

OGROŽENOST PODTALNICE

Marko Breznik*

Pomanjkanje pitne vode nastopi, če vode ni dovolj ali če ni dovolj čiste vode. Slovenija kot celota je z vodo bogata, vendar vodni viri niso enakomerno porazdeljeni. Vode primanjkuje na Krasu, ob obali, v kraških predelih Dolenjske in Bele krajine, v Slovenskih goricah, Halozah, na Goriškem in še kje. Potrebno količino vode ocenjujemo po tem, koliko je človek porabi na dan, v tem pa so velike razlike. V puščavi je mora vsakdo popiti 5 litrov na dan, beduinske družine je porabijo za pitje, kuho in umivanje 15 l, v planinski koči, kjer z vodo varčujemo in ne peremo, porabimo 30 litrov kapnice na osebo na dan; malo večja je poraba tam, kjer vlečejo vodo z vedrom iz vodnjaka. Kadar teče voda iz pipe in z njo ne varčujemo, je porabimo 300 litrov, skupaj z delom industrijske in komunalne vode pa 500 litrov na osebo na dan. To znese 12,7 m³/s za dva milijona prebivalcev Slovenije. Ob suši je imamo na razpolago 18 m³/s.

Pomanjkanje vode – geohidrološka analiza suše

O izdatnosti izvira in podtalnice, ki dajeta 90 % vode v vodovodih po Sloveniji, odločajo količina padavin, delež vode, ki ponikne, in podzemna akumulacija.

Zanimive niso povprečne padavine, ampak sušna leta. V zadnjih 100 letih je bilo v Ljubljani leta 1908 1010 mm padavin (72,0 % dolgoletnega povprečja), l. 1920 850 mm (60,6 %), 1921. leta 931 mm (66,3 %), 1942. leta 736 mm (52,4 %), 1949. leta 924 mm (65,8 %), 1953. leta 1040 mm (74,1 %) in 1983. leta 1119 mm (79,7 %).

Pri nas izteka voda, ki je poniknila v podzemlje, od 1 do 6 mesecev. Zaradi tega so kritična daljša sušna obdobja. Zelo poučna je preglednica 1, ki prikazuje padavine in gladino podtalnice v Klečah ob črpanju okrog 1000 l/s vode v sušnih poletnih mesecih 1983. leta in v zimskih mesecih 1984. z obilnimi snežnimi padavinami.

Moderen način zajetja vode je z vrtnimi vodnjaki do globine podtalnice. Težko je ugotoviti, ali to nočejo, kolikšna je trajna zmogljivost vodnjaka (angl. safe yield), ki je količina izčrpane vode ob suši. Običajno naredijo po vrtnju le par dni trajajoč črpalni poizkus in ugotovijo samo **trenutno zmogljivost** (angl. temporary yield). Ta je odvisna od prepustnosti slojev okrog vodnjaka, premera in filtrske cevi vodnjaka ter depresije med črpanjem. **Trajna zmogljivost** vodnjaka je odvisna od trajnega dotoka vode v vodonosnik in od števila vodnjakov. Iz vodonosnika v dolgem obdobju namreč ne moremo črpati več, kakor vanj dotoka iz padavin, bližnje reke ali ponikališč za umetno bogatenje podtalnice. Pod gladino podtalnice imamo še enkratno ali **mrtvo akumulacijo** (angl. dead storage).

Njeno izkoriščanje vodi do **prevelikega črpanja** (angl. overexploitation ali overdraft). Pri tem pade gladina vode, osušijo se izviri in izčrpa se rezerva, ki pa se po prekinutvi ali zmanjšanju črpanja zopet napolni. V karavanskem predoru so leta 1984 pri vrtnju zadeli razpokano cono, iz katere je trenutno bruhnilo 3 do 4 m³/s vode s peskom. To je bila trenutna zmogljivost vodonosnika. Po nekaj mesecih se je iztok ustalil pri nekaj nad 100 l/s. Prostornino vode, ki je v podzemni akumulaciji, lahko izračunamo z enostavno enačbo: $V = F \times \Delta h \times E$.

V = prostornina vode (m³/s), F = površina vodonosnika (m²), Δh = znižanje gladine podzemne vode (m), E = efektivna poroznost (prostornina vode, ki jo vodonosnik odda iz enote prostornine ali vanjo sprejme).

V prodnih in peščenih slojih je efektivna poroznost okrog 10 %, v zakraselih apnencih okrog 1 % in se z globino zmanjšuje. Značilni podatki o ponikovanju in gladinah v Klečah so zbrani v preglednici 2.

Padavinsko področje črpalnišča Šentvid in Kleče je okrog 20 km² v sušnem 1983.

letu, črpali pa so črpali okrog 1000 l/s. Povprečno je ponikovalo v letu 1983. 24,1 l/s na 1 km² (glej pregl. 2) ali 482 l/s na 20 km². Iz Save je morala dotekati podobna količina. Povprečni dotok padavin v podzemlje je bil v mesecih junij–september samo 4,63 l/s/km² (glej pregl. 1) ali 93 l/s na 20 km². Takrat se je tudi ponikovanje iz Save zmanjšalo, vendar ne vemo, za koliko. Razliko do črpanih 1000 l/s je pokrilo izkoriščanje podzemne akumulacije ob padcu gladine podtalnice od 279,59 m na koncu maja na 277,74 m na koncu septembra.

