

Proteus

skrivnostni vladar kraške teme



Proteus

skrivnostni vladar kraške teme

Založnik: Vitrum d.o.o., Ciril Metodov trg 19, 61000 Ljubljana, tel: +38 61 312 363, fax: +38 61 132 301

Za založnika: Tomaž Gerdina

Uvod: dr. Peter Habič

Besedila: Marko Aljančič, dr. Boris Bulog, dr. Andrej Kranjc, Draško Josipovič, dr. Boris Sket, Peter Skoberne

Redaktor: Marko Aljančič

Lektoriranje: Darinka Lempl

Oblikovanje in DTP: Vitrum d.o.o.

Tisk: DELO, Dunajska 5, 61000 Ljubljana

Ljubljana, 1993

Proteus

skrivnostni vladar kraške teme

Vitrum

Ciril Metodov trg 19, 61000 Ljubljana, Slovenija
tel: +38 61 312 363, fax: +38 61 132 301



Prirodoslovno društvo v Ljubljani je začelo leta 1933, torej pred natanko 60 leti, izdajati ilustrirani časopis za poljudno prirodoznanstvo z imenom "PROTEUS". Postal je srečen genius loci, simbol trdega raziskovalnega dela, simbol lepote znanstvenega spoznanja, simbol požrtvovalne ljubezni do prirode in domačije, kot mu je namenil prvi urednik dr. Pavel Grošelj. V uvodnem članku z naslovom "Kako so odkrili človeško ribico" je v prvih vrsticah podčrtal, da ga ni med čudesi naše ožje domovine, ki bi bilo njeno ime večkrat poneslo širom sveta, kakor slepi prebivalec kraških podzemeljskih jam, človeška ribica. Najbrž, ali pa kar gotovo to velja velja še danes. Zakaj?

Človeška ribica je namreč nesporni simbol Postojne in vsega slovenskega klasičnega krasa. Čudovit kapnik Brilljant z Gotskim stebrom sta le simbol Postojnske jame. Toda milijoni in milijoni obiskovalcev tega izjemnega podzemnega sveta in izrednega kapniškega bogastva si že 175 let s prav posebnim zanimanjem ogledujejo vitko blede telesce štirinovega Proteja s ponosno dvignjeno glavo, z zakrnelimi očmi in okrašeno s škrlatnimi škrgami, ki počasi vijuga v bazenu kristalno čiste jamske vode. Tu je le na ogled radovedni množici, njegovo naravno okolje pa je v težko dostopnih vodnih rovih in podzemeljskih jezerih globokega krasa. Njegovo domovanje in preživljanje v večni temi je v kljub stoletnim prizadevanjem številnih raziskovalcev še vedno precej skrivnostno.

Naslednje strani te knjige so namenjene vsem, ki želijo zvedeti kaj več o življenju v kraškem podzemlju in še posebej o pomembnih živih bitjih v slovenskih jamah. Ta kras je prava zibelka speleobiologije. Zgodba o človeški ribici je v knjigi osrednja in doslej prvič tako zaokrožena, vendar še zdaleč ne dokončana. Tisočletna zgodovina raziskovanja kraškega podzemlja dokazuje, kako počasni in s kolikšnimitežavami človek spoznava skrivnostni svet večne teme. V njem so ohranjeni tudi dragoceni sledovi jamskih obiskovalcev, od najstarejšega kamenodobnega lovca na jamskega medveda, do modernega turista.

Naj tudi ta "Proteus", kot Valvasorjev "zmaj" z Vrhnike pred tristo leti, ali oni iz Ljubljane pred šesdesetimi leti, prispeva k razgrinjanju skrivnostne teme kraškega podzemlja, hkrati pa privabi nove in nove občudovalce slovenskih naravnih čudes.

Dr Peter Habič

Človeška ribica

Znanstveno ime: *Proteus anguinus* LAURENTI 1768

Sistematska uvrstitev: poddeblo: vretenčarji (*Vertebrata*)
razred: dvoživke (*Amphibia*)
red: repate dvoživke (*Urodela*)
družina: močerilarji (*Proteidae*)
rod in vrsta: človeška ribica (*Proteus anguinus*)

Značilnosti: Dobro prilagojena svojemu okolju je človeška ribica izgubila temno kožno barvilo (ki se rahlo pojavi pri mladičih ali se razvije na svetlobi; izjema so črne človeške ribice iz Bele krajine, najbrž izvornejša rasa) in oči (kot drobni črni pikli se pojavijo pri mladičih, pozneje zakrnijo in jih preraste koža; pri črni človeški ribici skoraj normalno razvite). S 25 do 30 cm telesne dolžine največja jamska žival na svetu (hkrati edini jamski vretenčar v Evropi). Koža brez temnega pigmenta je zaradi prosevanja krvi rahlo rožnata, zaradi riboflavina rumenkasta; značilni dvoživski pigment pterin manjka. Na svetlobo je občutljivo vse telo (dermatoptični čut). Dobro sta razvita voh in okus. Specifično je razvito notranje uho, posebnost so elektroreceptorji. Razmeroma velika trikotna glava se topo končuje v sploščen gobček. V ustih drobni zobki. Vloga dveh parov šibkih nog, daleč narazen, s po tremi prstki na sprednjem in po dvema prstkoma na zadnjem paru, je pri gibanju le pomožna. Pri plavanju ji služi od strani sploščen rep, ki ga obrobja kožna plavut. Diha z zunanji škrgami (po trije razvejani šopi na vsaki strani tik za glavo); te so zaradi krvi, ki preseva skozi steno, živo rdeče barve. Ima tudi preprosta pljuča. Vloga pljučnega in kožnega dihanja je drugotna. Spola se po zunanosti le malo razločujeta med seboj.

Življenjski prostor in zemljepisna razširjenost: podzemeljske vode dinarskega krasa (od Slovenije do Hercegovine).

Hrana: različne vodne živali.

Razmnoževanje: v naravi ni znano (posamič najdene mlade živali, najmanjša okr. 4 cm, 1976 dve jajci z zarodkom), v gojitvi leže jajca (do 70, premer okr. 12 mm, razvoj zarodka traja več mesecev, odvisno od temperature vode), nekaj primerov živorodnosti (povpr. po 2 precej razvita mladiča). Spolno dozori kot ličinka (neotenija) po 14 letih. Živi do 100 let.

Sorodstvo: rod *Necturus* (Sev. Amerika).
med recentnimi evropskimi dvoživkami nima sorodnika.

Fosilno: *Mioproteus* (miocen, pliocen).

Izvor: nepojasnen; starinska vrsta, relikv terciarne favne.

Zibelka speleobiologije





2 Drobnovratnik (*Leptodirus hochenwarti*) je bil ena izmed prvo odkritih jamskih živali. Našel ga je Luka Čeč leta 1831 v Postojnski jami, opisal pa podomačeni Ferdinand Schmidt "aus Schischka" in mu dal tudi lepo slovensko ime.



