

notranja energija. Kroglica lahko sprejme katero koli notranjo energijo. Če se le za malenkost poveča temperatura, sprejme le malenkostno energijo. Atomi v plinu se pri neprevisoki temperaturi vedejo popolnoma drugače kot telesa iz velikega sveta.

Zdaj poskusi Franck-Hertzeve vrste niso več zanimivi za raziskovanje, ampak za poučevanje fizike. Poskuse, ki niso preveč zahtevni, delajo študenti pri vajah. Uporabijo bučko s tremi ali več elektrodami, izdelano prav za ta namen. Poskus se posreči tudi z običajno živosrebrno triodo, elektronko s tremi elektrodami. Treba je le imeti občutljiv merilnik električnega toka na območju od deset milijardin ampera navzgor. Podobne poskuse delajo tudi z drugimi plini, ki imajo v molekuli en atom, na primer s

helijem ali neonom. Na tržišču so bučke s helijem, s katerimi je mogoče pri trkih z elektroni zasledovati prehod atoma v prvo vzbujeno stanje in v druga vzbujena stanja vse do ionizacije.

Franck-Hertzev poskus jo je odnesel boljše kot Bohrove krožnice. V kvantni mehaniki, ki se je razvila iz Bohrove zamisli, je lega elektrona popolnoma neznana, če je natančno znana hitrost, in je hitrost popolnoma neznana, če je natančno znana lega. Elektronom ne moremo pripisati ostrih tirnic. Stanja z določenimi energijami pa so v kvantni mehaniki ostala prav takšna, kot jih je predvidel Bohr. To pomeni, da je obveljala razlaga spektralnih črt in trkov atomov z elektroni.

