Voda, nimaš ne okusa ne barve ne vonja.
Človek te ne more določiti, okuša te, ne da bi te poznal.
Ti nisi samo potrebna za življenje,
ti si življenje samo.

ANTOINE DE SAINT-EXUPERY,
Veter, pesek in zvezde, 1939

JP VODOVOD-KANALIZACIJA, d. o. o.
T: 01 58 08 100, 080 86 52 | T dežurne službe vodovoda: 01 58 08 112 | T dežurne službe kanalizacije: 01 58 08 212
I: www.vo-ka.si | E: voka@vo-ka.si

Tekst: dr. Brigita Jamnik | **Grafika:** Milan Praznik

Fotografije:
arhiv JP Vodovod-Kanalizacija, Zgodovinski arhiv Ljubljana, Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček, David Badovinac, Anže Godec

Celostranske fotografije:
Upravna stavba JP Vodovod-Kanalizacija na Vodovodni cesti. | *Anže Godec*
Herkulov vodnjak pred Stiškim dvorcem, obnovljen 1991 ob 101. obletnici ljubljanskega vodovoda | *Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček*
Nosilna konstrukcija z vodovodom prečka reko Ljubljanico pri Črni vasi. | *Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček*
Vodovod prečka reko Ljubljanico pri Črni vasi. | *Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček*
Notranjost srednjeveškega vodnjaka na Kongresnem trgu | *Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček*

Osrednja fotografija
Ulice Ljubljane skrbno skrivajo množico podzemnih poti. | *Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček*

Format in koncept brošure: Sagita 17, d. o. o. | **Zunanje oblikovanje:** FB 1107
Notranje oblikovanje: ENKI d. o. o. | **Izvedba:** Sagita 17, d. o. o. | **Tisk:** FB 1107

Izdajatelj: JP Vodovod-Kanalizacija, d. o. o.
Ljubljana, junij 2012

O družbi Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija

JP Vodovod-Kanalizacija je glede na število uporabnikov pri javni preskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju odpadne vode v Sloveniji največje. Obe komunalni dejavnosti opravljamo na območju Mestne občine Ljubljana in v občinah Brezovica, Dobrova - Polhov Gradec, Dol pri Ljubljani in Škofljica, v občinah Horjul in Medvode pa odvajanje in čiščenje odpadnih voda. JP Vodovod-Kanalizacija je eno od štirih podjetij, ki so povezana v Javni holding Ljubljana, in je v njegovi 100-odstotni lasti. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1890, do zdaj pa so bile njegove organizacijske oblike različne. Zadnja sprememba je iz leta 1994, ko se je podjetje preoblikovalo v družbo z omejeno odgovornostjo.

Voda je naša odgovornost. S sodobnim vodovodnim sistemom preskrbujemo uporabnike s pitno vodo skladno z zakonodajo in po najnovejših standardih preskrbe. Pitna voda je zdravstveno ustrezna, uporabniki pa so s pitno vodo oskrbovani nemoteno in varno.

Komunalne čistilne naprave delujejo na podlagi najnovejših mehansko-bioloških postopkov za odstranjevanje mehanskih nečistoč, organskih hranil in nitrifikacije. Tako dosegamo predpisane mejne vrednosti parametrov odpadne vode pred izpustom v okolje.

Gospodarjenje z obema komunalnima sistemoma zahteva od nas veliko znanja in izkušenj, o učinkovitosti pa se bodo lahko prepričale tudi prihodnje generacije. Vsakodnevne aktivnosti, ki jih opravljamo na razvejenih omrežjih in številnih objektih ter napravah obeh sistemov, so nadzorovanje delovanja in obratovalnega stanja, pravočasno prepoznavanje in odpravljanje okvar ter redno in interventno vzdrževanje. Kot dober gospodar zagotavljamo varno, nemoteno in racionalno obratovanje sistemov skladno z zakonodajo in pričakovanjem uporabnikov.

Skrajno levo:
Upravna stavba Vodarne Kleče

***Levo**:*
Centralna čistilna naprava Ljubljana iz zraka

V JP Vodovod-Kanalizacija pripravljamo dolgoročne načrte razvoja obeh komunalnih sistemov, izdelujemo projektne rešitve s področja vodovoda in kanalizacije, sodelujemo pri pripravljanju strokovnih podlag in projektov pri posegih v prostor in pri spremembah zakonodaje, pripravljamo tudi ozaveščevalne in informacijske kampanje. Naše vsakodnevno delo obsega tudi naloge soglasjedajalca v postopku pridobivanja gradbenih in uporabnih dovoljenj in v fazi priključevanja na oba komunalna sistema, pripravljanje dokumentacije za obnove in novogradnje ter nadzor nad njihovo izvedbo,

vzdrževanje katastra, hranjenje in obdelavo številnih podatkov in poročanje pristojnim državnim institucijam, zamenjavo, umerjanje in odčitavanje vodomerov, vzorčenje in laboratorijske preizkuse pitne in odpadne vode, prevzem grezničnih gošč in blata malih komunalnih čistilnih naprav, pa tudi

Desno:
Hidrant

Skrajno desno:
Pitnik na Pogačarjevem trgu

vzdrževanje in obratovalni monitoring zanje, pregled kanalizacijskih priključkov, čistimo tudi peskolove in lovilce olj na javnih površinah in drugo.

Kot eno prvih komunalnih podjetij v Sloveniji smo si leta 1998 pridobili certifikat sistema kakovosti po zahtevah standarda ISO 9001. Za uvedbo sistema kakovosti smo se odločili zaradi potrebe po učinkovitem poslovanju, saj nas standard zavezuje k vzdrževanju kakovosti svojih poslovnih procesov. Sistem kakovosti je podpora našim ciljem, ker s sistematičnim dokumentiranjem, analizo poslovanja in izboljševanjem omogoča stalno racionalizacijo. Načelo osebne odgovornosti spodbuja zaposlene k večji učinkovitosti, medsebojna soodvisnost procesov pa je postala očitnejša, kar je pripomoglo k uspešnejši komunikaciji med zaposlenimi. Zaupanje deležnikov v naše podjetje – uporabnikov, lastnikov, zaposlenih in dobaviteljev – se zato krepi. Varovanje okolja je pomemben in prepoznaven del našega dolgoročnega poslanstva. Stremimo k poslovni odličnosti in k najvišji stopnji družbene in okoljske odgovornosti.