3 Zajedalska muha *Nycteribia* je le toliko jamska žival, kolikor so jamski netopirji. Muhica brez kril se večče in urno preriva skozi gostiteljev gosti kožušček.

Ko je Janez Vajkard Valvasor 1689 v *Slavi vojvodine Kranjske* opisoval "zmajeve mladiče", seveda ni niti slutil, da gre za jamsko žival, ki jo je pozneje, leta 1768 znanstveno opisal Joseph Nicolaus Laurenti in jo poimenoval *Proteus anguinus*. Tudi Laurenti je ni spoznal za jamsko vrsto; prepričan je bil, da živi v Cerkniškem jezeru. Čeprav so pozneje odkrili več njenih najdišč in ni bilo nobenega dvoma, da je nenavadna dvoživka jamska žival, je raziskovalce bolj zanimalo nepojasnjeno vprašanje njene ploditve, kot pa njeno življenjsko okolje. O podzemeljskih jamah kot biotopu do tridesetih let preteklega stoletja ni resno razmišljal nihče. Zato je bila najdba neznanega hrošča v Postojnski jami pravo presenečenje.

Leta 1831 ga je pod Kalvarijo nepričakovano našel pomožni svetilničar Luka Čeč. Kot prvega jamskega hrošča na svetu ga je leto pozneje opisal Ferdinand Schmidt iz Šiške, ga poimenoval *Leptodirus hochenwarti* in mu izbral domače ime drobnovratnik. Kot pred skoraj 150 leti Valvasorjev "zmaj" je bil tudi Čečev drobnovratnik golo naključje. Naključje pa je botrovalo novim odkritjem. Ker je Čeč nežno živalco pri lovu po nerodnosti poškodoval, je Schmidt za nov, nepoškodovan primerek obljubil najditelju 25 goldinarjev. Nagrada ni bila nikoli izplačana. Čeča je kmalu pobrala kuga, Schmidt, ki je hroščka dolgo iskal zaman, ga je po 16 letih našel sam na istem kraju. Med dolgoletnim iskanjem - tudi po drugih jamah - pa je odkril celo vrsto različnih živali. Po njegovi zaslugi je znamenita Postojnska jama, ki je bila komaj dobro odprla vrata prvim obiskovalcem, postala zibelka speleobiologije ali biospeleologije, znanstvene discipline, ki je svoje ime dobila šele mnogo pozneje.

Nepričakovane najdbe zanimivih živali so zbudile po svetu veliko pozornost. Kranjske jame so postale in dolgo ostale prava biološka Meka. Eden prvih tujih zoologov, ki so v Schmidtovem spremstvu obiskali naše jame, je bil J. C. Schiödte iz Københavna. V delu *Specimen faunae subterreanae* (1849), ki velja za temeljni kamen speleobiologije, ni le popisal novih živali, ampak jih je glede na biotop razdelil na več skupin. Novejša razdelitev (po Schinerju, 1854) na *trogloksene*, *troglofile* in *troglobionte* v glavnem velja še danes.

Jamske živali so pozneje začeli odkrivati tudi drugod, vendar pa je še vedno ostal slovenski kras najradodarnější z novimi odkritji. Seveda Slovenci in južni Slovani v tistem času še nismo imeli kaj dosti izobražencev in naš živi svet so raziskovali predvsem tujci. Tako se je torej rodila speleobiologija, pogosteje imenovana tudi biospeleologija. To je delovno področje biologije, ki raziskuje posebnosti



4 Jamski pajek *Stalita taenaria* je pohajkovelec in lovec, ki si ne plete mrež



5 Drobní pajkovec kenenija (*Koenenia* sp.), dolg komaj 2 mm, zaide v jame najbrž skozi špranje v stropu, iz prsti. Največkrat ga najdemo na površini lužic.

podzemeljskih organizmov in podzemlja kot življenjskega okolja. Tudi v bivši Jugoslaviji niso posvečali speleobiologiji dovolj pozornosti. Medtem, ko imajo npr. Romuni in Francozi inštitute, Američani tudi številne delovne skupine, pa je pri nas spelobiologov le peščica in nobenemu ni to edina delovna obveznost. Zato je pomoč jamarjev, tudi amaterjev, speleobiologom vedno dobrodošla. Kar nekaj tehtnih razlogov je, da v Sloveniji speleobiologije ne bi smeli zanemariti. Predvsem je dinarsko območje tisti del krasa, ki se v vsem svetu prav posebno odlikuje s pestrostjo podzemeljskega živalstva.

Vse posebnosti jamskega okolja izhajajo pravzaprav iz osnovnega dejstva, da je kraška jama bolj ali manj zaprt prostor. Tam so klimatske razmere precej nespremenljive, dotok snovi in živali od drugod je otežen, in končno, je tam večna tema. Vse te posebnosti niso tako izrazite v manj zaprtih jamah, blizu vhoda, ob vtoku ponikalnic. Temperatura se v jamah le malo spreminja. Ujema se približno s povprečno letno temperaturo okolice. V osrednji Sloveniji je torej 8-10°C, v hribih manj, v Primorju do 12 in v Dalmaciji okoli 15°C. Kamnina, v kateri je jama, preprečuje temperaturne spremembe. Segreti poletni zrak ali voda prihajata od zunaj in oddajata toploto skali, hladni zimski zrak pa jo sprejema. Tako so ne le dnevna, temveč celo letna nihanja temperature lahko zmanjšana na manj kot stopinjo celzija. Nespremenljiva in navadno zelo visoka (blizu nasičenosti) je tudi vlažnost zraka. To pomeni, da tamkajšnje živali niso tako izpostavljene izsuševanju kot zunanje. Ker vsa voda v podzemlje prihaja po različnih poteh s površja, prinaša s sabo tudi razne živali in hranljive snovi. To prenašanje še zdaleč ni tako obsežno kot na površju. Zlasti tista voda, ki prenica skozi jamski strop, se včasih zelo temeljito preceedi.

Oboje, hrana in živali, prihajajo v manjši meri v jamo tudi po suhi poti, skozi vhod ali pa iz prsti skozi razpoke v stropu. In končno - to jamarji najbolj občutijo - je v jamah tema. Zaradi tega v njih ni zelenih rastlin, ki so najpomembnejši proizvajalci hrane za druga živa bitja na Zemlji. v podzemlju vlada torej hudo pomanjkanje hrane, kar je za življenje in prilagajanje jamskih živali vsaj toliko pomembno kot sama tema. In tam so še nekatere posebnosti: vhodni deli jam so zaradi zunanjšega dnevnega ritma bolj ali manj osvetljeni, temperature nihajo. Hrane za živali je dovolj in mnoge površinske živali se tja same zatekajo. V izrazito vrečastih jamah in breznihi je temperatura zelo nizka, lahko tudi okoli zmrzišča. To so tako imenovane ledene jame. V primerjavi s preniklimi vodami (kapnica), ki so zelo prečiščene in imajo dokaj stalno temperaturo, pa reke ponikalnice v podzemlje prinašajo obilo organske hrane in celo 'nasilno' odnašajo živali s površja. Tudi njihova temperatura



6 Jamski paščipalec (*Neobisium* sp.) je neprimerno vitkejši, kot so njegovi sorodniki, ki jih najdemo v stelji ali pod kamni v gozdu. Seveda je tudi slep in le blede obarvan.



