

znana, bo njen študij tudi za naše mehanike zanimiv, saj bodo v njej našli mnogo koristnih napotkov za laboratorijske meritve in meritve v jamskih prostorih.

D. Kuščer

Ivan Gams, **Kras**, zgodovinski, narodopisni in geografski oris. 359 strani, 60 slik, 87 risb in 9 prilog s fotografijami. Slovenska matica, Ljubljana, 1974.

Podnaslov lepo vezane in poceni knjige kaže, da je njena vsebina zelo pestra. Več nam o njej pove kazalo. Prvi del z naslovom »Kako je pokrajinsko ime Kras postalo mednarodni strokovni termin« podaja ob razpravljanju o rabi besede kras tudi kratek pregled zgodovine raziskovanja krasa pri nas. Naslednji trije deli: »Kras je delo vode«, »Jame, v katerih so nekdaj iskali vhod v podzemlje, danes pa razvedrilo, zdravje in novo spoznanje« ter »Zunanje obličje krasa« vsebujejo glavne podatke o nastanku kraških pojavov, poleg tega pa govorijo o tem, kaj so jame pomenile človeku v preteklosti. Poglavlje »Človek na slovenskem krasu« opisuje, kako je človek vplival na vegetacijski pokrov na našem Krasu, ter razpravlja o pomenu kraškega turizma in o problemu onesnaženja kraških vod. Zadnji dve poglavji knjige »Kraški pojavi v Sloveniji« in »Kraški pojavi izven Slovenije« dajeta kratek geografski pregled glavnih kraških območij pri nas in drugje na zemlji.

Avtor je iz obsežne domače in tuje literature zbral številne podatke, ki so večini težko dostopni, ker so raztreseni po strokovnih revijah in knjigah. Kot sam pravi v uvodu, je knjigo v veliki meri namenil poglobljanju znanja, kaj vse kras pomeni. K nadaljnjemu študiju pa napoti bralca z obsežnim seznamom literature.

V poglavjih, ki so geologom bližja, nas že pri ne preveč natančnem pregledu moti poleg številnih napak, ki jih je zagrešil tiskarski škrat, več netočnih podatkov, napačno rabljenih strokovnih izrazov in napak, ki jih je zakrivila avtorjeva nepazljivost.

Nekatera znana krajevna imena so napačno pisana v tekstu in v seznamu zemljepisnih imen, med njimi tudi ime znanega nahajališča prazgodovinskega človeka Moustier, ki ga piše Mounstier. Po 36. risbi na 150. strani leži Crveno jezero ob Livanjskem polju, medtem ko je v resnici ob Imotskem polju. Na 273. strani pravi, da je v ledenih dobah tekla voda z Orjena na Glamočko polje, misli pa verjetno na Grahovsko polje. Na 53. strani trdi, da je Soča med Mostom na Soči in Solkanom alohtona kraška reka. V resnici je kar polovica tega odseka na flišu, s katerega prejema Soča več normalnih površinskih pritokov. Prav nerazumljivo pa je, da navaja avtor za delež krasa v Sloveniji trikrat različen podatek: v uvodu 43 % ali 8800 kvadratnih kilometrov, na 251. strani le 27 %, na 330. strani v angleškem povzetku pa 40 % ali 810 kvadratnih kilometrov. Očitno manjka v zadnjem podatku pri kvadratnih kilometrih ena ničla, toda kdor razmer ne pozna — in temu je angleški prevod namenjen — bo težko ugotovil, da gre za tiskovno ali avtorjevo napako, ne glede na to, da ta podatek ni v skladu s splošnim avtorjevim prikazom o veliki razširjenosti krasa v Sloveniji.

