uloge bakterija i ostalih mikroorganizama u raspadanju i stabilizaciji organskih materija, kako u prirodi tako i u postrojenjima za preradu otpadne vode.

3.3 Zahtevi za stepenom prečišćavanja

Otpadna voda da bi se vratila u prirodne vode, recipijente potrebno je da bude prečišćena u skladu sa zakonskim regulativama, na taj način da svojim kvalitetom ne naruši kvalitet vodoprijemnika, recipijenta. Vodoprijemnici imaju sposobnost samoprečišćavanja kojom se smanjuje koncentracija zagađivača u njima. Međutim ova njihova sposobnost je ograničena, zbog toga se otpadne vode moraju prečistiti do te mere da intenzitet zagađenja ne premaši asimilativni kapacitet recipijenta.

U tabeli 3-3 su navedeni postojeći standardi koji treba da budu zadovoljeni pre ispuštanja otpadnih voda u gradsku kanalizaciju i vodotokove.

Parametar	Jedinica	MDK- kanalizacija	MDK-Vodotokli II klase
PH	-	6 + 9	8,8*8,5
BPK ₅	mg/L	300	max.povećanje za 2 mg/L
SM	mg/L	500	max.povećanje za 0,25 mg/L
HPK	mg/L	450	10/12
Rastvoren kiseonik	mg/L	-	Smanjenje do 5 mcj/L
Hloridi Cl	mg/L	500	-
Sulfati SO/	mg/L	350	
Sulfidi S*	mg/L	1	-
Nitrati, N	mg/L	50	10
Nitriti, N	mg/L	30	0,005 *
Cijanidi, CN	mg/L	0,5 (pH>8)	0
	mg/L	0 (pH < 8)	
Ni	mg/L	3	
Zn	mg/L	3	0,2
Cr ^{b"} (Cr ^{d*})	mg/L	0,1 (2)	0,1 (0)
Cd	mg/L	2	0,005
Cu	mg/L	2	0,1
Pb	mg/L	2	0,05
Hq	mg/L	0,01	0,001
Fe	mg/L	5	0,03
Aq	mg/L		0,01
Fenoli	mg/L	40	0,001
Deterdženti	mg/L	10	
Masti i ulja	mg/L	40	
Pesticidi	mg/L	0,2	

3.4 Sakupljanje i tretman otpadnih voda

Voda upotrebljena različitim aktivnostima čoveka mora na kraju upotrebnog ciklusa biti prikupljena i nakon odgovarajućeg tretmana vraćena u vodoprijemnik. Odluka o načinu na koji će otpadne vode biti tretirane zavisi od lokalnog stanja i potreba, i predstavlja skup naučnih znanja i inženjerskih odluka baziranih na iskustvu, a sve u skladu sa državnim i lokalnim zakonskim regulativama. Linija za prečišćavanje otpadnih voda formira se prema potrebnom stepenu obrade otpadnih voda:

- primarno prečišćavanje (prvi stepen) - obuhvata operacije mehaničkog prečišćavanja;
- sekundarno prečišćavanje (drugi stepen) - obuhvata procese uklanjanja biorazgradivog zagađenja biološkim, hemijskim i fizičkohemijskim postupcima prečišćavanja;
- tercijarno prečišćavanje (treći stepen) - obuhvata procese za uklanjanje nutrijenata biološkim ili hemijskim putem;
- kvaternarno prečišćavanje (četvrti stepen) - obuhvata procese za uklanjanje preostalog zagađenja i dezinfekciju vode;
- sistem za izdvajanje mulja izdvojenog prethodnim postupcima.

- 3.4.1 Mehanički tretman otpadnih voda

Kod mehaničkih postupaka obrade otpadne vode koriste se fizičke osobine vode i nečistoća u njoj (gustina, oblik, veličina) da bi delovanjem fizičkih sila (gravitacija, pritisak) izvršili prečišćavanje vode do određenog stepena čistoće koji prethodi sledećem stepenu obrade. U praksi se često sprovodi samo mehaničko prečišćavanje putem:

- rešetki (grube, fine, ravne, bubnjaste),
- sita,
- usitnjivača,
- peskolova (vertikalni, horizontalni),
- bazena za stabilizaciju toka i homogenizaciju,
- primarna taložnica,
- separatora masti i ulja.

Ovim postupcima se olakšava dalja obrada i štite uređaji i cevovodi od začepljivanja i habanja. Na taj način se iz vode uklanjuju grube, kabaste nečistoće (komadi drveta, plastike, kože, tkanine, hrane, sirovina, papira, konzerve, boce, plivajuće materije, lako taložive materije i dr.).

Uklanjanje grubo suspendovanog i plivajućeg materijala

Plivajući i suspendovani grub materijal se uklanja prolaskom vode kroz odgovarajuću dimenzionisanu rešetku i sito na kojima se on zadržava, a kasnije ručno ili automatski uklanja. Rešetka i sito se postavljaju na glavni kanalizacioni vod na ulasku u stanicu za prijem komunalne otpadne vode.

Rešetke - služe za uklanjanje najgrublјeg materijala iz otpadnih voda. Postavljaju se ispred peskolova ili taložnika. Predstavljaju važno pitanje prilikom projektovanja postrojenja. Otvori na rešetkama kreću se između 15 i 20 mm. Brzina proticanja otpadne vode kroz otvor rešetke treba da iznosi od 0,6 - 1 m/s. Ako se čiste ručno nagib je 30 - 45 °, ako se čiste mehanički tada su skoro vertikalne.

Skinuti čvrsti otpad sa rešetki se može skladištiti u kontejner i deponovati na komunalnoj deponiji. Osnovni uslov koji oprema mora da zadovolji je mali pad pritiska.

Sita - pod sitima se podrazumevaju perforirani lim ili žičana mreža veličine otvora od 6 mm i manjih. Materijal koji se njima uklanja je dimenzija do nekoliko milimetara. Za sitnije čestice se koriste mikrosita

Usitnjivači - su uređaji za usitnjavanje čvrstih komada bez uklanjanja iz otpadnih voda. Koriste se tamo gde se ne ugrađuju grube rešetke za prečišćavanje otpadnih voda. Usitnjeni materijal ostaje u vodi, pa se uklanja ili sitom, ili finom rešetkom.

Uklanjanje inertnog materijala

Nečistoće kao što su inertni materijal izazivaju habanje uređaja, talože se u delovima uređaja gde je kretanje usporeno i teško se odstranjuju. Za uklanjanje ovakvog materijala (pesak,

šljunak, zemlja, pepeo i sl.) koriste se peskolovi koji u zavisnosti od toka otpadne vode mogu biti protočni, taložni i aerisani. Uklanjanje inertnog materijala se zasniva na osobini da se čestice peska talože brže od čestica organskih materija. Pri optimalnoj brzini toka za ovu operaciju, pesak će se izdvojiti dok organske suspendovane čestice odlaze dalje sa vodom.

Aerisani peskolov - uduvavanjem vazduha se vrši pomoću difuzora postavljenih nadužoj strani bazena čime se postiže spiralno kretanje vode. Aerisanjem se taloži čistiji pesak sa malom količinom organskih materija, što smanjuje potreban put razdvajanja, pa samim tim i dimenzije peskolova. Aerisanjem se uvodi i određena količina kiseonika u otpadnu vodu.

Osnovni kriterijumi izgradnje aerisanih peskolova komora su:

- uobičajeni protok vazduha je 4.6 -12.4 l/s;
- vreme zadržavanja otpadne vode u komori 1 - 3 min. pri maksimalnim protocima;
- oblik i dimenzija komore;
- preporučeni odnos dužine i širine je 5 : 2.

Separatori masti i ulja - služe za uklanjanje materija lakših od vode (ulja, masti, komadića sapuna, plute i sl.) koje otežavaju prečišćavanje, tako što se usporavanjem toka vode omogući njihovo isplivavanje na površinu sa koje se uklanjaju na pogodan način. Taložnice za pesak i separatori masti ponekad se kombinuju u jedan objekat. Na dno pada pesak, a na površini se sakupljaju plivajuće materije.

Uklanjanje suspendovanih čestica

Nakon izdvajanja grubo suspendovanog materijala iz otpadne vode preostaje da se uklone suspendovane čestice čija gustina nije mnogo veća od gustine vode. U tehnologiji otpadnih voda se ove čestice uklanjuju gravitacionim taloženjem, flotacijom sa vazduhom ili filtracijom.

Taloženje - predstavlja proces separacije suspendovanih materija iz vode pomoću gravitacije. Taloženjem možemo otkloniti: inertne materije u hvatačima peska kao u prethodnoj obradi, suspendovane čestice u primarnim taložnicima tokom primarnog prečišćavanja i recirkulirati biološki mulj u sekundarnim taložnicima iz postupka aerobne i anaerobne obrade i ukloniti precipitate u postupcima hemijskog taloženja. Najčešće se u tehnici prečišćavanja gradskih otpadnih voda primenjuje prirodno taloženje bez dodavanja koagulanata. Uglavnom se primenjuju plitke pravougaone ili kružne horizontalne taložnice, a ređe vertikalne taložnice.

3.4.2 Hemijski tretman otpadnih voda

Kako bi se povećao efekat izdvajanja rastvornih, koloidnih i suspendovanih materija, teških metala, fosfora, azota, deterdženata, pesticida i dr., kao i da bi se postiglo izdvajanje

toksičnih i baktericidnih polutanata, koriste se postupci hemijskog prečišćavanja otpadnih voda.

U industrijskim otpadnim vodama nalaze se koloidne čestice koje je teško izdvojiti, a njihovo

izdvajanje je neophodno. Zato se koriste postupci koagulacije i flokulacije. Dodavanjem hemikalija u obliku koagulanata postiže se neutralizacija naboja na koloidnoj čestici i stvaraju se uslovi za spajanje koloidnih čestica u veće čestice. Zatim u procesu flokulacije dolazi do spajanja čestica, stvaranja većih anglomerata koje je lakše izdvojiti u procesima filtriranja i taloženja. Kod procesa koagulacije nastaju u vodi agregati loptastog oblika, a flokulacije pahuljastog oblika. •.

3.4.3 Biološki tretman otpadnih voda

Biološki proces se primjenjuje nakon uklanjanja suspendovanih i koloidnih čestica pomoću mehaničkih i hemijskih tretmana vode. Preostale netaložne i rastvorene materije se uklanjuju unapred pomenutim biološkim procesom. Biološki postupci su osnovni postupci tretmana komunalnih otpadnih voda, na osnovu kojih se postavlja kompletna tehnološka linija i reguliše ceo proces prečišćavanja otpadnih voda. Zadatak biološkog prečišćavanja je da se zaostale hranljive organske materije uklone iz otpadnih voda.

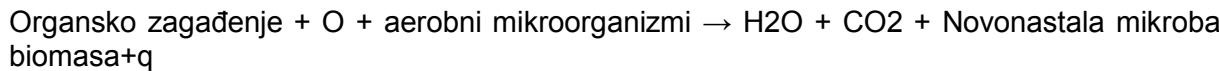
Biološko prečišćavanje odvija se zahvaljujući aktivnosti kompleksne mikroflore, odnosno činjenici da za svoje životne aktivnosti, odnosno za održavanje života, rast i razmnožavanje, mikroorganizmi koriste znatan broj organskih i jedan manji broj neorganskih jedinjenja. Upravo te materije predstavljaju zagađenja otpadnih voda i ta činjenica nam omogućava da korišćenjem mikroflore možemo prečistiti otpadnu vodu. Zagađenja se uklanjuju pod dejstvom mikroorganizama i to na taj način što se velikim delom pretvaraju u novu živu masu (mikroorganizmi se razmnožavaju koristeći ove hranljive materije za sintezu svojih tkiva). Ovim načinom prečišćavanja je moguće ukloniti znatan deo organskog sadržaja iz otpadne vode, ali je nemoguće postići potpuno prečišćavanje od organskog sadržaja. Pri tome se proces upravlja ka što većem otklanjanju organskih materija, a teži se što manjem stvaranju biomase ili produkata metabolizma mikroflore.

Zavisno od vrste mikroorganizama koje koristimo za prečišćavanje postupci se dele na:

- Aerobne postupke biološke obrade
- Anaerobne postupke bioloske obrade

3.4.3.1 Aerobni proces prečišćavanja

Aerobni procesi prečišćavanja otpadnih voda se primjenjuju u obradi otpadnih voda sa malom i srednjom koncentracijom organskog zagađenja odnosno u obradi slabo i srednje opterećenih otpadnih voda. Pretvaranje složenih organskih materija u jednostavne vrši se oksidacijom uz prisustvo kiseonika, koji je potreban za biohemijuksku oksidaciju organske materije. To se može predstaviti sledećom jednačinom:



Razgradnja organskih materija je uslovljena oksidacijom prisutnog ugljenika, pod dejstvom kiseonika rastvorenog u vodi i aerobnih bakterija, do ugljen dioksida. Organske materije pored ugljenika mogu sadržavati i veće ili manje koncentracije azota, sumpora i fosfora. Oksidacijom ovih elemenata nastaje azotna, sumporna i fosforna kiselina, odnosno njihove soli. Ukupna količina organskih materija koje troše kiseonik utvrđuje se pomoću BPK i HPK.

Aerobni biohemski proces se odvija u dve faze. U prvoj fazi ugljenik prelazi u CO_2 , a vodonik u H_2O . U drugoj fazi azot se oksidiše gradeći nitrite (NO_2) i nitratre (NO_3). Dok se ugljeni hidrati u otpadnim vodama raspadaju veoma brzo, dotle se masti raspadaju veoma sporo. Raspadanje belančevina je veoma složen proces, a u kanalizaciju dosp. evaju u vidu amonijačnih soli. Pod uticajem kiseonika ove soli prelaze u nitrite, da bi kasnije prešli u nitratre, odnosno konačan produkt raspadanja belančevina. Ovaj proces je poznat pod imenom nitrifikacija.

Biološke postupke obrade aerobnim putem možemo podeliti u dve grupe, u zavisnosti od položaja mikroorganizama u biološkom reaktoru, odnosno mehanizmu biološkog delovanja:

- postupci kod kojih su mikroorganizmi suspendovani u vodi:
- postupci sa aktivnim muljem;
- postupci sa aerisanim lagunama i jezerima.
- postupci sa imobilisanom mikroflorom na pogodnom nosaču:
- procesi biološke filtracije;
- biodisk procesi;
- procesi u fluidizovanom sloju.

Postupak sa aktivnim muljem

Pri procesu aerobnog prečišćavanja, kiseonik potreban za biološku oksidaciju dovodi se u otpadnu vodu stalnom aeracijom koja može biti površinska ili pomoću difuzora. Na ovaj način se postiže i potreban stepen mešanja za održavanje flokula aktivnog mulja u reaktoru. Po dostizanju željenog stepena prečišćavanja, sadržaj iz bioreaktora se prebacuje u taložnik u kojem dolazi do odvajanja aktivnog mulja od prečišćene vode, koja se preko prelivnika odvodi dalje. Aktivni mulj se delom recirkulira na početak procesa, a delom odvodi na dalji tretman u cilju njegove stabilizacije.

Temperatura ima značajan uticaj na opštu aktivnost mikroorganizama. Visoke i niske temperature usporavaju procese prečišćavanja. Takođe temperatura ima i sekundarni uticaj na proces aktivnog mulja, menja se rastvorljivost kiseonika, viskozitet, brzina prenosa mase itd. Uglavnom se pretpostavlja da temperature između 10 i 30 °C ne utiču bitnije na proces.

Optimalna oblast pH vrednosti je između 6 i 8, a mogu se tolerisati i vrednosti između 5. Intenzivno mešanje u biološkom reaktoru pogoduje ujednačavanju pH vrednosti.

Da bi se mogao uopšte odvijati proces sa aktivnim muljem potrebno je da tokom čitavog procesa bude obezbeđena dovoljna količina kiseonika u vodi i mikroorganizama, kao i dobar

kontakt mikroorganizama, organske materije i kiseonika. To se postiže konstantnim mešanjem zagađene vode. Postupak aerobne aeracije se sastoji ovi sledećih operacija:

- mešanje aktivnog mulja sa zagađenom vodom koja se prečišćava,
- aeracija i agitacija ove mešavine za potrebnu vremenski period u bioaeracionom bazenu,
- odvajanje aktivnog mulja iz mešavine u sekundarnom taložniku,
- vraćanje odgovarajuće količine aktivnog mulja (povratni mulj), i
- odstranjanje i odlaganje viška aktivnog mulja.

Bioaeracioni bazeni su objekti u kojima se vrši transformacija organskih materija uz pomoć mikroorganizama, do aktivnog mulja. Ovi bazeni su po pravilu četvrtasti ili pravougaoni i obično su izrađeni od betona. Proces aeracije se vrši u bazenu, a odvajanje aktivnog mulja u sekundarnom taložniku. Deo mulja iz bioaeracionog bazena, takozvani povratni mulj, izdvojen na sekundarnoj taložnici, vraća se u proces na ulazu u bioaeracioni baze, čime se otpadna voda stalno zasejava kulturom mikroorganizama, a i čestice mulja se ukrupnjavanju

1 bolje mineralizuju u procesu. Povratnim muljem se održava potrebna koncentracija mikroorganizama u biološkom procesu. Odnos između koncentracije mikroorganizama i koncentracije hranljivih materija u procesu se naziva opterećenje mase mulja. Višak mulja iz sekundarne taložnice se odstranjuje iz taložnika i odvodi na odlagalište ili na dalji tretman.

Sekundarni taložnici se izgrađuju pravougaonog ili kružnog oblika, sa uređajima za struganje mulja na dnu taložnice. Najčešće se primenjuju kružne betonske taložnice jer se aktivni mulj posle bioaeracionog bazena ponaša po zonskoj teoriji taloženja. Prečnik kružne taložnice ne sme biti veći od pet dubina vode. Evakuacija mulja iz naknadne taložnice se vrši centralno mulnjom pumpom iz muljne šikane, ka kojoj se mulj usmerava pomoću radijalnih zgrtača koji sporo rotiraju. Kod postupaka kod kojih se vrši recirkulacija povratnog mulja neophodna je njegova brza evakuacija iz taložnice, što se najčešće vrši usisavanjem pomoću muljne pumpe, dislocirane u muljnoj šahti van taložnice. Bioaeracioni bazeni i sekundarne taložnice mogu biti ili jedna celina ili dva odvojena uređaja.

Sistem aeracije i mešanja mora da obezbedi koncentracije kiseonika u vodi od najmanje 1 -

2 mg/dm³ i da spreči taloženje aktivnog mulja. Tehnički se aeracija provodi korišćenjem dubinske (difuzione) aeracije i površinske mehaničke aeracije uz pomoć mehaničkih aeratora.

Dubinska aeracija se provodi u dubinskim bazenima u kojima se uz pomoć difuzora (fino poroznih materijala), koji su na dnu bazena, uvodi vazduh pod pritiskom koji obogaćuje vodu kiseonikom i vrši njihovo mešanje. Difuzori, s obzirom na veličinu mehura vazduha, dele se na: male (sitne) - prečnika 1-4 mm, srednje - prečnika 5-10 mm i krupne - prečnika preko 10 mm.

Dubinska areacija ima niz prednosti:

- postiže se velika sigurnost u radu, posebno zimi,
- vreme aeracije iznosi od 6 - 8 h,
- dobra regulacija procesa, sa mogućnosti uštede energije, i
- unošenje količine vazduha (kiseonika) u zavisnosti od opterećenja vode sa organskim materijama (BPK).

Osnovni problemi kod ovog sistema su moguća začepljenja dizni difuzora od strane prisutnih čestica ili nastalog mulja. Smatra se da za efikasan rad ovih aeracionih bazena njihova zapremina ne bi trebalo da bude veća od 150 m^3 , a dubina do 4 m.

Površinski aeratori se dele u tri grupe:

- aeratori sa vertikalnom osovinom, male retencione brzine (periferna brzina od 4 - 6 m/s),
- aeratori sa vertikalnom osovinom, velike retencione brzine (1000 - 1800 obrt/min), sa elipsom malog prečnika, i
- aeratori sa horizontalnom osovinom koji se postavljaju podužno ili poprečno.

Za ostvarivanje dobre aeracije važan je oblik bazena za aeraciju. Široki i plitki bazeni su povoljniji, tako da odnos širine prema dubini treba da je 4:1, uz dubinu bazena koja je obično veća od 2 m.