7 Pivška slepa postranica (*Niphargus spoeckeri*) je med pogostnejšimi živalcami v dnu podzemeljske Pivke. Pogosto se znajde tudi na močerilovem jedilniku.

niha. V globinskih vodah, ki se le počasi obnavljajo vlada tudi pomanjkanje kisika. Obmorske jamske vode so bolj ali manj slane. Pri površini je voda skoraj sladka, slanost pa močno narašča proti dnu. Tudi tople termalne vode se lahko pretakajo po podzemlju. Za podzemeljske živali so bivališča tudi najožje razpoke v kamnini, torej za prebivalce podzemlja primerni življenjski prostori še zdaleč niso tako redko posejani in ločeni, kot se zdijo človeku, ki so mu dostopne le prostornejše jame.

Vsaka žival, ki naj bi se prilagodila podzemeljskemu okolju, mora vanj najprej priti, nato pa mora v njem preživeti. Toliko bolje, če se je zmožna v njem tudi razmnoževati. Različni so vzroki in različne so poti, ki pripeljejo površinske živali v kraško podzemlje. Nekatere med njimi si kar redno, ob določenem času poiščejo temno in vlažno zatočišče v jamah. Tako imenovane jamske kobilice in nekateri pajki se zadržujejo v jamah predvsem pozimi. Nekatere vrste žuželk - na vročem in suhem hercegovskem krasu pa sploh marsikatera žival - se umaknejo v jame zlasti pred poletno vročino. Nekatere talne živali, kot so hroščki, stonoge in podobno, se sploh dokaj redno znajdejo v jamah. Mraz ali suša temu le še nekoliko dodata.

Vodne ličinke nekaterih žuželk - mušic, enodnevnice, vrbnic, mladoletnic - pridejo v jame z vodnim tokom ponikalnic. Nekatere živalske vrste pa so preprosto tako ekspanzivne, da se razširjajo v vse mogoče prostore in tam največkrat izpodrivajo stare naseljence. Takšen je na primer vodni osliček. Da bi iz takšnih občasnih ali slučajnih vseljencev v nekaj tisoč generacijah nastale jamske živali, se mora z njimi zgoditi še nekaj. Predvsem morajo ostati večje skupine trajno v podzemlju, pa še zveza s skupinami iz iste vrste, ki so ostale na površju, se mora prekiniti. Najučinkoviteje je, če površinski deli njihovih populacij preprosto izumrejo.

To se je dogajalo skozi vso geološko zgodovino našega kraškega ozemlja neprestano. Pred dvema milijonoma let, ko je ob koncu pliocena tropsko klimo v naših krajih zamenjala hladnejša, so se morale mnoge živali za trajno umakniti v podzemlje. Povprečna temperatura je tam sicer enaka kot zunaj, ni pa posebej nadležnih in mnogim toploljubnim živalim smrtnih zimskih mrazov. Ob nastopu ledenih dob se je tako najbrž umaknilo veliko živali pred mrazom. V sušnih medledenih dobah se je verjetno precej živali iz prsti umaknilo v podzemlje zaradi redčenja gozdov in izsuševanja tal. Ob napredujočem zakrasedanju je marsikatera površinska voda preprosto izginila v podzemlje, z njo pa tudi njena favna.



8 Repatega jamskega ježka (*Monolistra caeca*) najdemo v dolenskih jamah. Ježki so dobili svoje ime po značilnem zvijanju v kroglico. Sicer pa so nekatere vrste gladke, druge pa imajo na hrbtu bradavice ali trne.



9 Jamska mokrica (*Titanethes* sp.) je v naših kraških jamah zelo pogostna. Je sicer kopenska žival, a lahko preživi kar lep čas pod vodo.

Danes preganjata živali v podzemlje vsaj dva nenaravna dejavnika - onesnaževanje površinskih voda in ogoljevanje kraškega površja. Seveda pa tudi podzemeljskim pribežališčem ni ravno prizanešeno. In končno, vedno so se umikale v podzemlje kakšne razmeroma stare vrste, ko so jih izpodrivali modernejši, uspešnejši sorodniki. Tako so se najbrž umaknile v manj ugodne podzemeljske vode številne vrste slepih postranic. Nekateri morski rakci so še danes prav na tej poti. Žival se ne more vseliti v podzemlje, če je nujno vezana na dnevno svetlobo.

Najbrž prva težava, ki se ji mora prilagoditi po vselitvi, je pomanjkanje hrane. Seveda se temu prilagaja z znižano presnovo, ki povzroči upočasnitev vseh življenjskih procesov. To je v jamah mogoče, saj odsotnost letnih časov ne sili živih bitij, da bi opravila določene življenjske nuje ob točno določenem času. Takšna počasna, pa zato skromna, zdaj že lahko rečemo jamska žival seveda v skopem podzemlju navadno brez težav izpodriva slučajne nove vseljence. Takšno žival zlahka izpodrinejo ali uničijo njeni površinski sorodniki, če morebiti zaide nazaj na površje. Preprosto ne zmore več izrabiti bogatih energetskih virov (hrane) tako učinkovito in hitro, kot površinske živali. In to je zdaj že prava jamska, torej na jamsko okolje vezana žival, s strokovnim imenom *troglobiont*. V podzemlju lahko torej troglobionta zadržuje že sama konkurenca. Gospodarnejša poraba skopih in slabo sestavljenih jedilnikov pa je zahtevala tudi nekatere spremembe v zgradbi telesa. Čemu hrano porabljati za tvorbo telesnih barvil, ko pa so ta namenjena predvsem zaščiti pred sončnim sevanjem? Čemu izgrajevati in vzdrževati oči, ko pa te v temi ničemur ne služijo? Tako je večina troglobiontov zelo blede obarvanih - kozice in še kateri so kar steklasti - in večinoma so brez oči.

Nekateri znanstveniki skušajo pojasniti pokrnavanje organov z drugimi vzroki, a najbolj verjetna teorija je nedvomno gospodarnostna. Pomanjkanje pigmenta in slepota nista lastnosti, ki bi takšni jamski živali ravno olajševali ponovno vrnitev na površje. Pri iskanju revnih virov hrane lahko jamskim živalim izgubljene oči nadomestijo druga čutila. In počasnost gibov se lahko nadomesti s podaljšanjem nog. Ker ima večina živali čutila tudi na nogah ali na tipalkah, je s podaljšanjem okončin zadoščeno kar dveh zahtevam obenem.

Večina troglobiontov je dolgonogih in dolgorogih. Predvsem pa imajo te živali ob zavrtem razvoju zelo dolgo življenjsko dobo, pri čemer pogosto zrastejo večje kot njihovi površinski sorodniki. Razmnožujejo se počasi. Spolno dozori navadno šele nekaj let po izvalitvi, površinski drobiž pa navadno že isto leto, namreč pred zimo. Odlagajo sicer velika jajca, ki pa so zelo maloštevilna.