Rakov Škocjan in Planinsko polje 2014 • Krasoslovje

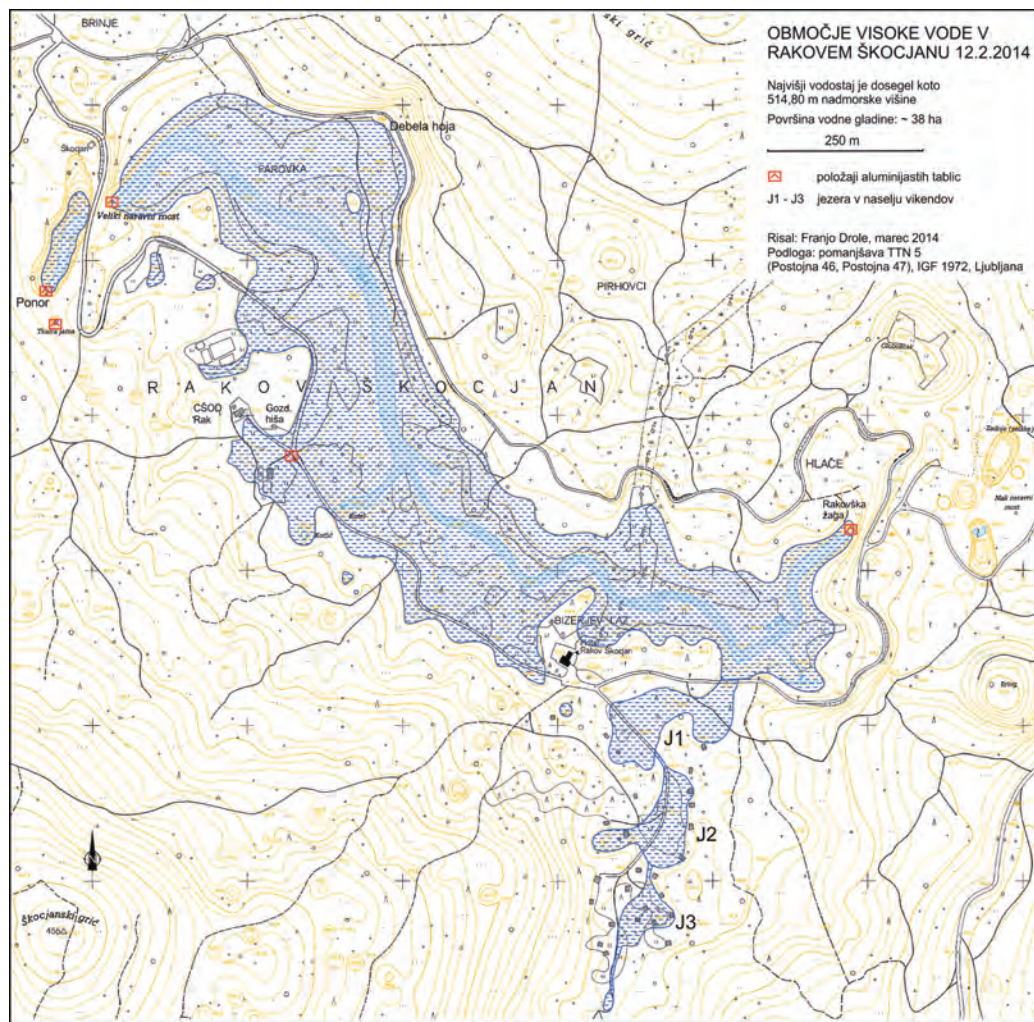
Rakov Škocjan in Planinsko polje 2014

Franjo Drole

V dneh od 31. januarja do 16. marca letos je kraška dolina Rakov Škocjan v uravnavi ob severnem vznožju Javornikov, s površino približno 1,25 kvadratnih kilometrov (*Enciklopedija Slovenije*, 1996), pokazala svoj do sedaj neznan ali pa močno pozabljeni obraz. Obilne padavine v obliki snega, žleda in dežja so dobro spremenili do sedaj znano idilično dolino, kot jo poznajo obiskovalci. Člani Jamarskega društva Rakek spremljamo dogajanje v Rakovem Škocjanu že več desetletij. Letošnje dogajanje pa je bila presenečenje tudi za nas.

V začetku februarja je velik del osrednje Slovenije močno prizadel žled, in to po obdobju, ko je na območju Javornikov padla že večja količina dežja - v dobrem mesecu približno 350 litrov na kvadratni meter. Ker je bil kras v podzemlju že poln vode, so me-

teorologi in hidrologi po hitri otoplitvi opozarjali na veliko možnost poplavljanja večjih kraških polj v zaledju Ljubljani. Njihove napovedi so se uresničile predvsem v Rakovem Škocjanu in na Planinskem polju. Takoj, ko so gozdarji in ostale komunalne službe očistile dostopne poti v Rakov Škocjan, sem s Tonetom Ileršičem obiskal Rakov Škocjan. Polomljeno in izruvano drevo je kazalo, da bodo posledice žledoloma hude in dolgotrajne. Gibanje po poteh in zunaj njih je bilo zelo oteženo in podobno počasnemu teku čez ovire. Tudi pogled z Velikega naravnega mosta je dal slutiti, da je vodostaj Raka zelo blizu ali pa že čez višino, ki ga je potok Rak dosegel 26. novembra leta 2000, ko je dosegel 513,23 metrov nadmorske višine. Po pričakovanju se je najina pot zaustavila že pred kostanjevim drevoredom, na travniku z ledinskim imenom



Slika 1: *Rekordno območje visoke vode v Rakovem Škocjanu – 12. februarja 2014. Kartografija: Franjo Drole.*

Srednja njiva. Da sva dosegla vodomerno lato (uradno ime late Rak – Slivice), ki jo je postavil Hidrometeorološki zavod okoli leta 1960 (Kolbezen, 1998), sva morala zaradi visoke vode narediti velik ovinek skozi gozd. Pot do zelene točke je bila preko podrhtih in polomljenih dreves kar naporna in dolgotrajna. Prvi odčitek na lati je 10. februarja letos pokazal 14,90 metra, kar je pomenilo, da je bil vodostaj Raka za deset centimetrov višji kot pa leta 2000 (Drole,

2001). Da se bo višina vode v prihodnjih dneh še povečevala, je napovedovalo že samo vreme. Vsakodnevno spremljanje vodostaja Raka na dodatno montirani vodomerni lati je pokazalo, da je Rak dosegel najvišjo višino 12. februarja med 16. in 17. uro, ko smo na dodatni lati odčitali, da je bila višina vodne gladine 16,37 metra (slika 1). Dolino Rakovega Škocjana je zapolnilo veliko jezero, ki je segalo od izvira Zelške jame na vzhodu do Velikega naravnega mosta



