

ALEŠ SMREKAR  
DRAGO KLADNIK

ZASEBNI  
VODNJAKI  
IN VRTINE  
NA OBMOČJU  
LJUBLJANE







GEORITEM 4  
ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE NA OBMOČJU LJUBLJANE  
Aleš Smrekar, Drago Kladnik





GEORITEM 4

**ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE  
NA OBMOČJU LJUBLJANE**

**Aleš Smrekar, Drago Kladnik**

LJUBLJANA 2007

---

GEORITEM 4

**ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE NA OBMOČJU LJUBLJANE**

**Aleš Smrekar, Drago Kladnik**

© 2007, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

*Urednika:* Drago Kladnik, Drago Perko

*Recenzentki:* Brigita Jamnik, Irena Rejec Brancelj

*Kartografka:* Katarina Polajnar

*Fotografi:* Blaž Barborič, Benjamina Frank, Andreja Konovšek, Tina Masterl, Miha Pavšek, Primož Pipan, Aleš Smrekar, Tina Šetina

*Prevajalec:* Matjaž Drobne

*Oblikovalec:* Drago Perko

*Izdajatelj:* Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

*Za izdajatelja:* Drago Perko

*Založnik:* Založba ZRC

*Za založnika:* Oto Luthar

*Glavni urednik:* Vojislav Likar

*Računalniški prelom:* SYNCOMP d. o. o.

Izvedbo raziskave je financiralo Javno podjetje Vodovod-Kanalizacija d. o. o. Popisovali so Blaž Barborič, univerzitetni diplomirani geograf, Benjamina Frank, absolventka geografije, Andreja Konovšek, absolventka geografije, Tina Masterl, absolventka geografije, Primož Pipan, absolvent geografije, in Tina Šetina, univerzitetna diplomirana geografa.

---

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

91:628.112(497.4Ljubljana)(0.034.2)

628.112(497.4Ljubljana)(0.034.2)

SMREKAR, Aleš, 1967-

Zasebni vodnjaki in vrtine na območju Ljubljane [Elektronski vir] / Aleš Smrekar, Drago Kladnik ; [kartografka Katarina Polajnar ; fotografi Blaž Barborič ... [et al.] ; prevajalec Matjaž Drobne]. - El. knjiga. - Ljubljana : Založba ZRC, 2013. - (Georitem ; 4)

ISBN 978-961-254-531-4 (pdf)

<https://doi.org/10.3986/9789612545314>

1. Kladnik, Drago, 1955-  
269371392



## GEORITEM 4

**ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE NA OBMOČJU LJUBLJANE****Aleš Smrekar, Drago Kladnik**

© 2007, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU



AVTOR

**Aleš Smrekar**

ales.smrekar@zrc-sazu.si

www.zrc-sazu.si/giam/ales.htm

Leta 1995 je na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani diplomiral iz geografije in etnologije, leta 2000 je na istem oddelku zagovarjal magistrsko delo z naslovom »Varstvo kraškega okolja na primeru Cerkniškega jezera«, leta 2005 pa je na Oddelku za geografijo Fakultete za humanistične študije Univerze na Primorskem v Kopru zagovarjal doktorsko disertacijo z naslovom »Zavest o rabi vode kot naravnega vira«. Od leta 1995 je zaposlen na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, od leta 2005 pa vodi njegov Oddelek za varstvo okolja. Leta 2006 je bil izvoljen v naziv znanstveni sodelavec.

Sprva se je ukvarjal z metodologijo ranljivosti okolja in njeno uporabo, zadnja leta pa raziskuje predvsem integralno obremenjevanje prodnih ravnin in poskuša ozaveščati javnost o okoljskih problemih. Sodeluje pri številnih raziskovalnih projektih in nalogah, mnoge tudi vodi. V domačih in tujih publikacijah je objavil več kot 100 bibliografskih enot.



AVTOR

**Drago Kladnik**

drago.kladnik@zrc-sazu.si

www.zrc-sazu.si/giam/kladnik.htm

Leta 1979 je diplomiral na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani iz geografije in zgodovine, leta 1999 je na Interdisciplinarnem podiplomskem študiju prostorskega in urbanističnega planiranja, organiziranem na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo, zagovarjal magistrsko delo z naslovom »Leksikon geografije podeželja v luči prostorskega planiranja«, leta 2007 pa doktoriral na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani z zagovorom disertacije »Tuja zemljepisna imena v slovenskem jeziku: razvojni vidiki in problematika njihove rabe«. Od leta 1979 dela na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Leta 2001 je bil izvoljen v naziv raziskovalnorazvojni sodelavec.

Sprva je bila njegova raziskovalna usmeritev agrarna geografija, znotraj nje pa problematiki rabe tal in mešanih delavsko-kmečkih gospodinjstev. V zadnjem času se temeljiteje ukvarja z zemljepisnimi imeni in izrazi, regionalizacijami, varstvom geografskega okolja in pripravo temeljnih geografskih knjižnih del. Njegova bibliografija v domačih in tujih publikacijah obsega približno 800 enot.



## GEORITEM 4

**ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE NA OBMOČJU LJUBLJANE****Aleš Smrekar, Drago Kladnik**

© 2007, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU



IZDAJATELJ

**Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU**

gi@zrc-sazu.si

www.zrc-sazu.si/giam

Inštitut je leta 1946 ustanovila Slovenska akademija znanosti in umetnosti in ga leta 1976 poimenovala po akademiku dr. Antonu Meliku (1890–1966). Od leta 1981 je sestavni del Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Leta 2002 sta se inštitutu priključila Inštitut za geografijo, ki je bil ustanovljen leta 1962, in Zemljepisni muzej Slovenije, ustanovljen leta 1946. Ima oddelke za fizično geografijo, socialno geografijo, regionalno geografijo, naravne nesreče, varstvo okolja, geografski informacijski sistem in tematsko kartografijo, zemljepisno knjižnico in zemljepisni muzej ter sedež Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije.

Ukvarja se predvsem z geografskimi raziskavami Slovenije in njenih pokrajin ter pripravljanjem temeljnih geografskih knjig o Sloveniji. Sodeluje pri številnih domačih in mednarodnih projektih, organizira znanstvena srečanja, izobražuje mlade raziskovalce, izmenjuje znanstvenike. Izdaja znanstveno revijo *Acta geographica Slovenica*/Geografski zbornik ter znanstveni knjižni zbirki Geografija Slovenije in Georitem. V sodih letih izdaja monografije Geografski informacijski sistemi v Sloveniji, v lihih letih pa monografije Regionalni razvoj.

## GEORITEM 4

**ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE NA OBMOČJU LJUBLJANE****Aleš Smrekar, Drago Kladnik**

UDK: 91:628.112(497.4Ljubljana)

COBISS: 2.01

## IZVLEČEK

**Zasebni vodnjaki in vrtine na območju Ljubljane**

Knjiga z geografskega vidika obravnava vodnjake na vodovarstvenih območjih ob črpališčih pitne vode na Ljubljanskem polju, torej v Mestni občini Ljubljana, ter na vodovarstvenem območju vodarne Brest v sosednji občini Ig. Preučeni so tudi na vmesnem Ljubljanskem barju.

Vodnjaki imajo lahko poleg svoje temeljne funkcije oskrbovanja z vodo tudi estetski in simbolični pomen. Številni vodnjaki v javni in zasebni rabi so prave umetnine, vendar tovrstna obravnava ni bila namen našega dela. Osredotočili smo se izključno na zasebne vodnjake in vrtine, ki niso registrirani in so zato nenadzorovani.

V preteklosti so bili vodnjaki namenjeni oskrbi z vodo Ljubljančanov in okoličanov, po zgraditvi javnega vodovodnega omrežja pa so izgubili prvotno vlogo in predstavljajo točke potencialnega onesnaženja podtalnice. Vrtine so sodobnejši pojav. So sicer manj izpostavljene onesnaževanju, vendar pa z njimi posamezniki nenadzorovano, največkrat povsem samovoljno uporabljajo vodo iz podtalnice, ki je zagotovo naravni vir najširšega pomena.

Razlikujemo tri vrste objektov: izkopane, izvrtane in zabite. Izkopani objekti so vodnjaki z večjimi premeri, ki so izdelani s kopanjem jaškov in morebitno obdelavo njihovega oboda; primerni so za individualno oskrbo z vodo iz manjših globin. Izvrtani objekti so vrtine manjšega premera, ki se z mehanskimi svedri izvrtajo v tla tako, da iz vrtin odstranijo izvrtani material s pomočjo svedrov. Primerni so za individualno oskrbo z vodo iz večjih globin. Zabiti objekti pa so luknje z manjšimi premeri, pri katerih so v tla zabite tanjše naluknjane cevi. Tudi ti so primerni za individualno oskrbo z vodo, vendar iz manjših globin.

Zaradi celovitega nadzora smo na obravnavanih območjih popisali vsa tovrstna vodna zajetja. S podrobnim terenskim delom smo evidentirali 1686 vodnih objektov, od tega smo jih 1294 natančno popisali, preostalih 392 zabitih vodnjakov pa je v vrtničarskem naselju južno od Črnuč, na levem bregu Save. Od vseh objektov jih je bilo 48,9 % zabitih, 46,1 % izkopanih in 2,0 % izvrtanih.

Sedem desetih podrobno preučenih objektov je na vrtovih ali dvoriščih neposredno ob stanovanjskih hišah, več kot desetina jih je med vrtnički, nekaj odstotkov pa jih je razmeščenih med obdelovalnimi zemljišči. V uporabi jih je približno tri petine. Medtem ko je bila nekaj voda namenjena oskrbi človeka in živine ter pranju, se v novejšem času uporablja zlasti za zalivanje in namakanje vrtnin in poljščin. Problematična je lega vodnjakov v bližini gnojišč in gnojnih jam. V posameznih primerih smo ugotovili neposredno onesnaževanje podtalnice prek izpustov oziroma iztokov odpadne vode v vodnjake.

Za obstoječe vodnjake in vrtine v uporabi bi bilo treba načrtno izvesti analizo kakovosti vode. Objekte s slabo kakovostjo vode bi bilo treba sanirati, opuščene objekte pa bi lahko bodisi zasuli ali jih obnovili skladno s sodobnimi spoznanji.

**KLJUČNE BESEDE**

geografija, Slovenija, Ljubljana, vodnjak, vrtina, podtalnica, vodni vir, vodovarstveno območje

## GEORITEM 4

**ZASEBNI VODNJAKI IN VRTINE NA OBMOČJU LJUBLJANE****Aleš Smrekar, Drago Kladnik**

UDC: 91:628.112(497.4Ljubljana)

COBISS: 2.01

## ABSTRACT

**Private water wells and boreholes in the area of Ljubljana**

The book includes wells and boreholes in water protection zones near the pumping stations of drinking water on Ljubljansko polje, consequently in the City municipality of Ljubljana and in the water protection zone of the water plant Brest in the neighbouring municipality of Ig. The area of Ljubljansko barje was also included in the study.

Water wells can have, besides the basic function of preserving water, also an aesthetic and symbolic meaning. Many fountains in public and private use are true works of art, but that wasn't the main interest of our study. We concentrated mostly on private water wells and boreholes, which are not registered and therefore not supervised.

Water wells were in the past primarily meant to provide water to the population of Ljubljana and its suburbs, but after building a public water supply network, they lost their primary role and are nowadays seen as sources of potential pollution of groundwater. Boreholes are a more modern occurrence. They are exposed to pollution in a lesser way, but they are also sources for the population to uncontrollably and egotistically use water from the groundwater, which is certainly the most important natural resource.

We differentiate three types of objects. Excavated objects are water wells with bigger diameters, which were made with digging shafts and possible refurbishment of the walls. They are suitable for the individual water supply from lesser depth. Bored-out objects are boreholes with smaller diameters, which are cut into the ground with the help of mechanical drills, which remove the bored-out material. They are suitable for the individual water supply from bigger depth. Rammed-in objects are holes with smaller diameters, where thinner, perforated pipes are rammed into the ground. They are also suitable for individual water supply, but from lesser depth.

All water catchments in the mentioned areas were compiled for the needs of an integrated control. With detailed field work we recorded 1686 water objects, from which 1294 were studied in detail and the rest of the water wells (392) are located in the gardening allotments south of Črnuče, on the left bank of the river Sava. 48,9% of all objects are rammed-in 46,0% are dug out and 2,0% are drilled out.

70% of all in detail studied objects are located in the gardens or in the courtyards beside the residential property, more than 10% are located within gardening-allotments and a few percent are located between arable areas. Around 3/5 are currently used. In the past, water was mostly used for meeting the primary needs of humans and animals, but in the modern times it is mostly used for irrigation of arable land. The location of water wells near dung installations is the most problematic. In some individual cases direct pollution of groundwater, caused by effluents of waste water into water wells, was ascertained.

For present water wells and boreholes, which are in use, we should make a planned analysis of the quality of water. Objects with low quality water should be reorganized and the abandoned objects filled or renovated coherent to the modern knowledge.

## KEY WORDS

geography, Slovenia, Ljubljana, well, borehole, groundwater, water source, water protection area

## Vsebina

1	Uvod .....	13
1.1	Namen in cilji .....	14
1.2	Izbor preučevanega območja in njegove glavne značilnosti .....	15
1.3	Značilnosti podtalnice na vodovarstvenih območjih .....	22
2	Zakonska regulativa .....	28
2.1	Varovanje podtalnice .....	28
2.2	Namakanje .....	34
3	Obdelovanje zemljišč in namakanje .....	36
4	Metode dela .....	42
4.1	Razlaga temeljnih izrazov .....	46
5	Rezultati analize zbranih podatkov .....	48
5.1	Razporeditev objektov .....	48
5.2	Uporabniki objektov in lastništvo .....	50
5.3	Vrsta zajetij .....	55
5.4	Starost zajetij, njihova uporaba in ohranjenost .....	62
5.5	Dimenzije objektov .....	66
5.6	Hidrološki parametri .....	70
5.7	Raba vode iz objektov .....	74
5.8	Ogroženost objektov .....	79
5.9	Varovanje objektov .....	85
5.10	Ozaveščenost uporabnikov objektov .....	87
6	Sklep .....	89
7	Seznam virov in literature .....	93
8	Seznam slik .....	96
9	Seznam preglednic .....	99



## 1 Uvod

Živimo v času, za katerega je značilno naglo posodabljanje vseh por človekovega življenja. Napredek je očiten tako v tehnologiji, komunikacijah, informatiki kot v kakovosti življenja povprečnega človeka. Takšen, recimo mu pozitivno nastrojen razvoj, pa zaradi pretiranega izkoriščanja naravnih virov zahteva visoko ceno, ki se povratno kaže predvsem v bistveno poslabšani kakovosti življenjskega okolja. To je lahko celo tako močno prizadeto, da je ogroženo zdravje ljudi, ena od ključnih vrednot sodobnega človeka.

Zaradi zgoščanja najrazličnejših dejavnosti se predvsem v mestnih aglomeracijah praviloma pojavljajo navzkrižni interesi. Prizadevanja po pospeševanju razvoja določenih dejavnosti se negativno odražajo na nekaterih drugih, s prvimi neskladnih ali celo nezdržljivih dejavnostih. Raziskovalci se trudimo prepoznati medsebojno povezanost, soodvisnost in skladnost ter na podlagi nosilne sposobnosti okolja predvideti še sprejemljivo stopnjo obremenjenosti določenih pokrajinskih segmentov. Takšen pristop je še posebno običajen in poglobljen pri raziskavah okoljskih razsežnosti, saj se čedalje bolj uveljavlja načelo, da je lahko sodoben človek svoboden le v primerno kakovostnem okolju.

Eno od najbolj izrazitih sodobnih nasprotij je na relaciji kmetijstvo – varovanje virov pitne vode. Vedno večja intenzifikacija kmetijstva kot temeljne dejavnosti in vrtničarstva kot dopolnilne dejavnosti prebivalcev neurbanih območij zahtevata vse večje količine kakovostne vode za namakanje zemljišč. Glede na opozorila o napovedanih podnebnih spremembah bo namakanje vedno pomembnejši ukrep proti suši. Čeprav so za prehrano človeka kmetijski pridelki izjemnega pomena, je pitna voda izjemno bogastvo, brez katerega ni življenja. Bolj ko se posodablja kmetijstvo, pospešuje rast pridelkov z obilno uporabo organskih in mineralnih gnojil, povečuje stopnja zaščite kulturnih rastlin s povečano uporabo fitofarmaceutskih sredstev in se zlasti v sušnejših obdobjih dodaja velike količine vode, bolj sta prizadeti kakovost in količina za pitje primernih vodnih zalog. Pitno vodo je sicer mogoče zagotoviti tudi s pomočjo uporabe čistilnih naprav, vendar je kakovostna pitna voda, ki se kopiči v primerno čistem vodonosniku, postala pravo razkošje, ki si ga lahko privoščijo le manjši del ljudi na našem planetu.

Ljubljanska pitna voda velja za eno od bolj kakovostnih v svetovnih prestolnicah in drugih podobno velikih mestih. Nekoč se je mestno prebivalstvo z njo oskrbovalo iz vodnjakov, prav tako se je z vodo iz njih napajala živina. Po zgraditvi javnega vodovodnega omrežja so vodnjake začeli opuščati, najprej tiste v mestnem središču in njegovi bližini, pozneje tudi one v večji oddaljenosti in primestnih naseljih. Vendar je med obema območjema razlika. Medtem ko so v povsem mestnih predelih opustili skoraj vse vodnjake, so na bolj podeželskih območjih s pomembno vlogo kmetijstva vodo iz vodnjakov še dolgo uporabljali za živino, zalivanje pa tudi kot tehnološko

vodo za pranje in podobna opravila. Na območjih vrtičkov in med njivami so se v zadnjih desetletjih začeli pojavljati novi vodnjaki, ki kot vrtine segajo do podtalnice in nenadzorovano izkoriščajo ta neprecenljiv vir pitne vode za Ljubljančane. Prav zato je treba nad vsemi vrstami vodnjakov vzpostaviti evidenco, ki naj omogoča tudi poostren nadzor nad primerno rabo vodnih virov oziroma s primernim ravnanjem z njimi.

### 1.1 Namen in cilji

Informacije o vrtinah in vodnjakih v zasebni lasti so izredno dragocene, saj občasno ali v primeru nenadnih nesreč omogočajo nadzor nad kakovostjo podtalnice tudi na območjih, ki sicer niso stalno vključena v monitoring podtalnice. Območje Ljubljane je za izkoriščanje podtalnice v zasebne namene primerno, saj je podtalnica v globinah do 30 m, zlasti na obrobjih ravninskih predelov in ob reki Savi pa le nekaj metrov pod površjem.

Vrtine in vodnjaki, ki niso registrirani in posledično tudi ne nadzorovani, predstavljajo točke potencialnega onesnaženja podtalnice, saj niso izvedeni v skladu z zahtevami stroke.

Preučevano območje je na vodovarstvenem območju črpališč pitne vode na Ljubljanskem polju, torej v Mestni občini Ljubljana, na vodovarstvenem območju vodarne Brest v sosednji občini Ig in na vmesnem Ljubljanskem barju, kot je bilo po predlagani različici iz leta 2003 kot vodovarstveno območje poimenovano Ljubljansko barje.



Slika 1: Vodnjaki so estetsko dopolnilo marsikaterega vrta.

Glavni cilji naših prizadevanj so bili odkriti vse vrtine in vodnjake na navedenem območju, jih podrobneje popisati ter raziskati in s sodobno tehnologijo geografskih informacijskih sistemov kartografsko ponazoriti njihove temeljne lastnosti. Za boljše razumevanje tematike so podrobneje osvetljene tudi nekatere značilnosti lastnikov oziroma najemnikov teh objektov.

Za izpolnitev namena, zagotovitev primernih rezultatov in ustrezno širjenje spoznanj smo si zastavili naslednje cilje:

- izvesti popis vseh vodnjakov in vrtin v zasebni lasti in pripadajočih posestev,
- ugotoviti navade popisanih uporabnikov objektov,
- izpostaviti vodnjake in vrtine, ki zaradi različnih vzrokov ogrožajo podtalnico,
- z besedilom, tabelami, grafikoni in kartami predstaviti temeljne značilnosti preučevanih parametrov,
- predlagati vzpostavitev reda in
- prispevati k obogatitvi znanja o integralnem obremenjevanju slovenskih podtalnic in še zlasti podtalnic ljubljanskega območja.

## 1.2 Izbor preučevanega območja in njegove glavne značilnosti

Ljubljansko polje je 20 km dolga in do 6 km široka ravnina v vzhodnem delu Ljubljanske kotline (Gams 1992b). Reka Sava ga razdvaja na dva dela, pri čemer je v zahodnem delu širši južni del, v vzhodnem pa severni del. Kmečka naselja so nastala na ježi nad savsko poplavno ravnico med Mednim in Zalogom na desni strani Save ter med Tacnom in Dolskim na njeni levi strani; drug niz vasi pa se je razvijal ob vnožju gričev in hribov med Mednim in Sostrim, kjer so potoki prodnato ravnico prekrili z ilovico.

Osrednji deli polja, ki so skoraj brez površinsko tekočih voda, so dolgo ostali redko poseljeni ali sploh neposeljeni. Nekatere vasi so se postopoma spreminjale v ljubljansko primestje in predmestje, saj so na Ljubljanskem polju razmere za gradnjo bolj ugodne kot na sosednjem ilovnatem, slabo nosilnem Ljubljanskem barju. Velik del 60 km<sup>2</sup> prostranega Ljubljanskega polja zavzema Ljubljana. Obenem je Ljubljansko polje najbolj prometno območje v Ljubljanski kotlini in eno od najbolj prometno pomembnih v naši državi nasploh.

Dobro prepustna prodnata nasipina z vmesnimi slabše prepustnimi plastmi konglomerata in ilovice je na Ljubljanskem polju nastala v pleistocenu (Gams 1992b), ko je bilo zaradi velikih temperaturnih razlik izdatno preperevanje. V morenah nakičeno ledeniško gradivo pa so prenašale in zaoblile vodnate reke in ga odlagale na dnu tektonsko zasnovane kotline, ki se je vzdolž prelomov nenehno poglobljala. Ledeniško-rečno oziroma glacio-fluvialno gradivo, ki prekriva permokarbonske skrilavce in peščenjake, je ponekod debelo do 100 m (pri Klečah so namerili debelino 104,5 m; Brečko 1996). Od 30 do 60 m debel vodonosnik pokriva od 10 do 30 m debela krovna (areacijska ali prezračena) plast, ki je zelo pomembna za naravno zaščito podtalnice.





ALEŠ SMREKAR

*Slika 2: Na območju Ljubljane vse več zemljišč zasedajo prometnice.*



ALEŠ SMREKAR

*Slika 3: Vodonosnik Ljubljanskega polja intenzivno napaja Sava.*



ALEŠ SMREKAR

*Slika 4: Po regulaciji Save obrečne gozdove vse bolj zamenjujejo travniki in njive.*

Zaradi občasnega močnejšega pogrezanja in dviganja kotline ali njenih delov, pa tudi zaradi spreminjanja vodnatosti Save kot posledice spreminjanja podnebja, so nastale rečne terase. Trdo sprijet konglomerat gleda izpod tanke prodne nasipine le ob ježah nekaterih teras. Pri Tacnu in Črnučah so v strugi Save razgaljene permokarbonske kamnine in reka je vanje vrezala korito.

Na obrečnih holocenskih terasah, ki so bile do nedavnega poplavljene, se na mladih, nerazvitih prsteh z alkalno reakcijo zvečine širijo travniki, po regulaciji Save in poglobitvi njene struge pa se je na njih povečala zastopanost njiv. Ponekod ob Savi, predvsem na območju med Tacnom in Črnučami, oba bregova Save do 300 m na široko še vedno poraščajo obrečni gozdovi. Redek gozd se do 500 m na široko širi tudi na območju Jarškega proda. Mlajše würmske prodne terase so v glavnem izkrčene, poseljene in kljub plitvi prsti spremenjene v njive. Na njih so plitve rendzine in globlje rjave prsti. Združba rjavih prsti na prodnato-peščenem nanosu Save je ena najbolj rodovitnih pri nas, na njej je mogoče pridelovati vse pomembnejše njivske posevke in vrtnine. Je sorazmerno lahka, srednje humozna in ima rahlo drobljivo ornico. Za obdelovanje je primerna kmalu po dežju, ker se voda hitro odcedi in odteče v podtalje.

Zaradi kotlinske lege je zmanjšana vetrovnost, pogostejši ter izrazitejši pa je toplotni obrat, zato sta zaznavna večja onesnaženost ozračja in povečano število dni z meglo.

Zamegljenost vpliva na trajanje sončnega obsevanja in energijske tokove pri tleh. Megla je najpogostejša v septembru in oktobru. Obravnavano območje ima povprečno 153 dni z meglo (meteorološka postaja Bežigrad). Med za kmetijstvo pomembnimi podnebnimi značilnostmi Ljubljanskega polja velja omeniti še slano in točo. Obdobje z možnim pojavljanjem slane je dolgo 150 do 170 dni, Ljubljana pa ima v dolgoletnem povprečju tri dneve s točo na leto.

Vegetacijska doba na območju Ljubljane je dolga od 200 do 250 dni. Povprečna temperatura zraka v vegetacijskem obdobju se v osrednji Sloveniji giblje med 14 in 16 °C, povprečna letna temperatura zraka pa med 8 in 10 °C. To je pomembno za izbor poljščin. Za gojenje zahtevnejših vrtnin in gojenje izven vegetacijskega obdobja je primerno gojenje v rastlinjakih. V vegetacijskem obdobju znaša razpon količine padavin na obravnavanem območju med 700 in 950 mm, kar je zaradi velike prepustnosti prode podlage z vidika spiranja škodljivih snovi v podtalnico neugodno.

Ljubljansko barje je skrajni, južni del Ljubljanske kotline. Dolgo je 20 in široko 10 km. Meri 163 km<sup>2</sup>, zanj pa je značilno obsežno naplavljenno dno. V celoti predstavlja široko tektonsko udorino, ki se pojavlja na stiku dveh tektonskih enot, starejše dinarske in mlajše alpske narivne zgradbe. Nastalo je pred približno dvema milijonoma let. Hitrost ugrezanja je bila razmeroma velika, v 500 letih se je dno spustilo za 1 meter (Melik 1959). To se nadaljuje še danes, saj se barjansko dno ugreza s hitrostjo od 1 do 5 mm na leto.



MIHA PAVŠEK

Slika 5: Poplave na Barju so reden pojav.



MIHA PAVŠEK

*Slika 6: Na poplaviščih Ljubljanskega barja so urejena obdelovalna zemljišča.*

Usedline so v ugrezajočo barjansko kotanjo, kjer obstaja gosta mreža vodotokov, nanašale vode. Te so dvojnega izvora. Ene imajo kraške izvire, na primer Ljubljana, Ižica, Bistra, druge pa pritekajo na Barje površinsko, na primer Iška, Borovniščica, Želimeljščica, Škofeljščica, Gradaščica. V nasprotju s površinskimi tekočimi vodami kraške vode ne nosijo proda in peska, temveč le zelo drobne usedlinske delce in raztopljeni apnenec. Med površinsko tekočimi vodami so daljše na južni strani Barja tekoče Iška, Želimeljščica in Borovniščica. Iška ima povirje v razgibanem hribovju med Krimom in Mokrcem, kjer so obilne padavine, zato lahko hitro naraste in zajezuje Ljubljano.

Ena najpomembnejših vodnih značilnosti Ljubljanskega barja so poplave, ki vplivajo na barjanske naravne značilnosti, na poselitve, rabo tal, prometnice in drugo. Pogoste poplave zajamejo osrednje dele Barja, kjer voda prekrije 2364 ha ali 14,8 % od celotne površine Barja. Ob izjemno velikih poplavah je pod vodo okrog 8034 ha zemljišč ali dobra polovica Barja (Černe, Lovrenčak 1996).

Vzrokov za nastanek poplav je več. Eden pomembnejših je, da pritekajo na Barje vode iz kraškega in nekraškega površja. Nekraške, površinsko tekoče vode, zlasti Gradaščica in Iška, ob padavinah hitro narastejo, poplavijo in zajezijo Ljubljano

ter dvignejo njeno gladino. Ko prične njihova poplavna voda upadati, začne prihajati visoka voda iz kraških izvirov, ker padavinska voda s kraškega površja zaradi podzemnega pretakanja priteka z zakasnitvijo. V kraških izvirih voda le polagoma narašča. Tako dosežejo poplave iz kraških voda višek pozneje kot pri površinskih vodah. Vendar kraška poplavna voda tudi pozneje upade, saj se voda v kraškem podzemlju počasneje pretaka.

Arheološke najdbe na Ljubljanskem barju pričajo o prisotnosti človeka že v starejši kameni dobi. Šele z osuševanjem pa so se razmere izboljšale do te mere, da je za poselitev postalo primerno tudi osredje Ljubljanskega barja. Danes živi na Ljubljanskem barju več kot 30.000 prebivalcev v 52 naseljih, večinoma seveda na njegovem obrobju. Tako so na obrobju Iškega vršaja naselja Tomišelj, Brest, Matena, Iška Loka, Ig, Vrbljene, Strahomer, Iška vas, Kot in Staje. V osrednjem delu Barja sta le naselji Lipe in Črna vas, zgrajeni sredi 19. stoletja šele po načrtni regulaciji Ljubljanice. Stiska s prostorom, ki vlada v Ljubljani, je del pozidave usmerila na južni rob mesta. Poselitev se krakasto širi po vzhodnem in zahodnem robu Ljubljanskega barja ter na najbližje osamelce. V osrednji del Barja sega le na območjih Rakove jelše in Sibirije ter ob prometnicah v Črni vasi in Lipah, ob cesti v Podpeč ter ob Ižanski cesti. Vsa gradnja na teh območjih je na pilotih, nevarnost poplav je velika, komunalna infrastruktura pomanjkljiva in neurejena: kljub temu se je število črnih gradenj dolgo povečevalo.