V štirih sušnih poletnih mesecih so izčrpali iz podzemne akumulacije prostornino vode $v = 20 \times 1000000 \times 1,85 \text{ m} \times 0,10 = 3700000 \text{ m}^3$ vode ali v času t pretok $Q = V : t = 3700000 : 122 \text{ dni} : 86400 \times 1000 = 351 \text{ l/s}$.

Razliko je pokrili dotok iz Save in izgube iz vodnega omrežja, ki so med 20 in 30 % načrpane vode in zopet ponikujejo v vodonosnik. Zaradi izkoriščanja podzemne akumulacije v Ljubljani leta 1983 ni bilo treba zmanjševati potrošnje vode.

Podobne idealne razmere z 20 do 50 m debelin vodonosnikom in z napajanjem iz Koke in Save ter z možnostjo izkoriščanja podzemne akumulacije v sušni dobi so tudi na Kranjsko-Sorškem polju. Debel vodonosnik je še na Mengeškem in Dravskem polju. V tankih vodonosnikih, debelih 5 do 8 mm, v spodnji Savinjski dolini, na Krškem polju in ob Muri so podzemne akumulacije manjše in ob suši je večje pomanjkanje vode. Mnogo težje pa je izkoriščanje podzemnih akumulacij v kra-

Preglednica 1. Padavine, ponikovanje in gladine podtalnice v Klečah

Obdobje	Povprečni dotok v podzemlje l/sek/km ²	Gladine podtalnice v Klečah m nad m.	Opomba
Okt. 1982	72,62	280,52	Moker mesec
Febr. 1983	8,23	279,80	Snežna retenzija
Mar. 1983	61,12	279,35	Topenje snega
Av. 1983	0,15	278,03	Vroč poletje, veliko izparevanje
Okt. 1982–sept. 1983	24,11	277,74	Letno povprečje s sušnim poletjem
Av. 1983–sept. 1983	1,82	277,74	Dva meseca sušna
Jun. 1983–sept. 1983	4,63	277,74	Štirje sušni poletni meseci
Dec. 1983	0,15	278,03	Padavine kot sneg
Dec. 1983–jan. 1984	3,73	278,94	Mnogo snežnih padavin
Mar. 1984	113,13	279,28	Predvsem tojenje snega
Febr. 1984–mar. 1984	88,83	279,28	Predvsem tojenje snega
Febr. 1984–maj 1984	63,52	279,96	Topenje snega in dež
Okt. 1982–sept. 1984	37,11	279,15	Letno povprečje z mokrim poletjem

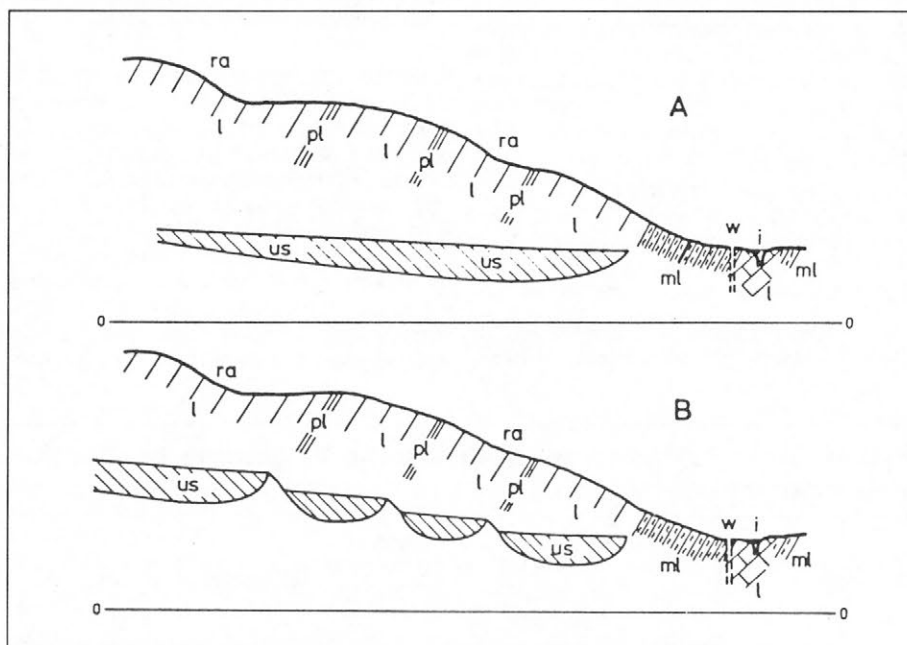
Opomba: Gladine ob koncu obdobja.

* Dr. prof. v pok., Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Hajdrihova 28, Ljubljana.

