

## Veliki kraški izviri v zgornjem Posočju

### Karst Springs in the Upper Soča Valley

Jože JANEŽ

Geologija d.o.o., Prešernova 2, 5280 Idrija

*Ključne besede:* zahodna Slovenija, Julijske Alpe, reka Soča, hidrogeologija, alpski kras, kraški izviri

*Key words:* west Slovenia, Julian Alps, Soča river, hidrogeology, alpine karst, karst springs

#### Kratka vsebina

V zgornjem delu povodja reke Soče je veliko območje alpskega krasa, ki zajema Kaninsko pogorje, povirje Koritnice do Mangrta in Jalovca, območje Trente do Vršiča in Triglava, Polovnik in Krnsko pogorje ter Bohinjski greben s Komno, Voglom in Črno prstjo. Veliki kraški izviri (izvir Soče, Krajcarce, Lepene, Vrsnice, Koritnice, Možnice, Šumnik v Bavščici, Kršovec, Glijun, Boka, Podlaznica, izvir Tolminke, Zadlaščice in Kneže) predstavljajo osnovo vodnih zalog reke Soče. Pomembne prednosti večine voda v alpskem krasu povodja Soče so veliki pretoki, sorazmerno visoke lege, nizka stopnja onesnaženosti zaledja in s tem povezana še ugodna kakovost vode. Kraški izviri so pomembni viri pitne vode in imajo velik energetski potencial. Na drugi strani te vode še niso zadovoljivo ovrednotene kot bogastvo naravne dediščine. Celovito poznavanje naših alpskih voda danes zaostaja za pomenom teh voda in interesom po poseganju v alpski prostor.

#### Abstract

Alpine karst springs in the Soča river basin (The karst springs of the alpine rivers Soča, Krajcarce, Lepena, Vrsnica, Koritnica, Možnica, Tolminka, Zadlaščica and Kneža and karst springs Šumnik in Bavščica Valley, Kršovec, Glijun, Boka and Podlaznica) are presented in this article. Due to high discharges and good quality they represent very important reserves of drinking water. Their importance will be shown especially in the future. Because of increasing exploitation of the alpine environment and water in this area, the latter has to be studied thoroughly and protected constantly.

#### Alpski kras v Zgornjem Posočju

Julijske Alpe so zgrajene iz več narivnih enot oz. pokrovov. V povodju Soče zavzema največjo površino Krnski pokrov (Buser, 1986a, 1986b), imenovan tudi nariv Julijskih Alp (Jurkovšek, 1986, 1987). Litološko je večinoma enolično zgrajen iz zgornjetriasnega skladnatega apnenca in plastnatega dolomita. Slednji zavzema manjše površine, ima pa velikokrat pomembno vlogo relativne hidrogeološke pregraje, ki vpliva na smer pretakanja vode v zakraselih apnencih. V podlagi Krnskega pokrova so slabše prepustne do vododržne zgornjetriasne do zgornjekredne plasti. Južna meja Krnskega pokrova poteka nekako po črti Učēja – Žaga – Trnovo – Drežniške Ravne – izvir Tolminke – Tolminske Ravne – Kneške Ravne – Črna prst. Morfološko gradijo povodje Soče visoki gorski hrbti z globoko vrezanimi vmesnimi dolinami, visokogorskih planot pa ni. Izrazit je vertikalni odtok z velikimi višinskimi razli-

kami celo do 2000 metrov. Kraške podzemne vode se koncentrirajo proti redkim in močnim izvirom. Velike padavine, tudi preko 4000 mm letno, imajo za posledico veliko manjše prispevno zaledje izvirov pri enaki pretočni količini kot npr. pri velikih kraških izviri v Dinarskem krasu.

#### Izvir Soče

Kot izvir Soče poznamo znani sifonski izvir iz skalne razpoke visoko nad dnem doline. Hidrogeološko gledano izvirajo na tej turistični točki samo visoke prelivne vode kraškega vodonosnika. Večina kraške vode pa pride na površje v dnu z moreno zapolnjene doline pod kočo pri izviru Soče. Za vode, ki izvirajo iz skalne razpoke nad dnem doline najbrž ni veliko dvoma, da prihajajo z Velike Dnne, torej iz grebena med Malo in Veliko Mojstrovko ter Jalovcem, morda celo naprej do Velikega Pelca. Poreklo baz-



