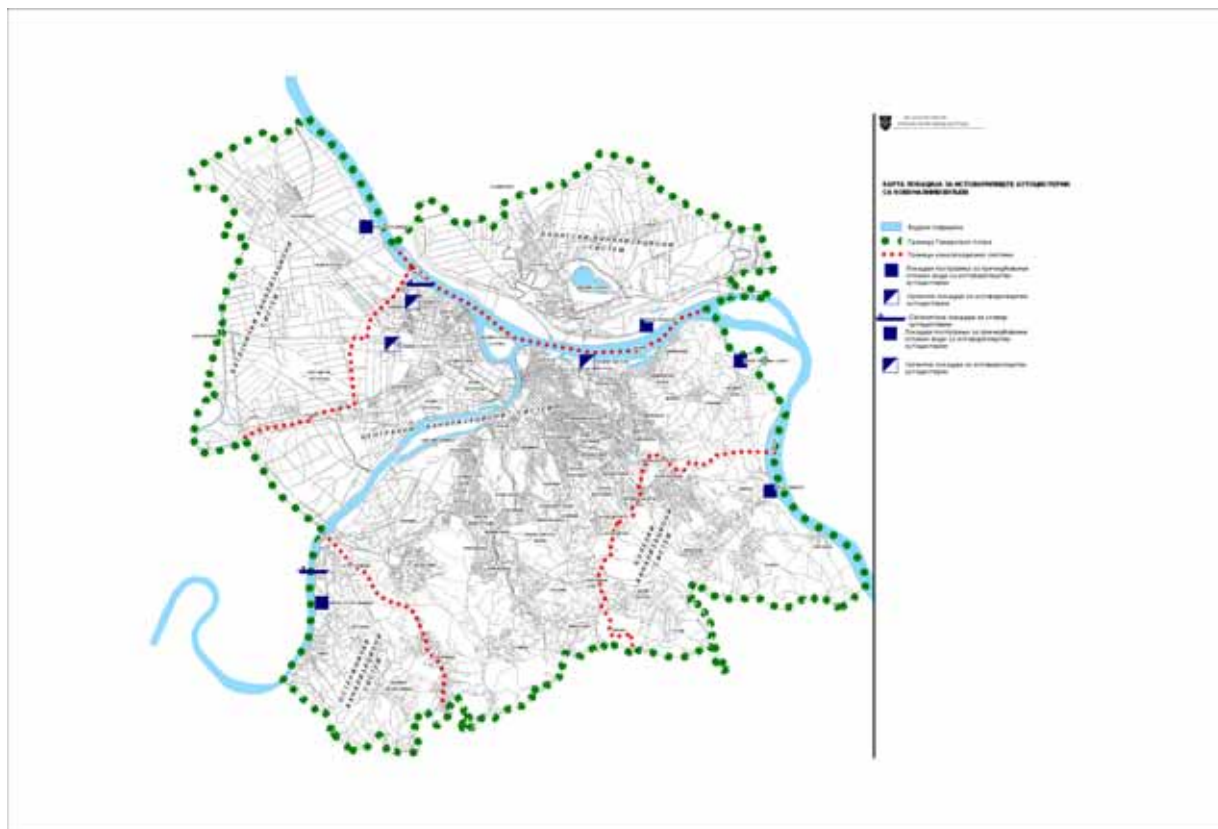


## STUDIJA ISTRAŽIVANJE LOKACIJA ZA ISTOVARILIŠTE AUTOCISTERNI SA KOMUNALNIM MULJEM - I i II faza



Izrada **Studije istraživanja lokacija za istovarilište autocisterni sa komunalnim muljem sa definisanjem načina tretmana i odlaganja ovog otpada u Beogradu**, motivisana je potrebom za što efikasnijim rešavanjem problema upravljanja komunalnim muljem na teritoriji deset gradskih opština. Aktualizaciji problema doprinela je neophodnost ubrzanog približavanja, odnosno prilagođavanja evropskim standardima u domenu zaštite vodnih resursa svrstanih u brigu o životnoj sredini.

U svojoj završnoj fazi Studija će, na bazi višekriterijumske analize, predložiti najoptimalniju lokaciju za istovarilište autocisterni.