- Tok opterećenja aeracije sa aktivnim muljem zavisi od više parametara:
- trajanja aeracije,
- opterećenja izraženog preko BPK na jedinicu zapremine bioaeracionog bazena, i
- odnosa organskih supstanci i mikroorganizama.

Aerisana vestačka jezera i lagune

Stabilizaciona jezera rade na sličan način kao i vodenici recipijenti. Organski materijal se razlaže aerobnim ili anaerobnim procesima, ili i jednim i drugim. Proces razlaganja je uzajamno povezan odnos između jezerskih algi i bakterija.

Energiju za ovaj proces osigurava sunčeva svetlost. Prisutne ćelije algi koriste sunčevu svetlost i CO_2 , NH_4^+ , PO_4^{3-} kao hranu, produkujući nove ćelije i kiseonik procesima fotosinteze. Uz kiseonik i dospelu organsku materiju produkuju se nove bakterije, CO_2 , NH_4^+ , PO_4^{3-} . Biološka raznovrsnost sistema laguna je daleko veća nego u drugim procesima biološkog tretmana otpadnih voda. Kao rezultat, sistem laguna je vrlo stabilan proces kompleksnih bioloških reakcija i interakcija.

Laguniranje se primenjuje kao prvi stepen biološke obrade, najčešće za vode visoko opterećene organskim materijama (npr. vode iz prehrambene industrije). Ovom

metodom uklanjaju se taložne otpadne materije, ulja, fenoli, obojene materije, mirisi, ukusi, azotne i fosforne materije. Lagune služe i za hlađenje tople vode. Postupak laguniranja sastoji se u držanju vode u izgrađenim ili adaptiranim zemljanim bazenima, prirodnim uvalama ili rukavcima.

Da ne bi došlo do prekoračenja prirodne sposobnosti za aeraciju mora se voditi računa o veličini biološkog opterećenja laguna. U suprotnom stvorice se anaerobni uslovi i gasovi neprijatnog mirisa (npr. H₂S).

Danas se u aerisanim sistemima za prečišćavanje na velikim prostorima izgrađuju veštačka jezera koja su u odnosu na lagune mnogo pristupačnija i pogodnija za održavanje. U njima se lakše ostvaruju aerobni uslovi pa se ne javljaju neprijatan miris, insekti i korov. Aeracija i mešanje se vrši površinskim aeratorima i mora biti dovoljnog inteziteta da ne dozvoli taloženje čvrstih materija na dno. Ukoliko dođe do taloženja na dnu dolazi do anaerobne razgradnje složene organske materije.

Da li će lagune funkcionisati kao aerobne, fakultativne ili anaerobne zavisi od količine kiseonika koji se unosi u sistem i od organskog opterećenja. Da bi se lagune održavale u aerobnim uslovima neophodno je vršiti neprekidnu aeraciju, dok se kod anaerobnih i fakultativnih laguna aeracija ne vrši.

Od navedenih varijanti danas se najčešće izgrađuju aerisana veštačka jezera jer se u njima mogu postići zadovoljavajući uslovi i efekti obrade.

Biološka filtracija

Biofiltri su takvi uređaji, kod kojih su mikroorganizmi koji učestvuju u procesu biorazgradnje organskih materija, vezani za površinu nekog čvrstog materijala čineći na njemu tanki sloj u vidu biofilma. Biofilteri treba da su tako konstruisani da omogućavaju:

- da bakterije, neophodne za proces biorazgradnje, budu vezane za nosač biofiltrira (površinu čvrstog materijala),
- da voda, odnosno organske materije u njoj, ima efikasan kontakt sa biofiltrom,
- da rast biofilma mora biti kontrolisan da ne bi došlo do začepljenja sa biomason i poremećaja hidrauličnog režima rada biofiltrira, i
- snadbevanje sa kiseonikom da bi se obezbedila degradacija organskih materija (polutanata) u vodi koja se tretira.

U praksi se kao nosač bakterija koriste krečnjak, drvo i plastika. Korišćeni materijal mora obezbediti dobro vezivanje bakterija na njegovu površinu, jer ukoliko to nije slučaj doći će do ispiranja bakterija sa vodom, odnosno do smanjenja ili onemogućavanja rada biofiltrira. Biofilteri se izrađuju u različitom obliku i različitog su sastava. Obično se izrađuju stacionarni biofilteri sa više faza.

S obzirom na principe rada biofiltri se mogu svrstati u dve osnovne grupe:

- statički biofiltri kod kojih ne dolazi do kretanja filterskog materijala (preko filterskog materijala se propušta voda koja se tretira);
- pokretni filterski sloj koji može biti u fluidizovanom sloju. Kod ove vrste biofiltera obezbeđuje se veoma dobar kontakt između vode (polutanata) i biofiltra. U ovu grupu spadaju i biofiltri u vidu diska koji rotira kroz vodenu fazu i vazduh koji omogućava dobar kontakt između kiseonika, organskih materija u vodi i mikroorganizama. To je osnovni uslov dobrog rada biofiltra.

Biodisk proces

Kod ovog procesa rotirajući biološki reaktor sastoji se iz niza blisko postavljenih diskova fiksiranih na zajedničkom horizontalnom nosaču - osovini. Diskovi su delimično upravljeni u vodu, a delom su u kontaktu sa vazdušnim prostorom iznad nivoa tečnosti i stalno rotiraju sa horizontalnom osovinom. Mikroorganizmi koji vrše obradu razvijaju se na površini diskova koji im služe kao nosači. Debljina sloja biomase obično iznosi 15-30 mm. Rotacija diskova omogućava uzastopan kontakt sa otpadnom vodom i sa vazdušnim prostorom čime se obezbeđuju aerobni uslovi. Rotacijom se istovremeno obezbeđuje prenos mase kiseonika i u tečnu fazu usled pojave turbulencije.

Biodisk proces se može primenjivati za delimičnu ili za potpunu obradu otpadnih voda. Delimična obrada se primenjuje u cilju smanjenja organskog opterećenja pre ispuštanja u zajedničko postrojenje za biološku obradu. Potpuna obrada se primenjuje u slučaju kada se efluent ispušta u prirodne recipijente. Biodisk postrojenja su kompaktna, zauzimaju mali prostor i veoma su pogodna za biološku obradu otpadnih voda malih naselja, kampova, bolnica, izolovanih pogona itd. Biodisk proces može se primenjivati i u obradi većih količina otpadnih voda.

Procesi u fluidizovanom sloju

Procesi u fluidizovanom sloju, zahvaljujući intenzivnom kontaktu između reaktanata, karakterišu se velikom brzinom odvijanja procesa i efikasnošću.

Kod ovog procesa kao nosač mikroorganizama koristi se pesak na kome se, kao kod biološkog filtera, formira biološki film sa tri karakteristične zone. Prečnik peščanih zrna kreće se između 0,4 i 1,2 mm. Zahvaljujući malim dimenzijama peščanih zrna, formira se veoma velika kontaktna površina između otpadne vode i biološkog filma koja iznosi preko 3300 m²/m³ reaktorskog prostora. Zahvaljujući tome postiže se vrlo velika brzina biološke transformacije. Osim za uklanjanje biorazgradljivog organskog materijala ovaj sistem se može iskoristiti za uklanjanje azota iz otpadne vode procesom nitrifikacije i denitrifikacije. Nitrifikacijom se amonijak pod dejstvom odgovarajućih mikroorganizama (bakterije Nitrosomonas i Nitrobacter) prevodi u nitrate, a nitrifikacijom se nitratni azot prevodi u elementaran. Za razliku od nitrifikacije, denitrifikacija se izvodi u anaerobnim uslovima pa je za tu svrhu konstruisan anaerobni biološki reaktor sa fluidizovanim slojem.

U cilju potpune obrade otpadnih voda ovim postupkom, koristi se kombinovana obrada u aerobnom i anaerobnom biološkom reaktoru.

3.4.3.2 Anaerobni proces prečišćavanja

Ovaj postupak se koristi za odvajanje organskih materija (polutanata). Vrši se pomoću anaerobnih mikroorganizama. Ovaj tehnološki postupak je pogodan za otpadne vode sa velikom koncentracijom polutanata, tako da se koristi za prečišćavanje industrijskih otpadnih voda. Za njih je karakteristična sledeća jednačina:



Postupak se ne koristi za tretman gradskih otpadnih voda gde aerobni biološki tretman ima mnoge prednosti nad anaerobnim biološkim tretmanom. Anaerobni biološki tretman otpadnih voda je postupak koji je jeftin u eksploataciji, a kao proizvod se dobija gas sa visokim sadržajem metana koji se koristi za proizvodnju topotne ili električne energije. Za razliku od aerobnog procesa prečišćavanja za čije je odvijanje potrebno prisustvo kiseonika, biološki reaktor u kome se odvija anaerobni proces mora biti tako konstruisan da spreči prodor kiseonika koji je izuzetno toksičan za bakterije metanskog vrenja.

Sam proces anaerobne razgradnje se odvija u tri stupnja:

- u prvoj fazi razgradnje, u vodi nerastvorna materija se hidrolizom prevodi u rastvorni oblik. Ova hidroliza je katalizovana ekstracelularnim enzimima koje izlaze u okolini prostora bakterije anaerobnog vrenja. Prevođenje složenih materija u oblik rastvoran u vodi je neophodan uslov za dalju razgradnju jer mikroorganizmi mogu samo razložiti onaj oblik hrane koji je potpuno rastvoran u vodi.
- u drugoj fazi razlaganja bakterije kiselinskog vrenja koriste u vodi rastvorene komponente organskog zagađenja, i prevode ih u svoju biomasu i različite metabolite. Kao krajnji produkt kiselinskog vrenja tj. druge faze razlaganja javljaju se različite organske kiseline i oksidisani oblik nikotinamid - dinukleotida (NAD) i nikotinamid - dinukleotid - fosfata (NADP). Pored toga nastaje i određena količina CO_2 i H_2 kao i novoizgrađena biomasa. Upravo zbog toga što se kao masovan produkt ove faze razlaganja organskih materija pojavljuju organske kiseline, ona se naziva fazom kiselinskog vrenja. Vrsta kao i količina nastalih kiselina zavisi od brojnih faktora: vrste organskog zagađenja, vrednosti pH, temperature, koncentracije kiseonika itd.
- treća faza razlaganja dešava se pod dejstvom bakterija metanskog vrenja i u njoj se, prethodno formirane organske kiseline razlažu u metan i u ugljen dioksid uz biosintezu određene količine bakterijske mase. Pored organskih kiselina bakterije metanskog vrenja mogu razlagati, tj. koristiti kao hranu, i neka druga jedinjenja npr. niskomolekularne alkohole.

Možemo razlikovati više vrsta anaerobnih procesa:

- konvencionalni anaerobni proces - može se primeniti za postrojenja malih kapaciteta, za niska opterećenja uz veliko vreme zadržavanja;
- dvofazni anaerobni proces - odvojeni reaktori za metansko i kiselinsko vrenje čime je znatno povećana efikasnost i brzina procesa;

- dvostepeni anaerobni proces - uključuje i taložnik čime je potpuno omogućeno mešanje u reaktoru;
- anaerobni kontakt proces - osnovna karakteristika je recirkulacija mikroorganizama anaerobnog vrenja koji su izdvojeni taloženjem u taložniku;
- bioenergetski anaerobni proces.

Dok se u aerobnim postupcima koji su dobro vođeni može postići redukcija organskih materija i od 95 %, u standardnom anaerobnom procesu koji funkcioniše pod optimalnim uslovima u toku 30 dana boravka organske materije u bioreaktoru može se postići stepen redukcije koji retko kada iznosi više od 75 %. U novijim varijantama anaerobnog procesa obrade, na primer u dvofaznom procesu tñogu se postići znatno bolji efekti. Brzina anaerobnog vrenja je znatno manja od brzine aerobnog razlaganja

Znači proces anaerobnog biološkog tretmana otpadne vode u praksi se vrši u posebnim rezervoarima (tankovima) gde se odvijaju biološki procesi, nakon čega voda odlazi u tank za taloženje i odvajanje istaloženih materija. Biološki reaktori za obradu mogu biti diskontinualnog i kontinualnog delovanja. U praksi se primenjuju dva tipa kontinualnih reaktora i to: reaktor sa klipnim protokom i reaktor sa potpunim mešanjem.

Digestori se izrađuju u raznim formama i mogu biti: okrugli (najčešće), četvrtasti, pravougaoni i heksagonalni. U cilju očuvanja topote često se ukopavaju u zemlju. Kao konstrukcioni materijal koristi se čelik, a često i beton. Mogu biti otvoreni ili pokriveni pri čemu poklopac može biti fiksiran ili pokretan.

Mešanje sadržaja digestora može se vršiti na jedan od sledećih načina:

- recirkulacijom (njegovoj oblik mešanja), prepumpavanjem sadržaja,
- barbotiranjem gasa, i
- mehaničkim mešanjem.

Zagrevanje sadržaja digestora se može vršiti ugradnjom razmenjivača topote u digestoru ili spoljnim sistemom za zagrevanje. Za zagrevanje se najčešće koristi gas koji nastaje u toku funkcionisanja sistema ili se koriste termički zagađene vode proizvodnih pogona.

Često se u praksi kombinuje postupak anaerobnog i aerobnog prečišćavanje, radi postizanja boljeg krajnjeg efekta.

3.4.4 Tercijarna prerada vode Dezinfekcija efluenta

Do sada navedeni postupci tretmana otpadnih voda ne uklanjuju sve patogene mikroorganizme iz efluenata. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 5/68, Uredba o klasifikaciji voda zahtevaju da koncentracija kolifornih bakterija u recipijentu posle mešanja sa efluentom bude manji od 200 u 100 ml za I klasu, odnosno manje od 6.000 u 100 ml za II klasu vodotoka.

3.4.5 Odlaganje mulja

Kod procesa prečišćavanja otpadnih voda nastaje više vrsta muljeva koji se mogu svrstati u tri osnovne grupe:

- Primarni mulj nastaje kod primarnog tretmana vode kod koga se iz vode odstranjuju čvrste materije koje se mogu taložiti. U sebi sadrži 3 - 7 % čvrstih materija.
- Sekundarni mulj, obično poznat kao aktivni mulj, nastaje kod biološkog tretmana gradskih otpadnih voda i u sebi sadrži 0,5 - 2 % čvrstih materija. U sebi pored organskih materija sadrži i mikroorganizme, i
- Tercijarni mulj nastaje kod tercijarne prerade vode kao što je hemijska precipitacija ili filtracija. Karakteristike ovog mulja zavise od tipa tercijarnog tretmana vode.

Količine nastalog mulja zavise od:

- stepena zagađenja vode sa organskim i drugim materijalima,
- stepena prečišćavanja zagađene vode, i
- od mase vode koja se prečišćava.

Nastali mulj ima značajnog uticaja na životnu okolinu tako da ga treba tretirati i odlagati na takav način da je ovaj njegov efekat što manji. Postupci obrade i odlaganja mulja, koji su dosta skupi i najčešće čine 1/3 ukupnih troškova postrojenja za prečišćavanje vode uključuju:

- stabilizaciju mulja,
- smanjenje sadržaja vode u mulju,
- spaljivanje mulja,
- odlaganje mulja na i u zemljište,
- odlaganje mulja u more i okeane, i
- komercijalnu upotrebu.

Objekti koji se koriste za tretman aktivnog mulja su:

- digestori (trulišta),
- filter prese,
- lagune,
- centrifuge,
- vakum filtri,
- polja za sušenje mulja, i

ugušćivači.

Pri izboru tehnologije anaerobne obrade mulja neophodno je voditi računa o sledećim faktorima:

- kapacitetu postrojenja,
- elastičnosti procesa obrade mulja,
- mogućnosti odlaganja otpadaka,
- potrebnom zapreminskom prostoru za stabilizovani mulj, i
- klimatskim uslovima

Za postrojenja većeg kapaciteta češće se koriste dvostepeni metan-tankovi. U praksi se koriste digestori u vidu cilindričnih armirano-betonskih rezervoara prečnika 10 - 20 m sa koničnim dnom.

Za izdvajanje vode iz mulja koriste se postupci proceđivanja uz pomoć polja za sušenje mulja ili laguna, i uređaji za dehidrataciju koji imaju veću efikasnost i danas se češće koriste (centrifuge, vakuum filtri, filter prese).

Polja za sušenje se sastoje od sloja peska debeline 300 mm i sloja šljunka debeline 400 mm ispod koga se nalaze drenažne cevi. Mulj se sa vodom distribuira po polju, a voda se drenažnim cevima vraća u postrojenje za prečišćavanje vode. Stabilizovani mulj se razliva po poljima u slojevima od 200 - 250 mm.

Vakuum filtri se puno koriste u praksi zbog mogućnosti kontinualnog rada, mada nisu puno efikasni. Grade se u vidu cilindra koji se uranja u mulj. Na cilindru se nalazi platno za izdvajanje mulja. Platno je od metalnih ili sintetičkih vlakana sa otvorima pora koje su manje od 150 pm. Skidanje mulja se vrši pomoću specijalnih noževa.

Centrifuge se mogu koristiti za obradu stabilizovanog ili nestabilizovanog mulja. Mulj se usled centrifugalne sile zadržava na zidovima doboša centrifuge, a filtrat odvodi na drugu stranu. Masa ovako sasušenog mulja sadrži oko 60 - 70 % vlage.

Filter prese vrše filtriranje pod pritiskom. Danas se koriste automatske prese različitih konstrukcija.

Dispozicija mulja predstavlja odlaganje mulja van postrojenja za prečišćavanje vode. Njegovo odlaganje, odnosno korišćenje, može da se obavi na više načina korišćenjem u poljoprivredi, proizvodnjom komposta, odlaganjem na sanitarnu deponiju i spaljivanjem

4. TEHNIČKA ANAUZA 4.1 Sadašnji nivo usluge

4.1.1 Ocena efikasnosti rada

Prikaz postojećeg kanalizacionog sistema

Opština Barajevo se sastoji od dva urbana naselja Barajevo - centar i naselja Gaj i 12 ruralnih naselja.

Pregled prečnika cevi i odgovarajućih dužina kanalizacionih cevi prikazan je u narednoj tabeli. Napominjemo da je samo deo urbanizovanog naselja pokriven kanalizacionim sistemom i to ispod 50 %. Seosko stanovništvo koristi individualne septičke jame za ispuštanje otpadnih voda iz domaćinstava, što je neizbežno povezano sa lošim sanitarnim uslovima, uvećanim rizikom za javno zdravlje i zagađenjem podzemnih i površinskih voda.

Tabela 4-1 Dužina kanalizacione mreže u Barajevu, po naselju, tipu, dužini i prečniku u 2011

Naselje	Tip kanalizacije					
	Kišna		Fekalna		Kolektor	
	Dužina	Prečnik	Dužina	Prečnik	Dužina	Prečnik
Gaj	2.033 m	0 250 mm	1.452 m	0 200 mm	800 m	0 500 mm
Barajevo - centar	-		1.200 m	0 200 mm	-	
Kompleks	-		1.000 m	0 200 mm	-	
IKL	-		3.000 m	0 200 mm	-	

Izvor podataka: Strategija održivog razvoja opštine Barajevo

Ukratko, ukupna pokrivenost uslugama sanitarne kanalizacije u opštini je prilično niska, čak i kritično niska ako se uzmu u obzir hidraulička opterećenja. Šta više, prečišćavanje

komunalnih otpadnih voda ne postoji, a otpadne vode iz domaćinstava i industrije se neprekidno ispuštaju u Barajevsku reku.

Iz gornjeg pregleda je potpuno jasno da postoji velika potreba za proširenjem sistema za prikupljanje kanalizacionih otpadnih voda, da bi obuhvatio celokupno stanovništvo i glavne industrijske objekte. Međutim, ako se bez odlaganja ne uvede adekvatno prečišćavanje otpadnih voda, neprečišćene otpadne vode će nastaviti da se ispuštaju recipijent.

Iz tog razloga, uporedno sa planiranim proširenjem sistema sanitarne kanalizacije, a da bi se postigao opšti glavni cilj zaštita i unapređenje kvaliteta vode u Barajevskoj reci, neophodno je da se instaliraju odgovarajući objekti za prečišćavanje otpadnih voda u skladu sa traženim standardima efluenta.

Neki od najvažnijih pokazatelja tehničkog učinka vodovodnih i kanalizacionih sistema u opštini Barajevo prikazani su u narednoj tabeli.