ALEŠ SMREKAR

Slika 7: Kmetijstvo sega tudi v neposredno bližino vodarne Brest.

Kmetijstvo je najpomembnejša dejavnost v rabi zemljišč na Ljubljanskem barju. Začetke ima v obdobju prvih osuševanj in kolonizacije ob koncu 18. in na začetku 19. stoletja. Njive prevladujejo na južnem, zahodnem in severozahodnem obrobju. Večje njivske komplekse najdemo na prodnem Iškem vršaju, ob osamelcih ter med Vnanjimi Goricami in Črno vasjo. Njive se vse bolj trajno spreminjajo v travnike, zlasti v bližini večjih naselij (Vrhnika, Borovnica) in na manj ugodnih tleh, na primer med Borovniščico, Bistro in Ljubljanico, nekaj jih je zajela tudi urbanizacija, ki se v preteklosti ni kaj prida ozirala na kakovost zemljišč (ob cesti Ljubljana–Vrhnika, pod Golovcem itd.). Njive so najpogostejše na rendzinah (Iški vršaj), humoznem gleju, različno globokih šotnih prsteh v osrednjem delu Barja, rjavih pokarbonatnih prsteh na apnencu in dolomitu ter na kisljih rjavih tleh ob osamelcih. Travniki se pojavljajo na zelo različnih prsteh v vseh delih Ljubljanskega barja, v prvi vrsti pa na šotnih prsteh oziroma manj kakovostni mineralni šotni prsti ob poplavnih potokih in jarkih (Černe, Lovrenčak 1996).

Celotno obravnavano območje meri 16.415,60 ha oziroma 164,16 km<sup>2</sup>. Na vodovarstvenem območju Ljubljansko polje, za katerega velja Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list Republike Slovenije 120/2004) s skupno površino 8341 ha teče meja od Medanskih vrat, severno od Grmade in Šmarne gore, severno od Gameljna in prek Rašice do severnega roba Črnuč. Od tam dalje poteka proti jugovzhodu prek Soteškega hriba in Šentjakoba, kjer preči Savo in avtocesto ter se usmeri proti jugu. Vzhodno od Novega Polja zavije proti zahodu, preči Golovec in Grad, nakar se navezuje na mejo vodovarstvenega območja Ljubljansko barje. Po meji s tem vodovarstvenim območjem poteka do Podutika, vendar preči Šišenski hrib, ki tako skupaj z Rožnikom ni vključen v nobeno varovano območje. Od Podutika meja poteka proti zahodu do Toškega Čela, nato pa po grebenu Dvorskega in Medanskega hriba proti severu nazaj do Medanskih vrat.

Najožja vodovarstvena območja (0, I) na območjih zajema so štiri, kolikor je tudi črpališč. Razprostirajo se v okolici vodarn Šentvid, Kleče, Jarški prod in Hrastje in skupaj merijo 288,66 ha.

Ožje vodovarstveno območje (3955,95 ha) je razdeljeno na podobmočji s strogim vodovarstvenim režimom (IIA) s površino 1708,25 ha in z manj strogim vodovarstvenim režimom (IIB) s površino 2247,47 ha. Podobmočja s strogim vodovarstvenim režimom so tri. Na eni strani gre za sklenjeno območje zaledja vodarn Šentvid in Kleče, na drugi vodarn Hrastje in Jarški prod, tretje pa je manjše območje vzhodno od vodarne Jarški prod. Podobmočje z manj strogim vodovarstvenim režimom (2247,47 ha) je sklenjeno in obdaja strožje varovano ozemlje. V severnem delu zavzema večino strnjeno pozidanih zemljišč na Ljubljanskem polju, v južnem pa sega do sredine Šiške, Bežigrada in Most.

Enotno je tudi širše vodovarstveno območje (III) s skupno površino 4096,47 ha, ki zajema celotno napajalno območje zajetja in predstavlja zunanje meje vodovarstvenega

*Slika 8: Vodovarstvena območja vodnih virov Mestne občine Ljubljana. ►*

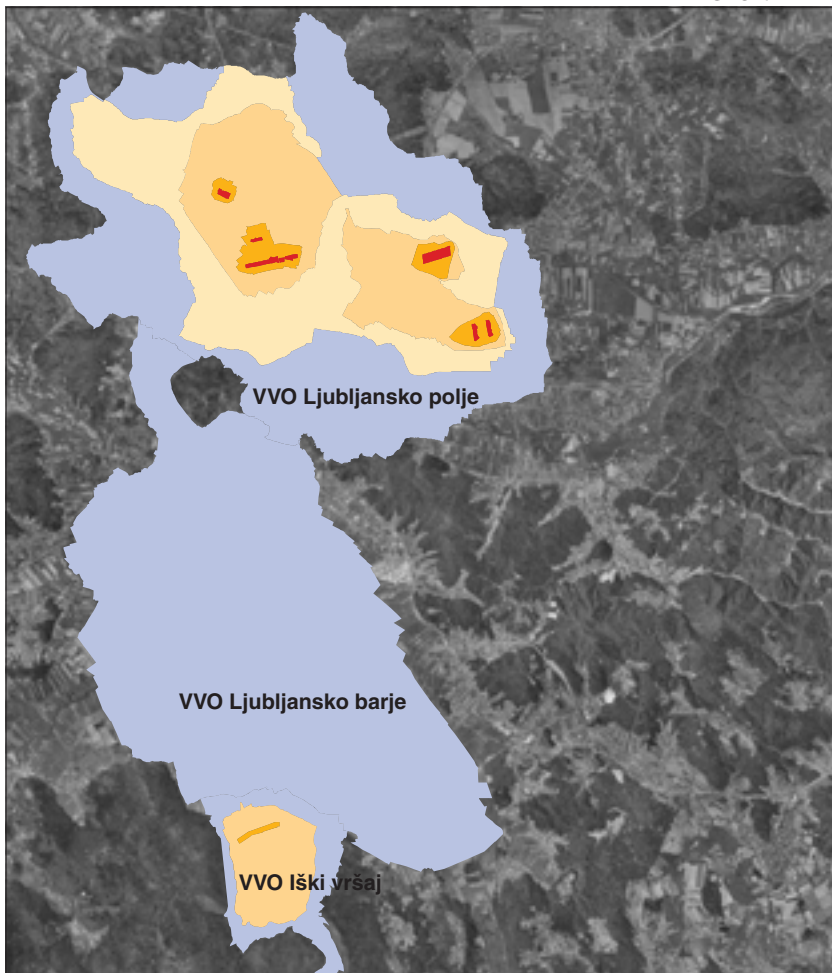
območja Ljubljansko polje. Podobno kot prejšnje je namenjeno dolgoročnemu zagotavljanju zdravstvene ustreznosti pitne vode.

Vodovarstveno območje Iški vršaj, ki ga opredeljuje Odlok o varstvu virov pitne vode (Uradni list Socialistične republike Slovenije 13/1988) je precej manjše, saj meri le 1055,78 ha. Njegova zunanja meja poteka južno od Tomišlja malo nad vznožjem Krimskega hribovja, nakar sega globoko proti Iškemu vintgarju, potem pa se obrne proti severu in še vedno malo nad vznožjem hribovja teče vse do zahodnega obrobja Iga. Od tam gre po dnu Ljubljanskega barja proti severozahodu in teče severno od Bresta in Tomišlja do izhodišča. Neposredna okolica vodarne Brest, ki predstavlja najozje vodovarstveno območje, meri le 13,81 ha. Drugo ali ožje vodovarstveno območje s strogim režimom varovanja obsega osrednji del Iškega vršaja in je namenjeno neposredni zaščiti črpališč pred onesaženjem; meri 520,69 ha. Tretje ali širše vodovarstveno območje z blagim režimom varovanja je namenjeno varovanju toka podtalnice proti črpališčem; meri 521,28 ha.

V času raziskave (2004) predvideno vodovarstveno območje Ljubljansko barje s skupno površino 7018,97 ha naj bi povezalo Ljubljansko polje in Iški vršaj. Opredeljeno naj bi bilo kot območje IIIB, torej širše vodovarstveno območje. Od meje z vodovarstvenim območjem Ljubljansko polje pod grajskim gričem naj bi potekalo proti jugovzhodu, nekaj sto metrov oddaljeno od vznožja Golovca in Orel. Potem naj bi šla meja jugozahodno od Škofljice, nakar naj bi na severnem obrobju Pijave Gorice zavila proti zahodu, potekala južno od Iga, po severnem robu vodovarstvenega območja Iški vršaj. Ob južnem robu Krimskega hribovja bi meja pri Zadrenku zavila proti severu, tekla zahodno od Lip in vzhodno od Brezovice pri Ljubljani, nakar bi zavila proti severovzhodu, do Dolgega mostu. Od tam naj bi se znova usmerila proti severu, obšla Vrhovce in Brdo, prečkala zahodno ljubljansko obvoznico in na vzhodnem robu Podutika, na meji z vodovarstvenim območjem Ljubljansko polje, ostro zavila proti jugovzhodu, z južne strani obšla Šišenski hrib, Rožnik in Tivoli, potem pa se po Aškerčevi cesti spet približa Grajskemu griču. Pozneje je luč sveta ugledal nov osnutek Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja z okolico (medmrežje 1), vendar tudi ta še ni bil sprejet. Površinsko je precej bolj ambiciozno zastavljen, saj sega krepko v Krimsko hribovje.

### 1.3 Značilnosti podtalnice na vodovarstvenih območjih

V Sloveniji so najpomembnejši vir pitne vode podzemne vode. Z njimi se oskrbuje več kot 90 % prebivalstva v državi. Za preskrbo s pitno vodo so najpomembnejši vodonosniki z medzrnsko poroznostjo v aluvialnih nanosih na ravninah.

**VVO Ljubljansko polje**

- vodovarstveno območje A 0
- najozje vodovarstveno območje A I
- ožje vodovarstveno območje A IIA
- ožje vodovarstveno območje A IIB
- širše vodovarstveno območje A III

**VVO Iški vršaj**

- najozje vodovarstveno območje C I
- ožje vodovarstveno območje C II
- širše vodovarstveno območje C III

**predlagano VVO Ljubljansko barje**

- širše vodovarstveno območje B III

Avtorja vsebine: Aleš Smrekar, Drago Kladnik

Avtorica zemljevida: Katarina Poljinar

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2007

Vir: Digitalni ortofoto posnetki 1 : 5000, 2005, © Geodetska uprava RS; Uredba iz leta 2004 (UL RS 120/2004); Odllok iz leta 1988 (UL SRS 13/1988); Predlog uredbe za VVO Ljubljansko barje iz leta 2003.





Bogate zaloge podtalnice v neposredni bližini Ljubljane in celo pod precejšnjim delom strnjeno pozidanega mesta so ocenjene na 100 milijonov m<sup>3</sup>. Dinamična zaloga podtalnice znaša do 4 m<sup>3</sup> na sekundo, s čimer se uvršča med naravne vire regionalnega pomena. Sto let po ustanovitvi centralnega vodovodnega sistema je podtalnica Ljubljanskega polja še vedno najpomembnejši vir pitne vode za oskrbo Ljubljane, saj zagotavlja 90 % potrebne količine, preostalih 10 % potrebne vode pa se načrpa v bližini naselja Brest iz vodonosnika Iškega vršaja na južnem obrobju Ljubljanskega barja.

Pitno vodo iz podtalnice Ljubljanskega polja pridobivajo v štirih črpališčih, razvrščenih od zahoda proti vzhodu: Šentvid, Kleče, Jarški prod in Hrastje. Prvi dve sta v zahodnem delu Ljubljanskega polja, med strnjeno pozidanimi mestnimi zemljišči na jugu, zahodu in vzhodu ter Savo na severu, vmes pa sta kmetijsko še vedno dejavni nekdanj samostojni, zdaj pa že dolgo v mestni okvir vključeni naselbini Kleče in Savlje. Črpališče Hrastje je prav tako na desnem bregu Save, v vzhodnem delu Ljubljanskega polja, med moščansko industrijsko-servisno cono na jugu in Šmartinsko cesto. Črpališče Jarški prod je na levem bregu Save, južno od črnuške industrijsko-obrtno-servisne cone, ki se ob zahoda proti vzhodu vleče med Črnučami in Nadgorico. Črpališče Brest je južno od istoimenskega naselja v južnem delu Ljubljanskega barja, na prodnem Iškem vršaju.

Skupna zmogljivost črpališč je 2565 l na sekundo, za nemoteno oskrbo mesta pa je treba načrpati približno 1000 l/s, to je okrog 135.000 m<sup>3</sup> dnevno oziroma 35 mili-



ALEŠ SMREKAR

Slika 9: V zaledju vodarne Hrastje je kmetijstvo zelo intenzivno.



ALEŠ SMREKAR

*Slika 10: Kljub ugodnim naravnim razmeram bo pitna voda ob neustrezni rabi prostora, kakršna je na primer intenzivno vrtničarstvo tik ob ograji vodarne Kleče, ogrožena.*

jonov m<sup>3</sup> letno. V bistvu so potrebe po pitni vodi od navedene količine precej manjše, saj se, tako kot v večini vodooskrbnih sistemov pri nas, tudi v ljubljanskem na poti od črpališč do porabnikov izgubi okrog 35 % načrpane vode. Skoraj dve tretjini pitne vode načrpajo v Klečah, po desetino v Šentvidu, Jarškem prostoru in Brestu, Hrastje pa zavzema le manjši delež v celotni količini.

Naravne razmere podtalnice na ljubljanskem polju se glede na hranjenje in obnavljanje ocenjujejo kot ugodne, kar potrjuje tudi sorazmerno dobra kakovost vode. Gladina podtalnice je globlje pod površjem v zahodnem delu ljubljanskega polja in manjša v vzhodnem. Tako v črpališču Kleče razdalja med površjem in srednjo gladino podtalnice presega 20 m, v Hrastju pa ne dosega 15 m, na Jarškem prostoru je celo manj kot 10 m. Prevladujoča smer pretakanja podtalnice je od severozahoda proti jugovzhodu oziroma vzhodu, kamor je nagnjena njena gladina. Intenzivno vtekanje Save v podtalnico je ugotovljeno na območjih med Šmartnim pod Šmarno goro in izlivom Gameljšice (usmerjeno je proti črpališču Kleče) ter med Ježico in Tomačevim, kjer se prenikajoča voda v jugovzhodni smeri razteka proti črpališču Hrastje in v severozahodni smeri proti Jarškemu prostoru (Brečko Grubar, Kušar, Plut 2000). S sledilnimi poskusi je bila na južnem območju vodarne Hrastje ugotovljena dominantna hitrost 20 m na dan (Auersperger s sodelavci 2005).



ALEŠ SMREKAR

Slika 11: Gladina podtalnice je različno globoko pod površjem, ponekod samo 5 m.

Obnavljanje podtalnice poteka razmeroma hitro, kar je posledica dobre prepustnosti krovne plasti in prodnatega dela, ki vodonosnik povezuje s Savo. S tem je skozi nezablateno dno rečne struge omogočeno intenzivno prenikanje savske vode, ki prispeva 50 % pretoka podtalnice, znatna pa je tudi infiltracija padavin, ki prispeva 42 % njenega pretoka (Brečko 1996). Neposredna infiltracija padavin se dogaja na približno 80 km<sup>2</sup> velikem območju, povprečna letna infiltracija pa se ocenjuje na 740 mm (po nekaterih meritvah celo 1000 mm), kar je slaba polovica povprečnih letnih padavin v Ljubljani. Preostalih 8 % pretoka podtalnice prispevajo dotoki z obrobja, ponikli potoki in prenikajoča voda iz vodovodnega omrežja, ki se izgubi na poti do porabnikov.

Rezervne količine vode so predvsem v vzhodnem delu vodonosnika Ljubljanskega polja, saj pretok podtalnice ni povsem izkoriščen niti pri nizkem vodostaju (Brečko 1996). To dokazuje dreniranje podtalnice v Savo in odtekanje podtalnice v izvire, ki tudi v sušnem obdobju ne presahnejo. Glede na umirjeno rast Ljubljane in zmerno rast potreb njenih prebivalcev po pitni vodi, je zlasti ob racionalnejši porabi primerna oskrba vsaj količinsko zagotovljena tudi v prihodnje, težje pa bo ohranjati kakovost vode.

Ljubljansko barje je hidrogeološko kompleksen sistem, kjer govorimo o treh med seboj bolj ali manj ločenih vodonosnikih: holocenskem prodnem vodonosniku s pro-

sto gladino podtalnice, zgornjem pleistocenskem vodonosniku z arteškim nivojem podtalnice in spodnjem pleistocenskem vodonosniku s subarteškim nivojem podtalnice.

S prelomi razsekano udorino Ljubljanske kotline so rečni in jezerski sedimenti zapolnili v pleistocenu in holocenu. V južnem delu Barja je kamninska podlaga v globini več kot 150 m. Skozi prodne plasti se pretaka podtalnica, ki je v precejšnjem delu Barja pod arteškim pritiskom. Značilen sediment Ljubljanskega Barja je polžarica. Njena značilnost je satasta struktura in zgradba, v svoji prostornini pa ima tudi do 75 % vode.

Reka Iška napaja holocenski prodni vodonosnik z izdatnostjo 130 l/s, v sušnem obdobju pa reka ponikne. Pod holocenskim vodonosnikom so zaglinjeni peščeno-meljasti sedimenti in plast gline, ki omejuje zgornji pleistocenski vodonosnik. Najdemo jo lahko skoraj po vsem Barju. Podatki iz vrtin na južnem robu Barja razkrivajo zaglinjeno bariero, ki preprečuje hidravlično povezavo zgornjega pleistocenskega vodonosnika s karbonatnim zaledjem. V severnem delu ta vodonosnik napajajo reka Gradaščica in padavine. Tanka ločilna plast gline se pojavlja tudi med zgornjim in spodnjim pleistocenskim vodonosnikom. Slednji je ujet v kotanjo Ljubljanskega Barja in ima kontakt le skozi karbonatno podlago (Bračič Železnik, Jamnik 2005).

Ljubljansko polje je sorazmerno globok vodonosnik z zelo visoko oceno splošne ranljivosti. Glavni dejavniki ogrožanja podtalnice so neprimerni posegi v okolje (regulacije, melioracije), preveliko izkoriščanje vodnega vira in onesnaževanje okolja. Neprimerni posegi in izkoriščanje vplivajo predvsem na količino podtalnice, emisije



ALEŠ SMREKAR

*Slika 12: Vodonosnik Iškega vršaja napaja reka Iška.*

snovi v okolje pa na njeno kakovost. Sicer ima podtalnica Ljubljanskega polja glede na veliko število poznanih in prikritih onesnaževalcev sorazmerno veliko nosilno sposobnost, ki pa jo obremenjevanje okolja vendarle že presega.

Ranljivost vodonosnega sistema Ljubljanskega barja na eni strani določajo peščeno-prodni zasip Iškega vršaja in razmeroma plitva nenasičena cona dobre prepustnosti, na drugi pa dejstvo, da sta zgornji in spodnji pleistocenski vodonosnik zaradi glinastih lastnosti nad njima pred negativnimi vplivi s površja dobro zaščitena (Bračič Železnik, Jamnik 2005). Poseben problem predstavlja kraško zaledje Krimsko-Mokrškega hribovja, saj so na kraških območjih samočistilne sposobnosti voda bistveno zmanjšane. Zaradi manjše gostote poselitve in redkejših virov obremenjevanja je kakovostno stanje tamkajšnje podtalnice še vedno dokaj solidno.

## 2 Zakonska regulativa

### 2.1 Varovanje podtalnice

Temeljni okvir evropskega varovanja voda predstavlja Okvirna direktiva o vodah (Uradni list Evropske unije 60/2000), septembra 2000 sprejeta v Evropskem parlamentu in Svetu ministrov Evropske unije. Zasnovana je na doktrini celovitega in trajnostnega gospodarjenja z vodami. Pomembni sta tako količina kot kakovost različnih tipov voda (med njimi tudi podzemnih), poudarjena je skrb za vodne ekosisteme oziroma ekosisteme, ki so neposredno odvisni od vode, določitev ciljev in način za njihovo doseganje pa morata biti pripravljena in sprejeta na demokratičen način. Namen okvirne direktive o vodah je uveljaviti skupni evropski okvir za zavarovanje voda z namenom:

- preprečitve poslabšanja in izboljšanje stanja na vodo vezanih ekosistemov,
- pospeševanja trajnostne rabe voda, ki sloni na dolgoročnem varovanju razpoložljivih vodnih virov,
- zmanjšanja škodljivega varovanja voda (Lanz, Scheuer 2001). Omeniti moramo še hčerinsko Direktivo o podzemnih vodah (Uradni list Evropske unije 118/2006).

Upoštevanje trajnostnega načela razvoja temelji na zadovoljevanju družbenih potreb po vodi v najširšem pomenu. To ne pomeni več klasičnega koncepta rabe in izkoriščanja, temveč usklajeno, celovito in trajnostno rabo v ožjem (preskrba z vodo, odvod in čiščenje odpadnih voda, urejanje in ohranjanje odtočnega režima) in širšem pomenu, ob hkratni povezavi z drugimi dejavnostmi, tudi kmetijstvom.

Krovna zakonodaja s področja voda v Sloveniji je Zakon o vodah (Uradni list Republike Slovenije 67/2002), ki je seveda usklajen z evropsko Okvirno direktivo o vodah.

Zakon o vodah govori, da je cilj upravljanja z vodami doseganje dobrega stanja voda in drugih, z vodami povezanih ekosistemov, zagotavljanje varstva pred škodljivim

delovanjem voda, ohranjanje in uravnavanje vodnih količin in spodbujanje trajnostne rabe voda, ki omogoča različne vrste rabe voda ob upoštevanju dolgoročnega varstva razpoložljivih vodnih virov in njihove kakovosti.

74. člen, ki govori o vodovarstvenem območju, nalaga:

- da se vodno telo, ki se uporablja za odvzem ali je namenjeno za javno oskrbo s pitno vodo pred onesnaževanjem ali drugimi vrstami obremenjevanja, ki bi lahko vplivali na zdravstveno ustreznost voda ali na njeno količino, zavaruje tako, da vlada določi vodovarstveno območje;
  - zaradi različne stopnje varovanja se na vodovarstvenem območju lahko oblikujejo notranja območja z različnimi stopnjami varovanja.
- V aktu iz prvega odstavka tega člena se določi zlasti:
  - meje vodovarstvenega območja,
  - meje notranjih območij,
  - ukrepe, prepovedi in omejitve na vodovarstvenem območju in posameznih notranjih območjih (v nadaljnjem besedilu vodovarstveni režim),
  - vrsta rabe vodnega telesa,
  - lokalno skupnost, če je vodno telo namenjeno oskrbi prebivalstva s pitno vodo.

76. člen določa vodovarstveni režim:

- Na vodovarstvenem območju se lahko omejijo ali prepovejo dejavnosti, ki bi lahko ogrozile količinsko ali kakovostno stanje vodnih virov, oziroma zaveže lastnike ali druge posestnike zemljišč na vodovarstvenem območju, da izvršijo ali dopustijo izvršitev ukrepov, s katerimi se zavarujeta količina in/ali kakovost vodnih virov.
- Omejitve iz prejšnjega odstavka se nanašajo na:
  - prepoved ali določitev posebnih pogojev pri posegih v prostor,
  - prepoved ali omejitev opravljanja dejavnosti,
  - prepoved ali omejitev pri prevozu blaga ali ljudi.
- Če z omejitvami in prepovedmi iz prejšnjega odstavka ni mogoče doseči zavarovanja količin in kakovosti vodnih virov, se lahko lastninska pravica na zemljišču, ki je na vodovarstvenem območju za javno oskrbo s pitno vodo, po predpisih o razlastitvi odvzame ali omeji.

119. člen pa govori o vodni pravici:

- Vodno pravico je mogoče pridobiti na podlagi vodnega dovoljenja ali koncesije v skladu s tem zakonom.

O vodnem dovoljenju v 125. členu piše:

- Vodno dovoljenje je treba pridobiti za neposredno rabo vode, namenjene za:
  - lastno oskrbo s pitno vodo ali oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba,
  - tehnološke namene,
  - dejavnost kopalnišča in naravnih zdravilišč po predpisih o zdravstveni dejavnosti,
  - pridobivanje toplote,

- namakanje kmetijskih in drugih zemljišč,
- proizvodnjo električne energije v hidroelektrarni, če ni neposredno priključena na javno električno omrežje,
- pogon vodnega mlina, žage ali podobne naprave,
- vzrejo vodnih organizmov za repopulacijo ali lastno porabo,
- pristanišče, če je investitor oseba javnega prava,
- zasneževanje smučišča,
- postavitve plavajoče naprave po predpisih o pomorstvu in varnosti plovbe po celinskih vodah,
- drugo rabo, ki presega splošno rabo po tem zakonu, pa zanjo ni treba pridobiti koncesije.

127. člen opredeljuje izdajo in podaljšanje vodnega dovoljenja:

- Vodno dovoljenje izda ministrstvo, če:
  - je nameravana raba skladna z načrti upravljanja z vodami,
  - nameravana raba ne zmanjšuje, omejuje ali onemogoča izvajanja obstoječih vodnih pravic drugih upravičencev.
- V primeru, da je za pridobitev vodnega dovoljenja vloženi več vlog, ki se nanašajo na isto vodno telo, ministrstvo pri izdaji vodnega dovoljenja upošteva skladnost nameravane rabe s cilji upravljanja voda, razpoložljivost vodnega telesa, prednostno rabo za oskrbo s pitno vodo in namero osebe, da bo izpolnjevala strožje ukrepe varstva in rabe voda.
- Vodno dovoljenje se izda za določen čas, vendar največ za 30 let.
- Vodno dovoljenje se lahko podaljša, če so izpolnjeni vsi pogoji, ki so ob izteku dovoljenja predpisani za njegovo pridobitev.

Ožje varstvene pasove črpališč na Ljubljanskem polju so prvič določili leta 1955. Za varovanje vodnega vira so imeli odločilni pomen, saj se je z njimi omejila širitev mesta v bližino črpališč (Breznik 1988). Omejitve se je razmeroma dosledno upoštevalo, po letu 1966 pa je bila znotraj ožjega območja dopuščena gradnja individualnih hiš in novih sosesk; takrat so nastali vzhodni deli Savelj, južni del Kleč, del Tomačevega in industrijska cona ob Letališki cesti. Nov odlok o varstvenih pasovih je bil sprejet leta 1977. Glede na leto 1955 sta za črpališči Kleče in Šentvid ostala nespremenjena najožji (prvi) in ožji (drugi) varstveni pas, za črpališče Hrustje pa se je ožji varstveni pas razširil do Tomačevega. S tem odlokom je bil določen tudi varstveni pas za črpališče Jarški prod. Določena sta bila še širši (tretji) in vplivni (četrti) varstveni pas, ki sta obsegala območje, s katerega prenikajo ali dotekajo vode neposredno v podtalnico. Ker prednostno nista bila namenjena varovanju, je bila na njiju dovoljena stanovanjska in druga zidava s priključitvijo na javno kanalizacijsko omrežje in z zaščito pred pronicanjem škodljivih snovi v podtalnico.

Do leta 2004 veljaven obseg vodovarstvenega območja na Ljubljanskem polju je bil določen na podlagi Odloka o varstvu virov pitne vode (Uradni list Socialistične

republike Slovenije 13/1988), ki je določal varstvene pasove ter pogoje in način oskrbe z vodo, isti odlok pa je prvič opredelil tudi vodovarstvene pasove na Iškem vršaju, ki so še vedno v veljavi. S tem odlokom so vodovarstvena območja razdeljena na tri vodovarstvene pasove:

- prvi ali najožji vodovarstveni pas, ki je namenjen izključno objektom za oskrbo s pitno vodo in skrčen na območja vodarn; njegova skupna površina na Ljubljanskem polju je 41,35 ha, na Iškem vršaju pa 13,81 ha;
- drugi ali ožji vodovarstveni pas s strogim režimom varovanja je namenjen neposredni zaščiti črpališč pred onesnaženjem in je po površini ostal približno enak prejšnjemu najožjemu in ožjemu varstvenemu pasu; na Ljubljanskem polju meri 1942,71 ha in na Iškem vršaju 520,69 ha;
- tretji ali širši vodovarstveni pas z blagim režimom varovanja je namenjen varovanju toka podtalnice proti črpališčem, v njem pa sta prejšnji območji tretjega in četrtega varstvenega pasu združeni; na Ljubljanskem polju obsegata 3618,95 ha in na Iškem vršaju 521,28 ha.

Veljavni odlok na Ljubljanskem polju, kjer vodovarstvena območja zavzemajo 5603,01 ha, in na Iškem vršaju, kjer se raztezajo na površini 1055,78 ha, določa številne prepovedi in obveznosti, ki so še bolj podrobno, kakovostno in skladno s sodobno varovalno prakso razdelane v novi Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list Republike Slovenije 120/2004). Omenjeni dokument se, kljub temu, da je vodovarstveno območje na Ljubljanskem polju v primerjavi s prejšnjim za skoraj 50 % večje (skupaj 8340,85 ha), od prejšnjega odloka bistveno ne razlikuje, še najbolj pa po tem, da so zaradi učinkovitejšega varovanja vodnega vira njegove zunanje meje praviloma razširjene do razvodnic na okoliških vzpetinah.