Slika 2: Veliki naravni most - 12. februarja 2014. Foto: Franjo Drole.

na zahodu doline. Voda je pritekala v dolino v velikih količinah na vseh stalnih in občasnih izvirih. Travnik na vzhodni strani Velikega naravnega mostu, s katerega pleti občudujemo most, je bil slabih 14 metrov pod gladino vode. Vrh oboka Velikega na-

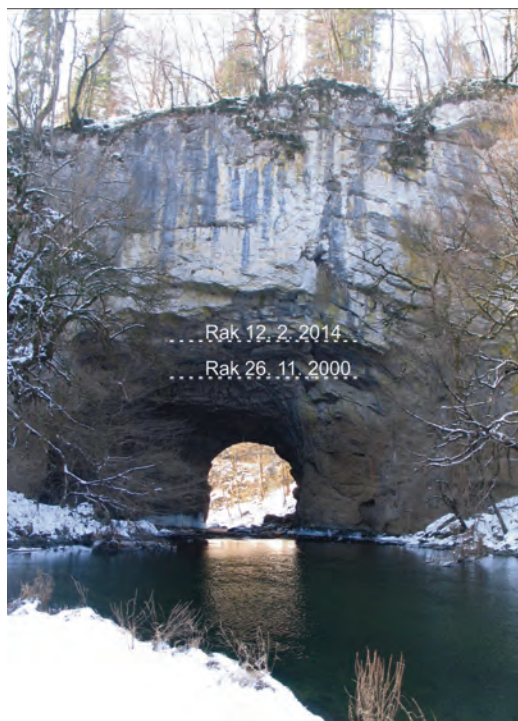
ravnega mosta je bil 5 metrov pod vodo (slika 2). V kanjonu na zahodni strani Velikega naravnega mosta je ob normalnem vodostaju možno opazovati deroči Rak, ki izginja skozi mogočni ponor Tkalca jame v podzemlje. Ta dan pa je naključni obiskovalec videl le

Slika 3: Gladina Raka pred gozdarsko kočo Rakov Škocjan - 12. februarja 2014. Foto: Franjo Drole.





Slika 4: Pogled proti Tkalca jami z Velikega naravnega mosta. Foto: Franjo Drole.



mirno gladino Raka, ki je popolnoma zakrivala vhod v Tkalca jamo (slika 4). V severnem delu doline na območju Farovke je bila pri Debeli hoji voda en meter pod višino ceste. Naslednje presenečenje naju je pričakalo na območju gozdarske kočje in Centra šolskih in obšolskih dejavnosti Rak v Rakovem Škocjanu. Na travniku pred gozdarsko kočjo je voda segla do vrha temelja znaka z napisom Gozdarska kočja Rakov Škocjan (slika 3). Dovož do doma Centra šolskih in obšolskih dejavnosti Rak je bil pod vodo do pol poti. Nekdanja Zwölfova hiša je bila poplavljen v višini 70 centimetrov nad temelji. Zelo zanimiva je bila situacija v okolici gostišča Rakov Škocjan.

Slika 5: Primerjava visoke vode leta 2000 in 2014.

Foto: Franjo Drole.



Slika 6: Označba najvišjega vodostaja Raka pri Rakovski žagi. Rdeči krog označuje mesto aluminijaste ploščice. Foto: Franjo Drole.

Tu je voda dosegla kletne prostore gostišča in poplavlila električni daljnovod. Transformator, ki dovaja gostišču elektriko, je bil pod vodo skoraj do polovice. Pri daljnovodu se je podrl tudi en od A-drogov. Voda je bila vidna tudi v vrtači južno od gostišča. Južno od gostišča se je voda dvignila tudi v bližnjem naselju vikendov. Nad dovozno cesto pri prvih vikendih je bila voda visoka približno 70 centimetrov. Takoj sva opazila, da voda ne priteka le iz tal. Največji dotok je bil po sami poti, ki vodi proti notranjosti naselja vikendov s smeri Javornikov. Prehod na drugo stran vode je pokazal, da sta se v dveh nivojih med vikendi naredili še dve jezera, ki sta imeli močan dotok vode iz doslej neznanih izvirov pri obračališču na koncu naselja. Voda teh dveh jezer je poplavlila večje število vikendov. Nekatere nekaj centimetrov, druge pa tudi preko metra in pol višine. Vodna gladina v prvem jezeru (J1) je dosegla 515,3 metra nadmorske višine, v drugem (J2) 516,4 metra in tretjem (J3) 518,6 metra nadmorske višine. Nekateri lastniki vikendov bodo imeli precej stroškov z odpravljanjem posledic letošnje visoke vode.

