

Hidrološke značilnosti Škocjanskih jam

Rosana Cerkvenik

Površinski tok Reke

Za razumevanje hidroloških značilnosti Škocjanskih jam je zelo pomembno poznavanje območja od Snežnika do Krasa.

Reka izvira kot Vela voda na severovzhodnem pobočju Dletva (784 metrov nad morjem) iz neprepustnih flišnih kamnin v Mlakah na južni strani Snežnika na hrvaški strani.

Najbolj izdatna pritoka izpod Snežnika sta Bistrica in Podstenjšek na desni strani porečja. 68 odstotkov porečja predstavljajo neprepustne, večinoma flišne kamnine. Flišni del porečja predstavljajo na levi strani Brkini in njihovo nadaljevanje proti jugovzhodu, na desni strani pa Košanska dolina. Največja pritoka z Brkinov sta Molja in Padež, s košanske strani pa Sušica.

Površinski tok Reke je dolg približno 54 kilometrov, porečje pa meri približno 450 kvadratnih kilometrov. 32 odstotkov porečja predstavljajo kraške kamnine, kjer je težko določiti razvodnico. Na pretočnih ali prelivnih območjih prihaja tudi do navpične bifurkacije. Tak primer je Zgornja Pivka, kjer ob visokih vodah površinske vode odtekajo v Pivko (občasni potoki), podzemne pa v potok Podstenjšek, ki je pritok Reke. Največji apnenčasti enoti porečja Reke sta Vremščica in Snežnik. Kraški masiv Snežnika prejme zelo velike letne količine padavin, in sicer celo do 4.000 milimetrov.



Ponor Reke v Škocjanske jame.

Foto: Borut Lozej. Arhiv Parka Škocjanske jame.

Dolžina vseh pritokov Reke je približno 267 kilometrov, od tega je 113 kilometrov stalnih, 154 kilometrov pa nestalnih. Reka ima več nestalnih pritokov kot stalnih. Več pritokov je na levi strani porečja, to je z Brkinov.

Pod Gornjimi Vremami prestopi Reka na apnenec. Dolina je najprej zarezana v lastno teraso Reke, pod Škofljami (od mosta naprej) pa teče po približno 3 kilometre dolgi soteski do prvega ponora v Škocjanske jame. Reka je svoj tok in ponor v preteklosti večkrat spreminjala. Na to kažejo jamski flišni sedimenti na površju in velike udornice v okolici Škocjana (Sokolak, Globočak, Lisična, Jablanc, Sapadol ter Velika in Mala dolina). Reka se je torej ponekod vrezovala v iste kanale, ponekod pa opuščala stare in dolblja nove. Nekdanji vodni kanali so danes suhi rovi in stranske jame, vsi nad gladino sedanje podzemeljske Reke. Nekatere iz-

med jam so morda izdolbli nekdanji pritoki Reke. Raziskave kažejo, da Reka danes mehansko pogloblja svojo strugo s hitrostjo od 1 do 445 milimetrov v 1.000 letih, hitrost korozije pa je 3 milimetre v 1.000 letih (Kranjc, 1999). Aktivni požiralniki so v soteski v strugi Reke tudi v današnjem času. Požiralnike so mašili že mlinarji, da jim ni zmanjkalo vode. Zadnji večji dogodek v zvezi s požiralniki se je zgodil septembra leta 1982. Pod Gornjimi Vremami se je odprlo brezno velikosti 5 krat 10 metrov, globoko več kot 20 metrov, v katerega je odtekala vsa voda Reke. Ta voda ni dosegla Škocjanskih jam, saj je bila struga Reke skoraj prazna. V požiralnik je odtekalo 0,01 kubičnega metra vode v sekundi, pretok v Škocjanskih jamah pa je znašal od 10 do 20 litrov v sekundi. Ob naliivu meseca oktobra je Reka zasula brezno, a je bilo še nekajkrat aktivno v letu 1983. Na tem mestu del

Reka v Veliki dolini. Foto: Borut Lozej. Arhiv Parka Škocjanske jame.



vode (približno en kubični meter v sekundi) še vedno ponika v lastno strugo, ta voda pa (po zadnjem sledilnem poskusu iz poletja leta 2016) ne doseže Škocjanskih jam, pojava pa se v izvirih Timave.