Pomembnejši podatki o vodovodnih sistemih, ki jih upravlja JP Vodovod-Kanalizacija (31. 12. 2011)

Parameter	**Obseg**
Dolžina vodovodnega omrežja	1115 km
Število vodovodnih priključkov	40.484
Število vodohranov	31
Prostornina vodohranov	23.542 m^3
Število vodarn osrednjega vodovodnega sistema	5
Število lokalnih črpališč	8
Število prečrpalnic	11
Število hidropostaj	20
Letna količina prodane vode	21.535.120 m^3

Zgoraj:
Letnica na vodohranu Rožnik spominja na začetke javne preskrbe s pitno vodo.

Skrajno levo:
Rimski vodnjak iz 2. stoletja
Fotografija: David Badovinac

Levo:
Načrti za gradnjo vodovoda v Ljubljani konec 19. stoletja

Desno:
Stara vodnjaška črpalka
Fotografija: Domen Pal/Branko Čeak/Jože Maček

Skrajno desno:
Ustje vodnjaka na Grajskem griču z vretenom z lesenim kolesom za dvig vode
Fotografija: Domen Pal/Branko Čeak/Jože Maček

Zgodovina

V rimski Emoni

V času rimske Emone je bila javna preskrba s pitno vodo na ozemlju sedanje Ljubljane že urejena. Njen vir so prebivalci rimske Emone našli v hriboviti okolici svojih domov, odpadna voda pa je po zbirnih kanalih odtekala v Ljubljanico.

1881

Mestni zdravstveni svet je sprejel predlog o gradnji vodovoda, ki ga je pripravil inž. Rudolph Wagner.

1882

Ustanovitev vodovodnega odbora. Vodil ga je poznejši župan Ivan Hribar.

Obdobje 1888–1890

Izdelavo prvih načrtov za gradnjo javnega vodovoda v Ljubljani je mestna oblast zaupala inženirju strojništva Oskarju Smrekerju (1854–1935). Ta je bil takrat eden najbolj znanih načrtovalcev in graditeljev vodovodov v Evropi ter pomemben raziskovalec. Oskar Smreker je nato gradnjo vodovoda v Ljubljani tudi vodil.

1. aprila 1890

Ljubljanski mestni svet je sprejel Pravilnik za izgotavljanje vodovodnih naprav pred hišami in po hišah mesta ljubljanskega in Določila o dobivanju vode iz vodovoda mesta ljubljanskega.

Srednji in novi vek ter glavnina 19. stoletja

Javna preskrba z vodo takrat ni napredovala. Vodovod, ki je v rimskih časih tekel pod Golovcem proti Mestnemu trgu, so uporabljali več stoletij, po nekaterih virih celo do potresa leta 1511. Rimljani so na območje sedanjih naselij Podutik, Dravlje in Koseze speljali vodovod iz izvira Zlatek v Podutiku in ga uporabljali še leta 1737. Prebivalci mesta so se v srednjem veku preskrbovali predvsem z vodo iz studencev in vaških vodnjakov. V mesto so jo nosili v vrčih, po uporabi pa zlivali v bližnje jarke na dvoriščih in vrtovih.

Na začetku 19. stoletja so kanalizacijsko omrežje gradili po delih.

17. maja 1890

Pitna voda je prvič pritekla v 606 od 900 takratnih ljubljanskih hiš, in sicer po 27 kilometrov dolgem vodovodnem omrežju.

29. junija 1890

Slovesno odprtje vodovoda, ki je obsegal Vodarno Kleče s štirimi parnimi črpalkami z zmogljivostjo 3384 m³/dan, primarni vodovod v dolžini 27.326 m in rezervoar na Rožniku s prostornino 3030 m³. Stroški gradnje, ki so jih pokrili iz loterijskega posojila, so bili 484.486 goldinarjev.

1899

Potres iz leta 1885 je močno spremenil podobo Ljubljane. Jan Vladimir Hrasky, profesor na tehnični visoki šoli v Pragi, je predložil zasnovo kanalizacijskega sistema, skladno z urbanističnim načrtom popotresne obnove Ljubljane.

1905

Prvi zametki sodobnega javnega kanalizacijskega sistema na Lipičevi ulici.

1908–1910

Zmogljivost Vodarne Kleče se je povečala na 9000 m³/dan. Zgradili so del povezovalnega vodovoda premera 400 milimetrov od Vodarne Kleče do Vodohrana Rožnik v dolžini 5,2 kilometra. Leta 1910 je bilo na vodovod priključenih 1368 hiš.

1916

Gradnja prvega dela kanalizacijskega zbiralnika na levem bregu Ljubljanice v središču mesta.

1928

Zmogljivost Vodarne Kleče so povečali na 27.000 m^3/dan, dolžina vodovodnega omrežja pa se je podaljšala na 127 kilometrov.

1933

Zgradili so prvi del kanalizacijskega zbiralnika na desnem bregu Ljubljanice v središču mesta.

1940

Parne kotle v Vodarni Kleče so ugasnili, črpalke pa priključili na električno omrežje.

1945

Zgradili so nov vodohran na Rožniku z zmogljivostjo 2162 m^3.

1951

Ustanovljeno je bilo podjetje Kanalizacija Ljubljana.

1953

Odprtje vodarne v Hrastju.

1955

Odprtje vodarne v Šentvidu.

Sprejet je bil prvi odlok o varovanju kakovosti podzemne vode z naslovom Odlok o zaščitnem pasu.

1956

Začetek obratovanja komunalne čistilne naprave Brod.

1966

Začetek obratovanja komunalne čistilne naprave Črnuče.

1975

Podvojena zmogljivost vodarne v Hrastju.

1977

Sprejet je bil Odlok o varstvenih pasovih vodnih virov v Ljubljani in ukrepih za zavarovanje. voda.

1981

Odprtje Vodarne Brest.

1982

Odprtje Vodarne Jarški prod.

1988

Sprejet je bil Odlok o varstvu virov pitne vode.

1989

Število obratujočih vodnjakov Vodarne v Klečah se je povečalo na 16.

1991

Gradnja 1. faze čiščenja odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana.

1994

Z ustanovitvijo Holdinga mesta Ljubljana, družbe za upravljanje in gospodarjenje z javnimi podjetji, je začelo delovati Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija, d. o. o., v sedanji pravni obliki.

1998

Pridobitev certifikata sistema vodenja kakovosti skladno z zahtevami standarda ISO 9001.

2001

Obnova komunalne čistilne naprave v Črnučah.

2003

Pridobitev akreditacijske listine Slovenske akreditacije št. LP-023 skladno s SIST EN 17025 na področju kemijskega preskušanja.