Ključne reči: komunalni mulj, lokacija, voda, zaštita

## PRVA FAZA-ANALIZA KOMUNALNOG MULJA

Studija tretira problem iznalaženja odgovarajućih lokacija za istovarilišta autocisterni sa komunalnim muljem. Uzimajući u obzir poreklo, prikupljanje i odvođenje, komunalni mulj svrstavamo u tri kategorije:

- A. **Komunalni mulj iz slivničkih taložnika** - površinske vode sa ulica i drugih popločanih površina koje se prikupljaju i odvođe u kanalizacionu mrežu preko uličnih slivnika.
- B. **Komunalni mulj iz septičkih jama, sengrupa, poljskih WC-a** - korišćene vode iz domaćinstava koja nemaju kanalizacionu mrežu, već ih prikupljaju u sengrupe, septičke jame (nepropusne i propusne) i poljske WC-e u područjima grada koja nemaju kanalizacioni sistem.
- V. **Komunalni mulj nastao od korišćenih voda iz ugostiteljskih objekata** (hoteli, moteli, restorani, plovila), zanatskih radionica (kamenorezačke radnje, autoservisi i sl.) na području grada i u prigradskom području, bez industrijskih otpadnih voda.

Ova studija ima za cilj da u sadašnjem vremenskom preseku definiše stanja, uticaje i posledice eksploatacije na životnu sredinu. Težište je postavljeno na tzv. "izlazima" iz sistema tj. privilegovanim pravcima migracije nepovoljnih sadržaja i uticaja konstantnih procesa ispuštanja otpadnih voda i čvrstih sadržaja u otvorene vodotoke Save i Dunava. Postupak je prilagođen novim zakonskim propisima u kojima je oblast zaštite životne sredine dobila istaknuto mesto. Pozicioniranje problema u odnosu na njegov uticaj na životnu sredinu otvara pitanja koja treba analizirati u sadržajima projektne dokumentacije za sve vrste daljih aktivnosti u zahvatu operacionalizacije procesa i predviđanja postupaka detoksikacije mulja i valorizacije kvaliteta tečne faze efluenta dovodjenjem u zakonski dozvoljene granice pre ispuštanja u otvorene vodotoke.

Kao izvor podataka o fizičko-hemijskim i mikrobiološkim karakteristikama slivničkog mulja, uzorkovanog iz slivnika, i kvaliteta otpadnih voda iz zanatskih delatnosti, korišćeni su laboratorijski rezultati obavljeni od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje. Za potrebe izrade ove studije urađeno je uzorkovanje tri slivnička sadržaja na sledećim lokacijama: Severni Bulevar, Bulevar Despota Stefana i Ulica 29. novembra i kvalitet otpadnih voda posle poliranja i brušenja mermera u preduzeću "Morava mermer" A.D, Beograd, Gospodara Vučića 225, kao i otpadnih voda Servisa za pranje vozila "Bulbuder", Beograd, D. Tucovića 17-C.

Podaci o fizičko-hemijskim karakteristikama slivničkog mulja, uzorkovanog iz autocisterni JKP BVK, i otpadnih voda iz zajedničkih kolektora fekalnih i industrijskih voda, na samim izlivima u recipijente, Savu i Dunav, preuzeti su iz analiza Sektora za studije i razvoj - Služba za tretman kanalskih voda, JKP BVK. Ove analize rađene su pre desetak godina i pokazuju značajno **po-većane sadržaje teških metala**.

Analiza mulja iz septičkih jama, sengrupa i poljskih WC-a se ne obavlja, zbog čega su vrednosti sastava ovih otpadnih voda preuzete iz literature.

Rezultati ispitivanja ukazuju da su referentne vrednosti koje su date u izveštaju o ispitivanju mulja iz kišne kanalizacije **granične vrednosti za opasan otpad** kod sledećih parametara: pH, sadržaj metala u mg/kg suvog uzorka, PAH, PCV, VOC, THM, mineralna ulja, amonijak, nitriti, nitrati, cijanidi, fosfati, indeks fenola (1000 mg/kg). Kod parametara sadržaj metala u EP ekstraktu, ostatak isparenja, hloridi, sulfati, TOC, referentne vrednosti predstavljaju **granične vrednosti koncentracija za deponovanje neopasnog otpada**.

Na osnovu sada raspoloživih podataka može se konstatovati da se kišni i komunalni mulj iz septičkih jama moraju tretirati na odvojenim postrojenjima. Razlog tome je što, zbog znatne razlike u fizičko hemijskim karakteristikama, postupci prečišćavanja tečne i čvrste faze za ova dva tipa komunalnog mulja nisu isti.

Specifičan problem se javlja i kod trajnog odlaganja dehidratisane-čvrste faze, obzirom da komunalni mulj iz slivnika atmosferske kanalizacije po nekim parametrima dostiže granične vrednosti za opasan otpad, pa se kao takav mora odlagati na poseban način.

## DRUGA FAZA-ISTRAŽIVANJE LOKACIJA

Grad Beograd nema sistem za prečišćavanje otpadnih voda tako da se komunalne i industrijske otpadne vode direktno izlivaju u vodotoke. Osnovni uzrok zagađenja vodnih resursa je havarijsko ili tehnološko ispuštanje neprečišćenih ili nedovoljno prečišćenih otpadnih voda od strane industrijskih, komunalnih i saobraćajnih preduzeća.

