

NAŠI VODNI VIRI

15 LET IZVAJANJA IMISIJSKEGA MONITORINGA TAL, PODZEMNIH IN POVRŠINSKIH VODA



MESTNA OBČINA MARIBOR

15 LET IZVAJANJA IMISIJSKEGA MONITORINGA TAL, PODZEMNIH IN POVRŠINSKIH VODA

Program imisijskega monitoringa je načrtovan na podlagi določil slovenskih predpisov in evropske direktive o vodah. Mestna občina Maribor imisijski monitoring izvaja v skladu z Zakonom o varstvu okolja neprekinjeno od leta 2001. Poleg mariborske, monitoring sofinancira še 13 občin severovzhodne Slovenije, ki se oskrbujejo s pitno vodo iz vodnih virov Selniška dobrega, Ruše, Vrbanški plato, Betnava, Bohova, Dobrovce in Dravski dvor. Vodni viri so povezani v skupni vodovodni sistem, s katerim upravlja lokalna gospodarska javna služba oskrbe s pitno vodo – Mariborski vodovod.

Vodni viri so zavarovani s skupno državno Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbskega platoja, Limbuške dobrave in Dravskega polja in Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Selniška dobrava. Predpisani pogoji onemogočajo poseganje na najožijih vodovarstvenih območjih in omejujejo dejavnosti na ožjih in širših vodovarstvenih območjih.

Pri izvajanju imisijskega monitoringa sodelujejo strokovnjaki iz različnih institucij in sicer: Medobčinski urad

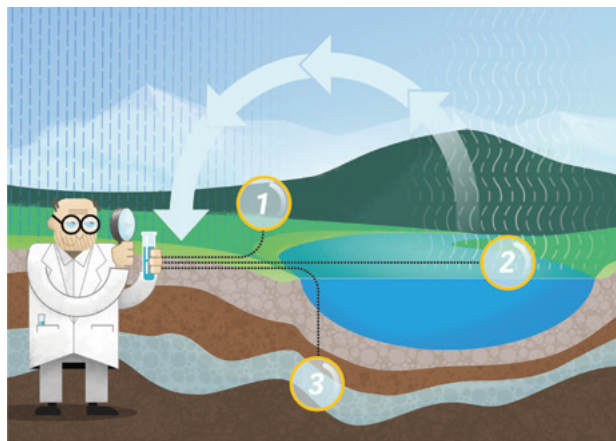
Pomen

Z imisijskim monitoringom spremljamo glavne dejavnike, ki vplivajo na kakovost pitne vode v mariborski in okoliških občinah. Na sliki 1 je prikaz prvin okolja, ki so vključene v monitoring. **Z analiza-mi tal (1)** spremljamo vnos dušikovih spojin (posledica gnojenja) in pesticidov – fitofarmaceutvskih sredstev (pripravki za uničevanje plevela in škodljivcev) na pridelovalne površine ter hkrati ugotavljamo spiranje nitrata in ostankov pesticidov v podzemno vodo. Sistem površinskih in podzemnih voda je neposredno povezan. **Površinske vode (2)** skupaj s padavinskimi vodami vplivajo na kakovostno in količinsko stanje podzemnih voda. Poleg tega **v podzemni vodi (3)** spremljamo še industrijska onesnaževala (težke kovine, organska topila) in druge snovi iz urbanega okolja, kot so na primer ostanki zdravil.

NEKAJ ZANIMIVOSTI

- Na zemlji je sedaj enaka količina vode, kot je bila takrat, ko se je Zemlja oblikovala.
- Skoraj 97 % vode na svetu je slane in zato ni primerna za pitje. V ledenike je ujete 2% vode. Samo 1% vode ostane za človeške potrebe, in sicer za gospodinjstva, kmetijstvo in industrijo.
- Voda regulira temperaturo Zemlje. Prav tako regulira tudi temperaturo človeškega telesa, prenaša hranila in kisik do celic, ščiti naše notranje organe, tkiva in sklepe ter odstranjuje odpadne snovi iz telesa.
- Človeško telo vsebuje 70 do 85% vode. Človek lahko živi približno mesec dni brez hrane, a samo 3 do 5 dni brez vode. Povprečna dnevna poraba vode v Sloveniji na osebo znaša približno 150 l.
- Voda je del globoko prepletenega sistema kroženja snovi. Onesnaževala, ki jih razlijemo po tleh, končajo v naših vodah, in tista, ki izhlapijo v obliki dimnih plinov, s padavinami padejo nazaj na zemljo in v vode.

za varstvo okolja in ohranjanje narave (MUVOON), Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), Inštitut za ekološki inženiring (IEI), Kmetijsko gozdarski zavod Maribor (KGZ) in Mariborski vodovod (MV).