2004

Sprejeta je bila Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja. Pridobitev akreditacijske listine Slovenske akreditacije št. K-041 skladno s SIST EN 17020 na področju kontrole vodomerov za hladno vodo.

2005

Poskusno je začela obratovati 2. faza čiščenja odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana.

2007

Sprejeta je bila Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane.

2009

Začetek uresničevanja projekta Izboljšava hidravličnega delovanja kanalizacijskega sistema v Ljubljani z gradnjo treh kanalizacijskih zadrževalnikov in zbiralnikov.

Načrpane količine pitne vode in prodana ter nedospela voda v obdobju 1940–2011. Največjo porabo pitne vode smo zabeležili konec osemdesetih let prejšnjega stoletja. Poraba vode upada, zmanjšuje se tudi količina nedospele vode.

Voda za Ljubljano

Preskrba s pitno vodo – nepogrešljivi del našega vsakdana

V Mestni občini Ljubljana upravljamo osrednji vodovodni sistem, ki sega tudi onstran meja mestne občine na območje občin Brezovica, Dobrova - Polhov Gradec, Dol pri Ljubljani in Škofljica, upravljamo pa tudi lokalne vodovodne sisteme Prežganje, Mali Vrh pri Prežganju, Lipoglav in Šmarna gora. V občini Brezovica upravljamo lokalni vodovodni sistem Rakitna, v občini Škofljica pa lokalni vodovodni sistem Pijava Gorica.

Pitna voda je naše naravno bogastvo in neprecenljiva ter nenadomestljiva dobrina. Je tudi naša zvesta spremljevalka, saj jo vsak dan uporabljamo za pitje ter pripravljanje hrane in pri različnih opravilih v gospodinjstvu in industriji. Vsak prebivalec v Ljubljani in okolici porabi na dan 115–150 litrov pitne vode, ob upoštevanju industrijske in druge rabe pa je poraba na prebivalca okrog 200 litrov.

Centralni vodovodni sistem in šest lokalnih vodovodnih sistemov obsega poleg petih vodarn s 44 vodnjaki še osem manjših lokalnih črpališč in 1100 kilometrov vodovodnega omrežja, iz katerega se po 40.500 priključkih preskrbuje 315.000 uporabnikov.

Vodni vir osrednjega vodovodnega sistema je podzemna voda peščeno-prodnih vodonosnikov Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja, kjer se podzemna voda črpa v petih vodarnah: Kleče, Hrastje, Jarški prod, Šentvid in Brest. Lokalni vodovodni sistemi se napajajo iz lastnih, lokalnih vodnih virov, kjer je vodni vir podzemna voda, zajeta v obliki izvirov ali vodnjakov, ali pa je vir površinska voda.

Skrajno levo:
Črpališče Šmartno
Fotografija: Domen Pal/ Branko Čeak/Jože Maček

Levo:
Oprema vodnjaškega objekta
Fotografija: Domen Pal/ Branko Čeak/Jože Maček

V osrednjem sistemu se nekatera naselja s pitno vodo stalno preskrbujejo le iz ene vodarne, druga pa iz dveh ali več vodarn, kar je odvisno od porabe vode in tlačnih razmer v sistemu.

Vodarne in zajetja so strogo varovano območje, obdano je z zaščitno ograjo, označeno z opozorilno tablo in pod stalnim nadzorom varnostne službe.

Neposreden dostop do črpališč je mogoč le v spremstvu pooblaščene osebe. Osebje je stalno navzoče le v Vodarni Kleče.

Iz vodarn in zajetij potekajo vodovodi večjih premerov in ti z objekti na sistemu, kot so rezervoarji-vodohrani in prečrpalnice, tvorijo primarno vodovodno omrežje. Iz primarnih vodovodov v smeri uporabnikov potekajo vodovodi manjših premerov. Ti so povezani v gosto mrežo sekundarnega vodovodnega omrežja. Premeri vodovodov so od 50 do 800 milimetrov.

Načrpane količine pitne vode za osrednji vodovodni sistem Ljubljana za 28. marca 2012. Poraba pitne vode se začne povečevati v jutranjih urah, največja je zvečer, vse do jutra pa se zmanjšuje.

V Ljubljani priteče pitna voda po vodovodnem omrežju do uporabnikov iz naravnega okolja, brez tehničnih postopkov priprave vode in je klorirana le občasno. Na lokalnih vodovodnih sistemih pa poteka priprava vode. Ta se na poti iz črpališč do uporabnikov v omrežju ne zadržuje dlje kot nekaj ur. Voda na više ležeče predele, kot je denimo grajski hrib, zaradi prenizkega tlaka v vodovodnem omrežju ne bi pritekla brez dodatnih naprav. Zato se v vodovodno omrežje vgradi prečrpalnica ali hidropostaja.

Pot pitne vode

Prečrpalnica, ki jih je 11, črpa vodo v vodohran, pri čemer je njeno delovanje po nadzorno-krmilnih mehanizmih povezano z nivojem vode v vodohranu, od tam pa nato potuje do uporabnikov. Hidropostaja je naprava, ki na vodovodnem omrežju za njo vzpostavi ustrezno visoke in stabilne tlačne razmere, odvisno od potreb v više ležečih objektih. Na sistemih je vgrajenih 20 hidropostaj.

Nasprotno vlogo od prečrpalnic imajo regulatorji tlaka, ki na določenih predelih vodovodnega omrežja znižujejo tlačne razmere na vrednosti, ki so sprejemljive za uporabnike.

Desno:
Vodohran na Rožniku iz leta 1945
Fotografija: Domen Pal/ Branko Čeak/Jože Maček

Skrajno desno:
Armaturna celica vodohrana Pržan
Fotografija: Domen Pal/ Branko Čeak/Jože Maček

Vodohrani so armirano-betonski delno vkopani objekti z eno ali dvema vodnima celicama. V vodohrane doteka voda neposredno ali pa skozi prečrpalnice. Kadar je poraba vode v vodovodnem sistemu manjša, na primer ponoči, se presežki načrpane vode črpajo vanje. Pri povečani porabi pa v vodovodno omrežje

poleg načrpane vode iz vodarn doteka tudi voda iz vodohranov. Ti omogočajo s svojimi rezervnimi zmogljivostmi stabilnejšo in varnejšo preskrbo s pitno vodo. Ob nenadnem prenehanju črpanja vode bi za pokritje potreb na omrežju lahko začasno izkoriščali le vodo iz vodohranov. Devetnajst vodohranov ljubljanskega vodovodnega sistema ima skupno prostornino 21.000 m^3, na lokalnih vodovodnih sistemih pa deluje 12 vodohranov z zmogljivostjo 2500 m^3. Okolica Ljubljane je hribovita, zato so rezervoarji na pobočjih, ki obdajajo mesto. V Ljubljani za vzpostavitev zadostnega tlaka na omrežju ne poznamo tako imenovanih vodnih stolpov, kot jih poznajo mesta na ravninskih območjih.

