

Dr. Brigita Jamnik
Miha Nartnik
Drago Dolenc
Mag. Marko Gspan
Magda Smole



Varna naravna pitna voda: privilegij evropske prestolnice Ljubljane

Ljubljančani se lahko pohvalimo, da v naše domove priteka povsem naravna pitna voda, ki je ni treba umetno prečiščevati. Ljubljana je prepoznavna po zanesljivi in varni oskrbi z naravno pitno vodo, kar pomembno vpliva na kakovost življenja njenih prebivalcev. Dejstvo, da Ljubljančani pijemo naravno vodo kar neposredno iz pipe, namreč nemalokrat zbujajo precejšnje začudenje predvsem tujih turistov. Gre za privilegij mesta in njegovih prebivalcev, s katerim se večina drugih evropskih prestolnic ne more pohvaliti.

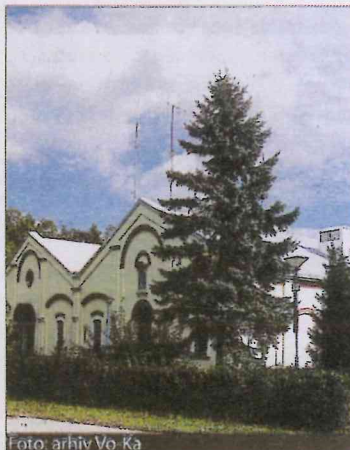


Foto: arhiv Vo-Ka

Upravna stavba vodarne Kleče.

Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija zagotavlja varno in zanesljivo oskrbo s pitno vodo

Eden najpomembnejših ciljev Javnega podjetja Vodovod-Kanalizacija kot upravljavca javnega sistema oskrbe s pitno vodo v Ljubljani je varnost oskrbe s pitno vodo. Podjetje svojim uporabnikom v vsakem trenutku zagotavlja pitno vodo, ki po količini ustreza njihovim trenutnim potrebam, po parametrih kakovosti pa zakonodajnim predpisom. Ti so

v Sloveniji že desetletje usklajeni z evropskimi zahtevami. Podjetje je nenehno pripravljeno tudi na prepoznavanje morebitnih tveganj v sistemu oskrbe, ki bi lahko ogrozila zdravje; to je urejeno tako, kot predpisuje nova zakonodaja.

Odgovoren odnos zaposlenih do dela, objektov in naprav ter omrežja

Glavni namen vzpostavitve javnih sistemov oskrbe (v primerjavi z zasebnimi) je varna in nadzorovana oskrba z vodo kot temeljnim živlom. Skrb za zdravje prebivalcev je namreč pomembna naloga države, pitna voda pa seveda vpliva na zdravje ljudi in na kakovost življenja nasploh. Uporabniki upravičeno pričakujejo najvišjo stopnjo kakovosti oskrbe, ta pa je v prvi vrsti odvisna od dolgoročnega koncepta gospodarjenja z vodovodnim sistemom. Pomemben pečat kakovosti naših storitev daje visoko odgovoren odnos zaposlenih do dela ter do objektov, naprav in omrežja, ki ga upravljamo. Za kakovost storitev so pomembni tudi zunanji dejavniki, kot so stanje v okolju, raba prostora in človekovo ravnanje na prispevnih območjih

črpališč ter seveda nasploh odgovoren odnos posameznikov in ustanov do okolja.

Oskrba s pitno vodo je tehnično in organizacijsko zahteven sistem,

v katerem se prepleta in dopolnjuje znanje različnih strok. Današnja generacija, ki upravlja vodovodni sistem v Ljubljani, je podedovala izjemno dediščino, ki se sistematično nadgrajuje že kar dvajset desetletij, pri čemer uporaba najnovejših spoznanj znanosti in tehnike omogoča ustreznejši nadzor nad delovanjem sistema in posledično optimalno vodenje njegovega delovanja v vsakem trenutku. K povečani učinkovitosti in varnosti sistema pa prispeva strokoven pristop pri načrtovanju obnov vodovodnega omrežja.

Kakšno vodo pijemo v Ljubljani?

Zdravstveno ustrezna pitna voda si to ime zasluži, kadar so njene mikrobiološke in fizikalno-kemijske lastnosti skladne s predpisi, ki urejajo to področje. V Ljubljani pijemo kakovostno, povsem naravno pitno vodo brez tehničnih postopkov prečiščevanja, tudi brez kloriranja.



Foto: arhiv Vo-Ka

Največji premer vodovodne cevi na izhodu iz vodarne znaša 800 milimetrov.



Foto: arhiv Vo-Ka

Prečpalnice omogočajo dvig tlaka v vodovodnem omrežju.



Foto: arhiv Vo-Ka

V laboratoriju izvajamo preskušanja pitne, pa tudi odpadne vode.

Lastnosti ljubljanske pitne vode v letu 2005

Parameter	Enota	Mejna vrednost*	Območje
Temperatura	°C		10-14
pH		≥6,5 in ≤9,5	7,2-7,6
Elektroprevodnost	µS/cm (2000°C)	2500	380-550
Kalcij	mg/l		55-75
Magnezij	mg/l		15-25
Natrij	mg/l	200	2-9
Kalij	mg/l		0,5-1,5
Skupna trdota	°N		11-17
Karbonatna trdota	°N		10-14
Hidrogenkarbonati	mg/l		250-350
Sulfati	mg/l	250	5-25
Kloridi	mg/l	250	2-20
Nitrati	mg/l	50	12-22
Nitrit	mg/l	0,5	pod mejo zaznavnosti
Amonij	mg/l	0,5	pod mejo zaznavnosti
Krom	µg/l	50	pod mejo zaznavnosti do 6
Svinec	µg/l	10	pod mejo zaznavnosti*
Železo	µg/l	200	pod mejo zaznavnosti
Atrazin	µg/l	0,1	pod mejo zaznavnosti do 0,08
Desetilazrin	µg/l	0,1	pod mejo zaznavnosti do 0,1
2,6-diklorobenzamid	µg/l	0,1	pod mejo zaznavnosti do 0,1
Pesticidi (vsota)	µg/l	0,5	pod mejo zaznavnosti do 0,22
Trikloroeten+tetrakloroeten	µg/l	10	pod mejo zaznavnosti do 3
Escherichia coli	v 250 ml	0	0
Koliformne bakterije	v 100 ml	0	0

* Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS 19/04, 35/04, 26/06)

* Vzrok za morebitni pojav je neustrezno hišno vodovodno omrežje.

Poleg ugodnih mikrobioloških lastnosti pitno vodo ljubljanskega vodovoda odlikujejo tudi fizikalno-kemijske lastnosti. Je bistra in hladna (povprečna temperatura pri viru je 11°C) ter dobro prezračena. Zaradi ravno pravnih vsebnosti proste ogljikove kisline je tudi rahlo osvežujoča. Srednja trdota ljubljanske pitne vode je okoli 15 nemških trdnostnih stopinj, pH vrednost (ta nam pove, ali je voda kisla, pH<7, ali bazična, pH>7) pa je v rahlo bazičnem območju. Hladna pitna voda ni korozivna in ne povzroča čezmernega nastajanja vodnega kamna. Po količini so najpomembnejši ioni kalcij, magnezij in hidrogenkarbonat. Koncentracija snovi v vodi pri uporabnikih ni stalna, ampak se spreminja znotraj meja, razpon pa je odvisen od vodnega vira, iz katerega se območje napaja.