Slika 1: Prikaz prvin okolja, ki jih spremljamo v imisijskem monitoringu

Uporabnost

Imisijski monitoring ima preventivni značaj. Iz rezultatov monitoringa ugotovimo trende kakovostnih in količinskih sprememb in na podlagi tega ukrepamo, in sicer:

- predlagamo spremembe zakonodaje.
- na lokalnem nivoju ugotavljamo vzroke neskladnosti ter iščemo in predlagamo rešitve za izboljšanje stanja.
- informiramo in ozaveščamo občane o razmerah v vodah.

Potek

Imisijski monitoring izvajamo (slika 2) v pomladanskem in jesenskem času, in sicer vzorčimo:

- tla na 17 mestih, na globinah 30, 60 in 90 cm,
- podzemne vode na 18 mestih (največje število opazovanih vrtin je na območju črpališča Vrbanški plato),
- površinske vode na 5 mestih.

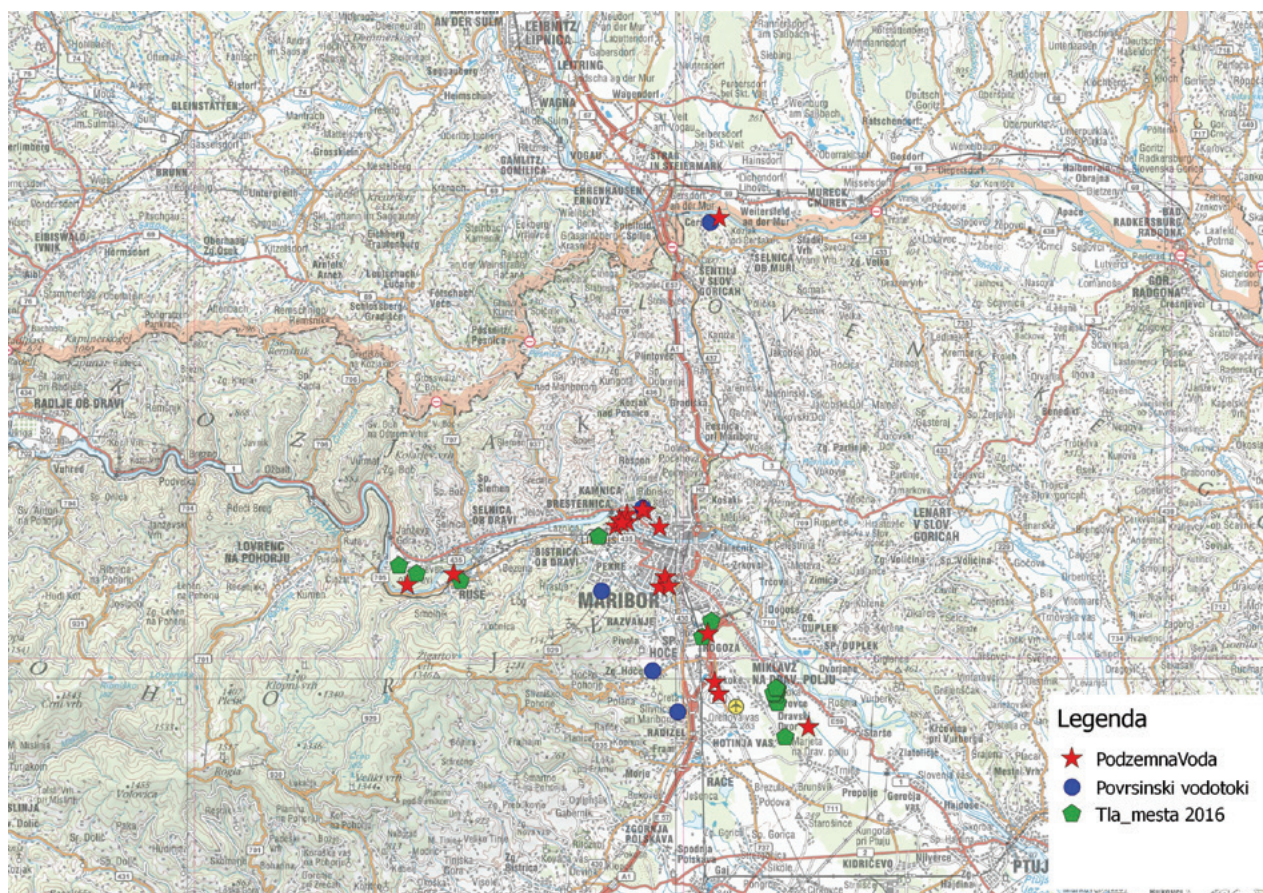
Razen hidroloških meritev na površinskih in podzemnih vodah izvajamo in analiziramo še:

- v tleh: mineralni dušik, pesticide,
- v podzemnih vodah: osnovne parametre, mikroelemente, pesticide, hlapne organske snovi, ostanke zdravil,
- v površinskih vodah: osnovne parametre, pesticide, hlapne organske snovi, bakteriološke analize.

