

Prethodno priopćenje UDK 551.435.8:001.8-021.331  
551.435.8:001.2

Primljeno 2. 9. 2014.

**Ivo Lučić**

Hrvatsko biospeleološko društvo, Demetrova 1, HR-10000 Zagreb  
ivolucic@gmail.com

## **Karstologija i zahtjevi holističke znanosti\***

### **Sažetak**

*Karstologija je već svojim nastankom, prije oko 120 godina, bitno obilježena kao djelovanje koje se ne može ograničiti na jednu disciplinu, nego je odgovorna prema prostoru krša, što po procjenama zauzima do petine svjetskog kopna. Tijekom 20. stoljeća primarno je razvijana kao dio fizičkih geoznanosti te primjenjivana u građevinarstvu, šumarstvu i poljoprivredi, a krajem 20. stoljeća definirana kao nezavisni, integralni znanstveni sustav koji se razvio iz multidisciplinarnog sklopa znanosti koje su neovisno proučavale specifična krška pitanja (Panoš 1995). Definirana kao holistička znanost, karstologija je tek na svom početku, pa se od primjene humanističkih pristupa, koji su zadnjih desetljeća imali prevratnička iskustva u percepciji prirode, očekuje mnogo. Ti su pozivi karstologiji na Dinarskom kršu još izazovniji jer je ona nastala na toj najvećoj europskoj cjelini te je kao svoje stručne termine uzela i planetarno afirmirala niz narodnih naziva za krške pojave. U tekstu se iznose osnovni problemi povezani s aktualnom percepcijom krša, koja se temelji na njegovoj parcijalnoj slici, a ne cjelini. Nadalje, obrazlažu se neke štetne posljedice, razmatra pojam holizma i mogućnost njegove primjene u karstologiji, dosadašnja iskustva karstologije s holističkim pristupom te analizira kakve zahtjeve postavlja holizam prema krškim znanostima.*

### **Ključne riječi**

karstologija, povijest karstologije, percepcija krša, holizam, epistemologija, holistička karstologija

## **Problemi s percepcijom krša**

Krš i lom; nered. Kaos kao društvena pojava. To su prve asocijacije koje se o predmetu bavljenja karstologije javljaju u izvanstručnoj javnosti. Karstologe takve reakcije, ako ih uopće i primijete, možda malo ozlojede, ali ih primaju kao sudbinsku danost na koju ne mogu utjecati. Karstologija nema instrumente koji bi je prema tim percepcijama činili odgovornom. No, kako je predmet karstologije pojava planetarnih dimenzija i izravno se tiče egzistencije do petine svjetskog stanovništva, ne ističući pri tome mnoštvo njegovih pozitivnih mogućnosti, rješavanje toga problema nije dobro odgađati. Te su impresije vjeran odraz slike krša. Izlomljena, kaotična površina golih stijena, koja čini veliki dio naših podneblja, postala je metafora pojava društvenog nesklada. Osnovno je svojstvo tih stijena podložnost otapanju u vodi, što ih uz velike količine oborina i tektonska oštećenja do velikih dubina oblikuje u različite površinske i podzemne pojave – od onih najmanjih grižina na površini stijena, preko vrlo dramatičnih vizura jama i ponora te tajnovitih podzemnih tokova kojima se nastavljaju, do smirujućih vizura krških polja.

\*

Zahvaljujem Pavelu Bosaku, Ognjenu Bonaciju, Andreju Kranjcu i Petru Milanoviću na

pomoći u pribavljanju radova, te Roberti Mlinarić na lekturi engleskog sažetka.

Polja, koja su najviše naseljavana i u kojima se razvijao život, bila su čest okvir za razumijevanje krajolika i svijeta uopće. Jedan su od najilustrativnijih primjera krške rijeke koje plahovito nadolaze u krška polja, jednako tako nestaju u ponorima, ponovno se pojavljuju kao snažni izvori na nekom nižem polju, i tako po četiri-pet puta do mora. Nerijetko bi te rijeke na svakoj nižoj stepenici dobivale novo ime i imale svoj novi, a opet stari, život. Krške rijeke, ali i druge krške pojave, bile su važan predmet i poticatelj ne samo tradicijske kulture, nego i znanosti i filozofije još od svojih početaka te su u tome dijelile njihovu sudbinu. Ploče ispisane klinastim pismom na izvoru Tigrisa najstarije su svjedočanstvo o hidrološkom istraživanju krša, za vrijeme asirskog kralja Salmanasara III. 852. godine pr. Kr. (LaMoreaux P. E. & LaMoreaux, J. 2005).

Grčki geograf Skilak iz Karijande 550. pr. Kr. piše o izvoru rijeke Timavo kod Trsta, a potom se filozofi Empedoklo (490.–430. pr. Kr.) i Aristotel (384.–322. pr. Kr.) bave kruženjem vode u kršu. Eratosten (276.–194. pr. Kr.) prati hidrološke veze nakon kiše između ponora Katavothre u polju Feneos i izvora rijeke Ladon na Peleponezu. Feneos, dio nekadašnje Arkadije, leži ispod planine Kilene, mitskog rodišta Hermesa, pa je cijelo to područje bilo centar kulta, osobito za vrijeme godišnjih svetkovina.

Središnji karstološki pojmovi, kao podzemni pećinski kanali, otvori pećina, hidrološki ili atmosferski aktivni, rodna su mjesta zapadne mitologije i snažno su utjecali na razvoj zapadne civilizacije. Dovoljno je podsjetiti na rijeku Stiks ili pak na pećine na Eolskom otočju. Dok je njihova mitološka strana postala dio kulturne baštine, spoznaje poput kruženja vode u kršu ostale su u nekim svojim aspektima i danas dio empirijskih znanosti.

Dio te tradicije nastajao je i formalno na našem podneblju te je time još snažnije dio naše baštine. Rimski pisac Plinije Stariji (23.–79.) u prvoj enciklopediji *Historia naturalis*, 77. godine, spominje pećinu koja proizvodi vjetar u blizini jadranske obale, što dubrovačka učena tradicija povezuje s Vjetrenicom u Popovu polju. U pismima stonskog kneza Jakova Sorkočevića (1534.–1604.) talijanskom zoologu Ulisseu Aldrovandiju (1522.–1605.), koja su nastajala od 1570. do 1574. godine, kaže se upravo da je Plinije mislio na Vjetrenicu (Grmek i Balabanić 2000). Da su takve pojave snažno prožimale svakodnevni život, ali i znanstvenu misao, potkrijepit ćemo s još dva navoda. Benedikt Kotruljević (oko 1400.–1468.) u priručniku *De navigatione/O plovidbi* iz 1464. kaže da se u blizini Dubrovnika nalazi podzemna spilja iz koje i ljeti dolazi hladan zrak, »hladniji nego za zime u Italiji« (Kotruljević 2006).