Slika 1: Geografski položaj kraških izvirov v zgornjem Posočju

nih kraških voda, ki pritekajo na površje v strugi na začetku Zadnje Trente pa še ni v celoti ugotovljeno. Domnevamo, da ima velik del teh voda enako zaledje kot najvišji izvir. Drugi podzemni tok proti izvirov prihaja po kvartarnih sedimentih doline Zadnje Trente. Ta voda ima tudi precej zaledja v dolomitnem površju okoli planine Zapotok, saj potok, ki od tam priteče v Zadnjo Trento na njenem začetku ponikne v morenski grušč, vsaj poleti ob nizkih vodah. Koliko vode priteče v Zadnjo Trento iz dolomitnih severnih pobočij Trentskega Pelca, še ne vemo. Kraško zaledje izvira Soče med Mojstrovko, Jalovcem in Velikim Pelcem ni posebno obremenjeno. Poleg zavetišča pod Špičko je v tem predelu še samo ena lovška koč. V Zadnji Trenti pa je nekaj deset vikendov, ki dolini sicer vračajo vsaj nekaj življenja, pričakovati pa moramo, da tudi vplivajo na kvali-

teto vode, ki izvira v strugi sredi doline. Omenimo še, da ima struga reke Soče od sotočja z Limarco navzgor malo posebnosti hidrološke ali morfološke narave. Večinoma teče reka po ledeniški moreni, le v nekaj deset metrov dolgem odseku teče po dolomitu in vanj vreže kratka korita.

### Krajcarca

Reka Krajcarca v dolini Zadnjice v Trenti je eden najizdatnejših pritokov Soče. Za preučevalce alpskega krasa je ta kilometer in pol dolga reka zanimiva zato, ker so hidrološki podatki, ki jih je dolga leta zbirala merilna postaja Hidrometeorološkega zavoda, merodajni ne samo za pretok reke temveč tudi za pretok alpskega izvira. Hidrološki podatki za Krajcarco s hidrogeološke ozi-

roma krasoslovne plati še niso obdelani, njihova analiza pa bo lahko prinesla pomembne podatke o hidrologiji alpskega krasa.

Krajcarca izvira na nadmorski višini ca. 700 do 720 metrov v številnih izvirihi na obeh straneh doline ter v sami strugi. Voda priteka iz morene in ima na obeh bokih zelo velik hidravlični gradient. Izviri se pojavljajo ravno tam zato, ker se morena stanjša in voda izteka čez prag iz zgornjetriasnega dolomita. Izviri na levi strani doline imajo verjetno svoj primarni položaj v Kotu, na stiku med dachsteinskim apnencem in »glavnim« dolomitom. Če to drži, potem drenirajo kraško vodo iz Velikega Vršovca in Zadnjiškega Ozebnika. Iz hidrogeološke zgradbe Zadnjice sklepamo, da so izviri Krajcarice sedaj na sekundarnem mestu. Primarni izviri se morajo pojavljati na stiku dachsteinskega apnenca z dolomitom. Poleg izvirov iz Kota morajo obstajati še glavni izviri Krajcarice, verjetno približno en kilometer višje v Zadnjici in so prekriti z morenskimi gruščem. Ti primarni izviri Krajcarice bi se lahko pojavljali tudi na koncu Zadnjice, kot prelivni izviri preko pregrade, ki jo morda ustvarja Vratni prelom. Z veliko zanesljivostjo lahko trdimo, da tečejo v izvir vode Belega potoka, ki ponika v moreno samo 300 metrov nad izviro. Dolomitno povodje Belega potoka ima precejšnjo površino. Vendar to površje količinsko prispeva samo en do morda nekaj procentov vodnih količin izvira Krajcarice. Vode iz Korit in Komarja, ki ponikajo na koncu Zadnjice, po hidrogeološki situaciji tudi skoraj ne morejo odtekati drugam kot po dolinskem zasipu v izvir Krajcarice. Vodozbirni zaledji teh dveh voda sicer nista veliki, kažeta pa na pripadnost širše okolice k hidrološkemu zaledju Krajcarice. Podobno je skoraj gotovo, da bi z obarvanjem izvira v Zadnjiškem Dolu ob poti na Prehodavce, dokazali, da tudi ta predel pripada zaledju tega velikega alpskega izvira. K zaledju Krajcarice moramo šteti tudi masiv Velikega Vršovca in Zadnjiškega Ozebnika, vsaj do preloma, ki poteka po zajedi Klama nad Logom proti Velik Glavi.