Območje

Imisijski monitoring izvajamo na vodovarstvenih območjih črpališč. Občine, ki ležijo na vodovarstvenih območjih so: Selnica ob Dravi, Ruše, Mestna občina Maribor, Miklavž na Dravskem polju, Hoče-Slivnica, Starše. Pomembno je, da se tudi tiste občine, ki ne ležijo na vodovarstvenih območjih, hkrati pa pridobivajo pitno vodo iz skupnega sistema, vključujejo s finančnimi sredstvi.

Vodovarstvena območja so prikazana na veliki karti "Oskrba z vodo in imisijski monitoring".



Slika 2: Merilna mesta izvajanja imisijskega monitoringa

Podzemna voda

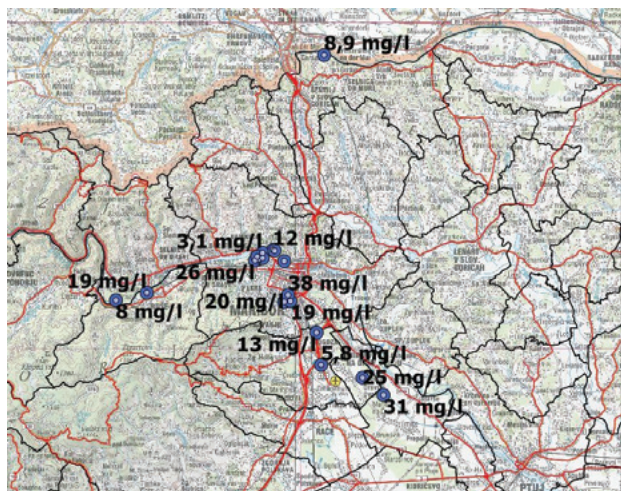
NEKAJ ZANIMIVOSTI

- V Sloveniji podzemne vode predstavljajo prevladujoči vir oskrbe s pitno vodo.
- Delež podzemne vode znaša več kot 95% celotne javne oskrbe prebivalstva s pitno vodo.
- Po okoli 18.500 kilometrov dolgem vodovodnem omrežju se v Sloveniji za preskrbo prebivalstva z vodo na leto pretoči okoli 162 milijonov m³ pitne vode (Statistični urad RS, 2015).

Poznavanje količin in kakovosti podzemnih voda je pomembno izhodišče upravljanja voda in načrtovanja razvoja družbe. Imisijski monitoring omogoča pregledno in učinkovito ocenjevanje stanja in upravljanje voda ter uresničevanje okoljskih ciljev.

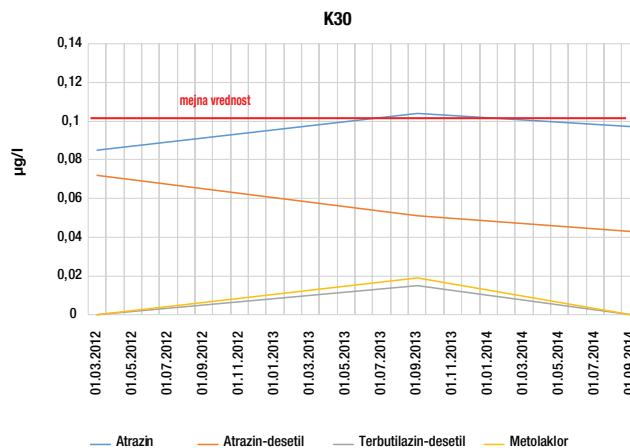
Za vodno telo Dravske kotline je statistično značilen negativen trend (znižanje) gladin podzemne vode, kar pomeni, da moramo količinsko stanje podzemne vode še posebej skrbno spremljati. Prav tako je delež podeljenih vodnih pravic na tem območju med 75% do 100% glede na razpoložljive količine vode. Na območju Vrbanskega platoja je zaradi zaježitve reke Drave in izvedbe I. faze aktivne zaščite z umetnim bogatenjem zagotovljena zadostna količina vode. Ker pa je to območje zaradi vpliva mesta bolj ranljivo, se je potrebno posvetiti preprečevanju možnosti onesnaževanja. Nujno bi bilo zgraditi II. fazo aktivne zaščite.

Kakovost podzemnih voda na območju črpališč Mariborskega vodovoda se izboljšuje in sicer je zaznati trend upadanja nitratov (slika 3).