Nikola Gučetić (1549.–1610.) u djelu *Sopra le Metheore d'Aristotile* vodi raspravu kojom želi razjasniti tu pojavu pa uspoređuje Vjetrenicu iz koje puše vjetar sa spiljom Šipun u Cavtatu iz koje ne puše vjetar. Objašnjenje daje u okviru Aristotelove prirodne filozofije pomoću četiri elementa (zemlje, vode, zraka i vatre) i četiri svojstva (toplo, hladno, suho, vlažno). U unutrašnjosti Zemlje Sunce izaziva ishlapljivanje elemenata u zemlji, koje je toplo, suho i gusto. Kad ono dospije na hladnu unutrašnju površinu spilje zaustavlja se i pronalazeći izlaz kroz otvor spilje upravo tu stvara veliki vjetar (Dadić 1984). U Šipunu, međutim, ne dolazi do ishlapljivanja jer je u toj špilji vlažno, pa zato nema ni pojave vjetra (Gučetić 1584).

Važan međaš karstologije rad je kranjskog polihistora Janeza Vajkarda Valvazora, kojega Gams (2004) navodi kao primjer prijelaza iz »fabulističkog u realno« prirodoznanosti. On 1687. u pismu Kraljevskom društvu opisuje poplave Cerkniškog polja u duhu tadašnje fizike i matematike. U zemlji su šupljine ispunjene plinom, dimom, vatrom i vodom, čiji izvori pune Cerkniško

jezero. Istodobno je istražio više desetaka pećina i jama. Stotinjak godina kasnije znanost o kršu vidljivo se odmakla od filozofskog u korist empirijskog znanja. Gabriel Gruber (1740.–1805.) na primjeru Cerknjskog polja tumači poplavu (1781.) kao pojavu kod koje u jednom trenu doteče više vode nego što je može oteći. Gruber je ujedno i začetnik »urušne teorije« u razvoju krša (Gams 2004). Baltazar Hacquet (1739/40.–1815.) krš tumači kao kameniti krajolik (1778.) te izvodi pokuse otapanja vapnenca solnom kiselinom, pa ga smatraju ocem »korozijske teorije«.

Sredinom 19. stoljeća razvijaju se veliki građevinski projekti koji će primijeniti razbacana karstološka saznanja. Austrijski inženjeri, gradeći Južnu prugu od Beča do Trsta, suočavaju se s novim prilikama koje su zahtijevale i teorijska objašnjenja i praktična rješenja (Roglić 1972), što u drugoj polovici 19. stoljeća dovodi do sazrijevanja opće znanosti o kršu. Pod vodstvom bečkog geografa i geologa Albrechta Pencka (1858.–1945.) razvija se nova znanost, geomorfologija, koju njegovi studenti Jovan Cvijić (1865.–1927.) i Alfred Grund (1875.–1914.), slijedeći zakonitosti prirode krša, diferenciraju u karstologiju. Cvijićeva doktorska disertacija *Das Karstphänomen* (1893.) objavljena je u Beogradu dvije godine kasnije pod nazivom *Karst* (Cvijić 1985). Disertacija se smatra prvim cjelovitim karstološkim djelom, a Cvijića, kojega kod nas uglavnom poznaju po njegovim antropogeografskim radovima i političkim djelovanjima, »ocem karstologije« (Ford 2007).

Klasično razdoblje karstologije najviše svojih spoznaja duguje pozornici Dinarskog krša, geokološkoj cjelini od Udina do Skadarskog jezera, najvećoj europskoj krškoj površini. Zahvaljujući tome, i općoj ocjeni da se radi o jednoj od najrazvijenijih pojava i jednom od najraznovrsnijih primjera krša, karstologija je niz narodnih naziva za krške pojave usvojila kao svoje stručne termine. Primjerice, izraz 'polje' koristi se u svim jezicima, pa čak i u Kini, kao i *ponor*, *kamenica*, *hum*, *jama* i *dolina* – čime je narodna baština Dinarskog krša doživjela iznimnu afirmaciju. Međutim, karstologija o tome još nije uspjela obavijestiti ni neke srodne discipline, a kamoli da je to dobilo pedagošku ili političko-upravnu dimenziju, bilo kroz ekološke ili kulturološke kanale.

Nedostatak znanstvenog znanja o kršu otvara njegove krajobraze specifičnim svjetonazorskim i upotrebnim sadržajima, koji ga, kao što smo rekli na početku, mahom prikazuju u negativnom svjetlu. Tako je jedna od najistaknutijih slika našega krša ona koju bismo mogli nazvati »hajdučka zemlja« (Lučić 2012). To je prostor u kojem prevladava »veherentni dinarski mentalitet«, dakle, tradicijska ruralna svijest iz koje se regrutiraju *politički poskoci*, koji na svim stranama Dinarida vode opasne ekstremne politike.

Druga bi slika mogla biti »pasivna zemlja«. Ona se dijelom preklapa s prethodnom. To su uglavnom najzabačeniji krajevi, nesposobni prehraniti vlastito stanovništvo, pa su »na teret i Bogu i narodu«. »Nedostaci« krša uklanjani su opsežnim modernističkim zahvatima koji su po njegovu krajoliku načičkali brane, akumulacijska jezera i kamenolome, te stvorili njegovu industrijsku sliku. Pod tim svjetonazorom počinjene su velike štete prirodi krša i tradiciji života na kršu. Pri zahvatima u krš pozivali su se na rješavanje velike agrarne gustoće ovih područja i smatrali da se brojne socijalne nevolje mogu ukloniti isušivanjima polja i pregrađivanjem rijeka. Te su ideje do Drugog svjetskog rata razmatrane u okviru poljoprivrednih koncepcija koje bi donekle korigirale prirodne procese, a nakon toga kao važan dio hidroenergetskih projekata koji su se vodili mišlju o pokoravanju prirode, pa čak i osvećivanju prirodi (Radić 1969). Jedan je od najranijih primjera Cerknjsko polje u Sloveniji,