Preglednica 2. Dotok v podzemlje in gladina podtalnice v Klečah

Mesec Leto	Mesečne Padvine	Mesečno ponikovan.	Odst. ponik.	Povp. mes. dotok v podtalnico	Povprečni dotok zadnjih dveh mesecev v podtalnico	Povprečni dotok zadnjih štirih mesecev v podtalnico	Gladina podtal. v Klečah Vodnj. VIII
	mm/mesec	mm/mesec	%	l/sek/km ²	l/sek/km ²	l/sek/km ²	m nad mor.
Okt. 82	217,1	194,5	89,6	72,62			280,52
Nov. 82	89,7	57,4	64,0	22,15	47,80	32,77	281,20
Dec. 82	140,1	131,9	94,1	49,25	35,92	41,40	281,42
Jan. 83	32,9	35,8	108,8	13,37	31,31	18,30	280,44
Feb. 83	116,4	19,9	17,1	8,23	10,93	23,63	279,80
Mar. 83	121,5	163,7	134,7	61,12	36,02	33,96	279,35
Apr. 83	40,2	66,9	166,4	25,81	43,75	27,61	279,95
Maj 83	135,5	41,3	30,5	15,42	20,53	28,14	279,59
Jun. 83	95,9	28,8	30,5	11,11	18,16	28,53	279,16
Jul. 83	35,1	10,4	29,6	3,88	7,44	13,98	278,46
Avg. 83	123,5	0,4	0,3	0,15	2,02	7,61	278,02
Sep. 83	83,4	9,2	11,0	3,55	1,82	4,63	277,74
82/83	1231,3	760,2	61,7	24,11			
Okt. 83	114,2	56,6	49,6	21,13	12,48	7,21	277,78
Nov. 83	29,8	10,9	36,6	4,21	12,81	7,31	277,38*
Dec. 83	120,1	0,4	0,3	0,15	2,14	8,10	278,03
Jan. 84	136,7	19,6	14,3	7,32	3,73	8,23	278,94
Feb. 84	87,9	157,5	179,2	62,86	34,16	18,02	279,20
Mar. 84	62,2	303,0	484,0	113,13	88,83	45,58	279,28
Apr. 84	61,9	140,1	226,3	54,05	84,07	59,32	280,29
Maj 84	128,5	63,5	49,4	23,71	38,63	63,52	279,96
Jun. 84	150,4	79,4	52,8	30,63	27,11	55,59	279,69
Jul. 84	124,3	142,7	114,8	53,28	42,14	40,39	279,88
Avg. 84	96,9	72,1	74,4	26,92	40,10	33,66	279,54
Sep. 84	149,7	127,8	85,4	49,31	37,93	40,03	279,15
83/84	1263,0	1173,6	92,9	37,11			

* Opomba: Najnižja gladina je bila 277,07 dne 18. 12. 1983.



Slika 1

škem svetu, ker ne poznamo njihovega točnega položaja in so v različnih višinah.

Na obali že dolgo primanjkuje pitne vode. Ob veliki krizi leta 1987, ko je manjkalo 25 % vode, so dobivali 240 l/s iz Rižane, 100 l/s iz Gradol in 70 l/s iz zajetja Bužini-Gabrieli. Po prvotni pogodbi bi morali izkoriščanje Gradol in Bužini-Gabrieli prenehati že 1990 leta. Sedaj so ga podaljšali za okrog deset let. Na Rižani (srednji pretok 4490 l/s) je srednji sušni pretok 270 l/s, l. 1921 je upadel na 110 l/s. Ob-

sežne hidrogeološke raziskave po l. 1980 naj bi prinesle dodatnih 600 ali celo 1000 l/s. (Fak. za arh., gradb. in geod. 1984). V neposrednem zaledju izvirov Rižane smo podzemno akumulacijo v ozkem pasu apnencev ocenili na 130 000 m³.

Na osnovi štedenj vode in analize pretokov smo ocenili, da ima izvir Rižane 90 % pretoka pri Kubedu. Če odteče 40 % padavin, se preostanek akumulira v podzemlju: $4,49 \times 0,9 \times 0,4 = 2,41$ m³/s.

Fiziki cenijo, da zaostaja voda v podzemlju od pol leta do nekaj let. Za polletno zaostajanje vode je potrebna podzemna akumulacija $2,41 \times 0,5 \times 365 \times 86400 = 38\,000\,880$ m³. Zaledje Rižane mora imeti torej zelo veliko podzemno akumulacijo.

Onesnaževanje voda – primer Save in podtalnice Sorškega polja

Podtalnica Kranjsko-Sorškega polja s srednjim pretokom okrog 5 m³/s je največji neizkoriščen vodni vir v Sloveniji. Podtalnico na Kranjskem polju napajajo padavine približno 1,5 m³/s, Kokra 1 m³/s, Sava 0,5 m³/s, 0,1 m³/s ali nekoliko več pa priteka iz obrežnega vodonosnika Save nad Kranjem. Podtalnico na Sorškem polju napajajo padavine z 1 m³/s, Sava 1 m³/s in 2 m³/s dotoka s Kranjskega polja. Podtalnica teče proti jugu in izvira z 2 m³/s ob Sori in s 3 m³/s ob in v Savi med elektrarno Mavčiče in smledniškim mostom. Podtalnico Sorškega polja črpajo v Senici in v Svetju (50 l/s) za pitno vodo Medvod in okolice in v Goričanah (300 l/s) za industrijsko vodo. V novi vodnjak škofjeloškega vodovoda severno od Godešiča (70 l/s) priteka iz priključnega cevovoda onesnažena voda. V letih 1987

114 čene rudniške rove. Rudnik urana bi bil primerna rešitev, ker je pretežno v neprepustnih slojih. V Švici je leta 1977 stala izgradnja 1 m³ odlagališča nevarnih odpadkov 30 do 40 SFR. V stroških so vključena zemeljska dela in neprepustna plastična folija (verjetno niso bili v neprepustnih slojih, op. avt.). Obratovalni stroški zajemajo urejanje odlagališča, čiščenje izcednih vod in vzdrževanje reda.

Zaradi pričakovanega sesedanja blata z nevarnimi snovmi v akumulacijskem bazenu HE Vrhuvo je usmerjen pretežni del republiških sredstev v čiščenje Save nižje od Ljubljane. Ker pa bo pozneje po očiščenju odpadnih vod nevarne snovi na dnu tega bazena prekrilo mineralno blato brez nevarnih snovi, je sedaj mnogo večja nevarnost onesnaževanja podtalnic nad Ljubljano, kakor pa blata na dnu bazena HE Vrhuvo. Predlagam, da naj dobi čiščenje Save nad Ljubljano zaradi zaščite podtalnic Sorškega in Ljubljanskega polja, večjo ali enako prioriteto kakor čiščenje nižje Save.