Na vodovodni mreži je vgrajenih več kot 9600 hidrantov. To so mesta vodovodnega omrežja, kamor je mogoč dostop do vode ob morebitnem požaru. Na vodovodni mreži lahko najdemo tudi skoraj nepregledno število drugih armaturnih elementov: zasunov, loput, zračnikov, blatnikov. Preglede vodovodnega omrežja opravljamo vizualno in z avdiomerilniki, ki jih vgradimo na posamezne odseke omrežja. Z opremo za avtomatsko merjenje pretokov in tlakov v omrežju pridobivamo podatke za analize, ki so namenjene optimizaciji delovanja sistema, preventivnim posegom, kot je zamenjava poškodovanega omrežja, in pripravljanju sanacijskih programov.

V omrežju ljubljanskega vodovodnega sistema so vgrajene jeklene cevi, cevi iz litega železa, iz polietilena in polivinilklorida, iz nodularne litine in azbestno-cementne cevi. Najstarejši vodovod je star več kot 120 let. Pri obnovah vodovodnega omrežja se najpogosteje uporablja nodularna litina, najpogosteje uporabljeni material hišnih priključkov pa je polietilen.

Delovanje vodovodnega sistema je vodeno in nadzorovano v nadzornem centru. Tja se prenašajo vsi podatki o delovanju posameznih objektov. Tisti, ki so namenjeni črpanju, prečrpavanju in shranjevanju

Skrajno levo: *Vzdrževanje vodovodnega omrežja*

Levo: *Vodomer*

vode, so avtomatizirani in nadzorovani daljinsko. Krmilniki na podlagi vhodnih podatkov samostojno urejajo procese črpanja in prenašajo podatke v nadzorni center. Prenos podatkov med objekti in nadzornim centrom poteka po radijski postaji. Programsko opremo ves čas obnavljamo glede na sodobne smernice razvoja v svetu.

Poraba pitne vode se na objektih, priključenih na javno vodovodno omrežje, meri z vodomeri. Pred vgradnjo vodomera se vsak vodomer preveri v lastnem laboratoriju za kontrolo vodomerov, ki je akreditiran glede na zahteve standarda SIST EN ISO/IEC 17020. Da bi bile meritve porabe vode za obračun zanesljive in pravilne, vgrajene vodomere zamenjamo vsakih pet let, večje pa vsake tri leta. Pripravljamo tudi projekt za daljinsko odčitavanje porabe in avtomatski prenos podatkov do svojih podatkovnih baz.

Priključitev objekta na vodovodno in kanalizacijsko omrežje

Nihanje nivoja vode v vodohranu Pržan, 28. marca 2012. V nočnih urah voda doteka v vodohran, med večjo porabo v dopoldanskih urah pa iz vodohrana odteka v vodovodno omrežje.

Varnost preskrbe s pitno vodo

Varnost preskrbe s pitno vodo je za nas najpomembnejša. Pitna voda vpliva na zdravje ljudi, zato je pričakovanje uporabnikov o njeni najvišji kakovosti upravičeno. Skladnost in zdravstvena ustreznost pitne vode sta mogoči zaradi velike odgovornosti osebja do dela in objektov, naprav in omrežja, ki ga upravljamo.

V Ljubljani in njeni okolici vsak dan priteka v naše domove pitna voda. Ta ustreza zdravstvenim zakonodajnim predpisom, ki so usklajeni z evropskimi zahtevami. Voda, ki jo pijemo in uporabljamo tudi za druga opravila, ne vsebuje mikroorganizmov, parazitov ali njihovih razvojnih oblik, ki so nevarni za zdravje. V njej tudi ni takšnih snovi, ki bi bile same ali v kombinaciji z drugimi nevarne za zdravje.

Desno: *Označevalne tablice*

Skrajno desno: *Cestna kapa*

Najvišje in najnižje letne vrednosti nivoja podzemne vode v Vodarni Kleče od začetka obratovanja do zdaj. Vzrok za zniževanje nivoja podzemne vode v prvih desetletjih obratovanja vodarne je povečevanje načrpane količine, pozneje so k zniževanju nivoja podzemne vode pripomogli tudi posegi v strugo reke Save.

Pitna voda – strogo nadzorovano živilo

Postopki, ki so povezani s črpanjem, hranjenjem in transportom pitne vode, potekajo skladno s standardom kakovosti SIST ISO 9001.

Notranji nadzor pitne vode poteka po obveznem načrtu, ki je izdelan po načelih sistema HACCP (kratica za: analiza tveganja in ugotavljanje kritičnih točk) in omogoča nadzor celotnega sistema preskrbe ter pravočasno prepoznavanje vseh mikrobioloških, kemičnih in fizikalnih parametrov, ki bi lahko bili tvegani za zdravje ljudi.

Sodobno urejen lasten laboratorij za kemijsko in mikrobiološko preizkušanje vzorcev, akreditiran skladno z zahtevami standarda SIST EN ISO/IEC 17025, in usposobljeno osebje pa zagotavljajo sprotno in strokovno nadziranje parametrov pitne vode pri uporabnikih, na omrežju, v vodovodnih objektih, vodarnah in zajetjih ter na prispevnih območjih vodnih virov. Nadzor nad skladnostjo in zdravstveno ustreznostjo pitne vode opravljamo sami in tudi ministrstvo, pristojno za zdravje. Javna preskrba s pitno vodo pa je tudi pod skrbnim nadzorom Zdravstvenega inšpektorata Republike Slovenije.

Grafični prikaz ocene trdote vode po vodarnah [°N]

°N = nemška stopinja (uporablja se tudi °dH) – 1°N je ekvivalentna 10 mg CaO/liter.
Trdotna lestvica: 0–8 °N: mehka voda, 8–15 °N: srednje trda voda, 15–21 °N: trda voda, nad 21 °N: zelo trda voda.

Skrb za zaščito vodnih virov

V Ljubljani in okolici temelji preskrba s pitno vodo na varovanju virov pitne vode z vodovarstvenimi območji, opredeljenimi s predpisi, na katerih je prepovedana oziroma omejena vsaka dejavnost ali poseg v prostor, ki bi ogrožal kakovost ali količino vodnih virov.