koje je najprije isušivano, pa poplavljavano, da bi nakon stotinjak godina eksperimenata, potkraj 20. stoljeća, bila prihvaćena treća varijanta: očuvanje njegova približno prirodnog ritma, što se nastojalo postići uklapanjem u Notranjski regijski park (Kranjc 1995). Drugi je ilustrativan primjer rijeka Cetina na čiji su hidrološki režim masivne građevine poput akumulacija, hidroelektrana, cjevovoda i slično ostavili teške posljedice. Primjerice, nizvodno od HE Zakućac, puštanjem u rad prvog cjevovoda, srednji godišnji protok rijeke u dužini od 40 kilometara smanjen je s oko 100 kubičnih metara u sekundi na oko 40 kubičnih metara u sekundi, a puštanjem drugog cjevovoda sveden je na 10 kubičnih metara u sekundi ili na svega desetinu prirodnog toka. Mjera zaštite rijeke, tzv. biološki minimum, koji nalaže da njezin protok ne smije pasti ispod osam kubičnih metara u sekundi, krajnje je dvojbena jer je utvrđen u vrijeme kad nije postojala ekološka svijest. No, ni on se nije pošto-  
vao čak 81 % vremena nizvodno od mjernog mjesta Čikotina lađa (Bonacci i Roje-Bonacci 2003).

Vjerojatno najveće posljedice pretrpjela je Trebišnjica. Betoniranjem gotovo cijelog njezina toka, priroda Popova polja preko noći je promijenila ritam kojim je živjela stotinama tisuća godina, a njezinu podzemlju uskraćeno je godišnje četiri milijarde kubičnih metara vode (Milanović 1983). Ekološke posljedice nisu istraživane, ali se pouzdano zna da su uništene kolonije podzemnog endemskog cjevaša *Marifugia cavatica* u njegovom tipskom nalazištu, ponoru Crnulja. Jedinstven tradicijski sustav od 43 mlinice, izgrađen nad ponorima Popova polja, potpuno je uništen. Vrulje u Janskoj, Malostonskom zaljevu i Bistrini znatno su smanjene, pa je Rezervat prirode Malostonski zaljev ostao bez znatnih količina slatke vode slijeva Trebišnjice. Močvara Hutovo blato dijelom je meliorirana i u njezinu prirodnom kompleksu napravljen je donji kompenzacijski bazen za HE Čapljina. U prvih deset godina nakon njezine izgradnje, broj ptičjih vrsta u ornitološkom rezervatu smanjio se za 37 % (Obratil 1992–1995). Graditelji su se oslanjali isključivo na geoznanosti i tehničke znanosti. O ekologiji, biologiji ili antropologiji malo se razmišljalo, iako je na to bilo upozoravano (Sket 1971; 1983). Upozorenja su bila prilično jasna: hidrološke promjene ovoga tipa mogu izazvati najveću štetu koja se može počinuti podzemlju krša. Projekt se nastavio izgradnjom HE Dabar, gdje je studija utjecaja na okoliš prihvaćena unatoč mnoštvu manjkavih situacija. HE Dabar otprilike jednako pristupa pitanjima zaštite okoliša kao i hidrocentrale od prije pola stoljeća. Jedina je razlika vođenje računa o odnosima s javnošću.

Isti taj krajolik, samo selektivno estetiziran, čini jadransku turističku razglednicu, industrijski poluproizvod sposoban privući mnoštvo »s kraja svijeta«. Ni ta morska obala, ni činjenica, primjerice, da se od osam hrvatskih nacionalnih parkova svih osam nalazi na kršu, kao ni to da se 90 % podzemnih zaliha pitke vode u Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini te Crnoj Gori nalazi također u kršu, uz ovakvu znanstvenu infrastrukturu neće promijeniti nakaradnu sliku vrhunskog krša.

### Što je holizam?

Kao znanost o stijenama koje čine do petinu svjetskog kopna, karstologija ne može izbjeći odgovornost prema cjelini života na kršu, čak i ako to nitko od nje izravno ne traži. Također, pritisci na krš imaju negativnije učinke nego na druge okoliše zbog velike ranjivosti krških staništa. Krš cijelom svojom površinom prima vanjske utjecaje i provodi ih u podzemni dio sustava – nje-

govu »dvoslojnu strukturu« (Yuan 1988) – jer mu nedostaju svojstva koja bi te utjecaje amortizirala ili smanjila.

Ti učinci s urbanizacijom i industrijalizacijom postaju sve jači i opasniji. U nekim našim gradovima bez imalo zazora crpe vodu za piće iz vodonosnika u kojima završava kanalizacija susjednog grada. Također, mijenjaju se pogledi na svijet prirode pa i na njegov dio koji zovemo krš, što i karstologiji omogućuje bolje razumijevanje vlastitog predmeta.

Karstologija koja sebe percipira isključivo kao geoznanstvenu disciplinu ili polje s više grana stavlja izvan vidokruga niz važnih aspekata krša, npr. ekološke, kulturne ili povijesne. Kao takva, ona ne može odgovoriti na sve brojne izazove i zato joj treba holistički pristup koji će polaziti iz svog bitnog svojstva i na njemu sintetizirati sva znanja o kršu.

*Holizam*, najopćenitije, znači poznavanje cjeline kojoj pripada istraživani predmet. U epistemologiji postoje rasprave oko određivanja toga pojma i njegovim manjkavostima, no ovdje holizam uzimamo u uobičajenom smislu, kako ga navode filozofski rječnici. Primjerice, da je svemir, a posebno prirodu, ispravno vidjeti u smislu interaktivnih cjelina (kao živih organizama) koje su više od pukog zbroja elementarnih čestica.<sup>1</sup> Takav ćemo pristup i iskustva holističke filozofije upotrijebiti da bismo poduprli napore za utemeljenjem holističke karstologije i istaknuli holističke zahtjeve koji proizlaze iz znanosti o kršu.

Tvrđnje o svijetu ne potvrđuju se pojedinačno, nego samo u kombinaciji s teorijama čiji su dio. I obično, znanstvene tvrdnje ne mogu se shvatiti bez razumijevanja značajnog korpusa teorije čiji su dio (Quine 1953, prema Block 2013). Dileme oko odnosa dijelova i cjeline u tom pogledu jasne su. Dijelovi uistinu, u konačnici i stvarno, nisu odvojeni od cjeline. Odnositi se prema njima kao dijelu znači implicirati cjelinu kojoj pripadaju, ali budući da se stvari obično nazivaju 'stvari', a ne 'dijelovi cjeline', stavlja se lažan naglasak na konceptualno odvojene konačne dijelove – naglasak koji iznosi ontološku pogrešku kategorije (Block 2013).