Škodljivi in nesprejemljivi pojavi

Nobenega dvoma ni, da so se pri nas v zadnjih 30 letih razmere za preskrbo z dobro pitno vodo močno poslabšale. Zato vzroke za to podrobneje analiziramo, da se ne bi podobne napake dogajale še naprej, kar bi nam pa v bodočnosti lahko povzročilo velike težave v preskrbi s pitno vodo.

Neprimerna urbanizacija je eden od pogostih vzrokov. V neposrednem zaledju zajetja kraškega izvira Hribski potok, ki je desetletja dolgo oskrboval vrhniški vodovod s pitno vodo, so po vojni zgradili novo stanovanjsko sosesko. Posledice so bile hidrične epidemije (epidemije nastale s pitno vodo), predvsem nalezljive zlatenice v letih 1971–1972, 1975, 1978 in pozneje, tako da so morali to zajetje opustiti in izgraditi novo v 10 km oddaljenem borovniškem vršaju. Ob cesti proti Celju, ki je v padavinskem področju podtalnice Dravskega polja, so zgradili v Mariboru več industrij z nevarnimi snovmi npr. za izdelavo zelo strupenih zaščitnih sredstev v kmetijstvu.

Neprimerna zakonodaja, povezana z lokalno sebičnostjo, je v zadnjih 15 letih povsem onemogočila zaščito večjih vodnih virov. Do leta 1974 so republiški odloki zaščitili najvažnejše vodne vire, ki so nehali veljati, jih naj bi nadomestili občinski. Podtalnica Sorškega polja je bila do takrat zaščitena z republiškim odlokom. V letu 1977 smo pripravili predlog zaščitnih odlokov občin Kranj, Škofja Loka in Ljubljana Šiška, na katere je razdeljeno Sorško polje. Leta 1978 so ga obravnavale te občine. Leta 1984 smo ga obdelali bolj podrobno in poenostavili.

V letu 1987 smo izdelali obsežne »Hidrogeološke osnove za zavarovanje podtalnice Sorškega polja«, ki so ponovno potrdile potreben obseg varovanja. Leta 1988 smo predlagali, naj uporabijo dopolnjen ljubljanski odlok iz tega leta. Odlok pa še vedno ni sprejet. Občina Kranj misli, da te vode ne potrebuje. Toda ob sušah vode že sedaj primanjkuje. Ker bi odlok zaščitil tudi podtalnico Kranjskega polja, bi v Primorskem borštu, med Britofom in Šenčurjem, lahko izkoristili idealno lokacijo za zajetje 1 m³/s čiste podtalnice. Ker pa bi odlok zahteval očiščenje odpadnih voda kranjske industrije, ki Savo in podtalnico Sorškega polja najbolj onesnažuje, občina Kranj zelo uspešno že nad 10 let zavlačuje sprejetje odloka o zaščiti.

Veliko onesnaženje Sorškega polja, ki je predvsem industrijskega izvora, je bilo poznano že konec 1987. leta, vendar so ga skrivali. Zanj so pred dvema letoma zvedeli novinarji, na fakulteti pa v začetku 1989. leta. Pisali smo na tri republiške komiteje, na vodne skupnosti in vse prizadete občine in zahtevali nujne ukrepe.

Samo izvršni svet občine Škofja Loka je onesnaženje obravnaval na svoji seji, zahteval odlok o zaščiti podtalnice in junija 1989 seznanil o tem javnost na Problemski konferenci SZDL o varstvu okolja v škofjeloški občini. Več konkretnega pa se od takrat ni zgodilo.

Zelo neugodne posledice ima tudi odredba o reviziji in potrditvi projektov in programov raziskav, ki ju lahko izvršijo v »notranjih komisijah za pregled«. Te pa niso neodvisne od projektantov in mnogokrat ne dovolj strokovne. Posledica je, da smo dobili slabe in drage rešitve za velike projekte, ki smo jim včasih rekli, da so republiškega značaja. Leta 1988 so nesmotno zgradili cevovod premera 1400 mm od Kopra proti Rižani z zmogljivostjo 3000–3800 l/s. Toliko vode obalni kraji ne bodo nikoli potrebovali in je tudi iz Rižane, Padeža in Malnov skupno ni na razpolago. Projekt, da je tako velik cevovod potreben in svoj ugled z njim jim je prodala neka organizacija. Vsaka normalna revizija bi projekt morala zavrniti in odkloniti republiško sofinansiranje, ki so mu dodali še tuj kredit.

Težave in napake pri gradnji pregrade Vogršček so zelo važna izkušnja za bodočo gradnjo. To pregrado so projektirali in zgradili na osnovi nezadostnih geoloških raziskav in optimističnega prvega geološkega poročila, brez injekcijske galerije, ki je običajna pri takih projektih, brez prave revizije geološkega poročila in projekta pred gradnjo (to je dolžnost investitorja), s triletno zamudo, z velikimi sanacijskimi deli in z večjim obsegom del, kakor je bilo projektirano. Po prvotnem projektu do polne višine zgrajena pregrada sploh ni bila varna z ozirom na hidravlično stabilnost in bazena verjetno tudi ne bi mogli napolniti z vodo. Pri polovični višini pregrade so z vrtnanjem skozi njeno jedro ugotovili okrog 20 m debelo plast močno propustnih apnencev, ki so na površini na levem boku bazena. Morali so napraviti tesnilne injekcijske

zaves v apnencu z včrpavanjem cementnega mleka skozi vrtnine in pri tem spektakularno prevrtali plinovod. Takšen način izgradnje injekcijske zaves v svetovni literaturi ni znan.