Podzemni tok Reke v Škocjanskih jamah

Stik kraške in nekraške hidrološke mreže oziroma prepustnih kraških in neprepustnih kamnin imenujemo tudi kontaktni kras. Škocjanske jame so eden najlepših šolskih primerov tega kraškega pojava. Geomorfološko obliko, kjer se rečna dolina konča s strmo steno, imenujemo slepa dolina. Prav ponor Reke v Mahorčičevo jamo je lep primer te oblike. Zaradi velike količine vode, ki jo Reka zbere v svojem porečju, sodi med največje slovenske ponikalnice. Slepa dolina Reke pa je največja slepa dolina v Sloveniji. Reka se do glavnega ponora v Škocjanske jame pojavi na površju le še v Mali in Veliki dolini. To sta udornici, ki ju ločuje naravni most, Reka pa pod naravnim mostom pada v mogočnem slapu. Od Velike doline do izvirov Timave je tok Reke le še podzemni.

Za ponorom Reke v Veliki dolini teče Reka po podzemnem kanjonu, ki sodi med največje podzemne kanjone na svetu. Podzemni kanjon se konča s sifonom, od koder je jamski rov dostopen le še izkušnim jamskim potapljačem. Reka teče od ponora do sifona v številnih brzicah in slapovih in ima dokaj velik padec. Iz Velike doline do Martelove dvorane se namreč spusti na 1.500 metrih kar za 55 metrov, kar pomeni, da znaša njen padec kar 37 tisočin. Pri sifonu je Reka še na nižji nadmorski višini, in sicer 214 metrov.

Struga Reke je zanimiva, saj lahko v njej vidimo številne zanimive reliefne oblike, od faset (te nam kažejo na hitrost in smer vodnega toka) do erozijskih loncev ali draselj. Ker ima Reka velik strmec in veliko količino vode, je sposobna prenašati velike količine rečnih sedimentov. V jamah odlaga predvsem grobo plavje in prod, drobno plavje pa odnaša dalje. Plavje je v obliki lebdečega to-

vora (suspenza) ali rinjenega tovora (prod). Izvor lebdečega tovora je flišni del porečja, Reka pa odlaga melj in blato. Prod sestavljajo predvsem flišni peščenjaki (več kot 90 odstotkov) ter kremenovi in karbonatni prodniki. S približevanjem Škocjanskim jamam se v nanosih Reke zmanjšuje delež flišnih prodnikov na račun karbonatnih, poleg tega pa se prodniki zmanjšujejo po velikosti. Prodniki so v Škocjanskih jamah, pa tudi v Kačni jami, slabo sortirani. To kaže na hudourniški tip vodotoka. S prodom, ki ga Reka prenaša, brusi in gladi skalne površine. Med lebdečim tovorom in prodom je pesek. Drobni pesek je na višinah, ki jih poplave v današnjem času redko dosežejo. Ta material Reka prenaša naprej proti morju. Drobni prod pa praviloma odlaga, hkrati pa tudi prenaša naprej. V strugi Reke se odlagajo predvsem grobozrnati sedimenti (Kranjc, 1986). Poplavno ilovico v Martelovi dvorani sestavljajo: kremen (80 odstotkov), plagioklazi (12 odstotkov), ilit (2 odstotka), kaolinit (2 odstotka), klorit (2 odstotka), kalcit (2 odstotka) in montmorilonit (v sledeh) (Zupan – Hajna, 1995). Poleg kamninskega materiala prenaša Reka tudi drugi organski material iz porečja (ob visokih vodah tudi mogočna drevesna debla), na žalost pa še vedno tudi odpadni material. V šestdesetih letih preteklega stoletja je bila Reka poznana po močnem onesnaženju. V devetdesetih letih se je njeno stanje močno izboljšalo. Danes ima Reka dobro kemijsko in ekološko stanje. Občasno se sicer še pojavljajo manjša onesnaženja, predvsem ob poplavih zaradi neurejenega zbiranja in čiščenja odpadnih voda v delu porečja Reke. Čeprav teče Reka danes le skozi del Škocjanskih jam, pa je nekoč tekla tudi po danes fosilnih in s kapniškimi oblikami bogatih jamskih rovih. Na njen nekdanji vodni tok kažejo številne reliefne oblike, kot na primer oblike jamskih rovov, fasete in odloženi jamski sedimenti, kot so peski in ilovice.



Kapljajoča voda

Reka je v Škocjanskih jamah tako mogočna, da pogosto kar prezremo ostalo vodo, ki je v jami. Gre za številne manjše dotoke in kapljanja, ki se zbirajo iz padavinske vode in pronicajo v jamo. Nekateri curki so zelo sigotvorni, najbolj v Hankejevem kanalu, v predelu, imenovanem Deževna jama. Pot in

ograja, ki sta bili postavljeni konec 19. in v začetku 20. stoletja, namreč že prekriva debela plast sige. Curki sigotvorne vode oblikujejo tudi številne mikroponvice v jami. Pozabiti ne gre tudi tistih vodnih curkov, ki so oblikovali enega najbolj znanih kapniških motivov v Škocjanskih jamah – ponvice. Njihov nastanek je povezan s pritokom



Podzemni kanjon – Šumeča jama. Foto: Borut Lozej. Arhiv Parka Škocjanske jame.