Epistemologija mora objasniti očiglednu prirodu percepcije, svijesti, neposredno sadašnje mišljenje, iskustva, itd. Naravno, mnogo »znanja« je već dano – u memoriji, jeziku, itd. Epistemologija holizma tako otkriva ograničenja misli, razumije ne-razliku između sebe i drugih (kao dva aspekta Jednog), a koristi samo mogući alat za utvrđivanje cijele istine o ne-dualnom holizmu. Znati i biti u holizmu (Block 2013). Holizam u antropologiji shvaća se u smislu da pojava ima značenje, funkciju i značaj samo u okviru većeg konteksta, polja, odnosa ili »svijeta«. Izraz 'kontekst' dolazi iz hermeneutičke tradicije interpretacije teksta i važan je dio holističke perspektive, a akt interpretacije vidi kao uspostavljanje odnosa između dijelova i cjeline (Bubandt i Otto 2010).

Razni oblici holizma u znanosti razmatrani su osobito u biologiji, fizici i u društvenim znanostima. Holizam u biologiji javlja se u mnogo različitih oblika, među kojim su najpoznatiji vitalizam i emergentizam, koji su obično reakcija na metafizičke i epistemološke pretpostavke redukcionizma, mehanicizma i individualizma. U fizici se tradicionalno poistovjećuje s pojmom prostorvremena, a u kvantnoj fizici povezuje se s odnosima kvantnih sustava. Holizam društvenih znanosti počiva na tezi da je ljudsko biće misleće

1

Usp. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/holism>.



biće samo na temelju svoje pripadnosti društvenoj zajednici (Weber i Esfeld 2013).

### **Kako holistička načela primijeniti na karstologiju?**

U nastojanju da holističku epistemologiju primijenimo na karstologiju, treba se vratiti temeljnim pitanjima: što je predmet i bit karstologije, a potom što ona sada misli i zna o sebi, te koja su njezina ograničenja u svijesti o sebi i svom predmetu?

Temelj je karstologije znanje o stijenama povećane topivosti i geokemijskim procesima koji djeluju u takvim stijenama. To nas posebno zanima jer mijenja obličje i funkcije stijena kao ljudskog staništa. Dio tih procesa zbiva se u dubinama stijena, daleko od naših očiju i naše kontrole, te povratno djeluje na površinu kroz pojave od posebne životne važnosti poput izvora vode. Pri tome moramo biti svjesni da su pojave i procesi postali predmet interesa ne samo zbog geofizičkih svojstava tih stijena po sebi nego i zato što čine prostor života i zadaju okvire našeg prilagođavanja životu na kršu. Sve to određuje motrište, obzore i zadatke karstologije.

Topivost stijena kao njihovo temeljno svojstvo stavlja u prvi plana fiziku i kemiju kao polja prirodnih znanosti koja se bave okršavanjem, odnosno širenjem pukotina u stijeni na mikrorazini. Premda su ta istraživanja zadnjih desetak i više godina vrlo cijenjena u karstologiji, ona nisu tako raširena. Prednost imaju procesi promatrani na makrorazini, kroz različite geoznanosti – geologiju, geografiju, hidrogeologiju – te njihove veze i primjene u tehničkim znanostima – geofizici, hidrologiji, građevinarstvu – i biotehničkim znanostima, poljoprivredi, šumarstvu i sl.

U novije vrijeme, pod utjecajem okolišnih prijetnji, sve veću ulogu ima ekologija kao interdisciplinarno područje znanosti. Ekologija kao okvir promatranja postavlja biotske zajednice, kruženje vode ili ugljičnog dioksida u prirodi, ali u krškim ekosistemima zaostaje za sličnim nekrškim sustavima, što je posljedica neuočavanja specifičnosti krških okoliša.

Gotovo sva znanstvena iskustva i aktivnosti koja se odvijaju izvan ovih područja imaju uglavnom slabu ili nemaju nikakvu vezu s fundamentalnim pojmom karstologije koji smo gore istaknuli, nisu upoznati s karstološkim instrumentarijem i njezinom metodologijom, niti baštine njezina znanja. To je posebno vidljivo u humanističkim znanostima poput etnologije, lingvistike ili povijesti, ili društvenim znanostima poput sociologije, politologije ili psihologije. Dakle, karstologija mora osigurati sintezu znanja povezanih s kršem, znanstvenih iskustava i metodologije koja joj je na raspolaganju, te omogućiti svim istraživačima podlogu za razumijevanje i okvir za povezivanje tih znanja.

Znanstveni horizonti unutar kojih su se do sada najvidljivije ostvarivala iskustva karstologije koja su imala holističke ambicije su geografija, odnosno geoznanosti kao cjelina, i sistemska znanost. Geografija je stara znanost, koja je tradicionalno imala interes za razne aspekte Zemljine površine, prirodnim i društvenim, te ima razvijene discipline prirodnih, društvenih i humanističkih znanosti: fizičku i humanu geografiju, prostor, demografiju, ljudske aktivnosti kao što su industrija, poljoprivreda, itd.

U novije je vrijeme geografija baštinila metode kulturnih i antropoloških znanosti, dokazala se iznova kompetentnom te se bavi širokim spektrom pitanja koji joj pomaže da se uspješno orijentira u aktualnim prevratima. Ilustrativan su primjer teme iz kulturne geografije (Washbourne et al. 2008) koje se ne

tiču samo pojmova koji su tradicionalno geografski, poput prostora, krajolika, okoliša ili kartiranja, nego uključuje i skupine tema pripadanja i različitosti (identitet, rod, tijelo, seksualnost, baština) te granica i međa (privatno/javno, globalizacija, kolonijalizam/postkolonijalno, hibridnost, dijaspora, priroda/kultura, društveno/tehničko, kiborške kulture), koje se u tradicionalnoj kulturnoj geografije nisu mogle zamisliti.

U temelju geografije pojam je prostora kao univerzalne pojave, odnosno scene na kojoj se odvijaju svi procesi, i njegovo suvremeno razumijevanje karstologiji nudi velike mogućnosti. Za ovu potrebu možemo je uzeti kao geografiju čiji su interesi lokalizirani na prostor krša. Pojam prostora tradicionalno ključni značaj ima u urbanizmu i arhitekturi, antropologiji, teoriji umjetnosti i sličnima, no njegovo recentno razumijevanje ima znatno veći epistemološki značaj.