Na svetu se je podrlo že tisoč, pretežno nepravilno zgrajenih starejših pregrad. V sedanosti se podreता povprečno dve na leto. Zato je v razvitem svetu navada, da težave analizirajo ter rezultate objavijo kot izkušnjo za bodočo gradnjo. Tudi pri nas bi moral Republiški komite za industrijo in gradbeništvo analizirati težave in napake pri gradnji pregrade Vogršček in jih objaviti.

Neučinkovito izvajanje zakonov in industrokracija. Slednja beseda pomeni, da ima industrija pri nas tako velik vpliv na politiko in upravo, da lahko dolga leta onesnažuje okolje in ni kaznovana za onesnaženje. To je posledica ideološke želje politikov, da bi imeli čimveč industrijskih delavcev. Industrija pa to izrablja in se mnogokrat ne briga za čiščenje svojih odpadkov in odpadnih voda. Na onesnaženja okolja ob prometnih nesrečah, ki so bolj spektakularna, odpadle po tujih izkušnjah samo 20 % vseh onesnaženj. Velika onesnaženja poznamo vsaj že 20 let.

Povzročitelje smo samo blago pokarali, z ukrepi preprečili bodoče nesreče pa le zelo izjemoma. Edini večji posegi so bili sanacija deponije gudrona, selitev nikroma in sanacija Kozderčeve jame v Mariboru ter likvidacija Galvanike. Kisline iz Galvanike v Šentvidu pri Ljubljani so povsem razžrle betonsko kanalizacijo v propustnemrodu, ker podjetje ni saniralo obratnih prostorov, temveč je predlagalo razširitev proizvodnje kromiranja. Po številnih strokovnih analizah in vztrajanju Mestnega komiteja za okolje je občina Šiška po dolgotrajnem odporu leta 1986 pristala na zaprtje podjetja. Kmalu potem sta bila s kromom onesnažena najbližja vodnjaka v črpališču Kleče, iz katerih so 2 leti črpali »pitno« vodo v kanalizacijo. Koncentracija kroma je v enem vodnjaku še po 4 letih nad dovoljeno mero in dva vodnjaka sta izven pogona že 4 leta.

Zaradi onesnaženja vode v črpališču Jarški Brod pri Črnučah v Ljubljani so jeseni 1988 začeli za več kot eno leto črpati vodo v Savo in iz tretjega vodnjaka s težavo preskrbovali Črnuče s pitno vodo. Izvršene so bile zelo obsežne in drage analize Sore in Save nad Medvodami, odpadne vode tovarne Color, Save pod Medvodami, vode iz čistilne naprave Šentvid in onesnažene vode iz črpališča Jarški Brod. Kemiki so našli samo v odpadnih vodah Colorja, v podtalnici pod Colorjem, v Savi pod Medvodami in v črpališču Jarški Brod značilno sledno spojino dimetil-etil-dioksan, ki naj bi bila »prstni odtis« odpadnih vod Colorja. Color tudi uporablja surovine, ki naj bi onesnažile pitno vodo v Jarškem Brodu. Inšpekcijski pregled Colorja je pokazal porazno stanje. Povsod se je nekaj cedilo, lovinskih skled za kemične tekočine ni bilo, ni zbirne kanalizacije, ni čistilne naprave, pravega odnosa do zaščite okolja pa verjetno sploh nikoli niso imeli. Že leta

1980 je bilo v vodnjaku bližnje tekstilne tovarne ugotovljeno onesnaženje z organskimi topili, ki jih tekstilci ne uporabljajo. Umetne smole izvažajo v Italijo, kjer izdelujejo in nam dobavljajo zelo kvalitetne cevi, odporne na kemikalije. Verjamemo, da niso dobili od njih tehnologije za izdelavo teh smol, ki bi bila tam nesporemljiva za okolje. Izdali so odločbo za ureditev kanalizacije. Tovarna ni bila obtožena, od nje tudi niso zahtevali stroškov za kemikalijah analizo, izgradnjo vrtnice in črpanje iz vodnjakov v Savo, ki znašajo nad 70 000 DEM. Tudi odškodnine za dva vodnjaka v Jarškem Brodu, ki sta že več kot dve leti onesnažena in izven pogona, niso zahtevali.

Leta 1985 je v tovarni Iskra v Stegnah izteklo v zemljo 1000 do 2000 litrov petroleja. Tovarna Iskra ni bila nikoli obtožena, kljub vrsti kaznivih dejanj, ogrožanja podtalnice v neposredni bližini črpalnice Kleče, kot so bili na »črno« postavljeni cisterna, nestrokovno zgrajen cevovod, odsotnost tehničnega prevzema, izdaja naloga za kopanje jarka brez sanacije cevovoda. Vsega naj bi bil kriv bagerist, ki je dobil nalog za izkop. Stroške sanacijskih ukrepov, analiz itd., v višini 24 000 DEM, ječasno pokrili Hidrotehnik, ker jih Iskra TOZD Elementi, Keramika in Feriti niso hoteli plačati. Sodišče jim je plačilo naložilo v juniju 1989. Ker še vedno niso plačali, je izdalo odločbo o izvršbi v septembru 1989. Do februarja 1990 denarja še ni bilo. Naš sistem, da eden onesnaži in drugi plača, je očitno zelo dobro utečen.