Slika 3: Koncentracije nitratov v podzemni vodi

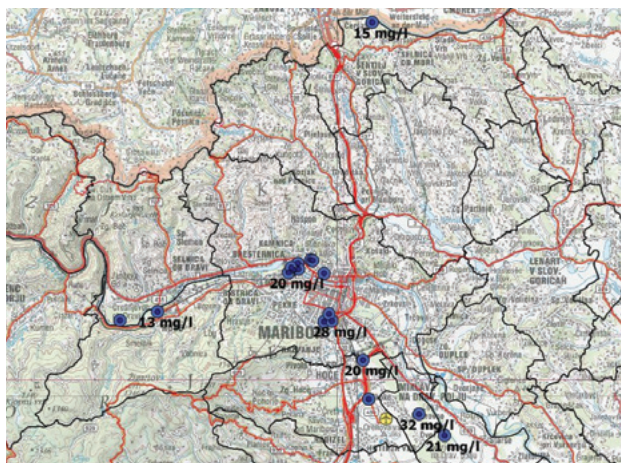
Vsebnost nitrata v podzemni vodi na tem območju je med 3 mg/l do 38 mg/l. Mejna vrednost je 50 mg/l in ni presežena. Potrebno pa je poudariti, da je naravno ozadje nitrata v podzemni vodi manj kot 5 mg/l. Vsako preseganje te vrednosti nakazuje na vpliv človekove dejavnosti.



Slika 4: Koncentracije pesticidov v podzemni vodi, mejna vrednost je 0,1 µg/l

V splošnem opažamo upadanje koncentracij pesticidov v podzemni vodi (slika 4). Najdeni so predvsem ostanki herbicidov (sredstva za zatiranje plevela), kot so atrazin in njegov razpadni produkt desetilatratin, metolaklor in terbutilazin. Ostanke pesticidov pa ne najdemo samo v podzemni vodi, ki je pod kmetijskimi površinami, ampak tudi v podzemni vodi, ki smo jo vzorčili iz vrtin v mestu. Uporaba herbicidov za zatiranje plevela na asfaltiranih in tlakovanih površinah, igriščih, parkih in podobnih površinah, ima pomemben vpliv na kakovost podzemne vode.

Z imisijskim monitoringom spremljamo tudi druge posebnosti v podzemnih vodah in sicer opažamo višanje koncentracij mineralnih snovi, predvsem natrija in klorida, v pomladanskih mesecih, iz česar lahko sklepamo na vpliv soljenja cest (slika 5).



Slika 5: Koncentracije kloridov (3,6 mg/l – 100 mg/l, mejna vrednost za klorid v pitni vodi je 250 mg/l, za podzemno vodo mejne vrednosti nj)

V zadnjem štiriletnem obdobju izvajanja imisijskega monitoringa v podzemni vodi analiziramo prisotnost farmakoloških aktivnih snovi (FAS) – ostanki zdravil. Najdene spojine so pokazatelj vpliva komunalnih odpadnih voda na podzemno vodo. FAS sicer ne pomenijo neposrednega tveganja za zdravje, vendar nakazujejo na možen vpliv drugih snovi iz odpadnih voda.

Tla in kmetijstvo

Varovanje tal je ena od pomembnih nalog kmetijskih pridelovalcev, saj tla predstavljajo neobnovljiv naravni vir, ki pomembno prispeva varovanju vodnih virov in pridelavi zdravstveno neoporečne hrane (slika 6).

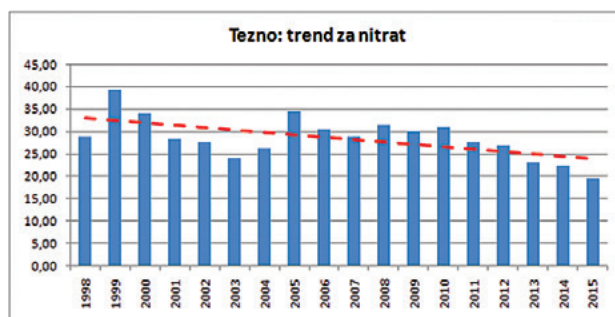


Slika 6: Delavnicah ob Svetovnem dnevu voda – izvajanje analize tal in svetovanje v zvezi z pravilno uporabo gnojil

Tla kot najbolj prepereli del zemljine skorje delujejo kot filter, ki preprečuje izpiranje hranil in fitofarmacevtskih sredstev (FFS) iz tal v podzemno vodo.

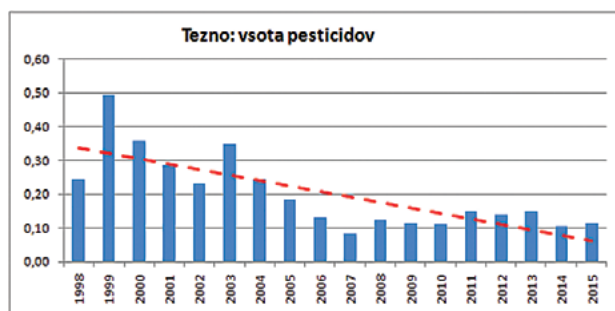
Izvajanje monitoringa tal na kmetijskih površinah omogoča stalno spremljanje možnih posledic rabe FFS in dušikovih gnojil, ki so nevarna za izpiranje v podzemno vodo.