10 Jamski cevkar (*Marifugia cavatica*) je ena izmed največjih posebnosti dinarskega krasa, tudi slovenskega. Črviček si izloča varovalno apnenčasto cevko s perjaničastimi škrkami pa diha in si preceja iz vode drobno hrano. Premer cevke je le 2 mm.



11 Kako bogata je naša jamska favna, kako slabo jo poznamo in koliko dela še čaka raziskovalce, priča drobcen trdoživnjak, ki ga je našel France Velkovrh v Planinski jami. Najdba je zbudila presenečenje, podobno onemu ob odkritju marifugije. Žival sta leta 1971 opisala Janez Matjašič in Boris Sket in jo poimenovala *Velkovrha enigmatica*.

Žival je zares prava zoološka uganka. Njen ožji sistematski položaj še ni dokončen. Jamski trdoživnjak živi v kornih, posamezni polipi merijo 1.5 mm. Razmnožuje se nespolno z brstenjem, spolno pa z jajčeci (na sliki v rumenem mešičku ob zgornjem polipu), iz katerih se razvijejo migetalkaste ličinke.

Skrajno so prilagojene na stabilno okolje, brez pretresov in nihanj. Vse te lastnosti torej živalim olajšujejo življenje v podzemlju in otežujejo vrnitev na površje. Vendar pa nas sam videz ne sme preslepiti. Poznamo tudi živali, ki imajo oči in temno kožo, pa so vseeno vezane le na podzemlje. Troglobiont je torej tista žival, ki ni zmožna preživeti v normalnih okoliščinah na površju, ne glede na to, kaj jo pravzaprav zadržuje v jamah. V kraških jamah se pojavljajo tudi vrste, ki se niso ali ki nikoli ne bodo zares navezane na jamsko okolje. *Troglofili* so tiste vrste, ki jim jamsko okolje prija, a se navadno prav dobro držijo tudi v nekaterih bolj zakritih površinskih okoljih. Takšne so na primer nekatere slepe postranice, ki žive v jamah in površinskih potokih. Pa nekateri polži in stonoge, ki jih dokaj redno najdemo v vhodnih delih jam. Nekateri od teh se lahko v podzemlju tudi razmnožujejo, drugi ne. In končno so tukaj še bolj ali manj priložnostni gostje, ki v jame zaidejo le slučajno, pravimo pa jim troglokseni. O tem, kako se živali pod vplivom okolja spreminjajo, torej o mehanizmih evolucije, tukaj ne moremo govoriti. Vrejetno bo koga zanimalo, koliko časa potrebuje živalska vrsta, da se iz površinske spremeni v izrazitega troglobionta, bledega, slepega in dolgonogega. Vse kaže, da je šlo to pri nekaterih hroščkih kar hitro, v dobrem desetisočletju. A trdnih dokazov ni. Večina jamskih živali nedvomno prebiva tam doli več desetisočletij ali pa kar več milijonov let.

Na zemeljskem površju so naselja živih bitij precej gostejša kot v jamah, zato bo navidezna revščina v njih morda koga potrla. Zanimive najdbe nas bodo kaj kmalu rešile tega občutka. Vhodni del jame je sicer še osvetljen, a vendar že nakazuje nekatere osnovne značilnosti podzemlja - dokaj stalno vlago in temperaturo. Po stenah bomo našli razne pajke in jamske kobilice.

Tla so navadno pokrita z gruščem in večjimi kamni. Če jih nekaj obrnemo, bomo našli različne hroščke, stonoge in manjše pajke. Dotok hrane s površja je v vhodnem delu še dokaj bogat, globine so v tem pogledu dosti revnejše. Okoli prepererelega kosa lesa, ki ga je tja morda pred leti zanesel človek, se je zato nabrala prava družčina lačnežev. Tja se zatekajo predvsem nekatere miroljubne živalce, kot npr. stonoge (*Brachydesmus*), kopenske mokrice (prašički, *Androniscus*, *Titanethes*), drobni hroščki, polžki in pražuželke. Za njimi prihajajo plenilci, kot so hroščki jamski krešiči (*Typhlotrechus*, *Anophthalmus*) in razni pajkovci. Tam najdemo pogosto tudi lesne gobe, ki ne potrebujejo svetlobe

Pod kamenjem se skrivajo podobne živalce. Netopirji so ena izmed pomembnejših postavk v prehranitveni ekonomiji podzemlja. V jamah prebijejo celo zimo, nekatere vrste se tam zadržujejo tudi poleti. S svojimi iztrebki in poginulimi trupelci so eden glavnih virov hrane. Okoli kupčkov takšnega gvana,



12 Dolgotrni jamski ježek (*Monolistra spinosissima*) je po podobi med našimi najnenavadnejšimi jamskimi živalmi. Za razliko od "gladkega" ježka si ta zasluži svoje ime tudi zaradi trnavosti. Naseljuje le podzemeljske vode med Planino in Vrhniko.



13 Jamska kozica (*Troglocaris anophthalmus*) je razširjena po vsem dinarskem krasu, bližnje sorodnike pa ima še v francoskem in gruzijskem krasu. Živi v podzemeljskih vodah, pogosto skupaj z močerilom. Prosojna živalca je dolga približno 3 cm.



14 Tudi v blatnem dnu podzemeljskih voda najdemo življenje. Kakih deset centimetrov dolg maloščetinec *Paelodrilus* se zalesketa v mavričnih barvah, ko se izvije iz blatnega domovanja.

ki se nabira pod večjimi skupinami netopirjev, bomo našli muhe, ki vanj ležejo svoja jajčeca, drobne hroščke (*Bathysciotes*, *Aphaobius*) in pajkce-plenilce. V gvanu samem žive razne pršice in podoben drobiž. Najimenoitnejše prebivalce jam bomo vsekakor našli na vlažnih stenah in kapnikih, a žal le v majhnem številu. Tod tekajo hroščki drobnovratniki (*Leptodirus*) z napihnjnim zadkom, tam lovijo paščipalci (*Neobisium*) z zelo vitkimi kleščicami, na stenah pa živijo drobni polžki, katerih milimetrske hišice so včasih kar številne, a le slabo opazne. Veliko radodarnejša kot kopno je v jami voda. Zlasti številni rakci, polžki in črvi živijo v njej, pa tudi znameniti *Proteus* je vodna žival. Če v jami naletimo na sigaste ponvice ali luže v ilovici, je najbolje, da najprej pogledamo po dnu za večjimi živalmi, kot so postranice (*Niphargus*) ali jamski ježki (*Monolistra*). Največ živali pa je v strugah ponikalnic, ki prinesejo s površja več hrane.