Neteamsko delo pri velikih projektih je že kar običaj in vzrok velikih napak pri važnih strateških odločitvah o razvoju oskrbe z vodo in napak za neracionalno trošenje sredstev. Tak primer je iskanje dodatnih vodnih virov za Koprsko območje.¹

Spodnja Savinjska dolina je 15 km dolga in 3 km široka tektonska udorina, zasuta z več sto metrov nepropustnih terciarnih sedimentov. Vanje vrezana predpleistocenska struga Savinje je zasuta s pleistocenskim (ledenodobnim) peščenim prodrom in holocenskim meljem debeline 10 do največ 20 m. V produ je 3 do 7 m debel vodonosnik. Podtalnica se napaja iz Savinje nad Latkovo vasjo, iz Ložnice ter potokov in na vsem področju iz padavin. Teče nekako vzporedno s Savinjo, v spodnjem delu rahlo proti Savinji, ki jo drenira in vzdržuje njeno gladino. Izvira v potoku Lava, velik del je črpajo v Levcu in Medlogu za celjski vodovod. Celoten pretok cenijo na 400 l/s. V Celju so leta 1984 potrebovali 300 l/s in imeli ob srednjih pretokih iz Medloga in Vitja 320 l/s, ob suši jim je vode močno primanjkovalo. Nameravali so zgraditi dva vodnjaka za 50 do 70 l/s v Levcu, bogatiti podtalnico

z vodo iz Savinje in vrtati v Konjiški gori (Delo, 18. 2. 1984). V letu 1989 so, ob za 100 % prekoračeni količini nitratov v Medlogu, predstavili študijo preskrbe Savinjske doline z vodo, kjer so predlagali kot rešitev povečanje črpalnice v Medlogu ob istočasnem ponikovanju Savinje in kot časovno oddaljeno rešitev drenažno zajetje v zg. Savinjski dolini. Sodeloval sem z recenzijami, na razpravah o celjskih vodnih virih 1979 in 1985 ter z razpravo 1989. leta. Ob vseh priložnostih sem povedal, da so vodnjaki v Levcu in Medlogu na spodnjem delu pretoka podtalnice in da je nemogoče ohraniti dobro kvaliteto vode zaradi industrije in intenzivnega ter donosnega kmetijstva v Savinjski dolini in s kemikalijami onesnažene Pake in Šaleške doline, s tem pa tudi spodnjega toka Savinje. Leta 1979 sem kot perspektivne vodne vire predlagal drenažno zajetje ob Savinji nad izlivom Pake, najbolje pri Rečici, in izvire pod Menino planino kot najmanj ogrožene (tudi v Delu, 31. 3. 1984). V letu 1989 sem na primeru onesnaženja podtalnice Sorskega polja in poslabšanja kvalitete vode v Medlogu ponovno ocenil to lokacijo kor nesporemljivo. Tudi voda Savinje je bila že večkrat zastrupljena in ne more biti zanesljiv vir za razredčenje oporečne podtalnice. Ponovno sem predlagal drenažno zajetje ob zgornjem toku Savinje, ki so ga takrat že predlagali kot alternativno rešitev in kot najmanj ogrožen vir, pa tudi izvire pod Menino. Za velik izvir Kropo sem predlagal takojšnje zaščitne pasove, da se ne bi zaledje pozidalo. V zapisniku o recenziji sem naveden kot udeleženec, vsebina mojega nasprotovanja pa ni bila niti omenjena. Sprejet je bil predlog o črpalnici Medlog. Zanj je investitor želel na recenzijski razpravi očitno samo forumsko potrjevanje. To ni povsem uspelo, ker je bil del moje razprave objavljen v Večeru, 10. 3. 1989.

Zaključki in priporočila

Suše so običajen pojav in pričakovati moramo še večje suše, kakor jih pomnimo npr. 1920. in 1921. leta. Ugotoviti je treba trajno zmogljivost vodnega vira, ki je iztok ob suši, povečan za izkoriščanje podzemne akumulacije vode, kjer je ugotovljena. Preveliko izkoriščanje vodnega vira običajno slabša kvaliteto vode, ker pritegnemo onesnaženo vodo izven varstvenih pasov, ali morskovo vodo. Tudi v Brestovici mora plavati sladka voda na morsk, kakor je to povsod tam, kjer je morje v stiku z apnenci, npr. v Dalmaciji, Grčiji, južni Italiji in drugod. Leta 2000 bomo izkoristili že 3/4 razpoložljivih virov pitne vode.

Onesnaženja voda se nam kar vrstijo in če bomo izgubljali vodne vire enako hitro kakor doslej, bomo že čez 10 let imeli veliko pomanjkanje pitne vode. Značilnost novejših onesnaženj je, da so v veliki večini industrijskega izvora, na drugem mestu pa je promet. Največ lahko torej

naredijo z načrtno vzgojo ljudi in vestnim delom v industriji. Potrebno je izvajati obstoječe zakonske predpise in povečati kazni. Zmanjšati je treba dovoljeno potovalno hitrost cistern.

Mnogo sedanjih virov, ki so že v izkoriščanju ali v rezervi, bomo izgubili zaradi onesnaženja. Zato moramo že sedaj zaščititi dodatne rezervne vodne vire, saj jih je nemogoče zaščititi, kadar so njihova padavinska področja že pozidana.

Čimprej je treba zgraditi regionalna odlagališča nevarnih snovi.

