

PODTALNICA LJUBLJANSKEGA POLJA — NAJPOMEMBNEJŠI VODNI VIR ZA OSKRBO LJUBLJANE

Valentina Brečko*

Izvleček

Podtalnica Ljubljanskega polja zagotavlja 90 % potrebne pitne vode za oskrbo Ljubljane. Gospodinjstva letno porabijo 16 milijonov m³ in gospodarstvo 11 milijonov m³ vode, količina načrpane podtalnice pa je skoraj enkrat večja zaradi velikih izgub v vodovodnem omrežju. Mesto z industrijo, prometom, z veliko gostoto prebivalstva in intenzivno rabo prostora podtalnico močno ogroža, tako da se njena kakovost že dalj časa slabša. Za trajno oskrbo s podtalnico Ljubljanskega polja je zato treba zmanjšati obremenjevanje okolja, dosledneje izvajati zakonsko določeno varovanje vodnega vira in racionalneje izkoriščati njegove naravne zmogljivosti.

Ključne besede: podtalnica, vodni vir, oskrba s pitno vodo, onesnaževanje okolja, kakovost vode.

THE GROUNDWATER OF THE LJUBLJANSKO POLJE PLAIN — THE MOST IMPORTANT SOURCE OF THE LJUBLJANA WATER SUPPLY

Abstract

The groundwater of the Ljubljansko polje plain provides 90 % of all the necessary drinking water for the supply of Ljubljana. Households annually consume 16 million m³ and the economy consumes 11 million m³ of water, while the amounts of the pumped groundwater are almost twice as large due to enormous losses in the drinking water supply mains. The town with manufacturing industry, transport, great density of population and intensive use of space heavily endangers the groundwater; the results have already been manifested for longer time in the worsening of its quality. Thus, for the permanent supply with the groundwater from the Ljubljansko polje plain, it is necessary to reduce the pollution of the environment, to implement more strictly the protection of water source, which is legally determined, and to make more rational use of its natural capacities.

Key words: Groundwater, Water source, Drinking water supply, Environmental pollution, Water quality.

* Dipl. geog., asistent, Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Aškerčeva 2, Univerza v Ljubljani, 1000 Ljubljana, Slovenija.

Uvod

Skupna razpoložljiva količina pitne vode v Sloveniji je ocenjena na približno 50.605 l/sek, od tega naj bi 30.908 l/sek predstavljali vodonosniki z razpoklinsko in kraško poroznostjo (izviri, studenci), 19.117 l/sek vodonosniki z intergranularno poroznostjo (podtalnice) in 580 l/sek vodonosniki v terciarnih sedimentih (Stanje okolja, 1996).

Iz podtalnic načrpamo dobro polovico potrebne količine vode za javne vodovode, ki oskrbujejo 88 % prebivalstva Slovenije. V veliki meri je od njih odvisna tudi oskrba večjih urbanih naselij, ki so veliki porabniki pitne vode, tako z vidika porabe gospodinjstev kot gospodarskih dejavnosti. Polja oziroma dna kotlin in dolin s podtalnicami pa so hkratinajbolj ugodna območja za urbanizacijo, intenzivno kmetijstvo in druge dejavnosti, zaradi česar so skoraj vsi količinsko pomembnejši viri močno ogroženi in se kakovost vode vedno bolj slabša. To velja tudi za podtalnico Ljubljanskega polja, ki je bogat vodni vir v neposredni bližini mesta, od katerega je skoraj v celoti odvisna oskrba s pitno in tehnološko vodo. Kljub zakonsko določenemu varovanju in načrtovanim sanacijam pa ga obremenjujemo z nezajetimi odpadnimi vodami, onesnaževanjem prsti in površja, stalno nevarnostjo izlitij podtalnici nevarnih snovi in s tem povzročamo negotovost v lastni oskrbi s pitno vodo.