Obiskovalci jam se pogosto ne zavedajo, da je dostopna kraška jama le okno, skozi katero si lahko ogledamo življenje v podzemlju. Obstaja pa ne le nešteto prostorov, do katerih ne najdemo prehoda, temveč tudi celi sistemi drobnih razpok, ki so prehodne le za živali in v katerih se te celo raje zadržujejo kot v večjih jamskih prostorih. Po drugi strani bomo jamske živali pogosto našli tudi v izviri, kamor jih zanese voda.

Ozemlje dinarskega krasa ima v sorazmerju s svojo površino najbogatejšo in najpestrejšo jamsko favno na svetu. Poglavitna hiba tega jamskega živalstva je, da ga skoraj brez izjeme sestavljajo sred-



15 Školjka *Congeria kusceri* je edina prava jamska školjka na svetu. Zraste do 20 mm. Njene lupine je leta 1934 prvi našel Ljudevit Kuščer v izviru Stinjevcu pri Vrgorcu; domneval je, da gre za rod *Congeria*, vendar vrste ni opisal. Pozneje so našli tudi žive živali, po prvem najditelju jih je leta 1961 opisal Jože Bole. Kongerija se hrani z organskim drobirjem, ki ga preceja iz vode. V Sloveniji so našli njene lupine v izviru Krupe v Beli krajini.

16 Nekatere endemične vrste podzemeljskih polžev Slovenije

A - *Zospeum schmidtii*
(Frauenfeld, 1854), višina 1.5 mm;
osrednji zahodni in jugozahodni
predeli Slovenije

B - *Spelaeodiscus hauffeni*
(F. Schmidt, 1855), širina 5 mm;
jame in špranje v cestnih usekih v loku
do 30 km severno, zahodno do jugo-
vzhodno od Ljubljane

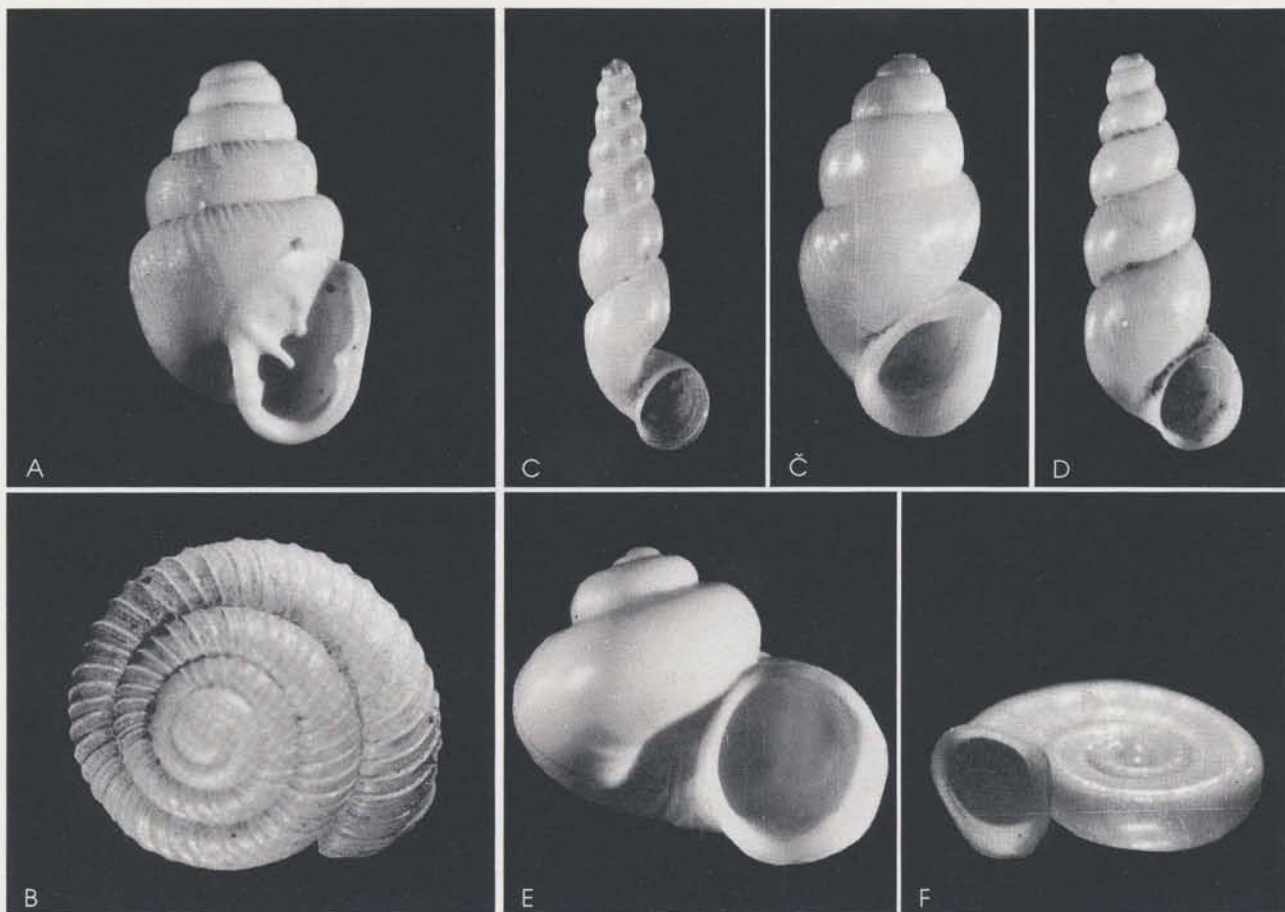
C - *Baglivia tellinii*
(Pollonera, 1898), višina 3 mm;
izvir pri Robiču, Kobarid

Č - *Belgrandiella kusceri*
(A. J. Wagner, 1914), višina 2 mm;
izviri in jame med Cerknjskim jezerom
in Planinskim poljem

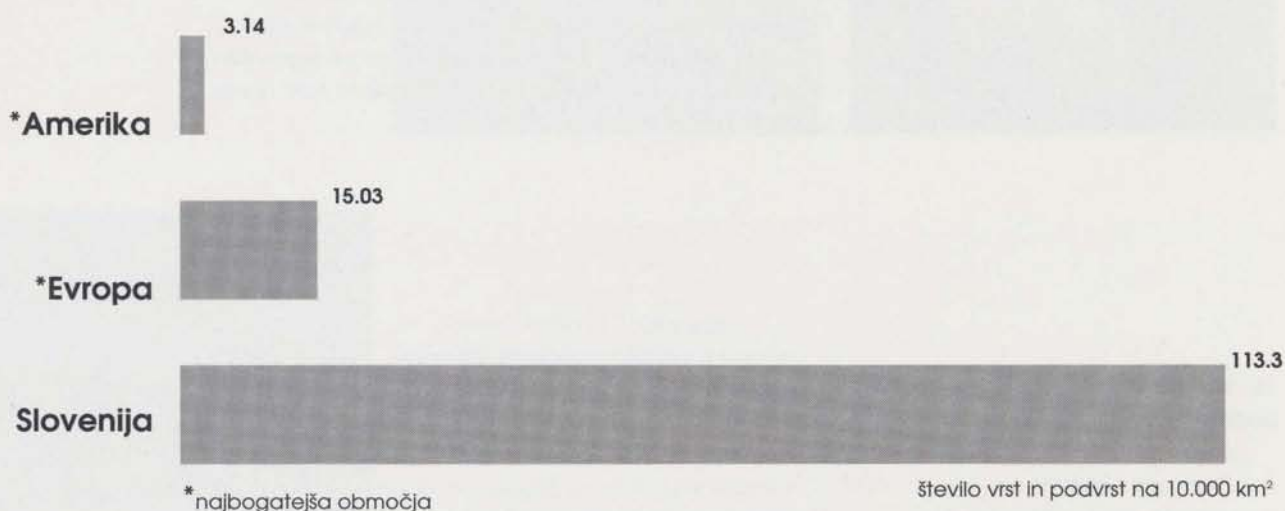
D - *Iglica luxurius*
(Kuščer, 1932), višina 2.5 mm;
jame in izviri porečja Ljubljanice