Tabela 4-2 Pokazatelj glavnih karakteristika tehničkog učinka

Pokazatelj učinka	Opština Barajevo
Pokrivenost snabdevanjem vode za piće (%)	75%
Pokrivenost sanitarnom kanalizacijom (%)-u odnosu na broj stanovnika	10%
Prečišćavanje otpadnih voda (%)	0
Potrošnja vode za stanovništvo (l/stan/dan)	250

Izvor podataka: Strategija održivog razvoja opštine Barajevo

Pregled karakteristika postojećeg vodovodnog snabdevanja

Opština Barajevo se vodom snabdeva iz više izvora:

- Beogradskog vodovodnog sistema (najveći deo opštine);
- Lokalnim seoskim vodovodima (kaptirani izvori);
- Individualni bunari;
- Javne česme (arterski bunari i prirodni izvori). N

Na beogradski vodovodni sistem je priključeno oko 10.500 domaćinstava i oko 800 stanova. Prema ukupnom broju stanovnika opštine Barajevo na ovaj vodovodni sistem je priključeno 2/3 stanovnika opštine. Na lokalni vodovodni sistem "Vitkovica" priključeno je oko **140** domaćinstava, bez industrije koje nema. Stopa priključenosti na vodovodne mreže je oko 75

Sanitarnom vodovodnom mrežom pokrivena je većina opštine Barajevo, osim sela: Lisović, veći deo Beljine, Arnajevo, Manić i Rožanci (ova sela nisu priključena na vodovodnu mrežu). Vodovodnom mrežom nisu u celini pokrivene mesne zajednice: Veliki Borak (vikend zona Sarinovac), Šiljakovac (vikend zona Puriš), a sanitarnom vodovodnom mrežom, iako su priključeni na beogradski vodovodni sistem, nisu pokriveni veći deo Vranića, delovi Barajeva (srednji kraj, Karaula - Stražarija), Ravni Gaj - Vitkovic, Smrdan.

Voda iz beogradskog vodovodnog sistema se meri na centralnom mestu potiskivanja za područje opštine Barajevo - Crpna stanica Lisovica. Ukupno fakturisana količina vode u 2011. godini od strane JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija" iznosi 856.869 m³. Utrošak vode na lokalnim vodovodima kojima upravlja JKP "10. Oktobar" se meri na mestu potiskivanja (kaptažnim rezervoarima) i to je sada samo lokacija "Vreline" u Vitkovici. Na lokalnom vodovodu "Vitkovica" prosečna godišnja potrošnja je oko 90 - 110 m³ po domaćinstvu i uslovljena je prirodnim mogućnostima - izdašnošću izvora.

4.1.2 Opis područja usluga i postojeći nivo pružanja usluga

Područje usluga koje se razmatra ovim projektom obuhvata sledeća naselja:

- Barajevo - centar;
- Ravni Gaj;

Međutim zbog karakteristika terena i optimalne iskorišćenosti predviđenog postrojenja u obim naknadnog razmatranja projekta uključena su i naselja:

- Šiljakovac;
- Veliki Borak;
- Arnajevo;
- Manić;
- Beljina;

Takođe, projekat će se delimično baviti i problemom tretiranja otpadnih voda ostalih naselja opštine Barajevo. Kroz projekat će biti predložena neka idejna rešenja na koji način je najbolje grupisati naselja i priključiti ih na zasebna postrojenja.

Predviđeno područje usluga

Opština Barajevo, kao i sva njena naselja pripadaju Gradu Beogradu. Međutim, iako je Barajevo jedna od beogradskih opština, kanalizacija barajevske opštine neće imati nikakvih dodirnih tačaka sa beogradskom kanalizacijom (u tehničkom ili funkcionalnom smislu). Naselje Barajevo sa oko 9.000 stanovnika predstavlja najveću angloameraciju na teritoriji opštine. Postojeće usluge sanitarne kanalizacije u naselju Barajevo su veoma slabo razvijene, s obzirom da je kanalizacionom mrežom pokriveno oko 1/3 stanovnika nassija. Na osnovu zahteva opštine Barajevo, predviđeno je da projekat obuhvata samo taj deo opštine, tj. najurbanizovaniji deo gde je zbog naseljenosti problem nedostatka organizovanog sakupljanja otpadnih voda i najizraženiji. Iz tih razloga projekat će se detaljno fokusirati na ovu određenu oblasti i dati precizan pregled trenutne situacije i idejno rešenje problema, ali će se osvrnuti i na ostatak opštine i predstavljati početnu fazu za rešenje problema na teritoriji cele opštine.

Originalni obim projekta koji zapravo pokriva područje stanovništva koje pokriva buduće PPOV, proširen je sa naselja Barajevo za stanovništvo nekoliko manjih naselje opštine.

Šiljakovac se nalazi na $44^{\circ} 33' 33''$ severne geografske širine i $20^{\circ} 19' 34''$ istočne geografske dužine. Prema popisu iz 2011. u naselju živi 625 stanovnika.

$21' 01''$ istočne

Veliki Borak se nalazi na $44^{\circ} 32' 06''$ severne geografske sirine i 20° geografske dužine. Prema popisu iz 2011. u naselju živi 1.348 stanovnika.

Arnajevo se nalazi na $44^{\circ} 30' 02''$ severne geografske širine i $20^{\circ} 22' 19''$ istočne geografske dužine. Prema popisu iz 2011. u naselju živi 752 stanovnika.

Manić se nalazi na $44^{\circ} 30' 26''$ severne geografske širine i $20^{\circ} 25' 35''$ istočne geografske dužine. Prema popisu iz 2011. u naselju živi 556 stanovnika.

Beljina se nalazi na $44^{\circ} 30' 31''$ severne geografske širine i $20^{\circ} 24' 15''$ istočne geografske dužine. Prema popisu iz 2011. u naselju živi 1348 stanovnika.

U vezi sa ocenom sadašnjeg nivoa usluga, treba skrenuti pažnju da dobar deo područja navedenih naselja nije priključen na centralni vodovodni sistem, već se snabdeva individualnim bunarima. Takođe, celo područje naknadno razmatranih naselja nema kanalizacionu mrežu, tako da količine vode za piće i otpadnih voda ne mogu biti precizno izmerene pa će se procene raditi na osnovu ekvivalentnih stanovnika (ES).

4.1.3 Projekcija potražnje

Ovaj paragraf prikazuje ocenu prognoze broja stanovnika, potražnje za vodom i količine i opterećenja otpadnim vodama. Za potrebe planiranja, izabran je period od 30 godine, od 2012-2042.

Demografija

Sudeći po popisu iz 2011. Godine, ukupan broj stanovnika u opštini Barajevo bio je 27.036. Iz podataka sa poslednjeg popisa, može se zaključiti da je gradsko stanovništvo Barajevu u umerenom do blagom porastu.

Tabela 4-4 Stanovništvo Barajeva prema rezultatima popisa

	1949.	1953.	1961.	1971.	1976.	1991.	2002.	2011.
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Barajevo	17421	18148	17461	16552	16098	21323	24641	27036
Barajevo (naselje)	3001	3361	3368	3519	3586	6195	8325	9185
Arnajevu	1113	1144	1094	1032	1001	997	853	752
Baćevac	1067	1110	1031	971	941	1194	1624	1932
Beijina	977	980	954	883	848	839	810	771
Boždarevac	1374	1431	1340	1307	1290	1597	1218	1232
Veliki Borak	1420	1450	1421	1234	1136	1258	1287	1348
Vranić	2991	3051	2868	2625	2504	3216	3899	4205
Guncati	1209	1273	1239	1163	1125	1641	2102	2753
Lisović	1135	1167	1114	963	888	1050	1057	1059
Manić	771	818	809	768	747	667	551	556
Meliak	743	712	675	701	714	1379	1772	2155
Rožanci	760	801	708	634	597	601	523	463
Šiljakovac	860	845	822	755	722	699	620	625

Izvor podataka: Idejni projekat postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda „Međurečje“ u Barajevu

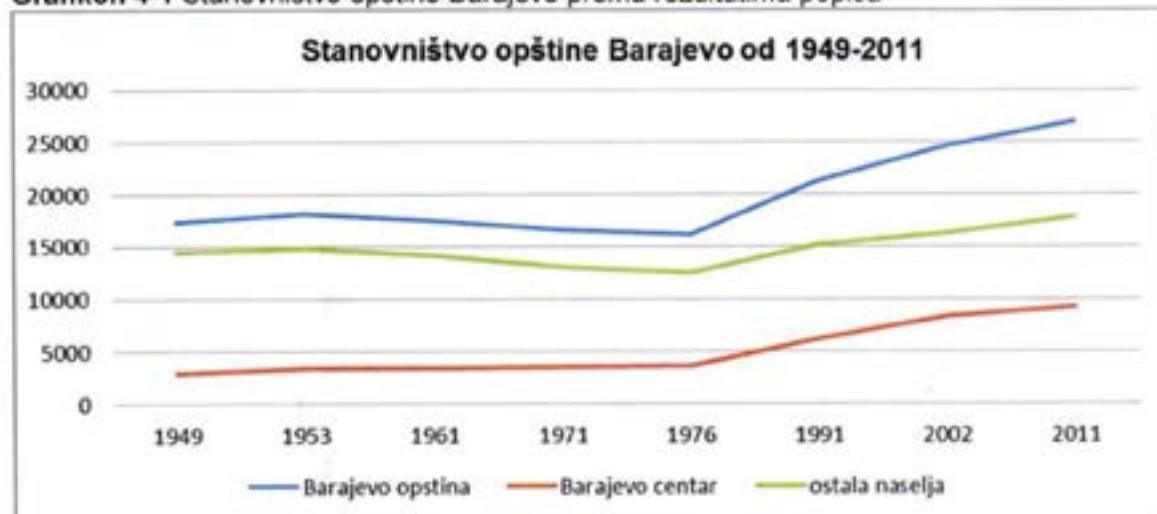
Tabela 4-5 Domaćinstva Barajeva prema rezultatima popisa

	1949.	1953.	1961.	1971.	1976.	1991.	2002.	2011.
Barajevo (opština)	3840	4135	4464	4716	4843	6498	8254	9004
Barajevo (naselje)	657	869	908	1026	1087	1926	3059	3 006
Arnaievo	214	224	255	280	292	290	276	243
Baćevac	261	262	294	287	283	367	561	717
Beliina	214	228	246	242	240	270	303	275
Boždarevac	289	310	322	366	388	453	382	404
Veliki Borak	328	355	371	368	366	401	459	459
Vranić	658	659	701	756	784	967	1278	1 385
Guncati	271	267	301	305	307	515	681	920
Lisović	254	260	276	261	253	317	353	335
Manić	169	170	195	200	202	201	176	202
Meliak	179	172	185	213	227	377	588	669
Rožanci	157	171	189	194	197	188	171	153
Šiljakovac	189	188	220	217	215	226	237	236

Izvor podataka: Idejni projekat postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda „Međurečje“ u Barajevu

U grafikonima 4-1 i 4 - 2 prezentovani su rast stanovništva i domaćinstava u celokupnoj opštini Barajevo, u naselju Barajevo - centar i ostalim naseljima opštine Barajevo.

Grafikon 4-1 Stanovništvo opštine Barajevo prema rezultatima popisa



Grafikon 4-2 Broj domaćinstava opštine Barajevo prema rezultatima popisa



Projekcija stanovništva

Prognoza stanovništva je važno polazište za procenu buduće potrošnje vode i proizvodnje otpadnih voda.

Kod stanovništva naselja Barajevo se procesi opadanja nataliteta, starenja stanovništva, migracioni saldo itd. se ispoljavaju u nešto blažoj formi. Međutim, i kod ovog stanovništva osnovni demografski podaci su bliži stacionarnosti.

Međutim prema rezultatima popisa procenjeno je da je u opštini Barajevo i u naselju Barajevo - centar došlo do porasta broja stanovnika u periodu od 2002-2012. Na osnovu rezultata predviđena je godišnja stopa rasta za urbani deo opštine od 0,9 %. Na taj način će u samoj opštini Barajevo i njenom urbanom delu doći do povećanja broja stanovnika u predviđenom periodu.

Međutim, za određeni deo seoskog stanovništvo, zabeleženo je konstantno opadanje broja stanovnika, i treba primeniti stopu porasta od približno nula. Stoga, za analizu u ovoj studiji

preporučuje se stopa porasta od 0,1% tokom razmatranog perioda, kako odobravaju predstavnici opštine.

Projekcija stanovništva koja proizilazi iz toga može se videti u tabeli 4-6.

Tabela 4-6 Projekcija stanovništva na području projekta do 2042. Godine

Godina	2011	2022	2032	2042
Barajevo (opština)	27036	28928	30952	33118
Barajevo (naselje)	9185	9827	10515	11252
Baćevac	1932	2067	2212	2366
Vranić	4205	4499	4814	5151
Guncati	2753	2945	3151	3372
Meliak	2155	2305	2467	2639
Stopa rasta (%)	0.7	0.7	0.7	0.7
Arnaievo	752	759	767	774
Beliina	771	778	786	794
Boždarevac	1232	1244	1256	1269
Veliki Borak	1348	1361	1375	1388
Lisović	1059	1069	1080	1091
Manić	556	561	567	573
Rožanci	463	467	472	477
Šiliakovac	625	631	637	643
Stopa rasta (%)	0.1	0.1	0.1	0.1

Tokovi otpadnih voda

U ovom trenutku se komunalne otpadne vode prikupljaju i sprovode kroz sistem gravitacionih kanalizacionih cevi samo u centru Barajeva (naselje Barajevo i naselje Ravni Gaj). Prikupljene i sprovedene komunalne otpadne vode se ne tretiraju već se direktno ispuštaju u Barajevsku reku.

Izvršen je i zabeležen ograničen broj merenja protoka prikupljenih i ispuštenih otpadnih voda, pa stoga ta merenja ne mogu da se upotrebe za doslednu i pouzdanu procenu protoka otpadnih voda. Međutim, merenja će se koristiti za ocenu drugih komponenti ispustanja. Iz tog razloga, sadašnji protok otpadnih voda će se procenjivati u odnosu na zabeleženu potrošnju vode za potrošače priključene i na vodovodni i na kanalizacioni sistem. Za potrošače koji nisu priključeni na vodovodni i kanalizacioni sistem, protok otpadnih voda će se procenjivati u odnosu na broj ekvivalentnih stanovnika (ES).

Slika 4-1 Oticanje otpadnih voda u opštini Barajevo



Protok otpadnih voda

Na osnovu projekcija stanovništva, procenjene potrošnje po glavi stanovnika, stepena priključenosti, odnosa otpadnih voda i vode, odgovarajućih vršnih faktora, u nastavku je prikazan pregled protoka otpadnih voda koje treba preusmeriti na buduće PPOV u Barajevu. Pregled protoka otpadnih voda takođe odražava preporučene faze projekta:

- I faza - izgradnja kanalizacionog sistema za centar Barajeva. Operativni kapacitet ove faze obuhvataće proširenje postojeće mreže koja pokriva oko 3.000 stanovnika na oko 6.000 stanovnika i priključenje na PPOV;
- II faza - izgradnja I linije postrojenja za tretman otpadnih voda koje će prihvpati i tretirati otpadne vode iz naselja Barajevo - centar i Ravni Gaj.

Ovakva podela na faze je predložena prvenstveno zbog sadašnjeg stanja kanalizacionog sistema u opštini Barajevo, sadašnja stopa priključenosti od samo 15 %.

Na zahtev Konsultanta dobijeni su određeni podaci o potrošnji vode u opštini Barajevo i to od JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija" i JKP "10. Oktobar".

Na osnovu merenja dobijene sa crpne stanice Lipovica i ukupne fakturisane količine u 2011. godini, ukupna potrošnja vode za piće bila je 856.869 m^3 . To su podaci o potrošnji vode na beogradskom vodovodnom sistemu. Na beogradski vodovod priključeno oko 10.500 domaćinstava i oko 800 stanova, tj. oko 2/3 stanovnika opštine Barajevo.

Broj stanovnika opštine Barajevo priključenih na beogradski vodovod: $N = 18.025 \text{ stan}$

Dnevna potrošnja vode za piće, na osnovu podataka JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija":

$$Q = 2.347 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Dnevna potrošnja vode za piće po stanovniku, na osnovu podataka JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija":

$$q_1 = q/n = 2.347/18.025 = 0.130 \text{ m}^3/\text{stan/dan} = 130 \text{ l/stan/dan}$$

Najveći deo potrošnje u vezi sa domaćinstvima se zaista meri, sa izuzetkom stambenih zgrada (manje od 10 % učešća u ukupnoj potrošnji za domaćinstva). Potrošnja vode u stambenim zgradama u Barajevu se naplaćuje na osnovu procenjene prosečne potrošnje po glavi stanovnika (4 m^3 po glavi mesečno, ili približno 135 l/stan/dan). Mada se ovakva praksa može smatrati generalno nepoželjnom, u ovom konkretnom slučaju usvojena procenjena prosečna potrošnja po glavi stanovnika u velikoj meri odgovara stvarnoj izmerenoj potrošnji po glavi stanovnika, što znači da prikazani podaci o potrošnji vode mogu da se smatraju realističnim.

Na osnovu navedenih podataka i proračuna procenjuje se da je potrošnja vode za piće u opštini Barajevo, priključenih na beogradski vodovod, oko **130 l/stan/dan** . Na osnovu podataka lokalnog JKP "10. Oktobar" izmerenih na lokalnom vodovodu "Vitkovica" i proračuna, dnevna potrošnja vode za piće po stanovniku iznosi:

$$q_2 = Q/N = 110 \text{ l/stan/dan}$$

Na lokalnim vodovodima je uglavnom priključeno seosko domaćinstvo.

Tabela 4-7 Približna potrošnja vode po stanovniku

Broj stanovnika	Potrošnja vode (l/stan/dan)
Do 10000	150
10000-50000	200
Preko 50000	250

Tendencija Evropske Unije, sa daleko višim životnim standardima, je smanjenje potrošnje sa sadašnjih 150 l/st/dan na 120 l/st/dan .

Odnos između otpadnih voda i potrošnje vode

Područje opštine Barajevo je, kao što je navedeno, pokriveno kanalizacionom mrežom samo na 15 % svoje teritorije. Takođe, ta kanalizaciona mreža nije homogena već se sastoji od nekoliko zasebnih celina.

Tabela 4-8 Sistem fakturisanja otpadne vode na teritoriji Barajevo, JKP "BVK"

	Priklučeni na kanalizacionu mrežu	Nisu priklučeni na kanalizacionu mrežu	Ukupno
Domaćinstva u direktnoj naplati	921	5.598	6519
Privreda i institucije	1	117	118
Privreda u okviru objekata stanovanja	39	84	123
Ukupno	961	5.799	6760

Napomena: navedeni podaci se odnose na broj spojeva, s obzirom da ne postoje podaci o broju članova domaćinstava iza spojeva.

Kako je predmet ove studije, pored idejnog rešenja za izgradnju PPOV-a, i izgradnja jednog dela kanalizacione mreže, ne postoje podaci o količinama otpadnih voda koja će ići na tretman na PPOV, nije moguće utvrditi apsolutno tačan odnos između potrošnje piјače vode i proizvedenih protoka komunalnih otpadnih voda.

Iz tog razloga, za potrebe ove studije, usvojena konvencionalna vrednost odnosa otpadne vode/ voda je 0,90.

U prethodnom poglavlju je predstavljena prosečna potrošnja vode predviđena na osnovu podataka dobijenih od JKP "Beogradski vodovod i kanalizacija" i JKP "10. Oktobar". One respektivno iznose 130 i 110 l/stan/dan i kao što je rečeno područje na kome su izvršena merenja je više ruralnog nego urbanog tipa. Projektna oblast ove studije predstavlja najurbanizovaniji deo opštine Barajevo i delovi opštine koji će kasnije biti priključeni na PPOV, potrošnja vode je veća nego u ostalim delovima. Na osnovu predviđenog broja stanovnika projektnе oblasti, tabele 4 - 7 i određene doze sigurnosti usvojena potrošnja vode kojom će se baviti ova studija iznosi **250 l/stan/dan**. Kada se usvojena vrednost vode uporedi sa odnosom vode i otpadne vode, dobija se usvojena vrednost otpadne vode projektnе oblasti koja će biti korišćena u svim proračunima za kanalizaciju i PPOV iznosi **250 l/stan/dan**.