Avtor nepravilno uporablja tudi nekatere strokovne izraze. Napak je rabiti besedo piezometer za piezometriško gladino. Piezometer pomeni vrtino ali vodnjak, kjer je možno meriti nivo podtalnice. Napak je torej pisati o kanalih

v piezometru (33. stran), ko gre za kanale v višini piezometriške gladine. Uporabljeni izraz »navpični rov« za jašek, s katerim so nameravali zajeti vodo, tudi ni pravilno (38. stran). Na 74. strani navaja avtor razmerje med kalcitom in magnezitom v kameninah, ki so po kemični sestavi med apnencem in dolomitom. Delež magnezija v dolomitu si lahko mislimo napisan kot MgCO_3 , vendar ga ne smemo imenovati magnezit. Magnezit je mineral, ki je bolj ali manj čist magnezijev karbonat. Tega pa v kameninah na našem krasu ni. Tu najdemo le kamenine, ki sestojijo iz mineralov kalcita ali dolomita, ali iz zmesi obeh. Napak je tudi imenovati cement v karbonatnih kameninah amorfn maso (73. stran). V apnencih ne poznamo amorfnega karbonata, temveč je ta tudi v najfinejših frakcijah vedno kristaliziran kalcit. Napačno predstavo o sestavi apnencev daje tudi 18. risba na 74. strani in legenda pri tej risbi. Slika mikrita je zmazek, ki nikomur ničesar ne pove. Tudi pri drugih slikah na tej risbi bo malokdo uganil, da gre za mikroskopske slike zbruskov različnih vrst apnencev. Legenda k tej risbi navaja, da vsebuje mikrit 1 do 10 %, biomikrit pa 10 do 20 % kalcita. Če bi bilo v teh kameninah tako malo kalcita, potem to sploh ne bi bili apnenci. V resnici sestojijo tudi mikritni apnenci skoro iz samega kalcita. Na 73. strani navaja avtor kot sestavino apnenca tudi aragonit. Res je, da mnogi kameninotvorni organizmi izločajo aragonitni skelet, vendar je aragonit pri navadni temperaturi na zemeljskem površju nestabilen in se postopno spremeni v kalcit. Zato ima kalcijev karbonat v vseh starejših kameninah obliko kalcita. Kot primes nekaterih apnencev navaja tudi kvarcit. Kvarcit je ime kamenine, ki sestoji skoro iz samega kremenca. Nepravilno je torej govoriti o kvarcitu kot o primesi v apnencu. Verjetno je avtor mislil pri tem na kremenico, ki pogosto nastopa v apnencih v obliki roženca. Na 76. strani omenja marmorje, »ki so nastali z diagenezo iz apnencev«. Diagenetski procesi seveda lahko spremenijo strukturo apnencev, vendar ne toliko, da kamenine ne bi imele več apnenec. Marmorji nastajajo vedno le pri metamorfozi apnencev.

Netočen je tudi podatek o zaježitvi vode na Nikšičkem polju. Na 271. strani navaja, da so polje ojezerili z betonskim zidom okrog ponora. Cilindrična betonska pregrada, ki so jo napravili okrog glavnega ponora na vzhodnem delu polja, je služila samo za poskus, s katerim so skušali ugotoviti, kolikšen del vode se izgublja v druge, manjše panore. Za vsa tri akumulacijska jezera na Nikšičkem polju so vodo zaježili z dolgimi nasutimi pregradami v zahodnem delu Nikšičkega polja.

Pri razlagi hidrogeoloških pojavov na krasu navaja na 41. in 42. strani nekaj formul, po katerih naj bi lahko izračunali hitrost vodnega toka v kraških kanalih. Žal je večina formul napačnih. Po prvi med njimi naj bi bila hitrost vodnega toka linearno odvisna od širine kanala, kar naj bi veljalo za laminarni tok vode. Na 42. strani pa navaja Poiseuillevo formulo, po kateri naj bi hitrost laminarnega toka v kanalu s krožnim presekom naraščala s tretjo potenco radija. V resnici ne drži ne eno, ne drugo, temveč je hitrost odvisna od kvadrata radija. Tudi več drugih formul je pomanjkljivih, ker jim manjkajo določene količine, ali pa za količine niso podane enote. Iz teksta ni povsem razvidno, ali je avtor vzel te formule iz kakšne druge »strokovne« literature, ki navaja napačne formule, ali jih je napačno prepisal. Vsekakor bi bilo bolje, da bi navajanje teh formul opustil, saj jih ni uporabil niti za izvajanje kakšnih sklepov niti za razlago določenih hidroloških pojavov na krasu. Napačne po-

datke o pretakanju vode na krasu dajeta tudi XII. in XIII. shema na 8. risbi (48. stran), ki kažeta mešanje morja z vodo v kraških kanalih. Morje doteka zaradi večje specifične teže vedno po spodnjem kanalu in ne po zgornjem, kot kaže risba.