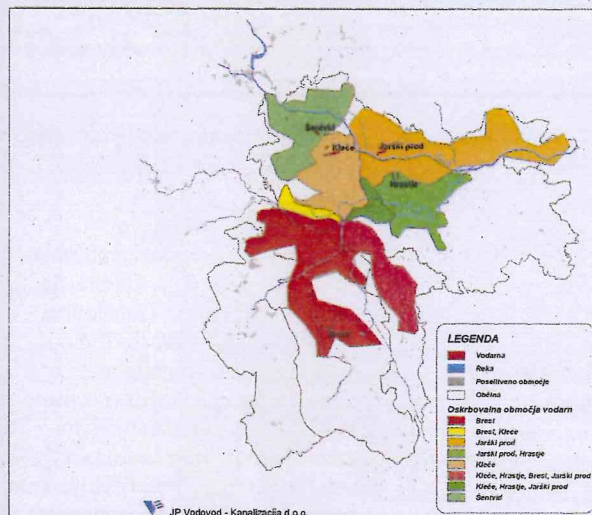
Iz katere vodarne priteče voda v mojo pipo?

Oskrba s pitno vodo v Ljubljani in bližnji okolici temelji na oskrbi iz centralnega vodovodnega sistema, v katerega je vključenih pet vodarn: Kleče, Hrastje, Jarški prod, Šentvid in Brest.

Od vseh petih vodarn je vodarna Kleče s 16 vodnjaki največja in oskrbuje osrednji del mesta (vse od Bežigrada, Šiške in del mestnega središča). Del osrednjega in vzhodnega območja mesta ter primestna naselja na vzhodu Ljubljane pomenijo skupno oskrbovalno območje vodarne Hrastje s 3 vodnjaki in vodarne Jarški prod s 3 vodnjaki. Sicer pa vodarna Jarški prod oskrbuje tudi naselja na levem bregu Save, vse od Črnuča do Vinj in Senožeti. Vodarna Šentvid s 3 vodnjaki oskrbuje višjo tlačno cono na severozahodu mesta. Značilnost vodarne Brest z 9 plitvimi in 3 globokimi vodnjaki v južnem predmestju Ljubljane (v sistemu je lani pomenila le dobrih 11 odstotkov načrtanih količin) je v primerjavi z drugimi črpališči njena sorazmerna oddaljenost od glavnega območja, ki ga napaja. To je namreč območje od Viča do Brezovice. Vendarle pa je razdalja v primerjavi s svetovnimi razmerami še vedno sorazmerno kratka. Območje višje tlačne cone Šentvid lahko oskrbujemo izključno iz vodarne Šentvid, osrednji, južni in vzhodni del mesta pa iz vodarn Kleče, Hrastje, Jarški prod in Brest, vendar v omejenem obsegu deležev zagotavljanja načrtane vode iz posamezne vodarne.

Prednost oskrbe s pitno vodo iz ločenih vodnih virov

Koncept oskrbe z vodo za mesto Ljubljano, zasnovan pred več kot stoletjem, velja še danes. Več se danes oskrbuje iz dveh med seboj le malo odvisnih vodnih virov: **podzemne vode Ljubljanskega polja in Ljubljanskega barja.** Po naših načrtih bo tako ostalo tudi v prihodnje, saj ima to veliko prednost, da v primeru zdravstvene neustreznosti enega od virov lahko povečamo izkoriščanje drugega. Rast urbanizacije na Ljubljanskem barju bo v primerjavi z njeno rastjo na območju Ljubljanskega polja v prihodnje bistveno nižja. Zato pričakujemo, da bodo ukrepi za



Oskrbovalna območja vodarn centralnega vodovodnega sistema.

zaščito kakovosti podzemne vode na območju Barja lažje izvedljivi. To pa ne pomeni, da se bodo lahko ukrepi zaščite na območju Ljubljanskega polja, na katerem leži pretežni del urbanega dela mesta, zmanjšali. Zahteve, ki jih je prinesla poostrena evropska zakonodaja s smernicami na področju (tudi podzemnih) voda, bi morale biti tudi za področje oskrbe s pitno vodo znanilke boljših časov. To je trden temelj za načrtovanje oskrbe z naravno pitno vodo tudi v prihodnje.

Predvidevamo, da se bo povprečna poraba na prebivalca v Ljubljani s sedanjih 230 litrov na dan v skladu z evropskimi gibanji zmanjšala za več kot 50 litrov na dan, torej pod 200 litrov na dan. To bi skupaj z načrtovanim zmanjšanjem izgub kljub morebitnemu naraščanju števila prebivalcev v Ljubljani pomenilo zmanjšanje potreb po pitni vodi do take mere, da bi za oskrbo teoretično zadoščale že zgolj zmogljivosti vodarne Kleče.

V praksi bi oskrba iz ene same vodarne povzročila nesprejemljivo zmanjšanje varnosti oskrbe. Zato je

nujno, da sistem tudi v prihodnje temelji na oskrbi z več lokacij, predvsem iz več različnih vodnih virov in z rezervnimi zmogljivostmi. Obstoječa črpališča bodo zato ostala aktivna.

Uskladitev interesov izrabe dragocenega obsavskega prostora

Vodarna Jarški prod je nadomestni vodni vir za del osrednjega dela mesta in primestna naselja na vzhodu. Obsavski prostor na levem bregu Save, kjer vodarna leži, pa tudi območje na desnem bregu, sta s podzemno vodo izjemno bogati, s človekovimi dejavnostmi pa še sprejemljivo obremenjeni območji, ki bi ju bilo mogoče nameniti izkoriščanju podzemne vode za potrebe javne oskrbe. Vendar zaradi drugih interesov, predvsem načrtovane hidroenergetske izrabe reke Save, postopki v tej smeri doslej niso stekli. V javnem podjetju Vodovod-Kanalizacija smo prepričani, da je ta prostor izredno dragocen in da je treba interese v njem uskladiti. Država ima pri tovrstnih odločitvah seveda izjemno odgovorno nalogo.

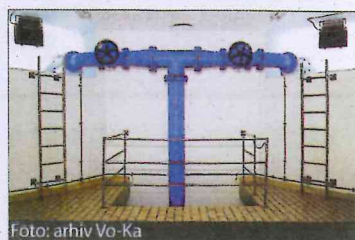


Foto: arhiv Vo-Ka

Vodohrani na višje ležečih predelih mesta omogočajo varno in zanesljivo oskrbo s pitno vodo.

Ljubljansko barje ostaja za Ljubljano in nekatere barjanske občine vsekakor pomemben vodni vir. Kljub nekaterim neugodnim mnenjem za dolgoročno izrabo večjih količin podzemne vode iz spodnjega pleistocenskega vodonosnika Ljubljanskega barja lahko glede na dosedanje izsledke črpalnih poskusov in raziskav pričakujemo, da bo v prihodnje vodni vir na južnem obrobju mesta vse bolj izkoriščen. Četudi bi poznejši rezultati dokazali nezadostno napajanje podzemne vode spodnjega vodonosnika oziroma vpliv črpanja spodnjega vodonosnika na posredanje Barja, to še ne pomeni nujno opustitve črpanja iz občutljivih vodonosnih plasti na tem območju. Gre namreč za hidrološki sistem, izjemno bogat z vodo, ki omogoča različne tehnične rešitve.

Potencialna vodna vira: vodonosnik na Sorškem polju in porečje Gradaščice

Med potencialna vodna vira, ki sta na voljo v bližini obstoječe mreže vodovodnega sistema (in sta zato iz ekonomskih razlogov še zanimiva za priključitev nanjo), uvrščamo vodonosnik na Sorškem polju, ki je eden največjih neizkoriščenih podzemnih rezervoarjev pitne vode v Sloveniji, in porečje Gradaščice. Omenjena vodna vira smo v preteklosti deloma že raziskali, vendar Sorško polje zaradi onesnaženosti, porečje Gradaščice pa zaradi prenizke izdatnosti nista bila aktivneje vključena v dolgoročne načrte izkoriščanja. Zaradi možne preobremenjenosti glavnih vodnih virov z onesnaženji pa omenjene vodne vire še vedno obravnavamo kot rezervne vodne vire za Ljubljano.