V neposredni bližini vodarn in zajetij so omejitve dejavnosti v prostoru zelo stroge, z oddaljevanjem od črpališč pa je ureditev varovanja blažja. Ukrepi so namenjeni zmanjševanju nevarnosti in tveganja, ki jih povzročajo sedanje dejavnosti ali tiste, ki se v prostor šele uvajajo.

Vodovarstvena območja pomembno vplivajo na zaščito vodnih virov, hkrati pa predstavljajo omejitve za razvoj številnih dejavnosti, kar povzroča nesoglasje med uporabniki prostora. Zato je upravljanje vodnih virov izjemno težka in nikoli končana naloga. Kot upravljavec vodovodnega sistema se aktivno vključujemo v te procese, saj je od njihove uspešnosti in učinkovitosti odvisna tudi varnost preskrbe s pitno vodo.

Skrajno levo:
Objekt za opazovanje nivoja in kakovosti podzemne vode

Levo:
Prometni znak označuje vstop na vodovarstveno območje.

Poslanstvo, vizija in sklepne misli

JP Vodovod-Kanalizacija je družba z dolgoletno tradicijo, ki že desetletja vestno in odgovorno sledi svojemu poslanstvu. S pomočjo ustvarjalnega in izkušenega osebja, ki dela v družbi in katerega vodilo je spoštovanje drugih in okolja, zagotavljamo varno in zanesljivo preskrbo s pitno vodo ter odvajanje in čiščenje odpadne vode, usklajeno z okoljskimi standardi. S tem pripomoremo k bolj varnemu, ustvarjalnemu, zdravemu in čistemu okolju ter ustvarjamo zadovoljstvo pri uporabnikih naših storitev.

Rezultati našega dela, ki se kažejo v družbeno odgovorni podobi podjetja med zaposlenimi, lastniki in drugimi deležniki, temeljijo na odgovornem in premišljenem načrtovanju in izpeljavi investicijskih projektov ter strokovno utemeljenem razvoju. Posebno pozornost namenjamo dolgoročnemu načrtovanju delovanja obeh komunalnih sistemov in hitremu ter učinkovitemu odzivanju na vsakodnevne težave, s katerimi se srečujemo. Svojo družbeno odgovornost do okolja izkazujemo z gospodarnim in trajnostno usmerjenim ravnanjem z obema komunalnima sistemoma. Hkrati upoštevamo načelo trajnostne rabe vodnih virov, ki bo omogočilo njihovo izkoriščanje tudi v prihodnjih desetletjih.

Pričakovanje lastnikov izpolnjujemo z učinkovitim in preglednim poslovanjem ter doseganjem merljivih ciljev. Zaposlenim omogočamo strokovni razvoj in varno delovno okolje, v strokovni javnosti pa je naše delo prepoznavno zaradi vključevanja v razvojno-raziskovalne aktivnosti v povezavi s slovenskimi in tujimi partnerji.

V prihodnjih letih se želimo na podlagi strokovnih dosežkov lastnega razvojnega in raziskovalnega dela ter stalnega izpopolnjevanja znanja razviti v podjetje, ki bo s prepoznavno družbeno podobo in uresničevanjem okoljskih projektov pomembno trajno pozitivno vplivalo na sonaravno podobo okolja, v katerem živimo. Z usmerjenostjo in skrbjo, prijazno do okolja, želimo za blagor uporabnikov doseči, da nas bodo tudi prihodnje generacije prepoznale kot upravljavca komunalnih sistemov, ki je z gospodarnim in učinkovitim ravnanjem z obema komunalnima sistemoma dosegal opazne rezultate, hkrati pa pomembno pripomogel h kakovosti življenja prebivalcev Ljubljane in okolice.

Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija je zaradi dela, ki ga opravljamo, strokovne ravni naših dejavnosti in dolgoletnih izkušenj, ki se prenašajo iz generacije v generacijo, postavljeno ob bok velikim komunalnim podjetjem v evropskem merilu. Zato smo vredni pozornosti in zaupanja strokovne in splošne javnosti.

Če bi lahko jutri zjutraj očistil vso vodo na svetu,
bi s tem naenkrat naredil najboljšo stvar za ohranjanje okolja
in izboljšanje človeškega zdravja.

WILLIAM C. CLARK,
Racine, Wisconsin, 1988

JP VODOVOD-KANALIZACIJA, d. o. o.
T: 01 58 08 100, 080 86 52 | T dežurne službe vodovoda: 01 58 08 112 | T dežurne službe kanalizacije: 01 58 08 212
I: www.vo-ka.si | E: voka@vo-ka.si

Tekst: dr. Brigita Jamnik | **Grafika:** Milan Praznik

Fotografije:
arhiv JP Vodovod-Kanalizacija, Zgodovinski arhiv Ljubljana, Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček, David Badovinac, Anže Godec

Celostranske fotografije:
Upravna stavba JP Vodovod-Kanalizacija na Vodovodni cesti. | *Anže Godec*
V Ljubljani in okolici upravljamo več kot 1.100 km kanalizacijskega omrežja. | *Anže Godec*
Pogled na Centralno čistilno napravo Ljubljana iz zraka.

Osrednja fotografija
Ulice Ljubljane skrbno skrivajo množico podzemnih poti. | *Domen Pal, Branko Čeak, Jože Maček*

Format in koncept brošure: Sagita 17, d. o. o. | **Zunanje oblikovanje:** FB 1107
Notranje oblikovanje: ENKI d. o. o. | **Izvedba:** Sagita 17, d. o. o. | **Tisk:** FB 1107

Izdajatelj: JP Vodovod-Kanalizacija, d. o. o.
Ljubljana, junij 2012

VODOVOD
KANALIZACIJA

O družbi Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija

JP Vodovod-Kanalizacija je glede na število uporabnikov pri javni preskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju odpadne vode v Sloveniji največje. Obe komunalni dejavnosti opravljamo na območju Mestne občine Ljubljana in v občinah Brezovica, Dobrova - Polhov Gradec, Dol pri Ljubljani in Škofljica, v občinah Horjul in Medvode pa odvajanje in čiščenje odpadnih voda. JP Vodovod-Kanalizacija je eno od štirih podjetij, ki so povezana v Javni holding Ljubljana, in je v njegovi 100-odstotni lasti. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1890, do zdaj pa so bile njegove organizacijske oblike različne. Zadnja sprememba je iz leta 1994, ko se je podjetje preoblikovalo v družbo z omejeno odgovornostjo.