Poplave

Glavna hidrološka značilnost Reke je njen vodni režim. Reka je značilni hroudournik, kar pomeni, da njen vodostaj hitro naraste oziroma upade. Povprečni pretok Reke je 8 kubičnih metrov v sekundi. Največji pretoki Reke dosegajo tudi 400 kubičnih metrov v sekundi, v poletnih sušnih obdobjih pa je pretok Reke nekaj litrov v sekundi. Ob velikih pretokih se prične pojavljati tudi poplave. Razlika med najmanjšim in največjim pretokom Reke je kar 1 : 2.419, kar je posledica močnih nalivov in hitrega odtoka poplavnega vala. Reka začne poplavljeni, ko je odtok vode s flišne podlage tako hiter, da ne more hkrati ponikati v požiralnike. Mihevc in Kranjc sta leta 1988 preučevala poplave v dolini Reke in ugotovila, da se na površju pojavijo poplave, ko je 24-urna količina padavin več kot 50 milimetrov (Mihevc, 2001).

Poplave Reke v Škocjanskih jamah (in v ostalih jamah, ki vodijo do podzemnega toka Reke) so naravni pojav, ki nam s strokovnega vidika veliko povedo o zakonitostih pretakanja vode v Krasu, zaradi fizikalnih lastnosti pa tudi kažejo na to, v katerih jamah teče podzemni tok. Ob naraščanju vode v kraškem vodonosniku se namreč zrak iztiska iz jam, kjer je podzemni tok Reke, kar pomeni, da iz vhodov v te jame močno piha. Obratni pojav opazimo,

kadar gladina vode upada, tedaj jama »srka« zrak. Na ta način še vedno poteka iskanje vhodov in prehodov v jamah nad podzemnim tokom Reke. Poplave so nenazadnje tudi svojevrstni estetski pojav, ki nikogar ne pusti ravnodušnega. Poplave Reke so najpogostejše spomladi in jeseni.

močno sigotvorne vode po pobočju. Zaradi boljše prevetrenosti se je siga odložila na zunanji strani in nastal je niz ponvic. V današnjem času so prazne, z vodo se napolnijo ob večjih deževjih, ko se napolnijo s prenikajočo vodo, ki priteka iz treh lukenj v sedimentu, pod skalno steno.



Ponvice, ki se z vodo napolnijo nekajkrat letno. Foto: Borut Lozej. Arhiv Parka Škocjanske jame.

Najvišja zabeležena poplava je bila leta 1826. Jama tedaj še ni bila odkrita (v Šumečo jamo so raziskovalci vstopili leta 1839), a so domačini gladino vode označili na steni v Veliki dolini. Obiskovalci lahko še danes vidijo oznako. Ta poplava je dosegla nadmorsko višino 346 metrov. Za primerjavo naj omenimo, da je ponor Reke v Veliki dolini na nadmorski višini 269 metrov, najvišja jamska dvorana – kapniški Paradiž v Tihi jami – pa je na nadmorski višini 350 metrov. Ob tej poplavi so bile torej zalite celotne Škocjanske jame, tudi Tiha jama. Izjemna, sicer manjša, a bolj preučena, je bila poplava 2. septembra leta 1965. Ta je dosegla nadmorsko višino 321 metrov. Že avgusta je bilo veliko padavin (24. in 25. avgusta približno 100 milimetrov), septembra pa se je začelo izredno deževje. V treh dneh je padlo 127 milimetrov padavin. Reka je naraščala s hitrostjo 5 metrov na uro in dosegla koto 320 metrov. Za boljšo predstavo: Reka

je poplavila Tommasinijev most v Veliki dolini, segala je 29 metrov nad Cerkvenikovim mostom v Šumeči jami oziroma dosegla točko na turistični poti na prehodu iz Tihe v Šumečo jamo, kjer je danes tabla *Reka 2. 9. 1965*. Reka je poplavila tudi sotesko do Škofelj. Že isto noč pa je začela tudi upadati, in sicer v sunkih s hitrostjo približno 4,3 metra na uro (Habe, 1966). Ta poplava je bila v Martelovi dvorani visoka 107 metrov (izračun kaže, da je bila poplava leta 1826 v Martelovi dvorani visoka 132 metrov). Poplava leta 1965 je dodobra poškodovala turistično pot v Mahorčičevi in Mariničevi jami. Od takrat je bil ta del jame zaprt za obiskovalce. Ponovno je bil odprt leta 2009. Poplava pa je tudi močno poškodovala mline pred ponorom Reke v Škocjanske jame. S poplavo leta 1965 je prenehal delovati še zadnji mlin.

