

ODKRIVANJE ONESNAŽEVANJA V ZALEDJU KRAŠKIH IZVIROV

Janja Kogovšek*

UDK 504.054:628.11 (497.4)

Na kakovost vode v podzemlju vplivajo nesreče na kraškem površju, pri katerih se razlijejo različne snovi. Kadar se to zgodi v zaledju zajetih kraških izvirih, je neposredno ogrožena pitna voda. S sorazmerno preprostim spremljanjem temperature, pH, specifične električne prevodnosti, motnosti in raztopljenega kisika lahko hitro odkrijemo ogroženost in ukrepamo.

Okolje je zaradi številnih in raznolikih človekovih dejavnosti vse bolj obremenjeno. Skrb za odpadne snovi, ki nastajajo pri proizvodnji in predelavi, ni sorazmerna z razvojem gospodarstva in drugih dejavnosti. Eden največjih onesnaževalcev je industrija, posebno če ni ustrezno poskrbljeno za odlaganje trdnih odpadkov in čiščenje odpadnih voda. Urbana naselja prispevajo svoj delež, prav tako tudi kmetijstvo. Kmetje uporabljajo vse več gnojil in zaščitnih sredstev, ki so premalo preizkušena. Kasneje namreč pogosto ugotavljamo njihovo neprimerenost in jih umikamo s trga. Eden od onesnaževalcev je tudi promet.

Kraški svet, ki zavzema kar slabo polovico Slovenije, je za onesnaževanje še posebno občutljiv. Prepustne in pretre karbonatne kamnine omogočajo neposredno otekanje padavin, odpadnih voda in drugih tekočin globlje v kras, kjer so zaloge kraške vode in vodni tokovi, katerih medsebojna povezanost nam je še v veliko primerih neznana. Za življenje na krasu je potrebna voda, ki je na površju ni, zato jo običajno zajemamo v kraških izvirih, ki imajo lahko zbirno območje na sorazmerno prostranem območju. To pa pomeni, da je možnost vplivov s površja večja.

Zato bi morali imeti za vse že zajete izvire in za možne vire, opravljene dovolj obsežne raziskave, s katerimi bi ugotovili, katera zaledja izvirih v skrbi za kakovostno vodo treba še posebej varovati. Še vedno se spominjamo primera izvira Krupe, ko je nesmotno odlaganje nevarnih odpadkov v njegovem zaledju povzročilo tako veliko onesnaženje, da bo izvir stoletje ali celo dlje kot vodni vir neuporaben.

V vodi kraških izvirih so pogosto kovine, mineralna olja, organske snovi, dušikove spojine in snovi iz industrijskih obratov v zaledju, slaba pa je tudi bakteriološka slika (1). Včasih pa se kakovost vode tudi izboljša. To je vselej posledica bistveno manjšega onesnaževanja. Kakovost

reke Reke, ki se pojavlja v zajetih izvirih Timava v Italiji, se je konec leta 1990 izboljšala, ker je prenehala obratovati Tovarna organskih kislin v Ilirski Bistrici (2). Taki primeri jasno kažejo, kako pomembna je izbira takih postopkov in industrij, ki proizvajajo čim manjše količine manj nevarnih odpadkov.

Zaradi možnega onesnaževanja kraške vode in zajetih izvirih tako v normalnih razmerah kot tudi ob večjih nesrečah bi bilo nujno stalno spremljati sestavo oz. kakovost vode v zajetih izvirih in tako sproti ugotavljati stanje zajetih izvirih. Tako bi ob večjih nesrečah hitreje in učinkoviteje ukrepali, hkrati pa bi ugotavljali tudi občutljivost izvira, stopnjo vpliva s posameznih delov zaledja izvira, odzivanje izvira na padavine in izlitje morebitnih škodljivih snovi. Vse to pa je temelj za ustreznejše, razmeram prilagojeno varovanje zaledja za ohranjanje kakovosti izvira. S takim spremljanjem in sprotim raziskovanjem bi tudi dopolnjevali vede o značilnostih izvira. To ponavadi ugotavljajo v podrobnih usmerjenih raziskavah, pri katerih pa se navadno ne ukvarjajo z nadaljnjim spremljanjem. Na voljo so že merilci, ki so prirejeni za merjenje in spremljanje nekaterih parametrov in bi morali biti nujen sestavni del vsakega črpališča pitne vode. Z obdelavo teh meritev pa bi lahko dobili dragocene podatke o izvirih.