Drugo je područje na kojem karstologija može izgraditi svoju holističku dimenziju sistemski teorija, koja se bavi međudnosima dijelova i sistema kao cjeline, a čiji predmet proučavanja može biti jedan organizam, neka organizacija ili društvo. Jedan od ostvarenih oblika sistemski teorije različiti su ekosistemski pristupi koji svijet promatraju kao sustav života na Zemlji s uspostavljenom ravnotežom koju je potrebno očuvati.

### **Kakva iskustva holizam zatiče u karstologiji?**

Unutar karstologije postoje različita iskustva interdisciplinarnosti kojima se pokušalo obuhvatiti širinu predmeta. Za Gamsa (2004) je to struka koja objedinjuje mnoge grane, među kojima je najprihvaćenija fizička speleologija, koja obuhvaća vulkanospeleologiju i glaciospeleologiju, speleoterapiju, speleobiologiju, kršku klimatologiju i kršku hidrologiju. Ističe da su se kršem bavile tradicionalne struke kao krška geomorfologija, geologija, biologija i arheologija, te da im se u znatnoj mjeri pridružuju geofizika, kemija, sedimentologija, špiljski turizam, vojna karstologija i pećinska ekologija. Milanović karstologiju vidi kao specifičnu znanstvenu disciplinu čije osnove čine geologija, hidrologija i geofizika, koje često zahtijevaju uključivanje i drugih disciplina (Milanović 1979).

Prve nama poznate reprezentativne primjere holističkog konstituiranja karstologije nalazimo kod Vladimira Panoša (1995), koji za teorijsku podlogu koristi sistemsku teoriju. Panoš daje osnovne crte i strukturu karstologije s kraja 20. stoljeća kao modernog integriranog sustava znanosti koji se bavi kršem. Sustav je svoj tadašnji oblik dobio u sedamdesetim i osamdesetim godinama 20. stoljeća, uslijed diferencijacije i integracije bivšeg labavog multidisciplinarnog skupa nekoliko znanstvenih sustava koji su prvenstveno čvrsto ukorijenjeni u geologiji, geografiji, speleologiji i arheologiji na kraju 19. stoljeća, a tada je karstologija predstavljala objektivizirano znanje ljudskog društva o krškim pojavama kao i iskustva pračovjeka u korištenju krša.

Zbog rastućih teorijskih i praktičnih zahtjeva taj je skup postao integrirani znanstveni sustav koji je u mogućnosti proučavati u potpunosti ne samo područja građena od različito topivih stijena nego i procese i interakcije između prirodnih i društvenih sfera. Taj se znanstveni sustav odnosi na krški krajolik, sve njegove abiotske, biotske i socioekonomske elemente i komponente, te njihove međusobne interakcije, kao na odnose s vanjskim, nekrškim čimbenicima (Panoš 1995).

Panoš ističe da je posebno potrebno razviti društvene grane karstologije zbog gorućih zahtjeva za racionalnom i učinkovitom primjenom teorijskih zaklju-

čaka u socijalno-gospodarskim, medicinskim ili kulturnim praksama, korištenjem prirodnih resursa krša i učinkovitom zaštitom krške prirode i okoliša.

Struktura karstološkog sustava znanosti odražava osnovnu strukturu krškog krajolika. Dakle, krš je sustav koji se sastoji od prirodnih sastojaka i elemenata stvorenih prirodnim procesima i stoga upravljanih prirodnim zakonima: socijalnih komponenti stvorenih ljudskim radom, kojima prema tome upravljaju društveni zakoni, i prirodno-tehničkih dijelova podvrgnutih prirodnim i društvenim zakonima. Panoš je ponudio i strukturu karstologije koju čini sedam osnovnih skupina znanosti o krškom krajoliku. To su: 1. znanost o prirodnim cjelinama (npr. opća fizička karstologija); 2. znanost o prirodnim komponentama (npr. geologija, geomorfologija, klimatologija krša, itd.); 3. znanost o društveno-ekonomskim cjelinama (npr. opća socioekonomska karstologija, historijska karstologija); 4. znanost o društvenoekonomskim komponentama (npr. krška, kulturna, vojna karstologija, itd.); 5. znanost o kompleksnim proučavanju općih zakonitosti (npr. planiranje i građenje na kršu, okolišna karstologija itd.); 6. znanost o regionalnim cjelinama koja se bavi specifičnim zakonitostima (npr. regionalna karstologija); 7. skupina tehničkih znanosti u karstologiji (npr. tehnička speleologija, hidroenergetika na kršu, itd.).

Drugi ključan primjer holističkog konstituiranja karstologije, onaj kineskog geologa Yuana, također se temelji na sistemskoj teoriji. Za nj doduše imamo samo dio argumentacije, tj. složenu i argumentiranu definiciju krša koja upućuje na cjelovit znanstveni pogled koji nam nažalost nije dostupan zbog jezične barijere.<sup>2</sup>

U posljednjih deset godina ili više, kaže Yuan, pod utjecajem sistemskih teorija i općeg trenda međusobnog interdisciplinarnog povezivanja i infiltriranja znanstvenih krugova kao cjeline, u istraživanju krša razvilo se mnogo mišljenja i pristupa (Yuan 1991). Iako je karstologija granična znanost između geologije i geografije, koja zahtijeva tijesnu kombinaciju obje, za razumijevanje dubinskih mehanizama razvoja krša akademski pristupi uzimaju sustav geoznanosti kao vodiča uz pomoć koga krški proces promatraju u interakcijama litosfere, atmosfere, hidrosfere i biosfere. Razvoj moderne karstologije u Kini pod utjecajem je ekoloških problema (Yuan 1991) i obilježava ga sustav geoznanosti i globalni pogled (Yuan 2005).

Yuan krš shvaća kao ekološki sustav sastavljen od stijena, tla, atmosfere, vode, života i energije, koji je ograničen krškim odnosima. To je otvoren sustav u kojem materija i energija stalno kruže vani i unutra, u dinamičnoj su ravnoteži koju postižu kroz stalnu izmjenu vode, ugljičnog dioksida i drugih plinova, stijena, tla, itd. Krški je okoliš krhak, ima nizak kapacitet, ali može imati razne prirodne resurse (Yuan 1988). Da je ovo određenje krša plod svestranog promišljanja koje ima holistička obilježja, vidi se po njegovim zahtjevima prema upravljanjima krškim okolišem, za koja kaže da se moraju poduzimati na cjelovitim, ozbiljnim i svestranim istraživanjima koja mogu izraziti dugoročne višestruke zahtjeve ljudi i ne smiju se svoditi na manja područja.