V okviru izvajanja monitoringa tal že 15 let poteka vzorčenje tal spomladi pred začetkom vegetacije, v juniju po uporabi mineralnih gnojil in FFS in jeseni po spravilu večine poljščin oziroma pred setvijo prezimnih posevkov. V primerih odstopanj od želenih vrednosti se z vsakim pridelovalcem opravi informativni pogovor s ciljem odpravljanja razlogov za stanje in zmanjšanje možnih negativnih vplivov. Povečane vrednosti mineralnega dušika v tleh ugotavljamo pri posevkih koruze, običajno v juniju, če je vzorčenje opravljeno kratek čas po izvedenem dognojevanju (slika 7).



Slika 7: Nihanje nitratov v tleh s prikazom trendov

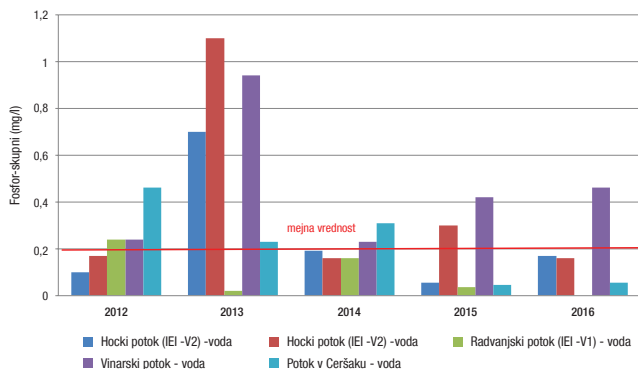
Podobno stanje ugotavljamo tudi pri analizah ostankov FFS (slika 8), najpogosteje pri vzorčenju v posevkih koruze. Običajno so to organske spojine, ki se večinoma v tleh razkrojijo do jeseni, zato so povišane vrednosti fitofarmacevtskih sredstev pri vzorčenjih v jesenskem času izjema.



Slika 8: Nihanje fitofarmacevtskih sredstev s prikazom trendov

Površinske vode

V površinskih vodah na območju mariborske občine spremljamo splošne parametre onesnaženosti vod, kot so neraztopljene snovi, dušikove spojine, razmere s kisikom, obremenitev z organskimi snovmi in skupni fosfor. Od naštetih parametrov izstopajo obremenitve s fosforjem (slika 9), kar kaže na obremenjenost s komunalnimi odpadnimi vodami.



Slika 9: Analize skupnega fosforja v potokih

Najvišje obremenitve površinskih vodotokov s fosforjem so bile ugotovljene leta 2013, saj je bilo vzorčenje opravljeno po obilnejših padavinah. Glede obremenitev s fosfati izstopa Vinarski potok.

Kemijsko stanje reke Drave spremlja Agencija Republike Slovenije za okolje (slika 10). Dodatno pa v Mestni občini Maribor spremljamo še mikrobiološko stanje reke Drave. Na podlagi preiskav v letu 2015 je bilo ugotovljeno, da se mikrobiološko stanje reke Drave v primerjavi z leti 2010 in 2011 postopno izboljšuje. Ureditev naravnega kopališča je mogoča samo v primeru, da se na državni ravni Drava okarakterizira za kopalno vodo.



Slika 10: Vzorčno mesto za ugotavljanje kvalitete kopalnih voda na Dravi pri Sidru

Pitna voda

Mariborski vodovod ima kot izvajalec javne službe oskrbe s pitno vodo pomembno vlogo pri zagotavljanju kakovostne pitne vode.

Na sliki 11 so prikazani pomembni dejavniki, ki vplivajo na kakovost pitne vode. To so: kmetijstvo (1), kakovostno stanje reke Drave (2), padavine (3), odvajanje in čiščenje odpadne vode, poseljenost in industrija (4) ter stanje vodovodnega sistema (5).

Celoten sistem oskrbe s pitno vodo deluje na principu več postopkov nadzora "pregrad" oziroma "varovalk", ki preprečujejo onesnaženje. Prva varovalka je vsekakor upoštevanje slovenskih predpisov in evropske direktive o vodah.



Slika 11: Možni vplivi na kakovost podzemne vode in sistem varovanja oskrbe s pitno vodo

Na največjem vodnem viru Vrbanski plato se odvzema približno 65% vseh potrebnih količin pitne vode. Tukaj se izvaja ukrep varovanja vira s I. fazo aktivne zaščite in umetnim bogatenjem. Ta ukrep preprečuje vdor onesnažene vode izpod mesta na območje črpališča.

NEKAJ ZANIMIVOSTI

- Voda, ki v hišnem vodovodnem omrežju stoji več kot 4 ure, velja za "postano vodo".
- Voda, ki je hladna, je tudi bolj okusna!
- Zakaj ne bi pili vode, ki nam jo ponuja narava, saj je voda iz javnega vodovodnega omrežja pod rednim nadzorom. Spremlja jo upravljavec v okviru notranjega nadzora, kot tudi Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano v okviru državnega monitoringa pitne vode.