Naslednjega dne, 13. februarja, sva ogled Rakovega Škocjana opravila s čolnom. Vožnja s čolnom je še bolj razkrila sliko pohljenih in poškodovanih dreves. Nekatera drevesa, predvsem listavci, so bili podobni ostrnicam. Mogočni hrasti so obdržali le najmočnejše veje. Vrhove večine iglavcev je žled znižal za nekaj metrov ali pa jih podrl v celoti. Ta dan sva nad ponorom in pri stopnicah Tkalcja jame, na vzhodni strani Velikega naravnega mostu, pri Centru šolskih in občolskih dejavnosti Rak in izviru Zelške jame – Rakovška žaga pritrnila aluminijaste tablice z označeno najvišjo višino Raka (slika 6). Pri gozdarski koči Rakov Škocjan sva se s čolnom vozila nad traso ceste, ko pa je pogled skozi smaragdno vodo prišel do površine ceste, je razkril, da je cesta močno erodirana. Zopet se je pokazalo, da je bilo naše opozorilo upravljavcu ceste leta 1987 pravilno. Takrat smo jih namreč opozorili, da se iz Kotla proti Raku velikokrat pretaka velika količina vode. Takrat je upravljavec ceste, ki vodi skozi Rakov Škocjan, podrl starejši most in namesto njega vgradil le eno sedemdesetcentimetrsko cev. S tem je pov-



Slika 7: Ojezerjeno Planinsko polje ob najvišjem vodostaju 24. februarja 2014. Foto: Franjo Drole.

zročil občasni nastanek jezua in posledično prelivanje vode preko ceste.

Obisk okolice Malega naravnega mosta je, če odštejemo veliko podrtega in polomljenega drevja, kazal klasično podobo ob visokih vodah. Voda iz Zelških jam je po brzicah hitro tekla proti izviru z imenom Rakovška žaga. Na svoji poti je preplavila umetni betonski most v Južni udornici Zelških jam. Visoka voda na izviru Rakovška žaga je omogočala, da sva se s čolnom brez težav zapeljala približno 50 metrov v notranjost jame, kjer naju je ustavila ožina jame. Tu je postal Rak prehiter in preveč nevaren, zato sva se umaknila iz jame. Vodna gladina Raka je od 12. do 16. februarja upadla za 1,27 metra, nato pa jo je obilnejše deževje zopet dvignilo za 0,5 metra. Po 20. februarju se je Rak začel počasi vračati proti svoji strugi, ki pa jo do sredine marca še ni dosegel.

Če primerjamo letošnje visoko vodo, ko je Rak dosegel 514,80 metra nadmorske višine, s stanjem leta 2000, lahko izračunamo, da se je Rak letos dvignil za 1,57 metra nad prejšnjo najvišjo izmerjeno višino. Nadmorska višina 514,80 metra je sedaj najvišja zabeležena višina potoka Rak (slika 5).

Pri letošnjih visokih vodah se je za raziskovalce krasa odprlo kar nekaj novih vprašanj.

Ob prejšnjih visokih vodah se je sistem kraških polj lepo zaporedoma polnil in praznil. Letos pa sta imela Rakov Škočjan in Planinsko polje ekstremne vodostaje, medtem ko je bilo Cerkniško jezero približno 25 centimetrov nižje kot leta 2000. Tudi ostali kraški polji, Loško in Babno polje, sta imeli najvišji vodostaj pod višino iz leta 2000. Pivka pred Postojnsko jamo je bila skoraj ves čas v svoji strugi.