Oticanje atmosferskih voda

Kanalizacioni sistem u Barajevu će biti potpuno razdvojenog tipa: kanalizacija komunalnih otpadnih voda i kišna kanalizacija biće potpuno razdvojene, i ne očekuje se nikakvo oticanje atmosferskih voda u PPOV.

Oticanje industrijskih voda

U Barajevu nema industrije čije bi otpadne vode mogle u većoj meri da utiče na kvalitet i kvantitet komunalnih otpadnih voda opštine, tako da neće biti predmet ove studije.

4.2 Tehničke opcije

4.2.1 Obim projekta

Opština Barajevo poseduje nepotpun sistem sanitarne kanalizacije. Priključenost urbanog stanovništva Barajeva na sanitarnu kanalizaciju predstavlja samo 15 % stanovništva opštine, dok seoske zone (još uvek) nisu pokrivene kanalizacionim sistemom. Stanovništvo i industrijski objekti koji nisu priključeni na sadašnji kanalizacioni sistem ispuštaju svoje otpadne vode ili Barajevsku reku, ili u individualne septičke jame. Obe ove prakse su neprihvatljive sa stanovišta životne sredine i javnog zdravlja zbog štetnog uticaja na kvalitet i površinskih i podzemnih voda. Da bi se doprinelo zaštiti površinskih voda i počizemnih voda u opštini, započet je projekat izrade Studije izvodljivosti upravljanje otpadnim vodama

Barajeva, sa ciljem da se obezbedi prikupljanje i prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u početku naselja Barajevo centar, a zatim i cele opštine.

4.2.2 Sanitarna kanalizacija u opštini Barajevo

Prilikom rešavanja problema odvođenja otpadnih voda moraju se uzeti u obzir broj stanovnika, veličina teritorije, naselja na tom području, postojeći i predviđeni vodovodi i postojeća kanalizaciona mreža. Na osnovu prethodnih analiza i projekata utvrđeno je da tehnički problemi rešavanja

otpadnih voda opštine Barajevo zahtevaju razmatranje problema kroz nekoliko alternativa:

- Alternativa 1 - lokalne kolektorske mreže i PPOV-a za svako naselje čime se obezbeđuje adekvatan kvalitet efluenta i stabilizovan mulj;
- Alternativa 2 - jedinstvena kolektorska mreža i CPPOV za celu opštinu Barajevo;
- Alternativa 3 - odvojene kolektorske mreže i 2 PPOV u zavisnosti od karakteristika terena, postojeće mreže i finansijskih mogućnosti.

Alternativa 1 je odbačena zbog prevelikih troškova izgradnje i održavanja više lokalnih postrojenja.

Iako je najbolja praksa da se što veći broj korisnika priključi na jedinstvenu kanalizacionu mrežu i prečišćava na jedinstvenom i centralnom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, alternativa 2 je odbačena zbog izgradnje predimenzionisanog postrojenja i potrebe za velikim količinama otpadnih voda iz cele opštine. S obzirom da trenutno u opštini Barajevo pokrivenost sanitarnom kanalizacijom iznosi oko 15 %, jasno je da navedeno rešenje trenutno ne bi dalo odgovarajuće rezultate i zbog činjenice da se ne zna kada će opština biti u mogućnosti da finansira izgradnju kanalizacione mreže za sve svoje stanovnike. Drugi razlog je i karakteristika terena i položaj određenih naselja opštine. Naselje Vranić je, uz deo naselja Meljak, praktično jedino naselje koje ne pripada slivovima Barajevske reke i Beljanice. Naselje se nalazi u slivu potoka Marice i delom na desnoj padini potoka Vrbovica. Potok Vrbovica se uliva u reku Beljanicu, dok se vode iz kanala Marica ulivaju direktno u Peštan. Kanalizacija naselja Vranić ne može biti tehnički vezana sa kanalizacijom ostalih Barajevskih naselja.

Na osnovu realnih mogućnosti opštine Barajevo, kao idejno rešenje pitanja otpadnih voda nametnula se alternativa kojom se podrazumeva izgradnja 2 ili 3 postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda na teritoriji opštine Barajevo. Prethodne studije i projekti su predvideli 3 postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda opštine Barajevo.

Prvo postrojenje bi predstavljao sistem Vranić, koji ne može biti tehnički vezan sa kanalizacijom ostalih naselja. Otpadne vode iz naselja Vranić i okolnih zaseoka bi se vodile do postrojenja za prečišćavanje koje je locirano u dolini Marice. Za delove naselja koji se nalaze na padini Vrbovica, biće potrebno da se otpadne vode crpnjom stanicom prebace na brdo, kao bi se uputile na zajedničko postrojenje. Količine otpadne vode sistema Vranić su prognozirane na osnovu predviđene broja stanovnika, oko 10.000.

Druge postrojenje bi predstavljao sistem Barajevo. Ovde se radi o modifikovanom i znatno proširenom sistemu od onoga koji je bio projektovan i predviđen za naselje Gaj. Prema

koncepciju koji je dat u prethodnim elaboratima postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz ostalih naselja bilo bi locirano pored Barajevske reke u ataru sela Boždarevac. Ovaj sistem

podrazumeva kanalisanje sledećih naselja: Barajevo - centar, naselje Ravni Gaj, Baćevac, Boždarevac, Lisović i Guncati. Po ovom konceptu predviđeno je da se postrojenje locira na terenu Barajevske reke oko 3 km nizvodno od naselja Barajevo - centar. Sa postrojenjem na ovoj poziciji omogućilo bi se prečišćavanje upotrebljenih voda i iz naselja Lisović (prepumpavanjem), Guncati, Boždarevac i Baćevac. Negativnost ovog rešenja je položaj postrojenja u odnosu na naselje Boždarevac - preblizu je.

Treće postrojenje bi predstavljao sistem Veliki Borak. Ovo postrojenje locirantf je uz Barajevsku reku oko 5 km nizvodno od postrojenja Barajevo. Na ovo postrojenje dovele bi se upotrebljene vode naselja: Šiljakovac, Veliki Borak, Arnajevo, Manić i Beljina.

Ispitivanjem i revizijom navedenih studija i elaborata, a i upoznavanjem stanja na terenu došlo se do rešenja za problem otpadnih voda celokupne opštine Barajevo koje se smatra alternativom 3. Pod ovom opcijom se podrazumeva izgradnja dva postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Prvo postrojenje bi bilo kao što je navedeno Sistem Vranić, koje bi pokrilo oko 10.000 ekvivalentnih stanovnika (ES). Drugo postrojenje bi predstavljao Sistem Međurečje, koje bi se nalazilo na lokaciji na kojoj je bilo predviđeno postrojenje Veliki Borak. Na ovo postrojenje bi bili priključena naselja koja su bila predviđena da se priključe na postrojenja Barajevo i Veliki Borak, oko 20.000 ekvivalentnih stanovnika (ES). Takođe, pitanje otpadnih voda nekih delova naselja opštine Barajevo bi se rešavao kroz rešavanje pitanja otpadnih voda susednih opština, kako bi se izbegle izgradnje skupih za održavanje crpnih stanica. Na tako nešto se odlučilo zbog manjih troškova izgradnje, održavanja i eksploracije manje postrojenja. Na taj način se kanalizaciona mreža je produžena od centra Barajeva za nekih 5 km.

Međutim kao predmet studije se podrazumeva samo deo alternative 3, tj. I i II faza projekta. pokrivanje kanalizacionom mrežom naselja Barajevo - centar i izgradnja PPOV u Međurečju prema kojem će gravitirati naselja: Barajevo - centar, Ravni Gaj, Guncati, Baćevac, Boždarevac, Arnajevo, Šiljakovac, Veliki Borak, Manić i Beljina. Na taj način će na PPOV "Međurečje" biti priključene kolektorske mreže iz dve oblasti opštine Barajevo. Prvu oblast čini naselje Barajevo centar, Ravni Gaj i Boždarevac kroz koji inače prolazi priključak za PPOV, a drugo naselja Amajevo, Šiljakovac, Veliki Borak, Manić i Beljina. Ovaj princip je izabran zbog odlika terena, kako ne bi došlo do potrebe izgradnje crpnih stanica i prepumpavanja otpadnih voda, što bi proizvelo dodatne troškove investicija i održavanja.

Traženi kvalitet efluenta je definisan u skladu sa Direktivom Saveta EU 91/271/EEC, kako je prikazano u narednoj tabeli primenljivoj na osetljiva područja, tj. prirodna jezera sveže vode, druga tela sveže vode, estuare i primorske vode koje su eutrofične ili koje bi u bliskoj budućnosti mogle da postanu eutrofične ukoliko se ne preduzmu zaštitne mere.

Projekcija protoka otpadnih voda je izrađena na osnovu narednih polaznih projektnih parametara:

Tabela 4-9 kanalizacioni system u naseljima – osnovni projekti parametri

Projektni parametri	Vrednost
Prosečna jedinična potrošnja pijaće vode za domaćinstva	250 l/stan/dan
Odnos otpadna voda : voda	0.9
Kmax dnevno	1.5
K vršno na sat (za naselja)	1.6
K vršno na sat (za kolektorsku mrežu)	2.3
Infiltracija, dotok (u odnosu na ukupni protok)	11 %

Gore pomenuti projektni parametri su veoma konzistentni sa projektnim parametrima upotrebljenim u ovoj studiji, i zasnivaju se na tekućoj potrošnji vode i očekivanoj racionalnoj potrošnji vode u budućnosti (prepostavljajući uticaj predviđene tarife koja u potpunosti nadoknađuje troškove).

Projektni parametri kvaliteta dotoka su prepostavljeni u skladu sa standardnim karakteristikama komunalnih otpadnih voda, kako je prikazano u narednoj tabeli:

Tabela 4-10 Naselja - prepostavljeni kvalitet dotoka

Parametar	Jedinica	Vrednost
BPK ₅	mgO ₂ /l	267
HPK	mgO ₂ /l	533
SM	mg/l	311
Azot - N	mg/l	49
Fosfor - P	mg/l	8,0

Traženi kvalitet efluenta je definisan u skladu sa Direktivom Saveta EU 91/271/EEC, kako je prikazano u narednoj tabeli primenljivoj na osetljiva područja, tj. prirodna jezera sveže vode, druga tela sveže vode, estuare i primorske vode koje su eutrofične ili koje bi u bliskoj budućnosti mogle da postanu eutrofične ukoliko se ne preduzmu zaštitne mere.

Tabela4-11 Zahtevi za ispuste iz gradskih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

Parametar	Jedinica	Vrednost
BPK ₅	mgO ₂ /l	25
HPK	mgO ₂ /l	125
SM	mg/l	35
Azot-N	mg/l	Nije primenljivo na naselja sa manje od 10.000
Fosfor - P	mg/l	Nije primenljivo na naselja sa manje od 10.000

U skladu sa pomenutom Direktivom o gradskim otpadnim vodama, utvrđeni su naredni projektni kriterijumi za kvalitet efluenta za projektovanje lokalnih PPOV.

Tabela 4-12 Traženi projektni kriterijumi za efluent

Parametar	Jedinica	Vrednost
BPK ₅	mgCM	25
HPK	mgO ₂ /l	125
SM	mg/l	30
Azot - N	mg/l	Nije primenljivo na naselja sa manje od 10.000
Fosfor - P	mg/l	Nije primenljivo na naselja sa manje od 10.000

4.2.2.1 Kanalizaciona mreža - osnovni projektni kriterijumi

Dole su prikazani neki od osnovnih projektnih kriterijuma ugrađenih u projekat. Kanalizaciona mreža treba da bude u saglasnosti sa narednim opštim funkcionalnim zahtevima:

- Strukturni integritet;
 - Kapacitet;
 - Samočišćenje;
 - Curenje.
- Strukturni integritet**

Strukturni integritet kanalizacionih cevi će opadati vremenom, a napredovanje ovog procesa za svaku cev će obično zavisiti od:

- Kvaliteta materijala cevi;
- Metode iskopavanja rova, zasipanja i postavljanja cevi;
- Količina agresivnih otpadnih voda;
- Ukupno opterećenje od zemljišta, zgrada i saobraćaja.

Kapacitet

Kapacitet kanalizacione cevi zavisi od:

- Prečnika cevi;
- Podužnog nagiba.

Prečnik i nagib cevi biraju se tako da cevi mogu da prenose naredne komponente protoka:

- Ispuštene komunalne otpadne vode;
- Ispuštene industrijske otpadne vode;
- Infiltraciju i dotok;
- Oticanje atmosferskih voda (ako je primenljivo).
- Samočišćenie

Brzina samočišćenja biće obezbedjena kad god je to moguće da bi se umanjilo taloženje duž cevi, umanjenje kapaciteta, blokade, obimno održavanje. Stoga projekat treba da poštuje minimalne nagibe cevi koji omogućavaju brzinu samočišćenja (obično 0,7-0,8 m/s).

Infiltracija i dotok

Obilna infiltracija usled lošeg strukturnog integriteta cevi ili neadekvatnih spojeva cevi može značajno doprineti suvišnim dodatnim eksplotacionim troškovima ili može umanjiti sposobnost cevi da podnosi normalne protoke otpadnih voda. Stoga se preporučuje upotreba savremenih, visoko kvalitetnih materijala za cevi i spojeve i potpuno pridržavanje uputstava proizvodjača tokom instalacije.

Postavljanje kanalizacione mreže

Na način kako treba predvideti postavljanje kanalizacione mreže od uticaja je i položaj naseljene teritorije pojedinih naselja, koju treba kanalisati. Analizom je ustanovljeno da su naselja najčešće formirana i izdužena pored puteva, tako da postoji logika povezivanja kanalizacije pojedinih naselja u celine, tako da predstavljaju sisteme kanala. Na ovo utiče i diktirani pravac za transport otpadnih voda prema recipijentu.

Kod koncipiranja kanalizacije za pojedina naselja, bitna je jedna zajednička karakteristika koja važi za sva naselja. To se odnosi na položaj trase glavnih odvodnih kanala. Ovde je praktično nemoguće postaviti princip da se kanali postavljaju duž saobraćajnica, kako bi mogla pristupati mehanizacija za održavanje. Naselja su obično razvijena na nagnutom terenu, sa jedne i

druge strane, zato se glavni sakupljački kanali mogu trasirati ispod naselja, kako bi se mogla priključiti kanalizaciona mreža iz naselja. Treba prihvati da će u najvećem

broju slučajeva biti potrebno da se sakupljački kanali postavljaju po slobodnom terenu, odnosno da bi bilo nerazumno da se postavljaju uslovi kao u gradskim oblastima. Ovakav pristup ni u čemu ne umanjuje funkcionalnost, jer se i takvi kanali mogu efikasno. Kanali sakupljači se mogu ispravno trasirati samo neposredno na terenu, gde se moraju uzeti u obzir koje moramo priključiti na kanalizaciju, ako i vršiti nadzor najpovoljnije trase pojedinih kanala.

4.2.2.2 Kanalizaciona mreža naselja Barajevo - centar

Prelaskom na organizovano snabdevanje vodom, značajno se povećava potrošnja vode za stanovništvo. Troši se i dvadesetak puta više vode. Skoro sva ta voda se pretvara u otpadnu vodu. Male su mogućnosti septičkih jama da prihvate te otpadne vode, pa vode slobodno otiču po terenu. Od kanalizacije na teritoriji opštine Barajevo, treba navesti da postoji kanalizacija u naselju Gaj i izvesni delovi kanalizacije u naselju Barajevo - centar. Inače, naselje Gaj pripada MZ Barajevo - centar i za njega je izgrađeno improvizovano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda koje nije u funkciji, pa se otpadne vode izlivaju direktno u Barajevsku reku.

S obzirom da su "najkritičnija" naselja, čijem rešavanju problema kanalisanja treba pristupiti što hitnije, naselja Barajevo - centar i naselje Gaj, što znači da bi ova naselja morala bila biti obuhvaćena prvom i drugom fazom, što podrazumeva i postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Dužina kanalizacione mreže

Kanalizaciona mreža potrebna za evakuaciju otpadnih voda naselja Barajevo - centar i njihovo odvođenje do predvođenog postrojenja za prečišćavanje "Međurečje", u naselju Veliki Borak sastoji se oć tri segmenta. To su:

- I segment - kanal kroz samo naselje. Jedan krak kanala koji će se pružati sa obe strane Barajevske reke i drugi kanal paralelan sa prugom. Prepostavljena dužina kanalizacionog kolektora iznosi oko 10.000 m;
- II segment - oć kraja naselja Barajevo - centar do naselja Boždarevac i kroz celu rutu kanal se pruža duž Barajevske reke. Prepostavljena dužina kanalizacionog kolektora iznosi oko 3.000 m;
- III segment - od naselja Boždarevac do postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda "Međurečje". Prepostavljena dužina kanalizacionog kolektora iznosi oko 5.000 m.

Postavljanjem kanalizacione mrežu u tri navedena segmenta bi se rešio problem predviđen I fazom i stvorili uslovi za tretman otpadnih voda naselja Barajevo centar.

Kanal koji se pruža duž leve obale Barajevske reke zapravo počinje od zaseoka Glumčev Brdo čija je ukupna dužina oko 14.000 m. Nije predviđeno da se ovaj zaseok rešava u prve dve faze, već bi se njegovo rešavanje rešavalo u III fazi, zajedno sa ostalim naseljima opštine Barajevo.

Za rešavanje kanalizacije za prikupljanje otpadnih voda Barajeva, mora se obratiti pažnja na sledeće elemente:

- Trasu kanala treba postaviti tako da se priključe svi objekti, a to znači da će deo primarne kanalizacije postaviti izvan saobraćajnica;
- Kanali moraju imati padove bliske maksimalnim, kako ne bi došlo do taloženja i da bi održavanje bilo jednostavno;
- Na određenom broju parcela treba računati sa dužim priključcima i da će pojedini priključci prelaziti preko tuđih parcela;
- Potrebno je mrežu i priključke raditi od materijala sa sigurnim spojevima, odnosno spojevi moraju biti vodonepropusni;
- Razmak revizionih silaza na kanalima treba da je optimalan;
- Voditi računa da trasa kanala ne ide po klizištima.

Teren

Prosečna širina naselja Barajevo - centar je oko 400 m. Teren je nagnut prema reci, ali nije u kontinuiranom padu, što otežava lociranje kanala. Kota terena oko reke je 123 mm, dok na desnoj obali naseljavanje doseže do 195 mm, a na levoj do kote 168 mm. Na osnovu ovih karakteristika vidi se da je teren strm. Oblik i karakter terena, kao i način kako su rešene saobraćajnice i organizovano naselje uticali su na koncept kanizacione mreže. Iz tih razloga predviđena su dva osnovna kanala. Jedan paralelan sa prugom, a drugi sa Barajevskom rekom. Na ove kanale oslanjaju se kanali gde su izgrađeni objekti dalje od centra. Kanal lociran uz železničku prugu na južnom delu uključuje se u kanal pored Barajevske reke odnosno glavni kanal koji ide ka postrojenju za tretman otpadnih voda "Međurečje". Kanalizacija projektovana na levoj obali Barajevske reke, spaja se na glavni odvodni kanal sifonom, ispod mosta na reci. Kanalizacija na desnoj obali reke da bi se uključila u glavni odvodni kanal morala je da prođe kroz propust železničke stanice. Topografske prilike idu na ruku rešenju da se atmosferske vode najkraćim putem evakuišu u Barajevsku reku. Pošto se radi o malom naselju, atmosferske vode se na zadovoljavajući način mogu evakuisati i bez kišne kanalizacije u Barajevsku reku. Mreža je prilagođena terenskim uslovima i nije kao u urbanim područjima. Uprkos korišćenju najviših mogućih padova mora se predvideti veliki broj kaskada.

Izbor cevi

Prema podacima dobijenim od SO Barajevo, u samom centru Barajeva oko 3.000 stanovnika nije priključeno na kanizacionu mrežu i oni će biti obuhvaćeni prvom fazom radova. Taj broj

se uzima kao merodavan za ovu analizu.

Za količinu otpadne vode već je ustanovljena vrednost od 250 l/stan/dan. Kako kod nas nije strogo normirano, ustaljena praksa je da se ulična mreža kanalizacije za otpadne vode radi sa minimalnim prečnikom cevi od 0 250 mm. Dovodni kolektor, od naselja Barajevo - centar, uz korito Barajevske reke planirana je trasa kolektora 0 400 mm kojim se otpadne vode gravitacijom dovode do postrojenja.