Nesmiselne so tudi formule, ki jih navaja na 38. in 39. strani. Po formuli na 38. strani naj bi bila verjetnost, da zadenemo z vrtino na kraški kanal podana s formulo $V = G \times K$, kjer pomeni V verjetnost, G globino vrtine in K kavernoost krasa. Po tej formuli ne bi bilo treba upoštevati oblike in velikosti kanalov. Jasno pa je, da oblika zelo močno vpliva. Če ima kanal obliko razpoke, bomo verjetno v sorazmerno majhni globini z vrtino presekali to razpoko. Če pa ima kanal obliko cevi, potem je verjetnost, da bo šla vrtina mimo kanala precej velika. Dejansko nam navedena formula pove lahko le naslednje: V je približna vrednost vsote dolžin vseh odsekov, s katerimi bo G metrov globoka vrtina prečkala prazne kaverne v krasu s kavernoostjo K . Kavernoost moramo pri tem izraziti z deli celote in ne v procentih, kot navaja avtor. Formula na 39. strani $G = \frac{1}{K}$ naj bi nam povedala, kako globoka mora biti vrtina,

da bomo s 100 % zanesljivostjo zadeli na kraški kanal. Prav nič ni treba znati matematične statistike, če hočemo ugotoviti, da to ne more držati. Predpostavljajmo, da imamo opravka s krasom s kavernoostjo 0,01 (tj. 1 %). V poljubnem, dovolj velikem prečnem preseku zavzemajo preseki kaverni okrog 1 % celotne površine preseka, 99 % pa kompaktna skala. Po navedeni formuli naj bi v takem krasu zadeli s sto metrov globoko vrtino zanesljivo na eno izmed kavern, ne glede na njihovo velikost. Če bi bile kaverne široke npr. 10 m (tj. s presekom 100 m²), potem bi imeli v prečnem preseku zakrasele kamenine, velikem 100 m × 100 m (tj. 10 000 m²) eno samo kavno. Skozi kocko z robom 100 m, izrezano iz takega krasa, bi potekala poprečno ena sama taka kaverna. V tlorisu te kocke bi kaverna zavzemala pas, širok 10 m, tj. 1/10 tlorisa kocke. Verjetnost, da bi s 100 m globoko vrtino zadeli na to kavno, je torej tudi samo 1/10 tj. 10 % in ne 100 %, kot misli avtor. Če bi bile kaverne manjše, bi bila verjetnost seveda večja, toda nikdar 100 %.

Tudi pri podajanju kemičnih procesov pri raztapljanju apnenca je več netačnosti. Tako npr. geologom pripisuje, da imajo še vedno tektoniko za poglaviti vzrok za nastanek kraških pojavov (60. stran). Že bežen pogled v katerikoli osnovni učbenik geologije bi lahko prepričal avtorja, da nastaja kras tudi po geoloških teorijah zaradi raztapljanja apnenca. Težko je ugotoviti, na kaj misli avtor s stavkom na 63. strani: »Nato se kalcij veže s hidroksidi v vodi, pri čemer se poruši ravnotežje med vezanim in prostim CO₂ v vodi in v zraku«, saj je kalcij v vodi na krasu le v obliki ionov, ki se v nobenem primeru ne vežejo na hidrokside. Diagrami s kemičnimi simboli, ki naj bi ponazarjali raztapljanje oziroma izločanje apnenca pod vplivom CO₂, so le s črticami oziroma puščicami nesmiselno povezani kemični simboli (62. in 115. stran), ki nikakor ne morejo ponazoriti ravnotežij med spojinami oziroma ioni, od katerih je odvisno raztapljanje apnenca. Na 71. strani navaja formulo, po kateri je bila računana intenzivnost korozije, vendar ta formula očitno ni uporabna. Težko je ugotoviti, ali je formulo tiskarski škrat tako popačil, da ni mogoče ugotoviti njene prvotne oblike, ali je formula, ki jo je uporabljal avtor, v resnici napačna in so zato tudi podatki, ki jih navaja, napačni. Po formuli naj bi dobili množino raz-