Individualno delo ali vodenje projektov daje mnogo manjše rezultate kot teamsko delo. Onemogočiti je treba odločanje oziroma skupin za vse večje projekte, ki so financirani iz skupnih sredstev. Potrebne so nepristranske in kvalitetne revizije in konsenz za večje projekte in ne samo »notranja kontrola projektov« pod vplivom investitorja.

1. Breznik, M., 1967. Račun dotoka iz podtalnice v globoko gradbeno jamo strojnice hidroelektrarna Srednja Drava I. Geologija 10. knj., Ljubljana, 19 str., 14 sl.
2. Breznik, M., 1969. Podtalnica Ljubljanskega polja in možnosti njenega povečanja izkoriščanja. Geologija 12. knj., Ljubljana, 20 str., 2 pril.
3. Breznik, M., 1973. Nastanek zaslanjenih kraških izvirov in njihova sanacija. Geologija 16. knj., Ljubljana, 102 str., 27 sl.
4. Breznik, M., 1975. Podtalnica Iškega vršaja. Geologija 18. knj., Ljubljana, 30 str., 4 sl., 1 tab.
5. Breznik, M., 1976. Metodologija zaštite podzemne pitne vode ter določitev varstvenih območij in pasov. Zasnova uporabe prostora št. 3/4, Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje, Ljubljana, 68 str.
6. Breznik, M., 1977. Rezultat analiz izotopov v podtalnici Iškega vršaja. Papers 3. Int. Symp. Und. Water Tracing, Ljubljana, 4 str., 1 sl.
7. Breznik, M., 1977. Uticaj taloženja nanosa u akumulacionim bazenima na nizvodno korito reke. Zaj. jug. elektroprivrede, Beograd, 9 str.
8. Breznik, M., 1978. Problematika zaštite podzemnih voda v aluvijalnim ravnicama. Zborn. rad. 5. jug. simp. o hidrogeologiji i inž. geol., Beograd, 5 str., 1 sl.
9. Breznik, M., 1978. Zaštita podzemne pitne vode ter določitev varstvenih ukrepov. 3. posv. hidrotehn. Slov., Ljubljana, 13 str.
10. Breznik, M., 1978. Mechanism and development of the brackish karstic spring Almyros Irakliou, Ann. geol. des pays Helleniques, Antene, 17 str., 2 sl.
11. Breznik, M., 1979. Analiza izotopa vode – Pomoč za određivanje trajne izdašnosti bunara i zaštite izdani. Vesnik, knj. XIV/XV, Zav. za geol. i geof. istr., Beograd, 9 str., 1 sl.
12. Breznik, M., 1979. Sigurnost i oštećenje podzemnih brana i drugih zaptivnih objekata u krasu. Saopš. XI kong. Jug. kom. za visoke brane, Portorož, str. 34–43.
13. Breznik, M., 1980. Metodologija zaštite podzemne vode za piće i određivanje zaštitnih pojaseva. Udruženje za tehnologiju vode, Beograd, 43 str., 2 pril.
14. Breznik, M., 1980. Safe Yield of Wells in Arid Areas. Hydraulic Research and River Basin Development in Africa, IAHR-Unesco seminar, Nairobi, 4 str., 1 sl.

¹ Opomba uredništva: Zaradi skrajšanja prispevka smo izpustili podrobnejšo dokumentacijo v zvezi z očitkom o nestrokovnem iskanju dodatnih vodnih virov v Koprskem Primorju. Izvirni tekst v celotnem obsegu je v uredništvu.

- 116 15. Breznik, M., 1980. Problematika zaštite podzemnih voda u aluvijalnim ravnicama, Beograd, Voda i sanitarna tehnika, X, št. 4.
16. Breznik, M., 1983. Večnamenska akumulacija Cerkniško jezero. Gradbeni vestnik št. 1/83, Ljubljana, 15 str., 7 sl.
17. Breznik, M., 1985. Exploration, design and construction of cut offs in karstic regions. Com. Int. des Grands Barrages, XV Con. Lausanne, 1111-1129.
18. Breznik, M., 1985. Perspektiva in problematika izkoriščanja podzemnih voda, 5. Golj. spomin. dan, Acta hydrotechnica, Ljubljana, str. 3/1-44.
19. Breznik, M., 1988. Prognoze, opazovanja in sanacije vpliva akumulacije Mavčiče na okolje. 7. Golj. spom. dan, Acta hydrotechnica, Ljubljana, str. 1-19.
20. Breznik, M., 1988. Hidrogeološke in hidrološke osnove za zaščito podtalnice Ljubljanskega polja. Ljubljanski ekološki dnevi 1988, Naše okolje 1-2, Ljubljana, str. 22-25.
21. Breznik, M., 1988. Vpliv akumulacije Mavčiče na okolje in zaščita podtalnice Sorškega polja. Ljubljanski ekološki dnevi 1988, Naše okolje 3-4, Ljubljana, str. 56-62.
22. Breznik, M., Žlebnik, L., 1962. Geološke razmere na območju projektiranih hidroelektrarn na Dravi med Mariborom in Ptujem, Geologija 7. knj., Ljubljana, 26 str., 3 sl.
23. Brilly, M., 1985. Uticaj hidroenergetskih objektov na režim podzemnih voda, Zbornik referatov Jug. druš. za hidrologijo, 4 seminar na Bledu, Bled.
24. Habič, P., 1976. Karst Hydrographic Investigations. Underground Water Tracing, 3. SUWT, SAZU, Ljubljana, 16 str., 2 sl.
25. Kass, W., Drobne, F., Bukvič, B., 1976. Investigations in Quaternary Sediments of Savinja valley, Und. Wat. Tracing, 3. SUWT, SAZU, Ljubljana, 5 str., 5 sl.
26. Rismal, M., 1985. Vpliv hidroelektrarn na kvaliteto Mure in Save, Zbor. ref. Radenci, Elek. zveza Slov. in Zveza gradb. inž. in tehn., Ljubljana, 79-84.
27. Žlebnik, L., 1982. Hidrogeološke razmere na Dravskem polju. Geologija, 25 knj., Ljubljana, 19 str., 1 sl.
28. Žlebnik, L., 1971. Pleistocen Kranjskega, Sorškega in Ljubljanskega polja. Geologija 14. knj., Ljubljana, 47 str., 12 sl.
29. Žlebnik, L., 1975. Hidrogeološke razmere na Sorškem polju. Geologija 18. knj., Ljubljana, 30 str., 5 sl.
30. Žlebnik, L., 1979. Osnovna geološka slika k načrtovanju in h. gradnji verige hidroelektrarn na Savi v Sloveniji. Geologija 22. knj., Ljubljana, 22 str., 1 sl.