Zaledje Krajcarce meji na vodozbirno zaledje izvira Bistrice v Vratih, poteka razvodnice pa še ne poznamo. Zanimivo je vprašanje, kam odtekajo vode s Kriških podov (Pogačnikov dom) ali pa na drugi, južni stra-

ni Zadnjice iz Zasavske kočice na Prehodavcih. Spodnje Kriško jezero se verjetno odteka proti izviro Belega potoka. Za območje okoli Triglavskega doma na Kredarici že nekoliko zanesljiveje rečemo, da je njegov vpliv na veliko oddaljenejši izvir Krajcarce manj verjeten, medtem ko je bila podzemna zveza z izviro Bistrice pod severno Triglavsko steno ugotovljena z barvanjem v Triglavskem breznu (Gams, 1966). Zaledje Krajcarce, omejeno z orografsko razvodnico, je veliko 20 km<sup>2</sup>, kar je glede na pretok izvira in v primerjavi z izviro Zadlaščice, ki ima ob minimalnem pretoku 130 l/s zaledje veliko 15 km<sup>2</sup> (Pišljarič, 1992), verjetno tudi realna velikost hidrogeološkega zaledja.

### Izvir Vrsnice

Dolina Vrsnik je med alpskimi dolinami v zgornjem Posočju nekaj posebnega, širša je in bolj razvejana ter morfološko drugačna. Pogled na geološko karto (Jurkovšek, 1987) nam razkrije, da v Vrsniku kot otok sredi enoličnega razvoja dachsteinskega apnenca, izdanjajo pestrejšje jurske in kredne plasti, podobno kot na Črnem vrhu v Bavšici ali med Veliko Tičarico in Čistim vrhom na koncu Suhega potoka nad planino v Plazjih. Vode se v Vrsnico stekajo z dveh strani. En povirni krak predstavlja Suhi potok. To je štiri do pet kilometrov dolg pretežno hudourniški vodotok, ki se začne formirati pod planino V plazeh. Glavne vode pa Vrsnica zbira v široko razvejanem povirju pod Vovenkom in planino za Črnim vrhom. Glavni izvir Vrsnice izvira pod zadnji cestnim ovinkom, potem ko se cesta preseli na desno stran doline in zavije proti Vasi na skali. Ledinsko ime lokacije je Pod zjabc. Nadmorska višina izvira je 700 metrov. Primerjava položaja izvira Vrsnice z geološko karto nam pokaže, da se izvir pojavlja na stiku med dachsteinskim apnencem nariva Julijskih Alp in vododržnimi krednimi skladi. Gre torej za kraški izvir, katerega zaledje je na območju planine za Črnim vrhom in planine Za skalo in se razteza proti Zgornji in Lepi Komni. Zato ga moramo obravnavati kot pomemben iztok iz tega velikega kraškega območja, ki se drenira še proti izviro Lepe nice, izviro Tolminke ter izviro Ma Velike in Male Savice.

## Lepena

Lepena je impresivna, približno 5 km dolga ledeniška dolina z leve strani Soče pri Podklancu. Poseljena je z redkimi še aktivnimi kmetijami, ki so postavljene pretežno na fluvio-glacialne terase na levi strani doline. Na zgornjem koncu se zaključijo pri planinskem Domu dr. Klementa Juga na višini 700 m. V zgornjem koncu je dolina široka do 500 metrov, v spodnjem delu pa le 200 do 300 metrov. Po stratigrafsko litološkem razvoju kamnin je Lepena dokaj enolična. Vzdržuje celotno dolino prevladuje na obeh straneh skladnati in ponekod masivni zgornjetriasni dachsteinski apnenec. Zgornjetriasnega glavnega dolomita ni. Le na predelu med Lepeno in Vrsnikom preide dachsteinski apnenec v zgornjekredne rdečkaste laporaste apnenice, enako kot pri Krnskem jezeru. Dolino pokriva kvartarna morena, vznožja pobočij pa pobočni grušč.