Vodooskrbni sistem Ljubljane

Ljubljana s približno 270.000 prebivalci, z industrijo in drugimi dejavnostmi letno porabi nad 27 milijonov m³ vode, od tega v industriji okoli 7 milijonov m³ (voda za hlajenje tu ni všteta) in v gospodinjstvih 16 milijonov m³. Poraba vode se je v preteklih desetletjih hitro povečevala, kar nam kažejo naslednji podatki: leta 1940 še ni presejala 4 milijonov m³, do leta 1950 se je dvignila nad 6 milijonov m³, leta 1960 nad 11 milijonov m³, leta 1970 pa že nad 20 milijonov m³ vode. Največja je bila sredi 80-tih let (1987 — 33,9 milijonov m³), ko je bila največja tudi poraba v industriji (1986 — 10,8 milijonov m³). Po letu 1987 je nekoliko upadla zaradi manjše porabe v gospodarstvu, v gospodinjstvih pa se ni bistveno spremenila (podatki J.P. Vodovod – kanalizacija).

Povprečna običajna poraba vode v Ljubljani znaša 1200 l/sek, povprečna količina načrpane vode okoli 1800 l/sek in največja do 2300 l/sek. Porabljeni vodi moramo namreč prišteti še izgube, ki nastanejo pri dovajanju vode do uporabnikov. Po podatkih se izgubi med 46 in 50 % načrpane vode, zato so količine odvzete vode iz podtalnice precej večje, kot znaša letna poraba oziroma količina prodane vode. Iz podtalnice Ljubljanskega polja je pridobljeno 90 % potrebne vode, ostalih 10 % pa iz podtalnice Iškega vršaja na Ljubljanskem barju.

Javno podjetje Vodovod – kanalizacija (pred tem Ljubljanski vodovod), ki upravlja z vodovodom Ljubljane, pridobiva podtalnico na petih črpališčih: Kleče, Hrastje,

Šentvid in Jarški Brod na Ljubljanskem polju ter Brest na Iškem vršaju. Črpališče Brod je od leta 1993 opuščeno. Iz 43 vodnjakov pridobijo letno približno 60 milijonov m³ podtalnice, večji industrijski porabniki pa imajo tudi svoje vodnjake, ki prispevajo k oskrbi nad 2 milijona m³ vode. Največ podtalnice načrpajo v Klečah (Kleče I in II) — okoli 1000 l/sek, to je 28,6 milijona m³ na leto, sledijo pa: Hrastje — 17,5 milijona, Brest — 5 milijonov, Šentvid — 4,6 milijona in Jarški Brod — 3 milijone (J. P. Vodovod – kanalizacija). V primeru večjih potreb po pitni vodi bi bilo po ocenah še možno povečati črpanje v Šentvidu za 200–250 l/sek, v Jarškem Brodu za 300 l/sek in v vodarni Brest za 100–150 l/sek. V Klečah je možno povečanje le ob umetnem bogatjenju podtalnice, v Hrastju pa večje črpanje ni priporočljivo zaradi velike nevarnosti onesnaženja podtalnice (Ogroženost vodnih virov ..., 1995).

V podtalnici Ljubljanskega polja, predvsem v vzhodnem delu, so še "rezervne" količine vode, saj pretok podtalnice tudi pri nizkem stanju ni povsem izkoriščen. To dokazuje dreniranje podtalnice v Savo in odtekanje v izvire podtalnice, ki v sušnem obdobju ne presahnejo. Glede na umirjeno rast urbanizacije in potreb po pitni vodi, zlasti z racionalnejšo porabo, je oskrba količinsko zagotovljena tudi v prihodnje, težje pa bo ohraniti njeno kakovost. V primeru onesnaženosti obstoječih črpališč bi namreč oskrba s pitno vodo pomenila zelo velik problem, nadomestiti bi bilo treba velike količine vode ustrezne kakovosti. S tem namenom so bile v preteklih letih raziskane nekatere podtalnice v bližini Ljubljane, ki bi kot glavni ali dodatni vodni viri lahko zagotovile oskrbo. Na Sorškem polju bi po ocenah lahko pridobili več kot 1000 l/sek vode, ki bi jo bilo treba čimprej zavarovati pred nadaljnjim onesnaževanjem, manjše količine pa tudi na Skaručenskem polju (120–180 l/sek) in pri Šujici na vršaju Gradaščice (do 120 l/sek), kjer je podtalnica kakovostna (Ogroženost vodnih virov ..., 1995). Pomemben potencialni vodni vir je tudi podtalnica Ljubljanskega barja, ki je še precej neraziskana.