Uredba določa vodovarstveno območje za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja, ukrepe, prepovedi in omejitve ter roke, v katerih morajo lastniki ali drugi posestniki nepremičnin na vodovarstvenem območju svoje delovanje prilagoditi določbam uredbe, pri čemer se vodno telo lahko rabi za oskrbo prebivalstva s pitno vodo.

Po Pravilniku o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja in o njegovem označevanju (2003) se glede na zahtevnost vodovarstvenega režima vodovarstveno območje deli na tri notranja območja:

- širše območje, na katerem se izvaja varovanje z blažjim vodovarstvenim režimom,
- ožje območje, na katerem se izvaja varovanje s strogim vodovarstvenim režimom,
- najožje območje, na katerem se izvaja varovanje z najstrožjim vodovarstvenim režimom.

Širše območje zajema celotno napajalno območje zajetja. Namenjeno je dolgoročnemu zagotavljanju zdravstvene ustreznosti pitne vode. Na tem območju mora vodovarstveni režim zagotavljati sprejemljivo tveganje za onesnaženje z radioaktivnimi snovmi ali snovmi, ki so obstojne ali pa se razgrajujejo zelo počasi.



Ožje območje je območje, ki glede na naravne razmere zagotavlja dovolj dolg zadrževalni čas, dovolj veliko razredčenje škodljivih snovi in dovolj dolg čas za morebitno potrebno ukrepanje. Na tem območju mora vodovarstveni režim zagotavljati sprejemljivo tveganje za onesnaženje z onesnaževali, ki počasi razpadajo.

Najožje območje je območje blizu zajetja, kjer je glede na naravne razmere razredčenje majhno, onesnaževala pa hitro dospejo do zajetja. Na tem območju mora vodovarstveni režim zagotavljati sprejemljivo tveganje za onesnaženje s patogenimi mikrobiološkimi organizmi in drugimi onesnaževali. Zaradi povedanega se škodljive snovi na tem območju sploh ne smejo pojaviti.

V primeru, da vodovarstveni režim v zvezi z novimi posegi v okolje zagotavlja sprejemljivo tveganje za onesnaženje samo na delu določenega notranjega območja, je treba to območje razdeliti na dve ali več manjših območij, na katerih veljajo vodovarstveni režimi različne zahtevnosti.

Na območjih iz prejšnjega člena se izvaja vodovarstveni režim v obliki prepovedi, omejitev in zaščitnih ukrepov za posege v okolje, ki so sorazmerni zahtevnosti vodovarstvenega režima na posameznem notranjem območju.

Vodovarstveno območje sestavljajo širše območje (III) s površino 4069,00 ha in notranja območja (0, I, IIA, IIB) s površino 4244,38 ha. Notranja območja so razdeljena na:

1. štiri najožja območja (0 in I) s površino 288,66 ha,
2. ožje območje (II), ki je razdeljeno na:
  - 2.1. dve podobmočji s strogim vodovarstvenim režimom (IIA) s površino 1708,25 ha in
  - 2.2. eno podobmočje z manj strogim vodovarstvenim režimom (IIB) s površino 2247,47 ha.

Posamezni znaki pomenijo:

- + dovoljen poseg v okolje na vodovarstvenem območju,
- – prepovedan poseg v okolje na vodovarstvenem območju,
- pd dovoljena gradnja objekta na vodovarstvenem območju, če so zanj v postopku pridobivanja vodnega soglasja k projektnim rešitvam za pridobitev gradbenega dovoljenja preverjeni vplivi na vodni režim vodnega telesa. Če gre za gradnjo enostavnega objekta, za katero v skladu s predpisi, ki urejajo vrste zahtevnih, manj zahtevnih in enostavnih objektov ter pogoje za njihovo gradnjo, ni treba pridobiti gradbenega dovoljenja, se v postopku izdaje vodnega soglasja, ki ga mora investitor pridobiti pred začetkom gradnje preverijo vplivi na vodni režim in stanje vodnega telesa.
- pp dovoljena gradnja objekta na vodovarstvenem območju, če se zaradi njenega vpliva na vodno telo izvedejo zaščitni ukrepi, za katere iz rezultatov analize tveganja za onesnaženje sledi, da je tveganje onesnaževanja zaradi te gradnje sprejemljivo. Za gradnjo objekta in zaščitne ukrepe so v postopku pridobivanja vodnega soglasja

*Preglednica 1: V prilogi Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list Republike Slovenije 120/2004) so navedene prepovedi in omejitve za gradnjo; izpostavljene so le tiste, ki so s črpanjem podtalnice vsaj posredno povezane.*

vrsta objekta, dejavnost	vodovarstveno območje, sprejemljivost posega		
stanovanjske stavbe	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
nestanovanjske stavbe	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
stavbe za rastlinsko pridelavo	–	–	PP
stavbe za rejo živali	–	–	PP
objekti transportne infrastrukture	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
dovodni in odvodni kanali, namakalni in osuševalni sistemi	–	pp	+
ceвовodi, komunikacijska omrežja in energetske vode	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
prenosni vodovodi	–	pd	pd
objekti za črpanje, filtriranje in zajem vode	+	+	+
distribucijski ceвовodi za pitno in tehnološko vodo	+	+	+
vodni stolpi, vodnjaki in hidranti	+	+	+
kompleksni industrijski objekti	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
drugi gradbeni inženirski objekti	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
ponikovalnice	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
izvedba gradbenih del	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
gradnja enostavnih objektov	VVO I	VVO IIA VVO IIB	VVO III
pomožni objekti za lastne potrebe: bazen, drvarnica, nadstrešek, lopa, uta	+	+	+
garaža, steklenjak, rezervoar za tekoča goriva do 5 m <sup>3</sup>	pd	+	+
			▶

vrsta objekta, dejavnost	vodovarstveno območje, sprejemljivost posega		
pomožni infrastrukturni objekti:			
urbana oprema:			
nadkrita čakalnica, javna kolesarnica, javna telefonska govorilnica, objekt za oglaševanje, transparent, skulptura in prostorska instalacija, večnamenski kioski, montažna sanitarna enota in vodnjak	+	+	+
kmetijstvo	VVO I	VVO IIA VVO IIB	VVO III
gozdarstvo	VVO I in VVO IIA	VVO IIB	VVO III
uporaba sredstev za zaščito rastlin, lesa in gnojenje	VVO I	VVO IIA in VVO IIB	VVO III

k projektnim rešitvam za pridobitev gradbenega dovoljenja vplivi na vodni režim vodnega telesa preverjeni. Na območju, ki se ureja z lokacijskim načrtom, se v postopku izdaje mnenja k lokacijskemu načrtu preverijo vplivi na vodni režim in stanje vodnega telesa ter vplivi zaščitnih ukrepov na zmanjšanje tveganja onesnaženja.

Pogoje in način oskrbe s pitno vodo ureja tudi Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Uradni list Republike Slovenije 35/2006), ki v 13. členu jasno govori o prepovedi lastne oskrbe s pitno vodo, če je možna priključitev na javni vodovod, oziroma o prepovedi izkoriščanja istega vodnega vira, kot je namenjen za javno oskrbo, za lastno oskrbo s pitno vodo.

## 2.2 Namakanje

Ker so predmet obravnave vodnjaki in vrtine v zasebni lasti, je treba predstaviti tudi dovoljenja in soglasja, ki jih morebitni interesent potrebuje za izgradnjo namakalnega sistema. Deloma so povzeta v nadaljevanju (Pintar 2003; Pintar, Osredkar 2003a, 2003b).

Po Zakonu o kmetijskih zemljiščih (Uradni list Republike Slovenije 55/2003) se namakalni sistemi delijo na velike namakalne sisteme, namenjene večjemu številu uporabnikov za skupno rabo po namakalnem urniku, in male namakalne sisteme, namenjene enemu ali več uporabnikom, ki uporabljajo namakalni sistem neodvisno drug od drugega. Glede na to, da velikih namakalnih sistemov na obravnavnem območju ni, pričakovati pa jih ne gre niti v prihodnje, smo se osredotočili na pogoje za izgradnjo malih namakalnih sistemov.

Zakon o prostorskem načrtovanju (Uradni list Republike Slovenije 33/2007) obravnava prostorske ureditve, ki se načrtujejo s prostorskimi akti. Pristojna občina da investitorju nameravane gradnje namakalnega sistema na določenem zemljišču podatke o namenski rabi prostora ter določi lokacijske in druge pogoje, ki jih določajo občinski prostorski akti. Dokument, v katerem so podani ti podatki, se imenuje lokacijska informacija.

Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Uradni list Republike Slovenije 84/2005) določa, kakšna mora biti kakovost vode, da je primerna za namakanje.

Uredba o vodnih povračilih (Uradni list Republike Slovenije 103/2002) navaja način določanja višine vodnega povračila, način njegovega obračunavanja, odmere in plačevanja ter merila za znižanje in oprostitev plačevanja vodnega povračila, ki ga je treba plačevati pri uporabi vode za namakanje. Vodno povračilo se plačuje mesečno.

Tehnološki del projekta, ki je po Navodilu za izvajanje melioracij kmetijskih zemljišč (Uradni list Republike Slovenije 22/1981) obvezen del projektne dokumentacije, naredi za to usposobljen strokovnjak, saj bi nepravilnosti, ki bi bile storjene pri izračunih, omejevale rabo namakalnega sistema ali celo vplivale na okolje, na primer s prekomerno porabo vode, poslabšanjem fizikalnih lastnosti tal ali njihovim onesnaženjem.

Agencija Republike Slovenije za okolje poda informacijo, ali je v izbranem vodnem viru dovolj vode, da je namakanje možno. Pred poskusnim vrtanjem, s katerim se ugotovi, če in koliko je podzemne vode, je po Zakonu o vodah treba pridobiti dovoljenje za raziskavo podzemnih voda. Pomembno je tudi, da je načrpana voda dovolj kakovostna za namakanje.

Pridobiti je treba tudi informacijo o namenski rabi zemljišča – lokacijsko informacijo, ki jo izda občinski upravni organ, pristojen za urejanje prostora. V njej je navedeno, ali in pod kakšnimi pogoji je mogoča gradnja oziroma ureditev namakalnega sistema.

Po Zakonu o kmetijskih zemljiščih je treba za melioracije, med katere spada tudi namakanje, na Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano nasloviti predlog za uvedbo namakalnega sistema. Pristojni minister namakalni sistem odobri, če so po Zakonu o kmetijskih zemljiščih zanj izpolnjeni vsi pogoji.

Pogoj za pridobitev vodne pravice za rabo vode za namakanje kmetijskih ali drugih zemljišč je izdana odločba o uvedbi malega namakalnega sistema. Na podlagi Zakona o vodah spadajo vode med naravno vodno javno dobro in je za njih treba pridobiti vodno pravico, to je pravico do neposredne rabe vode. To velja za vse vodne vire namakalnih sistemov, pa naj bo to podtalnica, vodotok, izvir ali kak drug vodni vir.

Agencija Republike Slovenije za okolje izda vodno dovoljenje za določen čas, vendar največ za 30 let. Na zahtevo imetnika se lahko podaljša, na njegov predlog ali po uradni dolžnosti pa se lahko tudi spremeni. Vodno dovoljenje se podeli proti enkratnemu plačilu, ki se določi z upoštevanjem kriterijev, podanih v Zakonu o vodah.

Če je v lokacijski informaciji navedeno, da je gradnja namakalnega sistema skladna z izvedbenimi prostorskimi akti in če so njegova velikost, način gradnje in rabe ter odmik od meje sosednjih zemljišč skladne s predpisom, potem ni treba pridobiti gradbenega dovoljenja, saj kot dovoljenje za gradnjo zadostuje lokacijska informacija. Vendar je tako le v primeru, če se namakalni sistem šteje za enostaven objekt, to pa pomeni, da je montažen in nima vkopanih cevi ali jaškov in da ne zahteva posegov v prostor, kot so priprava teras, poti, trajnih objektov in naprav (jarki, nasipi in podobno), prav tako pa tudi ne sme vplivati na okolje. Mali namakalni sistem se sicer lahko gradi brez gradbenega dovoljenja, vendar se vode za namakanje ne sme rabiti brez vodnega dovoljenja.

### 3 Obdelovanje zemljišč in namakanje

Območje s prepletanjem mestnih (urbanih) in podeželskih (ruralnih) funkcij, tako da med mestom in podeželjem ni več jasne fiziognomske, socialne in gospodarske ločnice, znanstveno poimenujemo ruralno-urbani kontinuum (Kladnik 2002).

V kmetijsko pridelavo bližina mesta gotovo vnaša določene posebnosti. Kmetijstvo je še vedno najboljši skrbnik naravnih virov in v primestnem prostoru eden od najpomembnejših, če ne kar najpomembnejši oblikovalec pokrajinskega videza (Maslo 2002). Z obdelovalnimi postopki je v preteklih obdobjih ustvarilo kulturno



ALEŠ SMREKAR

Slika 13: Kmetijstvo se vse bolj umika urbanizaciji.



ALEŠ SMREKAR

*Slika 14: Tradicionalno kmetijstvo vse bolj izginja.*

pokrajino, ki obkroža mestni prostor in skupaj z njim sestavlja povezano celoto, kjer se prepletajo in dopolnjujejo različne vloge obeh (Prostorski plan Mestne občine Ljubljana 2002).

Kmetijstvo v neposredni sosesčini velikih mest je zaradi različnih omejitvenih dejavnikov veliko bolj izpostavljeno in ranljivo kot kmetijstvo na drugih, po večini ali izključno podeželskih območjih (Cunder 2000).

Nasprotja med kmetijstvom in drugimi dejavnostmi se običajno še najbolj peče odražajo na področju varstva okolja. Pri tem je treba omeniti tudi škodljive vplive mestnega okolja na kmetijstvo. Kaže se kot onesnaženje kmetijskih zemljišč, kar vpliva na onesnaževanje kmetijskih pridelkov in posredno hrane, ki se prideluje na zemljiščih v neposredni bližini mesta in znotraj mesta samega. Znano je, da se zahteve po kakovostni in neoporečni hrani stalno zaostčujejo, s tem pa se povečuje tudi pritisk na neposredne pridelovalce. Zlasti v bližini mestnega jedra kmetije ne morejo zagotoviti neoporečne pridelave, s tem pa si posredno onemogočajo normalno trženje kmetijskih pridelkov in za preživetje primeren dohodek (Cunder 2000; Kladnik 2002).

Kmetijstvo je čedalje bolj kompleksna dejavnost, ki je ni mogoče uravnavati le prek trga živil. Zagotavljanje stabilne pridelave hrane sicer ostaja temeljna paradigma slovenskega kmetijstva, na nekaterih območjih pa njegovi posredni učinki postajajo pomembnejši kot njegova prehranska vloga. Kmetijska zemljišča so namreč pomembna

prvina zasnove rekreacije, delovanja zelenega sistema, kakovosti krajine, strukturne zgradbe in mestne identitete (Prostorski plan Mestne občine Ljubljana 2002). V skladu z aktualno kmetijsko politiko v Sloveniji in Evropski zvezi je bila zasnovana nova razvojna paradigma, v kateri se poudarek s primarnih preusmerja na sekundarne funkcije kmetijstva (Maslo 2002).

Vrtičkarstvo je ljubiteljsko vrtnarstvo, v razvitem delu sveta razširjeno zlasti na obrobjih večjih mest na za to posebej določenih in urejenih območjih. Tako naj bi bilo tudi pri nas, praksa v Ljubljani pa kaže, da gre pravzaprav za enega najbolj stihijskih porabnikov dragocenega mestnega prostora. Po svojem značaju ima vrtičkarstvo le deloma kmetijski značaj. Zaradi praviloma neprivačnega videza ga ne gre prištevati med vzdrževalce kulturne pokrajine, neugodna je tudi njegova vloga pri zmanjševanju kakovosti okolja. Res pa je, da vsaj deloma aktivira neproduktivna območja vzdolž prometnic, daljnovodov in vodotokov, ki bi bila sicer namenjena ekstenzivnejši rabi (Kladnik 2002). Ob tem ne moremo prezreti njegove rekreacijske, družabne, ekonomske in oskrbne vloge za kar pomemben delež mestnega prebivalstva.

Načeloma velja, da se je vrtičkarstvo izognilo mestnemu središču, v vseh drugih predelih pa se umešča na zelo različne lokacije. Pojavlja se ob ograjah poslovnih območij, na nasipih železniških prog, obrežjih vodotokov, ostankih neizkoriščenih gradbenih parcel, med njivami in travniki, na robu gozda in pred stanovanjskimi bloki.



ALEŠ SMREKAR

*Slika 15: Vrtičkarstvo je pomemben, predvsem pa nadzorovan vir obremenjevanja podtalnice.*

V doslej edini resni raziskavi (Simoneti s sodelavci 1997) je bilo zelo grobo ocenjeno, da je z vrtničkarstvom povezano vsaj 12.000 Ljubljancev. Vrtničkarstvo se pojavlja na od 10 m<sup>2</sup> do več ha velikih zemljiških kompleksih.

Čeprav je vloga vrtničkarstva v pridelavi hrane majhna, ga je z zornega kota varovanja okolja mogoče opredeliti kot kmetijstvo v malem, saj vrtničkarji prav tako uporabljajo gnojila in zaščitna sredstva. Opazovanja kažejo, da so kmetje pri uporabi sredstev za varstvo rastlin praviloma zmernejši kot vrtničkarji; mnogi med slednjimi se s kemičnimi pripravki lotevajo tako rekoč vsake rastline posebej, pri čemer jih vodi želja po obilnem in privlačnem pridelku, medtem ko je gospodarnost pridelave potisnjena v ozadje. Takšnim pridelovalcem je okoljska problematika ponavadi tuja. Med vrtničkarji pa so tudi takšni, ki se v želji po ekološko neoporečnem, lastnoročno pridelanem pridelku odpovedo vsakršni rabi mineralnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev (Simoneti s sodelavci 1997). Nedvomno pa velja, da je večina vrtničkarjev o pridelavi vrtnin le laično poučena. Za njihovo zdravje je zaskrbljujoča ugotovitev, da nekateri svoje zelenjavne vrtove zalivajo tudi z onesnaženo vodo iz bližnjih vodotokov, na primer iz Gradašnice, Glinščice, Przanca.

Pomemben segment v Ljubljani predstavlja tudi obdelovanje vrtoev okrog individualnih hiš, tako prosto stoječih kot vrstnih. Ker se pojavlja na območjih individualnih hiš povsod po mestu, četudi je za ograjami manj vpadljiva in bolj prikrita, zavzema kot celota sorazmerno velik obseg, ki ga je zaradi raznovrstnosti stanovanjskih sosesk z različnim gmotnim položajem in različnimi življenjskimi navadami stanovalcev težko natančneje opredeliti. Opazovanja kažejo, da vrtovi na stavbnih parcelah običajno zavzemajo površine od 10 do 100 m<sup>2</sup> (Kladnik 2003, 49).

Ni dvoma, da je med obdelovalci zasebnih vrtoev mogoče razlikovati med dvema skrajnima skupinama, tisto, ki zaradi neznanja z uporabo gnojil in sredstev za varstvo rastlin močno pretirava, in ono, ki zaradi okoljske ozaveščenosti prisegajo na metode biološke pridelave. Vmes je še množica tistih, ki se nagibajo k eni ali drugi skrajnosti oziroma so v mejah povprečja. Kljub temu so zaradi velike intenzivnosti pridelave še vedno omembe vreden porabnik vode (za zalivanje), onesnaževalec podtalnice oziroma tekočih voda in zaradi neustreznega ravnanja z odpadki tudi onesnaževalec komunalnih deponij in divjih odlagališč odpadkov.

Na splošno se pri vseh naprednih vrtnarjih gojenje vrtnin na prostem dopolnjuje z gojenjem vrtnin v zavarovanem prostoru kot zunajsezonsko ali kot letoletno pridelovanje nekaterih vrtnin (Osvald 1996).

Rastlinjaki so pri nas sorazmerno nov pojav. Velike prekrte pridelovalne enote so se s svojim videzom razmeroma vpadljivo zarisale v silhuete tistih primestnih delov, ki so bili nekoč samostojne vasi in jih je Ljubljana sčasoma »vsrkala vase«. Več rastlinjakov je na najbolj rodovitnih prodnih zemljiščih, ki so še vedno intenzivno zelenjadarsko izrabljena. Kot območja njihove najbolj izrazite osredotočenosti bi lahko izdvojili Savlje, Šmartno ob Savi, Hrastje in Podgorico (Kladnik, Rejec Brancelj 2000).





ALEŠ SMREKAR

Slika 16: Rastlinjaki so v bistvu območja največje intenzivnosti kmetovanja.

Večini lastnikov rastlinjakov kmetovanje še vedno pomeni pomemben vir preživljanja, za prevladujoče nekmečko prebivalstvo našega glavnega mesta pa predstavlja pomemben vir oskrbe z zelenjavo, a vse bolj tudi z balkonskim, drugim okrasnim in rezanim cvetjem (Kladnik 2000).

Namakanje je umetno dodajanje vode rastlinam, z namenom optimalne rasti in razvoja gojenih rastlin, ko v času vegetacije primanjkuje vode v tleh (Kladnik 1999). Slovenija ima sorazmerno veliko količino letnih padavin, ki pa so prek leta neena- komerno razporejene, tako da se v poletnih mesecih vsako leto srečamo z večjim ali manjšim pomanjkanjem vode v tleh. Tako smo se v zadnjih dveh desetletjih srečali kar z nekaj izrazito sušnimi leti: 1983, 1985, 1988, 1992, 1993, 1994, 2000, 2001, 2003 in 2005. Namakanje gotovo ni edina možna rešitev v borbi proti suši, je pa kljub dolgotrajnim postopkom, ki spremljajo načrtovanje in gradnjo namakalnih sistemov, gotovo najhitrejši odziv na sušne razmere, ko rastlinam (skoraj) vsako leto primanjkuje vode za optimalno oblikovanje pridelka.

Glede na opozorila o napovedovanih podnebnih spremembah bo namakanje čedalje pomembnejši ukrep proti suši, čeprav je že v zdajšnjih razmerah pomemben ukrep za kakovosten in količinsko izenačen pridelek. Prav slednje je razlog, da imajo nekatere evropske države s prav toliko ali še več padavinami kot v Sloveniji obsežna namakana zemljišča. Rezultati raziskav so pokazali, da se lahko tudi v Sloveniji z uvedbo namakanja pridelki povečajo od nekaj deset do nekaj sto odstotkov.

Sadne vrste se močno odzivajo na namakanje in pridelek se v povprečju lahko poveča do 30 %, pri nekaterih vrstah, na primer jagodah, pa celo do 100 %. Še zlasti pa se poveča delež prvega kakovostnega razreda (Pintar 2003).

Postopek določanja porabe vode je odvisen od strokovne usposobljenosti načrtovalca namakalnega sistema; zavedati se je namreč treba, da namakanje kmetijskih kultur predstavlja enega največjih porabnikov vode. Izračuni potrebnih vodnih količin za namakanje so odvisni od podnebnih razmer, sestave prsti, vrste gojenih kultur in načina namakanja. Vprašanje pa je, kako se te izračunane za namakanje potrebne količine vode ujemajo z dejanskimi količinami vode, ki se porabijo v praksi, bodisi da uporabniki namakajo na podlagi merilcev vlažnosti tal ali izkušenj in opazovanj. Podatki raziskav namreč kažejo na precejšnje neujemanje med teoretično izračunanimi količinami za namakanje in količinami vode, ki jo določenim kulturam dovajajo uporabniki namakalnih sistemov po lastni presoji (Pintar, Matajč 2001).

Glavni onesnaževalci na kmetijskih zemljiščih so nitrati in herbicidi. Zaradi vremenskih razmer se lahko onesnaženje z njimi pojavi klub njihovi korektni in strokovni uporabi (Rice, Viste 1994). Tam, kjer je v kmetijsko tehnologijo vključeno tudi namakanje ugotavljajo, da se v bolj vlažnem podnebju z nepredvidljivimi padavinami lahko pojavi spiranje nitratnih ionov tudi ob pravilnem namakanju (Keeney 1989). Velika verjetnost spiranja nitratnih ionov v kombinaciji z visokimi gnojilnimi odmerki



ALEŠ SMREKAR

*Slika 17: Vse več kmetov svoja obdelovalna zemljišča namaka, nekateri tudi v neposredni bližini vodarn.*

dušika ima za posledico, da je namakanje glavni potencialni vir nitratnih ionov v podtalnici. Po drugi strani pa rastline uporabljajo dušik bolj učinkovito, če so optimalno oskrbljene z vodo, kar pa je možno doseči le z namakanjem. Ob pojavu dežja je količina nitratnih ionov v tleh, ki se spirajo v podtalnico, manjša, kot bi bila, če bi rastline trpele sušo (Pintar, Knapič 2001).

## 4 Metode dela

Popis je celoten proces priprave, zbiranja, vrednotenja, analiziranja in publiciranja zelenih podatkov, ki se v določenem času nanašajo na vse iskane subjekte oziroma objekte na določenem območju. Temeljna načela popisa so individualni pristop, univerzalnost znotraj določenega območja in sočasnost.

Pridobivanje temeljnih podatkov pred odhodom popisovalcev na teren je bilo zahtevno in dolgotrajno opravilo. Popisovalce smo opremili z dopisom za popisovane osebe (izročali so ga po potrebi), pooblastilom za izvajanje popisa, s popisnimi listi, z naslovi možnih lokacij vodnjakov in vrtin v zasebni lasti ter z natančnim kartografskim prikazom posameznih lokacij in celotnega obravnavanega območja z digitalnimi ortofoto posnetki.

Izdelava popisnega lista je bila kompleksna, saj je bilo treba določiti raznovrstno vsebinsko zasnovo, s katero je bilo mogoče odgovoriti tako na bistvena vprašanja o značilnostih popisanih objektov, rabi vode iz vodnjakov in vrtin, kot tudi na povezanost z uporabniki vode iz teh objektov in njihovim odnosom do okolja. Popisni list je sestavljen iz 57 vprašanj s številnimi podvprašanji, zastavljenimi na način, s katerim je bilo mogoče zagotoviti pridobitev kar najbolj kakovostnih odgovorov. Sestavljen je iz naslednjih vsebinskih sklopov:

- natančna lokacija vodnjaka oziroma vrtine v zasebni lasti,
- socioekonomske značilnosti lastnika oziroma uporabnika objekta,
- vrsta objekta, obdobje izdelave, velikost in stanje objekta,
- hidrološki parametri,
- količina načrpane vode in namembnost njene uporabe,
- lega objekta glede na njegovo okolico,
- urejenost dokumentacije za izdelavo objekta,
- pripravljenost uporabnikov na opravljanje analiz kakovosti vode v objektih.

Območje popisa so bila vodovarstveni območji Ljubljansko polje in Iški vršaj ter v času popisa predvideno vodovarstveno območje Ljubljansko barje.

Pred odhodom na teren smo poskušali pridobiti različne podatkovne baze, predvsem zato, da bi popisovalce lahko usmerili na čimveč predvidenih lokacij. Tako smo pregledali podatke z avstroogrskih topografskih kart v merilih 1 : 75.000 in 1 : 100.000, s topografskih kart iz časa Kraljevine Jugoslavije v merilu 1 : 50.000 ter iz po 2. sve-

točni vojni izdelanega kartografskega gradiva v merilih 1 : 50.000 in 1 : 25.000. Na pregledanih zemljevidih so zasebni vodnjaki in vrtine označeni le izjemoma.

Pridobili smo tudi del popisa »Preskrba mesta Ljubljana z vodo s privatnimi vodnjaki v vojnem času« iz leta 1941, ki zajema zdajšnje širše središče mesta. Žal so ohranjene samo natančne lokacije za vodne objekte, ki naj bi takrat bili »potrebni renoviranja«. Nismo pa uspeli pridobiti seznamov takrat še delujočih in urejenih vodnjakov, od katerih so se nekateri ohranili vse do zdaj. Vemo le, da jih je bilo vsega skupaj zabeleženih 1691. Še najbolj smo si lahko pomagali z gradivom »Pregled vodnjakov, ugotovitev stanja, števila in uporabnost« na območju krajevnih skupnosti Dravlje, Ljubljana-Šentvid, Vižmarje-Brod, Komandanta Staneta, Hinka Smrekarja in Zgornja Šiška v nekdanji občini Ljubljana Šiška. To gradivo je iz sedemdesetih let prejšnjega stoletja (pojavlja se navedba Ljubljana, 24. 10. 1974), zbirali pa so ga Splošni ljudski odbori v takratnih krajevnih skupnostih. Gradivo je dostopno za krajevne skupnosti Dravlje, Ljubljana Šentvid, Vižmarje Brod, Komandanta Staneta, Zgornja Šiška in Hinka Smrekarja. Podobne podatke smo skušali pridobiti tudi za preostale štiri takratne ljubljanske občine, vendar jih nismo našli v nobenem od preučeni arhivov (Mestna občina Ljubljana, Upravna enota Ljubljana, Zgodovinski arhiv Ljubljana, Zgodovinski arhiv Republike Slovenije).