Prvi, najvišji izvir v Lepeni je v pobočju pod Šijo oziroma Velikim Lemežem. Voda izvira na območju Okroglica na nadmorski višini približno 950 metrov v ozkem, tektonsko zasnovanem žlebu. Ker so stene previsne, izvir praktično brez uporabe plezalne opreme ni dosegljiv. Viden je z levega pobočja. Voda izvira izpod apnenčeve stene pod večjim balvanom. Ponikati začne v morenski grušč takoj ko pride v dolino, pri kmetiji V Koncu. Njen površinski tok je odvisen od vodnega stanja, ob suši je struga hitro suha. Po ravnici mimo domačije Gojčič prav tako poteka hudourniška struga, ki se takoj pod asfaltno cesto združi z Lepenico. Vendar ta krak nima kraškega izvira, hudourniška voda pa teče samo po dežju. Podobno je s hudourniško strugo mimo domačije Gajger. Pravi izviri Lepenice so kilometer nižje, v strugi pod kmetijo Mehura. Na nadmorski višini 540 do 520 metrov se pojavi večje število izvirov iz morenskega materiala na obeh bregovih. Vzrok, da tam podzemna voda prihaja na površje je v tem, da je morena že toliko odnešena, da v strugi gleda na dan kamninska podlaga – dachsteinski apnenec. Lepenica je takoj pod izviri vanj že vrezala kratko in slikovito sotesko. 300 metrov pod glavnimi izviri Lepenice se pod kmetijo Stroj z leve strani vanjo izliva potok Šumnik. Potok Šumnik izvira na zahodnem pobočju grebena med Škriplom in Šijo na nadmorski višini 980 metrov, kar je zelo podobna višina,

kot jo ima na drugi strani grebena izvir nad slapom Lepene. Voda izvira med dvema suhima drastama pod veliko steno iz apnenca. Pri zelo visokih vodah se izvir dvigne še za 8 do 10 metrov tik pod steno. Sama grapa Šumnika je težko prehodna soteska s številnimi, do 10 metrov visokimi slapovi.

Razvodje med Lepeno in Tolminko je na območju Krnskega jezera, točneje pa ga bo mogoče opredeliti s strukturno geološkimi raziskavami in sledilnimi poskusi. Takrat bomo več vedeli tudi o vplivu Planinskega doma pri Krnskih jezerih na kraško vodo. Zaenkrat velja, da je planinski dom še potencialni onesnaževalec obeh izvirov, kar narekuje vzdrževanje kakovosti odpadne vode.

## Kršovec

Dober kilometer vzhodno od Kala – Koritnice leži na levem bregu Soče pod planino Golobar kraški izvir Kršovec. Voda izvira več kot 10 metrov širokem pasu tik nad strugo Soče na nadmorski višini 410 metrov. Ob srednjih vodah izvira okoli 50 l/s vode, drugih podatkov pa o izviru, ki je zaradi nizke lege za izrabo manj zanimiv, zaenkrat ni. Ne glede na to, da je izvir veliko manjši od drugih izvirov, ki jih opisujemo, predstavlja važno točko pri izdelavi vodne bilance alpskega krasa tega območja in ugotavljanju smeri pretakanja kraških voda ter vodozbirnih območij.

## Izvir Koritnice

Za razliko od drugih pritokov Soče, teče Koritnica pretežno po dolomitnih kamninah zgornjetriasne starosti, ki ne omogočajo večje koncentracije podzemnih voda. Z obeh strani se steka v dolino nekaj površinskih voda. Izpod Loške stene so to manjši, več ali manj hudourniški potočki, med katerimi je Fratarica najbolj znana po svojih številnih slapovih. Med temi vodami sta poimenovana še potoka Klančič in Kaludrica, pritoki v Loški Koritnici pa so večinoma nestalni. Pritoki Koritnice z desne strani so večji. V Loški Koritnici so to potok mimo domačije Jurn, Mačjek, Uršičeva grapa ter Ilovec. V Logu pod Mangartom tečeta v Koritnico dva večja potoka. Predelica je dolg potok z znamenito

sotesko. Njen pritok je tudi Mangrški potok, ki je zajet za hidroelektrarno Log. 4.7.1995 smo merili iztok iz HE Log in je znašal kar 275 l/s. Iz Rabeljskega svinčevega rudnika priteka potok Roja, kar je bil v prejšnjih letih največji ekološki problem zgornjega Posočja. 7.7.1995 smo pretok Roje izmerili na 400 l/s.