Voda je naša odgovornost. S sodobnim vodovodnim sistemom preskrbujemo uporabnike s pitno vodo skladno z zakonodajo in po najnovejših standardih preskrbe. Pitna voda je zdravstveno ustrezna, uporabniki pa so s pitno vodo oskrbovani nemoteno in varno.

Komunalne čistilne naprave delujejo na podlagi najnovejših mehansko-bioloških postopkov za odstranjevanje mehanskih nečistoč, organskih hranil in nitrifikacije. Tako dosegamo predpisane mejne vrednosti parametrov odpadne vode pred izpustom v okolje.

Gospodarjenje z obema komunalnima sistemoma zahteva od nas veliko znanja in izkušenj, o učinkovitosti pa se bodo lahko prepričale tudi prihodnje generacije. Vsakodnevne aktivnosti, ki jih opravljamo na razvejenih omrežjih in številnih objektih ter napravah obeh sistemov, so nadzorovanje delovanja in obratovalnega stanja, pravočasno prepoznavanje in odpravljanje okvar ter redno in interventno vzdrževanje. Kot dober gospodar zagotavljamo varno, nemoteno in racionalno obratovanje sistemov skladno z zakonodajo in pričakovanjem uporabnikov.

Skrajno levo:
Upravna stavba Vodarne Kleče

***Levo**:*
Centralna čistilna naprava Ljubljana iz zraka

V JP Vodovod-Kanalizacija pripravljamo dolgoročne načrte razvoja obeh komunalnih sistemov, izdelujemo projektne rešitve s področja vodovoda in kanalizacije, sodelujemo pri pripravljanju strokovnih podlag in projektov pri posegih v prostor in pri spremembah zakonodaje, pripravljamo tudi ozaveščevalne in informacijske kampanje. Naše vsakodnevno delo obsega tudi naloge soglasjedajalca v postopku pridobivanja gradbenih in uporabnih dovoljenj in v fazi priključevanja na oba komunalna sistema, pripravljanje dokumentacije za obnove in novogradnje ter nadzor nad njihovo izvedbo,

vzdrževanje katastra, hranjenje in obdelavo številnih podatkov in poročanje pristojnim državnim institucijam, zamenjavo, umerjanje in odčitavanje vodomerov, vzorčenje in laboratorijske preizkuse pitne in odpadne vode, prevzem grezničnih gošč in blata malih komunalnih čistilnih naprav, pa tudi

Skrajno desno: *Pod urbanimi površinami je podzemlje kanalizacijskega omrežja.*

Desno: *Kanalizacijsko omrežje nadzorujemo vizualno in s kamerami.*

vzdrževanje in obratovalni monitoring zanje, pregled kanalizacijskih priključkov, čistimo tudi peskolove in lovilce olj na javnih površinah in drugo.

Kot eno prvih komunalnih podjetij v Sloveniji smo si leta 1998 pridobili certifikat sistema kakovosti po zahtevah standarda ISO 9001. Za uvedbo sistema kakovosti smo se odločili zaradi potrebe po učinkovitem poslovanju, saj nas standard zavezuje k vzdrževanju kakovosti svojih poslovnih procesov. Sistem kakovosti je podpora našim ciljem, ker s sistematičnim dokumentiranjem, analizo poslovanja in izboljševanjem omogoča stalno racionalizacijo. Načelo osebne odgovornosti spodbuja zaposlene k večji učinkovitosti, medsebojna soodvisnost procesov pa je postala očitnejša, kar je pripomoglo k uspešnejši komunikaciji med zaposlenimi. Zaupanje deležnikov v naše podjetje – uporabnikov, lastnikov, zaposlenih in dobaviteljev – se zato krepi. Varovanje okolja je pomemben in prepoznaven del našega dolgoročnega poslanstva. Stremimo k poslovni odličnosti in k najvišji stopnji družbene in okoljske odgovornosti.

Pomembnejši podatki o kanalizacijskih sistemih v upravljanju JP Vodovod-Kanalizacija (31. 12. 2011)

Parameter	Obseg
Dolžina kanalizacijskega omrežja	1134 km
• Mešan sistem – dolžina omrežja	487,180 km
• Sistem za komunalno odpadno vodo – dolžina omrežja	329,130 km
• Sistem za padavinsko odpadno vodo – dolžina omrežja	318,270 km
Število kanalizacijskih priključkov	27.138
Število komunalnih čistilnih naprav	12
Zmogljivost Centralne čistilne naprave Ljubljana	360.000 PE
Zmogljivost lokalnih komunalnih čistilnih naprav	19.750 PE
Število črpališč	48
Število zadrževalnih bazenov	3
Letna količina prodane odvedene vode	19.971.321 m^3

Zgoraj in levo:
Gradnja kanalizacije po Šmartinski cesti leta 1929

Skrajno levo:
Kanalizacija je bila zidana iz opek.

Desno:
Odpadne vode so se stekale v Ljubljanico.

Skrajno desno:
Načrt vzdolžnega profila kanala po Študentovski ulici iz leta 1823

Mejniki zgodovine ljubljanskega kanalizacijskega sistema

Zametki javnega kanalizacijskega sistema v Ljubljani segajo že v čase rimske Emone. Pod pravokotno križajočimi emonskimi cestami so v smeri zahod–vzhod tekle kloake, večji kanalizacijski kanali, ki so odvajali odpadno vodo v Ljubljanico. Z zatonom rimskega cesarstva je nazadovalo tudi zavedanje o pomenu javne kanalizacije za zdravje ljudi. Do začetka gradnje sodobnega kanalizacijskega sistema so minila še stoletja.

Na začetku 19. stoletja so kanalizacijsko omrežje gradili po delih. Prebivalci mesta so po uporabi vodo še zlivali v bližnje jarke na dvoriščih in vrtovih. Mestni vodnjaki so bili onesnaženi, prebivalci pa so zbolevali za črevesnimi boleznimi.

Potres iz leta 1885 je močno spremenil podobo Ljubljane. Leta 1899 je Jan Vladimir Hrasky, profesor na tehnični visoki šoli v Pragi, predložil zasnovo kanalizacijskega sistema, skladno z urbanističnim načrtom popotresne obnove Ljubljane. Gradnja kanalizacije na Lipičevi ulici leta 1905 je že zametek sodobnega javnega kanalizacijskega sistema. Leta 1916 je bil zgrajen prvi del kanalizacijskega zbiralnika na levem bregu Ljubljanice v središču mesta, na desnem pa čez 17 let, leta 1933.

Leta 1951 je bilo ustanovljeno podjetje Kanalizacija Ljubljana. Leta 1956 je začela obratovati Komunalna čistilna naprava Brod, čez deset let pa Komunalna čistilna naprava Črnuče. Prva faza čiščenja odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana je začela obratovati leta 1991.