Na podlagi zbranih podatkov smo na digitalnih ortofoto posnetkih natančno določili lokacije vseh potencialnih vodnih objektov na območju vodnih virov Mestne občine Ljubljana in odtisnili karte obravnavanega območja v merilu 1 : 2000, do katerega jih je še mogoče kakovostno povečati. Digitalni ortofoto posnetki v letu 2000 so nastali z aerofotosnemanjem, ki ga je izvedel Geodetski zavod Slovenije. Za območje Mestne občine Ljubljana so v barvah in nam jih je za izvedbo raziskave odstopil Oddelek za gospodarjenje z zemljišči MOL. Digitalni ortofoto posnetki, ki pokrivajo območje južno od mestne občine, so izdelani v črno-beli tehniki in smo jih pridobili na Geodetski upravi Republike Slovenije.

Za popisovalce smo pripravili tudi odtis digitalnega ortofoto posnetka z vrisanimi vodovarstvenimi območji, kar je omogočalo pravilnejše in lažje orientiranje pri terenskem delu.

Zaradi maloštevilnih izhodiščnih podatkov in sprememb, ki so v zadnjih nekaj desetletjih nastale na terenu, smo morali popisovalce usmeriti v izjemno zahtevno natančno prečesavanje preučevanega območja, od ulice do ulice, od ceste do ceste, od poljske poti do poljske poti ... V celoti je bilo natančno pregledano dobrih 164 km<sup>2</sup> veliko ozemlje.

Izbrali smo šest izkušenih popisovalcev, ki so se že prej dokazali s kakovostnim terenskim zbiranjem podatkov. Zanje smo pripravili krajši seminar. Popis z dodatnimi terenskimi preverjanji in dopolnitvami je potekal od 15. avgusta do 12. decembra 2003. Podatki se nanašajo na stanje 15. avgusta 2003. Ta datum lahko označimo kot kritični trenutek popisa.

Izvedba popisa je bila zelo zahtevna, saj se popisovalci niso mogli opreti na nobeno zakonsko določilo obveznosti odgovarjanja, kot je to zagotovljeno denimo pri popisih Statističnega urada Republike Slovenije. Uspešnost je bila torej v znatni meri odvisna tudi od sposobnosti prepričevanja popisovalcev. Temeljno pravilo popisa, kot ga predvideva tudi 10. člen Zakona o popisu prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji leta 2002 (Uradni list Republike Slovenije 66/2000) je, da mora popisovalec v popisne vprašalnike vnesti podatke, kot mu jih posreduje popisana oseba. Torej je popisovalec lahko le opozoril na morebitne očitne namerne ali nenamerne napačne navedbe popisanih oseb, ni pa jih mogel oziroma smel zapisati po svoje. Glede na to, da sta si popisovalec in popisana oseba skupaj ogledala vodne objekte, je napak zagotovo razmeroma malo. Ponekod so potencialne popisovane osebe brezpogojno odklonile sodelovanje. V takšnih primerih smo poskusili pridobiti glavne informacije pri bližnjih stanovalcih ali pa smo si vodne objekte s primerne razdalje ogledali sami in zabeležili njihove temeljne značilnosti. Osebe, ki so zavrnilo sodelovanje, smo z različnimi popisovalci večkrat obiskali in jih nagovarjali k sodelovanju, tako da smo dosegli najboljši možen odziv.

Za ponazoritev zahtevnosti dela prilagam zaradi varovanja osebnih podatkov prilagojen zapis ene od popisovalk, poslan po elektronski pošti in namenjen njenim popisovalskim kolegom, v nadaljevanju pa je še njen tabelarni opomnik s sočnimi opažanji in doživetji na takrat obdelovanem območju:

»Pozdravljeni!

*Poleg popisanih, že v večini suhih objektov, ki so na območju Šmartnega, Hrastja in Sneberij, obstaja utemeljeni sum o obstoju vrtin, ki služijo za namakanje obdelovalnih površin. Kmetje v Sneberjah z veseljem naštejejo vse v Šmartnem, ki te vrtine imajo, za svoje sosačane in zase nihče ničesar ne ve. Enako velja za kmete v Šmartnem, le da so ti nekoliko bolj zaprti in razdražljivi (hvala Primož za opozorilo). V Hrastju se o vsem le še dodatno prepričaš, da ne ostane niti najmanjši dvom. Vsi po vrsti zalivajo in nikogar letošnja suša ni pretirano prizadela.*

*V priponki pošiljam domnevne lastnike in naslove omenjenih vrtin, seveda pa ni nič 100%, ker jih razen 2 nisem uspela videti in jih tudi ne nameravam več iskati. Me že vsi čudno gledajo in zasledujejo.*

*Lep nedeljski večer!*

*Tina«*

Temeljnost in izčrpnost popisa je marsikateri popisani osebi sicer vzpodbudila skrb v zvezi z uporabo teh podatkov za morebitne inšpekcijske namene, kljub temu pa so popisovanci povečini izkazali precejšnjo mero kooperativnosti. Seveda se lahko poraja vprašanje zanesljivosti na ta način zbranih podatkov, kar pa gotovo velja tudi za vse druge uradne podatke, zbrane s sorodnimi vprašalniki.

Preglednica 2: Opomnik popisovalke s terena, namenjen popisovalskim kolegom.

ime in priimek	naslov	opombe
x y	SNEBERJE – Sneberska cesta x	vtina na koncu šupe
x y	SNEBERJE – Sneberska cesta x	na koncu hleva (poslikano)
x y	SNEBERJE – Sneberska cesta x	vtina med manjšim hlevom in rastlinjakom (voda je speljana do obdelovalnih zemljišč – poslikano)
x y	HRASTJE – Šmartinska cesta x	ni kmet, ob hiši je bazen – o vrtini so mi pripovedovali kmetje iz Šmartnega (zase ni povedal nihče)
x y	HRASTJE – Šmartinska cesta x	Povedal je za vodnjak, na dvorišče pa mi ni pustil vstopiti. Vrtina je na koncu hleva.
x y	HRASTJE – Cesta v Hrastje x	Ima 25 m globoko vrtino (d = 16 cm). Voda je na 17 m. Vrtina je na koncu dvorišča, kjer sta privezana 2 psa. Vrtina je pod pasjo uto. Velja za najbolj zlobnega kmeta v vasi. Nekmetje so povedali, da pravi: »Če bo mene kdo izdal, da imam vrtino, bom jaz izdal vse!!!« No, meni ni povedal ničesar.
x y	Cesta v Šmartno x	Sin (mlajši) je priznal, da imajo vrtino. Nato je prišla mama, ki je vse zanikala.
x y	Cesta v Šmartno x	po pričanju kmetov iz Hrastij – do vrtine nisem mogla
x y	Cesta v Šmartno x	po pričanju kmetov iz Hrastij – do vrtine nisem mogla
x y	Cesta v Šmartno x	Po pričanju kmetov iz Hrastij. »Kmetje črpajo vodo za preživetje!!!! Zakaj ne primete tistih, ki jo črpajo zaradi luksuza??? Na primer x y ima vrtino, da polni bazen!«
x y	Cesta v Šmartno x	za hišo veliko zajetje (30 krat 15 m), v katerega naj bi se stekala deževnica ☺
x y	Cesta v Šmartno x	Vsi govorijo, da imajo vrtino.

Odgovori iz popisnega lista so bili vneseni v računalniško podatkovno zbirko in obdelani z računalniškim programom Excel. Bistveni rezultati obdelav so grafično ponazorjeni.

Digitalni ortofoto posnetki so se izkazali tudi kot primerna kartografska podlaga pri pripravi tematskih zemljevidov. Ob množici orientacijskih točk je mogoče določene

prostorske odnose opazovati s precejšnjo stopnjo natančnosti. Zemljevidi so bili pripravljene z računalniškim programom (Arc Info) ArcView GIS. Pri tistih, ki povzemajo rezultate popisa, so lokacije popisanih objektov natančno prikazane na digitalnem ortofoto posnetku v merilu 1 : 75.000, na črno-beli podlagi pa so barvne točke posameznih parametrov zelo dobro ločljive.

Čeprav je bila raziskava izvedena v času razcveta sodobne računalniške tehnologije z vse bolj uveljavljenim daljinskim zajemanjem podatkov, smo se, kljub sodobnim tehnikam, v prvi fazi morali opreti izključno na terensko delo.

Evidencialno smo kar 1686 vodnih objektov in jih 1294 natančno popisali, za preostalih 392, ki so v vrtničarskem naselju na levem bregu Save, med mostovoma na Dunajski in Štajerski cesti, pa smo zaradi omejenih finančnih sredstev pridobili le temeljne parametre, ki veljajo za večino tamkajšnjih vrtin.

Na koncu metodološkega pregleda naj omenimo, da smo imeli težave pri omejitvi območja popisa, saj so v času raziskave na Ministrstvu za okolje, prostor in energijo potekala zadnja usklajevanja pred uveljavitvijo »Pravilnika o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja in o njegovem označevanju«. To je posledično onemogočalo sprejetje takrat že pripravljene »Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja«, zato so možna tudi nekatera neujemanja s stanjem, ki je bilo naknadno določeno za uradnega.

Skupaj z naročnikom Javnim podjetjem Vodovod-Kanalizacija d. o. o. smo se odločili, da omejimo območje, kot sta ga julija 2003 predvidevala predlog Uredb za Ljubljansko polje in Ljubljansko barje (slednje je bilo kot predlagano samostojno vodovarstveno območje izvzeto jeseni 2003) ter obstoječi Odlok o varstvu virov pitne vode (Uradni list Republike Slovenije 13/1988) za Iški vršaj.

#### 4.1 Razlaga temeljnih izrazov

Na tem mestu podajamo poimenovanja in razlago nekaterih izrazov, kot jih uporabljamo med besedilom.

Za vodovarstvena območja uporabljamo v besedilu naslednje oznake in poimenovanja:

- **0** območje zajema,
- **I** najožje vodovarstveno območje,
- **IIA** ožje vodovarstveno območje s strogim režimom varovanja,
- **IIB** ožje vodovarstveno območje z manj strogim režimom varovanja,
- **III** širše vodovarstveno območje.

Ker so vodovarstvena območja na Ljubljanskem polju, Ljubljanskem barju in Iškem vršaju, zanje v slikovnih prilogah uporabljamo naslednje šifre:

- **A I** najožje vodovarstveno območje na Ljubljanskem polju,
- **A IIA** ožje vodovarstveno območje s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju,

- **A IIB** ožje vodovarstveno območje z manj strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju,
- **A III** širše vodovarstveno območje na Ljubljanskem polju,
- **B III** širše vodovarstveno območje na Ljubljanskem barju,
- **C II** ožje vodovarstveno območje na Iškem vršaju,
- **C III** širše vodovarstveno območje na Iškem vršaju.

Socioekonomski status lastnika oziroma uporabnika objekta pomeni členitev glede na temeljne družbene in gospodarske (v medsebojni prepletенosti) značilnosti družine lastnika uporabnika ali skupine uporabnikov. Običajno podrobno razčlenjujemo družbeno-gospodarsko sestavo gospodinjestev na kmetijskih gospodarstvih (čista kmetija, potencialno čista kmetija, mešana kmetija, dopolnilna kmetija, ostarela kmetija in neaktivna kmetija; Kladnik 1999), tokrat pa smo se odločili za bolj grobo klasifikacijo, ki vendar dovolj jasno opredeljuje glavne tipe skupin lastnikov oziroma uporabnikov preučevanih objektov in njihove glavne značilnosti:

- **Kmet (ovalec)** razkriva lastništvo ali uporabo s strani enega od prvih petih zgoraj navedenih tipov gospodinjestev oziroma s strani aktivnega udeleženca pri pridelavi hrane, pri čemer ni pomembno, ali to pridelujejo tržno ali le za lastne potrebe. Vodo črpa in jo uporablja za pitje, napajanje živine, namakanje njiv in travnikov, zalivanje vrtov in okrasnih rastlin ter pranje zelenjave.
- **Nekmet** je družinska skupnost oziroma oseba, ki črpa vodo in jo uporablja za pitje, pranje, ogrevanje ter zalivanje zelenic, okrasnih ali zelenjavnih vrtov, praviloma okrog stanovanjske hiše.
- **Vrtičkar** je družinska skupnost oziroma oseba, ki črpa vodo in jo uporablja za pitje, pranje in zalivanje zelenjavnih ali okrasnih vrtov, praviloma tistih, ki so prostorsko ločeni od njihovih bivališč in se osredotočajo na prostorsko bolj ali manj zaokroženih, različno legalnih lokacijah znotraj mesta in na njegovem obrobju (Simoneti s sodelavci 1997; Kladnik 2002).

**Starostna sestava družine** pomeni razčlenitev družine lastnika oziroma uporabnika objekta glede na zastopanost temeljnih starostnih skupin, ki jih sestavljajo posamezni člani glede na njihovo starost: mladi (stari do 20 let), zreli (stari od 20 do 59 let) in stari (stari 60 let in več). Uporabili smo naslednjo členitev:

- **mlade** (mladi in zreli člani; 0 do 19 in 20 do 59 let),
- **generacijske** (mladi, zreli in stari člani; 0 do 19, 20 do 59 in nad 60 let),
- **zrele** (samo zreli člani; 20 do 59 let),
- **starajoče** (zreli in stari člani; 20 do 69 in nad 60 let),
- **ostarele** (samo stari člani; nad 60 let).

**Vrsta objekta** pomeni, na kakšen način je vodni objekt narejen, da omogoča črpanje podtalnice. Ločimo tri tipe:

- **Izkopani objekt** je vodnjak z večjim premerom, ki je izdelan s kopanjem jaška in morebitno obdelavo sten; primeren je za individualno oskrbo iz manjših globin.



- **Izvrtni objekt** je vrtina z manjšim premerom, ki se z mehanskim svedrom izvrti v tla tako, da se iz vrtine odstrani izvrtni material s pomočjo svedra; primeren je za individualno oskrbo iz večjih globin.
- **Zabiti objekt** je luknja z manjšim premerom, ki se naredi tako, da se v tla zabije tanjša naluknjana cev; primeren je za individualno oskrbo iz manjših globin.

## 5 Rezultati analize zbranih podatkov

Vse zbrane informacije so tudi vsebinsko podrobno obdelane. Za ta namen smo sistematično izdelali številne grafikone, na podlagi katerih so pripravljeni komentarji pogloblitvinih značilnosti obravnavane tematike.

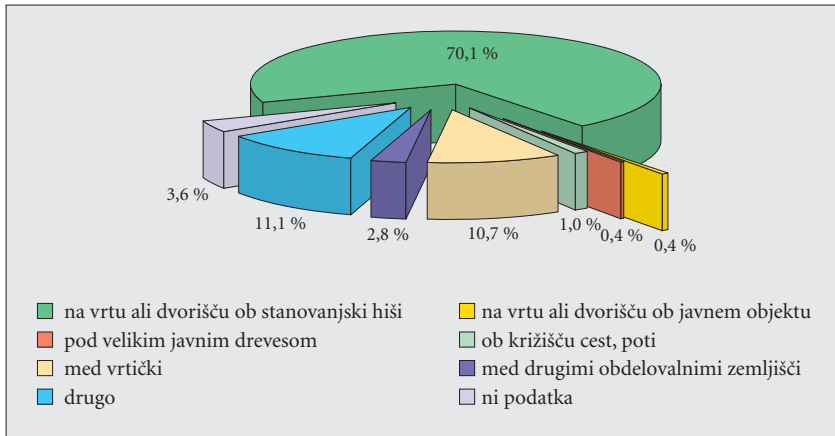
### 5.1 Razporeditev objektov

S podrobnim terenskim delom smo evidentirali kar 1686 vodnih objektov. Natančno smo jih popisali 1294, za preostalih 392, ki so v vrtničarskem naselju na levem bregu Save, južno od Črnuč, med mostovoma na Dunajski in Štajerski cesti, pa smo pridobili le temeljne parametre, ki veljajo za večino tamkajšnjih vrtin.



BENJAMINA FRANK

Slika 18: Glavnino vodnjakov med hišami najdemo tam, kjer v prvi polovici 20. stoletja še ni bila urejena vodovodna oskrba.



Slika 19: Lega objektov glede na njihovo vrsto.

Med podrobno obdelanimi 1294 objekti jih je 836 na Ljubljanskem polju, 354 na Ljubljanskem barju in 104 na Iškem vršaju. Največje zgojitve vodnjakov so v Ljubljani pridruženih naseljih vzdolž Save (Brod, Vižmarje, Tacen, Šmartno pod Šmarno goro, Črnuče, Nadgorica, Stožice, Šmartno ob Savi, Hrastje, Sneberje, Polje), v samostojnih naseljih Zgornje, Srednje in Spodnje Gameljne ter v mestnih delih Šiški, Dravljah in Rožni dolini, na območjih jugovzhodno od Dolgega mosta, Sibirijske, Rakove Jelše in Ilovice, na območju Iškega vršaja pa na Igu, v Iški Loki, Mateni, Brestu, Tomišlju, Vrbljenah in Strahomerju. V preteklosti je bila njihova največja osredotočenost v Ljubljani, kjer pa so jih s priključevanjem na vodovodno omrežje pričeli opuščati. Ohranjeni so le še ponekod, marsikje bolj zaradi estetskih kot pa zaradi dejanskih potreb. Z množičnim pojavom blokovne gradnje, ki je marsikje izpodrinila staro individualno pozidavo, so bili številni objekti uničeni. Zato ne preseneča, da jih najdemo predvsem na območjih, ki so bila strnjeno pozidana že do preloma iz 19. v 20. stoletje.

Analiza razporeditve po katastrskih občinah je pokazala, da se objekti pojavljajo v 37 katastrskih občinah; 14 med njimi je takšnih, kjer je objektov manj kot 10. Največ (137) jih je v katastrski občini Črnuče, več kot 100 jih je tudi v katastrski občini Trnovsko predmestje. Med 50 in 100 jih je še v katastrskih občinah Dravlje, Ig, Nadgorica, Stožice, Tacen, Vič, Vižmarje, Vrbljene in Zgornja Šiška.

Dva objekta v Hrastju sta celo na območju najožjega vodovarstvenega območja, na ožjem območju varovanja na Ljubljanskem polju jih je 416, na širšem območju varovanja na Ljubljanskem polju pa 420.

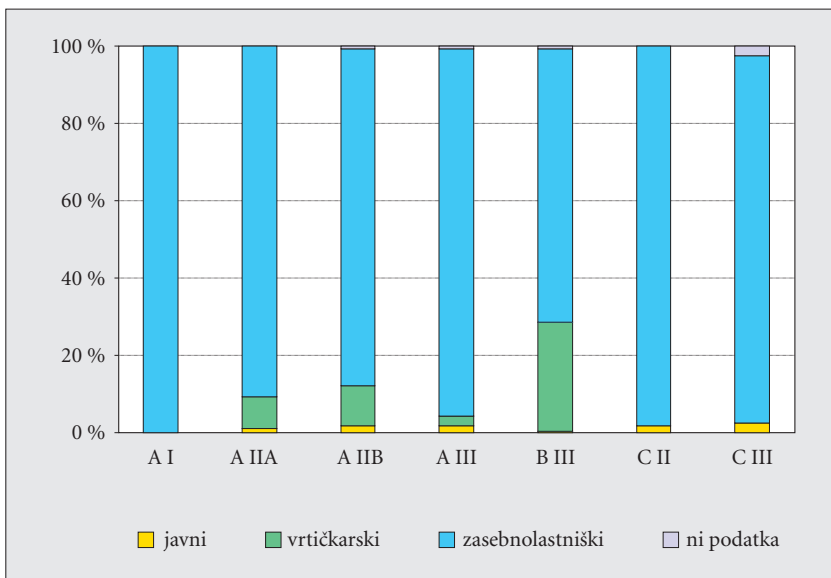
Največ (70,1 %) objektov je na vrtu ali dvorišču neposredno ob stanovanjski hiši. Več kot desetina jih je med vrtički, 2,8 % objektov pa je razmeščenih med obdelovalnimi

zemljišči. Posamezne objekte je mogoče najti še ob križiščih cest ali poti, na vrtu ali dvorišču ob javnem objektu ter pod velikim drevesom sredi nekdanjih vaških naselbin. V sodobnosti je vse več objektov, ki jih lastniki uredijo kar znotraj stavb.

## 5.2 Uporabniki objektov in lastništvo

Med podrobneje preučeni objekti jih je kar 1120 oziroma 86,6% zasebnolastniških, razmeščenih ob individualnih stanovanjskih hišah. 150 oziroma 11,6% vodnih zajetij je vrtničarskih, javnih pa je 16 oziroma 1,2%. Pri slednjih je treba povedati, da so med vrtničarske uvrščeni le tisti objekti, ki so v skupni uporabi več vrtničarjev, v kolikor pa so na lastniško jasno opredeljenem in omejenem vrtničku, so razvrščeni v prvo skupino. Če k temu prištejemo še nekaj sto manj podrobno preučeni vrtničkov na območju Črnuč na levem bregu Save, je jasno, da je objektov, katerih glavna vloga je zagotavljanje vode za zalivanje vrtničkov, precej več. Največ vrtničarskih objektov je na območju Ljubljanskega barja in na ožjem vodovarstvenem območju z manj strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju.

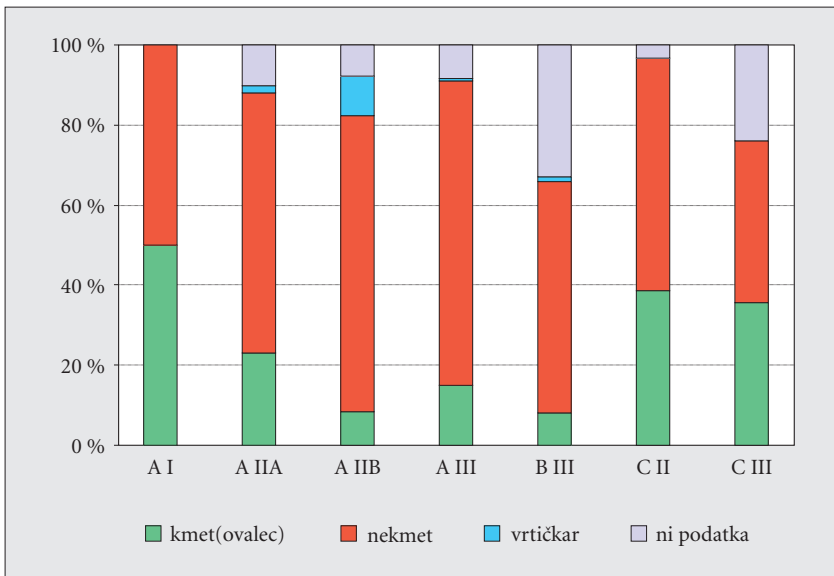
V dveh tretjinah primerov (66,7%) so lastniki oziroma uporabniki preučeni objektov nekmetje. Drugo najštevilčnejšo skupino s 13,8% sestavljajo kmetje oziroma



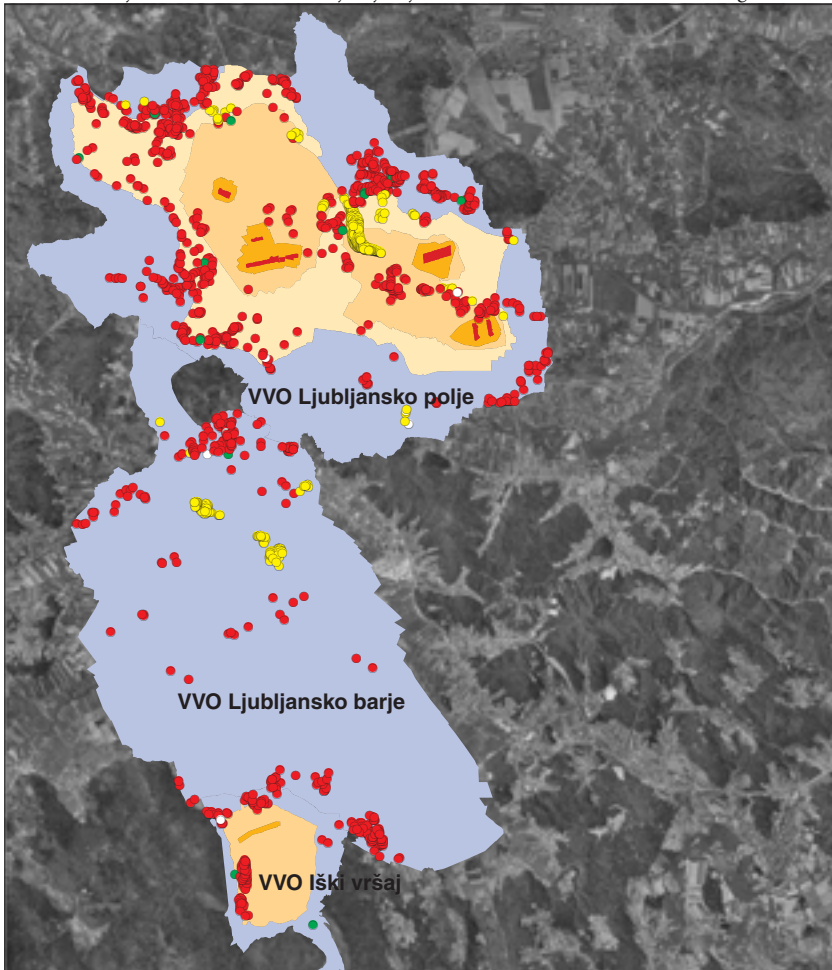
Slika 20: Lastniški status objektov po vodovarstvenih območjih.



Slika 21: Največ vodnjakov je na dvoriščih oziroma vrtovih hiš; marsikateri je tudi estetsko dopolnilo v urejenem okolju.



Slika 22: Socioekonomski status uporabnikov objektov po vodovarstvenih območjih.

**Lastniški status vodnjakov in vrtin**

- zasebnolastniški (1120)
- vrtičkarski (543)
- javni (16)
- ni podatka (8)

**Vodovarstvena območja**

- vodovarstveno območje (A 0)
- najožje vodovarstveno območje (A I, C I)
- ožje vodovarstveno območje (A II, C II)
- ožje vodovarstveno območje (A IIB)
- širše vodovarstveno območje (A III, B III, C III)

Avtorja vsebine: Aleš Smrekar, Drago Kladnik  
 Avtorica zemljevida: Katarina Poljinar  
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2007

Vir: Digitalni ortofoto posnetki 1 : 5000, 2005, © Geodetska uprava RS; Uredba iz leta 2004 (UL RS 120/2004);  
 Odlok iz leta 1988 (UL SRS 13/1988); Predlog uredbe za VVO Ljubljansko barje iz leta 2003.



◀ *Slika 23: Lastniški status in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.*

kmetovalci, le nekaj deset podrobno obdelanih objektov pa je v uporabi oseb, ki so opredeljene kot vrtničarji. Največji deleži kmetovalcev so na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju in na obeh varovalnih območjih Iškega vršaja.

Vrtničarskih objektov je sicer bistveno več, vendar, kot rečeno, niso podrobneje obdelani. Osredotočeni so na območju Save južno od Črnuč in v severnem delu Ljubljanskega barja, na območjih jugovzhodno od Dolgega mostu, Sibirije in Rakove jelše.

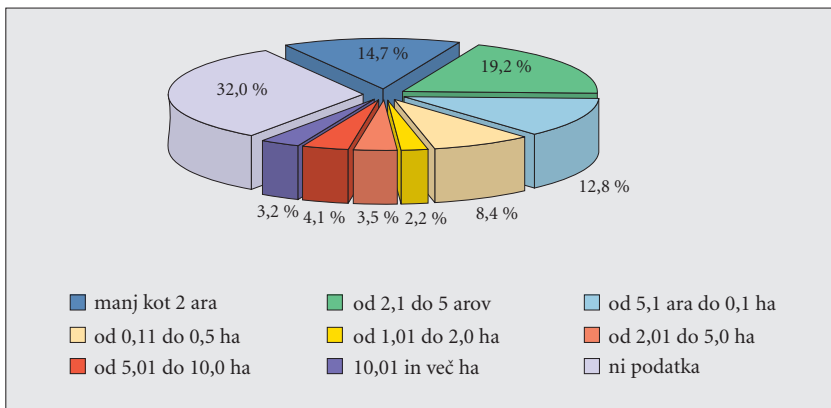
Večina (55,1 %) lastnikov objektov ima zelo malo zemlje, saj njihova posest ne presega pol hektarja. Najmočnejši skupini sestavljajo lastniki oziroma uporabniki z od 2 do 5 arov ter z manj kot 2 arova zemljišč (pozidano zemljišče je izvzeto). Z večanjem posesti se število lastnikov in s tem njihov delež zmanjšujeta. Med 5 in 10 hektarjev zemljišč poseduje 53, nad 10 hektarjev pa 41 lastnikov objektov. Ker si večji zemljiški posestniki pomagajo z drugimi vodnimi viri za zalivanje in namakanje obdelovalnih zemljišč, ni mogoče reči, da prav oni najbolj izdatno uporabljajo vodo iz objektov, pač pa gre prej za tradicionalne preostanke v bolj agrarnih okoljih.