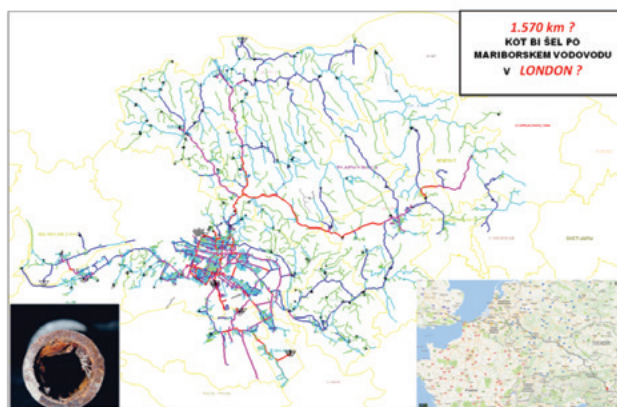
Zaradi kakovostne podzemne vode iz črpališča Vrbanski plato in kratkih transportnih časov, dezinfekcija na ožjem območju mesta Maribor ni potrebna. Na drugih oskrbovalnih območjih, kjer so transportni časi daljši pa se izvaja dezinfekcija. Dezinfekcija

predstavlja dodatno varnost, saj preprečuje razrast in razmnoževanje mikroorganizmov v vodovodnem sistemu. Ena izmed pomembnih varovalk varne in zanesljive oskrbe s pitno vodo je tudi kakovostno vodovodno omrežje iz primernih materialov ter ustreznih dimenzij. Dobro načrtovano omrežje brez slepih rokavov in mrtvih vodov, ob redni uporabi ali rednim izpiranjem pred uporabo zagotavlja varnost uporabnika (slika 12).

Uporabniki so sami dolžni skrbeti za interno hišno vodovodno napeljavo in so torej zadnja varovalka v sistemu zagotavljanja varne oskrbe s pitno vodo.

Voda iz javnega vodovodnega omrežja je pod rednim nadzorom. Spremlja jo MV v okviru notranjega nadzora, kot tudi NLZOH v okviru državnega monitoringa pitne vode.

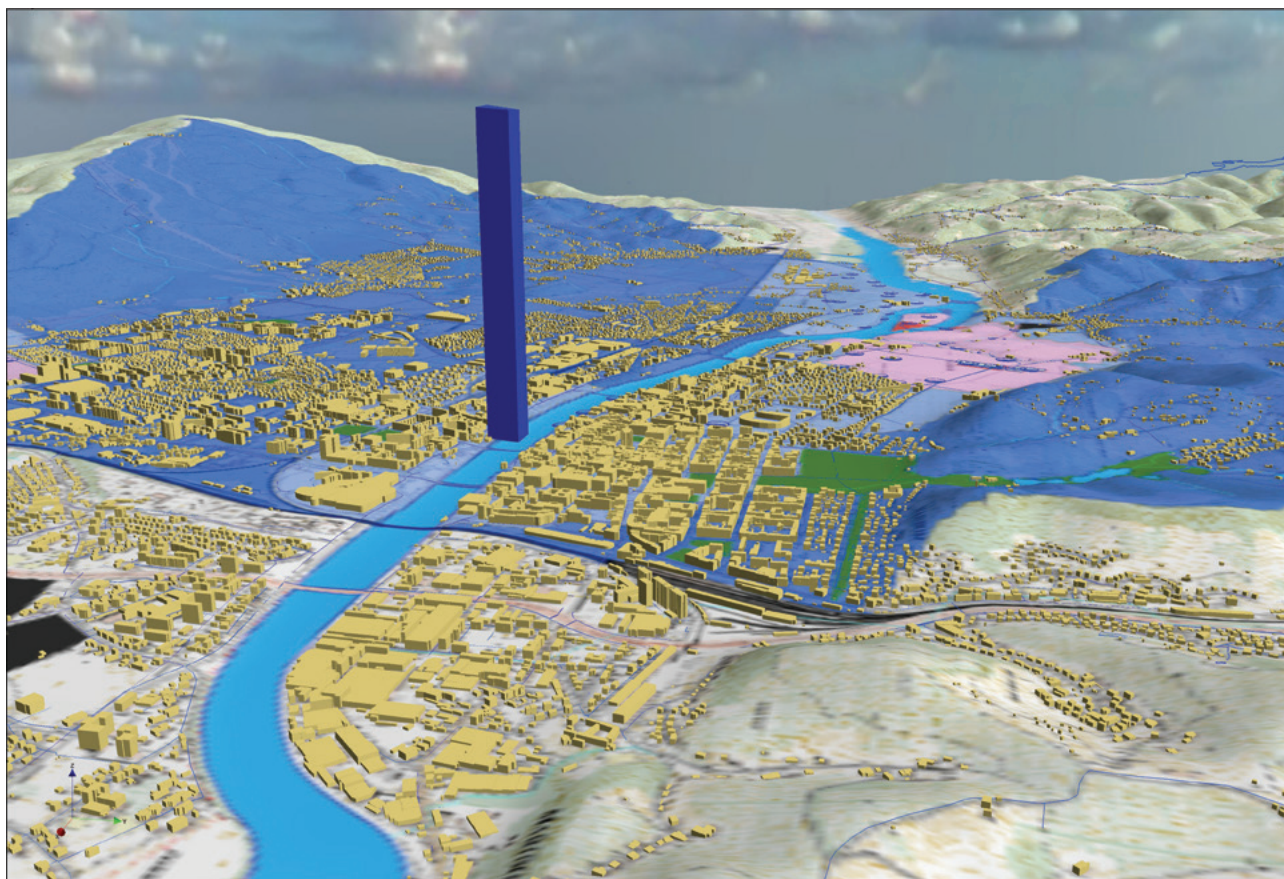
Kemijsko stanje podzemne vode in pitne vode je skladno z veljavnimi predpisi.