Prema Glavnom projektu fekalne kanalizacije naselja Barajevo – centar, urađenom 1998. god, urađen je hidraulički proračun svih kanala i na osnovu proračuna može se zaključiti da je kapacitet predviđene mreže i izbor materijala u ovoj studiji prihvatljiv. S obzirom da se broj stanovnika i urbanistički izgled centra Barajeva od tada nije bitnije menjao, hidraulički proračun se može koristiti i u ovoj studiji.

Slika 4 – 2 Šema hidrauličkog proračuna fekalne kanalizacije naselja Barajevo - centar

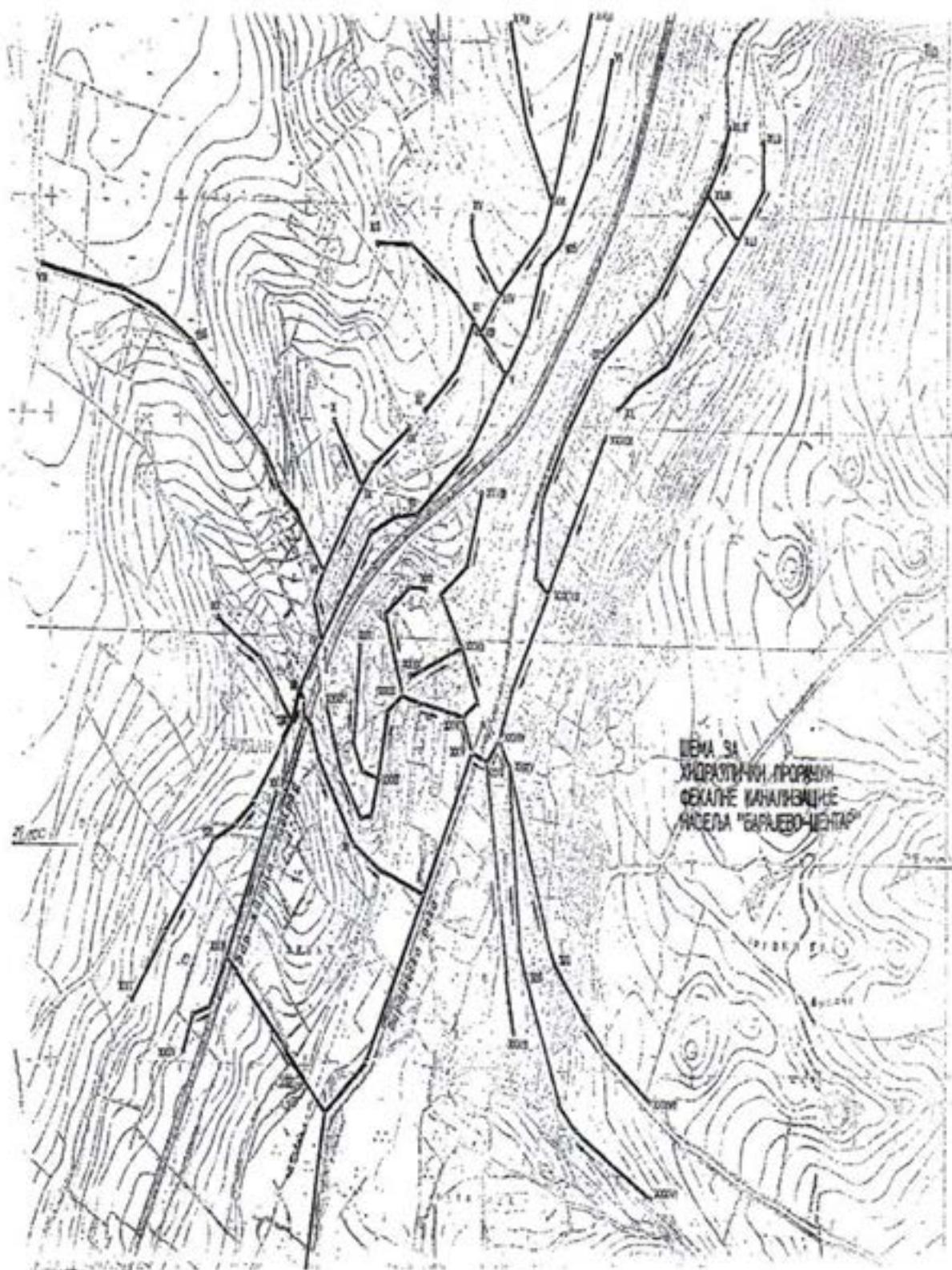


Tabela 4-13 Prikaz postignutih padova na projektovanoj mreži

KANAL	DEONICA	PAD
XLIir-XI_III-XXXVIII-XXXIV-XXXII-XXV 50-47-26-19-18-17-11-1	50-18	935,50
	18-17	25,10
	17-1	507,40
UKUPNO	50-1	1468,00
XXIII- XXII -I 66-59-1	66-64	56,80
	64-61	98,20
	61 -59	64,60
	59-57	40,40
	57-55	72,00
	55-54	36,00
	54-53	36,10
	53-1	96,20
	66-1	500,30
	112-110	60,00
UKUPNO	112-11	1354,00
VI -V- IV« III -II 112-99-83-81 -11	110-103	225,40
	103-101	60,15
	101 -99	75,85
	99-93	188,70
	93-91	77,80
	91 -89	48,10
	89-83	187,00
	83-79	96,50
	79-78	48,00
	78-77	71,70
UKUPNO	127-12	34,00
XXI-XIX-III 127-113-81	126-121	163,85
	121 -114	227,15
	114-113	36,80
	113-81	32,60
	127-81	496,50
	134-133	40,00
UKUPNO	134-113	233,00
XI - IX-VII - IV 145-141 -137-83	145-141	109,80
	141 -136	168,50
	136-83	55,40
	145-83	333,70
UKUPNO	166-164	66,00
VIII-VII 166-137	164-163	33,00
	163-157	188,00
	157-153	124,50
	153-150	88,50
	150-147	109,80
	147- 137	75,20
	166-137	685,00
UKUPNO	168-141	81,40
UKUPNO	168- 141	81,40
XVII -XVI 205-198	205 - 203	76,00
	203 - 202	37,50
	202- 198	108,10
UKUPNO	205-198	221,60

KANAL	DEONICA	DUZINA(M)	PAD
XVIII-XVI-XIV-XIII-V 197-189-185-170-99 •	197-192 192-190 190- 185 185-170 170-169 169-99	161,70 75,65 192,65 56,50 39,00 39,20	0,030 0,045 0,057 0,014 0,095 0,051
UKUPNO	197-99	564,70	
XII — XI — XIII 183-181 - 170	183-181 181 -179 179-177 177-170	34,50 47,20 55,80 62,50	0,093 0,076 0,050 0,034
UKUPNO	183-170	200,00	
XI' - XI 175-171	175-173 173-171	63,70 77,50	0,005 0,032
UKUPNO	175- 171	141,20	
XV - XIV 222-185	222 - 220 220-219 219-217 217-215 215-212 212-211 211 -208 208-185	60,00 36,00 68,90 60,00 69,00 26,00 70,40 114,60	0,012 0,058 0,029 0,005 0,036 0,261 -brzotok 0,012 0,004
UKUPNO	222- 185	505,00	
XXVIII - XXVII - XXVI - XXV 234-226-223-17	234 - 232 232 - 226 226 - 224 224 - 223 223-17	66,30 168,20 66,60 34,70 47,20	0,048 0,100 0,007 0,047 0,004
UKUPNO	234-17	383,00	
XXX - XXIX - XXVI 244 - 238 - 223	244 - 243 243 - 239 239 - 237 237 - 223	33,00 122,50 72,40 91,60	0,100 0,009 0,063 0,004
UKUPNO	244 - 223	319,50	
XXXI-XXXI'-XXIX 252 - 247 - 238	252-251 251 -249 249 - 248 248 - 247 247 - 238	37,60 79,00 34,80 30,40 110,20	0,024 0,004 0,051 0,340-brzotok 0,041
UKUPNO	252 - 238	292,00	
XXIX' -XXVII (256 -226)	256 - 226	124,00	0,005
UKUPNO	256 - 226	124,00	
XXXI"-XXX ¹ 264 - 247	264 - 261 261 -259 259 - 258 258 - 247	87,20 53,60 28,20 42,70	0,050 0,092 0,100 0,054
UKUPNO	264 - 247	211,70	
XXXIX-XXXVIII (271 -26)	271 -270 270 - 26 271 - 26	40,40 197,60 238,00	0,005 0,029
XL – XL I 272 - 281	272 - 273 273 - 279 279-281	29,00 186,20 69,00	0,045 0,005 0,020
UKUPNO	272-281	284,20	

KANAL	DEONICA	DUZINA(M)	PAD
XLII - XLI - XLIII (286 - 281 - 47)	286 - 47	218,60	0,045
UKUPNO	286 - 47	218,60	
XXXIII-XXXII 295- 18	295 - 294	36,00	0,022
	294 - 292	73,00	0,078
	292-2912	38,00	0,100
	291 - 290	37,00	0,050
	290-18	140,00	0,004
UKUPNO	295- 18	324,00	
XXXVI - XXXV 314-296	343-313	37,00	0,014
	313-311	75,00	0,032
	311 -309	75,00	0,040
	309 - 308	38,00	0,010
	308 - 306	66,00	0,080
	306 - 303	102,65	0,018
	303-301	52,00	0,040
	301 - 296	140,00	0,060
UKUPNO	314-296	630,50	
XXXVII-XXXV-XXXIV 330-296- 19	330 - 326	106,70	0,072
	326 - 324	72,10	0,053
	324-317	150,10	0,081
	317-296	96,50	0,100
	296- 19	28,90	0,035
UKUPNO	330 - 19	526,30	

Predviđeni "sifon" se koristi za vezu kanalizacije na levoj i desnoj obali Barajevske reke, kako se glavni kanal ne bi ukopavao dublje od 2,5 m, što na dužini od 8 km predstavlja veliku investiciju. Koriste se cevi prečnika od najmanje 0 400 mm.

4.2.3 Osnove projektovanja PPOV

Osnove projekta Centralnog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Barajeva definisane su u skladu sa:

- Nacionalnim kriterijumima i zahtevima;
- Zahtevima i kriterijumima postavljenim Direktivom EU o prečišćavanju otpadnih voda (91/271/EEC).

	Kriterijumi za efluent propisani direktivom EU o otpadnim vodama		Kriterijumi za efluent prema nacionalnim kriterijumima	
Parametri	Koncentracija	Minimalni procenat umanjenja (1)	Koncentracija	Minimalni procenat umanjenja
BPK ₅ bez nitrifikacije	25 mg/l O ₂	70-90	25 mg/l O ₂	91
HPK	125mg/IO ₂	75	125mg/IO ₂	75

Ukupne suspendovane materije	35 mg/l po članu 4 (2)(više od 10,000 E.S.) 60 po članu 4 (2) (2,000-10,000)	90 po članu 4 (2) (više od 10,000 E.S.) 70 po članu 4 (2) (2,000-10,000)	35 mg/l	91
------------------------------	--	--	---------	----

- 1) Umanjenje u pogledu dotoka
- 2) Može se zameniti i drugim parametrom

Na osnovu gore navedenih podataka, može se zaključiti da je utvrđeno potpuno ispunjenje usvojenih projektnih kriterijuma po pitanju BPK₅, HPK i SM.

4.2.3.1 Opis tehničkih opcija

Četiri tehničke opcije (tj. šeme tehnološkog procesa) su ocenjene u ovoj dokumentaciji:

- Konvencionalno prečišćavanje na osnovu aktivnog mulja i anaerobnog tretmana mulja;
- Dvostepeno prečišćavanje aktivnog mulja (AB Proces) i anaerobni tretman mulja;
- Sequencing Batch Reactor blok, sa neprekidnim dotokom i aerobnim tretmanom mulja;
- Tretman aktivnog mulja na osnovu tehnologije MBR (membranski bioreaktor). Razmatrane opcije su sačinjene od raznih procesnih linija, uključujući:

- Liniju vode;
- Liniju mulja;
- Liniju vazduha;
- Liniju biogasa;
- Liniju hemikalija.

Konvencionalni tretman aktivnog mulja i anaerobni tretman mulja se sastoji od narednih elemenata po procesnoj liniji:

Linija vode se sastoji od:

- Grubog filtriranja radi uklanjanja krupnog plutajućeg otpada i smeća;
- Automatskih finih rešetki za uklanjanje plutajućeg otpada;
- Aerisanog peskolova za uklanjanje peska, kamene sitneži i ulja i masnoće;

- Biološkog prečišćavanja radi uklanjanja organskih materija i nitrifikacije amonijaka putem intenzivne podvodne (difuzne) aeracije;
- Sekundarnog taloženja za taloženje i recirkulaciju;
- UV dezinfekcije efluenta pre ispuštanja;
- Merenja protoka i ispuštanja u kanal.

Linija mulja obuhvata sledeće:

- Ugušćivanje primarnog mulja iz primarnog taloženja i aktivnog mulja iz procesa aktivnog mulja;
- Anaerobno truljenje ugušćenog mulja u dve faze;
- Ugušćavanje fermentisanog mulja;
- Dehidracija ugušćenog mulja pomoću trakaste filter prese;
- Odlaganje mulja na lokaciji za odlaganje čvrstog otpada;
- Recirkulacija vode od trakaste filter prese nazad u proces.

Linija vazduha se sastoji od dovoda vazduha pod niskim pritiskom, potrebnog za rad:

- Aerisanog peskolova za uklanjanje peska, kamene sitneži i uija i masnoće;
- Aeracionog bazena za biološko prečišćavanje.

Linija bio gasa se sastoji od:

- Transport i skladištenje biogasa iz jedinice za aerobno truljenje;
- Gasnih motora koji služe za korišćenje bio gasa za struju.

Linija hemikalija se sastoji od:

- Opreme za skladištenje, pripremu i doziranje polielektrolita za kondicioniranje mulja pre trakaste filter prese.

Dvostepeni tretman aktivnog mulja (AB Proces) i anaerobni tretman mulja se sastoje od narednih elemenata po procesnoj liniji:

Linija vode obuhvata:

- Grubo filtriranje radi uklanjanja krupnog otpada i smeća;

- Automatske fine filtere za uklanjanje sitnijeg plutajućeg otpada;
 - Aerisani peskolov za uklanjanje peska, kamene sitneži i ulja i masnoće;
 - Delimično biološko prečišćavanje za uklanjanje organskih materija pomoću podvodne difuzne aeracije;
 - Središnje taloženje radi sleganja mulja i delimične recirkulacije mulja (ostatak se šalje na liniju mulja);

 - Biološko prečišćavanje radi uklanjanja organskih materija i nitrifikacije amonijaka putem intenzivne (difuzne) aeracije;
 - Dodatno taloženje radi sleganja i recirkulacije mulja;

 - UV dezinfekcija efluenta pre ispuštanja;
 - Merenje protoka i ispuštanje u kanal.
- Linija mulja se sastoji od:

- Ugušćivanja primarnog mulja iz primarnog taloženja i aktivnog mulja iz procesa aktivnog mulja;
- Dvofazno anaerobno truljenje ugušćenog mulja;
- Ugušćivanje fermentisanog mulja;
- Dehidracije ugušćenog mulja pomoću trakaste filter prese;
- Odlaganje mulja na lokaciji za odlaganje čvrstog otpada;
- Recirkulacije vode sa trakaste filter prese u proces.

Linija vazduha se sastoji od dovoda vazduha pod niskim pritiskom, neophodnog za rad:

- Aerisane jedinice za uklanjanje peska i kamene sitneži;
- Rad crpki u aerisanoj jedinici za uklanjanje peska i kamene sitneži;
- Aeracionog bazena prve faze za obezbeđivanje kiseonika i mešanje biomase.
-

Bio gas obuhvata sledeće:

- Transport i skladištenje bio gasa iz jedinica za anaerobno truljenje;
- Gasne motore koji služe za korišćenje bio gasa za proizvodnju struje (interno

napajanje) i toplove (grejanje jedinica za truljenje).

Linija hemikalija obuhvata sledeće:

- Opremu za skladištenje, pripremu i doziranje polielektrolita za kondicioniranje mulja pre trakaste filter prese.

Sequencing Batch Reactor blok. sa neprekidnim prilivom i aerobnim tretmanom mulja sastoji se od narednih elemenata po procesnoj liniji:

Linija vode se sastoji od:

- Grubog filtera za uklanjanje krupnog otpada i smeća;
- Automatskog finog filtera za uklanjanje sitnjeg plutajućeg otpada;

- Aerisanog peskolova za uklanjanje peska, kamene sitneži i ulja i masnoće;
- merenja protoka;
- Biološke oksidacije (aeracije pomoću membranskih difuzora), taloženja i dekantacije u neprekidnom prilivu u SBR (Sequencing Batch Reactor blok) bazene;
- UV dezinfekcije efluenta pre ispuštanja;

- Merenja protoka i ispuštanja u kanal. ^s
- Linija mulja se sastoji od:

- Aerobnih bazena za stabilizaciju mulja;
- Dnevног izravnavajućeg bazena za zadržavanje stabilizovanog mulja;
- Dehidracije stabilizovanog i kondicioniranog (polielektrolitom) mulja pomoću centrifuge;
- Odlaganja mulja na lokaciji za odlaganje čvrstog otpada.

Linija vazduha se sastoji od dovoda vazduha pod niskim pritiskom, neophodnog za rad:

- Aerisane jedinice za uklanjanje peska i kamene sitneži;
- SBR reaktorske jedinice;

- Bazena za aerobnu stabilizaciju mulja.

Linija hemikalija se sastoji od:

- Opreme za skladištenje, pripremu i doziranje katjonskog polielektrolita za kondicioniranje mulja pre centrifuge.

Tretman aktivnog mulja na osnovu tehnologije MBR (membranskog bio-reaktora) sastoji se od narednih elemenata po procesnoj liniji:

Linija vode se sastoji od:

- Grubog filtriranja radi uklanjanja krupnih plutajućih otpadnih materija;
- Automatskih finih filtera za uklanjanje sitnijih plutajućih otpadnih materija;
- Aerisanog peskolova za uklanjanje peska, kamene sitneži i ulja i masnoća;
- Biološke oksidacije (nitrifikacije) u aeracionim bazenima;
- Filtracije i separacije vode iz mulja pomoću UF (ultra-filtracionih) membrana;
- Recirkulacije aktivnog mulja iz reaktorskog bazena membrana do aeracionog bazena i evakuacije viška mulja iz reaktorskog bazena membrana do isušivanja;

- Merenja protoka i ispuštanja u kanal.

Linija mulja se sastoji od:

- Isušivanja ugušćenog / kondicioniranog mulja iz bioreaktora membrane pomoću centrifuge;
- Odlaganja mulja na lokaciji za odlaganje čvrstog otpada.

Linija vazduha se sastoji od dovoda vazduha pod niskim pritiskom, neophodnog za rad:

- Aerisane jedinice za uklanjanje peska i kamene sitneži;
- Aeracionog bazena za obezbeđivanje kiseonika i mešanje biomase;
- Membranskog bioreaktora za obezbeđivanje kiseonika, mešanje biomase i mehaničko čišćenje membrane.

Linija hemikalija se sastoji od:

- Opreme za skladištenje, pripremu i doziranje polielektrolita za kondicioniranje mulja pre centrifuge.

4.2.3.2 Osnove postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda "Međurečje"

Nakon proširenja kanalizacione mreže u centru Barajeva, potrebno je evakuisane otpadne vode na određeni način tretirati i nakon toga ispustiti u recipijent. S obzirom na osobine na hidrološke osobine predela predviđeno je da recipijent za otpadne vode budu vodotokovi Beljaničkog sliva.

Lokacija

Na osnovu prethodno izvršenih studija i istraživanja zaključeno je da je najbolje rešenje za lokaciju postrojenja u naselju Veliki Borak, na mestu gde se sastaju Barajevska reke i Beljanica.

Slika 4- 3 Ušće Barajevske reke u Beljanicu



Na tom mestu bi se prečišćavale otpadne vode iz naselja Barajevo - centar u početku, a kasnije bi se na to postrojenje dovodile upotrebljene vode iz navedenih naselja koji ne pripadaju tom sливу. Lako su postojale i druge opcije za lokaciju PPOV, navedena lokacija je izabrana jer ima više prednosti. Na područje "Međurečje" se spajaju svi Barajevski vodni tokovi, na njega se bez izgradnje pumpnih stanica mogu dovesti vode svih naselja koje tom pravcu gravitiraju, a i sama lokacija ima rešene imovinsko - pravne odnose i može se iskoristiti za navedene svrhe. Izrada plana detaljne regulacije postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda "Međurečje", sa glavnim odvodnim kolektorom od naselja Barajevo - centar je predviđen "Strategijom održivog razvoja opštine Barajevo".