Zmogljivost vodarn in njihova izkoriščenost v letih 2004 in 2005

Vodarna	Vsota kapacitet l/s	Izkoriščenost v letu 2004 m ³	Izkoriščenost v letu 2005 m ³
Kleče	1235	21.347.171	22.221.442
Hrastje	655	3.104.353	1.914.102
Jarški prod	215	3.683.155	3.840.288
Šentvid	210	2.787.984	2.998.067
Brest	240	4.372.187	3.969.841



Varovanje vodnih virov – navzkrižje interesov?

Vodovarstvena območja v Ljubljani imajo bogato zgodovino. Naravnim danostim in pravočasni zaščiti občutljivih prispevnih območij črpališč lahko pripišemo zaslugo, da še danes pijemo vodo brez umetnih postopkov prečiščevanja in brez dodatkov dezinfekcijskih sredstev.

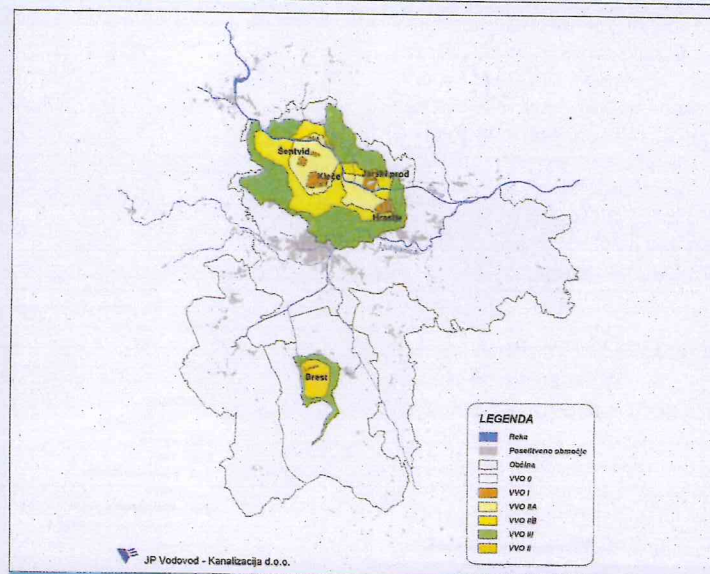
Danes je varovanje vodnih virov eden pomembnejših ciljev nacionalnega programa varstva okolja. **Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja** (Ur. l. RS 120/2004, 7/2006) je prvi tovrsten pravni akt na območju Slovenije.

Prvi odlok o zaščiti je bil sprejet pravočasno, tik pred začetkom intenzivnega razvoja mesta leta 1955. Pod pritiski urbanizacije je zdržal dobro desetletje. Odlok iz leta 1977 je uveljavil zaščito še dodatnih varovanih območij, žal pa je odlok iz leta 1988 skrčil že uveljavljena varovana območja. Čeprav so bile določbe odlokov nemalokrat zavestno kršene in neupoštevane, pa so njihovi pozitivni učinki izjemnega pomena za ohranitev sedanjega koncepta oskrbe z naravno pitno vodo.

Nova uredba: iz industrijskih in obrtnih dejavnosti v poslovno-stanovanjske dejavnosti

Med najpomembnejšimi prispevki nove uredbe je usmerjanje industrijske in obrtne dejavnosti na vodovarstveno občutljivih območjih v poslovno-stanovanjsko dejavnost. Primerjava obsega varovanih območij iz druge polovice prejšnjega stoletja in današnjih varovanih območij pokaže, da smo se s sprejetjem sedanjih varovanih območij vrnili k podobnemu obsegu varovanja, kot smo ga imeli leta 1988.

Uveljavljanjem drugih predpisov s področja varstva okolja, ki nastajajo pod vplivom evropske zakonodaje področja kmetijstva, komunalnega urejanja prostora in industrije, ki stajajo pomembni dejavniki rabe



Vodovarstvena območja centralnega vodovodnega sistema.

prostora), pričakujemo pomembno izboljšanje glede obremenitev okolja in s tem tudi podzemne vode.

Evropska vodna smernica zgolj nakazuje možnost zaščite vodnih virov z vodovarstvenimi območji, medtem ko jih naša zakonodaja predpisuje. Evropska zakonodaja torej predvideva, da je mogoče ohraniti kakovostne vodne vire tudi brez dodatnih formalno pravnih okvirjev. Prepričani smo, da bi bil urbani razvoj mesta Ljubljane bistveno drugačen, če formalno predpisanih varovanih območij ne bi bilo. Nedvomno pa bi bil, zaradi zmanjšane kakovosti podzemne vode, drugačen tudi koncept oskrbe s pitno vodo.

Cilj je preprečevanje okolju škodljive nenadzorovane stihijske rabe prostora

Zaradi varovanja vodnih virov je mestu onemogočena poselitev na nekaj desetih hektarjih zemljišč. Obstoječi urbanistični načrti so se prilagajali varovanim območjem, zaradi česar ima Ljubljana značilno krakasto strukturo in tako deluje razcepljeno.

Z ohranitvijo sedanjega načina oskrbe s pitno vodo je Ljubljana v položaju, za katerega si marsikatero poseljeno območje v državah članicah Evropske unije še prizadeva. Varstvo virov

pitne vode je torej vzdržalo vse do današnjega časa, ko sta se tako država kot javnost okoljevarstveno že prebudili in so vzpostavljeni strogi okoljevarstveni instrumenti.

Če primerjamo naravno pitno vodo in tisto, pripravljeno s tehnološkimi postopki, sicer ne bomo opazili pomembnejših razlik v fizikalno-kemijski in mikrobiološki sliki. Vendar si upamo trditi, da je naravna voda v primerjavi z umetno pripravljeno prava vrednota, bogata dediščina in hkrati izjemna obveznost do naših potomcev. Prav zato je vanjo vredno vlagati veliko napora in seveda tudi finančnih sredstev.

Okoljski raziskovalni projekti

Eden najpomembnejših virov za odgovorno sprejemanje strokovnih in poslovnih odločitev so ugotovitve okoljskih raziskovalnih projektov, ki jim JP Vodovod-Kanalizacija posveča veliko pozornosti. Rezultati raziskovalnega dela so nepogrešljiv temelj v vsakodnevni odločitvenih procesih. Tako na primer upravljanje obeh omrežij sledi matematičnim modelom, ki nam pomagajo pri optimizaciji obratovanja sistemov in se stalno nadgrajujejo. Matematični modeli so v veliko pomoč tudi projektantom pri načrtovanju omrežja in pripadajočih objektov in naprav v mestu. Na podlagi rezultatov

modeliranja napovedujemo spremembe v delovanju sistemov, ki nastanejo zaradi priključevanja novih porabnikov, obnov cevovodov in v posebnih razmerah, kot je na primer izpad črpališč zaradi izpada električne energije.

Raziskovalni projekti, ki so trenutno v teku

V okviru trenutnih raziskav, ki so deloma finančno podprte s strani pristojnih ministrstev in Mestne občine Ljubljana (občina za raziskovalno področje podzemnih vod izkazuje velik posluš), potekajo v sodelovanju s številnimi raziskovalnimi ustanovami projekti na Ljubljanskem polju, Ljubljanskem barju in Sorškem polju (kot perspektivnem vodnem viru), s katerimi ugotavljamo izvor, dinamiko in starost voda.



Foto: arhiv Vo-Ka

Vzorčno mesto in merilno mesto nivoja podzemne vode na vodovarstvenem območju.

Na Ljubljanskem polju poteka tako imenovani sledilni poskus, s katerim preverjamo, kako hitro in v kakšnih smereh bi potekalo širjenje oblaka onesnaženja v vodonosniku, če bi prišlo do nenadnega vnosa onesnaževal v vodonosne plasti ali na površino.