O holističkim mogućnostima unutar karstologije postoje različita mišljenja. Fizičar Wolfgang Dreybrodt smatra da samostalni rad brojnih skupina u svijetu ne može biti vezan za holističku ideju karstologije (Lučić 2011). Prirodne znanosti postavljaju drugačija pitanja istraživanju krša negoli društvene znanosti, i malo je veza u njihovim metodama. Što je, po njemu, važno za budućnost jest živa razmjena koncepata i rezultata između svih onih koji rade na problemima koji se tiču krša.



Sociolog Elery Hamilton-Smith, dugogodišnji aktivist i vodeći stručnjak radne grupe za krš IUCN-a, uvijek je zabrinut, kaže, kada ljudi grade zidove oko određenih područja znanja, te da još uvijek previše znanstvenika ostaje strogo unutar vlastite discipline i ne traži transdisciplinarnu perspektivu ili druge načine kontekstualiziranja svoga rada (Lučić, neobjavljeno). No, sve veći broj njih je pred usvajanjem transdisciplinarnu ili holističke perspektive, kaže on. S obzirom na to, sklon sam vidjeti karstologiju kao niz stalnih putovanja u potrazi za potpunijom istinom, a ne kao sustav disciplina. Globalizirani učinak utemeljen na računalnom znanju pruža zainteresiranim znanstvenicima odlične mogućnosti sudjelovanja u putovanjima drugih. To je u velikoj mjeri integracija različitih razumijevanja kroz digitalnu komunikaciju koja je omogućila relativno brzi rast holističke konceptualizacije, zaključuje Hamilton-Smith.

Na tragu formuliranja holističkih zahtjeva karstologije mogu se pratiti recentni pokušaji povezivanja krške hidrologije i ekologije, nakon što je takvo povezivanje utvrđeno za područje otvorenih vodenih tokova (Bonacci 2003). Ekohidrologija krša najprije se oprezno definira kao znanstvena disciplina koja pokušava zajednički tretirati ekološke i hidrološke procese u kršu. Krški ekohidrološki pristup znači integralno studiranje krša u općem ekološkom, biološkom, hidrološkom, hidrogeološkom, geomorfološkom i geokemijskom kontekstu, koje treba dati prave teoretske, ali i praktične odgovore (Bonacci et al. 2008 i 2009).

Početni oprez vidi se u napomeni da je ekohidrologiji potrebno dati određeno vrijeme, pazeći na to da ona mora postati konstruktivna disciplina, a ne destruktivna verzija postojećih paradigmi i/ili akademskih disciplina (Wood et al. 2007, prema Bonacci et al. 2008 i 2009). Ističe se da se znanstvenici do tada nisu usuglasili o detaljima vezanim s definicijom, značajem, budućim razvojem i ulogom, pa čak ni samim nazivom ekohidrologije ili hidroekologije. Ali, dodaje se, postignut je apsolutni konsenzus o tome da bliska suradnja između hidrologije i ekologije može biti od pomoći u rješavanju brojnih, konkretnih i kritičnih problema vezanih s održivim razvojem i upravljanjem ekosistemima.

Jedan od autora, Bonacci, sljedeće godine ekohidrologiju dovodi u izravnu vezu s karstologijom i koristi njezine koncepte s ciljem da analizira antropogene utjecaje na krškom okolišu. Bonacci kaže da se karstologija može definirati kao znanost koja integrira hidrološke, geomorfološke, hidrogeološke, ekološke, ekološko-biološke, speleološke, socio-ekonomske, kulturne, političke i sve druge procese na različitim prostornim i vremenskim skalama u pojedinim krškim područjima (Bonacci 2009). Potom se izravno poziva na definiciju integriranog znanstvenog sustava sastavljenog od pojedinih grana koje poduzimaju složene studije krških sustava, kako ju je dao Panoš.

U sljedećem radu Bonacci s biologima koristi molekularne metode kojima je cilj daljnje hidrološko upoznavanje središnjeg dijela Dinarskog krša (Palančević et al. 2012). Autori predlažu holistički pristup istraživanjima krša, kombinirajući hidrologiju s biologijom, kako bi razvili bolje strategije za zaštitu ugroženih krških ekosustava.

Panoševa definicija karstologije može se očitati i na programu Postdiplomskog studija karstologije koji se na Sveučilištu Nova Gorica izvodi oko

2

Radi se nekoliko sažetaka radova dostupnih na internetu i jednoj monografiji o kršu Kine u čijem se uvodu se daje pregled istraživanja

krša u Kini i generalizira neke naglaske karstologije.

jednog desetljeća. Kranjc, jedan od pokretača studija, također karstologiju shvaća kao integralni sustav znanosti o kršu, »vrlo sličan fizičkoj geografiji«. Nalog za sintezom znanja koji se postavlja pred takav sustav znanosti Kranjc vidi mogućim u okviru geografije i smatra je obavezom geografa u skladu s njihovom naobrazbom (Kranjc 2003).

Karstologija kao akademska disciplina svoju je najcjelovitiju, premda ipak ograničenu primjenu, našla u praksi očuvanja ekosistema u zaštićenim područjima poput nacionalnih parkova (Hamilton-Smith 2002). Budući da se znatan dio takve brige pojavljivao u krškim ekosistemima, u IUCN-u je formirana posebna radna skupina koja je izradila vodič za upravljanje kršem i pećinama (Watson et al. 1997).

Početak devedesetih godina 20. stoljeća UNESCO je utvrdio novu kompleksniju vrstu dobara za Popis svjetske baštine, tzv. kulturni krajolik. Time se propisuje detaljnu evaluaciju prirodnog i kulturnog aspekta baštine: kod prvog treba ispitati vrijednosti s obzirom na nacionalni i regionalni kontekst, krajolik i geodiverzitet, vodu i zrak, podzemni krajolik, sadržaj pećina, te površinski i podzemni biodiverzitet; kod drugog se nalaže evaluaciju nacionalne i regionalne povijesti, etničkih kretanja populacije i njezina sastava, mogućnosti i ograničenja područja, te razvoje prethistorijske, historijske i suvremene kulture (Hamilton-Smith 2004).