Z ustanovitvijo Holdinga mesta Ljubljana, družbe za upravljanje in gospodarjenje z javnimi podjetji, je leta 1994 začelo delovati Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija, d. o. o., v sedanji pravni obliki.

Leta 2001 je bila obnovljena komunalna čistilna naprava v Črnučah, leta 2005 pa je poskusno začela obratovati 2. faza čiščenja odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana.

V obdobju 2009–2011 so bili v sklopu projekta Izboljšava hidravličnega delovanja kanalizacijskega sistema v Ljubljani grajeni trije kanalizacijski zadrževalniki in dva zbiralnika.

K A N A L
V Z

Skrb za odvedeno vodo

Odvajanje in čiščenje odpadne vode za varno in kakovostno bivalno okolje

Kanalizacijski sistem je sestavni del komunalne infrastrukture, s katero skrbimo za zmanjšanje vplivov človeka na okolje, vplivamo na varnost in kakovost bivalnega prostora ter zmanjšujemo tveganje, ki bi lahko ogrozilo zdravje prebivalcev glavnega mesta in okolice.

V Mestni občini Ljubljana poleg osrednjega kanalizacijskega sistema, ki se razteza onstran meja mestne občine tudi na območja občin Brezovica, Dobrova - Polhov Gradec, Medvode in Škofljica, upravljamo še lokalne kanalizacijske sisteme s komunalnimi čistilnimi napravami Črnuče, Brod in Gameljne. V občini Medvode upravljamo kanalizacijski sistem Pirniče, v občini Škofljica istoimenski sistem Škofljica, v občini Dobrova - Polhov Gradec pa sistema Dobrova in Polhov Gradec. V občini Horjul upravljamo sistema Horjul in Vrzdenec, v občini Brezovica pa sistema Kamnik pod Krimom in Notranje Gorice.

Osrednji kanalizacijski sistem mesta Ljubljane se konča s čiščenjem odpadne vode na Centralni čistilni napravi Ljubljana z zmogljivostjo 360.000 PE[1]. Upravljamo 11 lokalnih kanalizacijskih sistemov, pripadajoče komunalne čistilne naprave pa imajo skupno zmogljivost 19.750 PE. Na kanalizacijske sisteme je po 27.100 priključkih priključeno 31.600 objektov oziroma 270.000 prebivalcev ter številni industrijski ter poslovni objekti. Vsi kanalizacijski sistemi se končajo s komunalnimi čistilnimi napravami.

Vrste odpadne vode

* **Komunalna odpadna voda**
nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi rabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinjskih opravilih.

****Industrijska odpadna voda**
nastaja predvsem pri uporabi v industriji ter v obrtnih in drugih gospodarskih dejavnostih.

*****Padavinska odpadna voda**
je voda, ki kot posledica padavin odteka onesnažena z utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin.

[1] Zmogljivost čistilnih naprav se podaja v populacijskih ekvivalentih (PE). PE je enota za obremenjevanje voda z odpadno vodo, ki jo v povprečju povzroči ena oseba v enem dnevu.

Kako deluje kanalizacijski sistem

Pitna voda postane takoj po uporabi komunalna odpadna voda ter skupaj z industrijsko in padavinsko odpadno vodo potuje s pretežnega dela urbanih površin v javno kanalizacijo. O urejenem odvajanju odpadne vode lahko govorimo šele, ko se ta pred izpustom v okolje očisti v čistilni napravi, od koder jo mehansko in biološko prečiščeno, nadzorovano in skladno s predpisi vrnemo v naravno okolje in s tem sklenemo krogotok vode.

Kanalizacijski sistem sestavljajo cevovodi različnih dimenzij, od 25 do 240 centimetrov, in množica tehnoloških objektov, kot so črpališča, razbremenilniki, zadrževalni bazeni, združitveni objekti, revizijski jaški, lovilci olj in peskolovi ter čistilne naprave. Kanalizacijski sistemi so na splošno gravitacijski, kar pomeni, da za odvajanje odpadne vode izkoriščamo silo teže, saj teče voda navzdol. Na posameznih ravninskih predelih in ob prečkanju vodotokov pa moramo odpadno vodo prečrpavati v više ležeče glavne zbiralnike, kar opravljajo številna črpališča. Na kanalizacijskih sistemih deluje 48 črpališč z letno zmogljivostjo 7 milijonov m^3 odpadne vode.

Na območjih, kjer je treba odpadno vodo prečrpavati, je kanalizacijsko omrežje zasnovano večinoma v ločenem sistemu: padavinska voda ponikne, če predpisi in teren dovoljujejo, ali pa se ločeno odvaja v najbližji odvodnik. Osrednji kanalizacijski sistem in nekateri sistemi v primestnih občinah so zgrajeni v mešanem sistemu, kar pomeni, da skupaj s komunalno in industrijsko odpadno vodo odvajamo tudi padavinsko. V ločenem sistemu pa se odpadna voda odvaja ločeno po dveh ločenih kanalizacijskih omrežjih. V tem primeru se kanalizacijsko omrežje za komunalno odpadno vodo in komunalne čistilne naprave med padavinami ne obremenjujejo z velikimi količinami padavinske vode. Razbremenjevanju kanalizacijskega omrežja mešanega sistema so namenjeni zbiralniki in zadrževalni bazeni, ki preprečujejo čezmerno prelivanje odpadne vode po razbremenilnikih v reko Ljubljanico. V središču mesta, kjer so pod urbanimi površinami številni vodi, pa ima mešani sistem prednost.

Kanalizacijsko omrežje poteka navadno na večji globini od drugih komunalnih vodov. Upravljamo 329 kilometrov kanalizacije za komunalno odpadno vodo, 318 kilometrov za padavinsko odpadno vodo in 487 kilometrov mešanega tipa. Da je zagotovljen nemoten pretok odpadne vode, je treba iz kanalizacijskega omrežja redno odstranjevati mulj, pesek in druge usedline, pri čemer uporabljamo sodobne čistilne stroje. Pri čiščenju kanalizacije manjšega do srednjega premera (do 1100 milimetrov)

Skrajno levo:
Pri čiščenju kanalizacije s premerom do 1100 mm se uporabljajo sistemi za čiščenje z visokim tlakom vode.