Katere meritve bi lahko opravljali že danes

Trenutno so na voljo merilniki temperature, specifične električne prevodnosti

(SEP), pH, vsebnosti raztopljenega kisika in kalnosti. Ustrezne sonde, s katerimi se merijo njihove vrednosti, dopolnjuje shranjevalnik podatkov. Ima sorazmerno veliko zmogljivost, saj lahko zbira podatke več mesecev. Zbrane podatke pozneje prenesemo v računalnik za nadaljnjo obdelavo, merilnik in shranjevalnik pa sta tako zopet pripravljena za merjenje in shranjevanje.

Temperatura

Temperatura kraških izvirih med letom običajno niha le za nekaj stopinj. Podrobnejše opazovanje, npr. vsako uro, pa pokaže manjše in tudi večje nihanje. Na podlagi tega ter meritev specifične električne prevodnosti in drugih parametrov lahko ugotavljamo dogajanje v kraškem vodonosniku. Meritev temperature je preprosta, ponavadi je merilna sonda kombinirana s sondo specifične električne prevodnosti.

Specifična električna prevodnost

Z meritvami specifične električne prevodnosti (SEP) ugotavljamo količino prisotnih ionov v vodi, ki prevajajo električni tok. To so karbonatni, kalcijevi, magnezijevi in drugi ioni, ki so v geološki zgradbi kamnin, skozi katere se voda pretaka, pa tudi ioni, ki so pokazatelji onesnaženosti. Z meritvami SEP torej zelo hitro odkrijemo razna onesnaženja, npr. izlitje kislin, baz, soli, pa tudi organsko onesnaženje, pri katerem se snovi razgradijo do anorganskih komponent: nitratov, kloridov, sulfatov, fosfatov... Sem prištevamo onesnaženje z gnojnicami, izcednimi vodami iz smetišč ipd.

SEP in druge parametre lahko merimo v poljubnih intervalih. Možna in zelo uporabna je nastavitve meritev v daljših časovnih presledkih v času, ko ni bistvenih sprememb, ob večjih spremembah pa se meritve zgostijo na želen, nastavljen interval. Ta preskok sproži na-

stavljena vrednost ustreznega merjenega parametra. Tako dobimo podroben zapis o zvečanju vrednosti in času njihovega trajanja, to pa je osnova za podrobno ugotavljanje vzroka. Vzporedno imamo lahko v sistemu še avtomatski zajemalec vzorcev, ki začne ob kritičnih razmerah zajemati vzorce. Tako lahko vodo tudi podrobneje analiziramo. Zato se ne more zgoditi, da ne bi zaznali neželjenih dogodkov, ali, da jih ne bi mogli podrobno analizirati. Zaenkrat uporabljamo tak način zbiranja podatkov meritev in vzorcev le med raziskovalnimi projekti, kakršen je bil tudi širjenje škodljivih snovi v krasu; sledila in modeli – 7.SWT (slika).

pH

Meritve pH oz. njegove spremembe, ki jih ugotavljamo s pH-metrom, lahko nakažejo določene spremembe kislosti v vodi. Podatki nam več povedo skupaj z meritvami temperature in SEP, ko skušamo analizirati, kaj se je zgodilo po vnosu škodljive snovi v sistem.

Vsebnost raztopljenega kisika

Meritve vsebnosti raztopljenega kisika pokažejo spremembe njegove količine v času. Uporabne so posebno tedaj, ko so onesnaženje povzročile organske razgradljive snovi, ki za razgradnjo porabljajo kisik. Tak je bil primer onesnaženja izvira Kajže, ki je zajet za vodno oskrbo Kanala. Onesnaženje se odrazi tudi z zvečano SEP, tako da ga lahko zaznamo

tudi z merilci prevodnosti. Ob večjem onesnaženju nam meritve raztopljenega kisika lahko potrdijo organsko onesnaženje in ovržejo možnost izlita kake druge topne snovi.

Motnost

Posledica zvečane vsebnosti trdnih delcev v vodi je njena večja motnost. Bolj motni so lahko tudi izviri, ki imajo dotoke z nekraškega sveta, predvsem po obilnih in intenzivnih padavinah, ko je transportna moč vode večja. Zvečana motnost pa je lahko tudi pokazatelj onesnaženja, zato je njeno spremljanje koristno tako zaradi ustavitve črpanja vode, kadar je motnost naravno zvečana, kot v primeru nesreč.