Osnovni zagađivači vode su: nafta, fenol, organske materije, teški metali, sintetičke površinski aktivne supstance, herbicidi, pesticidi, goriva i maziva.

Kontrola kvaliteta vode Save, Dunava i kanala Galovica na teritoriji Beograda vrši se radi procene boniteta, praćenja trenda zagađivanja vode i sposobnosti samoprečišćavanja, kao i ocene podobnosti za vodosnabdevanje, a u cilju zaštite izvorišta vodosnabdevanja Beograda, Bariča, Obrenovca i Vinče, zaštite zdravlja stanovništva i očuvanja kvaliteta vodnih resursa. Grad Beograd je danas bez nadležnosti i bez zakonskih ovlašćenja za preduzimanje mera prevencije i sanacije u slučaju akcidenta na teritoriji Beograda. Međutim, bez obzira na ovu činjenicu grad se, u cilju zaštite i bezbednosti građana, u određenoj meri, stara o ovim značajnim problemima.

Objekti za neposredno odvođenje površinskih atmoferških voda sa saobraćajnica i drugih gradskih površina, u Beogradskom kanalizacionom sistemu, su slivnici i taložnici. U slivnike i taložnike dolaze kišne vode, vode od pranja ulica i druge površinske vode.

JKP Beogradski vodovod i kanalizacija (JKP BVK), bavi se odvođenjem otpadnih voda sa kanalisane teritorije grada i održavanjem gradskog kanalizacionog sistema, što podrazumeva i planiskio čišćenje slivnika.

U obodnim delovima grada koji nisu pokriveni kanalizacionom mrežom, u upotrebi su septičke jame, uglavnom nestandardno izgrađene, što kao posledicu ima slobodno oticanje otpadne vode iz domaćinstva. Tako ispuštena voda je veliki izvor zaraze, neprijatnih mirisa, blata i sl., a ukoliko u većoj količini proдре u podzemne slojeve može prouzrokovati stvaranja klizišta. O održavanju septičkih jama brinu korisnici ili vlasnici zgrada i objekata na čijoj se teritoriji one nalaze. Pražnjenje septičkih jama delom vrši RO "Gradska čistoća" po nalogu vlasnika ili korisnika septičke jame i te usluge naplaćuje. Osnovni način pražnjenja je pomoću autocisterni koje usisaju "čvrste" sastojke iz septičkih jama, transportuju, istovaraju na istovarilište, izvrše pranje i dezinfekciju i kreću na sledeći zadatak.

Zaštitom vodotoka i obezbeđenjem adekvatnog sanitarnog sistema obezbediće se vodoizvorišta i njihova eksploatacija na održivim osnovama. Pružanje efikasnih komunalnih usluga je preduslov za perspektivu razvoja društva u celini.

Prognoza realnih bilansa i količina komunalnog mulja predstavlja polazni element u planiranju kapaciteta lokacija za istovarilište autocisterni, a naročito razvoj kanalizacionog sistema.

period	Mulj iz slivnika kiš.kanalizacije			Mulj iz septičkih jama		
	2004	2011	2021	2004	2011	2021
m <sup>3</sup> /dan	82	161	197	125	95	73
broj čiš/dan	510	1008	1230	23	17	13

## PREDLOŽENA REŠENJA

Prema opštim karakteristikama lokacije "istovarilišta" i njihovog okruženja, prirodnog i stvorenog one su podeljene, prema GP Beograda do 2021. godine, na pet lokacija koje imaju stalni karakter i služiće mulju iz septičkih jama i mulju iz taložnika atmosferske kanalizacije i to:

- Batajnica
- Privredna zona Pančevački rit
- Veliko selo
- Boleč
- Umka-Pećani

Pored ovih lokacija obrađene su i tri lokacije koje imaju **urgentni karakter** koje su vremenski kratkoročne, dok se zemljište ne privede nameni i to su:

- Aerodrom zona Autoput
- Gornji Zemun
- Ada Huja

Transport mulja se odvija putem autocisterni od zahvatnih mesta do lokacija istovarilišta.

Kao mogućnost razmatraće se i transport putem šlepova - "cisterna na šlep".