Kar se tiče starostne sestave družin lastnikov oziroma uporabnikov objektov, bi težko našli kakšno globljo zakonitost. Še najmočnejša (19,2 %) je skupina generacijskih družin, ki ji sledijo ostarele družine (16,8 %), najmanj (13,2 % in 13,4 %) objektov



PRIMOŽ PIPAN

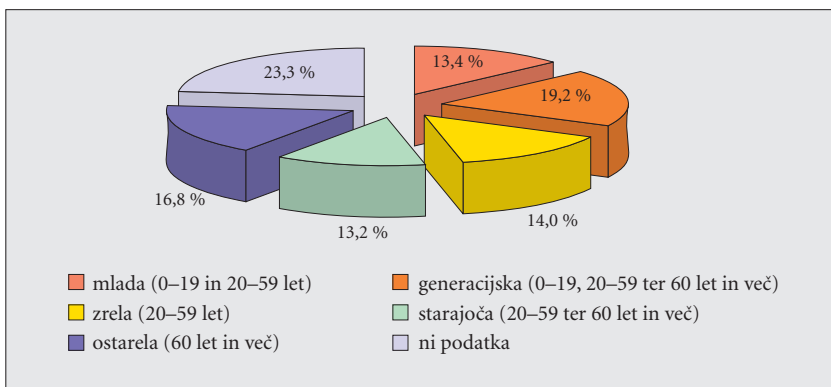
*Slika 24: Nekateri kmetovalci izkoriščajo majhno globino podtalnice in črpajo vodo v velike bazene.*



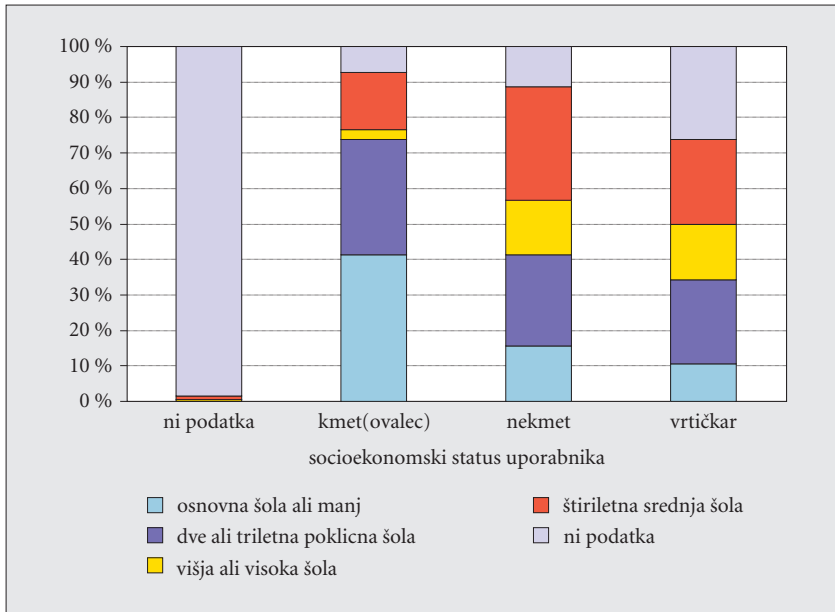
Slika 25: Uporabniki objektov glede na velikost posesti.

pa je v lasti oziroma uporabi starajočih in mladih družin. Razporeditev objektov glede na starostno sestavo je očitno prej odsev starostne sestave kot pa česa drugega, kar pomeni, da so objekti dokaj enakomerno razporejeni po vseh starostnih skupinah.

Podobno velja za izobrazbeno sestavo lastnikov oziroma uporabnikov. Največ (24,7 %) jih ima končano štiriletno srednjo šolo, le malo manj (22,5 %) jih ima končano poklicno srednjo šolo. Delež lastnikov oziroma uporabnikov s končano ali nedokončano osnovno šolo je večji (16,7 %) od deleža tistih s končano višjo oziroma visoko šolo (11,3 %). Skladno s predvidevanji je izobrazbena sestava ugodnejša v skupini nekmečkih uporabnikov, izrazito neugodna pa je med kmečkimi lastniki



Slika 26: Starostna sestava družine uporabnikov objektov.



Slika 27: Izobrazbena sestava uporabnikov objektov glede na njihov socioekonomski status.

oziroma uporabniki, med katerimi imata kar dobri dve petini lastnikov oziroma najemnikov zgolj osnovnošolsko izobrazbo ali pa še te ne.

### 5.3 Vrsta zajetij

Čeprav so ljubljanski vodnjaki in fontane umetnostnozgodovinsko in pejsažno dokaj dobro preučeni (na primer Mušič 1990), jih zaradi priključitve na javno vodovodno omrežje nismo upoštevali in zajeli v raziskavo. Od zadnje resne raziskave vodnih zajetij je minilo že več desetletij. Vendar tudi nekdanje raziskave niso bile tako celovite kot pričujoča, ki razkriva marsikatero dozdajšnje neznanko.

Razlikujemo tri glavne vrste vodnih zajetij (Šolc 1967).

Kopani vodnjaki, izdelani s kopanjem in obzidavanjem sten, veljajo za najstarejšo vrsto vodnjakov; izdelovali so jih že Rimljani. Pomembno pri njihovi izdelavi je preprečiti vdor nečiste vode v vodnjak, kar se lahko zgodi s posodo za dviganje vode, skozi nepokrito glavo vodnjaka, s padavinsko vodo, ki se nabira v vdolbini okrog vodnjaka in pronica ob njegovi steni navzdol ali skozi prepustno steno, ter s površinsko





ALES SMREKAR

*Slika 28: V raziskavo niso bili vključeni mestni vodnjaki, ki se napajajo iz vodovodnega omrežja.*



TINA ŠETINA

*Slika 29: Najbolj tradicionalna oblika vodne oskrbe iz podtalnice so izkopani vodnjaki.*

vodo ob poplavih od zgoraj, prek prenizko postavljenega oboda glave vodnjaka. Pravilno izdelan vodnjak mora torej ustrezati naslednjim zahtevam:

- zgoraj mora biti zaprt in opremljen z ročno ali motorno črpalko,
- tla okrog njega morajo biti neprepustna in nagnjena tako, da padavinska voda odteka proč od njega, v smeri, kamor se pretaka tudi talna voda,
- njegova stena mora biti neprepustna, razen morda v predelu, kjer naj vteka vanj podtalnica, če v ta namen ne zadošča že samo prepustno dno vodnjaka,
- njegovo steno je treba zgraditi dovolj visoko nad tlemi, da poplavna voda ne more vtekati vanj niti ob največjih poplavih.

Izkušnje uče, da ostanejo organske snovi, ki prodrejo skozi prepustno plast, v zgornjih plasteh podtalnice. Zato morajo biti vodnjaki dovolj globoki, da vsrkavajo samo globlje plasti podtalnice. Pri tem je treba upoštevati, da se pri močnem črpanju vode iz vodnjaka gladina podtalnice na območju vodnjaka lijakasto nekoliko zniža.

Kopani vodnjaki so primerni za črpanje vode iz globine nekako od 7 do 80 m. Njihova prednost je v velikem premeru, kar omogoča postavitev električnih črpalk v jašku samem. Slabi strani sta visoka cena, zlasti pri večjih globinah, in, kljub upoštevanju higiensko-tehničnih predpisov, možnost okužbe vode od zgoraj.



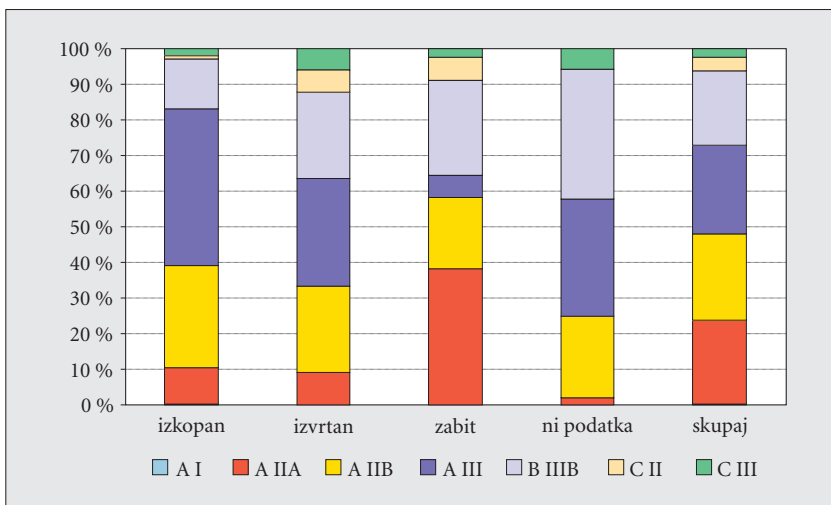
*Slika 30: Za črpanje podtalnice iz majhnih globin so primerni zabiti vodnjaki.*

Slika 32: Vrste in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana. ►

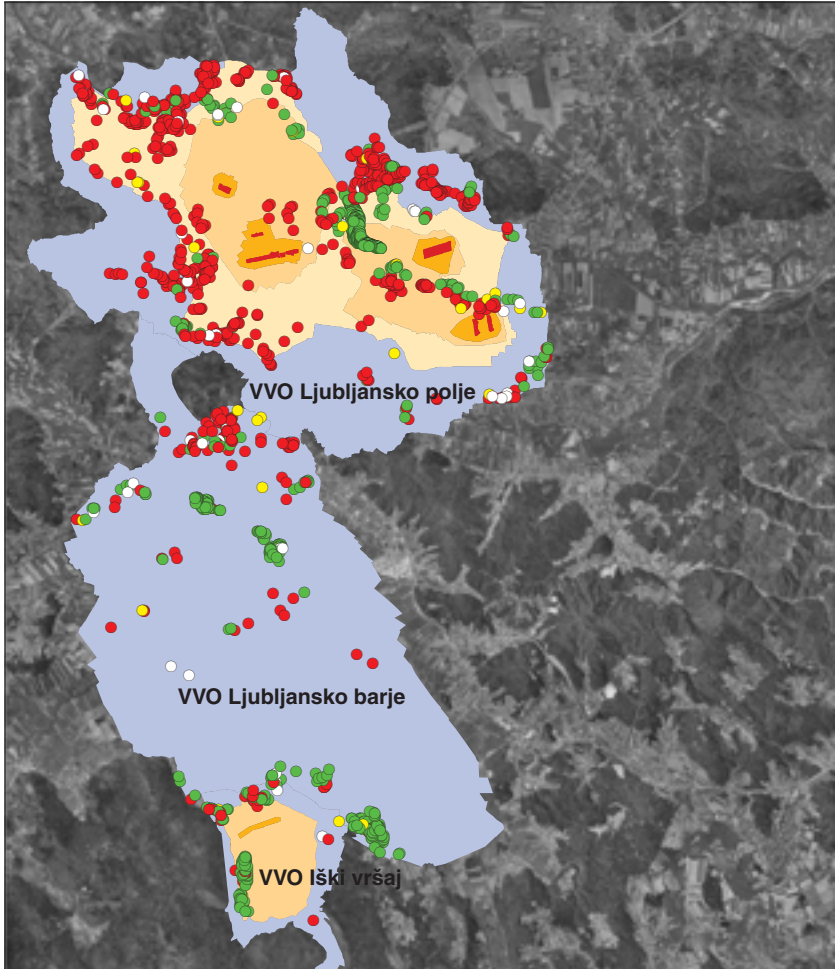
V polpretekli dobi so za zelo primerne pri individualni oskrbi z vodo iz podtalnice z gladino do 7 m pod površjem veljali zabiti vodnjaki, imenovani tudi Nortonovi ali abesinski vodnjaki. Pri njih se v tla zabije jeklena cev s premerom do 60 mm. Cev ima na koncu okrepljeno konico, nad njo pa je na gosto navrtana v dolžini okrog 1 meter, tako da lahko vanjo vteka talna voda. Na njenem vrhu je privita ročna črpalka. Tla okrog cevi morajo biti betonirana in nagnjena proč od zajetja.

Glavni prednosti zabitih vodnjakov sta nizka cena ter lahka in hitra montaža, izvedljiva v vsakem vremenu, glavni slabosti pa nevarnost zamrznjenja ter obraba povratnega ventila in bata, zato črpalka ne potegne, če se vanjo od zgoraj ne nalije vode, ki pa je lahko onesažena.

Za pridobivanje talne vode iz večjih globin so primerni izvrtani vodnjaki, ki veljajo za higiensko najmanj oporečno vrsto vodnjakov. Tovrstne objekte se izdelava z vrtnjem navpičnih vrtin s premerom med 15 in 100 cm. Za vrtnje se uporabljajo posebni svedrji, pri čemer v izvrtino sproti potiskajo jekleno cev, da se stene ne rušijo. Da se vodnjak ne napolni s peskom, ki ga prinaša voda, se v spodnji konec izvrtine potisne filter v obliki na gosto preluknjane cevi. Filter mora biti tako dolg kot vodonosna plast, da lahko voda v vodnjak vteka čim hitreje. Znanja je tudi kombinacija izkopanega vodnjaka z izvrtanim.



Slika 31: Vrste objektov po vodovarstvenih območjih.

**Vrste vodnjakov in vrtin**

- izkopani (780)
- zabiti (33)
- izvrtani (823)
- ni podatka (51)

**Vodovarstvena območja**

- vodovarstveno območje (A 0)
- najožje vodovarstveno območje (A I, C I)
- ožje vodovarstveno območje (A IIA, C II)
- ožje vodovarstveno območje (A IIB)
- širše vodovarstveno območje (A III, B III, C III)

Avtorja vsebine: Aleš Smrekar, Drago Kladnik

Avtorica zemljevida: Katarina Polajnar

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2007

Vir: Digitalni ortofoto posnetki 1 : 5000, 2005, © Geodetska uprava RS; Uredba iz leta 2004 (UL RS 120/2004);

Odllok iz leta 1988 (UL SRS 13/1988); Predlog uredbe za VVO Ljubljansko barje iz leta 2003.



V sodobnosti se vrtine uporabljajo tudi za tako imenovane geosonde (Tavčar 2003), namenjene ogrevanju in hlajenju prostorov. Sistem je zaprt, zato ne vpliva na kakovost podtalnice.

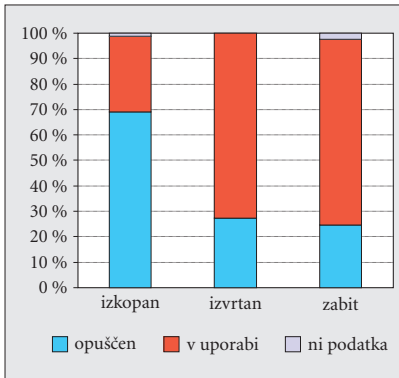
Med preučeno populacijo vseh 1686 objektov jih je največ, to je 825 oziroma 48,9 % zabitih, le malo manj, to je 776 oziroma 46,0 % je izkopanih, medtem ko je vsega 33 oziroma 2,0 % objektov izvrtanih. Če se omejimo le na podrobno preučenih 1294 objektov, se razmerja spremenijo v prid izkopanih objektov, kajti celotna razlika 392 objektov gre na račun zabitih objektov na vrtničarskih območjih. Tako imamo med to populacijo 60,0 % izkopanih, 33,5 % zabitih in 2,5 % izvrtanih vodnih zajetij, preostale 4,0 % pa sestavlja skupina objektov, za katere ni na voljo podatkov, ki bi omogočili razvrstitev v eno od skupin. Zabiti vodnjaki so v močni prevladi na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju ter na Ljubljanskem barju (z izjemo njegovega najbolj severnega dela na območju Rožne doline in Viča) in na obeh vodovarstvenih območjih Iškega vršaja, še zlasti na tistem z bolj strogim varovalnim režimom. Izvrtani objekti so brez posebnega reda razmetani po vsem preučenem območju.

V uporabi je slaba polovica (45,1 %) podrobno preučenih vodnih zajetij, dobra polovica (50,8 %) pa jih je opuščanih. Če upoštevamo tudi zabite vrtničarske objekte, delež še vedno uporabljenih objektov krepko presega polovico. Opazno je, da je velik delež še uporabljenih objektov na območjih vrtničkov in v bolj agrarnih okoljih



TINA ŠETINA

Slika 33: Marsikateri vodnjak je opuščan, ne pa tudi zasut.



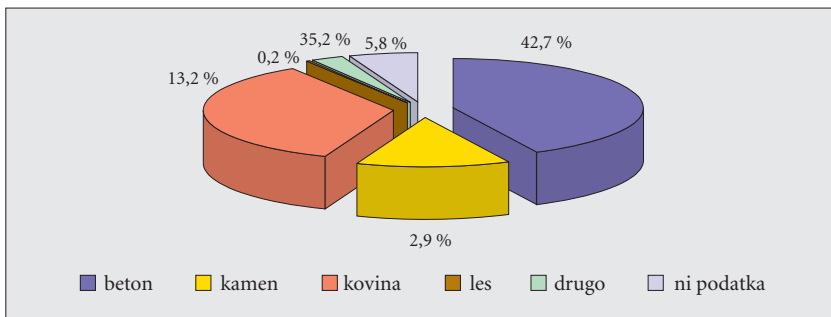
Slika 34: Stanje objektov glede na njihovo vrsto.

na mestnem obrobju oziroma v njegovem zaledju, še zlasti na območju Iškega vršaja. Tako je na Ljubljanskem barju v uporabi še 68,9 % objektov, na ožjem vodovarstvenem območju Iškega vršaja pa celo 71,0 %. Na Ljubljanskem polju je z vidika čim manjše količine iz podtalnice zajete vode ugodno, da je na vodovarstvenih območjih s strožjim varovalnim režimom večji del objektov opuščen. Na tamkajšnjem ožjem



BLAŽ BARBORIČ

Slika 35: Zabiti vodnjaki so brez izjeme kovinski.



Slika 36: Vrsta gradbenega materiala obravnavanih objektov.

varovalnem območju s strogim režimom varovanja jih uporabljajo le še slabo četrtino (22,9 %).

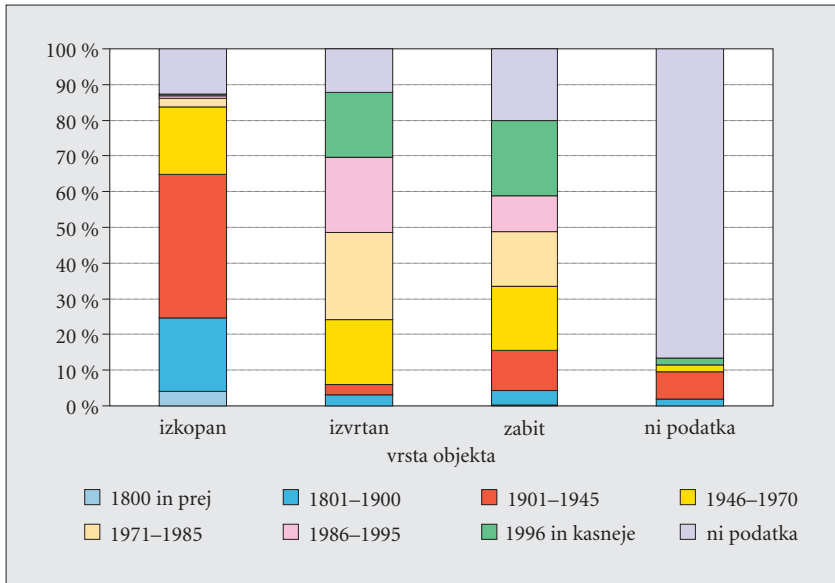
Medtem ko je med izkopanimi vodnjaki kar 68,9 % opuščenih, to velja le za 24,5 % zabitih in za 27,3 % izvrtanih objektov (upoštevani so samo podrobno preučeni objekti).

Preučili smo tudi vrsto gradbenega materiala, iz katerega so objekti izdelani. Pri večini sta glavna gradbena materiala beton (42,7 %) in kovina (35,2 %). Dobra deseta (13,2 %) vodnjakov je kamnitih. V posameznih primerih so graditelji uporabili tudi les (ki je podvržen hitremu preperevanju), v novejšem času pa se uporablja tudi plastika. Na splošno velja, da so izkopani vodnjaki betonirani in kamniti, v zabitih pa je tanjša kovinska cev. Glede na povedano je razumljivo, da je opuščen večji del betonskih in še starejših kamnitih objektov, medtem ko so tri četrtine »kovinskih« objektov še vedno v uporabi. Opuščeni so tudi vsi »leseni« objekti.

#### 5.4 Starost zajetij, njihova uporaba in ohranjenost

Ker so bili objekti sprva izdelani za individualno oskrbo z vodo za človeka in za živino, je razumljivo, da so se razraščali skladno s širjenjem mesta. Potem, ko se je v mestnem središču pojavil vodovod, so se individualna zajetja v večjem obsegu ohranila na mestnem obrobju, v strnjeno pozidanih predelih z blokovno gradnjo pa so večji del vodnjakov uničili.

Med še ohranjenimi objekti jih je bilo 32 oziroma 2,5 % izdelanih pred letom 1800 (zavedati se je treba, da so tovrstna »mnenjska« poizvedovanja razmeroma nenatančna). Iz 19. stoletja jih je 181 oziroma 14,0 %, največ (364 oziroma 28,1 %) pa jih je iz prve polovice 20. stoletja, izdelanih pred koncem 2. svetovne vojne leta 1945. Drugo najštevilčnejšo skupino (231 oziroma 17,9 %) sestavljajo objekti, izdelani med letoma 1946 in 1970. Potem se je začelo število na novo izdelanih objektov rahlo zmanjševati, v zadnjem desetletju pa je opazno vnovično naraščanje, kar gre pripisati novim,



Slika 37: Leto izdelave oziroma začetka uporabe objektov glede na njihovo vrsto.

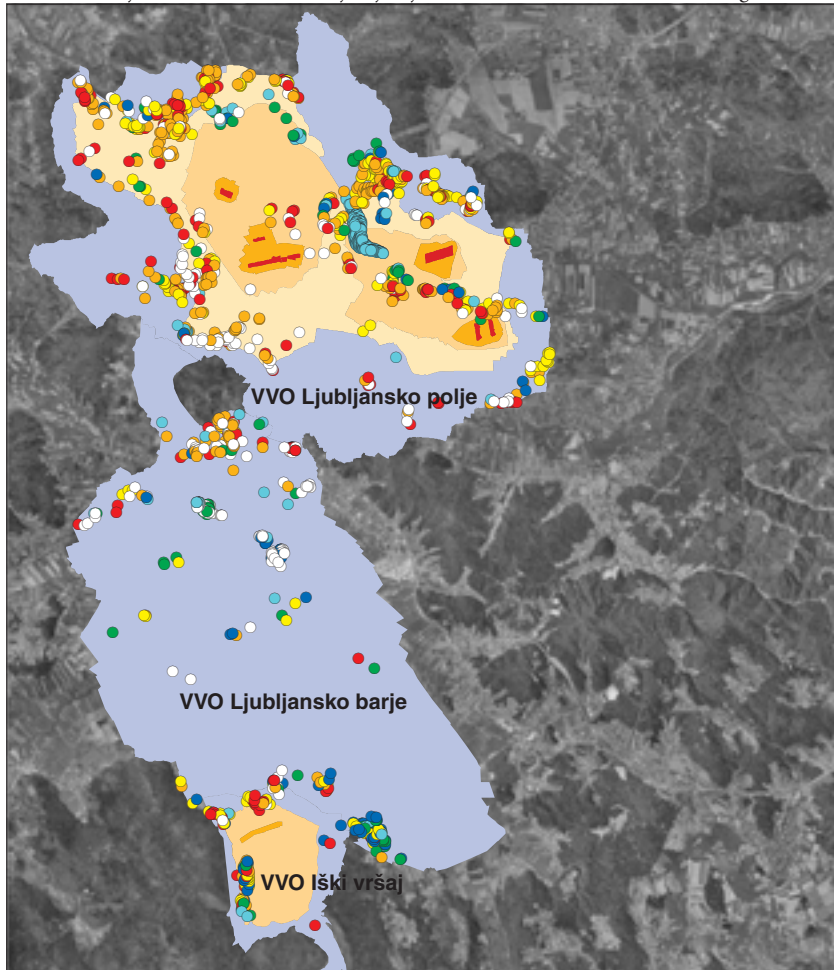
sodobnejšim oblikam rabe podtalnice. Tako je bil po letu 1996 urejen 101 objekt oziroma 7,8 % od celotne podrobno preučene populacije vodnih zajetij.

Medtem ko so izkopani objekti praviloma starejši (vendar se posamič pojavljajo tudi v novejših desetletjih), je glavnina vrtin in zabitih vodnjakov iz časa po 2. svetovni vojni; zabite vodnjake so v večjem obsegu izdelovali že v prvi polovici 20. stoletja in celo v 19. stoletju. Velika večina vrtičkarskih zabitih vodnjakov, ki sicer niso podrobneje preučeni, je nastala v zadnjih dveh desetletjih.

Najstarejši objekti izpred leta 1900 so osredotočeni v Rožni dolini in na Viču ter v središčih starih agrarnih naselij v severnem delu Ljubljane, v Gameljnah ter v jedrih starih vaških naselij na Iškem vršaju. Rumena barva, ki obdaja rdeče in oranžne krogce, razkriva širjenje delov naselbin po 2. svetovni vojni, ki pa takrat še niso bila priključena na javno vodovodno omrežje. Zanimiv položaj je na Igu, v manjši meri pa tudi v Vrbljenah in v severnem delu Črnuč, kjer je posedovanje vodnjaka očitno domena tako rekoč vsake hiše, zato so, kljub priključitvi na vodovod, ob skoraj vsaki novi hiši izdelali zabiti vodnjak, namenjen zlasti zalivanju vrtov ob individualnih hišah.

Novejši objekti so praviloma vzdrževani in v uporabi (555 oziroma 42,9 %). 89 (6,9 %) objektov je sicer vzdrževanih, a jih za zdaj ne uporabljajo. 86 objektov (6,6 %)



**Obdobje nastanka vodnjakov in vrtin**

- 1900 in prej (212)
- 1901–1945 (366)
- 1946–1970 (231)
- 1971–1985 (93)
- 1986–1995 (449)
- 1996 in kasneje (101)
- ni podatka (235)

**Vodovarstvena območja**

- vodovarstveno območje (A 0)
- najožje vodovarstveno območje (A I, C I)
- ožje vodovarstveno območje (A IIA, C II)
- ožje vodovarstveno območje (A IIB)
- širše vodovarstveno območje (A III, B III, C III)

Avtorja vsebine: Aleš Smrekar, Drago Kladnik  
 Avtorica zemljevida: Katarina Polajnar  
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2007

Vir: Digitalni ortofoto posnetki 1 : 5000, 2005, © Geodetska uprava RS; Uredba iz leta 2004 (UL RS 120/2004);  
 Odllok iz leta 1988 (UL SRS 13/1988); Predlog uredbe za VVO Ljubljansko barje iz leta 2003.



◀ *Slika 38: Leto izdelave in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.*

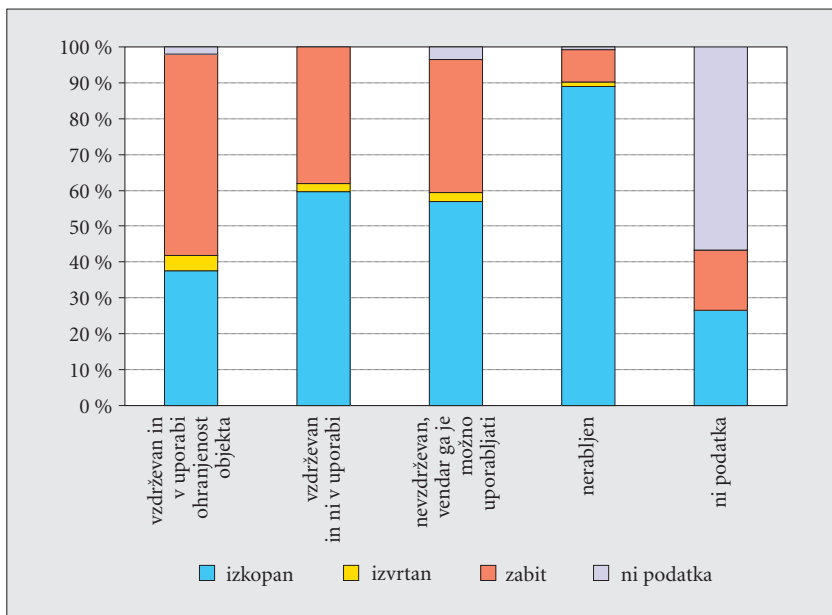
je nevdrževanih, vendar jih je po potrebi še vedno mogoče usposobiti za uporabo, 504 objekti (39,0 %) pa se ne uporabljajo več. Uporablja se manjši del izkopanih in večji del zabitih vodnjakov, pa tudi večina izvrtanih objektov. Največ vzdrževanih in uporabljanih objektov je na Ljubljanskem barju in na ožjem varovalnem območju Iškega vršaja, skoraj polovica tovrstnih objektov pa je tudi na najširšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja, ki zajema območja Zgornje Šiške, Kosez in Dravelj.

Večina obnovljenih objektov je bilo posodobljenih oziroma temeljito obnovljenih že pred 2. svetovno vojno. Po njej se je dinamika obnavljanja nekoliko zmanjšala, vnovično večjo prizadevnost pri njihovem obnavljanju oziroma posodabljanju pa je mogoče zaznati v zadnjih letih. Analiza zbranih podatkov razkriva, da glede časovne dinamike obnavljanja med posameznimi vrstami objektov ni bistvenih razlik, če izzamemo, da je bilo dobra polovica izkopanih objektov nazadnje temeljito obnovljenih že pred 2. svetovno vojno. Po letu 1980 so s približno enako vnemo obnavljali tako izkopane kot zabite vodnjake, vendar je pri tem treba poudariti, da so slednji novejši, zato je v bistvu stopnja njihove vzdrževanosti na višji ravni.