Izvajamo tudi meritve v barjanskih plasteh, s katerimi nadzorujemo morebitne premike, ki bi jih lahko povzročilo črpanje podzemne vode. Nadzorujemo količino in kakovost izvirov v širši okolici Ljubljane, da bi pravočasno zaznali morebitni čezmeren vpliv naših dejavnosti na procese v naravnem okolju. Proučujemo tudi vplive kmetijske dejavnosti, divjih odlagalšč in druge rabe prostora na kakovost in količino naših vodnih virov. Seveda pa je odprtih še veliko raziskovalnih vprašanj, na katera bi kar najhitreje želeli odgovore ...



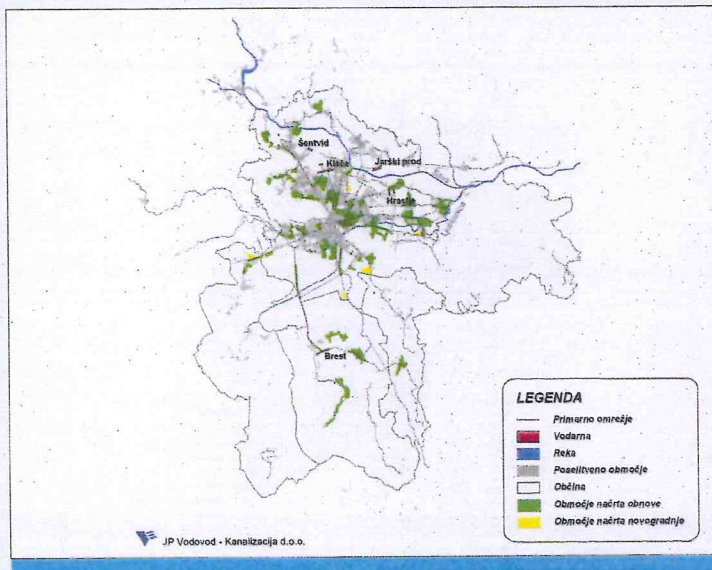
Dolgoročna skrb za čisto pitno vodo

Med ključne dosežke naših strokovnih prizadevanj v zadnjem obdobju uvrščamo pripravo strokovnih podlag za sprejetje uredbe, s katero so se uveljavila vodovarstvena območja za osrednje vodne vire mesta Ljubljane (Uredba o vodovarstvenih območjih za ljubljanske osrednje vodne vire). Strokovne podlage so povzetek poldrugo stoletje trajajočih raziskav vodnih virov mesta Ljubljane. Projekt temelji na hidravličnem modelu podzemne vode vodonosnika Ljubljanskega polja. To je orodje, s pomočjo katerega se samostojno in v sodelovanju s strokovnimi ustanovami lotevamo vsakodnevni problem pri upravljanju vodnega vira in sprejemanju dolgoročnih rešitev.



Foto: arhiv Vo Ka

Informacijska zloženka Pijmo čisto vodo tudi jutri. Zaščitimo vire pitne vode!



Vodovodni sistem v Ljubljani in okolici – pomembnejše obnove in novogradnje.

Akcija Zaščitimo vodne vire!

Zgolj učinkovito izvajanje oskrbe prebivalcev z zdravo pitno vodo ter sistemsko odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda ni edini možni način, kako lahko prispevamo k izboljševanju kakovosti življenja v najširšem smislu. Zato smo v letih 2000 in 2001 sprožili akcijo **Zaščitimo vire pitne vode!** S problemom varovanja virov pitne vode smo seznanili pristojne inšpekcijske službe ter jih opozorili na nekatere vidike neusklajenosti njihovega delovanja, katerih posledica je neučinkovito reševanje konkretnih primerov onesnaževanja podzemne vode. Izboljšali smo poznavanje problematike med predstavniki množičnih medijev, da so več pisali o tej temi, kar je prispevalo tudi k dvigu ravni zavedanja med uporabniki – odjemalci naravne in čiste pitne vode. Natisnili smo informativno publikacijo **Zaščita vodnih virov**, v kateri smo povzeli ugotovitve raziskovalnega dela akcije (pregled zakonodaje, ugotovitve iz intervjujev s strokovnjaki in odločevalci, predstavitev konkretnih primerov ogrožanja vodnih virov itd.) in organizirali strokovno okroglo mizo, ki so se je udeležili predstavniki državnih inšpektoratov, mestne inšpekcijske službe in predstavniki drugih

pomembnih ustanov. Izjemno dobro so se odzvali predstavniki medijev in izobraževalnih ustanov iz vse Slovenije.

V letu 2002 smo izdali še zloženko **Jutri bomo pili to, s čimer danes pojimo zemljo. Zaščitimo vire pitne vode!** in leta 2003 zloženko **Pijmo čisto vodo tudi jutri. Zaščitimo vire pitne vode!**

Ljubljanski forum mladih za pitno vodo

Letos se je začelo dolgoročno sodelovanje z eno najpomembnejših ciljnih skupin uporabnikov: mladimi. K sodelovanju smo povabili ljubljanske gimnazije: njihove ravnatelje, mentorje in seveda dijake ter jim predlagali raziskovanje različnih tem, povezanih s pitno vodo. Odziv je bil izjemen. Raziskovalne naloge na temo varovanja pitne vode, kakovosti (skladnosti) pitne vode, čiščenja odpadne vode ter razvoja in delovanja vodovodnega in kanalizacijskega sistema je pripravilo več kot 50 dijakov in dijakov s štirih ljubljanskih gimnazij.

Ker se zavedamo, da je za ohranitev in spodbujanje dolgoročnega raziskovalnega interesa mladih za pitno vodo potrebna trajna oblika sodelovanja, smo ljubljanske gimnazije in gimnazije spodbudili

tudi k ustanovitvi Ljubljanskega foruma mladih za pitno vodo. Kar 54 ljubljanskih dijakov in dijakov je 22. marca, na svetovni dan voda, podpisalo ustanovno listino in slovesno sprejelo zavezo, da si bodo dolgoročno prizadevali za dobro naravno pitno vodo v Ljubljani.

Velike spremembe vodovodnih sistemov so skrbno načrtovane

Bogastvo voda (tako površinskih kot podzemnih) v neposredni bližini mesta Ljubljane je imelo nepogrešljiv vpliv na nastanek in razvoj mesta ter vzporedno tudi na vzpostavitev sedanjega sistema oskrbe s pitno vodo. Spremembe v načinu delovanja vodovodnega sistema se zgodijo zgolj občasno in morajo biti skrbno načrtovane, saj so odvisne tudi od lastnosti že delujočih objektov in vodovodnega omrežja ter pomenijo zgolj nadgradnjo že delujočega sistema.

Strateški razvoj vodovodnega omrežja

Število prebivalcev Ljubljane se zaradi preseljevanja v primestne občine zmanjšuje že drugo desetletje. Poleg tega se zmanjšuje tudi industrijska dejavnost, večja podjetja se selijo ali načrtujejo preselitev svojih storitev zunaj mestnega območja. Zaradi selitvenih tokov so potrebna velika finančna sredstva za komunalno opremljanje novih zemljišč na obrobju Ljubljane. Pridobivanje novih vodnih virov, izgradnja črpališč, prečrpalnic in novih transportnih vodovodov za oskrbo novih poselitvenih območij pa zahteva velika vlaganja v nove vodovodne sisteme. Pri tem zmanjkuje sredstev za obnovo obstoječega vodovodnega sistema, katerega zmogljivosti ostajajo nepopolno izkoriščene. V JP Vodovod-Kanalizacija se kot upravljalci vodovodnega sistema zavzemamo za razvoj mesta, ki bo strateško zasnovan tako, da bo prednostno bolje izkoriščena in zgoščena pozidava na opuščeni in slabo izkoriščeni mestnih površinah, ki so že razmeroma dobro komunalno opremljene.



Foto: arhiv Vo-Ka

Vstop v kanal je podoben jamarskemu podvigu.