E - *Neohoratia subpiscinalis*
(Kuščer, 1932), širina 2.6 mm;
jame in izviri porečja Ljubljanice
in zgornjega dela Idrije

F - *Hadziella ehippiostoma*
(Kuščer, 1932), širina 1.6 mm;
jame in izviri porečja Ljubljanice,
tudi južneje in bolj zahodno



Pregled številčnosti jamskih vrst in podvrst v posameznih kraških območjih



nje majhne ali celo drobne živali. Povprečje je morda centimeter, nekaj centimetrov dolge živali so velikani, dvodecimetrski močeril pa je izjema. Drugod po svetu res najdemo tudi prave jamske ribice, le v Evropi jih ni. Drugih živali pa je zato neprimerno manj. Med kopenskimi živalmi so daleč najštevilnejše vrste hroščkov. Med jamskimi kopenskimi mokricami je *Titanethes* kljub slabima dvema centimetroma najbrž svetovni rekorder.

Med vodnimi živalmi imamo še več posebnosti. Milimetrskih polžjih vrst je v Sloveniji približno toliko kot sicer v vseh jamah sveta. Vseh vrst je precej čez sto. Tu so odkrili edino zanesljivo jamsko školjko (*Congerina kusceri*) in edinega jamskega črva cevkarja (*Marifugia cavatica*). Nedavno pa so odkrili edino troglobiontsko sladkovodno spužvo (*Eunapius subterraneus*).

Najštevilnejša skupina vodnih živali so raki. Poleg drobnih ceponožcev so pomembne bibe ali postranice, zlasti z vrstami bogati in pogosti rod *Niphargus*. Zanimivi rakci so jamski ježki, ki se lahko zvijejo v kroglico, nekateri pa so tudi trnasti. Če izvzamemo imenitnega močerila, so najbrž najpriljubljenejše vodne živali ljubke jamske kozice (*Troglocaris*). Ne smemo zanemariti vrst, ki pač niso tako svojstvene prav našim krajem, so pa zelo pomembne za obstanek troglobiontov. To velja tako za netopirje, kot za jamske kobilice (*Troglophilus*, *Dolichopoda*), ki se prehranjujejo zunaj, v jamah pa pogosto poginjajo ali se vsaj iztrebljajo.

Grožnja podzemlju

Človek je nenavadna žival. Bolestno je nagnjen k spektakularnemu, redkemu, posebnemu. A ni le nemi občudovalec posebnosti, ne, ko se jih zave, jih začne včasih celo uničujoče proučevati, nato pa že razmišljati, kako iz tega skovati dobiček. In kot protiutež se nato pojavi, morda le kot posledica slabe vesti, varstvo narave.

Na deviškem ali le redko naseljenem krasu voda prinaša v podzemlje organske delce iz prsti nad jamo ali pa razpadajoče dračje in listje, ki se nabira v strugi ponikalnice. To so tiste nujne količine hrane, ki jamskim živalim sploh omogočajo življenje. A človek je poskrbel, da v jame pride več nesnage, kot je lahko jamske živali predelajo. Med to nesnago so neredko celo strupene snovi, ki živali in bakterije v jamah uničijo. To pomeni, da se voda po naravni poti ne more več sama čistiti.

Nekoč je veljalo prepričanje, da je skoraj vsaka voda v jami pitna, danes pa so že številne jame postale kanali z bolj ali manj strupeno gnojnico. Ker je podzemeljsko vodno omrežje res mrežasto, lahko iz istega mesta onesnažimo več jam ali izvirov. Poleg tega le redko natanko vemo, kam bo odneslo nesnago ob različnih vodostajih.

Povečana onesnaženost podzemlja je pogubna za podzemeljsko živalstvo. Vsekakor z onesnaževanjem krasa izgubljammo delček dragocene naravne dediščine. Izgubljammo živalske vrste, ki živijo le tukaj in nikjer drugje po svetu, njihov genetski material je neponovljiv, lahko pa bi se tudi v prihodnosti izkazal za izredno uporabnega.

Izgubljammo tudi bogat vir novih znanstvenih spoznanj, saj bodo mnoge živalske vrste izumrle, še preden bodo odkrite. Pa tudi, če se na živalstvo samo ne bi preveč ozirali, je izumiranje znak, da z okoljem, predvsem pa z vodo, nekaj ni v redu. Dostopne vode je na krasu malo, in prav zato je nadvse dragocena. Ohranjanje čistih kraških voda je torej nujno tako za živali kot za človeka, ki na krasu živi. Ne pozabimo, da vsaka nesnaga, odvržena v jamo ali v njeno bližino, prej ali slej pride z deževnico v podzemeljski vodotok.