Veliko padavin in njihovo hitro prenikanje v kraški masiv na območju Javornikov sta se ob predhodni nasičenosti krasa z vodo v Rakovem Škočjanu in Planinskem polju pokazali v presežku vode med pritokom in odtokom vode v kraškem vodonosniku. V Rakovem Škočjanu je bila tako dosežena rekordna višina vode 514,80 metra nadmorske višine, na Planinskem polju pa je vodna gladina dosegla 453,24 metra nadmorske višine (ARSO, 2014). Glavnina vode je na Planinsko polje pritekla iz Planinske jame, Škratovke in izvirov v Malnih. Unica, ki je pritekala iz Planinske jame, ni bila kalna, kar kaže na večji delež Raka in manjši pritok reke Pivke. Tudi vode iz Malnov in Škratovke niso bile kalne. Ta višina vodne gladine na Planinskem polju je po dostopnih podatkih (Gams, 1981) peta najvišje

zabeležena poplava na Planinskem polju (slika 7). Najvišja naj bi bila leta 1801, ko je voda dosegla približno 455,5 metra nadmorske višine.

Špekulacije o zamašitvi ponorov z raznim materialom bomo preverili v sušnem obdobju, vendar dosedanje izkušnje kažejo bolj na predhodno veliko napolnjenost kraškega vodonosnika z vodo ter hkratno hitro taljenje snega in žledu kot pa na karkoli drugega.

Kot vztrajni opazovalci dogodkov v Rakovem Škocjanu želimo, da bi Agencija Republike Slovenije za okolje obnovila že močno načete vodomerne late. Če so preveč zaposleni, pa bi člani Jamarskega društva Rakek s svojim delom, po navodilih strokovnjakov iz Agencija Republike Slovenije za okolje, tudi pripomogli k hitrejši obnovi vodomer-

nih lat.

Pravijo, da vsak rekord slej ko prej pade. Mogoče bomo videli, v bližnji prihodnosti, pasti tudi letošnji rekord Rakovega Škocjana?

Literatura:

Enciklopedija Slovenije, 1996: 10. Zv. (PT-Savn), 75-76.

Ljubljana: Mladinska knjiga.

Drole, F., 2001: Rakov Škocjan v jeseni leta 2000. *Proteus*, 63 (5): 221-223.

Gams, I., 1981: Poplave na Planinskem polju. *SAZU. Geografski zbornik*, 20: 9-33.

Kolbezen, M., 1998: Površinski vodotoki in vodna bilanca SLO.

Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, 73.

<http://www.arso.gov.si/vode/poročila>.

Abrus precatorius L. – opozorilo tistim, ki potujejo v trope ali subtropo • Botanika

Abrus precatorius L. – opozorilo tistim, ki potujejo v trope ali subtropo

Luka Pintar

Prijatelj mi je, na mojo prošnjo, prinesel s Floride semena rastline *Abrus precatorius L.*, ki so zelo strupena. Ta semena v deželah, kjer rastlina uspeva, nizajo v rožne vence, ogrlice in drugi ceneni nakit. Zaradi svoje rdeče-črne barve so zelo privlačna. Prodaja teh izdelkov je marsikje že prepovedana (na primer v Združenih državah Amerike). Ker Slovenci veliko potujemo tudi v toplejše predele, želimo pokazati sliko teh nevarnih semen. *Abrus precatorius L.* (sodi med Fabaceae) ima več angleških imen: Rosary Pea (rožni venci), Jequirity Bean, Crab's Eyes, Francozi jo imenujejo Pois Rouge, Nemci pa Paternostererbse. Rastlina izvira iz Indije in se je od tam razširila po večini toplih

območjih. Tako so jo tudi na Florido zanesli kot okrasno rastlino. Zelo se je razširila, enako kot pri nas razni neofiti (na primer japonski dresnik). Je lesnata vzpenjalka. Listi so lihopernati, cvetovi blede purpurni, neopazni. Razvije stroke, vsak vsebuje štiri do pet rdeče-črno obarvanih semen (»fižolčkov«), velikih pet do devet milimetrov. Semena ima trdo, za vodo neprepustno ovojnico. Vsebuje skrajno nevarni celični strup lektin abrin, ki je uvrščen v stopnjo toksičnosti I A po klasifikaciji Svetovne zdravstvene organizacije. Gre pravzaprav za mešanico štirih lektinov. Visoka temperatura ga inaktivira. Abrin zavira (inhibira) sintezo ribosomskih proteinov, povzroča pa tudi hemaglutinacijo.