Hidrološke značilnosti Ljubljanskega polja

Hidrogeološke in hidrološke lastnosti podtalnice Ljubljanskega polja so razmeroma dobro poznane, kar je rezultat dolgoletnih raziskovanj vodnega vira za oskrbo Ljubljane. Vodonosnik je v kotlini z neprepustnim dnom iz permokarbonskih skrilavcev in peščenjakov, ki je najgloblja v srednjem delu polja (Kleče — 104,5 m, Šentvid — 80 m, Hrastje — 60 do 70 m, Jarški Brod približno 70 m) in se na obrobju postopoma dviguje (Vižmarje — približno 30, pri Mednem pod 10 m). Na nekaj mestih v strugi Save (Tacen, črnuški most) in v obrobnem gričevju pa so permokarbonske kamnine na površju. Geološke raziskave so pokazale, da je dno kotline reliefno členjeno v več kotanj, ki so nastale z neenakomernim tektonskim ugrezanjem in erozijo nekdanjih tokov, "pragovi" pa jo ločijo tudi od Barja na jugozahodu, Skaručenskega polja in Kamniško-domžalskega polja na severu ter Sorškega polja na severozahodu. Kotlina je zapolnjena z dobro prepustnimi pleistocensko-holocen-

skimi fluvio-glacialnimi sedimenti, med katerimi so plasti slabše prepustnega konglomerata in glin. Vodonosnik je večinoma debelejši od 30 m, največja debelina na območju Kleč pa presega 60 m. Pokriva ga 10 do 30 m debela krovna plast (aeracijsko ali prezračeno območje), ki ima velik pomen za naravno zaščito podtalnice.

Dinamična zmogljivost podtalnice, ki je enaka najmanjšemu pretoku, je ocenjena na okoli 3000 l/sek. Najmanjši pretok je v obdobju skromnih padavin oziroma zadržka v snežni odeji in nizkega vodnega stanja Save v začetku pomladi ter skromnih padavin, večje evapotranspiracije in večjega črpanja konec poletja. V začetku poletja in konec jeseni pa je pretok podtalnice precej večji. Obnavljanje podtalnice poteka razmeroma hitro, kar je posledica dobre prepustnosti krovne plasti in prodnatega dela, ki vodonosnik povezuje s Savo. S tem je omogočeno intenzivno prenikanje savske vode skozi nezablateno dno struge, ki prispeva 50 % pretoka podtalnice (2,50 m³/sek), in infiltracija padavin, ki prispeva 42 % pretoka (2,10 m³/sek). Intenzivno povezanost s Savo dokazuje skladno nihanje gladine podtalnice (s časovnim zamikom) z nihanjem gladine Save ter spreminjanje globine podtalnice zaradi poglobljanja struge. Pnikanje savske vode je najintenzivnejše na območju med Šmartnim pod Šmarno goro in izlivom Gameljščice (Roje) za črpališče Kleče in na odseku med Ježico, Tomačevim in Šentjakobom za črpališče Hrastje. Območje neposredne infiltracije padavin obsega približno 80 km² površja, povprečna letna infiltracija pa je ocenjena na približno 740 mm, kar je polovica povprečnih letnih padavin v Ljubljani. Po rezultatih meritev v Klečah (Brilly, 1988) je še večja in znaša do 1000 mm. Ostalih 0,43 m³/sek ali 8 % pretoka podtalnice prispevajo dotoki podzemne vode z obrobja, ponikli potoki in prenikajoča voda iz vodovodnega omrežja, ki se izgubi na poti do porabnikov (Analiza obstoječih in ..., 1995).

Gladina podtalnice "visi" v smeri toka podtalnice, to je od severozahoda proti vzhodu in jugovzhodu. Dotoki iz Save se raztekajo proti jugovzhodu in na območju Jarškega Broda proti severovzhodu, dotok z območja Kosez, Šišenskega hriba in Rožnika proti vzhodu ter iz severnega obrobja proti jugovzhodu (Meden, 1987, Hidrološka karta). Hitrost toka podtalnice, ki je odvisna predvsem od hidrološkega stanja, je pri nizkem vodostaju približno 30 m na dan (hitrost je bila ugotovljena ob izlitju kurilnega olja v TE – Toplarni leta 1967), pri srednjem stanju je ocenjena na 50 m na dan, doseže pa lahko tudi več kot 200 m na dan (Analiza obstoječih in ..., 1995).