Proteus anguinus - skrivnostna človeška ribica





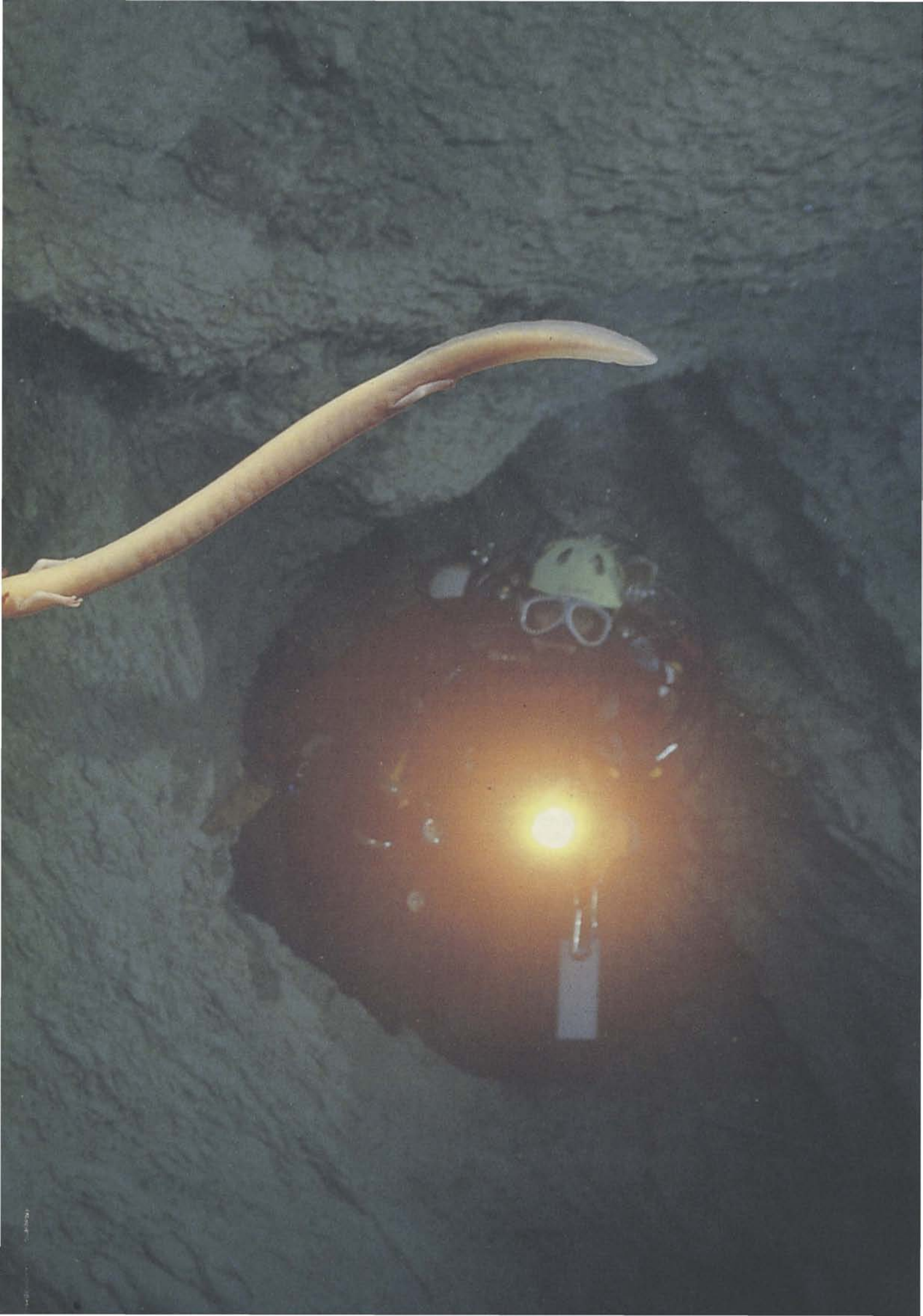
2 Za Valvasorja je bil dozdevni zmaj po opisu vrhniškega poštarja gospoda Hofmanna, kakor si je bil že sam predstavljal, "pičlo ped dolg in podoben kuščarju, skratka, bil je črv in gomazen, kakršne je tu pa tam pač več".

V kulturni zgodovini Slovenije je človeška ribica odigrala nemajhno vlogo. Čeprav ne živi samo v Postojnski jami in tudi ne zgolj na Slovenskem, je zgodovinsko vendarle slovenska žival. Tu so jo prvič odkrili, in prav iz teh jam je ponesla slavo nekdanje Kranjske v kulturni svet. S človeško ribico so povezani veliki možje, kot so bili baron Janez Vajkard Valvasor, Franc Anton Steinberg, idrijski zdravnik in naravoslovec Ioannes Antonius Scopoli, baron Žiga Zois, Jernej Kopitar, takrat Zoisov tajnik, kurator Kranjskega deželnega muzeja grof Franc Hochenwart, muzejska kustosa Henrik Freyer in Dragotin Dežman, ljubljanski trgovec in entomolog Ferdinand Schmidt in še vrsta zgolj po imenu znanih preprostih mož. V odkrivanje njenih skrivnosti je z uspehom poseglo tudi več slovenskih biologov starejše in mlajše generacije. Človeška ribica je še vedno predmet njihovih raziskav.

Človeško ribico poznajo domačini že dolgo. Že od nekdanj se jim zdi - nenavadna, kot je - nekam skrivnostna, ko jo tod in tam narasla voda bruhne iz podzemlja. Kdo ve, kaj je pomenila neznanemu kamnoseku s Krasa, ko jo je v daljnem 10. stoletju skoraj kot bajeslovno bitje izklesal za okras na obodu kamnitega vodnjaka. To imenitno starino hrani danes Kunsthistorisches Museum na Dunaju. Prvi zapis o človeški ribici najdemo v Valvasorjevi *Slavi vodvodine Kranjske* (1689). Znameniti kronist in polihistor sicer ni bil biolog; ni bil ne botanik ne zoolog. Med rastlinami so ga zanimali zdravilna zelišča, žito in sadje, med živalmi pa po enaki razvrstitvi še ribe in lovna divjad. Polha in polhanje je popisal podrobno, človeško ribico je prezrl. Zgrešil jo je za las. Ko se je 24. junija 1682 vračal iz Lokve, kjer si je bil ogledal tisto čudežno orehovo drevo, ki v kresni noči ozeleni in obrodi, je med Logatcem in Vrhniko zvedel za vodo, ki da ima prav čudne muhe. Da teče samo ob določenem času, namreč enkrat ponoči okoli dvanajste in enkrat podnevi predpoldne okoli devete ure, sicer pa le, če vanjo dregneš s palico ali se zadereš v tolmun. Vzrok za ta pojav, mu hite razlagati kmetje, je zmaj, ki biva v gori. V jami, kjer ždi, izvira studenec, in kadar se vode nabere, da postane pošasti nadležna, jo jezno izbruha. Valvasor ne more zadržati smeha, ko se mu zgovoren kmetič zaklinja, da je zmaja videl na lastne oči. Tri da je že videl v svojem življenju. To da mu lahko potrdi na tisoče prič, posebno pa vrhniški poštar gospod Hofmann, ki je mrtvega nedoraslega zmajčka odnesel domov. Imenitna priča zares potrdi kmetovo pripoved. Zmajevega trupla baronu sicer ne more več pokazati, zato pa ga prav natanko popiše.