Slika 4- 4 Lokacija PPOV "Međurečje"



Postrojenje će se nalaziti na lokaciji Međurečje, udaljena oko 700 m od asfaltnog puta Barajevo - Boždarevac - Veliki Borak - Leskovac. Lokacijski se nalazi na putu Veliki Borak - Beljina, put je poljski, dakle bez tvrde podloge, ali je bitno da postoji utvrđena trasa - znači nema eksproprijacije. Površina potrebna za izgradnju postrojenja oko i eventualno kasnije izgradnje kanalizacionog punkta iznosi 3,9 ha.

Projektni parametri

Sledi pregled osnovnih podataka o projektu postrojenja iz prethodne studije izvodljivosti generalnog projekta i podataka dobijenih od zvaničnih organa opštine Barajevo.

Tabela 4-15 PROJEKTNI PODACI ZA ppov

Opis	Jedinica	Faza I	Faza II %
Opterećenje	ES	10.000	20.000
Qdnevni prosek	m ³ /h	100	200
Qmax pri suvom vremenu	m ³ /h	150	300
Qmax u kišnom vremenu	m ³ /h	200	400
BPK ₅	mg/l	200	200
SM	mg/l	280	280
BPK ₅	kg/d	800	1.600

4.2.4 Tehničko -tehnološke karakteristike PPOV "Međurečje"

Tehničko - tehnološke karakteristike postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda su proračunata samo za II fazu projekta, tj. izgradnju linije za 10.000 ES. Na taj način će biti prečišćene otpadne vode naselja Barajevo - centar.

Analizom alternativnih opcija predviđeni su sledeće linije na postrojenju za prečišćavanje: 4.2.4.1 Linija vode Primarna obrada

1. Poluautomatska rešetka:

- Širina rešetke b = 0,08 m;
- Visina rešetki h = 4 m.

2. Potisna crpna stanica:

- Pužna pumpa - kapacitet Q = 35 l/s.

3. Automatska fina rešetka:

- Širina zazora b = 0,04 m;
- Širina kanala b' = 0,20 m;

- Širina rešetke $B = 0,40$ m;

- Površins $F = 0,10$ m^2 ;

- Elektro-motor $N = 0,55$ kW;

4. Aerisani peskolov:

- Broj $n = 1$;

- Prečnik $d = 3,00$ m;

- Visina $h = 2,70$ m

- Kapacitet kompresora $Q_t = 9$ m^3/h ;

- Snaga kompresora $N^A = 0,37$ kW;

- Pumpa za pesak $Q_2 = \text{cca } 30$ m^3/h ;

- Pumpa za pesak $N_2 = 2,60$ kW;

- Pumpa za evakuaciju masti sa kontejnerom $Q_2 = \text{cca } 20$ m^3/h ;

- Snaga kompresora $Q_2 = \text{cca } 30$ m^3/h ;

Sekundarna obrada

1. Aeracioni bazen sa aktivnim muljem:

- Broj $n = 1$;

- Zajednička $V = 950$ m^3 ;

- Visina $h = 3,6$ m;

- Dužina $a = 26$ m;

- Širina $b = 10$ m

2. Snabdevanje vazduhom:

- Potreban $Q = 3\ 600$ m^3 ;

- Pritisak kompresora $H = 5$ m

- Kapacitet kompresora $Q = 1\ 816$ m^3/h ;

- Pritisak kompresora 36 kW.

3. Naknadni taložnik:

- Broj n = 2;
- Zapremina V = 615 m³;
- Visina h = 3,2 m.

4. Hlorna stanica:

- Količina hlora C = 6 mg/l;
- Vremenska rezerva hlora t = 30 d;
- Skladišni tank V = 6 m³.

4.2.4.2 Linija mulja:

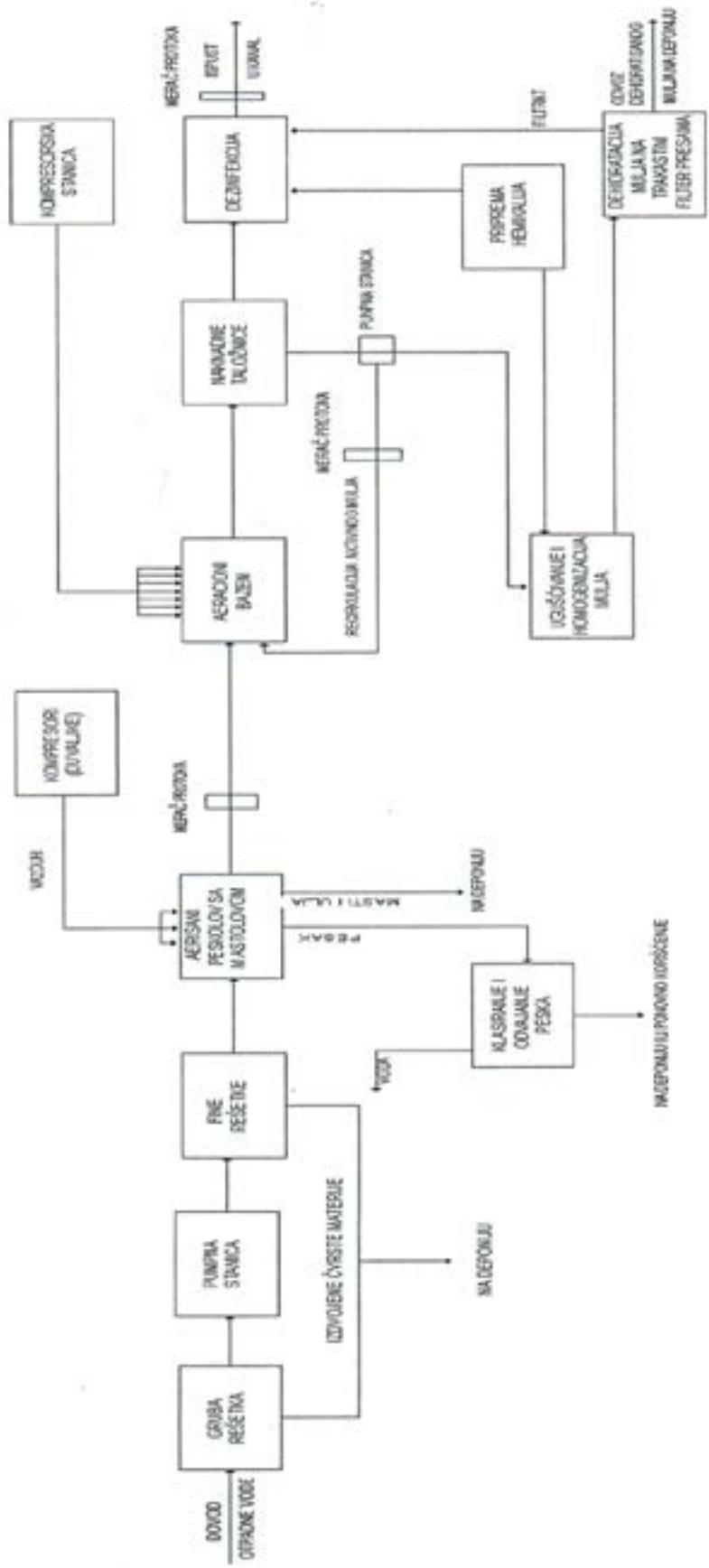
1. Pužna pumpaza recirkulaciju mulja:
2. Zgušnjivač mulja:

- Broj n = 1;
- Zapremina V = 85 m
- Prečnik d = 7 m
- Visina vode h_i = 2 m
- Pogon N = 0,55 kW.

4.2.4.3 Napajenje i upravljanje

1. Upravna zgrada.
2. Trafo stanica snage 250 kW.

Slika 4- 5 Šema postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda " Medureće"



5. ANALIZA ŽIVOTNE SREDINE

5.1 Uvod i obim procene uticaja na životnu sredinu (EIA - Environmental impact assessment)

Procena ekoloških i socijalnih aspekata ovog projekta vrši se na osnovu zahteva, datih u sledećim dokumentima:

- Priručnik za integraciju zaštite životne sredine u okviru EC politike razvoja i
•
saradnje, EuropeAid, decembar2006. godine
- Domaće zakonodavstvo, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (2004. I 2009. godine)

5.2 Postupak izrade studije o proceni uticaja na životnu sredinu (EIA)

5.2.1 Zahtevi u skladu sa zakonodavstvom Republike Srbije

Prema zakonodavstvu Republike Srbije, Studija o proceni uticaja na životnu sredinu mora biti urađena i odobrena da bi se dobila građevinska dozvola. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik Republike Srbije, broj 135/2004) propisuje zahteve za takvu EIA. Ovaj zakon je pripremljen tako da bude kompatibilan sa direktivama EZ.

Obim i sadržaj EIA

Prema članu 12.-15. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu Republike Srbije, nadležni organ donosi odluku o potrebnom obimu i sadržaju EIA. Član 17. Zakona navodi sledeće podatke:

1. Podaci o nosiocu projekta;
2. Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta;
3. Opis projekta;
4. Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao;
4. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini (mikro i makro lokacija);
5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu;
6. Procenu uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa;
8. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja I, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg Štetnog uticaja na životnu sredinu;
9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu;
10. Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tač. 2 do 9.;

11. Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci.

Javna rasprava

Član 14. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu propisuje javno objavljivanje odluke Nadležnog organa o obimu studije. Član 20. i 21. opisuju proceduru koja se mora ispoštovati vezano za rezultate procene uticaja na životnu sredinu.

5.2.2 Zahtevi u skladu sa zakonodavstvom EU

Prema Priručniku za integraciju zaštite životne sredine u okviru EC politike razvoja i saradnje, procena uticaja na životnu sredinu je neophodna u slučaju da je lokacija koja će biti obuhvaćena prečišćavanjem otpadnih voda većih razmera (tj. > 150.000 ljudi će koristiti postrojenje) ili ako u značajnoj meri utiče na okruženje ili ako je tako preporučeno u postojećoj strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu. Ovaj projekat ne spade u projekte većeg obima (< 150.000 ljudi).

Standardni format za studiju o EIA je sledeći:

1. Izvršni rezime
2. Opšti podaci
 - a. Opravdanost i svrha projekta
 - b. Lokacija projekta
 - c. Opis projekta i aktivnosti u vezi sa projektom
 - d. Alternative
 - e. Politika zaštite životne sredine, zakonski i institucionalni okvir
3. Pristup i metodologija
 - a. Opšti pristup
 - b. Geografske ili kartografske jedinice
 - c. Ekološki indikatori kvaliteta
 - d. Prepostavke, neizvesnosti i ograničenja
4. Osnovna studija o životnoj sredini
5. Identifikacija uticaja i procena
6. Mere za ublažavanje/optimizaciju i rezidualni uticaji
7. Preporuke
8. Zaključci
9. Tehnički dodaci/prilozi

5.3 Analiza nedostataka sa aspekta celovitosti EIA Tabela 5-1 Rezime srpskog zakonodavstva

Zahtevi	EIA
1 Podaci o nosiocu/Projekta	V
2 Opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta	V
3 Opis projekta	V
4 Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao	V
5 Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini (mikro i makro lokacija)	V
6 Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu	V
7 Procenu uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa	V
8 Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu	V
9 Program praćenja uticaja na životnu sredinu	V
10 Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u tač. 2) do 9)	V
11 Podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci.	NO

Tabela 5-2 Rezime zahteva EU

Zahtevi	EIA
1 Izvršni rezime	V
2 Opšti podaci	V
2a Opravdanost i svrha projekta	V
2b Lokacija projekta	V
2c Opis projekta i aktivnosti u vezi sa projektom	V
2d Alternative	V
2e Politika zaštite životne sredine, zakonski i institucionalni okvir	V
3 Pristup i metodologija	V
3a Opšti pristup	V
3b Geografske ili kartografske jedinice	V
3c Ekološki indikatori kvaliteta	V
3d Prepostavke, neizvesnosti i ograničenja	V
4 Osnovna studija o životnoj sredini	V
5 Identifikacija uticaja i procena	V
6 Mere za ublažavanje/optimizaciju i rezidualni uticaji	V
7 Preporuke	V
8 Zaključci	V

9	Tehnički dodaci/prilozi	V
10	Ostali dodaci/prilozi	?

5.4 Analiza nedostataka sa aspekta sadržaja EIA

U dole datim tabelama dat je pregled sadržaja EIA, pri čemu je fokus na mogućim uticajima i predloženim merama za ublažavanje istih. U okviru kolone 'procena' označeno je da li je određena stavka obrađena u dovoljnoj meri ili su potrebne dodatne informacije. Tabela 5.3 ilustruje stavke relevantne u toku faze izgradnje, a tabela 5.4 one relevantne u toku faze rada projekta.

Tip	Opis vezano za aktivnost	Predložene mere za ublažavanje
		Fizičko okruženje
Zagađenje vazduha	Uzrok - Oslobađanje aerosola i neprijatnih mirisa izazvanih građevinskim radovima, posebno tokom sušnih i toplih perioda.	- U toku faze tzgradnje ne očekuje se pojavljivanje neprijatnih mirisa, stog nije neophodno preuzimati mere vezane za neprijatne mirise.
Buka	Uzrok - Mašine koje se koriste za građevinske radove; u kraćim intervalima mogu izazvati buku čiji nivo prelazi dozvoljene vrednosti, međutim zbog vremenskog rasporeda radova i udaljenosti od grada to je zanemarljivo.	- Redovno održavanje i pregledi vozila i opreme, kao i obavljanje periodičnih kontrola - Sprečavanje stvaranje nepotrebne buke, ostavljajući opremu i vozila uključene i kada se ne koriste. - U slučaju da bezbednosni standardi budu prekoračeni obezbediti štitnike protiv buke.
Zagađenje zemljišta	Uzrok - Izlivanje otpadnih voda, otpada i/ili mulja na lokaciji PPOV.	- U toku faze izgradnje nisu potrebne mere za ublažavanje uticaja - Dobro održavanje i vođenje PPOV u toku izgradnje
Zagađenje vode	Zagađenje podzemnih voda izazvano: - izlivanje na lokaciji PPOV u toku trajanja građevinskih radova Zagađenje površinskih voda izazvano: - Izlivanje na lokaciji PPOV u toku trajanja građevinskih radova	Podzemne vode - Dobro održavanje i vođenje PPOV u toku izgradnje Površinske vode: - Dobro održavanje i vođenje PPOV u toku izgradnje
Otpad	Otpad iz domaćinstava - Dnevne potrebe građevinskih radnika, npr. ostaci hrane, upotreba toaleta Građevinski otpad - Građevinski otpad: sav materijal koji nije upotrebljen u toku izgradnje.	Otpad iz domaćinstava - Treba navesti šta će se desiti sa ovim otpadom, građevinski radnici bi trebalo da budu odgovorni za isti. Građevinski otpad - Navesti šta će se desiti sa građevinskim otpadom.

Ljudsko okruženje		
Opšta zdravstvena zaštita, zaštita na radu i zaštita životne sredine	<p>Tokom faze izgradnje, radnici su neizbežno izloženi higijenskim i bezbednosnim rizicima. Sledеćim aktivnostima (prvenstveno bezbednosnim) trebalo bi posvetiti posebnu pažnju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radovi na iskopavanju, - Rad sa teškom mehanizacijom, - Rad sa hemikalijama, - Rad u veoma bučnim uslovima (bučne mašine), - Podizanje i/ili utovarivanje teškog tovara. <p>Ovom uticaju su izloženi građevinski radnici koji rade na izgradnji PPOV. Uticaj se može klasifikovati kao manje važan ili važan, u zavisnosti od onoga što će se dogoditi u praksi. Ako se preduzmu odgovarajuće mere i omoguće se bezbedni uslovi za rad, uticaj će biti manji (biće nizak koliko je to moguće u dатој situaciji).</p>	<p>Za fazu izgradnje trebalo bi osmisiliti detaljan plan upravljanja zdravstvenom zaštitom, zaštitom na radu i zaštitom životne sredine. On bi trebalo da obuhvati sve relevantne aspekte, ali za zaštitu na radu najvažnije je sledeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obezbediti ličnu opremu za zaštitu na radu, specifičnu za svaki zadatak, - Redovne provere poštovanja propisa i standarda na licu mesta, - Dobro obučeno osoblje za rad u PPOV, - Obezbediti medicinsku pomoć svim radnicima, - Upoznavanje radnika sa svim rizicima i onim što treba da rade (takođe vezano za higijenu i bolesti – rad u sredini u kojoj su prisutne patogene bakterije).
Stanovništvo	Sa novim PPOV i izborom lokacije ne postoje štetni uticaj po stanovništvo Barajeva u toku izgradnje.	Nisu potrebne mere za ublažavanje

Kopneni ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje zaštićena prirodna dobra, staništa retkih biljnih i/ili životinjskih vrsta kao ni ugroženih biljnih i/ili životinjskih vrsta. - Ne očekuju se negativne posledice po kopneni živi svet. Na lokaciji već postoji nefunkcionalno PPOV pa nije potrebno izmeštanje biljnih i životinjskih vrsta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nisu potrebne mere za ublažavanje
Vodeni ekosistem	<ul style="list-style-type: none"> - Ne očekuju se negativne posledice po vodenim živim sredinama u toku izgradnje 	<ul style="list-style-type: none"> - Nisu potrebne mere za ublažavanje
Kulturna dobra	<ul style="list-style-type: none"> - Nema registrovanih kulturnih dobara 	<ul style="list-style-type: none"> - Nisu potrebne mera U slučaju pronađenja arheoloških nalazišta tokom izgradnje neophodno je informisati vlasti i preuzeti neophodne mere

Tabela 5-4 Glavni ekološki problem i mere za ublažavanje u toku faze rada

Tip	Opis vezano za aktivnosti	Predložene мере за ублажавање
Fizičko okruženje		
Zagađenje vazduha	Uzrok - Oslobođanje aerosola i neprijatnih mirisa, posebno tokom sušnih i toplih perioda	- Pojava neprijatnih mirisa će se redukovati veštačkom ventilacijom.
Buka	Uzrok - Redovni rad (aeracija, pumpe, itd.)	- Pokrivanje instalacija koje uzrokuju najviši nivo buke, kao što su aeracione pumpe. - Redovno održavanje i pregledi vozila i opreme, kao i obavljanje periodičnih kontrola. - Sprečavanje stvaranje nepotrebne buke, ostavljajući opremu i vozila uključene i kada se ne koriste. - U slučaju da bezbednosni standardi budu prekoračeni obezbediti štitnike protiv buke
Zagađenje zemljišta	Uzrok - Poboljšanje kvaliteta zemljišta usled smanjenja broja septičkih jama u opštini Barajevo. - Sprečiti izlivanje hemikalija, mulja i otpadnih voda tokom rada. Dugoročno poboljšanje kvaliteta Baraievske reke	- Projektovanje dna rezervoara sa nepropusnom oblogom

ZAGAĐENJE VODE	PODZEMNE VODE IZAZVANO -SMANJIĆE SE ZAGAĐENJE PODZEMNIH VODA PRESTAJANJEM KORIŠĆENJA SEPTIČKIH JAMA. POVRŠINSKE VODE IZAZVANO; SMANJIĆE SE ZAGAĐENJE BARAJEVSKЕ REKE	PODZEMNE VODE -NISU POTREBNE MERE POVRŠINSKE VODE -DOBRO OFRŽAVANJE I RADPPOV OD STRANE ZAPOSLENIH KOJI SU PROŠLI ODGOVARAJAĆU OBUKU.
OTPAD	OTPAD IZ DOMAĆINSTAVA IZAZVAN -REDOVAN OTPAD PPOV -MULJ IZ PPOV -OTPAD IZ PRIMARNOG TRETMANA -GRUBI OTPAD	OTPAD IZ DOMAĆINSTAVA IZAZVAN TREBA NAVESTI ŠTA ĆE SE DESITI SA OVIM OTPADOM MULJ IZ PPOV ODLAGANJE NA DEPONIJU U FORMI MULJNOG KOLAČA -UPRAVLJANJE HEMIKALIJAMA SKLADISTENJE I ČUVANJE NIJE ODREĐENO.