TINA MASTERL

*Slika 39: Mnogi starejši vodnjaki so opuščeni.*



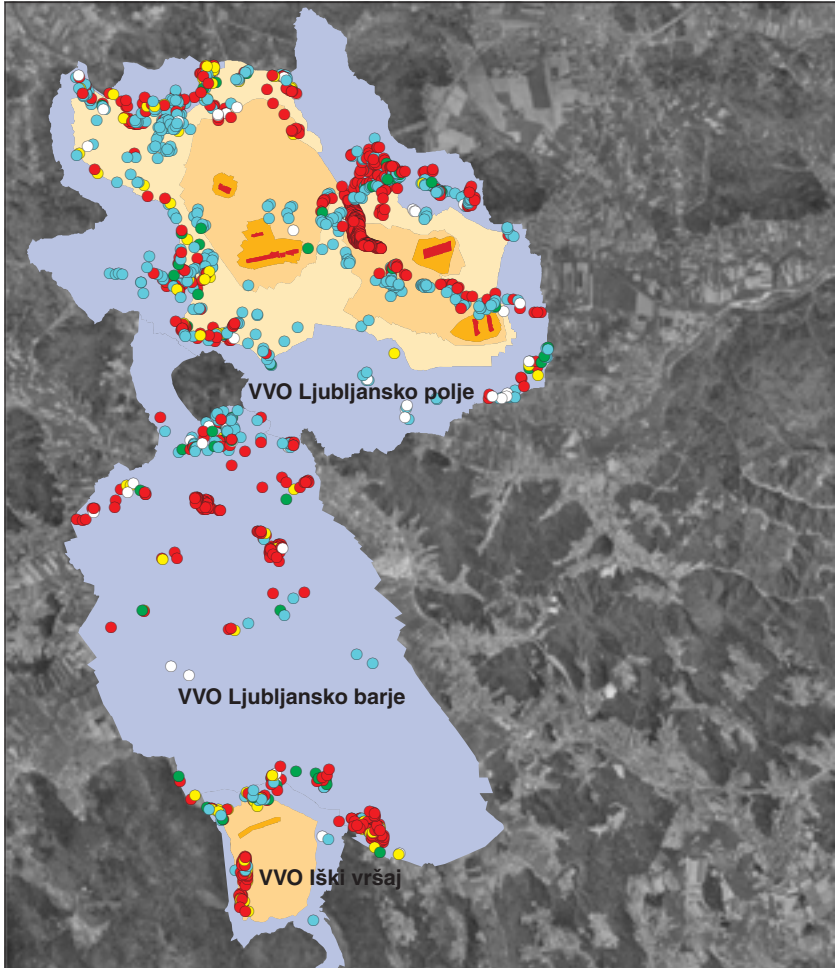
Slika 40: Ohranjenost objektov glede na njihovo vrsto.

V zadnjem času so malce bolj temeljito obnavljali objekte na ožjem vodovarstvenem območju lškega vršaja ter na ožjem vodovarstvenem območju z manj strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju. Na njem in na širšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja je tudi največ posodobljenih izkopanih vodnjakov, kar kaže na novo, drugačno dojemanje in vrednotenje ter nove možnosti individualne vodne oskrbe v premožnejšem zaledju mestnega središča. Naleteli smo celo na vodnjak iz dragega kamna sredi dnevnega prostora, namenjen hlajenju vinskih steklenic v podtalnici.

## 5.5 Dimenzije objektov

Slaba petina (17,9 %) objektov je globokih manj kot 5 m. Največ, dobri dve petini (40,3 %) jih ima dno v globini med 5 in 10 m, naslednja najštevilčnejša skupina (13,0 %) pa ga ima v globini med 10 in 15 m. Slaba desetina objektov je še globljih, pri čemer jih je 52 oziroma 4,0 % z več kot 20 m globokim dnom. Največ med njimi

Slika 41: Ohranjenost in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana. ►



### Ohranjenost vodnjakov in vrtin

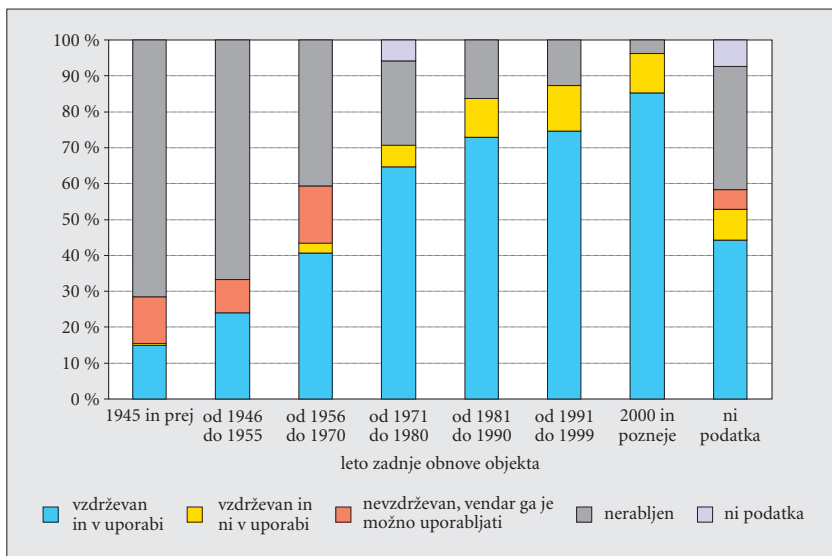
- vzdrževan in v uporabi (949)
- vzdrževan in ni v uporabi (89)
- nevzdrževan, možno ga je uporabljati, a ni v uporabi (87)
- nevzdrževan, ni v uporabi (505)
- ni podatka (57)

### Vodovarstvena območja

- vodovarstveno območje (A 0)
- najožje vodovarstveno območje (A I, C I)
- ožje vodovarstveno območje (A IIA, C II)
- ožje vodovarstveno območje (A IIB)
- širše vodovarstveno območje (A III, B III, C III)

Avtorica vsebine: Aleš Smrekar, Drago Kladnik  
 Avtorica zemljevida: Katarina Polajnar  
 © Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2007  
 Vir: Digitalni ortofoto posnetki 1 : 5000, 2005, © Geodetska uprava RS; Uredba iz leta 2004 (UL RS 120/2004);  
 Odlok iz leta 1988 (UL SRS 13/1988); Predlog uredbe za VVO Ljubljansko barje iz leta 2003.





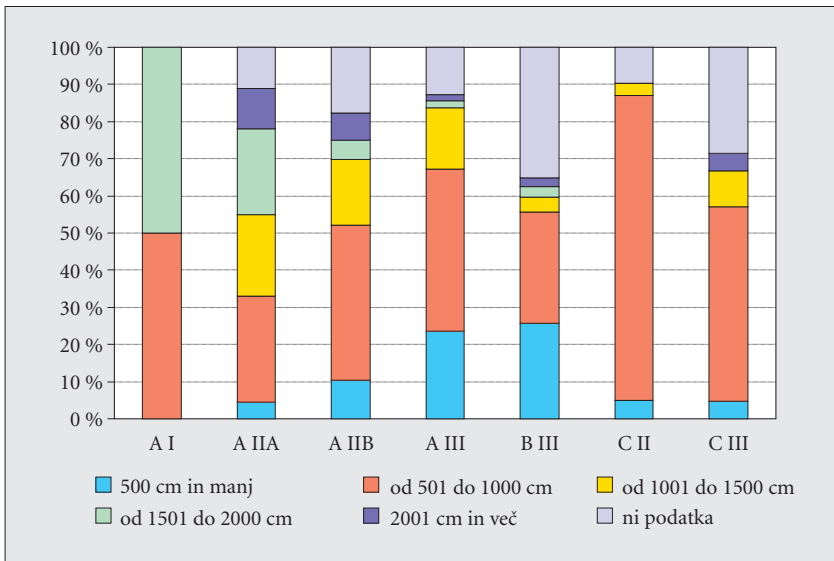
Slika 42: Ohranjenost objektov glede na zadnji poseg v njih.



Slika 43: Izjemoma lahko najdemo vodnjak celo kot osrednji »kos pohištva« dnevnega prostora v stanovanjski hiši.



Slika 44: Iz večjih globin črpajo podtalnico tudi z električnimi črpalkami.



Slika 45: Globina objektov po vodovarstvenih območjih.

*Slika 46: Globina in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana. ►*

je izkopanih, najbolj izrazit nadpovprečni delež najglobljih objektov pa je med izvrtanimi objekti, le nekaj takšnih pa je tudi med zabitimi vodnjaki, med katerimi jih je največ (okrog polovica) v globini od 5 do 10 m.

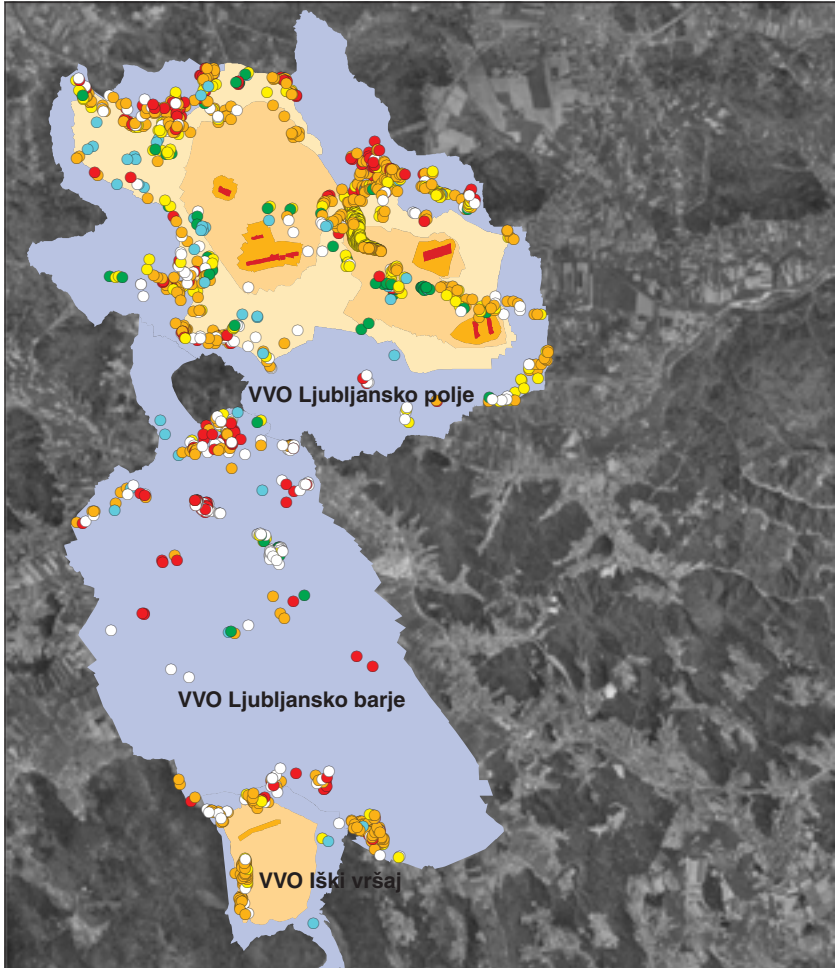
Največ objektov, ki ne sežejo niti 5 m v globino, je na širšem in najširšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja ter na najširšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega barja, tam, kjer je gladina podtalnice najbolj plitvo pod površjem. Na Iškem vršaju je opazna močna prevlada od 5 do 10 m globokih vodnjakov, največja osredotočenost najglobljih, več kot 20 m globokih objektov, pa je na območju Šentvida, Vižmarij in Broda, to je v zahodnem, zgornjem delu Ljubljanskega polja, kjer je podtalnica najdlje pod površjem. Vendar globoke objekte najdemo na vsem preučevanem območju, le da so njihove lokacije bolj vsaksebi; značilna je torej njihova večja razpršenost.

Izkopani objekti so širši od izvrtanih in zabitih. 363 objektov oziroma 28,1 % od celotne populacije ima premer do vključno 5 cm, 105 oziroma 8,1 % jih ima premer od 6 do 90 cm, 318 oziroma 24,6 % od 91 do 100 cm (glede na majhen širinski razpon razreda je ta skupina številčno izredno močna), 204 oziroma 15,8 % od 101 do 120 cm, 173 oziroma 13,4 % pa več kot 120 cm. Podatek, da naj ne bi pri štirih izkopanih vodnjakih premer dosegal niti 5 cm, kaže na napake pri enem od delovnih postopkov na poti do vnosa v podatkovno bazo, kar velja tudi za dva zabita objekta, ki naj bi imela premer več kot 90 cm. Kljub manjšim nedorečenostim je mogoče povsem jasno izluščiti temeljno zakonitost, to je, da je glavnina (81,1 %) zabitih objektov širokih manj kot 5 cm oziroma ravno toliko, nekaj malega pa jih ima le malce širše naluknjane cevi. Daleč največ izkopanih objektov meri v premeru nekako od 90 do 150 cm.

## 5.6 Hidrološki parametri

Podatke o gladini vode v objektu in njenem kolebanju med letom je bilo sorazmerno težavno zbrati, saj podrobne terenske meritve največkrat niso bile mogoče; od tod tudi več kot polovični delež objektov, ki so uvrščeni v kategorijo ni podatka. V plitvejših objektih je povprečna letna gladina vode praviloma nižja, v globljih višja. Sicer se povprečna letna višina gladine vode v objektih dokaj enakomerno razporeja po navedenih razredih, tako da je pri slabi desetini od vseh podrobno preučenihi objektov povprečna letna višina gladine vode manj kot 2,5 m, pri le nekoliko manjšem deležu (8,7 %) pa večja od 10 m. Pri nadaljnji slabi desetini (8,4 %) objektov je vrednost parametra od 6 do 10 m.

Povprečno največje vrednosti so pri izvrtanih objektih, pri katerih je nad 10 m visok vodni stolpec zastopan v 15,1 % primerih, malo manjši (11,6 %) je tovrstni delež

**Globina vodnjakov in vrtin**

- 500 cm in manj (207)
- 501–1000 cm (613)
- 1001–1500 cm (494)
- 1501–2000 cm (61)
- 2001 cm in več (54)
- ni podatka (258)

**Vodovarstvena območja**

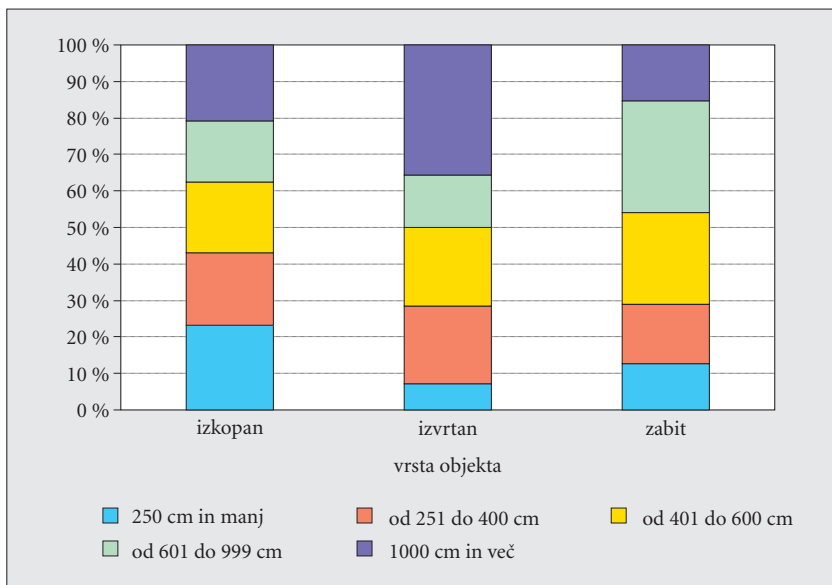
- vodovarstveno območje (A 0)
- najozje vodovarstveno območje (A I, C I)
- ožje vodovarstveno območje (A IIa, C II)
- ožje vodovarstveno območje (A IIb)
- širše vodovarstveno območje (A III, B III, C III)

Avtorja vsebine: Aleš Smrekar, Drago Kladnik  
Avtorica zemljevida: Katarina Polajnar  
© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2007

Vir: Digitalni ortofoto posnetki 1 : 5000, 2005, © Geodetska uprava RS; Uredba iz leta 2004 (UL RS 120/2004);  
Odllok iz leta 1988 (UL SRS 13/1988); Predlog uredbe za VVO Ljubljansko barje iz leta 2003.





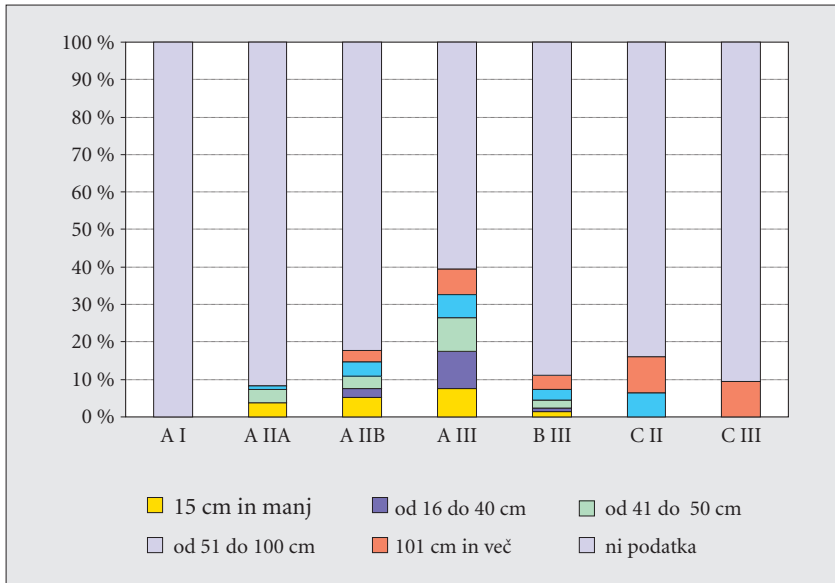


Slika 47: Povprečna letna višina vodne gladine v objektih glede na njihovo vrsto.

pri izkopanih objektih, medtem ko je pri zabitih vodnjakih vsega 3,9%. Na drugi strani sta pri izkopanih vodnjakih nadpovprečno zastopana razreda z višino vodnega stolpca pod 2,5 ter med 2,5 m in 4 m.

Podatki o povprečni višini letnega kolebanja vode ter o maksimalni višini letnega kolebanja v objektih so pomanjkljivi, saj so pri prvem parametru zbrani le za 21,8% objektov, pri drugem pa za vsega 18,9%. Kolebanje vodne gladine je odvisno predvsem od gladine podtalnice, njene lege glede na vodotoke ter od intenzivnosti črpanja vode in dimenzij objekta. Povprečno letno kolebanje v povprečju znaša okrog pol metra, povprečno maksimalno pa okrog metra. Vendar so na eni strani objekti, v katerih je kolebanje le neznatno in povprečno letno ne presega 15 cm, na drugi pa je skoraj prav toliko takšnih objektov, v katerih gladina vode čez leto koleba za več kot meter. Vrednosti maksimalnega kolebanja gladine so nekako podvojene. Kolebanja so nekoliko bolj izrazita pri zabitih objektih.

Bolj izrazite razlike v kolebanju so glede na vodovarstvena območja. Opazna je velika razlika med Iškim vršajem, kjer je kolebanje vodne gladine zelo izrazito in v povprečju praviloma presega pol metra, maksimalno pa praviloma celo 2 m, in Ljubljanskim poljem, kjer je kolebanje vodne gladine v objektih manj izrazito, čeprav v povprečju ponekod presega vrednost 1 m, maksimalno pa celo 2 m. Ugotovljene

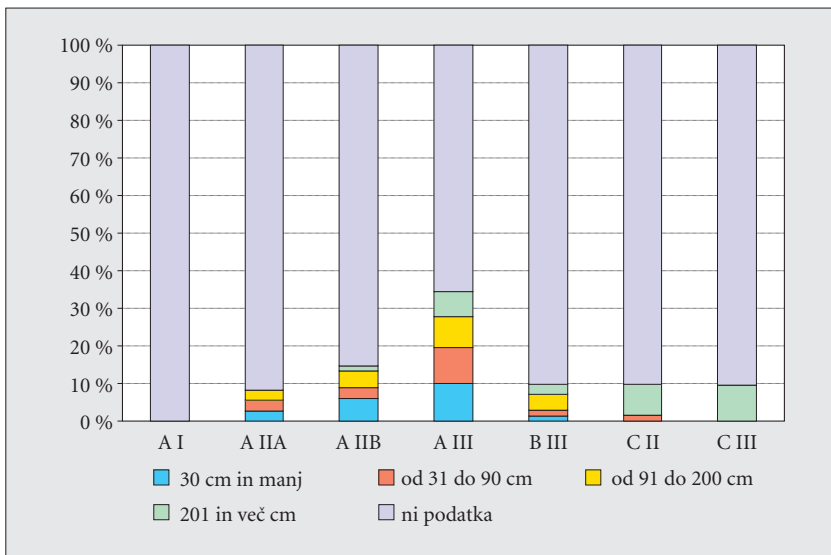


Slika 48: Povprečna višina letnega kolebanja vode v objektih po vodovarstvenih območjih.

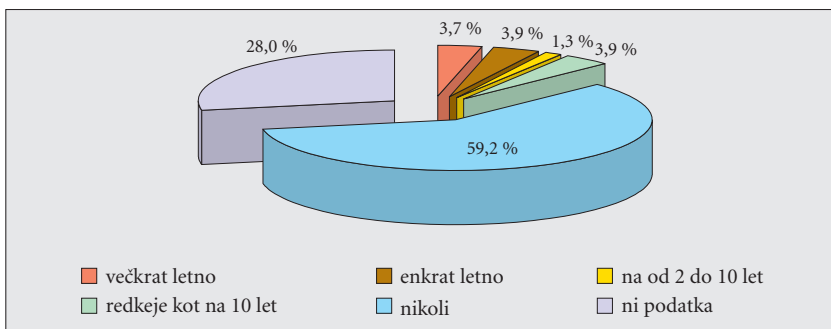
vrednosti na Ljubljanskem barju so nekako vmes med vrednostmi na Iškem vršaju in Ljubljanskem polju.

V nekaterih objektih prihaja tudi do bolj ali manj pogostega presihanja vode. To okoliščino ljudje zaznavajo mnogo bolje od kolebanja gladine vode, zato je delež odgovorov, razvrščenih v kategorijo ni podatka, bistveno manjši (28,0%). Na splošno prevladujejo objekti, v katerih voda nikoli ne presahne. Njihovo število je 766 oziroma 59,2% od podrobno preučene populacije. Med objekti, kjer voda presiha, je skoraj enako število tistih, kjer prihaja do presihanja izjemoma, to je redkeje kot na 10 let (51 oziroma 3,9%), enkrat letno (50 oziroma 3,9%) in celo večkrat letno (48 ali 3,7%). Precej manj (17 oziroma 1,3%) je objektov, v katerih voda presiha v intervalih, dolgih od 2 leti do 10 let.

V izvrtanih objektih voda praviloma ne presiha, med izkopanimi in zabitimih objekti pa ni bistvene razlike. Opazno je le, da je presihanje nekoliko pogostejše pri zabitim vodnjakih. Med njimi je 11,3% takšnih, v katerih voda presiha vsaj enkrat letno; ustrezen delež pri izkopanih vodnjakih je 6,3%. Presihanje vode v vodnjakih je najpogostejše na širšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja, na obeh vodovarstvenih območjih Iškega vršaja in na najširšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega barja.



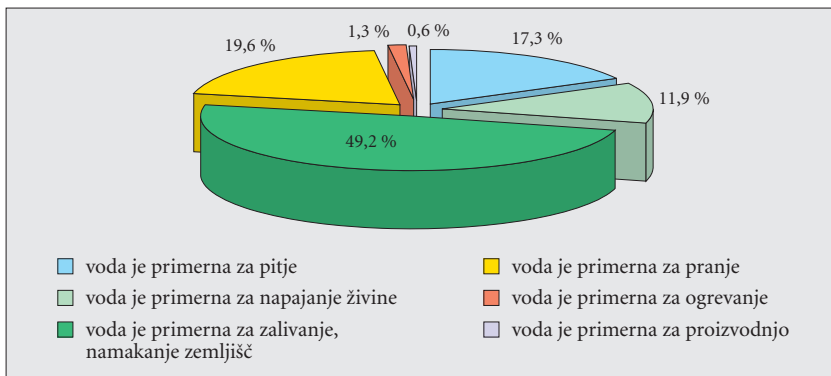
Slika 49: Maksimalna višina letnega kolebanja vode v objektih po vodovarstvenih območjih.



Slika 50: Pogostost presihanja vode v objektih.

## 5.7 Raba vode iz objektov

Po mnenju popisanih lastnikov in uporabnikov je voda le v slabi petini (17,3 %) objektov primerna za pitje, še manjši pa je delež objektov (11,9 %), v katerih naj bi bila voda primerna le za napajanje živine, ne pa tudi za pitje ljudi. V slabih treh čet-



Slika 51: Primernost vode v objektih po mnenju popisanih oseb.

tinah objektov naj bi bila voda primerna le za zalivanje in namakanje zemljišč, v petini (19,6 %) pa samo za pranje. Seveda naj bi bila v vseh primerih uporabna tudi kot tehnološka voda (za ogrevanje, proizvodnjo), vendar se kot primerna zgolj za ta namen navaja le v slabih dveh odstotkih primerov.

Raba vode iz zajetij se sčasoma spreminja. Medtem, ko je voda nekoč pomenila glavni vir oskrbe za človeka in živino, se v novejšem času uporablja predvsem za zalivanje in namakanje obdelovalnih zemljišč. Nekoč so za pitje uporabljali vodo iz kar 838 objektov, zdaj le še iz 140. V preteklosti so napajali živino z vodo iz 390-tih objektov, zdaj pa le še iz 26-tih. Zmanjšanje tovrstne rabe je torej še bolj izrazito kakor pri pitni vodi. Zalivanje in namakanje je bila najpomembnejša oblika rabe vodnjakov že v preteklosti, ko so v ta namen uporabljali vodo iz 1028-tih objektov, sorazmerno še bolj prevladujoča pa je v sodobnosti, saj se, ob siceršnji zmanjšani intenzivnosti rabe vodnjakov, navaja pri kar 537-tih objektih. Nekoč je bila druga najbolj pogosta oblika rabe vode iz vodnjakov za pranje (788 navedb), zdaj pa je zaradi vodovodnega in kanalizacijskega omrežja tovrstna raba precej nazadovala in se navaja le še v 89-tih primerih. Nazadovala je tudi raba vode za ogrevanje (s trinajstih objektov na štiri), medtem ko se za proizvodnjo voda iz vodnjakov sploh ne uporablja več, zaradi razmeroma majhnih razpoložljivih količin pa se je v ta namen izjemno redko uporabljala tudi v preteklosti.

Voda iz objektov se zajema na različne načine. Daleč prevladujoč način je z ročno črpalko (41,3 %), ki mu sledi zajemanje z motorno črpalko (10,7 %). Kombinacija ročne in motorne črpalke se navaja pri 3,1 % vodnjakov, še bolj redko (2,6 %) pa je prostoročno zajemanje z vedrom. V posameznih primerih prihaja voda na plan po načelu arteškega vodnjaka ali pa se zajema ročno z vretenom. Z naraščanjem globine vodne gladine v objektu se zmanjšuje prostoročno zajemanje in nekoliko povečuje zajemanje z ročno ali motorno črpalko, vendar so vse ugotovljene oblike prisotne prav



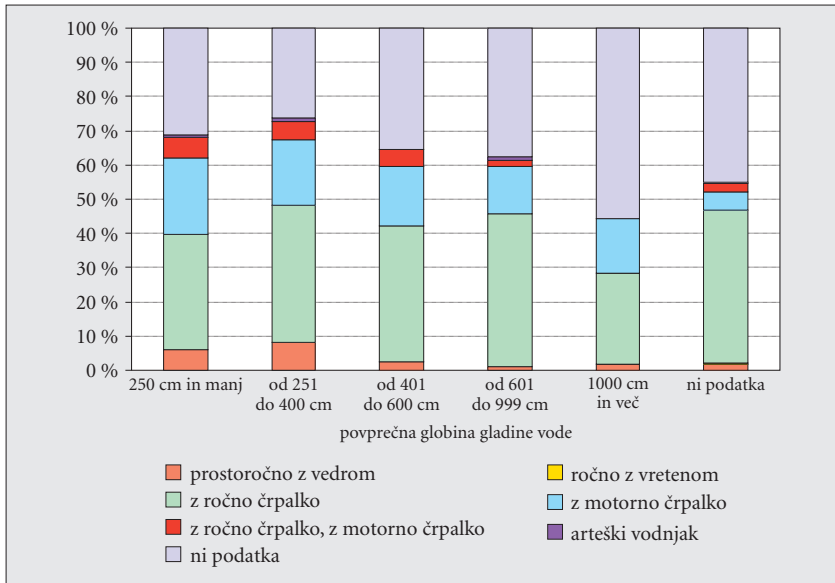
TINA MASTERL

Slika 52: Čedalje pogostejši uporabniki vode iz vodnjakov so vrtničkarji.



ANDREJA KRONOVSEK

Slika 53: V novejšem času z vodo iz vodnjakov namakajo tudi športne zelenice.



Slika 54: Način zajemanja vode glede na povprečno letno globino gladine vode v objektih.