Z razvojem novih tehnologij je tudi preučevanje poplav dobilo nove možnosti za



*Poplava v Mahorčičevi jami jeseni leta 2014. Turistična pot je zalita z vodo.
Foto: Borut Lozej. Arhiv Parka Škocjanske jame.*

odkrivanje še neznanega. Leta 2005 je bil izveden prvi tovrstni monitoring fizikalnih značilnosti poplav v Škocjanskih jamah, Kačni jami in Jami 1 v Kanjaducah. Rezultati so pokazali, da so poplavni vali lahko izjemno hitri. Pri pretoku na vodomerni postaji Cerkvenikov mlin do 15 kubičnih metrov v sekundi je krivulja pretoka

v Škocjanskih jamah, Kačni jami in Jami 1 v Kanjaducah zelo podobna. Pri pretoku 25 kubičnih metrov v sekundi pa se gladina vode v Kačni jami dvigne kar za 7 metrov s hitrostjo 0,9 metra na uro. Na primeru večje poplave, ko je pretok Reke dosegel 120 kubičnih metrov v sekundi, je bil odziv na poplavni val v Škocjanskih jamah in Kačni

jami zelo močan; v Kačni jami je bil dvig vode kar 9 metrov na uro. Gladina vode je v Škocjanskih jamah dosegla 4 metre, v Kačni jami 18 metrov, v Jami 1 v Kanjaducah pa 14 metrov. Zanimiv je tudi položaj pri upadanju pretoka Reke. V primeru, ko je pretok upadel s 60 kubičnih metrov v sekundi na 20 kubičnih metrov v sekundi (v treh dneh), se je pojavil dolg zamik upada poplavnega vala v Škocjanskih jamah in v Kačni jami. Nekoliko drugačen je bil poplavni val v Jami 1 v Kanjaducah, kjer je bil zamik manjši. To je posledica še nepoznavanja polnjenja vodonosnika med Kačno jamo in Jami 1 v Kanjaducah. V zadnjih letih je bilo nekaj poplav, ki so v Šumeči jami dosegle višino približno 30 metrov in s tem zalile najnižji del turistične poti. Tako visok vodostaj običajno traja le nekaj ur. Zanimiv je tudi podatek o času, ki ga voda potrebuje za pot skozi kraško podzemlje. Meritve kažejo, da ta vodni pulz potrebuje dve uri in pol od vodomerne postaje Cerkenikov mlin do Martelove dvorane v Škocjanskih jamah, nadaljnjo slabo uro do Kačne jame ter nadaljnje štiri ure do Jame 1 v Kanjaducah.

Reka teče dalje ...

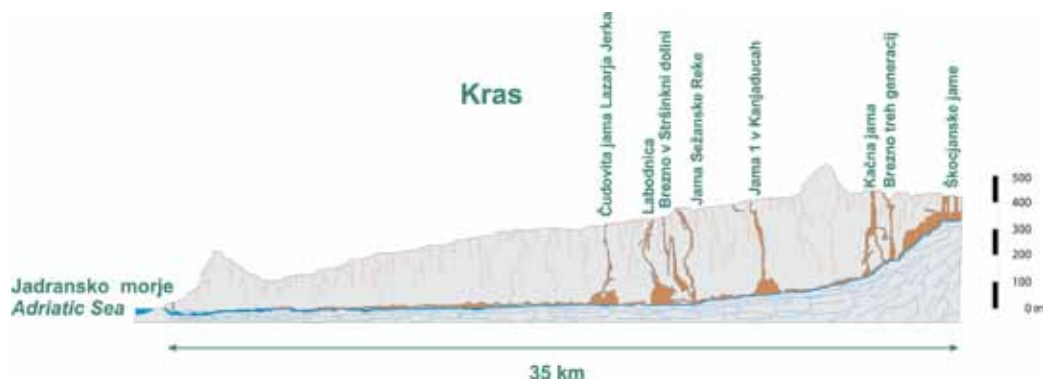
Iskanje podzemnega toka Reke od Škocjanskih jam do izvirov Timave je bil vedno glavni motiv jamarjev na Krasu, tako na slovenski kot na italijanski strani. Večina

podzemeljskih vodnih poti je nedostopnih, zato je spoznavanje zakonitosti pretakanja precej težko, vendar postaja, tudi s pomočjo razvoja novih tehnologij, lažje.