Kako do trajne odprave vodnih izgub?

Na podlagi rednega in sistematičnega nadzora vodovodnega omrežja ter poglobljenih analiz stanja smo v preteklem desetletju uspeli zmanjšati delež nedospele vode v vodovodnih sistemih, ki so v upravljanju podjetja. Glede na leto 1994 smo ta delež zmanjšali za izjemnih 57 odstotkov, kar je resnično velik dosežek. Obnova vodovodnega omrežja je eden izmed ključnih ukrepov sanacijskega programa, ki zagotavlja trajno odpravo vodnih izgub. Z zmanjšanjem vodnih izgub bi zmanjšali potrebo po iskanju novih in nadomestnih vodnih virov. Znižali bi tudi stroške obratovanja in stroške, ki jih moramo kot upravljavci vodovodnega sistema skladno s predpisi poravnati državi kot sankcijo zaradi čezmernih vodnih izgub. Te dajatve pa se še vedno ne uporabljajo sistemsko, kar pomeni, da se ne vračajo upravljavcu za izboljšanje stanja in povečanje učinkovitosti obratovanja vodovodnih sistemov. Razlog za visoke vodne izgube, ki so še vedno skoraj 30-odstotne, je premalo sredstev, ki so se v preteklih desetletjih vlagala v obnovo vodovodnega omrežja. Ker cena vode še vedno ne pokriva niti stroškov enostavne reprodukcije, se

stanje vodovodnega omrežja zaradi prepočasne obnove kljub odpravi vodnih izgub na nekaterih najbolj kritičnih delih omrežja v zadnjih letih ni bistveno izboljšalo.

Učinkovito odvajanje in čiščenje odpadnih voda

Dejavnost, ki je ne opazimo ...

Stanje komunalne uredenosti vsake občine je eden izmed pomembnih kazalcev njene razvitosti, skrb za razvoj komunalne infrastrukture pa ena izmed najpomembnejših nalog občine. Poleg oskrbe s pitno vodo ima druga temeljna dejavnost našega podjetja, ki se nanaša na odvajanje in čiščenje odpadnih voda, v življenju prebivalcev Ljubljane še posebej pomembno mesto. Ta dejavnost je zasnovana tako, da je, če deluje nemoteno, v našem vsakdanjiku pravzaprav ne opazimo.

Začetki sistematične gradnje kanalizacije v Ljubljani

Za današnjim kanalizacijskim sistemom v Ljubljani stoji delo nekaj generacij gradbenih inženirjev in hidrotehnikov, ki so usmerjali razvoj kanalizacijskega sistema, kot ga je narekoval razvoj mesta. Začetek sistematične gradnje kanalizacije v Ljubljani predstavlja načrt kanalizacije, ki ga je prof. Hrasky s tehnične visoke šole v

Pragi predložil leta 1899 skladno z urbanističnim načrtom popotresne obnove Ljubljane. Načrt je predvideval, da se mesto kanalizira po mešanem sistemu tako, da se odpadna voda celotnega mesta prek kanalov zliva v zbiralnika ob levem in desnem bregu reke Ljubljanice. Koncept je bil potem še nekoliko korigiran, vendar je v osnovi obveljal.

Mešani centralni kanalizacijski sistem: komunalna in padavinska odpadna voda

Hrbtenico kanalizacijskega sistema Ljubljane še danes predstavljajo glavni zbiralniki na obeh bregovih reke Ljubljanice in Gruberjevega prekopa. Pretežni del centralnega kanalizacijskega sistema, okrog 75 odstotkov, je zgrajen v mešanem sistemu, skozi katerega se odvajajo padavinske odpadne vode v času deževja. Ljubljanski kanalizacijski sistem je večinoma gravitacijski, kar pomeni, da za odvajanje odpadne vode izkoriščamo silo teže, saj voda teče navzdol. Zaradi konfiguracije terena na južnem in zahodnem delu Ljubljane, niže ležečih predelov ob Savi in prečkanja vodotokov pa moramo odpadno vodo prečrpavati v višje ležeče glavne zbiralnike, kar opravljajo številna črpalšča.

Na območjih, kjer je treba odpadno vodo prečrpavati, je kanalizacijsko omrežje zasnovano večinoma v ločenem sistemu: padavinska voda pónikne, če predpisi in teren to dovoljujejo, ali pa se po posebnih kanalih odvaža v najbližji odvodnik.

Javna kanalizacija v Ljubljani je razvejana na širokem območju mesta in zajema že več kot 1.100 kilometrov kanalov, v katere se steka odpadna voda iz gospodinjstev, obrti in industrije, ob deževnem vremenu pa tudi velik del padavinske vode. Na javno kanalizacijo je priključenih več kot 22.500 objektov oziroma dve tretjini vseh uporabnikov vodovodnega omrežja v Ljubljani.

Kanalizacijski sistem je enotno telo, zato lahko njegovo delovanje primerjamo s cestnim prometom, kjer lahko nepravilno delovanje

enega od pomembnih semaforjev v mestu povzroči prometni kaos. Nepravilno zasnovan kanalizacijski sistem bi namreč prav tako lahko povzročal pravo kaotično stanje v mestu.

O urejenem odvajanju odpadne vode lahko govorimo šele, ko se odpadna voda pred izpustom v okolje očisti v čistilni napravi. Iz pretežnega dela urbanih površin mesta Ljubljane odpadna komunalna in padavinska voda potuje iz naših domov ter s cestišč in drugih utrjenih površin v javno kanalizacijo in se skozi cevi vse večjega premera steka v **Centralno čistilno napravo Ljubljana**, ki leži v neposredni bližini sotočja Save, Ljubljanice in Kamniške Bistrice. Iz naselij na severozahodu mesta se odpadne vode stekajo na **čistilno napravo Brod**, iz naselja Črnuče pa na **čistilno napravo Črnuče**.

Čeprav sta upravljanje in nadgradnja kanalizacijskega sistema umaknjena očem javnosti, to ne zmanjšuje njunega pomena. Nasprotno: sodita med najpomembnejše dele komunalne infrastrukture in med okoljskimi projekti mesta zasedata visoko mesto. Izgradnja manjkajočega kanalizacijskega omrežja in pripadajočih objektov je tako med pomembnejšimi okoljskimi projekti v Ljubljani, ki so trenutno pripravljeni za pridobitev finančnih sredstev Evropske unije.



Foto: arhiv Vo-Ka

Iskanje okvar na vodovodnem omrežju.



Centralna čistilna naprava Ljubljana

Največja okoljska naložba v državi

Kako deluje Centralna čistilna naprava Ljubljana?

CČN Ljubljana je zasnovana kot enostopenjska mehansko-biološka čistilna naprava s sekundarno biološko stopnjo čiščenja, kjer poteka odstranjevanje ogljikovih spojin in nitrifikacija. Oba procesa se izvajata v liniji vode. Produkt čiščenja odpadne vode je tudi odvečno blato, ki ga obdelujemo v liniji blata.

V liniji vode se na mehanski stopnji čiščenja v lovilcu kamenja, na grobih in finih grabljah odstranijo vsi mehanski odpadki, večji od 6 milimetrov. V lovilcu maščob in peskolovu se odstranijo še maščobe in pesek.

V biološki stopnji pa se v prezračevalnih bazenih s pomočjo mikroorganizmov v aktivnem blatu razgradijo v vodi raztopljene organske snovi. Mikroorganizmi za svojo aktivnost potrebujejo kisik, zato v prezračevalne bazene dovajamo stisnjen zrak. V naknadnih usedalnikih se z usedanjem aktivno blato loči od prečiščene vode, ki odteka v odvodnik reko Ljubljanico. Usedlo blato se delno vrača v prezračevalne bazene za vzdrževanje potrebne količine mikroorganizmov, odvečno blato pa se naprej obdeluje v gniliščih.