### **Kakve zahtjeve postavlja holizam karstologiji?**

Ako se u izvođenju zaključaka vratimo na pitanje što je predmet i bit karstologije, a potom što ona sada misli i zna o sebi, te koja su njezina ograničenja u svijesti o sebi i svom predmetu, mogu se dati neke uvjetne napomene.

Karstologija je od samog svog početka upućena na interdisciplinarnost, jer se njezin predmet ne može sagledati kroz jedno znanstveno polje. No, budući da karstolozi najčešće znanstveno stasaju u okviru jedne discipline, ta interdisciplinarnost nije uvijek izvjesna, nego je nerijetko znak stručnog entuzijazma i vizionarske širokogrudnosti.

Ona je, kao što vidimo, u nekim svojim aspektima na tragu holističkih zahtjeva suvremene znanosti. To se na epistemološkoj razini događa pod utjecajem systemske teorije i geografskog poimanja prostora, te na etičkoj, odnosno upravljačkoj razini, pod pritiscima globalnih okolišnih problema koji su postali jedan od refrena tekuće svjetske politike. Društvene i humanističke znanosti koje se dotiču krša uglavnom nisu upoznate s instrumentarijem fizičke karstologije, a fizičkoj karstologiji nedostaje percepcija koju joj mogu dati refleksivne znanosti.

Jedna od refleksivnih disciplina, antropologija, često predstavlja holizam kao središnji dio perspektive vlastitog razumijevanja i samopredstavljanja (Bubandt i Otto 2010). On odvaja antropologiju od drugih akademskih disciplina koje se općenito fokusiraju na jedan faktor – biologiju, psihologiju, fiziologiju ili društvo – da bi objasnile ljudsko ponašanje (Bubandt i Otto 2010).

Holizam karstologiji može priskrbiti svijest o vlastitom znanju odnosno neznanju na najmanje dvije razine. Prvo, u smislu zatvaranja kruga znanosti potrebnih da bi se pokrili svi aspekti krša i života na kršu, što se može dobiti razvijajući mogućnosti koje joj nudi sistematska znanost. Drugo, korištenja suvremenih kritičkih metoda iz humanističkih i društvenih znanosti koje izoštravaju odnos prema vlastitim spoznajnim mogućnostima. U tom smislu, holistička znanost može reći karstologiji »kuda ide« i »kuda bi trebala ići«.

Ako se to usporedi s promjenama koje nastaju u globalnim svjetonazorima, čiju dubinu prevrata u shvaćanju čovjekova mjesta u prirodi stručnjaci uspoređuju s onima koje su potaknuli Galilej i Darwin (Nash 2007), ili ako se usporedi s perspektivama koje otvara tzv. prostorni zaokret u rekonceptualizaciji prirode, postaje vidljivo koliko samosvijesti nedostaje znanostima o kršu.

Pri tome treba biti svjestan da je ključna pokretačka snaga karstologije njezina primjena u društvu te da kritična masa njezinih radova odgovara tome zahtjevu. Tko bi, u skladu s tim, u ovom trenutku mogao zastupati interese holističke karstologije? Takav stupanj općosti mogao bi se očekivati samo u okviru znanstvenog i kulturnog sektora, pod uvjetom da postoji dovoljno geoznanstvenih znanja. U sustavu prirodnih ili tehničkih znanosti, a pogotovo u sustavu upravljanja, takvo nešto još nije moguće očekivati.

Otvaranje prostora za takvu karstologiju moglo bi se pripremati kroz obrazovni sustav koji će održavati zahtjeve znanstvene cjeline. Taj sustav bi trebao imati prikladne programe na svim obrazovnim razinama, s naglaskom na samostalne svestrane studije krša koji bi zadovoljavali potrebe za temeljnim istraživanjima, znanjima primjenjivim u upravljanju i zaštititi krša, te društveno-humanističkim spektrom znanosti koji će osigurati njezinu refleksivnost.

## Literatura

Atkinson, David; Jackson, Peter; Sibley, David; Washbourne, Neil. 2008. *Kulturna geografija. Kritički rječnik ključnih pojmova*. Zagreb: Disput.

Block, Ned. Holism, Mental and Semantic. <http://www.nyu.edu/gsas/dept/philo/faculty/block/papers/MentalSemanticHolism.html>.

Bonacci, Ognjen. 2003. *Ekohidrologija vodnih resursa i otvorenih vodotoka*. Split: Građevinsko-arhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu.

Bonacci, Ognjen. 2009. Karst Landscape Ecohydrology. *International Symposium on Water Management and Hydraulic Engineering, Ohrid/Macedonia, 1–5 September 2009*.

Bonacci Ognjen; Roje-Bonacci, Tanja. 2003. The influence of hydroelectrical development on the flow regime of the karstic river Cetina. *Hydrological Processes* 17(1): 1–15.

Bonacci, Ognjen; Pipan, Tanja; Culver, David C. 2008. Prilozi za ekohidrologiju karsta. *Vodoprivreda*, 0350–0519, 40 (2008) 231–233: 3–18.

Bonacci, Ognjen; Pipan, Tanja; Culver, David C. 2009. A framework for karst ecohydrology. *Environmental Geology*, 56(5): 891–900.

Bubandt, Nils; Otto, Ton. 2010. Anthropology and the Predicaments of Holism. U: *Experiments in Holism: Theory and Practice in Contemporary Anthropology*, T. Otto i N. Bubandt (ur.). Chichester: Wiley-Blackwell, 1–15.

Cvijić, Jovan. 1895. *Karst: geografska monografija*. Beograd: Štamparija Kraljevine Srbije.

Dadić, Žarko. 1984. Osvrt Nikole Gučetića u 16. stoljeću na dvije spilje u okolini Dubrovnika. U: *Deveti jugoslavenski speleološki kongres, Karlovac 17–20. X 1984. Zbornik predavanja*. Zagreb: Speleološko društvo Hrvatske, 741–746.

Ford, Derek. 2007. Jovan Cvijić and the founding of karst geomorphology. *Environmental Geology*, 51(5): 675–684.

Ford, Derek; Williams, Paul. 1989. *Karst Geomorphology and Hydrology*. London: Unwin Hyman.

Gams, Ivan. 2004. *Kras v Sloveniji v prostoru in času*. Ljubljana: Založba ZRC.