POPLAVE IN ZDRAVSTVENI PROBLEMI

Simo Opačić*

Poplave so pri nas ena izmed najpogostejših naravnih nesreč.

Klasificiramo jih lahko po raznih kriterijih, zelo primeren je tisti, ki jih razvršča v naravne in antropogene.

Poplave posredno in neposredno povzročajo vrsto zdravstvenih problemov. Najpomembnejši so: manjše ali večje število mrtvih, poškodovanih in obolelih; motena preskrba z zdravno pitno vodo; onesnaženje človekovega okolja; možnost izbruha nalezljivih črevesnih bolezni; akutne in kronične zastrupitve; zdravstveni problemi kot posledica umika in evakuacije.

Ukrepi proti poplavam so učinkoviti, če se načrtujejo in izvajajo na podlagi pravočasne strokovne ocene poplavne ogroženosti.

Zdravstvena organizacija mora imeti za delovanje v primeru poplave konkreten načrt, v katerem so opredeljene najpomembnejše dejavnosti, kot so: oblike organiziranosti; metode dela; kadri in oprema; medicinska doktrina.

S preventivno medicinskimi postopki najprej prekrbimo zdravno pitno vodo, preprečujemo nalezljive bolezni ter zastrupitve.

Celotno delovanje usklajuje pristojni štab za CZ.

Zdravstveni problemi

Za razliko od drugih nesreč je veliko smrtnih žrtev možno samo ob katastrofalnih poplavah, ki nastanejo kot posledica rušenja pregrad na velikih vodnih akumulacijah.

V poplavah pri nas je življenje izgubilo manjše število ljudi, kar ne pomeni, da jih ne more biti več; še posebej, če je reševanje ljudi slabo organizirano in nepravčasno.

Število poškodovanih je od poplave do poplave različno, odvisno je od lokalnih razmer ter organizacije reševanja.

Najbolj so ogroženi otroci, ostareli bolniki in invalidi kot tudi člani ekip za reševanje ljudi, objektov in materialnih dobrin. Poškodbe so značilne, največ pa je mehanskih poškodb in utopitev.

Če izvajamo mehanske poškodbe in utopitve, lahko ostale škodljive vplive razdelimo v naslednje skupine:

- psihični stres, strah, včasih panika in pri manjšem številu ljudi hujše psihične motnje;
- zdravstvene okvare zaradi vlage - vode in nizkih temperatur: prehladna obolenja, podhladitev ter poslabšanje zdravstvenega stanja ljudi, ki so že bolni in neodporni na zunanje vplive, kar je odvisno od letnega časa in spremljajočih atmosfersko meteoroloških pojavov v času poplave ter od temperature zraka in vode;

- zdravstveni problemi in okvare zaradi spremenjenih higienskih in epidemioloških razmer so reden spremljevalec večine poplav.

Problemi niso vedno v sorazmerju z obsegom poplave, praviloma so odvisni od številnih lokalnih in komunalno infrastrukturnih značilnosti poplavljenega območja.

Redno se pojavljajo problemi z biološko in kemijsko kontaminacijo pitne vode, hrane, objektov, naprav in materialov, kar lahko pripelje do nalezljivih bolezni in zastrupitev z različnimi kemijskimi snovmi.

Ker so zdravstveni problemi številni, je nujno natančneje opredeliti najpomembnejše dejavnike.

Poplave in zdrava pitna voda

Na zagotavljanje zadostnih količin zdrave pitne vode vplivajo naslednje razmere:

- vdor plavne vode v zajetja pitne vode na prizadetem območju;
- hude okvare na vodnih zajetjih in napravah vodovodnega omrežja;
- velike količine površinskih voda, ki v sorazmerno kratkem času proniknejo v zemljo in vplivajo na kvaliteto talnih voda, še posebej, če te niso globoko;
- zaradi zalitja kanalizacij, čistilnih naprav, raznih skladišč s kemijskimi snovmi (strupi) obstaja možnost zastrupitve in izbruha nalezljivih bolezni, predvsem črevesnih;
- omejen ali onemogočen dostop do posameznih krajev, s tem pa tudi oskrba z zdravno pitno vodo; prevoz vode je še

* Prim., dr. medicine, Univerzitetni zavod za zdravstveno in socialno varstvo, Trubarjeva 2, Ljubljana.

UJMA

UJMA

UJMA