V liniji blata pa v ogrevanih gniliščih poteka nadaljnja razgradnja organskih snovi v blatu. Nato blato zgoščamo in osušimo do vsebnosti suhe snovi nad 90 odstotkov. Pri postopku razgradnje blata nastaja bioplín, ki ga uporabljamo za ogrevanje blata v gniliščih in za sušenje blata.



Foto: arhiv Vo-Ka

V okolje vračamo očiščeno vodo.

Celovito čiščenje odpadne vode je pomemben tehnološki proces, ki omogoča, da vodo po uporabi vrnemo v njen naravni krogotok očiščeno. V Ljubljani večino, kar 85 odstotkov odpadnih voda odvedemo do Centralne čistilne naprave Ljubljana (CČN Ljubljana), ki leži na vzhodu mesta. Tako dnevno očistimo 80 do 100 tisoč kubičnih metrov odpadne vode, zmogljivost CČN Ljubljana pa je 360.000 PE (populacijskih enot). CČN Ljubljana bistveno zmanjšuje obremenitve obeh rek, Ljubljanice in Save, ter tako izboljšuje kakovost življenja prebivalcev ob njih. Vpliva pa tudi na izboljševanje kakovosti podzemnih voda dolvodno od Ljubljane.

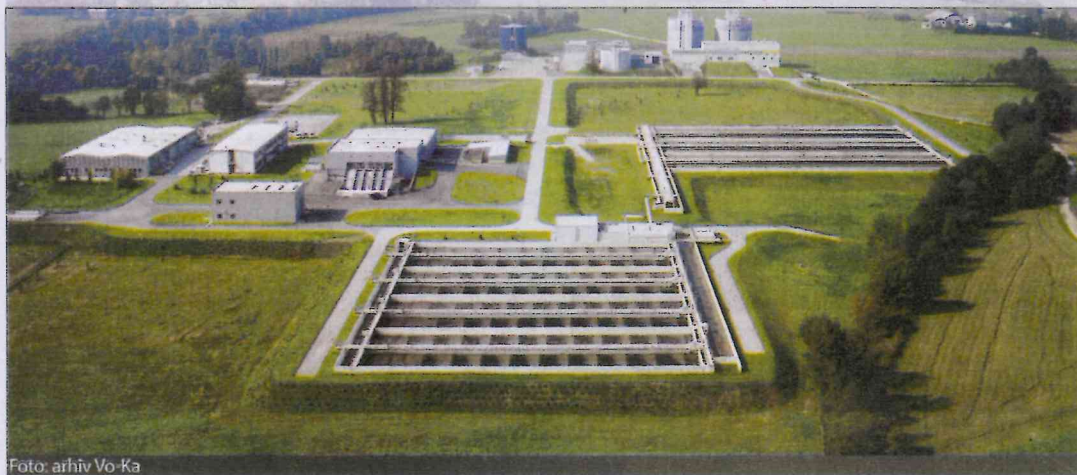


Foto: arhiv Vo-Ka

Pogled na Centralno čistilno napravo Ljubljana iz zraka.

Visoka učinkovitost čiščenja na Centralni čistilni napravi Ljubljana

Najpomembnejši rezultat delovanja CČN Ljubljana je očiščena odpadna voda, ki jo odvedemo nazaj v reko Ljubljanico tik pred njenim izlivom v Savo. V mehanski stopnji se iz odpadne vode izloči približno 60 ton različnih odpadkov na mesec. Končni produkt v procesu linije blata je približno 8.000 ton osušenega blata na leto, ki je odpadnik. Bioplín je prav tako produkt linije blata, a se vrača v tehnološki proces, kjer nastaja in se uporablja kot energent. Učinkovitost čiščenja na CČN Ljubljana je odvisna od njene obremenitve. Glede na kemijsko potrebo po kisiku znaša učinek čiščenja več kot 85 odstotkov, glede na biokemijsko potrebo po kisiku pa več kot 90 odstotkov.

Pomen komunalnega opremljanja zemljišč z novogradnjami

Med prednostne okoljske projekte na kanalizacijskem sistemu Ljubljane uvrščamo izgradnjo omrežja na stavbnih zemljiščih, kjer kanalizacije

še ni. Mesto Ljubljana sodi med območja, ki morajo glede na **Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode** (Vlada RS ga je sprejela v letu 2004), to obveznost izpolniti do konca leta 2007, in sicer mora biti na kanalizacijsko omrežje priključenih 95 odstotkov vseh objektov. Obveznost opremljanja zemljišč sodi med naloge občine. Znotraj urbanega dela mesta je še nekaj območij, kjer ta obveznost še ni izpolnjena. Poleg finančnih problemov so glavni razlog za tako stanje težave s pridobivanjem soglasij lastnikov zemljišč in izvedba nujnih vzporednih projektov, brez katerih izvedba kanalizacijskega omrežja na ozkem obravnavanem območju ni smiselna.

Projekti obnove kanalizacijskega omrežja

K večji zanesljivosti delovanja kanalizacijskega sistema in manjšemu vplivu na okolje prispevajo obnove omrežja, kar sodi med stalne naloge upravljavca. Povprečna starost kanalizacijskega omrežja v Ljubljani je 27 let,

povprečna amortizacijska doba pa 37 let.

V sistemu je 236 kilometrov kanalov, starejših od 37 let. Območja kanalizacijskega sistema, kjer načrtujemo rekonstrukcije omrežja (na primer zaradi starosti in posledičnega neprimerne stanja kanalov, zaradi poškodb, netesnosti na stikih ali neustrezne dimenzije omrežja), določamo na podlagi pregledov kanalov s TV-kamero, vizualnih pregledov, hidravličnih izračunov in drugih analiz. Ob obnovi omrežja nove dimenzije prilagodimo zahtevam standardov in obstoječi ter načrtovani poselitvi. Za zagotovitev zanesljivega delovanja kanalizacijskega sistema bi bilo v tem trenutku treba začeti z obnovo približno 190 kilometrov omrežja iz betonskih, polietilenskih, azbestocementnih in PVC-cevi. Dinamika načrtovanih obnov je usklajena z dinamiko obnov vodovodnega sistema. Uresnili naj bi jo v prihodnjih osmih do desetih letih, čeprav načrti še niso potrjeni. Vsako leto bi morali obnoviti vsaj 19 kilometrov kanalizacije.

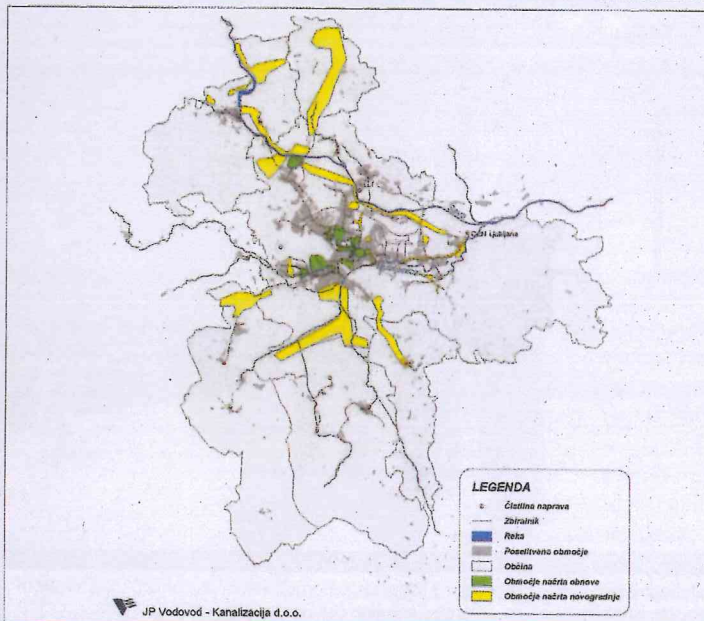


Razvoj kanalizacijskega sistema Ljubljane

Z okoljevarstvenega in upravljaljskega vidika pomenijo pomemben korak k optimizaciji delovanja kanalizacijskega sistema ugotovitve tako imenovane **Generalne rešitve razvoja ljubljanskega kanalizacijskega sistema**, ki je bila izdelana v sodelovanju z *Danskim hidravličnim institutom*. Predvidena je vrsta ukrepov na kanalizacijskem sistemu, katerih končni rezultat bo preprečitev vtoka reke Ljubljanice v kanalizacijski sistem in obratno (torej zaščita reke pred obremenjevanjem z odpadnimi vodami), hkrati pa tudi povečanje transportne in dinamične zmogljivosti sistema.