Globina do podtalnice je v primerjavi s podtalnicami v Sloveniji razmeroma velika, kar je pomembno za njeno zaščito pred vplivi s površja. V zahodnem delu polja je globoka od 20 do 30 m, v vzhodnem od 10 do 15 m, manjša pa je ob Savi in na njenem levem bregu (Jarški Brod), kjer ne preseže 10 m. Zaradi poglobljanja struge Save, različne intenzivnosti dotokov in na območjih črpališč tudi izkoriščanja se višina gladine za nekaj metrov tudi spreminja. V Klečah je bila tako najnižja izmerjena gladina 30,6 m pod površjem, najvišja pa 23,7 m; v Hrastju najnižja 15,7 m in najvišja 11,6 m; v Šentvidu pa najnižja 27,3 m in najvišja 23 m (Analiza obstoječih in ..., 1995).

Ogroženost podtalnice z onesnaževanjem okolja

Glavni dejavniki ogrožanja podtalnice so neprimerni posegi v okolje (regulacije, melioracije), preveliko izkoriščanje vodnega vira in onesnaževanje okolja. Neprimerni posegi in izkoriščanje negativno vplivajo predvsem na količino podtalnice, emisije odpadnih, škodljivih snovi v okolje pa na njeno kakovost. Posledice ogrožanja se pomembno zmanjšajo po zaslugi regeneracijskih in nevtralizacijskih sposobnosti okolja oziroma samočistilnih sposobnosti podtalnice, ki pa niso neomejene. Odvisne so od litološke zgradbe vodonosnika in krovne plasti, hidroloških lastnosti podtalnice, od prsti, rastja, lastnosti in organizmov v vodi. Podtalnica Ljubljanskega polja ima glede na veliko število poznanih in zgolj predvidljivih onesnaževalcev velike samočistilne sposobnosti, ki pa jih obremenjevanje okolja že presega.

Ilustrativni zgled neustreznih posegov v okolje je bila regulacije Save na začetku tega stoletja. Z regulacijo struge sta se strmec in erozija reke povečala, struga se je poglobila in z njo opazno znižala gladina podtalnice na Ljubljanskem polju, zaradi česar so številni vodnjaki v vaseh ob Savi ostali suhi (Radinja, 1951). Poglobljanje struge se še nadaljuje, čeprav je izgradnja pragov pri Rojah, Gameljnah, črnuškem mostu, Sneberjih in šentjakobskem mostu precej zmanjšala njegovo intenzivnost.

Posledica velikega črpanja podtalnice v obdobju najmanjšega pretoka, ko se povečajo depresijski lijaki črpališč, je večja nevarnost onesnaženja podtalnice. Smer in hitrost dotoka iz okolice do črpališča se ob intenzivnem črpanju spremenita in lahko pride do "pritegnitve" onesnažene vode. Na Ljubljanskem polju je ta nevarnost precejšnja zaradi skromnega obsega varstvenih pasov v prečni smeri na tok podtalnice in potencialnih onesnaževalcev v bližini črpališč.

Emisije snovi, ki povzročajo onesnaženost, pa so od vseh dejavnikov ogrožanja podtalnice najbolj problematične zaradi številnih virov, zelo različnih snovi in vpliva na kakovost vode. Od vrste emisij je namreč odvisna intenzivnost onesnaženja (emisije), trajanje in obseg oziroma širjenje negativnega vpliva. Zaradi številnih možnih onesnaževalcev je problematično tudi nadzorovanje, ob onesnaženju pa ugotovitev dejanskega povzročitelja in ureditev stanja. Nezajete odpadne vode iz industrije in dejavnosti, izlitja ob neustreznih uporabi, prevozu in skladiščenju podtalnici nevarnih snovi ter izcedne vode iz deponij odpadkov so najbolj pogosti povzročitelji onesnaženja podtalnice s težkimi kovinami, fenolnimi snovmi, PCB, olji itd. Predvsem so problematični t.i. mikroonesnaževalci, ki že v manjših koncentracijah povzročajo hude poškodbe, in pa težko razgradljive snovi, ki se kopičijo v organizmih.