Podzemni tok Reke se med Sežano in Divačo razdeli ob dolomitnem pasu. Dolomitne plasti so slabše prepustne in imajo lahko v večjih globinah vlogo relativnega izolatorja. En del vode teče severno od tega dolomitnega pasu, drugi pa južno. Pred izviri Timave se toka spet združita (Kranjc, 1999). Danes se lahko jamarji spustijo do podzemnega toka Reke v sedmih jamah, in sicer v Breznu treh generacij, Kačni jami, Jami 1 v Kanjaducah, Jami Sežanske Reke in v Breznu v Stršinkni dolini na slovenskem delu Krasa, na italijanskem delu pa v Labodnici in v Jami Lazarja Jerka. Skupna lastnost vseh teh jam je, da so precej globoka brezna (z globino približno 300 metrov), jamski rov, kjer teče Reka, pa je visok do 100 metrov. Najbližje Škocjanskim jamam ležita dostopa do Reke – Brezno treh generacij in Kačna jama, ki sta med sabo povezana. Nadmorska višina vodnega toka se še naprej znižuje in tako je na primer v Labodnici glavnina toka na nadmorski višini 12 metrov, sifonski del pa sega celo pod morsk gladino.

Gre za izjemno kompleksen kraški vodonosnik z več kot 300 metrov globoko vadozno cono, velikanskimi podzemnimi prostori in velikim nihanjem vodne gladine. Epifreatič-

Shematični prikaz podzemnega toka Reke od Škocjanskih jam do Jadranskega morja.



na cona, v kateri zaradi pogostih poplav niha gladina vode (piezometra), je visoka več kot sto metrov.

Viri in literatura:

- Boegan, E., 1938: *Il Timavo. Studio sull'idrografia carsica subaerea e sotteranea. Trieste: Memorie dell'istituto italiano di speleologia*, 251 str.
- Čivita, M., Cucchi, F., Eusebio, A., Garavoglia, S., Maranzana, F., Vigna, B., 1995: *The Timavo Hydrogeologic System: An Important Reservoir of Supplementary Water Resources to be Reclaimed and Protected. Acta carsologica*, 24: 169–186.
- Gabrovšek, F., Peric, B., 2006: *Spremljanje poplavnih valov v epifreatični coni kraškega vodonosnika: primer reke Reke, Kras, JZ Slovenija. Acta Carsologica*, 35 (1): 35–45.
- Gams, I., 2003: *Kras v Sloveniji v prostoru in času. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU*, 516 str.
- Habe, F., 1966: *Katastrofalne poplave pred našimi turističnimi jamami. Naše jame*, 8 (1–2): 45–54.
- Kranjc, A., 1983: *Recentni fluvialni sedimenti v Škocjanskih jamah. V: Mednarodni simpozij Zaščita Krasa ob 160-letnici turističnega razvoja Škocjanskih*

- jam, Lipica, 7.–9. oktober 1982. Sežana: SOZD TIMAV, DO TOP, TOZD Gostinstvo Sežana ob pomoči Raziskovalne skupnosti Slovenije*, 27–31.
- Kranjc, A., 1986: *Transport rečnih sedimentov skozi kraško podzemlje na primeru Škocjanskih jam. Acta carsologica*, 14–15: 109–115.
- Kranjc, A., 1998: *Vodne značilnosti Škocjanskih jam. Naše jame*, 40: 28–33.
- Kranjc, A. (ur.), 1999: *Kras – pokrajina – življenje – ljudje. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU*, 321 str.
- Mibevc, A., 2001: *Speleogeneza Divaškega krasa. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU*, 180 str.
- Rojšek, D., 1987: *Fizičnogeografske značilnosti in naravne znamenitosti porečja Notranjske Reke. Varstvo narave*, 13: 5–24.
- Rojšek, D., 1993: *Škocjanski jamski splet. Naše jame*, 35 (2): 120–123.
- Zupan – Hajna, N., 1995: *Primerjava mineralne sestave jamskih sedimentov iz Škocjanskih jam, Labodnice, Prevale II in Mejam. Annales – Anali Koprškega primorja in sosednjih pokrajin*, 5 (7): 117–120.



Rosana Cerkvenik je zaključila podiplomski študij krasoslovja na Univerzi v Novi Gorici z disertacijo *Vpliv obiskovalcev na fizično okolje v jamah*. Zaposlena je v Naravovarstveni nadzorni službi Parka Škocjanske jame. Poleg tega sodeluje pri pripravi razvojnih dokumentov parka in izvajanju aktivnosti s področja spremljanja stanja v parku ter izvajanju določil mednarodnih konvencij.