Reka Ljubljanica teče skozi mestno središče in vpliva na podobo mesta. Njena kakovost in videz nista pomembna zgolj za zagotavljanje višjega kakovostnega razreda površinskega vodotoka in preživetja naravnih habitatov v in ob reki, ampak tudi za splošni vtis, ki ga ima obiskovalec glavnega mesta ob pogledu na vodotok. Podoba reke vpliva na podobo celotnega mesta, pa tudi države.

Med predvidenimi ukrepi za izboljšanje delovanja sistema je načrtovana izgradnja zadrževalnih bazenov in novega cevovoda vzdolž temeljnega kanalizacijskega zbiralnika A0 od Fužin do CCN Ljubljana v Zalogu in vzdolž zbiralnika B1 na Kodeljevem, pa tudi vgradnja nepovratnih loput na razbremenilnikih in korekcija prelivnih robov, odstranitev nepotrebnih zožitev in vgradnja dušilk, kjer so potrebne. Za preprečitev občasnih preplavitev ob večjih padavinskih dogodkih načrtujemo tudi lokalne ukrepe na depresijskih območjih in namestitve nadzornih senzorjev v omrežju ter dopolnitev nadzornega sistema. Z izvedbo načrtovanih ukrepov bomo izboljšali kakovostno stanje reke Ljubljanice, hkrati pa bo izvedba pripomogla h gospodarnejšemu in varnejšemu obratovanju kanalizacijskega sistema. Tako bo dosežena manjša obremenitev okolja, tako na območju, ki ga pokriva kanalizacijski sistem, kot tudi na izhodu iz sistema.



Kanalizacijski sistem v Ljubljani in okolici – pomembnejše obnove in novogradnje.

Kaj NE sodi v kanalizacijo? Jasni predpisi za industrijo in obrt ...

Predpisi o mejnih vrednostih parametrov odpadne vode, ki nastaja pri različnih dejavnostih (na primer pri proizvodnji kovinskih izdelkov, tekstilnih vlaken ali različnih živil) in se odvaja v javno kanalizacijo, so nedvoumni. Vse tehnološke odpadne vode, ki vsebujejo nevarne, mastne, strupene, vnetljive ali agresivne snovi, se morajo pred priključkom na javno kanalizacijo očistiti do dovoljene stopnje onesnaženosti.

... a slaba ozaveščenost posameznikov

K nemotnemu delovanju kanalizacijskega sistema in čistilnih naprav pa lahko veliko prispevamo tudi uporabniki. V kanalizaciji žal pogosto najdemo stvari, ki vanjo ne sodijo in ovirajo ali celo onemogočijo pretok odpadne vode, škodujejo materialom kanalizacijskih cevi ali napravam na kanalizacijskem sistemu, lahko pa celo spremenijo sestavo odpadne vode do take mere, da se upočasnijo ali povsem zavre biološka stopnja čiščenja na čistilni napravi. Te snovi so lahko nevarne tudi za delavce, ki vzdržujejo kanalizacijsko omrežje.

Dolgoročna vizija delovanja kanalizacijskega sistema v Ljubljani

V JP Vodovod-Kanalizacija si kot upravljalci kanalizacijskega omrežja prizadevamo, da bi kanalizacijski sistem upravljali kar najbolj učinkovito, gospodarno in z najmanj vplivi na okolje ter motnjami za uporabnike. To skušamo doseči z dograditvijo manjkajočega dela omrežja, z izvedbo načrtovanih ukrepov za optimizacijo delovanja in s strokovno nadgradnjo obstoječe mreže ter z ustreznim vodenjem delovanja sistema. V nasprotju z vodovodnim sistemom, za katerega ne pričakujemo intenzivne rasti novih delov omrežja, pa za centralni kanalizacijski sistem v Ljubljani predvidevamo krakasto širitev v smeri več občin: na jug v smeri občine Škofljica, na zahod v smeri Brezovice, variantno tudi v občino Dobrova-Polhov Gradec, ter na severu v občini Vodice in Medvode. V Mestni občini Ljubljana bo pomembna pridobitev izgradnja desnobrežnega savskega zbiralnika, ki bo potekal od naselja Brod do Centralne čistilne naprave Ljubljana. Tako bomo razbremenili obstoječi sistem in omogočili priključitev nekanaliziranih območij znotraj Mestne občine Ljubljana in v njeni okolici.

Skupine snovi oziroma predmetov, ki ne sodijo v kanalizacijski odtok:

● Odpadna olja in naftni derivati.

To so biološko težko razgradljive ali nerazgradljive snovi, ki se na čistilni napravi ne razgradijo in povzročajo obremenitev za odvodnike.

● **Gradbeni odpadki**, kot so različni gradbeni ostanki, malta, cement, deske, opažni elementi, ker zmanjšujejo prevodnost kanalov.

● **Barve, topila, dezinfekcijska sredstva, kisline, lugi, fitofarmacevtska sredstva, zdravila**, ker vsebujejo težko razgradljive in strupene snovi, ki povzročajo motnje ali celo prekinitev delovanja biološkega dela čistilne naprave in zastrupitev živih organizmov v odvodnikih.

● **Trdi odpadki**, kot so nogavice, čistilna volna, kosi tekstila, drobni plastični predmeti, papir, embalaža, ker pri obratovanju črpališč povzročajo mehanske poškodbe.

● **Kuhinjski organski odpadki**, kot so ostanki hrane iz gospodinjstev ali obratov za pripravo hrane, ker povečujejo obremenitev odpadne vode in povečujejo količino usedlin, ki pospešujejo gnitje v kanalu in s tem povzročajo neprijetne vonjave, poleg tega pa so organski odpadki vaba in hranilo za glodalce, ki se zato lahko pretirano razmnožujejo.

● **Različni organski odpadki**, kot so pokošena trava, plevel z vrtov ali celo deli živalskih trupel, ker povzročajo manjšo prevodnost ali kar zamašitev kanalov.

● **Vsebine septičnih jam**, ker povečujejo obremenitev odpadne vode in količino usedlin, ki pospešujejo gnitje v kanalu in s tem povzročajo neprijetne vonjave.

Vsakrat, ko stojimo pred odtokom, da bi vanj spustili katerega od navedenih odpadkov, bi morali dvakrat premisliti. Morda bomo s pravilnim ravnanjem preprečili, da nam odpadna voda zalije lastno klet ...



Končni dolgoročni cilj: uvredba avtomatskega vodenja sistema

Koncept upravljanja manjših površinskih vodotokov se spreminja. Še pred nekaj desetletji je veljala za sprejemljivo rešitev, da se manjše (v tistih časih »moteče«) potoke z odvajanjem prek kanalov umika očem. Današnje urbanistične rešitve postavljajo takratne na glavo: površinske vodotoke vgrajujemo v prostor enako kot druge elemente, ki prispevajo h kakovostnejšemu bivalnemu okolju. Hkrati pa ti ukrepi prispevajo k bolj učinkovitemu delovanju kanalizacijskega sistema na območjih, kjer so bile pred časom z današnjega stališča sprejete napačne odločitve.