Zakraseli apnenici gradijo samo masiv Mangrta. Kraški izvir Koritnice je na višini 1050 metrov, vzhodno od lovske kočice, v soteski, kjer je brez plezalne opreme praktično nedostopen. Soteska je vrezana v zgornjetriasni dolomit in na debelo zasuta z balvani in hudourniškim nanosom. Zato je najverjetneje, da je primarni položaj izvira veliko višje. Zaledje glavnemu izviru Koritnice je greben Malega Mangrta in Hude škrbine. Ob sušah vode Koritnice poniknejo v morenski zasip v dolini, tako da je ob nizkih vodah struga Koritnice suha vse do sotočja z Rojo.

### Izvir Možnice

Možnica je desni, okoli dva kilometra dolg pritok Koritnice. Zaradi visoke lege in znatnih vodnih količin postaja zanimiva za energetske izrabo, omogočala pa bi tudi gravitacijsko vodooskrbo Bovca. Hidrogeološke raziskave v zadnjih letih (Čar & Janež, 1992) so pojasnile položaj z moreno prekritih kraških izvirov ter geološko zgradbo zaledja. V dolini Možnice je bilo odkritih sedem izvirnih območij s skupnim pretokom 250 l/s ob nizkem vodostaju. Podrobno litološko tektonsko kartiranje je odkrilo geološko zgradbo, iz katere je z veliko mero zanesljivosti mogoče sklepati, da je osrednje zaledje izvirov Možnice v zgornjetriasnem apnencu kraškega masiva Jerebice med Jezersko dolino v Italiji in dolino Možnice, medtem ko se z rombonskega masiva večina vode odteka v izvir Glijuna. Kraške vode se prelivajo na površje preko vododržne pregrade, ki jo predstavlja prelomna cona Možniškega preloma in iz zgornjetriasnega dolomita zgrajen južni blok ob prelomu. Med nekaj odvzetimi vzorci vode so se pojavili tudi bakteriološko oporečni, ki so vsebovali koliformne bakterije fekalnega izvora. Velja sicer, da so izviri Možnice še zelo čisti, da pa je onesnaževanju s počitniškega doma, od koder odpadne vode brez čiščenja pronicajo v morensko podlago

ter od tam proti izvirov, potrebno posvetiti več pozornosti. Varstvo izvirov Možnice se bo dodatno zapletlo, če bodo pri bodočih raziskavah ugotovljene ali neposredno dokazane možne povezave z vodami Jezerske doline v Italiji.

### Šumnik v Bavščici

Bavšica je slikovita alpska dolina z debelimi ledeniškim nanosi v dnu. Kilometer stran od reke Koritnice izvira potok Šumnik. Izvir je zanimiv po tem, da se ob visokih vodnih stanjih "seli" po dolini navzgor in najvišje vode izvirajo 610 do 620 metrov visoko. Ob sušah, ko upade gladina podzemne vode v moreni in kraškem zaledju, izvira voda na višini 510 do 520 metrov. Že pred drugo svetovno vojno so preverjali možnosti, da bi iz Šumnika gravitacijsko oskrbovali Bovec s pitno vodo, vendar so to možnost opustili, saj naj bi Šumnik ob večjih sušah izviral zelo nizko, blizu sotočja s Koritnico, ki je 450 metrov visoko. Po fizikalno kemičnih lastnostih je Šumnik zelo podoben drugim velikim kraškim izvirov v zgornjem Posočju, bakteriološko pa je še kljub vračanju vikendaškega življenja v dolino Bavšice še neporečen.

Plasti dachsteinskega apnenca vpadajo na severni in južni strani Bavšice približno proti jugu z vpadom 60 do 80°, tako da se vse vode iz grebena severno od doline zagotovo stekajo proti Šumniku ali proti Koritnici. Na južni strani Bavšice gradijo bok doline rdečkasti vodoneprepustni laporovci in laporasti apnenici (t. i. plasti »scaglia«). Po dnu doline, na južni strani, poteka tudi močan Mojstrovški prelom. Tako prelom kot plasti "scaglia" tvorijo pomembno hidrološko pregrado. Po geološki zgradbi sodeč torej glavne vodne količine izvira Šumnik pritekajo iz grebena (Vrh Krnice, Oltarji, Bricelj) nad Loško steno, z grebena med Svinjakom in Bavškim Grintavcem pa naj bi vode odtekale proti Soči.