topljenih karbonatnih kamenin, ki jih odnašajo kraške vode v $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{leto}$. Osnove formule so Ca in Mg trdote v nemških trdotnih stopinjah, ki jih deli z gostoto kalcijevega oziroma magnezijevega karbonata. Ker pomenijo nemške trdotne stopinje težo CaO oziroma MgO v 100 ml vode, bi morali najprej preračunati te trdote v ustrezne množine raztopljenega kalcita oziroma dolomita v litru vode in šele iz tega bi lahko dobili intenzivnost korozije. Tega formula očitno ne predvideva, saj avtor v razlagi k formuli izrecno navaja, da računa s trdoto v nemških trdotnih stopinjah.

Navajanje podatkov, ki jih črpa iz literature, je večkrat površno, nepopolno ali celo napačno. Ponekod navaja le starejše podatke in ne upošteva novejših, ki bi bili avtorju brez težav dostopni. Tako npr. ne navaja pravih podatkov o globini zajetij termalnih vod v dolomitnih vodonosnikih pri nas, ki jih ima povsem neutemeljeno za kraške vodonosnike. Vsekakor bi želeli tudi izvedeti, kje je v teh kameninah našel mineralno vodo (35. stran). Napačni so tudi podatki o številu vrulj, ki jih je v resnici mnogo več, kot jih navaja na 49. strani. Podobno velja za možnost zajetij brojníc in slanih obmorskih izvirov, pri katerih nikakor ne moremo trditi, »da boljšega načina, kot je ta, ki je še vedno slab in ima zelo omejeno uporabo« (tj. tisti, ki so ga uporabljali Feničani) »niso našli vse do danes« (50. stran). Vsaj zajetje Brojnice pri Trstu leta 1901 (po Boeganu, 1906: *Le sorgenti d'Aurisina*) bi lahko navedel, če že ni mogel upoštevati s polkrožno pregrado zajetega izvira Ayios Georgios pri Kiveriju na Peloponezu. Netočni so nadalje podatki o številu in rezultatih meritev pulzirajočih izvirov (zaganjalk) na Madžarskem, ki naj bi po avtorjevem zmotnem mnenju imeli celo zvezo z mikroseizmičnim nihanjem zemeljske skorje (52. stran). Netočno citira avtor tudi literaturo; bralec, ki bi želel na podlagi citatov poiskati v originalni literaturi podrobnejše informacije, bo zato pogosto v zadregi. Tako navaja na 16. strani dve deli geologa G. Stacheja iz leta 1858. Tudi v seznamu literature navaja pri obeh delih to letnico. V resnici je razprava o neogenu na Dolenjskem izšla leta 1858, razprava o eocenu na Notranjskem in v Istri pa v treh delih leta 1859, 1864 in 1867.

Raziskovanje krasa je zelo kompleksno področje. Ni ga strokovnjaka, ki bi ga obvladal v celoti. Zato zahteva obsežnejše delo o krasu sodelovanje več avtorjev, od katerih mora biti vsak strokovnjak na svojem področju. Avtor je bil očitno nekoliko preveč samozavesten, ko je mislil, da lahko tako obsežno in po vsebini pestro delo opravi sam. Tekst so sicer v celoti ali posamezne njegove dele pregledali nekateri naši znani geografi in geologi. Kljub temu je v njem ostala vrsta napak in netočnih podatkov. Navedli smo samo nekatere, ki smo jih našli že pri prelistavanju knjige. Zaradi njih knjiga ne bo mogla zavzeti tako vidnega mesta v naši strokovni literaturi, kot bi ga lahko pri bolj kritični obravnavi snovi.

D. Kuščer