Slika 12: Prikaz javnega vodovodnega omrežja in korozije v vodovodnih ceveh

Na sliki 13 je prikazana letna poraba pitne vode v Mariboru.

Velika osrednja karta "Oskrba z vodo in imisijski monitoring" predstavlja količino porabljene pitne vode po občinah, glede na črpališče iz katerega se voda črpa.



Dimenzije stolpa, ki ilustrira porabo vode v Mestni občini Maribor

Poraba vode: 10 030 631 m³

Višina stolpa: 1 003.1 m

Osnova: 100 m x 100 m

Slika 13: Prikaz letne porabe vode v Mariboru

Dognanja o imisijskem monitoringu

Z imisijskim monitoringom spremljamo glavne dejavnike, ki vplivajo na kakovost pitne vode v Mestni občini Maribor in okoliških občinah.

S spremljanjem podzemne vode so poleg nitratov in pesticidov vključena še industrijska onesnaževala (težke kovine, organska topila) in druge snovi iz urbanega okolja (npr. zdravila).

Ugotavljamo, da se vpliv urbanega okolja na kakovost podzemne vode večja, vpliv kmetijske dejavnosti pa manjša. Občuten vpliv človeškega delovanja je tudi na količinsko stanje podzemne vode. Posegi v okolje, regulacija površinskih vodotokov, večje asfaltne površine, izkoriščanje podzemne vode so dejavniki, ki vplivajo na zaloge podzemne vode, ki se nižajo predvsem na območju Dravskega polja južno od mesta Maribor. Na zaloge podzemne vode pa bistveno vpliva tudi podnebje.

Doprinos izvajanja monitoringa:

- vzpostavitev mreže odvzemnih mest za kontinuirno izvajanje,

- kontroliran vnos viškov mineralnega dušika v tla, kar je pripomoglo k zniževanju nitratov,
- raziskave o transportu pesticidov iz tal v podzemno vodo, svetovanje kmetom o kontrolirani uporabi, kar je pripomoglo k znižanju pesticidov,
- raziskave in osveščanje javnosti o pojavu zdravil in drugih snovi v podzemni in pitni vodi,
- monitoring je pokazal prevladujoč vpliv kmetijske dejavnosti v ožjem vodovarstvenem območju (VVOII), zato je bila dana pobuda o prilagoditvi kmetijske strategije na tem območju,
- iskanje sožitja med kmetijsko dejavnostjo in varno oskrbo s pitno vodo,
- informiranje strokovne in širše javnosti o problematiki varovanja in upravljanja z vodami,
- osveščanje uporabnikov o problematiki internega hišnega omrežja,
- izdelava osnutka načrta varne oskrbe s pitno vodo.

VIRI

- Vodna knjiga. 2014. Ljubljana Agencija RS za okolje. Pravici za odvzem vode do konca leta 2013, glede na vrsto rabe <https://goo.gl/2OmmqN>
- IEI, Maribor 2015, delovni listi- krožna pot
- NLZOH, oktober 2015, Monitoring kakovosti kopalnih voda reke Drave
- NLZOH, junij 2016, Izvajanje imisijskega monitoringa tal, površinskih in podzemnih voda na vodovarstvenem območju črpališča mariborskega vodovoda, Zaključno poročilo za obdobje 2011-2015

Izdajatelj:

Mestna občina Maribor, Medobčinski urad za varstvo okolja in ohranjanje narave MOM-MUVOON

Besedilo in karte:

NLZOH, IEI, KGZ, MUVOON, MOM – Služba za geografski informacijski sistem, obdelavo podatkov in informatiko

Ilustracije:

Boris Jerenec

Naslovna fotografija:

Dušan Gajšek

Oblikovanje in grafična priprava:

Publik Market

Tisk:

Demago

Naklada:

500 izvodov

Imisijski monitoring poleg Mestne občine Maribor sofinancirajo občine: Miklavž na Dravskem polju, Hoče-Slivnica, Benedikt, Sveta Ana v Slovenskih goricah, Pesnica, Ruše, Lenart, Sveti Jurij v Slovenskih goricah, Sveta Trojica v Slovenskih goricah, Duplek, Kungota, Šentilj, Cornja Radgona

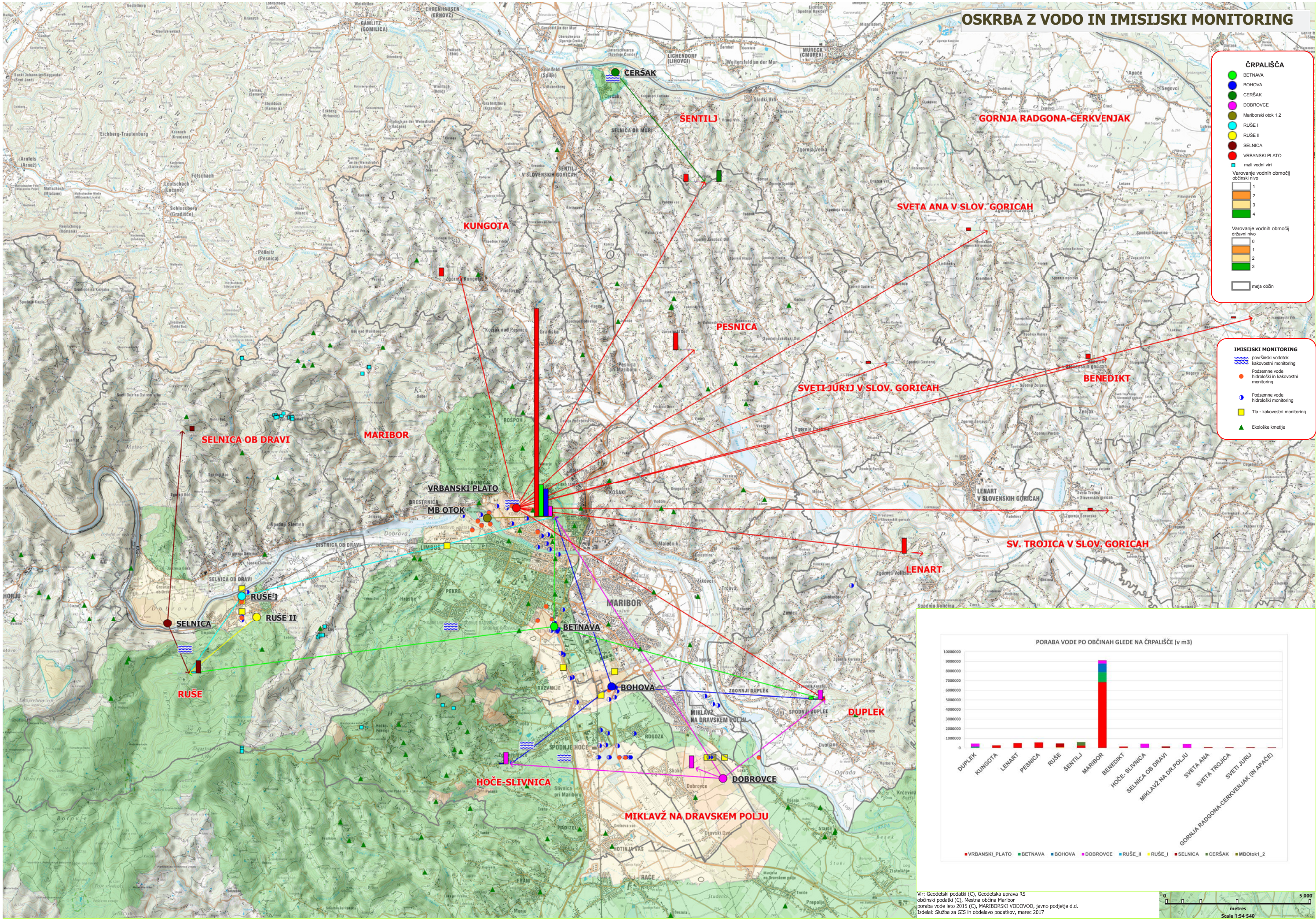


MESTNA OBČINA MARIBOR



Institut za ekološki inženiring d.o.o.
Ljubljanska ulica 9, 2000 Maribor, SI

OSKRBA Z VODO IN IMISIJSKI MONITORING



Vir: Geodetski podatki (C), Geodetska uprava RS
občinski podatki (C), Mestna občina Maribor
poraba vode leto 2015 (C), MARIBORSKI VODOVOD, javno podjetje d.d.
Izdelal: Služba za GIS in obdelavo podatkov, marec 2017

0 5 000
metres
Scale 1:54 540