### Glijun

Izvir Glijun pri Plužni leži z nadmorsko višino 435 metrov skoraj 100 metrov visoko nad dnem doline, a je vseeno prenizek za gravitacijsko vodooskrbo Bovca. Zato pa je



skoraj v celoti zajet za hidroelektrarno Plužna. Ob nizkih vodah priteče iz Kaninskega pogorja in Rombona v Glijun okoli 150 sekundnih litrov vode. Pretoki izvira še niso bili temeljiteje študirani, kljub temu, da je zaradi že izdelanega zajetja omogočena enostavna postavitvev hidrološke postaje. Bolje je poznan hidrokemični režim izvira (Novak, 1979a). Zaskrbljujoče je dejstvo, da je izvir bakteriološko oporečen in onesnažen tudi s fekalnimi bakterijami. Njihov izvor moramo iskati predvsem v turističnih objektih na Kaninu, čeprav je bila ob barvanju na Prestreljeniških podih ugotovljena zveza z drugimi izviri med Žago in Plužno, z Glijunom pa ne (Novak, 1979b) in čeprav se v Glijun po geološki strukturi sodeč verjetno odtekajo (tudi) vode iz Rombonskega masiva (Čar & Janež, 1992).

### Boka

Boka je edinstveni izvir, ki je s svojim slapom tako velika naravna in turistična znamenitost, da njegova izraba v druge namene ni smiselna. O Boki, speleologiji izvirne jame in zaledju izvira na Kaninskem pogorju vemo nekoliko več kot o drugih kraških izvirih v okolici. Geološki položaj izvira še ni čisto pojasnjen, navkljub temeljitim geološkim raziskavam soške doline med Bovcem in Kobaridom (Kuščer et al., 1974). Dokazana podzemna zveza med Prestreljeniškimi podi in izvirov (Novak, 1979b) nas navaja k sklepu, da je podobno kot Glijun tudi izvir Boka vsaj občasno mikrobiološko onesnažen in da so potrebni varovalni ukrepi v visokogorskem zaledju.

### Podlaznica

Izvir pri Podlaznici na levi strani soče pri Trnovem je še eden med tistimi manj znanimi. Redki zapisani podatki o pretoku se ne ujemajo med seboj in nihajo v razponu od 10 do 200 litrov v sekundi. Poleg za vodovod zajetih izvirov v Logu Čezsoškem, ki so zavarovani z odlokom o varstvenih območjih, je to edini znani večji izvir pod Polovnikom, kjer se podzemne vode zaradi visoke lege neprepustne flišne podlage na severni strani grebena, odtekajo na zahod in jug. Podatkov o kakovosti vode še ni. Čeprav na Polovniku

ni posebnih virov onesnaževanja in tudi turizem se ga nekako izogiba, moramo omeniti nekaj lovskih koč in pašne planine.

### Izviri Tolminke

Ledeniki in reka Tolminka so ustvarili deset kilometrov dolgo ozko in globoko dolino, ki se iz tolminske kotline zajeda prav v osrčje gora med Krnom in Komno. Tolminka spada med naše največje kraške vode, zato je velik tudi njen pomen v vodni bilanci Krnskega pogorja in Komne. Vode Tolminke predstavljajo neprecenljive rezerve kakovostne pitne vode. Izviri Tolminke so razvrščeni v dolinskem zatrepu okoli kilometer in pol severno od Pologa (planina pod Osojnico). Ob visokih vodah izvirajo najvišji izviri nad potjo na planino Osojnico, pod skalnim previsom na severovzhodni strani Osojnice, na stiku z dolinskim zasipom. Ob nizkih vodah se pretok izvira zmanjša, izvir pa se spusti nižje v strugo. Na severovzhodni strani doline, pod planino Dobrenjščico izvirajo vode visoko v pobočju le ob visokih vodah, ob sušah pa se steka voda nizko v strugo iz morenskega drobirja. Kraška voda doteka v Tolminko tudi na južni strani Osojnice pod Pološko jamo, več kot 200 metrov po višini nižje od prvih izvirov Tolminke. Za ta izvir, izvir Pod jamo – je bila tudi dokazana podzemna zveza z vodo v Pološki jami z barvanjem. Temperatura izvira Tolminke se giblje med 5,4 in 6,3 °C, kar je skoraj enako kot izvir Lepene. Kot druge kraške vode imata oba izvira mehko vodo. Parameter  $rMg/rCa$  (izračunan na osnovi koncentracij izraženih v meq/l) ima vrednosti 0,33 do 0,54 in kaže na prevlado apnencev v hidrogeološkem zaledju, opazen pa je tudi vpliv pretakanja vode skozi dolomit na kemično sestavo vode. Po deževju najvišji izviri Tolminke precej kalijo in voda v tolmunih navzdol po strugi odlaga bel apnenčast mulj, ki je lasten samo temu izviru.