V industriji na območju Ljubljane nastane letno približno 10 milijonov m³ odpadnih vod, med katerimi so tudi tako onesnažene, da je pred izpustom v javno kanalizacijsko omrežje potrebno predčiščenje. To pa pogosto ni dovolj učinkovito ali se celo ne izvaja. Veliko podjetij ima tudi slabo vzdrževano "interno" kanalizacijo in priključke, kar je bil v zadnjih letih vzrok nekaj (ugotovljenim) izlitjem odpadnih vod in onesnaženju podtalnice (galvanizerstvo v Vižmarjih leta 1986, Color Med-

vode leta 1988, tiskarna Delo leta 1991, železniška postaja in Ljubljanske mlekarne na Tolstojevi leta 1995).

Odpadne vode gospodinjstev so predvsem organsko onesnažene in podtalnico onesnažujejo z bakterijami, virusi, dušikovimi spojinami, detergenti itd. V ljubljanskih gospodinjstvih nastane letno približno 15 milijonov m³ odpadne vode, pri tem pa je na kanalizacijsko omrežje priključenih tretjina manj objektov kakor na vodovod in precej odpadnih vod odteka v pretočne greznice. Skupna dnevna obremenjenost okolja z odpadnimi vodami industrije, gospodinjstev in drugih dejavnosti se giblje med 400.000 in 500.000 P.E., pri tem pa Ljubljana še vedno nima zgrajene čistilne naprave. Osrednja čistilna naprava v Zalogu je v prvi fazi izgradnje in le v manjši meri prečisti odpadne vode, ki zelo onesnažujejo vodotoka. Ljubljanica je pred izlivom v Savo v IV. kakovostem razredu, Sava za sotočjem pa v III.–IV. razredu.

Velika nevarnost za kakovost podtalnice so naftni derivati, ki že v majhnih količinah onesnažijo vodo, posledice pa so zelo dolgotrajne. Na območju varstvenih pasov je bilo v sedemdesetih letih približno 7000 zbiralnikov z nad 94.000 m³ goriv, današnje stanje pa ni znano, ker se evidenca kasneje ni dopolnjevala. V 18 bencinskih servisih je več kot 2000 m³ različnih goriv, lahkotekoči naftni derivati pa se uporabljajo in hranijo tudi v številnih podjetjih ter se prevažajo v bližini črpališč. Izlitja kurilnega olja (več na območju Šentvida, v TE – Toplarni), petroleja (Iskra v Stegnah) in goriv iz bencinskih servisov so v preteklosti večkrat povzročili onesnaženje podtalnice.

Podtalnico na Ljubljanskem polju onesnažuje tudi intenzivno kmetijstvo, ki je usmerjeno predvsem v pridelavo zelenjave in krme. Poleg uporabe zaščitnih sredstev (pesticidov) je za kakovost vode problematično še gnojenje. Izpiranje neizrabljenega dušika v podtalnico zaradi presežka ali časovno neustreznega gnojenja povzroča višje koncentracije nitratov v podtalnici, gnojenje z naravnim gnojem oziroma gnojevko pa tudi bakteriološko onesnaženje.

S prenikanjem padavin lahko podtalnico doseže tudi onesnaženost ozračja in vrhnjega sloja zemljišč, ki je posledica uporabe fosilnih goriv. Ljubljana je prometno zelo obremenjena, tako na območju ožjega mesta kot na mestnih vpadnicah in obvoznicah, ki potekajo deloma čez ožje varstvene pasove črpališč, zato je nevarnost onesnaženja podtalnice s svincem in maščobami zelo velika. Padavinska voda s pretežnega dela mesta je sicer zajeta v kanalizacijski sistem, nekaj pa je odteka neposredno v vodotoke.

Med bolj ogroženimi črpališči podtalnice na Ljubljanskem polju je Hrastje, kamor ob visokem stanju razmeroma hitro doteka podtalnica z območja mesta in industrije v neposredni bližini (Letališka cesta, BTC). Nevarnost onesnaženja s komunalnimi odpadnimi vodami, z onesnaženo prenikajočo vodo s površja in s kontaminanti v savski vodi pa obstaja za vsa črpališča.