Grmek, Mirko Dražen; Balabanić, Josip. 2000. *O ribama i školjkašima dubrovačkog kraja*. Zagreb: Dom i svijet.

- Gučetić, Nikola Vitov (Gozze, Nicolò Vito). 1584. *Sopra le Metheore d'Aristotile*. Venecija.
- Gullette, Alan. Towards a Philosophy of Holism. <http://alangullette.com/essays/philo/holism.htm>.
- Hamilton-Smith, Elery. 2002. Management Assessment in Karst Areas. *Acta carsologica* 31(1): 13–20.
- Hamilton-Smith, Elery. 2004. Holistic Assessment and Karst in World Heritage. *US/ICOMOS 7th International Symposium, Naichitoches, 2004*.
- Kranjc, Andrej. 1995. Anthropogenic impact on karst polje morphology in Slovenia. *Cave and karst science*, 21(2): 51–53.
- Kranjc, Andrej. 2003. Novejše smeri v krasoslovnih raziskavah. *Dela* 20: 65–73.
- Kotruljević, Benedikt. 2006. *De navigatione / O plovidbi*. Zagreb: Ex libris.
- LaMoreaux, Philip E.; LaMoreaux, Jim. 2005. Karst: The foundation for concepts in hydrogeology. U: *Water Resources and Environmental Problems in Karst*, Z. Stevanović i P. Milanović (ur.). Beograd: Institut za hidrogeologiju, str. 3–8.
- Lučić, Ivo. 2011. Interview with Wolfgang Dreybrodt: »To understand the environment, which gave so much admiration and adventure«. *Acta carsologica* 40 (2): 225–232.
- Lučić, Ivo. 2012. Karstološka i četiri druge poznatije javne slike Dinarskog krša. U: *Čovjek i krš 2011. Zbornik radova Znanstvenostručnog skupa »Čovjek i krš«, 13.–16. 10. 2011. / Man and Karst 2011. Proceedings of International Scientific Symposium »Man and Karst«, 13th–16th October 2011*, I. Lučić i J. Mulaomerović (ur.). Bijakovići/Međugorje, Sarajevo: Fakultet društvenih znanosti »Dr. Milenko Brkić« Sveučilišta Hercegovina, Centar za krš i speleologiju, 263–272.
- Lučić, Ivo. Interview with Elery Hamilton-Smith. *Acta carsologica* (u pripremi).
- Milanović, Petar. 1979. Hidrologija karsta i metode istraživanja. Trebinje: Institut za korištenje i zaštitu voda na kršu.
- Milanović, Petar. 1983. Uticaj hidrosistema Trebišnjica na režim površinskih i podzemnih voda u Popovom polju. *Naš krš* 14–15: 41–52.
- Nash, Roderick. 2007. Interview. *Environmental History* 12(2): 399–407.
- Obratil, Svjetoslav. 1992–1995. Prva istraživanja ornitofaune Hutova blata poslije izgradnje akumulacionog jezera PHE »Čapljina«. Glasnik Zemaljskog muzeja (PN) NS, 31: 402–428.
- Palandačić, Anja; Bonacci, Ognjen; Snoj, Aleš. 2012. Molecular data as a possible tool for tracing groundwater flow in karst environment: Example of *Delminichthys adspersus* in Dinaric karst system. *Ecohydrology* 5: 791–797.
- Panoš, Vladimir. 1995. Karstology, an integrated system of sciences on karst. *Acta carsologica* 24: 43–50.
- Panoš, Vladimir. 1999. Karstology – a system of science of karst. *Studia carsologica*, 7–13.
- Radić, Simo. 1969. Ljubinja i Popovo polje 1941–1945. Ljubinja: Kultura.
- Roglić, Josip. 1972. Historical Review of Morfologic Concepts. U: *Karst. Important Karst Regions of the Northern Hemisphere*, M. Herak i V. T. Stringfield (ur.). Amsterdam, London, New York: Elsevier, 1–18.
- Sket, Boris. 1971. Problem zaštite podzemeljske favne in podzemeljskih voda v krasu. *Simpozij o zaštiti prirode u našem kršu, Zagreb, 2. i 3. listopada 1970*. Zagreb: JAZU, 185–192.
- Sket, Boris. 1983. *Značaj i ugroženost podzemne faune Popovog polja i predlog za najosnovniju zaštitu*. Elaborat, Institut za biologiju Univerze v Ljubljani, 30. VI. 1983..
- Yuan, Daoxian. 1988. On the Karst Environmental System. *Proceedings of the IAH 21st Congress, Guilin, China*, XXI (1): 30–46.

Yuan, Daoxian. 1991. *Karst of China*. Peking: Geological Publishing House.

Yuan, Daoxian. 2005. The Development of Modern Karstology in China. [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-ZKJJ200503005.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZKJJ200503005.htm).

Watson, John; Hamilton-Smith, Elery; Gillieson, David; Kiernan, Kevin (ur.). 1977. *Guidelines for Cave and Karst Protection*. Gland, Cambridge: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Weber, Marcel; Esfeld, Michael. 2014. Holism in the sciences. <http://www.unil.ch/webdav/site/philu/shared/EOLSS-HolismSciences03.pdf>.

Ivo Lučić

### Karstology and the Demands of Holistic Science

#### **Abstract**

*Already with its emergence about 120 years ago, karstology was primarily characterised as an activity that cannot be limited to a single discipline, but is liable to a karst region, which according to estimates takes up to a fifth of the world's land. During the 20th century karstology was primarily developed as part of physical geosciences and was applied in civil engineering, forestry and agriculture. At the end of the 20th century it was defined as an independent, integrated research system developed from multidisciplinary scientific approaches that independently study specific karst issues (Panoš 1995). Defined as a holistic science, karstology is only at its beginning, and much is expected of the application of humanistic approaches, which in recent decades have undergone revolutionary changes in the perception of nature. The demands of karstology in the Dinaric karst are even more challenging, because it developed in that largest European karst area, and it took and globally affirmed a number of traditional terms for karst phenomena as its own technical terms. The paper brings the main problems associated with the current perception of karst, based on its partial picture and not a whole. Furthermore, it explains some harmful consequences, considers the concept of holism and the possibility of its application in karstology, examines previous karstology experiences with holistic approaches and analyses requirements that holism sets in regard to karst sciences.*

#### **Key words**

karstology, history of karstology, karst perception, holism, epistemology, holistic karstology