Po geološki zgradbi bi moralo zaledju Tolminke pripadati območje Krnskega pokrova vzhodno od Krna vse do planine Lašča. Dolomitni pas na jugozahodni strani Ravninarskega preloma med Velikim Šmohorjem, Vrhom nad Peski in Velikim Kuntarjem je hidrogeološka pregraja in ločuje kraške vode v dva ločena bazena. Tektonski in hidrogeološki blok na severovzhodni strani Ravninarskega preloma med Velikim Šmohorjem in

Za Lepočami se zagotovo drenira v dolino Tolminke, s tem, da na območju Krnskih jezer razvodnica z Lepeno še ni določena in jo bo potrebno ugotoviti z barvanjem. V Tolminko odtekajo po geološki zgradbi sodeč tudi vode iz območja Mahavščeka. Zaenkrat ne vemo še, kam (proti Tolminki, Zadlaščici ali na Bohinjsko stran) se izcejajo vode grebena med Mahavščkom in Tolminskim Kukom, saj so zakraseli dachsteinski apnenci proti dolini Tolminke zajezeni z zgornjetriasnim dolomitom. Na južni in zahodni strani omejuje hidrogeološki bazen izvirov Tolminke narivni stik zgornjetriasnih apnencev s krednim flišem v podlagi.

### Izvir Zadlaščice

O pristopu k izrabi alpskih voda brez predhodnega vpogleda v naravne razmere (edini pomemben podatek je količina izkoristljive vode) kaže primer izvira Zadlaščice. Izvir je bil leta 1988 sicer uspešno zajet za hidroelektrarno in za vodovod Tolmin (namesto prejšnjega črpališča ob Soči) brez predhodnih hidrogeoloških raziskav o možnih vplivih na izvir s planine Razor. Šele po dokončanju vodovoda je bil izdelan predlog varstvenega območja (Pišljari, 1992), tako da smo dobili vpogled v količinski režim in kakovost enega od visokogorskih kraških izvirov ter v njegovo zbiralno zaledje.

Zadlaščica izvira na nadmorski višini 780 metrov pod planino Razor pri Tolminskih Ravnah. Voda ima nizko trdoto. Srednja letna temperatura vode 5,5 °C je posledica visokogorskega zaledja, ki se razteza v višinah od 780 m do 2060 m in ima, zaradi visokih padavin, relativno majhno površino okoli 15 km<sup>2</sup>. Znotraj zaledja je največji onesnaževalec pašna planina Razor. Za kakovost izvira je zelo ugodno, da so na planini Razor zakraseli zgornjetriasni apnenci pokriti z ledeniško moreno, ki se izkazuje kot dober prečiščevalec vode.

### Izviri Kneže

Kneža je najmočnejši desni pritok reke Bače. Njena dolina je dolga 10 km in sega do Kneških Ravn, vasi na južnem pobočju Vogla (1922 m) in Šije (1880 m) na nadmorski

višini 780 metrov. Kneža ima dva povirna kraka. Prvi je potok Prošček, ki izvira v slikovitih izviroh pri Kneških Ravnah. Po kilometru toka se združi z vodami, ki pritečejo izpod Špičaste kupe, ob visokih vodah po površju, ob nizkih pa skrite v morenski nanos. Ob sotočju obeh grap izvira iz morene še veliko vode, ki ji pripisujemo isto kraško zaledje, kot ga ima izvir Prošček. Skupni pretok teh voda doseže že ob nizkih vodah 150 l/s, kar uvršča izvire Kneže med največje kraške izvire v Julijskih Alpah. S tega stališča velja opozoriti, da izviri niso zajeti v Triglavski narodni park, katerega meja poteka nad njimi v pobočju Vogla. Na reki Kneži so v zadnjih letih pričeli izkoriščati njeno vodnatost in velik padec za pridobivanje električne energije. Neuresničena je še ideja, da bi kakovostno vodo izvira Prošček zajeli za polnilnico brezalkoholnih pijač.