Kakovost podtalnice Ljubljanskega polja je primerna za oskrbo s pitno vodo kot to določa Pravilnik o higienski neoporečnosti pitne vode (Ur. l. SFRJ, št. 33/87 in

13/91), čeprav rezultati analiz kažejo posledice onesnaževanja. Vzorce vode iz črpališč dnevno pregledujejo v laboratoriju J. P. Vodovod – kanalizacija, opazovanje podtalnice z obsežnejšimi meritvami in analizami pa dvakrat letno izvaja MOP – Hidrometeorološki zavod. Po mnenju J. P. Vodovod – kanalizacija je Ljubljana oskrbovana z zelo dobro vodo, saj 85 % načrpanih količin ni treba niti razkužiti. Zaradi velike dolžine cevovoda do uporabnikov in možnosti razvoja bakterij se s klorom razkužuje le voda iz črpališča Brest, v drugih črpališčih pa količine bakterij ne presežajo pri nas veljavnega določila, to je 10 bakterij na 100 ml vode (po smernicah WHO bakterij v pitni vodi ne sme biti). Ugotovljeno onesnaženost podtalnice je posledica predvsem industrijskega in drugega onesnaževanja s težkimi kovinami, lahko-hlapnimi organskimi snovmi in kmetijskega obremenjevanja z nitrati, nitriti ter s pesticidi. V zadnjih letih se kakovost podtalnice Ljubljanskega polja ni pomembno spremenila, čeprav so se koncentracije nekaterih snovi zmanjšale. V vseh črpališčih so nitrati, vendar vsebnosti niso visoke in ne presegajo dovoljenih koncentracij. Med pesticidi je najpogostejši atrazin, ki pogosto presega maksimalne dopustne koncentracije (MDK) po določilih Evropskega združenja ($0,1 \mu\text{g/l}$), pri nas veljavna MDK-vrednost ($2 \mu\text{g/l}$) pa ni presežena. Ostalih pesticidov ne najdemo v večjih količinah. Tako kot v preteklih letih so še vedno problematična klorirana topila, ki jih najdemo v Jarškem Brodu, Klečah, Hrastju, Zalogu (Koteks) in Mostah (Elok). Na teh mestih so bile povišane tudi vrednosti adsorbiranih organskih halogenov, v Klečah pa je podtalnica še vedno onesnažena s šestvalentnim kromom, vendar mejna vrednost ni presežena (Kakovost voda, 1995; J. P. Vodovod – kanalizacija).

Varovanje podtalnice

Pri varovanju podtalnice pred onesnaženjem je treba poznati hidrološke lastnosti podtalnice, litološke in pedološke značilnosti vplivnega območja na eni ter možne onesnaževalce na drugi strani. Le tako je mogoče določiti preventivno zaščito, v primeru onesnaženja pa vzrok in intenzivnost oziroma širjenje negativnih posledic. Spoznanje, da zelo prepustni vrhnji sloj sedimentov omogoča hitro obnavljanje, da pa hkrati dopušča tudi hitro onesnaženje, je razmeroma zgodaj spodbudilo skrb za varovanje podtalnice Ljubljanskega polja. Že leta 1955 (Ur. l. SRS št. 3/55) so bila določena varstvena območja posameznih črpališč in omejena širitev mesta v njihovo bližino, kasneje pa še "varovalni režim". Zaradi teženj širitve mesta v šestdesetih letih in neupoštevanja določil varovanja je bil v letih od 1974 do 1977 pripravljen in nanovo sprejet odlok o varstvenih pasovih vodnih virov v Ljubljani (Ur. l. SRS št. 18/77) in z njim točno opredeljeni varovalni ukrepi, v letu 1988 (Ur. l. SRS št. 13/88) pa še dodatni odlok, ki naj bi učinkoviteje zavaroval zelo pomemben vodni vir.