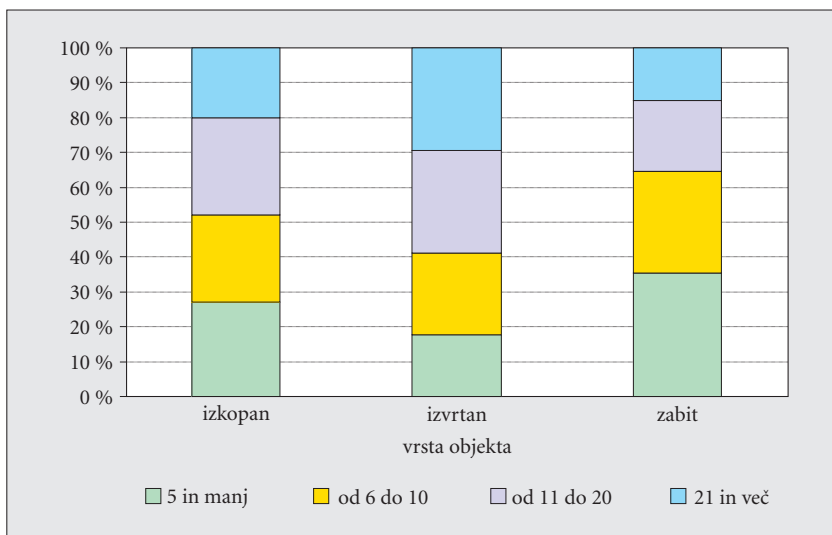
pri vseh globinskih razredih. Zanimivo je, da je prostoročno zajemanje z vedrom najbolj razširjeno na Ljubljanskem barju, sorazmerno pogosto pa je še vedno tudi na Iškem vršaju. Kljub temu je na obeh vodovarstvenih območjih močno prevladujoče zajemanje z ročno črpalko, pogostnost prostoročnega zajemanja z vedrom pa je nekako izenačena s pogostnostjo zajemanja z motorno črpalko. Na Ljubljanskem polju je prostoročno zajemanje izjemno redko.

Podatki o letni količini načrpane vode so orientacijski; za velik del objektov jih ni bilo mogoče ugotoviti. V povprečju se iz objekta v uporabi letno zajame dobrih  $10 \text{ m}^3$  vode, v 128-tih objektih z ugotovljeno količino manj kot  $5$  ali  $5 \text{ m}^3$ , v 113-tih objektih med  $6$  in  $10 \text{ m}^3$ , v 103 med  $11$  in  $20 \text{ m}^3$  in v 76-tih več kot  $20 \text{ m}^3$ . Med posameznimi vrstami zajetij ni bistvenih razlik, omembe vredna sta le nekoliko nadpovprečna deleža najmanjšega količinskega razreda pri zabitih objektih ter najbolj izdatnega količinskega razreda pri izvrtanih objektih. Bolj očitne so razlike glede na socioekonomski status uporabnika objekta. Medtem ko sta pri kmetih oziroma kmetovalcih nadpovprečno izražena oba skrajna razreda z najmanjšo in največjo letno količino načrpane vode, je pri vrtničkarjih opazna izrazita prevlada količinskega razreda od  $6$  do  $10 \text{ m}^3$ . Pri kmetovalcih so vsi količinski razredi dokaj enakovredno zastopani.



TINA ŠETINA

Slika 55: Večina uporabnikov vodnjakov načrpa majhne količine vode.



Slika 56: Letna količina načrpane vode v kubičnih metrih glede na vrsto objektov.

Sorazmerno največ uporabnikov, ki letno zajamejo več kot 20 m<sup>3</sup> vode, je na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju, absolutno največ pa jih je na širšem vodovarstvenem območju na Ljubljanskem polju.

Zavedati se je treba, da poleg namernega zavajanja anketiranih oseb z navajanjem manjših količinskih vrednosti od dejanskih, še zlasti pri tistih popisanih lastnikih in uporabnikih, ki zajemajo večje količine vode, tudi nekatere druge študije (na primer Pintar, Matajc 2001) kažejo, da porabniki vode mislijo, da je porabijo manj, kot pokažejo merilne naprave na števcih.

## 5.8 Ogroženost objektov

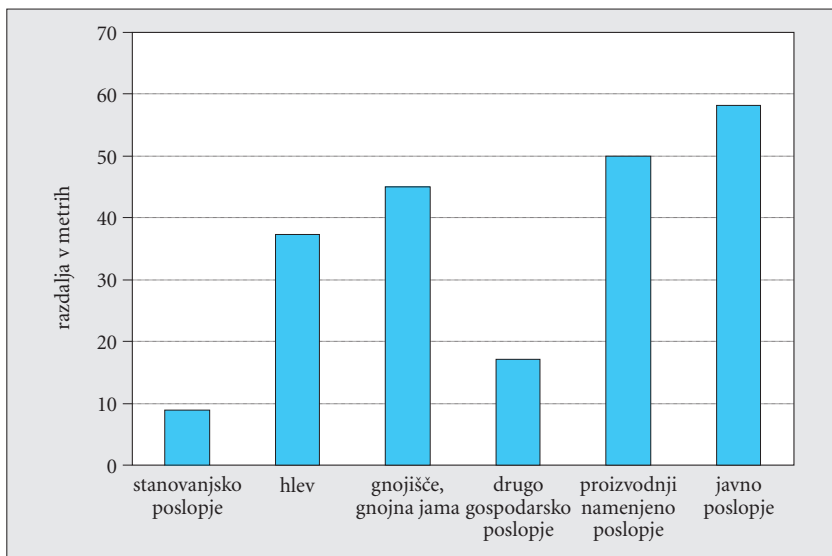
Zaradi splošnega onesnaževanja je problematika ogroženosti vodnih zajetij vse bolj pereča, vendar pa se z izboljšanim spremljanjem kakovosti vode večja ozaveščenost uporabnikov. Medtem ko je bil nekoč vodnjak življenjski vir neprecenljive vrednosti, zato so ga izdelali na najbolj primernih mestih, se je sčasoma moral umikati drugim oblikam prostorske rabe, ki dostikrat niso bile v sozvočju s potrebami po zagotavljanju primerne kakovosti vode v njem. Zaradi tega so vodnjaki začeli izgubljati vlogo glavnega oskrbovalca z vodo, ne povsem zanemarljivo vlogo pa so dobili v estetskih vrednotah in rekreacijskih vzgibih, ki jih v kontekstu vodnih zajetij pooseblja zelo razširjeno vrtičkarstvo.



BENJAMINA FRANK

*Slika 57: Marsikateri vodnjak je postal estetska vrednota.*





Slika 58: Povprečna oddaljenost objektov od najbližje stavbe.

Problematična je predvsem lega vodnjakov v bližini gnojišč in gnojnih jam ter hlevov, še zlasti, če so izpusti urejeni v smeri dotekanja podtalnice, ali če zaradi starosti in posledične razpokanosti materiala vanjo pronicajo. Zaradi tega je razumljivo, da sta gnojišče oziroma gnojna jama od vodnjaka v povprečju oddaljena 45 m, hlev pa dobrih 37 m. Glede na gostoto vodnih zajetij in poznavanje problematike gnojnih objektov (Kladnik, Smrekar 2003) lahko rečemo, da ti, kljub navedenemu povprečju, ogrožajo kakovost vode v vodnjakih. Na nek način je sreča, da živinoreja nazaduje, tako da se vsaj v bolj strnjeno pozidanih delih mesta nevarnosti onesnaževanja zmanjšujejo.

Sicer je vodnemu zajetju običajno najbližji objekt stanovanjsko poslopje, povprečno oddaljeno vsega slabih 9 m, preostala zasebna gospodarska poslopja pa so v povprečju oddaljena bistveno manj (17 m) kot hlevi (37 m). Od najbližjega proizvodnega poslopja je vodnjak v povprečju oddaljen 50 m in od najbližjega javnega poslopja 58 m. Glede na vrsto objekta izstopa izjemna bližina izkopanih vodnjakov in stanovanjskih poslopij, ki jih v povprečju razdvaja le slabih 5 m. Izvrtani in zabiti objekti so v povprečju oddaljeni po 16,7 m. Pri najbolj problematičnih gnojnih objektih in hlevih med posameznimi vrstami zajetij ni bistvenih razlik, kar velja tudi za druga gospodarska poslopja. Zabiti vodnjaki so v povprečju nekaj bolj oddaljeni od proizvodnih in javnih poslopij, od slednjih pa so še nekoliko dlje izvrtani objekti.

Navedena povprečja v sebi razkrivajo pestro paleto dejanskih razdalj. V oddaljenosti do 20 m od vodnega zajetja je kar 80,3 % stanovanjskih poslopij (med izkopanimi vodnjaki celo 93,9 %), 55,9 % nehlevskih gospodarskih poslopij (med izkopanimi vodnjaki 54,0 %), 2,0 % proizvodnih poslopij (med izkopanimi vodnjaki 3,2 %) in 1,5 % javnih poslopij (med izkopanimi vodnjaki 1,9 %). Za problematično okoliščino velja ugotovitev, da je v oddaljenosti manj kot 20 m od vodnega zajetja tudi 10,7 % hlevov (med izkopanimi vodnjaki 13,1 %) in 4,4 % gnojišč oziroma gnojnih jam (med izkopanimi vodnjaki 6,3 %).

Med izkopanimi vodnjaki je največ takšnih, ki so izrazito blizu hlevom, na Ljubljanskem polju, takšno stanje pa je razmeroma precej pogosto tudi na Iškem vršaju. Bližina izvrtanega vodnjaka in hleva je značilna zlasti za Ljubljansko barje. Na Ljubljanskem polju se izkopani vodnjaki sorazmerno pogosto pojavljajo tudi v bližini gnojišč in gnojnih jam. Medsebojna oddaljenost do 20 m je bila ugotovljena pri 45 tovrstnih objektih oziroma pri 8,0 % od celotne tamkajšnje populacije vodnih zajetij. Drugo številčno najmočnejšo skupino sestavljajo objekti, od zbirališč živinskih izločkov oddaljeni med 20 in 40 m.

Tla okrog vodnjaka naj bi bila neprepustna in nagnjena tako, da padavinska voda odteka proč od objekta, v smeri, kamor se pretaka tudi talna voda. Tej zahtevi je v celoti



BLAŽ BARBORČ

*Slika 59: Bližina tradicionalnih hlevov in gnojnih objektov ogroža kakovost vode v vodnjakih.*



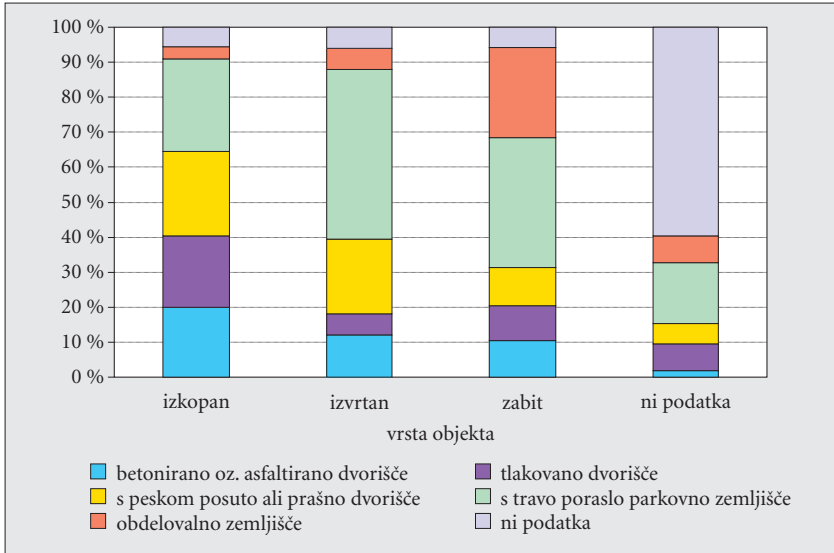
TINA ŠETINA

Slika 60: Kakovost vode v vodnjakih ogroža tudi neurejena okolica.

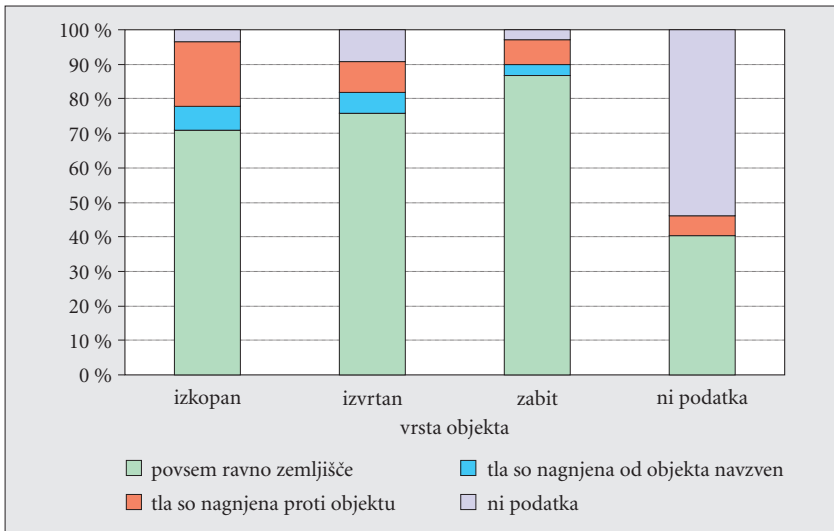
zadoščeno le pri 15,8 % objektih (pri 19,8 % izkopanih vodnjakih), pri katerih je okolica betonirana. Tlakovana okolica objekta je delno prepustna, najdemo pa jo pri 16,1 % vseh in 20,9 % izkopanih vodnih zajetij. S peskom posuto ali prašno ter s travo poraslo zemljišče v okolici objekta velja za prepustno, zato je nevarnost onesnaževanja vode večja. Prva različica je bila ugotovljena pri 18,9 % objektih, druga pa pri kar 30,1 %. Ker je pri izvrtanih objektih zaradi večje globine uporabljane podtalnice nevarnost neposrednega onesnaževanja manjša, je razumljivo, da je njihova okolica v nadpovprečni meri prepustna. Zlasti zabiti vodnjaki so precej pogosti kar sredi obdelovalnih zemljišč, kjer se uporabljajo za namakanje in zalivanje poljščin ter travinja. Obdelovalna zemljišča naj bi obdajala tudi 27 izkopanih vodnjakov in dve vrtini.

Večina (75,1 %) objektov naj bi bila na povsem ravnem zemljišču. Zaskrbnjujoča je ugotovitev, da je več objektov z navznoter nagnjenim površjem (14,1 %) kot s površjem, nagnjenim navzven (5,3 %), kar omogoča odtok površinske vode.

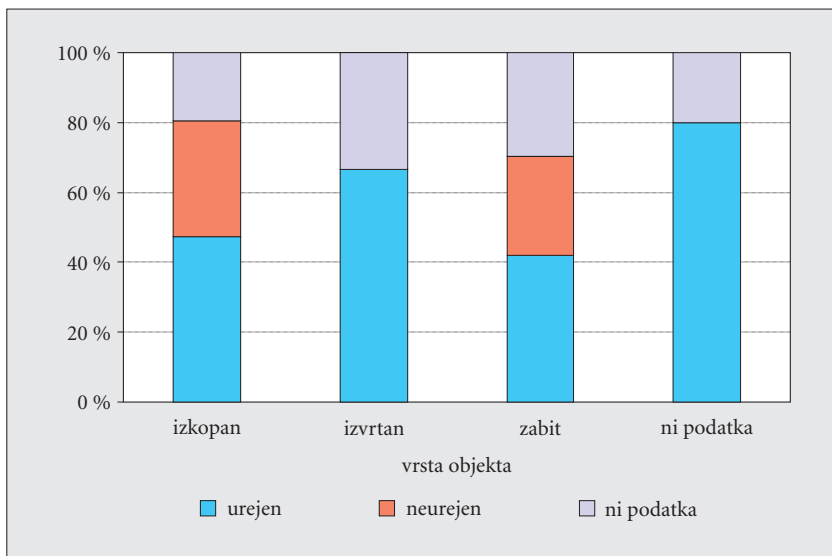
Odtok padavinske vode na vododržnem zemljišču okrog objekta je urejen pri 46,8 % objektih, neurejen pri 31,3 % objektih, medtem ko za preostalih 21,8 % podatki ni bil pridobljen. Zaradi delne prepustnosti je odtok v večji meri urejen pri tlakovanih kot pri povsem neprepustnih betonskih tleh v neposredni okolici objektov. Največ objektov brez urejenega odtoka površinske vode je med izkopanimi vodnjaki.



Slika 61: Urejenost okolice objektov glede na njihovo vrsto.



Slika 62: Nagnjenost tal v bližini objektov glede na njihovo vrsto.

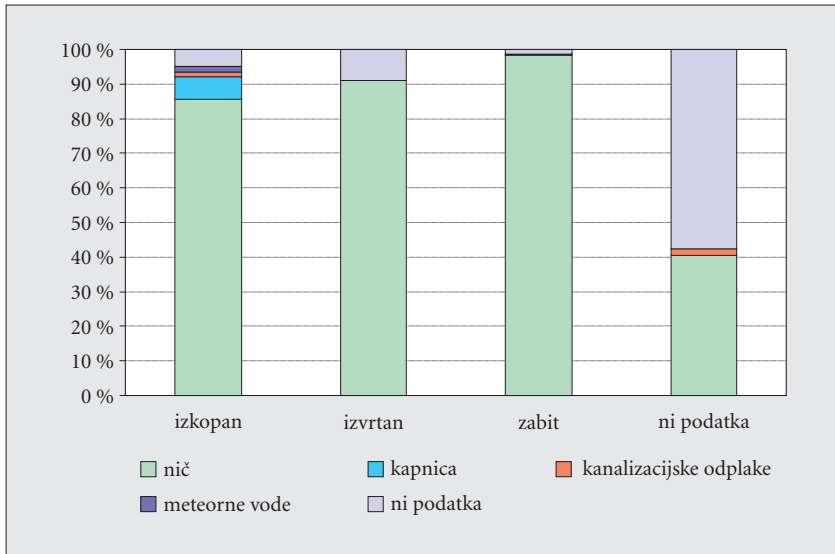


Slika 63: Odtok padavinske vode na vododržnem dvorišču okrog objektov glede na njihovo vrsto.



TINA MAŠTERL

Slika 64: V izjemnih primerih so nekdanji vodnjaki uporabljeni kot kanalizacijske cevi.

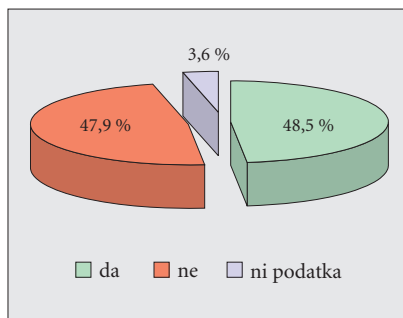


Slika 65: Vrste tekočinskih vnosov glede na vrsto objektov.

V posameznih primerih je bilo ugotovljeno neposredno onesnaževanje podtalnice prek izpustov oziroma iztokov odpadne vode v vodnjake. Čeprav se v večino objektov (88,3 %) ne vnaša nobenih tekočin, se v izkopyane vodnjake v 50-tih primerih odteka kapnica, v trinajstih primerih meteorne vode in v desetih kanalizacijske odplake. V enem primeru je bilo ugotovljeno, da je v vodnjak speljana celo odpadna voda iz pralnega stroja! Kanalizacijske odplake so v izkopyane vodnjake speljane na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju (tri je primeri), na ožjem vodovarstvenem območju z manj strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju (pet primerov) in na širšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja (tri je primeri).

## 5.9 Varovanje objektov

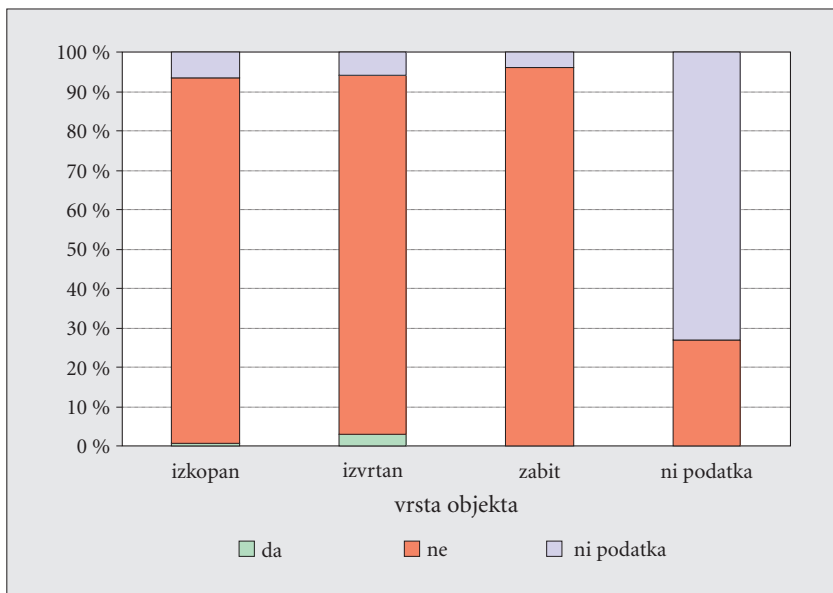
Zaželeno je vsaj temeljno varovanje objektov, še zlasti v obdobju globalizacije s povečanimi terorističnimi grožnjami, ki so jim lahko izpostavljeni tudi vodna zajetja. Približno v polovici primerov je dostop do objektov omejen, pri drugi polovici pa ne. Izrazito nadpovprečen delež objektov z omejenim dostopom je pri vrtinah, malce nadpovprečen pa je tudi pri izkopyanih vodnjakih. Nekoliko slabše varovani so zabiti vodnjaki. Zanimive so razmere na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom



Slika 66: Omejenost dostopa do objektov.

varovanja na Ljubljanskem polju. Med tamkajšnjimi izkopanimi vodnjaki jih ima omejen dostop le dobra četrtina (26,6%), na drugi strani pa je omejen dostop do skoraj dveh tretjin (61,5%) tamkajšnjih zabutih vodnjakov.

664 oziroma 51,3% objektov je pokritih, vendar odklenjenih. Gre predvsem za izkopane vodnjake. Naslednja najbolj številna skupina so odklenjeni objekti (379 oziroma 29,3%). Vanjo se praviloma uvrščajo zabiti objekti, ki seveda nimajo pokrova.



Slika 67: Izvedbena dokumentacija za objekte glede na njihovo vrsto.

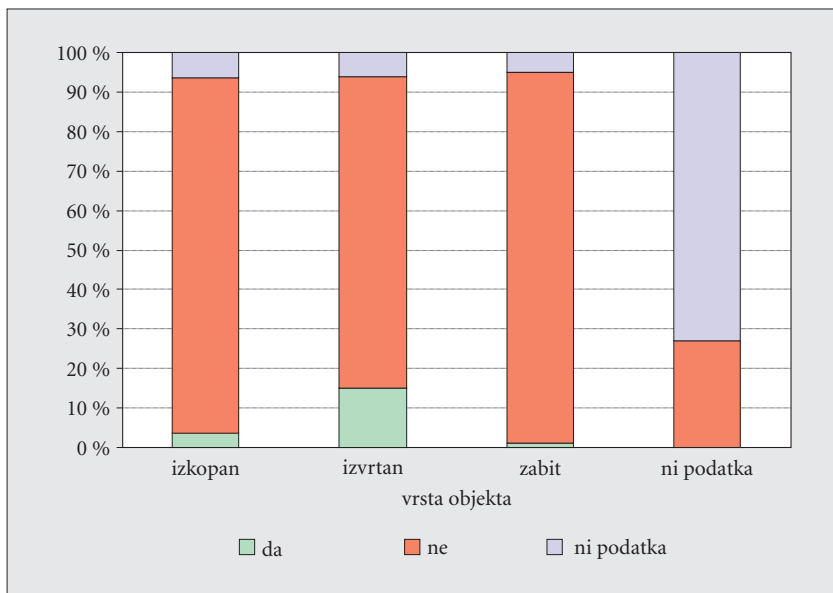
Zaklenjenih je le 18 (4,2 %) zabitih objektov. Omeniti velja še, da je 15 izkopanih vodnjakov odkritih. Sorazmerno največ jih je na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju in na najširšem vodovarstvenem območju na Ljubljanskem barju.

Skupaj 124 vodnih zajetij (9,6 %) je nedostopnih. Med njimi je precej več izkopanih (11,3 %) kakor zabitih (6,7 %) objektov, četudi je sorazmerno največji delež tovrstnih objektov med vrtinami (18,2 %).

### 5.10 Ozaveščenost uporabnikov objektov

V novejšem času se za ureditev objekta priporoča izvedbena dokumentacija, s katero se potrdijo oziroma zagotovijo primerni parametri za njegovo funkcionalno delovanje. Tovrstno zagotovilo imajo izjemno redki objekti, le štirje izkopani vodnjaki in ena vrtina. Trije vodnjaki in vrtina so na Ljubljanskem barju, medtem ko je en takšen vodnjak na Ljubljanskem polju.

Nekaj več objektov ima tako imenovano vodno dovoljenje. V celotni populaciji raziskanih vodnih zajetij jih ima vodno dovoljenje 39 oziroma 3,0%. Absolutno največ (29) jih je med izkopanimi vodnjaki, sorazmerno največ (15,2 %) pa med vrtinami. Glede



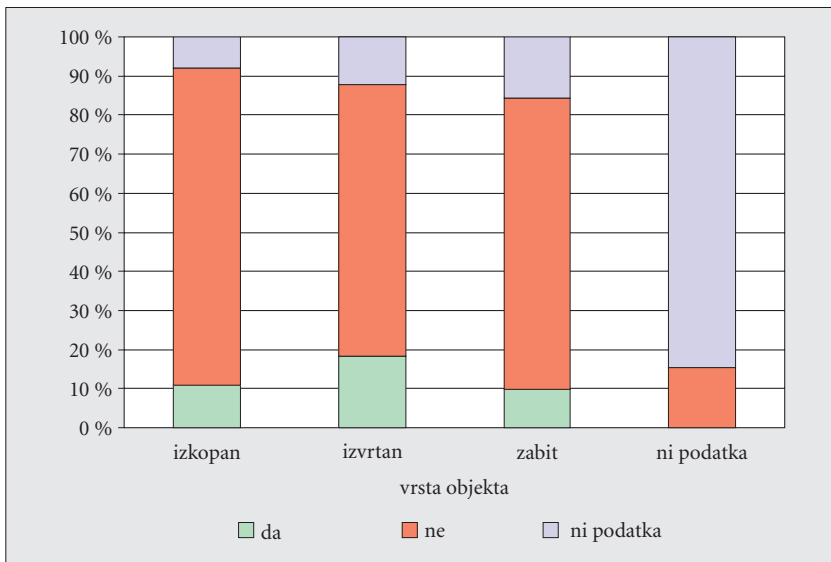
Slika 68: Vodno dovoljenje za objekte glede na njihovo vrsto.



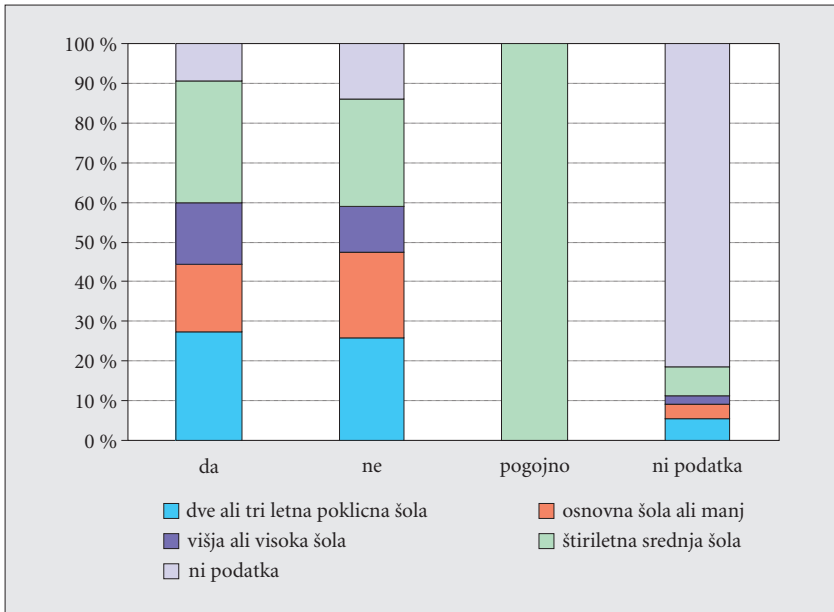
na regionalno pripadnost jih je največ (28) na Ljubljanskem polju, nekaj (4) jih je tudi na Ljubljanskem barju.

Uporabnike vodnjakov čedalje bolj zanima kakovost vode v objektu, zato jih je doslej že desetina (10,4 %) dala analizirati vodne vzorce. Sorazmerno največ analiz je bilo opravljenih v izvrtanih objektih, najmanj pa v zabutih vodnjakih. Medtem ko so na Ljubljanskem polju v večji meri izvajali analize vode v izkopanih vodnjakih, je na Ljubljanskem barju nekoliko večje zanimanje za analize v vrtinah in zabutih objektih. Kopije poročila o analizi vode je bil pripravljen posredovati le manjši del uporabnikov objektov.

Interes za analizo kakovosti vode v vodnjakih je izrazila dobra tretjina (36,7 %) uporabnikov. Sorazmerno največ jih je med vrtničarji, najmanj pa med kmetovalci. Absolutno največji interes (356 pozitivnih odgovorov) je med nekmečkimi uporabniki. Poudarjeno veliki deleži zainteresiranih so na širšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja ter na obeh vodovarstvenih območjih Iškega vršaja. Opazno je, da se zanimanje povečuje skladno z izobraženostjo uporabnikov, čeprav razlike med izobrazbenimi skupinami niso zelo izrazite. Med osnovnošolskimi uporabniki se jih za analize zanima 37,0 %, med uporabniki s poklicno šolo 44,0 %, med uporabniki s štiriletno srednjo šolo 44,9 % in med višje- ter visokošolsko izobraženimi uporabniki 50,7 %.