Sklep

Doslej je v večini primerov šele nesreča sprožila aktivnosti za ugotovitev onesnaženja. Primer Vipave (3) pa je pokazal na uporabnost in koristnost zveznega spremljanja osnovnih parametrov vode v zajetih izviri. Ob izlitju, na primer, spremljanje podatkov o spremembah v izviri opozori na nevarnost. Zaradi zvečane vsebnosti ionov po izlitju snovi, ki so topne v vodi (kisline, baze ...), ali organskih snovi, ki se v oksidacijskem kraškem okolju razgrajujejo do ionskih komponent npr. kloridov, nitratov in sulfatov, se spremeni specifična električne prevodnosti. To zazna merilnik SEP oz. konduktometer. Hkrati se spremeni tudi kislost, kar zazna pH-meter. Organske snovi pri razgradnji porabljajo kisik, zato se zmanjša vsebnost raztopljenega kisika. To meri oksimeter. Zvečano motnost zaradi naravnih razmer ali morebitnih škodljivih vplivov pokaže turbidimeter.

Aparature za pogosto merjenje naštetih parametrov so že na voljo in z njimi bi bilo smiselno začeti opremljati tudi naša črpališča. Najuporabnejši je merilnik SEP s temperaturo. Ta sistem bi bilo pozneje smiselno dograjevati še z merilniki drugih parametrov in z avtomatskim zajemalcem vzorcev.

Na tak način bi lahko prispevali k zagotavljanju in ohranjanju zdrave pitne vode, saj bi vsak zaznan vpliv na kakovost pitne vode, tudi če ne bi sprožil katastrofalnih posledic, opozarjal na možno nevarnost. To bi pripomoglo k boljšemu varovanju kraških izvirov in njihovih zaledij. V primeru večje nesreče pa bi lahko opravili potrebne dodatne analize in ustrezno ukrepali.

S predstavljenimi meritvami pa na žalost ne moremo zaznati vseh vrst

onesnaženja, predvsem ne snovi, ki se z vodo ne mešajo, npr. nafte in njenih derivatov.

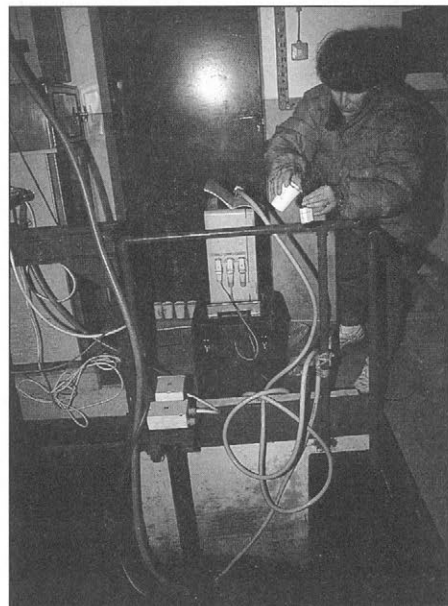
1. Zupan, M., 1992. Prenos onesnaženja v kraškem svetu. Ujma, 6, 124–126.
2. Kogovšek, J., 1994. Impact of Human Activity on Škocjanske Jame. Acta carsologica, 23, 73–80.
3. Kogovšek, J., 1996. Primeri onesnaževanja kraških voda. Ujma, 10.

Janja Kogovšek

Pollution Detection in a Recharge Area of Captured Karst Springs

Accidental spills on the karst surface impact on underground water quality. In most cases of accidents when drinking water was under threat, the accident itself promoted all the activities to assess the pollution and to take the necessary measures. The described example of Vipava, however, demonstrates the reasonable and applicability of a continuous monitoring of basic parameters of water, such as temperature, specific electric conductivity, pH, dissolved oxygen levels and others, since any changes in these parameters draw attention to possible pollution. By such monitoring, healthy drinking water may be ensured, as each effect, although without catastrophic consequences, contributes to the conscious safeguarding of our karst springs and their recharge areas.

UJMA



Slika. Merilni sistem z avtomatskim zajemalcem vzorcev v izviru Hubelj med raziskovalnim projektom širjenje škodljivih snovi v krasu – 7.SWT

Figure. A measuring system using an Auto-sampler at the Hubelj spring during research project