Obseg varstvenih pasov je bil določen na podlagi smeri in hitrosti toka podtalnice iz okolice (vplivnega območja) do črpališča. Prvi varstveni pas zajema najožjo

okolico črpališča, ki je namenjena izključno pridobivanju vode, drugi varstveni pas s strogimi omejitvami območje 30 dnevnega toka podtalnice od meje pasu do črpališča, kar naj bi zadostovalo za bakteriološko neoporečnost vode, in tretji varstveni pas širše vplivno območje črpališča. Na Ljubljanskem polju je bilo zavarovanih 9660 ha zemljišč, na katerih se razprostira tudi večji del mesta. Približno 3000 ha površin je bilo zajetih v najožji (prvi) in ožji (drugi) varstveni pas, kjer niso bile dovoljene gradnje stanovanjskih in gospodarskih objektov razen obnova že obstoječih, za naselja je bila obvezna priključitev na kanalizacijo, zemljišča pa so bila namenjena predvsem ekstenzivnemu kmetijstvu, gozdarstvu in zelenim površinam mesta. Toda določila varovanja niso bila dosledno upoštevana in čez ožji varstveni pas črpališča Kleče danes poteka del severne obvoznice, blizu "določene meje" pasu je bila zgrajena industrijsko območje Stegne, ki je le 300 m oddaljeno od črpališča Kleče I, obstoječa naselja so se razširila in še vedno niso v celoti priključena na kanalizacijsko omrežje. V območjih ožjih varstvenih pasov je tudi veliko število "črnih gradenj", ki niti nimajo možnosti priključitve. V letu 1991 je bilo na zavarovanih območjih črpališč, vključno s širšim varstvenim pasom, 120 proizvodnih obratov, med katerimi so bile lakirnice (19), obrati za površinsko zaščito kovin (28), kemične čistilnice (26), objekti z napravami z večjimi količinami olja (9) itd. (Ogroženost vodnih virov ..., 1995), ki pomenijo veliko nevarnost za podtalnico. Današnje stanje ni znano, zagotovo pa je nekoliko drugačno glede na spremembe v gospodarstvu (prestrukturiranje, prenehanje delovanja, ustanavljanje novih podjetij).

Ožji varstveni pasovi črpališč so večinoma intenzivno kmetijsko izrabljeni, uporaba fitofarmaceutskih sredstev in gnojil pa ni omejena oziroma nadzorovana. Izdelan je bil seznam prepovedanih zaščitnih sredstev za uporabo na območjih vodnih virov in predlagana omejitev gnojenja z dušičnimi gnojili na 200 kg/ha, ki se ne izvajata. Posledica je onesnaženost podtalnice z nitrati in pesticidi. Za območje Ljubljanskega polja je predvideno tudi namakanje približno 300 ha kmetijskih površin, od katerih bi bila polovica v ožjem varstvenem območju črpališč. Poleg tega so problematična številna "divja odlagališča" in opuščene gramoznice, ki so bile zapolnjene z odpadki in so skupaj z nezajetimi odpadnimi vodami "vir" kloridov, kovin in drugih onesnaževalcev.

Varovanje podtalnice glede na slabšanje njene kakovosti in visoko stopnjo ogroženosti ni zadovoljivo predvsem zaradi nespoštovanja varstvenih določil, pomanjkljivega nadzora nad posegi v ožje in širše območje črpališč in zaradi zgolj načrtovane sanacije potencialnih onesnaževalcev na območju varstvenih pasov. V letu 1991 so v J.P. Vodovod – kanalizacija namreč izdelali osnutek smernic za sanacijo območij varstvenih pasov vodnih virov v Ljubljani, ki ni bil sprejet in na udejanjenje še čaka (Območna vodna skupnost Ljublanica – Sava in Komunalna skupnost ljubljanskih občin, ki naj bi smernice za sanacijo potrdili, sta prenehali delovati). Ugotovljeno je bilo, da bi za učinkovitejšo zaščito pred površinskim onesnaževanjem bilo treba odstraniti divja odlagališča in sanirati zapolnjene gramoznice, obnoviti dotrajane cevovode in zagotoviti vodotesno kanalizacijsko omrežje ter nanj priklju-

čiti vse uporabnike vode, zajeti padavine z mestnih površin, cestišč, odprtih skladiščnih prostorov itd. Omejiti pa bi morali tudi uporabo zaščitnih sredstev in gnojil na kmetijskih površinah ter prevoz in uporabo podtalnici nevarnih snovi na varstvenih območjih.