Slika 69: Morebitna dozdašnja analiza vode v objektih glede na njihovo vrsto.



Slika 70: Zanimanje za analizo kakovosti vode v objektih glede na izobrazbo uporabnikov.

## 6 Sklep

V knjigi je predstavljena problematika zasebnih vodnih zajetij na vodovarstvenem območju črpališč pitne vode na Ljubljanskem polju, torej v Mestni občini Ljubljana, na vodovarstvenem območju vodarne Brest v sosednji občini Ig in na vmesnem Ljubljanskem barju. Bogate zaloge podtalnice na Ljubljanskem polju, pa tudi na ostalih dveh območjih, so naravni vir regionalnega pomena.

Eno od najbolj izrazitih sodobnih nasprotij je na relaciji varovanje virov pitne vode: kmetijstvo. Čedalje večja intenzifikacija kmetijstva kot temeljne dejavnosti podeželskega prebivalstva in vrtničarstva kot dopolnilne dejavnosti mestnega prebivalstva zahtevata vse večje količine kakovostne vode za namakanje zemljišč.

Informacije o vrtinah in vodnjakih v zasebni lasti so izredno dragocene, saj zlasti v primeru nenadnih nesreč omogočajo nadzor nad kakovostjo podtalnice tudi na območjih, ki sicer niso stalno vključena v monitoring podtalnice. Vrtine in vodnjaki, ki niso registrirani in posledično tudi ne nadzorovani, predstavljajo točke potencialnega onesnaženja podtalnice, saj morebiti niso izvedeni v skladu z zahtevami stroke.

Za celovitejši nadzor smo na obravnavanih območjih popisali vsa vodna zajetja. V zvezi s tem je treba poudariti, da je popis celoten proces priprave, zbiranja, vrednotenja, analiziranja in publiciranja podatkov, ki se v določenem času nanašajo na vse iskane subjekte oziroma objekte na določenem območju. Temeljne zahteve popisa so individualni pristop, univerzalnost znotraj določenega območja in sočasnost. Popisovalci so morali v popisne vprašalnike vnesti podatke in odgovore, kot so jim jih posredovale popisane osebe.

S podrobnim terenskim delom v drugi polovici leta 2003 smo na 164 km<sup>2</sup> velikem preučevanem območju evidentirali kar 1686 vodnih objektov. Natančno smo jih popisali 1294, za preostalih 392, ki so v vrtičkarskem naselju na levem bregu Save, med mostovoma na Dunajski in Štajerski cesti, pa pridobili le temeljne parametre, ki veljajo za večino tamkajšnjih vrtin.

Od 1294 podrobno preučeni objektov jih je 836 na Ljubljanskem polju (skupaj z zgolj evidentiranimi zabitimi vodnjaki na vrtičkih 1228), 354 na Ljubljanskem barju in 104 na Iškem vršaju. Dva objekta v Hrastju sta celo na najožjem vodovarskem območju.

Največ (70,1 %) objektov je umeščenih na vrtu ali dvorišču, neposredno ob stanovanjski hiši. Več kot desetina jih je med vrtički, 2,8 % pa jih je razmeščenih med obdelovalnimi zemljišči. Posamezni objekti so še ob križiščih cest ali poti in pod mogočnimi vaškimi drevesi. V sodobnosti je celo nekaj objektov, ki so jih lastniki iz estetskih vzgibov uredili znotraj stavb.

V dveh tretjinah primerov so lastniki oziroma uporabniki objektov nekmetje. Druugo najštevilčnejšo lastniško skupino sestavljajo kmetje oziroma kmetovalci, le nekaj deset podrobno raziskanih objektov pa je v uporabi oseb, ki so opredeljene kot vrtičkarji.

Razlikujemo naslednje vrste objektov:

- izkopani vodnjak z večjim premerom, ki je izdelan s kopanjem jaška in morebitno obdelavo sten; primeren je za individualno oskrbo iz manjših globin,
- izvrtani objekt, to je vrtino z manjšim premerom, ki se z mehanskim svedom izvrti v tla tako, da se odstrani izvrtani material s pomočjo svedra; primeren je za individualno oskrbo iz večjih globin,
- zabiti objekt je luknja z manjšim premerom, ki se naredi tako, da se v tla zabije tanjša naluknjana cev; primeren je za individualno oskrbo iz manjših globin.

Med preučeno populacijo vseh 1686 objektov jih je največ, to je 825 oziroma 48,9 % zabitih, le malo manj, to je 776 oziroma 46,0 % je izkopanih, medtem ko je vsega 33 oziroma 2,0 % objektov izvrtanih, kar je odraz sorazmerno plitve gladine podtalnice. Med podrobno preučeni 1294 objekti se razmerja spremenijo v prid izkopanih objektov, kajti celotna razlika 392 objektov gre na račun zabitih objektov na vrtičkarskih območjih. Tako je torej med to populacijo 60,0 % izkopanih, 33,5 % zabitih in 2,5 % izvrtanih vodnih zajetij.

V uporabi je slaba polovica (45,1 %) podrobno preučenih vodnih zajetij, opušenih pa jih je 50,8 %. Medtem ko je med izkopanimi vodnjaki kar 68,9 % opušenih, to velja le za 24,5 % zabitih in za 27,3 % izvrtanih objektov. Izkopani objekti so praviloma starejši, vendar se posamič pojavljajo tudi v novejših desetletjih. Glavnina vrtin in zabitih vodnjakov je iz obdobja po 2. svetovni vojni, čeprav so se zabitimi vodnjaki v večjem obsegu uveljavili že v prvi polovici 20. stoletja in celo v 19. stoletju.

Slaba petina objektov je globokih manj kot 5 m, dobri dve petini jih ima dno v globini med 5 in 10 m, naslednja najštevilčnejša skupina pa ima dno v globini med 10 in 15 m. Slaba desetina objektov je še globljih, pri čemer jih je 52 z globino več kot 20 m.

Prevladujejo objekti, v katerih voda nikoli ne presahne. Njihovo število je 766 oziroma 59,2 % od podrobno preučene populacije. Med objekti, kjer voda presiha, je skoraj enako število tistih, kjer prihaja do presihanja izjemoma, to je redkeje kot na 10 let (51 oziroma 3,9 %), enkrat letno (50 oziroma 3,9 %) in celo večkrat letno (48 ali 3,7 %). Precej manj (17 oziroma 1,3 %) je objektov, v katerih voda presiha v intervalih, dolgih od 2 leti do 10 let. V izvrtanih objektih voda praviloma ne presiha, med izkopanimi in zabitimi objekti pa glede presihanja ni bistvenih razlik.

Raba vode iz zajetij se sčasoma spreminja. Medtem, ko je nekdaj voda pomenila glavni vir oskrbe za človeka in živino, se v novejšem času uporablja zlasti za zalivanje in namakanje obdelovalnih zemljišč. Nekoč so za pitje uporabljali vodo iz kar 838 objektov, zdaj le še iz 140, predvsem na Iškem vršaju. V preteklosti so napajali živino z vodo iz 390 objektov, zdaj pa le še iz 26. Zalivanje in namakanje je bila najpomembnejša oblika rabe vodnjakov že v preteklosti, saj so v ta namen uporabljali vodo iz 1028 objektov, še bolj izrazito pa prevladuje v sodobnosti, saj se, ob siceršnji zmanjšani intenzivnosti rabe vodnjakov, navaja pri kar 537 objektih. Nekoč je bila druga najbolj pogosta oblika rabe vode iz vodnjakov za pranje (788 navedb), zdaj pa je zaradi vodovodnega in kanalizacijskega omrežja tovrstna raba precej nazadovala in se navaja le še v 89 primerih.

Podatki o letni količini načrpane vode so orientacijski; za velik del objektov jih ni bilo mogoče ugotoviti. Iz objekta v uporabi se letno v povprečju zajame dobrih 10 m<sup>3</sup> vode. V 128 objektih z ugotovljeno količino se je zajame do vključno 5 m<sup>3</sup>, v 113 med 6 in 10 m<sup>3</sup>, v 103 med 11 in 20 m<sup>3</sup> in v 76 objektih več kot 20 m<sup>3</sup>. Sorazmerno največ uporabnikov, ki letno zajamejo več kot 20 m<sup>3</sup> vode, je na ožjem vodovarstvenem območju s strogim režimom varovanja na Ljubljanskem polju, absolutno največ takšnih uporabnikov pa je na širšem vodovarstvenem območju Ljubljanskega polja.

Tla okrog vodnjaka naj bi bila neprepustna in nagnjena tako, da padavinska voda odteka proč od objekta, v smeri, kamor se pretaka tudi talna voda. Tej zahtevi je v celoti zadoščeno le pri 15,8 % objektov (pri 19,8 % izkopanih vodnjakov), pri katerih je okolica betonirana.

Problematična je zlasti lega vodnjakov v bližini gnojišč, gnojnih jam in hlevov, še zlasti, če so izpusti urejeni v smeri dotekanja podtalnice, ali če zaradi starosti in

posledične razpokanosti materiala živinski izločki pronicajo v podtalnico. V stometrski preučeni razdalji sta gnojišče oziroma gnojna jama od objekta v povprečju oddaljena 45 m, hlev pa dobrih 37 m. Za problematično okoliščino velja ugotovitev, da je v oddaljenosti manj kot 20 m od vodnega zajetja 10,7 % hlevov (med izkopanimi vodnjaki 13,1 %) in 4,4 % gnojišč oziroma gnojnih jam.

V posameznih primerih je bilo ugotovljeno neposredno onesnaževanje podtalnice prek izpustov oziroma iztokov odpadne vode v vodnjake. Čeprav se v večino objektov (88,3 %) ne vnaša nobenih tekočin, se v izkopyane vodnjake v 50 primerih odteka kapnica, v trinajstih meteorne vode in v desetih kanalizacijske odplake. V enem primeru je v vodnjak speljana celo odpadna voda iz pralnega stroja!

Uporabnike vodnjakov čedalje bolj zanima kakovost vode v objektu, zato jih je desetina že dala analizirati vodne vzorce. Interes za analizo kakovosti vode v vodnjakih je izrazila dobra tretjina (36,7 %) uporabnikov. Sorazmerno največ jih je med vrtničkarji, najmanj pa med kmetovalci.

Menimo, da bi bilo treba stanje na področju koriščenja podtalnice načrtno spremljati.

Za obstoječe vodnjake in vrtine v uporabi bi bilo treba:

- načrtno izvesti analizo kakovosti vode v vzorčnih objektih,
- objekte s slabo kakovostjo vode sanirati (ureditev notranjosti objektov, ureditev neprepustne okolice objektov, ureditev ustreznega nagiba njihove okolice, sanacija gnojnih jam, gnojišč, greznic in poškodovanega, puščajočega kanalizacijskega omrežja),
- pri objektih z ugotovljenimi izpusti odpadnih voda v objekte nemudoma poskrbeti za prekinitev tovrstnega početja,
- vpeljati nadzor nad količinami zajete vode v objektih,
- v čim krajšem času pri uporabnikih, ki zajemajo več vode, kot je nujno za normalne potrebe gospodinjske rabe, urediti dokumentacijo skladno z veljavno zakonodajo o namakalnih sistemih.

Za opuščene vodnjake in vrtine bi bilo treba razmisliti o njihovi nadaljnji uporabi. Kot možni opciji se ponujata dokončno uničenje objekta z zasutjem ali njegova obnova, skladna s sodobnimi spoznanji.

Glede na trend, ki smo mu priča v zadnjem desetletju, je pričakovati nadaljnji porast števila zlasti zabitih vodnjakov v uporabi oziroma lasti vrtničkarjev, saj je nalozba v takšen vodni objekt zaradi razmeroma plitve gladine podtalnice razmeroma majhna. Menimo, da bi vsi novi uporabniki, brez izjeme, za ureditev novega vodnega zajetja morali pridobiti vodno in po potrebi tudi gradbeno dovoljenje.

## 7 Seznam virov in literature

- Auersperger, P., Čenčur Curk, B., Jamnik, B., Janža M., Kus, J., Prestor, J., Urbanc, J. 2005: Dinamika podzemne vode. Podtalnica Ljubljanskega polja, Geografija Slovenije 10. Ljubljana.
- Barvni digitalni ortofoto posnetki Mestne občine Ljubljana. Oddelek za gospodarjenje z zemljišči Mestne občine Ljubljana. Ljubljana, 2000.
- Bračič Železnik B., Jamnik, B. 2005: Javna oskrba s pitno vodo. Podtalnica Ljubljanskega polja, Geografija Slovenije 10. Ljubljana.
- Brečko Grubar, V. 1999: Pokrajinska ranljivost najpomembnejšega vodnega vira Ljubljane. Geografski zbornik 39. Ljubljana.
- Brečko Grubar, V., Kušar, S., Plut, D. 2000: Regionalna vloga in pokrajinska obremenjenost talne vode Ljubljanskega polja. Ljubljana, geografija mesta. Ljubljana.
- Brečko, V. 1996: Podtalnica Ljubljanskega polja – najpomembnejši vodni vir za oskrbo Ljubljane. Geografski vestnik 68. Ljubljana.
- Brečko, V. 1998: Pokrajinske značilnosti območij virov pitne vode v jugovzhodni Ljubljanski kotlini. Geografski vestnik 70. Ljubljana.
- Breznik, M. 1988: Analiza odlokov o zaščiti ljubljanskih virov pitne vode. Ljubljanski ekološki dnevi 88. Ljubljana.
- Cunder, T. 2000: Sedanje stanje in razvojne možnosti kmetijstva. Ljubljana, geografija mesta. Ljubljana.
- Černe, A., Lovrenčak, F. 1996: Ljubljansko barje. Regionalnogeografska monografija Slovenije, 3. del, Ljubljanska kotlina. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana.
- Črnobeli digitalni ortofoto posnetki občine Ig. Geodetska uprava Republike Slovenije. Ljubljana, 2000.
- Čuden Osredkar, D., Pintar, M. 2003: Postopek pridobitve dovoljenj in soglasij za namakalni sistem. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ljubljana.
- Direktiva o podzemnih vodah. Uradni list Evropske unije 118/2006. Bruselj, 2006.
- Državna topografska karta 1 : 25.000. Geodetska uprava Republike Slovenije. Ljubljana, 1997.
- Gams, I. 1992a: Ljubljanska kotlina. Enciklopedija Slovenije 6. Ljubljana.
- Gams, I. 1992b: Ljubljansko polje. Enciklopedija Slovenije 6. Ljubljana.
- Hidrološki godišnjak Jugoslavije, 1967–1986. Beograd.
- Keeney, D. R. 1989: Sources of nitrate to groundwater. Nitrogen management and groundwater protection. Amsterdam.
- Kladnik, D. 1999: Leksikon geografije podeželja. Ljubljana.
- Kladnik, D. 2000: Uveljavljanje intenzivnega pridelovanja v rastlinjakih. Ljubljana, geografija mesta. Ljubljana.

- Kladnik, D. 2002: Pomen in perspektive zasebnega kmetijstva znotraj strnjeno pozidanih delov Ljubljane. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana.
- Kladnik, D. 2003: Pomen in perspektive kmetijstva znotraj avtocestnega obroča. Geografski vestnik 75-2. Ljubljana.
- Kladnik, D., Rejec Brancelj, I. 2000: Prostorski, okoljski, socialni in gospodarski učinki intenzivnega kmetovanja v rastlinjakih. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana.
- Kladnik, D., Smrekar, A. 2003: Kmetijstvo na vodovarstvenih območjih s poudarkom na popisu gnojišč in gnojnih jam. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana.
- Kmetijske površine, območja varovanja, vodnogospodarske ureditve in površine za izkoriščanje mineralnih surovin. Pripombe na osnutek zasnove prostorskega razvoja. MOL, Ljubljana, 2002.
- Kovačič, M., Udovč, A., Fabijan, R., Čebulj, B., Perpar, A., Kramarič, F. 2000: Zasnova strategije razvoja kmetijstva in dopolnilnih dejavnosti na območju MO Ljubljana. Projektna dokumentacija, Inštitut za agrarno ekonomiko Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Lanz, K., Scheuer, S. 2001: Priročnik za razlago politike EU o vodah na podlagi okvirne direktive o vodah. Umanotera. Ljubljana.
- Leskošek, M. 1998: Prispevek h gnojenju v slovenskih vodovarstvenih območjih. Kmetijstvo in okolje. Ljubljana.
- Maslo, G. 2002: Kmetijstvo na zavarovanih pasovih pitne vode. Ljubljana 7, 5–6, Glasilo Mestne občine Ljubljana. Ljubljana.
- Medmrežje 1: <http://www.mop.gov.si/si/splosno/novice/novica/browse/5/article/7621/5741/?cHash=802705aeb8> (25. 9. 2007).
- Melik, A. 1959: Posavska Slovenija. Ljubljana.
- Mušič, V. 1990: Ljubljanski vodnjaki, slika Breda Ogorelec. Urbani izziv 12–13. Ljubljana.
- Navodila za izvajanje melioracij kmetijskih zemljišč. Uradni list SRS 22/1981. Ljubljana, 1981.
- Odlok o spremembah odloka o varstvu virov pitne vode. Uradni list SRS 23–24/1988. Ljubljana, 1988.
- Odlok o varstvu virov pitne vode. Uradni list SRS 13/1988. Ljubljana, 1988.
- Okvirna direktiva o vodah. Uradni list Evropske unije 60/2000. Bruselj, 2000.
- Osnutek pravilnika o gradnjah, ki se na vodovarstvenih območjih lahko izvedejo samo na podlagi vodnega soglasja, in o dokumentaciji, ki je potrebna za pridobitev soglasja. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Ljubljana.
- Osnutek pravilnika o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja in o njegovem označevanju. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Ljubljana.

- Osnutek uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Ljubljana, 2003.
- Osvald, J. 1996: Rajonizacija pridelovanja vrtnin v Sloveniji. Elaborat, Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Pintar, M. 2003: Trenutno stanje namakanja v Sloveniji. Sad: revija za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo 10. Brežice.
- Pintar, M., Knapič, M. 2001: Nekateri namakalni parametri in obremenitve okolja pri različnih tehnologijah namakanja. Trendi v razvoju kmetijske tehnike. Ljubljana.
- Pintar, M., Matajč, I. 2001: Poraba vode za namakanje – primerjava teorije in prakse. 12. Mišičev vodarski dan 2001. Maribor.
- Pintar, M., Osredkar, D. 2003a: Kako do dovoljenj in soglasij za namakalne sisteme?. Sad: revija za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo 11. Brežice.
- Pintar, M., Osredkar, D. 2003b: Kako do dovoljenj in soglasij za namakalne sisteme? (2. del). Sad: revija za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo 12. Brežice.
- Popis vodnjakov in vrtin na območju varovanja vodnih virov Mestne občine Ljubljana ter na Iškem vršaju. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana, poletje, jesen 2003.
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo. Uradni list RS 35/2006. Ljubljana, 2006.
- Pregled vodnjakov, ugotovitev stanja, števila in uporabnost na območju krajevnih skupnosti Dravlje, Ljubljana Šentvid, Vižmarje-Brod, Komandanta Staneta, Hinka Smrekarja in Zgornja Šiška. Splošni ljudski odbori v KS občine Ljubljana Šiška. Ljubljana, 1974.
- Preskrba mesta Ljubljana z vodo s privatnimi vodnjaki v vojnem času. Ljubljana, 1941.
- Prostorski plan Mestne občine Ljubljana. Prostorska zasnova. Ljubljana, 2002.
- Prostorski plan Mestne občine Ljubljana. Zasnova prostorskega razvoja, Gradivo za razpravo, Oddelek za urbanizem Mestne občine Ljubljana. Ljubljana, 2001.
- Rice, A. J., Viste, D. A. 1994: Major Sources of Groundwater Contamination, Assessing the Extent of Point and Nonpoint Contamination in a Shallow Aquifer System. Groundwater Contamination and Control. New York.
- Simoneti, M., Bevk, J., Pintar, M., Zupan, M., Gajšek, P., Golobič, M., Pleško, R., Bevk, M. 1997: Usmeritve in pogoji za nadaljnji razvoj vrtičkarstva v Ljubljani. Poročilo o razvojno-raziskovalni nalogi, Ljubljanski urbanistični zavod. Ljubljana.
- Smrekar A., Kladnik, D., Fridl, J. 2004: Popis vodnjakov in vrtin v zasebni lasti na območju vodnih virov Mestne občine Ljubljana. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana.
- Šolc, L. 1967: Tehnologija vode. Ljubljana.
- Tavčar, B. 2003: Geosonde tudi pri nas. Delo. Ljubljana.
- Topografske karte v merilih 1 : 50.000 in 1 : 25.000 iz obdobja po 2. svetovni vojni.
- Topografske karte v merilih 1 : 75.000 in 1 : 100.000 iz obdobja Avstroogrške.



- Topografske karte v merilu 1 : 50.000 iz obdobja Kraljevine Jugoslavije.  
 Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh.  
 Uradni list RS 68/1996. Ljubljana, 1996.  
 Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla. Uradni list RS 84/2005.  
 Ljubljana, 2005.  
 Uredba o vodnih povračilih. Uradni list RS 103/2002. Ljubljana, 2002.  
 Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja.  
 Uradni list RS 120/2004. Ljubljana, 2004.  
 Zakon o kmetijskih zemljiščih. Uradni list RS 55/2003. Ljubljana, 2003.  
 Zakon o popisu prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj v Republiki Sloveniji leta 2002.  
 Uradni list RS 66/2000. Ljubljana, 2000.  
 Zakon o prostorskem načrtovanju. Uradni list RS 33/2007. Ljubljana, 2007.  
 Zakon o vodah. Uradni list RS 67/2002. Ljubljana, 2002.  
 Zakon o živinoreji. Uradni list RS 2002/18. Ljubljana, 2002.

## 8 Seznam slik

Slika 1: Vodnjaki so estetsko dopolnilo marsikaterega vrta.	14
Slika 2: Na območju Ljubljane vse več zemljišč zasedajo prometnice.	16
Slika 3: Vodonosnik Ljubljanskega polja intenzivno napaja Sava.	16
Slika 4: Na rodovitnih tleh intenzivirajo kmetijstvo z rastlinjaki in tako podaljšano rastno dobo prek celega leta.	17
Slika 5: Poplave na Barju so reden pojav.	18
Slika 6: Na poplaviščih Ljubljanskega barja so urejena obdelovalna zemljišča.	19
Slika 7: Kmetijstvo sega tudi v neposredno bližino vodarne Brest.	20
Slika 8: Vodovarstvena območja vodnih virov Mestne občine Ljubljana.	23
Slika 9: V zaledju vodarne Hrastje je kmetijstvo zelo intenzivno.	24
Slika 10: Kljub ugodnim naravnim razmeram bo pitna voda ob neustrezni rabi prostora, kakršna je na primer intenzivno vrtničkarstvo tik ob ograji vodarne Kleče, ogrožena.	25
Slika 11: Gladina podtalnice je različno globoko pod površjem, ponekod samo 5 m.	26
Slika 12: Vodonosnik Iškega vršaja napaja reka Iška.	27
Slika 13: Kmetijstvo se vse bolj umika urbanizaciji.	36
Slika 14: Tradicionalno kmetijstvo vse bolj izginja.	37
Slika 15: Vrtničkarstvo je pomemben, predvsem pa nenadzorovan vir obremenjevanja podtalnice.	38
Slika 16: Rastlinjaki so v bistvu območja največje intenzivnosti kmetovanja.	40

Slika 17: Vse več kmetov svoja obdelovalna zemljišča namaka, nekateri tudi v neposredni bližini vodarn.	41
Slika 18: Glavnino vodnjakov med hišami najdemo tam, kjer v prvi polovici 20. stoletja še ni bila urejena vodovodna oskrba.	48
Slika 19: Lega objektov glede na njihovo vrsto.	49
Slika 20: Lastniški status objektov po vodovarstvenih območjih.	50
Slika 21: Največ vodnjakov je na dvoriščih oziroma vrtovih hiš; marsikateri je tudi estetsko dopolnilo v urejenem okolju.	51
Slika 22: Socioekonomski status uporabnikov objektov po vodovarstvenih območjih.	51
Slika 23: Lastniški status in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.	52
Slika 24: Nekateri kmetovalci izkoriščajo majhno globino podtalnice in črpajo vodo v velike bazene.	53
Slika 25: Uporabniki objektov glede na velikost posesti.	54
Slika 26: Starostna sestava družine uporabnikov objektov.	54
Slika 27: Izobrazbena sestava uporabnikov objektov glede na njihov socioekonomski status.	55
Slika 28: V raziskavo niso bili vključeni mestni vodnjaki, ki se napajajo iz vodovodnega omrežja.	56
Slika 29: Najbolj tradicionalna oblika vodne oskrbe iz podtalnice so izkopani vodnjaki.	56
Slika 30: Za črpanje podtalnice iz majhnih globin so primerni zabiti vodnjaki.	57
Slika 31: Vrste objektov po vodovarstvenih območjih.	58
Slika 32: Vrste in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.	59
Slika 33: Marsikateri vodnjak je opuščen, ne pa tudi zasut.	60
Slika 34: Stanje objektov glede na njihovo vrsto.	61
Slika 35: Zabiti vodnjaki so brez izjeme kovinski.	61
Slika 36: Vrsta gradbenega materiala obravnavanih objektov.	62
Slika 37: Leto izdelave oziroma začetka uporabe objektov glede na njihovo vrsto.	63
Slika 38: Leto izdelave in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.	64
Slika 39: Mnogi starejši vodnjaki so opuščeni.	65
Slika 40: Ohranjenost objektov glede na njihovo vrsto.	66
Slika 41: Ohranjenost in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.	67
Slika 42: Ohranjenost objektov glede na zadnji poseg v njih.	68

Slika 43: Izjemoma lahko najdemo vodnjak celo kot osrednji »kos pohištva« dnevnega prostora v stanovanjski hiši.	68
Slika 44: Iz večjih globin črpajo podtalnico tudi z električnimi črpalkami.	69
Slika 45: Globina objektov po vodovarstvenih območjih.	69
Slika 46: Globina in število vodnjakov ter vrtin na vodovarstvenih območjih vodnih virov Mestne občine Ljubljana.	71
Slika 47: Povprečna letna višina vodne gladine v objektih glede na njihovo vrsto.	72
Slika 48: Povprečna višina letnega kolebanja vode v objektih po vodovarstvenih območjih.	73
Slika 49: Maksimalna višina letnega kolebanja vode v objektih po vodovarstvenih območjih.	74
Slika 50: Pogostost presihanja vode v objektih.	74
Slika 51: Primernost vode v objektih po mnenju popisanih oseb.	75
Slika 52: Čedalje pogostejši uporabniki vode iz vodnjakov so vrtničarji.	76
Slika 53: V novejšem času z vodo iz vodnjakov namakajo tudi športne zelenice.	76
Slika 54: Način zajemanja vode glede na povprečno letno globino gladine vode v objektih.	77
Slika 55: Večina uporabnikov vodnjakov načrpa majhne količine vode.	78
Slika 56: Letna količina načrpane vode v kubičnih metrih glede na vrsto objektov.	78
Slika 57: Marsikateri vodnjak je postal estetska vrednota.	79
Slika 58: Povprečna oddaljenost objektov od najbližje stavbe.	80
Slika 59: Bližina tradicionalnih hlevov in gnojnih objektov ogroža kakovost vode v vodnjakih.	81
Slika 60: Kakovost vode v vodnjakih ogroža tudi neurejena okolica.	82
Slika 61: Urejenost okolice objektov glede na njihovo vrsto.	83
Slika 62: Nagnjenost tal v bližini objektov glede na njihovo vrsto.	83
Slika 63: Odtok padavinske vode na vododržnem dvorišču okrog objektov glede na njihovo vrsto.	84
Slika 64: V izjemnih primerih so nekdanji vodnjaki uporabljeni kot kanalizacijske cevi.	84
Slika 65: Vrste tekočinskih vnosov glede na vrsto objektov.	85
Slika 66: Omejenost dostopa do objektov.	86
Slika 67: Izvedbena dokumentacija za objekte glede na njihovo vrsto.	86
Slika 68: Vodno dovoljenje za objekte glede na njihovo vrsto.	87
Slika 69: Morebitna dozodajšnja analiza vode v objektih glede na njihovo vrsto.	88
Slika 70: Zanimanje za analizo kakovosti vode v objektih glede na izobrazbo uporabnikov.	89

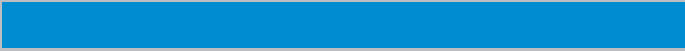
## 9 Seznam preglednic

Preglednica 1: V prilogi Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Uradni list Republike Slovenije 120/2004) so navedene prepovedi in omejitve za gradnjo; izpostavljene so le tiste, ki so s črpanjem podtalnice vsaj posredno povezane.	33
Preglednica 2: Opomnik popisovalke s terena, namenjen popisovalskim kolegom.	45

---

## Seznam knjig iz izbirke Georitem

- 1 Aleš Smrekar: Divja odlagališča odpadkov na območju Ljubljane
- 2 Drago Kladnik: Pogledi na podomačevanje tujih zemljepisnih imen
- 3 Drago Perko: Morfometrija površja Slovenije
- 4 Aleš Smrekar, Drago Kladnik: Zasebni vodnjaki in vrtine na območju Ljubljane



<http://zalozba.zrc-sazu.si>

ISBN 978-961-254-034-0



9 789612 540340

15,00 €