### Zaključek

O alpskih kraških izviroh v zgornjem poldravlju reke Soče imamo še malo podatkov. Njihovo hidrološko obnašanje poznamo v obirisih ali s pomočjo korelacij z nekaterimi redkimi vodomernimi postajami na površinskih vodah. Vodozbirna območja so določena samo okvirno, saj je bilo strukturno geoloških in hidrogeoloških raziskav in interpretacij tega prostora še premalo, izvedeni sledilni poskusi pa so sila redki. O kemični sestavi vode in mikrobiološki kakovosti je malo analiz. Glavni vzroki za takšno stanje so odmaknjenost območja, njegovo demografsko nazadovanje in ekonomsko počasen razvoj v zadnjih petdesetih letih, zaradi česar so bile potrebe po tovrstnem raziskovanju majhne. Ne smemo pozabiti tudi na težjo dostopnost in težke razmere za terensko delo, saj so raziskave velikokrat možne samo v kratki poletni sezoni, ko je sušno obdobje in so vode nizke, ali pa zahtevajo vrhunske športno raziskovalne dosežke, kot npr. speleološko raziskovanje visokogorskih brezen.

V zadnjih nekaj letih je interes za Zgornje Posočje narasel. Bodoči razvoj bo v največji meri slonel na izrabi naravnih virov in na turizmu. Kraški izviri so perspektivni viri pitne vode, saj se potrebe po njej v alpskih in predalpskih dolinah povečujejo, uporabne zaloge pa zaradi posledic onesnaževanja in

tudi klimatskih sprememb in z njimi povezanih večjih suš zmanjšujejo. Nič manj pomembna ni izraba energetskega potenciala alpskih voda. Oboje posega v količinski in kakovostni režim podzemnih voda, ki jih lahko varujemo in smotrno uporabljamo samo, če jih dobro poznamo. O hidroloških in hidrogeoloških razmerah krasa v Julijskih Alpah imamo manj podatkov kot jih potrebujemo za smotrno urejanje prostora in voda ter učinkovito varovanje njene kakovosti. Najnujnejše raziskave se običajno izvedejo šele v času priprave projektne dokumentacije za posege v prostor, ko je prepozno za globljo in širšo presojo vplivov.

Obenem kraške vode v zgornjem Posočju še niso zadovoljivo ovrednotene kot bogastvo naravne dediščine. Velik del območja sicer pokriva Triglavski narodni park, vendar so ravno kraške vode nezadostno vključene v zakon, ki varuje njegove znamenitosti. Tudi vodozbirna območja in režimi varovanja alpskih kraških izvirov še niso opredeljeni. Pri varovanju kakovosti voda se izpostavlja problematika razvoja planinstva in visokogorskega turizma ter usklajenega urejanja širšega prostora, saj se vodozbirna območja kraških izvirov v povodju Soče prepletajo z vodozbirnimi območji izvirov v povodju Sa-

ve Bohinjke in Save Dolinke ter segajo tudi čez državno mejo na italijansko stran.

### Literatura

Buser, S. 1986a: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Tolmin in Videm. Zv. geol. zavod. Beograd.

Buser, S. 1986b: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, tolmač listov Tolmin in Videm. Zv. geol. zavod. Beograd.

Čar, J. & Janež, J. 1992: Strukturno geološke in hidrogeološke razmere izvirov Moznice. - Acta carsologica, XXI, 77-96. SAZU, Ljubljana.

Gams, I. 1966: Poročilo o barvanjih v Dimicah in Triglavskem breznu v letu 1964. Acta carsologica IV, 151-156. SAZU, Ljubljana.

Jurkovšek, B. 1986: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Beljak in Ponteba. Zv. geol. zav. Beograd.

Jurkovšek, B. 1987: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tolmač listov Beljak in Ponteba. Zv. geol. zav. Beograd.

Kuščer, D., Grad, K., Nosan, A. & Ogorelec, B., 1974. Geološke raziskave soške doline med Bovcem in Kobaridom. - Geologija, 17, 425 - 476. Ljubljana.

Novak, D. 1979a: Nekaterne raziskave podzemeljskih voda Alpskega krasa. - Naše jame, 20 (1978), 31-36. Ljubljana.

Novak, D. 1979b: Sledenje podzemeljskih kraških voda v Alpah. - Naše jame 20 (1978), 37-40. Ljubljana.

Pišljarič, M. 1992: Hidrogeološko zaledje in varstvena območja izvira Zadlaščice. - Rudarsko metalurški zbornik, 39/1-2, 167-180. Ljubljana.