Sklep

Kakovost podtalnice sicer ne omejuje njene uporabe za oskrbo s pitno vodo, opozarja pa na preveliko obremenjenost okolja z emisijami in presežene samočistilne sposobnosti. Urbanizacija, enostranski razvoj gospodarskih dejavnosti, ki ne upošteva posledic za okolje, naraščajoči promet, intenzivna kmetijska uporaba zemljišč in druge dejavnosti še dalje ogrožajo kakovost podtalnice, predvsem zaradi nedoslednega izvajanja določil varovanja in samovolje različnih "uporabnikov". Podtalnica Ljubljanskega polja bo tudi v prihodnje glavni vir pitne vode, če bomo zmanjšali negativne vplive, jo učinkoviteje zavarovali in vodni oskrbi prilagodili nadaljnje poseganje v okolje. Zmanjšati obremenjevanje pri tem seveda ne sme biti le "dober namen" in vsebina planskih dokumentov, ampak dejanskih prizadevanj za ohranitev vodnega vira.

Viri in literatura

- Analiza obstoječih in novih vodnih virov za ljubljanski vodovod, 1995, Hydroconsulting, Ljubljana,
- Breznik, M., 1976: Metodologija zaščite podzemne pitne vode ter določitve varstvenih območij in pasov, Zasnova uporabe prostora 3/4, Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje, Ljubljana.
- Breznik, M., 1979: Gospodarjenje s podtalnico Ljubljanskega polja s povečanjem njene zmogljivosti, končno poročilo raziskovalne naloge, FAGG, Ljubljana.
- Breznik, M., 1988: Hidrogeološke in hidrološke osnove za zaščito podtalnice Ljubljanskega polja, Ljubljanski ekološki dnevi '88, Ljubljana.
- Breznik, M., 1990: Ogroženost podtalnice, Ujma 4, Ljubljana.
- Breznik, M., Brilly, M., 1981: "Podtalnica Ljubljanskega polja — Povečanje zmogljivosti in gospodarjenje", FAGG, Ljubljana.
- Kakovost voda v Sloveniji v letu 1993, 1995: poročilo MOP — Hidrometeorološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Meden, S., 1987: Ljubljansko polje, Hidrološke raziskave podtalnice, Hidrološka karta 12.–26. 3. 1986, MOP — Hidrometeorološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Mikulič, Z., 1992: Hidrološki vidiki varovanja kakovosti podtalnic na Slovenskem, Ujma 6, Ljubljana.

- Ogroženost vodnih virov za oskrbo Ljubljane, 1995: J.P. Vodovod – kanalizacija Ljubljana, Ljubljana.
- Radinja, D., 1951: Sava na Ljubljanskem polju, Geografski vestnik 23, Ljubljana.
- Stanje okolja, 1996: Predlog poročila o stanju okolja, Poročevalec, št. 6/1, 22, Ljubljana.
- Statistični letopis R Slovenije 1994, 1995: Zavod R Slovenije za statistiko, Ljubljana.
- Tomšič, B., Živanovi, M., Ravnik, D., 1987: Hidrogeološke raziskave za preskrbo z vodo na Ljubljanskem polju — Geofizikalne raziskave na Ljubljanskem polju, Geološki zavod Ljubljana, Ljubljana.

Summary

Although the quality of groundwater still does not restrict its use for drinking water supply, yet, it calls attention to the over-pollution of the environment with emissions, and the exceeded self-purifying capacities. The urbanization and one-sided development of economic activities which disregard the harmful effects on the environment, the increasing transport, the intensive agricultural land use, and other activities further endanger the quality of groundwater, especially due to the inconsistent implementation of protection measures and self-willingness of various "users". The groundwater of the Ljubljansko polje plain will further remain, in the future too, the main source of drinking water, if we succeed to reduce the negative impacts, more efficiently protect the groundwater, and adapt all the forthcoming interventions into the environment to water supply. To reduce the pollution is not to be only a "good intention" and the contents of planning documents, but the contents of the actual efforts for the preservation of water source.