5.5 Operativni parametri tokom rada postrojenja

Potrebno je da postoji jasan plan praćenja tokom faze izgradnje kao i tokom rada postrojenja. U skladu sa relevantnom tehničkom dokumentacijom, sledeće stavke su definisane kao neophodni minimum:

- pH i temperature vode (stalna merenja);
- nivo vode ispred pužnih pumpi (stalna merenja);
- razlika nivoa vode kod finih rešetki (ograničenja);
- Cevovod nakon peskolova;
- Protok vode (stalna merenja);
- Aeracioni bazen:
- Koncentracija rastvorenog kiseonika (stalna merenja);
- Kompresorska stanica:
- Protok vazduha i pritisak u potisnom cevovodu (stalna merenja);
- Sekundarni taložnici:
- Nivo mulja i koncentracija (stalna merenja);
- Mulj u recirkulaciji:
- Protok mulja i koncentracija;
- Protok viška mulja;
- Obrada mulja:
- protok stabilizovanog i ugušćenog mulja prema centrifugama (stalna merenja);
- Ispust prečišćene vode:

- protok (ultrazvučni merač nivoa u otvorenom kanalu) (stalna merenja);
- pH, temperatura, mutnoća i rastvoreni kiseonik u prečišćenoj vodi (stalna merenje).

Tabela 5-5 Preliminarni plan praćenja

Odeljenie za zaštitu životne sredine	Lokaciia Vrsta praćenja Učestalost	Lokaciia Vrsta praćenja Učestalost	Lokaciia Vrsta praćenja Učestalost
Fizičko okruženje			
Kvalitet vazduha - buka - neprijatni miris	- U blizini PPOV - Bazira se na fizičkom registrovanju		
Mulj	Ispitivanje bakteriološke aktivnosti Mulj pre i posle sušenja	Hemski sastav u zavisnosti od Potreba uslovima odlaganja (deponija/poljoprivreda)	
Kvalitet vode	Otpadnvide koje dolaze na prečišćavanje Samo PPOV	Svi relevantni parametri nprBPK, pH, T, O ₂ , E. Soli, metali	Učestalost nije ista za sve

	Prečišćene vode Recipijent - uzvodno od ispuštanja nizvodno od tačke ispuštanja	(treba proveriti sa dozvolom)	parametre. (proveriti sa dozvolom)
<i>Liudsko okruženje</i>			
Zdravstvena zaštita, zaštita na radu i zaštita životne sredine	Na licu mesta	Ispravna HTZ oprema	

5.6 Opasne zone

U blizini PPOV ne postoje opasne zone. U okviru samog PPOV postoje neke potencijalno opasne zone koji bi u slučaju akcidenta mogli da imaju negativno dejstvo na životnu sredinu.

5.7 Mere zdravstvene zaštite i zaštite na radu

Nadzorni organ će obaviti inspekcije kako bi se proverilo da li građevinska firma poštuje pravila i propise u vezi sa zdravstvenom zaštitom, zaštitom na radu i zaštitom životne sredine. U slučaju registrovanih propusta uslediće kazne i dodatne provere. U toku faze izgradnje i redovnog rada svi radnici moraju imati na raspolaganju komplete za prvu pomoć i protivpožarnu zaštitu. Osoblje takođe mora biti osposobljeno da koristi ovu opremu. U Srbiji plan za zdravstvenu zaštitu, zaštitu na radu i zaštitu životne sredine nije uključen u građevinsku dozvolu.

5.8 Poštovanje propisa

U toku izgradnje i rada PPOV, biće primenjene dole navedene procedure: Nadzor i sproveđenje

Ovlašćenja vodoprivrednih i sanitarnih inspektora određena su u Zakonu o vodama. Dok su

sanitarni inspektori nadležni za kontrolu vode za piće, vodoprivredni inspektori su nadležni za nadzor i kontrolu postojećih i novih vodoprivrednih objekata, uključujući funkcionisanje i efikasnost objekata za tretman otpadnih voda, kao i za inspekciju zagađivača. U slučaju da opasni elementi prelaze granice koje su određene Zakonom o vodama, inspektori mogu da naredi zatvaranje preduzeća dok se ne zadovolje zahtevane granice.

5.9 Raseljavanje stanovništva

Pošto u blizini nema kuća ili drugih zgrada neće doći do raseljavanja stanovništva,

5.10 Socijalna analiza projekta

Izgradnja PPOV u Barajevu neće se negativno odraziti na stanovništvo Barajeva. Faza izgradnje

U toku faze izgradnje ovaj projekat će obezbediti radna mesta na izgradnji PPOV. Ne postoji potreba za raseljavanjem stanovništva. Iako će zbog prevoza materijala na lokaciju saobraćaj biti vidno pojačan, ovaj negativni uticaj je zanemarljiv.

Faza rada postrojenja

U fazi rada postrojenja biće neophodno održavanje i kontrola PPOV što će omogućiti otvaranje novih radnih mesta.

5.11 Uticaj na javno zdravlje

Faza izgradnje

U toku faze izgradnje neće biti negativnog uticaja na javno zdravlje. U cilju ograničenja bilo kakvog mogućeg negativnog uticaja na građevinske radnike neophodno je imati plan upravljanja zdravstvenom zaštitom, zaštitom na radu i zaštitom životne sredine, i uz to

obezbediti HTZ opremu za sve radnike koji moraju biti propisno obučeni i svesni rizika tokom same izgradnje.

Faza rada

Mogući uticaj na javno zdravlje je zanemarljiv, pošto naselja nisu u blizini gradilišta i ne postoje drugi rizici vezano za PPOV.

5.12 Zaključak i preporuke

Izgradnja PPOV u Barajevo doveće do poboljšanja kvaliteta u Barajevskoj reci, koja protiče kroz Barajevo kao i u celom slivu opštine. Sa ekološkog i društvenog stanovišta ne postoje mogući rizici i nepremostive prepreke za finansiranje ovog projekta ukoliko se preduzmu mere za ublažavanje uticaja i ukoliko se sprovede plan praćenja - monitoring.

Tokovi otpada - tokom faze izgradnje

- Opšti tip otpada iz faze izgradnje (otpad iz domaćinstava i građevinski otpad).
Tokovi otpada - tokom faze izgradnje

Potrebno je jasno opisati šta će biti učinjeno sa svim tokovima otpada. Treba navesti kuda će taj otpad odlaziti, koje su najbolje opcije sa ekološkog stanovišta (po mogućству, najpre recikliranje, pa zatim druge opcije poput deponije).

- **Primarni otpad iz faze pred-tretmana** - prvi korak tretmana predstavlja primarni tretman, kojim će se odstraniti sav grubi otpad iz sanitarnog otpada (flaše, plastika, itd.).
- **Ulja i masti iz primarnog tretmana** - biće odstranjeni sa površine vode tokom ove primarne faze tretmana.
- **Nataloženi pesak tokom primarnog tretmana** - zaostali pesak će se taložiti na dnu primarne faze tretmana i povremeno ga treba očistiti.
- **Mulj** - Nakon tretman će biti odlagan na deponiju.
- **Opšti otpad** - nastao u fazi rada (otpad iz domaćinstava i otpad nastao u procesima održavanja mašina, itd.)

Upravljanje hemikalijama

U toku rada PPOV sledeće tri hemikalije će verovatno biti korištene:

- Gvožđe hlorid (FeCl_3);
- Polielektroliti; koji će se dodavati mulju radi bolje flokulacije (samim tim boljetaloženja) i višeg stepena uklanjanja mulja tokom završne faze tretmana mulja;
- Kreč (CaO); takođe se dodaje mulju za stabilizaciju, viši stepen uklanjanja i poboljšavanje obezvodnjavanja.

6. Finansijska analiza i procena troškova

Prilikom pristupa izradi finansijske analize neophodno je uraditi i sledeće: predvideti neophodne prateće troškove izrade kanalizacione mreže i rada PPOV i procenu potencijalnih prihoda. Na osnovu predviđenih odnosno procenjenih parametara urađena finansijska analiza može poslužiti kao vrlo realna početna informacija za donošenje odluka.

Izvedena tehnno-ekonomска analiza u ovom poglavljiju će bliže obraditi podatke o ulaganju i proceni osnovnih podataka o broju domaćinstava i očekivanim kretanjima vezanim za naknade i stepen naplativosti.

6.1 Investicioni troškovi

U narednim tabelama urađen je okvirni presek troškova izgradnje kanalizacione mreže i

postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i troškove održavanja rada na samom postrojenju.

Tabela 6-1 Investicioni troškovi izgradnje kanalizacione mreže Barajevo - centar

Opis posla	Deonica između železničke pruge Barajevske reke	Deonica desna obala Barajevske reke iznad železničke	Deonica leva obala Barajevske reke	Sifon ispod Barajevske reke	Deonica od spajanja glavnog kanala do Boždarevca	Deonica od Boždarevca do Velikog Boraka
Pripremni radovi	10.000 €	30.000 €	20.000 €	4.000 €	10.000 €	20.000 €
Zemljani radovi	70.000 €	230.000 €	145.000 €	5.000 €	140.000 €	230.000 €
Tesarski radovi	20.000 €	70.000 €	45.000 €	500 €	40.000 €	70.000 €
Betonski radovi	25.000 €	90.000 €	60.000 €	4.500 €	50.000 €	90.000 €
Monterski radovi	80.000 €	220.000 €	160.000 €	3.500 €	150.000 €	230.000 €
Ostali radovi	20.000 €	110.000 €	30.000 €	3.000 €	30.000 €	110.000 €
Ukupno	225.000 €	750.000 €	460.000 €	25.000 €	420.000 €	750.000 €
						I = 2.630.000 €

Tabela 6- 2 Investicioni troškovi izgradnje PPOV

Opis posla	Troškovi
Građevinski radovi	3.450.000 €
Elektro oprema	200.000 €

Tehnološka oprema	1.500.000 €
Ostalo	220.000 € ^
	Z = 5.370.000 €

Tabaela 6-3 Troškovi održavanja

Opis troškova	Cena na godišnjem nivou
Hemikalije (F_eCl_3)	5.000 €
Električna energija	25.000 €
Plate zaposlenih	45.000 €
Godišnje održavanje opreme	170.000 €
Godišnji troškovi transporta i odlaganja mulja i	10.000 €
	I = 255.000 €

6.2 Struktura troškova usluga upravljanja vodama

Struktura troškova

JKP "10. Oktobar" vodi sve troškove na nivou preduzeća. Ne postoji pregled troškova po uslugama ili mestu nastanka. Prema tome, da bi se izvršila procena troškova pružanja usluga u vezi sa vodom i otpadnom vodom i da bi se došlo do procene varijabilnih i fiksnih troškova potrebno je izvaditi podatke iz finansijskih izveštaja preduzeća.

Neki troškovi variraju direktno sa rastom ili smanjenjem proizvodnih jedinica. Na primer, potrošnja struje će rasti ako se proizvede više vode iz rezervoara za vodu za piće. Ovi troškovi se zovu varijabilni troškovi. Za potrebe ove studije identifikovali smo sledeće varijabilne troškove:

- Potrošnja električne struje;
- Potrošnja goriva;
- Potrošnja hemikalija.

Drugi troškovi se ne menjaju odmah sa rastom proizvodnje. To su fiksni troškovi.

Sledeći troškovi pripadaju toj kategoriji:

- Zarade i plate;

- Popravke i održavanje;
- Porezi i naknade;
- Amortizacija.

Kako bi se uradila finansijska analiza potrebno je JKP podeliti na pet organizacionih celina, a zatim klasifikovati troškove na fiksne i varijabilne za svaku celinu:

- Snabdevanje vodom za piće;
- Otpadna voda/kanalizacija;
- Komunalac, za druge komunalne usluge kao što su daljinsko grejanje, skupljanje čvrstog otpada, čišćenje ulica, održavanje puteva, parkova i javnog zelenila;
- Režijski troškovi Službe za finansijske i opšte poslove. Tu spadaju troškovi jedinice za finansijske i računovodstvene poslove, službe prodaje itd;
- Ostali režijski troškovi. Obuhvataju troškove uprave preduzeća, službe za investicije i razvoj kao i službe za ljudske resurse i pravne poslove.

6.3 Procena ukupnih prihoda

Od 2006. godine tarife za komunalna preduzeća reguliše Ministarstvo finansija, koje određuje i njihov najviši nivo. Prema sadašnjoj generalnoj politici tarife ne mogu da rastu preko planirane godišnje inflacije. Iz tog razloga, JKP su trenutno krajnje ograničena u primeni pristupa prema kome se visina tarifa utvrđuje na osnovu punog iznosa troškova. U opštem slučaju tarife za vodu i otpadnu vodu su već niže od nivoa potrebnog da se pokriju troškovi, dok će sa druge strane biti potrebne značajne investicije za rehabilitaciju postojeće infrastrukture, da ne govorimo o proširenju pokrivenosti uslugama ili uvođenju novih usluga , kao što je tretman otpadnih voda.

Tarife se klasifikuju po grupama potrošača, pri čemu su najveće tarife za kategoriju poslovnih korisnika, a najniže za domaćinstva. Ova diferencijacija se ne zasniva na stvarnim troškovima usluga već na zamišljenoj sposobnosti plaćanja. U opštini Barajevo tarife za vodu i otpadnu vodu su dva puta veće za preduzeća nego za domaćinstva. Treća kategorija koja se definiše kao "ostali" odnosi se na škole, bolnice i druge korisnike budžeta. Cene za ovu kategoriju su iste kao za domaćinstva. I na kraju, tu je i kategorija subvencioniranih potrošača koji dobijaju popust za plaćanje komunalija zbog svog socijalnog stanja i male platežne sposobnosti da mogu da plate komunalne usluge.

O tarifnoj politici odlučuje Skupština Opštine. To se odnosi na tarife za vodu, otpadnu vodu, čvrsti otpad i osnovne usluge sahranjivanja i održavanja groblja. Tarife za ostale usluge koje pruža JKP "10-Oktobar", utvrđuje i donosi Upravni odbor.

Svaka opština u Srbiji ima svoju politiku odlučivanja o trenutku kada će se tarife povećati, pri čemu koristi svoja ovlašćenja kao vlasnik JKP da odloži povećanje iz političkih i drugih razloga. Obično se cene komunalnih usluga ne povećavaju pre izbora da bi se održao socijalni mir.

Tarife za otpadnu vodu se utvrđuju na nivou od 50% tarifa za vodu za piće. Naplaćuju se proporcionalno količini potrošnje vode za piće, bez primene faktora voda prema otpadnoj vodi (obično je količina otpadne vode koja se ispušta u kanalizaciju manja od količine potrošene vode za piće).

Sistem obračuna i naplate

Računi za korisnike dostavljaju se kao kombinovani račun koji obuhvata daljinsko grejanje, sakupljanje i odvoženje čvrstog otpada, vodu i otpadnu vodu. Računi se dostavljaju svaka tri meseca domaćinstvima koja imaju vodomere i mesečno domaćinstvima koje plaćaju paušalno. Vlasnici poslovnog prostora takođe dobijaju obračun svakog meseca, kao i

preduzeća.

Postoji i kategorija klijenata koja dobija socijalnu pomoć i koja je oslobođena plaćanja usluga JKP. U ovom trenutku JKP "IO.Oktobar", pokriva te troškove, mada bi u principu njih trebalo da snosi opština.

Naplata se malo razlikuje od naplate u ostalim javnim komunalnim preduzećima. Plaćanje tri mesečna obračuna može se izvršiti plaćanjem ukupnog ili dela iznosa računa. Sistem je tako organizovan da se prvo pokrivaju neizmirene obaveze, pa tek onda noviji računi. Na kraju godine, JKP konsoliduje sva neizmirena dugovanja, opominje dužnike, a u slučaju neizmirenih dugova po opomeni, u martu ih utužuje. Ovo kumulativno izmirenje obaveza obično se u Srbiji primenjuje i za plaćanje potrošene struje. Čak i najmanja uplata evidentira se kao izmirena obaveza, a na kraju kalendarske godine radi se obračun neizmirenih obaveza, pri čemu se daje iznos duga prema JKP. Ovaj model danas primenjuje JKP "IO.Oktobar".

Izmenom sistema stopa naplate bi mogla da se poveća. Trebalо bi uzeti u obzir nekoliko mera, kao na primer:

- Mesečno umesto kvartalno fakturisanje. Korisnicima koji imaju mogao bi se fakturisati privremeni mesečni iznos na osnovu potrošnje iz prethodnih meseci;
- Vodomeri bi se očitavali jednom godišnje, posle čega bi se pravio konačni obračun za plaćanje;
- Insistiranje na naplati svakog računa umesto da se čeka do kraja godine;
- Uvođenje kamata ili kaznene naknade za plaćanje posle roka;
- Uvođenje novčane stimulacije za one koji vrše naplatu računa, nagrađivanjem prema izvršenoj novčanoj naplati;
- Definisanje jasne politike isključivanja i ponovnog priključenja na mrežu koju bi podržali i opština i Opštinsko veće.

6.4 Finansiranje projekta

U ovom momentu nije poznat način finansiranja izgradnje ni kanalizacione mreže ni PPOV. Za dalju analizu su hipotetički usvojeni sledeći uslovi finansiranja :

- učešće sopstvenih novčanih sredstava iznosi 500.000 €;
- od ukupne investicije oko 20% će se investirati putem besprovatnih novčanih sredstava dodeljenih od strane nacionalnih EKO-fondova, nacionalnog investicionog fonda ili gradskim sredstvima;
- preostali deo investicije će biti obezbeđen kreditom banke na 15 godina uz pretpostavljenu povlašćenu kamatnu stopu od 5% godišnje

Zbog nepoznavanja tačnih uslova investiranja bankarske garancije, osiguranje kredita i ostali troškovi nisu kalkulisani u ovoj analizi. Period odobravanja kredita i period mirovanja kredita nije razmatran. Kako je analiza rađena u stranoj valuti nisu uzete u obzir niti su predviđane nikakve kursne razlike koje se javljaju u pozitivnom ili negativnom smislu.

6.5 Finansijsko upravljanje i praksa i sistemi planiranja budžeta

Sistem planiranja budžeta i planiranja investicija

Jedanput godišnje Opštinskom veću podnose se konsolidovani godišnji plan i budžet na usvajanje. Ovaj budžet sadrži:

- Pregled poslovanja za prethodnu godinu, uključujući finansijski pregled (plan/realizacija);
- Deskriptivni deo koji definiše plan za narednu godinu;
- Plan troškova/potrošnje za narednu godinu;
- Investicioni plan za narednu godinu, uključujući finansijski plan;
- Predlog tarifne strukture za narednu godinu;
- Predlog subvencija Opštine.

Kada se usvoji, ovaj godišnji plan predstavlja osnovu rada JKP. Problemi kod ovakvog sistema su sledeći:

- Priprema se investicioni i finansijski plan samo za period od godinu dana. Investicije u infrastrukturu za vodu i otpadnu vodu su dugoročne prirode, pa zahtevaju i dugoročno planiranje i dugoročno finansiranje;
- Upravljanje budžetom je centralizovano. Mesečni izveštaji za rukovodstvo porede (kumulativno) stvarne rashode sa usvojenim planom, samo na nivou JKP. Nema budžeta po službama kojima upravljuju šefovi službi, a ni troškovi se ne vode po službama. Ovakav sistem higerarhije upravljanja ne dozvoljava fleksibilnost u poslovanju i može da dovede do većih troškova;

- Podaci o stvarnim troškovima po uslugama su ograničeni. Zato se utvrđivanje tarifa prema troškovima graniči sa nemogućim.

Poreske obaveze

U osnovne poreze koje plaća JKP spadaju porez na dodatu vrednost (PDV) i porezi na zarade i obavezni doprinosi. Primjenjuje se i korporativni porez, ali je on obično zanemarljiv jer nema dobitka.

JKP "10. Oktobar" poštuje odredbe Zakona o porezu na dodatu vrednost koje propisuju da se PDV plaća 10-og u tekućem mesecu za prethodni mesec. Zakonom se uređuju i uslovi koji se odnose na plaćanje poreza na zarade i drugih poreza koje propisuju poreski organi.

Sve poreske obaveze se izmiruju u gotovini. Nisu pronađeni dokazi za neku drugu vrstu plaćanja poreskih obaveza.