To znači da bi se na obali reka Save i Dunava formirala **satelitska lokacija** pristana za utovar autocisterni sa komunalnim muljem. Mulj bi se dalje transportovao, vodnim putem, brodovima do lokacije stalnog karaktera. Satelitske lokacije su:

- Umka-Ostružnica - na reci Savi
- Goveđi brod - na reci Dunav

## ZAKLJUČCI PRVE I DRUGE FAZE

Sprovedena laboratorijska istraživanja i tehnološka analiza dobijenih rezultata komunalnog mulja iz slivnika kišne kanalizacije, iz septičkih jama zanatskih radionica i neanalizirani mulj septičkih jama domaćinstva sa područja koja nemaju fekalnu kanalizacionu mrežu, konstatuju sledeće:

1. komunalni mulj iz slivnika kišne kanalizacije na granici je opasnog otpada;
2. otpadne vode iz zanatskih radionica mogu se ispuštati u gradski kanalizacioni sistem;
3. otpadne vode i mulj iz septičkih jama imaju slične karakteristike sa fekalnim vodama kanalizacionog sistema grada, ali za njih nisu izvršena laboratorijska istraživanja.

Ove tri kategorije mulja i otpadnih voda, usmerile su program odlaganja na dva nezavisna sistema:

a) Tehnološki proces za prečišćavanje mulja iz slivnika atmosferske kanalizacije dovodi tečnu fazu do stepena kvaliteta u kome je dozvoljeno ispuštanje otpadnih voda u rečne tokove, a čvrsta faza mulja se dehidratizuje i odlaže na kontrolisanu deponiju.

Ovakav pogon sa pratećim sadržajima poželjan je bar na dva lokaliteta na području grada. Tehnološki proces pogona za preradu kišnog mulja iz slivnika kišne kanalizacije je tehnološki nespojiv sa tehnološkim procesom prerade fekalnih otpadnih voda.

To je uvek nezavisan pogon, ali to ne sprečava da se smesti na nekoj od lokacija gradskih postrojenja. Urgentne lokacije istovarilišta komunalnog mulja iz slivnika kišne kanalizacije imaju prostornih mogućnosti za formiranje pogona za preradu ovog mulja. Do izgradnje bar jednog od ovakvih pogona može se očekivati, da će se sakupljanje i istovar kišnog mulja iz slivnika, odvijati kao i do sada sa direktnim pražnjenjem autocisterni u recipijent. Radi smanjenja postojećih transportnih troškova i kretanja autocisterni sa zapadne teritorije grada na istočnu radi istovara, poželjno je aktivirati još jednu lokaciju u zoni kišnog kolektora sa mogućnošću pražnjenja autocisterni direktno u kišni kolektor koji se dalje izliva u reku Dunav.

b) Tehnološkim rešenjem predviđeno je postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz septičkih jama. Njegova celovita realizacija, jedino može zadovoljiti kvalitet otpadnih voda za ispuštanje u

recipijent. Ovakav pogon sa pratećim sadržajima poželjan je bar na dva lokaliteta i to na istočnoj i zapadnoj teritoriji grada. Lociranje ovog pogona može biti na bilo kom kompleksu planiranih pet gradskih postrojenja. Ne dopušta se njegovo lociranje na urgentnim lokalitetima.

## **PREPORUKE ZA DALJI TOK RADA**

Unutar gradskih institucija i posebno formiranog radnog tima, u sektoru komunalnih voda izvršeno je preispitivanje udela dosadašnje vodoprivredne prakse, u svetlu planerskih i urbanističkih kriterijuma koji treba da obezbede racionalnost, ekonomičnost i održivost u budućem radu. Ova faza studije predstavlja istraživanja i analize dostupnih faktora, kao i prognoze u području neistraženih elemenata odlaganja komunalnog mulja i prečišćavanja otpadnih voda. Novi međudržavni ekološki zahtevi ogledaju se u sve oštrijim kriterijumima zaštite površinskih voda u Dunavskom slivu, što podrazumeva da se otpadne vode, pre ispuštanja u rečni tok, moraju bezuslovno prečišćavati.

Izbor lokacija "istovarilišta autocisterni" i njihova funkcionalnost biće definisana u III fazi ove studije, a u okvirima novih:

- okolnosti u regionu
- urbanističkih okolnosti u gradu
- okolnosti koje nude savremene tehnologije tretmana voda.

### Literatura

- 1) Studija istraživanja lokacija za istovarilište autocisterni sa komunalnim muljem sa definisanjem načina tretmana i odlaganja ovog otpada u Beogradu, Urbanistički zavod Beograd, Beograd, 2004.
- 2) Generalni urbanistički plan Beograda 2021, Urbanistički zavod Beograd, Beograd, 2003.

### Summary

Compilation of "Study of favorable location for discharging municipal sewage waste in Belgrade" was motivated by demands for more efficient solution of municipal waste management on Belgrade territory. This problem acquired actual with urgency for approaching and adjusting to European Community standards in water resources protection as part of globe environmental protection.

In its close this study, based on multi criteria analysis, will recommend most favorable location for municipal waste discharging.

Key words: sewage waste, location, water, protection