Levo:
Kanalizacijsko podzemlje
Fotografija: Domen Pal/Branko Čeak/Jože Maček

se uporabljajo sistemi za čiščenje, ki z visokim tlakom vode izpirajo sedimente z dna kanala, pa tudi obloge na stenah cevi. Suspenzija se odplakne do sosednjega kanalizacijskega jaška, tam pa se prečrpa v čistilne stroje. Sediment se v stroju loči od odpadne vode, ki jo delno vrnemo v kanalizacijski sistem, del prefiltrirane odpadne vode pa se uporabi za nadaljnje čiščenje. Ročnemu čiščenju kanalizacijskega omrežja večjega premera se ni mogoče popolnoma izogniti.

Kanalizacijsko omrežje redno nadzorujemo, saj lahko netesno omrežje povzroči onesnaževanje okolja. Tveganje pa je tudi nasprotno: v kanalizacijo lahko vdira podzemna voda in hidravlično obremenjuje kanalizacijski sistem. Dostopno kanalizacijsko omrežje velikih premerov nadzoruje osebje, nedostopno

omrežje pa posnamejo kamere, pritrjene na računalniško vodenem robotu, ki ga nadzorujemo iz vozila, opremljenega posebej za to. Podatki o kanalizacijskem omrežju so pomembni za odločitve o interventnih posegih in načrtovanje obnov. Na leto pregledamo 100 kilometrov kanalizacijskega omrežja.

Pot odpadne vode

Vsi objekti na kanalizacijskih sistemih so avtomatizirani in daljinsko vodeni iz osrednjega nadzornega centra. Daljinsko upravljanje je pogoj za hitro in učinkovito posredovanje ob morebitnih okvarah in napakah na sistemu, periodičen prenos podatkov o obratovanju pa je temelj za vsakodnevne odločitve upravljanja in vzdrževanja, pa tudi za načrtovanje razvoja kanalizacijskih sistemov.

Pretok na vtoku na CČNL in obremenitev z amonijevim dušikom v sušnem obdobju dne 22. avgusta 2011, od 8. ure, do 23. avgusta 2011, do 8. ure. Pretok in obremenitev odpadne vode se v dopoldanskih urah povečata, v poznih nočnih urah pa zmanjšata.

Centralna čistilna naprava Ljubljana

S Centralno čistilno napravo Ljubljana (CČN Ljubljana) očistimo 85 odstotkov vse odpadne vode, ki prihaja iz Ljubljane in okolice. Poleg ožjega mestnega jedra in strnjenih urbanih predelov Bežigrada, Šiške, Šentvida, Viča, Galjevice in Most se v CČN Ljubljana steka tudi odpadna voda iz Medvod, Savelj, Tomačevega, Sneberij, Novega Polja, Zgornjega Kašlja, Kosovega polja, Majlanda ob Tržaški cesti, Brda, Vrhovcev, Podutika in Pržana.

S CČN Ljubljana, ki je enostopenjska mehansko-biološka čistilna naprava s sekundarno biološko stopnjo čiščenja, odstranjujemo iz odpadne vode neraztopljene snovi in ogljikove spojine, namenjena pa je tudi nitrifikaciji. Z nazivno zmogljivostjo 360.000 PE se na CČN Ljubljana vsak dan očisti od 80.000 do 100.000 kubičnih metrov odpadne vode, s čimer pomembno zmanjšujemo obremenitve Ljubljanice in Save ter izboljšujemo kakovost življenja prebivalcev ob rekah in kakovost podzemnih voda dolvodno od Ljubljane. Očiščena odpadna voda je najpomembnejši rezultat delovanja CČN Ljubljana. Učinkovitost čiščenja CČN Ljubljana zagotavljamo s stalnim spremljanjem in vodenjem parametrov procesa ter rednim vzdrževanjem objektov, naprav in opreme.

Odpadna voda, ki priteka iz Ljubljane in okolice, se na CČN Ljubljana najprej prečisti v mehanski, nato pa še v biološki stopnji čiščenja. V prvi z lovilcem kamenja ter grobimi in finimi grabljami iz vode odstranimo vse mehanske odpadke, večje od 6 milimetrov, nato v lovilcu maščob in peskolovu odstranimo še maščobe in pesek, s čimer na leto izločimo približno 1200 ton odpadkov. V biološki stopnji se v prezračevalnih bazenih, s prostornino 39.000 m^3, kamor dovajamo stisnjen zrak, z mikroorganizmi v aktivnem blatu razgradijo v vodi raztopljene organske snovi. V naknadnih usedalnikih se z usedanjem

Desno: *Lovilec kamenja*

Skrajno desno: *Očiščena odpadna voda*

loči aktivno blato od očiščene vode. Očiščena voda po iztočni kineti odteka v reko Ljubljanico. Usedlo blato se delno vrača v prezračevalne bazene za vzdrževanje potrebne količine mikroorganizmov, odvečno blato pa se naprej obdeluje v gniliščih, kjer poteka nadaljnja razgradnja organskih snovi v blatu.

Od odpadnega blata do biološko razgradljivega odpadka

Na čistilni napravi pomeni odvečno blato največji delež odpadkov. Z nadaljnjimi postopki in primerno obdelavo ga spremenimo v posušen, sipek in higieniziran odpadek v obliki pelet, premera 2–4 milimetra, ki so primerne za nadaljnjo izrabo.

Cilj obdelave blata sta zmanjšanje deleža vode v blatu in nadzorovana razgradnja blata. To se po predhodnem gravitacijskem in strojnem predzgoščanju odvaja v gnilišča s skupnim volumnom 14.600 m^3, tam pa poteka biološka razgradnja organskih snovi pri anaerobnih mezofilnih pogojih. Za tem sta na vrsti strojno dehidriranje pregnitega blata s centrifugo in sušenje v sušilnem bobnu do vsebnosti suhe snovi več kot 90 odstotkov. Proces traja v povprečju več kot 25 dni.

Pri razgradnji organskih snovi v gnilišču nastaja bioplin, ki je sestavljen predvsem iz metana in ogljikovega dioksida, vsebuje pa tudi vodikov sulfid. Bioplin uporabljamo poleg zemeljskega plina kot gorivo, ki ogreva blato v gniliščih, in za sušenje blata v sušilnem bobnu.

Skrajno levo:
Pogled na objekte za obdelavo blata

Levo:
Odpadek po obdelavi blata vsebuje več kot 90 odstotkov suhe snovi.

Na koncu procesa nastane stabiliziran biološko razgradljiv odpadek, ki ga zaradi značilnosti in količine preprosto skladiščimo in transportiramo. Odpadek je primeren za uporabo kot komplementarno gorivo v industriji. Na leto nastane približno 8000 ton osušenega blata.