Rezime i zaključci Glavni rezultati analize:

- JKP "10-Oktobar" posluje sa neto dobitkom od 0%;
- Opština daje značajne subvencije za finansiranje neprihodujućih aktivnosti, u koje spadaju održavanje čistoće ulica, održavanje puteva i slično;
- Opština daje značajne subvencije za finansiranje neprihodujućih aktivnosti, u koje spadaju održavanje čistoće ulica, održavanje puteva i slično;
- Troškovi radne snage imaju najveće učešće u ukupnim troškovima. Učešće troškova radne snage u ukupnim troškovima raste;
- Troškovi amortizacije su relativno mali;
- Preduzeće posluje sa neznatno pozitivnim tokom gotovine ali za finansiranje rashoda poslovanja mora da uzima kratkoročne bankarske pozajmice;
- Ostvareni tok gotovine je nedovoljan da se finansiraju investicije. Za većinu investicija sredstva se obezbeđuju direktno od Opštine ili kroz novčane subvencije;
- Racio bilansa stanja je dobar, ali je neto dug relativno veliki;
- Stopa naplate je relativno visoka. Mada nema velikih razlika po grupama korisnika, uočljive su razlike od sela do sela;
- Za JKP u celini, važeće tarife pokrivaju samo troškove poslovanja, mada je teško utvrditi nivo operativnih subvencija i troškove koje one treba da pokriju, jer ne postoji sistem za upravljanje finansijama u centru troškova;
- Tarife za vodu i otpadnu vodu su planirane tako da pokriju troškove. Racio pokrivenosti troškova pada, zbog toga što je rast troškova veći od dozvoljene i iskorišćene korekcije visine tarifa;

- Fiksna sredstva se ne revalorizuju redovno. U uslovima inflacije kakva je u Srbiji, to vodi ka prikazivanju manje vrednosti sredstava u bilansu stanja, ali i do niže prikazane vrednosti iznosa amortizacije pa se tako visina tarifa može utvrditi na nivou koji nije dovoljan za pokriće troškova;
- JKP ne vrši rezervisanje za nenaplativa dugovanja. Umesto toga, vrši direktni otpis dugova, a i to nerедовно;
- JKP priprema godišnje planove i budžete, u skladu sa uputstvima Ministarstva finansija. Višegodišnji plan se ne integriše u ciklus godišnjeg planiranja i budžetiranja;
- Budžetom se upravlja centralizovano na nivou direktora;
- Ne postoji procedura ili formula za utvrđivanje tarifa, jer je trenutna politika Vlade da dozvoli rast visina tarifa samo do nivoa projektovane inflacije za narednu godinu;
- JKP je moralo da uzima kratkoročne kredite da pokrije tekuće obaveze i da izbegne rizik prekida u snabdevanju.

Osnovne preporuke:

- Preispitati i poboljšati postojeći sistem naplate sa ciljem da se povećaju stopa naplate, prihodi i tok gotovine. Mogu se unaprediti oprema i programi za pripremu i izdavanje obračuna. Bila bi to dodatna prednost jer bi se preduzeće manje oslanjalo na kratkoročne kredite;
- Utvrditi principe postupanja prema nenaplativim potraživanjima, uključujući i rezervisanje za nenaplativa potraživanja i izvršiti jednokratno raščišćavanje baze podataka dužnika / dugovanja;
- Unaprediti sadašnji sistem finansijskog upravljanja uspostavljanjem sistema finansijskog upravljanja u centru troškova. U vezi sa tim uvesti veću decentralizaciju u sistem budžetiranja i finansijskog upravljanja;
- Na osnovu poboljšanog sistema finansijskog upravljanja dogоворити формулу ili proceduru za utvrđivanje visine tarifa. To je korisno i u slučaju daljeg ograničavanja maksimalnog iznosa tarifa jer služi kao činjenični podatak za određivanje potrebne visine tarifa;
- Uvesti sistem dugoročnog finansijskog planiranja i integrisati ga sa ciklusom izrade godišnjih planova i budžeta;
- Napraviti popis postojeće baze podataka fizičkih sredstava i verifikovati ga sa

registrom finansijskih osnovnih sredstava.

6.6 Buduća situacija

Očekivane izmene u finansijskom poslovanju, računovodstvu, sistemu obračuna i naplate i sistemu finansijskog upravljanja.

Finansijsko poslovanje komunalnog preduzeća zasnovano je na potpunom povraćaju uloženih sredstava, što iziskuje posebnu pažnju prilikom (I) utvrđivanja iznosa tarifa, (II) discipline naplate, (III) kontrole troškova. Prilikom utvrđivanja iznosa tarifa, treba imati u vidu zahteve za ulaganjima u sistem vodosnabdevanja i prerade otpadnih voda, te stoga, tarife treba da budu zasnovane na punoj ceni koja pokriva troškove. Takođe, tarifni sistem treba da bude strukturiran tako da se stimuliše redovno izmirenje obračuna. Od ključne je važnosti da sve grupe potrošača plaćaju račune redovno i bez odlaganja, što se pre svega odnosi na velika industrijska preduzeća.

Na osnovu rezultata iz sadašnje prakse, predlažu se sledeće izmene u cilju unapređenja finansijskog poslovanja komunalnog preduzeća za upravljanje vodama:

Računovodstveni sistem

- Sistem će uspostaviti centre za obračun troškova i sadržaće modul vezan za obračun budžeta;
- Sistem će biti povezan sa sistemom za upravljanje informacijama, kako bi se omogućio monitoring osnovnih definisanih parametara i indikatora poslovanja;
- Registrar osnovnih sredstava će biti ažuriran/verifikovan podacima o raspoloživoj materijalnoj aktivi;
- Sistem će uspostaviti centre za obračun troškova i sadržaće modul vezan za obračun budžeta;
- Sistem će biti povezan sa sistemom za upravljanje informacijama, kako bi se omogućio monitoring osnovnih definisanih parametara i indikatora poslovanja;
- Registrar osnovnih sredstava će biti ažuriran/verifikovan podacima o raspoloživoj materijalnoj aktivi;
- Osnovna sredstva će biti revalorizovana jednom godišnje;
- Biće uvedena procedura vezana za sporna potraživanja. Biće uređen i registrar dugovanja.

Sistem obračuna i naplate

- Uvesti mesečni sistem obračuna, uz završni obračun koji će biti obračunat jednom godišnje, na osnovu izvedenih očitavanja vodomera;
- Uvesti sistem automatskih opomena i kažnjavanja, u slučaju kašnjenja u naplati (kamata, administrativni troškovi);
- Uvesti finansijske stimulanse zaposlenima zaduženim za naplatu faktura, na taj način što će prikupljeni iznosi gotovine donositi određenu nagradu;
- Uspostaviti jasne procedure za isključenje iz mreže i ponovno priključenje, koje će podržati i Opština i Skupština.

Sistem finansijskog upravljanja

- Unaprediti postojeći sistem finansijskog upravljanja, putem uspostavljanja sistema finansijskog upravljanja zasnovanog na centralizaciji troškova;
- U vezi sa tim, uspostaviti decentralizovanji budžetski sistem i sistem finansijskog upravljanja;
- Na osnovu unapređenog sistema finansijskog upravljanja, postići dogovor vezan za formule ili procedure utvrđivanja tarifa zasnovanih na realnim troškovima. Ovo je takođe korisno ukoliko tarife i dalje budu ograničene, budući da će to biti validna realna informacija vezana za traženi nivo tarifa;
- Uspostaviti dugoročan sistem finansijskog planiranja, a zatim integrisati taj sistem sa ciklusom godišnjeg planiranja i planiranja budžeta;

Očekivane izmene u poslovanju

Efikasan rad i održavanje odnose se na aktivu sistema za vodosnabdevanje i preradu otpadnih voda i predstavljaće proširenje aktive koja je trenutno u upotrebi. Proširenje će se uglavnom odnositi na postrojenja za preradu otpadnih voda (proširenje kanalizacionog sistema, novo PPOV), kao što je navedeno dalje u tekstu.

Dok aktivnosti koje se u ovom trenutku sprovode predstavljaju uobičajenu praksu u preduzećima za vodosnabdevanje i preradu otpadnih voda, biće potrebno da komunalno preduzeće razvije planove i strategija rada i održavanja koje će se takođe odnositi i na proaktivno delovanje. Taj vid delovanja će obuhvatiti kontrolu operativne efikasnosti, proaktivno održavanje, monitoring otpadnih voda, kvantitet i kvalitet reziduala u postrojenjima za preradu otpadnih voda, rešavanje problema i razvoj sistema dokumentacije i arhiviranja. Dokumentacija može obuhvatiti opis rada za pojedine pozicije, uputstva za rad, zapise vezane za testiranje i arhiviranje zapisa vezanih za održavanje.

U prethodnom odeljku su opisane aktivnosti komunalnog preduzeća za upravljanje vodama. Predloženo proširenje obima rada obuhvataće sledeće:

- Novo postrojenje za preradu otpadnih voda moraće da bude funkcionalno, što podrazumeva veću odgovornost JKP sa tehničkog i tehnološkog aspekta;
- U kratkom roku će biti pušten u rad sistem za sakupljanje otpadnih voda, sa proširenom kanalizacionom mrežom;

- U slučaju razvoja industrije, industrijska postrojenja biće priključena na postojeći kanalizacioni sistem, što znači da će, osim sanitarnih otpadnih voda, nove obaveze JKP-a obuhvatati i preradu industrijskih otpadnih voda, kao i praćenje kvaliteta tih otpadnih voda;

Budući da su srednjoročno predviđena dalja proširenja kanalizacione mreže na susedna seoska naselja, to će iziskivati dodatnu pažnju u smislu planiranja, projektovanja, objavljivanja tendera, izgradnje proširenja i administrativnih promena.

Promene vezane za obim rada predstavljaju direktnu posledicu pomenutih aktivnosti, kratko, može se zaključiti sledeće:

Tehničke kvalifikacije stručnjaka i tehničara koji će biti zaduženi za rad i održavanje PPOV biće veće u odnosu na iskustva koja oni poseduju u ovom trenutku. Trenutno, postoji izvesno iskustvo vezano za građevinske rade (izgradnju, izmene i popravku kanalizacionog sistema), kao i vezano za elektro-mehaničke rade (pumpe, ventili) u nešto manjem stepenu. Međutim, biće potrebno sticanje novih znanja vezanih za funkcionisanje postrojenja, tehničke aspekte i proces rada, preko organizovanja specijalizovane obuke, pre puštanja u rad PPOV, kao i u redovnim razmacima nakon početka rada, a najzad i angažovanjem stručnjaka specijalista za pojedine oblasti od značaja.

Zaključak

Na osnovu procene operativnog i finansijskog poslovanja u okviru JKP "10. Oktobar", konsultant je formulisao sledeće zaključke i preporuke:

Finansijske aktivnosti:

- Očekuje se transfer znanja i postojeće prakse putem obuke na radu;
- Unapređeni sistem finansijskog upravljanja oslanjaće se na postojeći sistem;
- Potrebno je sprovesti obuku ključnog osoblja van preduzeća, u oblasti računovodstvenih procedura, u skladu sa zakonom;
- Potrebno je razviti sledeće aktivnosti putem angažovanja spoljnih konsultanata: interni računovodstveni sistem, višegodišnji dugoročni sistem planiranja finansijskih

resursa i investicija, kao i utvrđivanja iznosa tarifa;

Operativne aktivnosti:

- Vezano za vodu za piće nema posebnih potreba za sticanjem novih iskustava u ovoj oblasti, imajući u vidu da se u skorijoj budućnosti ne očekuju značajne izmene u procesu tretmana voda;
- Budući da nisu na raspolaganju dovoljni fondovi za vodomere u svim sektorima i uređaje za sprečavanje oticanja vode iz sistema, konsultant preporučuje da se u godišnji budžet za smanjenje isticanja vode iz sistema unese fiksna stavka;

- Preporučuje se da se odabrano osoblje uputi na specijalizovane kurseve za obuku u okviru programa smanjenja oticanja vode iz sistema, kao i unapređenja merenja putem sektorskih merenja;
- Vezano za preradu otpadnih voda: imajući u vidu da je potrebno steći nova znanja vezana za proces rada i tehničke aspekte sistema, potrebno je obezbediti obuku za zaposlene. Pre izgradnje i puštanja postrojenja u rad, potrebno je obezbediti odgovarajuću obuku zaposlenima na različitim nivoima, u skladu sa njihovim radnim mestima. Nakon početka rada novog PPOV, treba redovno organizovati ofcuku za zaposlene u oblasti unapređenja efikasnosti, uvođenja novih tehnika, kao i rešavanja problema.

6.7 Budući razvoj JKP

U budućnosti, JKP će biti zaduženo za sprovođenje svih aktivnosti koje su vezane za snabdevanje vodom za piće, kao i sakupljanje i preradu otpadnih voda. To zahteva malu jedinicu za podršku, koja će moći da prikuplja sve podatke neophodne za planiranje, izveštavanje i obračun usluga koje će pružati JKP.

6.7.1 Izmene sistema za upravljanje informacijama Sistem upravljanja informacijama i planiranje

Odeljenje za finansijsko-komercijalne poslove biće zaduženo za pripremu planova (ulaganja, godišnji planovi) kao i razvoj i održavanje informacionog sistema. Ovo odeljenje je nadležno za proces obračuna i naplate usluga.

Biće stvoren i paralelni informacioni sistem, kako bi mogao da deluje samostalno i uporedo sa postojećim sistemom sadašnjeg JKP. Treba predvideti mogućnost razmene informacija između te dve baze podataka. Sistem upravljanja informacijama bi trebalo da kombinuje finansijske, tehničke i ekonomske informacije, kako u kratkoročnoj tako i u dugoročnoj perspektivi. Trebalo bi da bude struktuiran kao biznis poslovni plan, sa jasno definisanim operativnim ciljevima, a njegovo sprovođenje treba redovno nadgledati (jedanput mesečno). Takođe, sistem treba da omogući uspostavljanje osnovnih vrednosti, kao i primenu shema

stimulacije koje su zasnovane na rezultatima poslovanja za ključne stručnjake i članove tima.

Sistemi kontrole kvaliteta

Može se predvideti da će obim uzorkovanja biti u porastu. Ne predviđa se samo intenzivnije uzimanje uzoraka otpadnih voda, već se takođe predviđa da će propisi vezani za kontrolu kvaliteta na državnom nivou biti sve strožije u budućnosti. Najverovatnije to znači da će, što se tiče kontrole kvaliteta distribuirane vode za piće, biti primenjivano uzorkovanje sa istom učestalošću, ali će verovatno biti uzimano više uzoraka sa više punktova. Takođe, verovatno će porasti ukupan broj pojedinačnih analiza. Biće sigurno potrebne bakteriološke analize, a verovatno i više hemijskih parametara (možda i do 20 pojedinačnih parametara).

Što se tiče uzorkovanja otpadnih voda, nije od značaja samo kvalitet sakupljenih, neprerađenih otpadnih voda, kao što je to slučaj sa kvalitetom prerađenih voda koje su spremne za ispuštanje, već će takođe biti neophodno uzimati uzorke vode u različitim

fazama prerade, u cilju kontrole i prilagođavanja različitih postupaka u okviru jedinice. Ovo će imati kao posledicu veći obim uzorkovanja i analiza.

Na osnovu procene administrativnih sistema i procedura sadašnjeg JKP možemo izvesti sledeće zaključke i preporuke:

Sistem arhiviranja podataka i upravljanja informacijama

- Obezbediti dovoljan broj zaposlenih koji će biti angažovani na sistemu obračuna i naplate;
- Obezbediti sistem baze podataka sa linkovima za ažuriranje podataka sa postojećom bazom podataka, kao i sa predviđenim opcijama za korišćenje poslovнog plana i indikatora poslovanja;
- Unaprediti sistem finansijskog planiranja, kako bi se u (srednjoročno) - dugoročnoj perspektivi mogao ostvariti puni povraćaj troškova i finansijska nezavisnost u odnosu na osnivača.

Sistemi kontrole kvaliteta

- Modernizovana laboratorija, u smislu tehničkih i ljudskih kapaciteta. Osnovni ciljevi ovakvog investicionog projekta su sledeći:
 - **Faza I** obuhvata proširenje kanalizacionog sistema na celokupno naselje Barajevo - centar, čime bi se proširila kanalizaciona mreža sa sadašnjih 3.000 stanovnika na oko 6.000 stanovnika;
 - **Faza II** obuhvata izgradnju oko 2/3 ukupnog kapaciteta Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) Međurečje;

Navedene aktivnosti su u sklopu izgradnje novog postrojenja za preradu otpadnih voda. Postrojenje za preradu otpadnih voda biće izgrađeno kako bi moglo da prihvati otpadne vode iz domaćinstava a u budućnosti će prihvati i otpadne vode iz naselja koja gravitiraju ka centralnom PPOV.

6.7.2 Izmene u organizacionoj strukturi JKP

Memorandumom o budžetu i ekonomskoj i fiskalnoj politici za 2007. godinu, sa projekcijama za 2008. i 2009. godinu, koji je izdalo Ministarstvo finansija (u novembru 2006.) predviđene su strukturalne izmene u okviru javnih komunalnih preduzeća, koje bi, između ostalog, obuhvatale reorganizaciju, smanjenje broja zaposlenih, razdvajanje osnovnih od sporednih aktivnosti, kao i moguću privatizaciju potonjih. U praksi, to bi značilo da bi javna komunalna preduzeća koja pružaju kombinovane usluge mogla biti u poziciji da osnivaju izdvojene entitete koji bi se bavili osnovnim aktivnostima, kao što je vodosnabdevanje i prerada otpadnih voda, dok bi aktivnosti kao sto je održavanje pijaca i groblja mogle biti ponuđene orivataim preduzećima.

Usled operativnih izmena, nameće se izbor odgovarajuće organizacione strukture, te je stoga neophodno učiniti sledeće:

- Definisati upravljačku strukturu novog sektora (donošenje konačnih odluka, nadležnosti menadžmenta, uloga vlasnika/lokalne samouprave);
- Obezbediti odgovornost menadžmenta i transparentnost rada;
- Omogućiti stvaranje delotvornih odnosa sa spoljnim strankama. κ

Najrealnija opcija u smislu upravljanja kombinovanim Javnim komunalnim preduzećem za vodu za piće i otpadne vode je inkorporiranje aktivnosti iz sektora otpadnih voda u postojeće JKP "10. Oktobar", formiranjem novog odeljenja (pored postojećih).

Javno komunalno preduzeće upravljalo bi infrastrukturom sektora vode za piće i postrojenjem za preradu otpadnih voda. Komunalne usluge u Srbiji nalaze se u nadležnosti javnih komunalnih preduzeća, u skladu sa Zakonom o komunalnim uslugama (Službeni glasnik RS 16/97 i 42/98), kao i Zakonom o javnim komunalnim preduzećima (Službeni glasnik RS 107/05).

Na taj način bi se definisala i ustalila pozitivna praksa upravljanja i tretmana otpadnih voda, kako bi se na što bolji način zaštitila životna sredina i zdravlje građana.

Literatura

1. Prerada komunalnih otpadnih voda, Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, skup autora, Beograd 1999.
2. Tehnika prečišćavanja voda, Degremont, Građevinska knjiga 1976.
3. Hemija i mikrobiologija voda, Dragutin A. Đukić i Vitko M. Ristanović, STYLOS 2005.
4. Mali vodovodni i kanalizacioni sistemi, prof. dr. Božo Dalmacija, Prirodno - matematički fakultet-Novi Sad, 1999.
5. Kontrola i tehnologija prečišćavanja otpadnih voda, prof. dr. Darko Tkalčić, Stručna biblioteka Beograd, 1975.
6. Tehnologija vode i otpadnih voda, Klašnja - Gaćeša, TehnoloŠki fakultet Novi Sad, 1994.
7. Osnovi tehnologije vode, doc. Dr. Marin Matušić, PBF-Zagreb
8. O vodama, prof. dr. Martin Bogner, prof. dr. Miodrag Stanojević, ETA- Beograd, 2006.
9. Idejni projekat postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda "Međurečje" u Barajevu, "Hidroplaning"-Beograd, 1999.
10. Glavni projekat fekalne kanalizacije Barajevo centar SO Barajevo, "Hidroplaning" - Beograd, 1998.

11. Generalno rešenje kanalizacijena teritoriji opštine Barajevo, Beograd, 1997.

12. Republički zavod za statistiku, Zavod za informatiku i statistiku Republike Srbije.