Foto: arhiv Vo-Ka

Nekdanji glavni direktor JP Vodovod-Kanalizacija Borut Lenardič, županja Danica Simšič in minister Janez Podobnik na otvoritvi Centralne čistilne naprave Ljubljana.

Pospešeno se bomo ukvarjali s problematiko površinskih voda, ki v času padavin (v nekaterih predelih mesta pa tudi neprestano) po nepotrebnem obremenjujejo kanalizacijski sistem.

Upravljanje načrtovanega sistema podtladne kanalizacije na Ljubljanskem barju (na ravnem terenu slabe nosilnosti) bo za nas pomenilo poseben strokovni izziv, saj se s tovrstnimi sistemi doslej nismo srečevali. Ureditev kanalizacije na južnem robu Ljubljane bo temu delu mesta zagotovila bolj varno in zdravo življenje, pa tudi vizualno sprejemljivejšo zaznavo prostora. Prav gotovo se bomo na območju Ljubljane ponekod srečevali tudi s sodobnejšimi pristopi k urejanju odvajanja odpadnih voda, tako da bomo oblikovali manjše lokalne sisteme s povratno izrabo energentov in sekundarno rabo očiščene odpadne vode. Vendar pričakujemo, da bo sedanji koncept upravljanja kanalizacijskega sistema vendarle prevladoval.

Končni dolgoročni cilj optimizacijskih ukrepov kanalizacijskega sistema

Ljubljane je uvedba koncepta avtomatskega vodenja. Ta bo omogočal sprejemanje odločitev o delovanju sistema na podlagi trenutnih meritev v realnem času; seveda z namenom, da bo sistem kar najbolj učinkovit.

Prihodnja usmeritev: vzpostavljajanje regionalnih komunalnih sistemov

Ena temeljnih značilnosti prihodnjega razvoja komunalne infrastrukture je vzpostavljajanje regionalnih komunalnih sistemov, saj so z vidika upravljanja manjši sistemi stroškovno mnogo bolj zahtevni. Podobno kot pri vodovodnem omrežju bo v prihodnje tudi pri dolgoročnem razvoju kanalizacijskega omrežja z vidika zmanjševanja skupnih obratovalnih stroškov in vplivov na okolje smiselno opustiti nekaj manjših čistilnih naprav, njihovo prispevno omrežje pa priključiti na centralno čistilno napravo. Tovrstni dolgoročni načrti so seveda povezani z visokimi naložbami v dodaten kanalizacijski sistem, ki jih iz kratkoročnega poslovanja ni mogoče pokriti.

V Ljubljani se bomo šele takrat od reševanja kratkoročnih problemov odvajanja odpadnih voda lahko lotili integriranega in trajnejšega razvoja kanalizacijskega sistema. Komunalna urejenost, ki bo skladna z zakonskimi normativi, bo v prihodnje zahtevala izjemno visoka finančna sredstva. Občine s svojimi omejenimi proračuni, skupaj z upravljavci sistemov, ki prek cen storitev ne pokrivajo niti stroškov upravljanja, bodo ta sredstva le težko zagotovili. Finančni mehanizmi Evropske unije bodo prav gotovo pomemben vir, ki ga ne smemo zamuditi.

Investicijska vlaganja JP Vodovod-Kanalizacija v obdobju od 2000 do 2005 in načrti za tekoče leto

JP Vodovod-Kanalizacija je v obdobju zadnjih petih let, to je od leta 2000 do leta 2005, v vodovodno in kanalizacijsko infrastrukturo ter raziskovalne projekte vložilo 25,3 milijarde tolarjev. Večji del teh sredstev smo porabili za razvojne investicije in vlaganja v še bolj varno, zanesljivo in racionalno obratovanje vodovodnega in kanalizacijskega sistema, dobro tretjino pa za zagotavljanje funkcionalnega stanja obstoječih objektov in naprav.

Med množico izvedenih razvojnih projektov z okoljevarstvenega, tehničnega in ekonomskega vidika zagotovo izstopa gradnja II. faze Centralne čistilne naprave Ljubljana, na katero se stekajo odpadne vode centralnega dela mesta. Gradnja se je začela leta 2002, od avgusta lani pa obratuje poskusno. Za izvedbo tega projekta, ki ga ocenjujemo kot enega največjih projektov te vrste v Sloveniji, smo porabili 10,4 milijarde tolarjev.

Pomemben prispevek k ohranitvi zdravega bivalnega okolja in kakovostnih vodnih virov so vlaganja v obnovo in gradnjo kanalizacijskih sistemov, za kar smo porabili 7,5 milijarde tolarjev. V projekte za ohranjanje in izboljšanje stanja vodovodnega omrežja smo vložili skupno 6,9 milijarde tolarjev. Za izvedbo raziskovalnih projektov pa smo namenili 400 milijonov tolarjev.

V letu 2006 smo za obnovo objektov in naprav ter omrežja vodovodnega in kanalizacijskega sistema načrtovali več kot 7 milijard tolarjev, za razvoj obeh sistemov 7 milijard in pol, za raziskave pa 155 milijonov tolarjev.

Za morebitna vprašanja se obrnite na elektronski naslov: voka@vo-ka.si.

Vir:

Arhivsko gradivo JP Vodovod-Kanalizacija. BRACIC-ŽELEZNIK, Branka, JAMNIK, Brigita. *Javna oskrba s pitno vodo. V: REJEC BRANČELJ, Irena (ur.), ŠMREKAR, Ales (ur.), KLADNIK, Drago (ur.), PERKO, Drago (ur.), ANDJELČEV, Miro. Podtalnica Ljubljanskega polja. (Geografija Slovenije. 10). Ljubljana: Založba ZRC, 2005, str. 101-120, ilustr., zvd., graf. prikazi. [COBISS.SI.D 23062061].*

Informacijske zloženke, dostopno na <http://www.vo-ka.si>, v meniju Informacije/Informacijska gradiva/Zloženke/ Centralna čistilna naprava Ljubljana. Informacijske zloženke, dostopno na <http://www.vo-ka.si>, v meniju Informacije/Informacijska gradiva/Zloženke/Kakšno vodo pijemo v Ljubljani. Informacijske zloženke, dostopno na <http://www.vo-ka.si>, v meniju Informacije/Informacijska gradiva/Zloženke/Pijmo čisto vodo tudi jutri. Zaščitimo viro pitne vode!

Informacijske zloženke, dostopno na <http://www.vo-ka.si>, v meniju Informacije/Informacijska gradiva/Zloženke/Jutri bomo pilili to, s čimer danes pijemo zemljo. Zaščitimo viro pitne vode!

JAMNIK, Brigita. *High price for protection of drinking water resources in Ljubljana. V: JAMNIK, Brigita (ur.). Voda 2000 : za kakšno ceno? : mednarodni strokovni posvet : at what price? : international conference, 4.-5. oktober/oktober 2000, Portorož, Slovenija. Ljubljana: Zbornica gospodarskih javnih služb in varstva okolja Slovenije - Chamber of Public Utilities and Environmental Protection of Slovenia, 2000, str. 61-67. [COBISS.SI.D 23428869]*

JAMNIK, Brigita. *Oskrba s pitno vodo v Ljubljani - kako naprej? V: BRILLY, Mitja (ur.), JAMNIK, Brigita (ur.), BRACIC-ŽELEZNIK, Branka (ur.). Zaščita vodnih virov in vizija oskrbe s pitno vodo v Ljubljani : zbornik. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za splošno hidroinženirsko in javno podjetje Vodovod-kanalizacija, 2002, str. 139-150. [COBISS.SI.D 2010721]*

Glasilo VODA, glasilo JP Vodovod-Kanalizacija, www.vo-ka.si, v meniju Informacije/Informacijska gradiva/Bilten VODA

Gspan, M. *Tehnično ekonomska analiza stanja in predlog rehabilitacije vodovodnega omrežja. Ljubljana, magistrska naloga, 141 str., 2005.*