Dozdevni zmaj je bil po tem opisu za Valvasorja, kakor si je bil že sam predstavljal, "pičlo ped dolg in podoben kuščarju, skratka, bil je črv in gomazen, kakršne je tu pa tam pač več". Vendarle je čudno, da Valvasor človeške ribice ni videl na Dolenjskem v neki jami, ki si jo je bil natančno ogledal. Čudno, da ni kaj slišal o "belih" ali "človeških ribah" vsaj v Stični. Morale bi ga enako zanimati kot "črne, skoraj čisto gole, žive, toda slepe race, ki jih voda z vso silo meče iz podzemlja", čemur je bil sam priča 18. oktobra 1685 na Cerknjskem jezeru, "čeprav ne brez znatne nevarnosti". Zdi se, da so barona bolj







4 Prva upodobitev močerila. Dunajski zdravnik in zoolog J. N. Laurenti se je leta 1768 zapisal v zgodovino kot odkritelj nove živalske vrste. Pri svojem prijatelju v Celovcu je opazil preparat proteusa, živali, ki je ni poznal. V Celovec jo je bil poslal idrijski zdravnik in naravoslovec I. A. Scopoli. Po pastirju morskih živali,

grškem bogu Proteju, služabniku boga morja Pozejdona, jo je Laurenti poimenoval *Proteus anguinus*. Požel je slavo prvega odkritja, ne da bi bil sploh prepričan, ali je živalca odrasla ali pa je le na stopnji ličinke. Tudi ni z gotovostjo vedel, od kod njegovo "odkritje" prihaja, pa je za vsak primer za najdišče navedel kar skrivnostno

Cerkniško jezero, ki je takrat uživalo sloves nekakšnega avstoogrškega Loch Nessa. Njegovi površnosti navkljub pa je znanstveno ime, ki ga je za lokalno "Nessie" izbral Laurenti, obveljalo za vse večne čase.

privlačevale in zabavale zgodbe, ki so mu jih pripovedovali ljudje, čeprav jim vselej ni verjel. Domačinom so bile njihove bele ribe očitno tako vsakdanje, da o njih niso govorili s tujci. Kakor koli že, Valvasor nam je ohranil vsaj mično zgodbico, ki se je spletla okrog skrivnostnega presihajočega studenca nad Vrhniko. V zmaja sicer ne verjame nihče več, idilični izvir tam nad Starim malnom, zdaj, žal, prozaično zajet za vodovod, pa ljudje še naprej imenujejo Lintvern (tj. zmaj).

Vrhniški zmaj je bil že davno pozabljen, ko je leta 1751 ob veliki povodnji v Malnih pri Planini Primož Ziherl ujel pet čudnih četveronožnih rib, belih kot sneg. Ko jih je vrgel iz saka v čoln, so začele vpiti in cviliti. To ribičevo pripoved je v svoji knjigi *Temeljito poročilo o Cerkniškem jezeru na Notranjskem* (1758) zvesto, brez pripomb, zapisal Franc Anton Steinberg, sicer vaje ribiške latovščine. Seveda mu ni verjel nihče. Takih rib pač ni. Morda, so menili izvedeni možje, je bil ribič zajel negodne podganje mladiče, ki jih je nosila narasla reka.

Valvasorjev zmaj in Ziherlove četveronožne ribe ne povedo nič in bi bili ostali uganka, če ne bi poznali človeške ribice. Danes z gotovostjo lahko rečemo, da Valvasorjeva zgodba ni zgolj pravljica in da



5 Proteus živi tudi v težko dostopnih rovih in sifonih kraškega podzemlja...

ribič iz Malnov izjemoma ni lagal. Kranjsko živalsko čudo, ki je botrovalo obema zapisoma, bi ostalo pravljичno čudo, če ne bi bilo živo prišlo v roke slovitemu naravoslovcu Ioannesu Antoniju Scopoliju, rudniškemu zdravniku v Idriji. Dotlej neznanih živali ni dobil ne z Vrhnike ne iz Malnov. Prinesli so mu jih čisto z drugega konca dežele, iz Stične na Dolenjskem. Tam da jih voda po velikem dežju pogosto vrže iz podzemlja. Valvasorjev nečloveški zmaj se je spremenil v - človeško ribico. Tako so živalim rekli v Stični. Scopoli jih je bil bolj vesel, kot če bi mu bili prinesli sto zmajev. Takih živali še ni videl. Še v domišljiji bi si jih bil težko predstavljal. Navdušenja ni mogel obdržati zase. Več živali, shranjenih v alkoholu, je razposlal učenim prijateljem po svetu. Sam je človeške ribice podrobno preučeval, izdeloval natančne risbe in se pripravljal, da odkritje objavi. Medtem pa drug zdravnik in zoolog, J. N. Laurenti z Dunaja, občuduje neznano žival, ki jo ima v svoji zbirki navdušeni ljubitelj narave, celovski vikar Sigismund Hochenwart, poslal pa mu jo je Scopoli.

Še preden je idrijski zdravnik objavil svojo najdbo, je Laurenti leta 1768 oznanil učenemu svetu novo odkritje. Po pastirju morskih živali, grškem bogu Proteju, služabniku boga morja Pozejdona, je žival poimenoval *Proteus anguinus*. Njeno telo je kačaste oblike in od tod tudi latinsko vrstno ime *anguinus* - kačast. Tako se je zgodilo, da je stiška bela ali človeška riba dobila za botra tujca, ki pa pri njenem krstu ni bil samo skop, ampak tudi precej površen. Za rojstni kraj ji je zapisal kratko in malo takrat pač slavno in skrivnostno Cerkniško jezero, nekakšen kranjski Loch Ness. Imel jo je za slepo, kar v resnici je, ni pa videl, da ima pod kožo zakrnele oči. Prav slepo jo je uvrstil v sistem in ni bil prepričan, ali gre za odraslo žival ali le za ličinko kakšnega pupka.

Tak dvom ni bil za tiste čase nobena posebnost. Za ličinko jo je imel celo slavni švedski naravoslovec Carl von Linné in je ni hotel sprejeti v svoj sistem kot samostojno vrsto. To je bilo deloma tudi krivo, da so na čudo s Kranjskega kmalu pozabili, čeprav je žival štiri leta za Laurentijem strokovnjaško opisal Scopoli v delu *Observationes zoologicae* (1772) in jo nezmotljivo uvrstil med dvoživke. Scopoli se ni podal sodbi velikega Linnéja: "Spoštovani Linnaeus, ki sem mu poslal sliko, misli, da gre za ličinko kakega pupka". Kratko in odločno je zapisal svojo sodbo: "*Mihi videtur genus singulare*, zdi se mi, da je to poseben živalski rod." Imel je še kako prav! Še več, pozneje se je pokazalo in velja še danes, da je človeška ribica zares singularna v vseh pomenih te večpomenske latinske besede.

Človeška ribica, ki jo imenujemo tudi močeril (to ime ji je dal H. Freyer, o katerem pa bomo govorili pozneje), je dvoživka, kar je nezmotljivo ugotovil že I. A. Scopoli. Uvrščamo jo v družino, ki jo po njenem znanstvenem rodovnem imenu učeno imenujemo Proteidae, po domače pa močerilarji. Družina obsega samo dva rodova: *Proteus* z (doslej) eno samo vrsto, ki živi v podzemeljskih vodah dinarskega krasa od Slovenije do Hercegovine in je hkrati edini jamski vretenčar v Evropi, in *Necturus*, ki je v več površinskih vrstah razširjen v vzhodnem delu Severne Amerike, kjer živi v potokih in rekah. Za večino dvoživk je v osebni razvoju značilna metamorfoza: šele iz ličinke ali paglavca, ki živi v vodi



6 Dr. Franz Tiedemann, sodelavec Naravoslovnega muzeja na Dunaju, se ukvarja s sistematiko človeške ribice. Na mizi pred njim je Schreibersov voščeni model proteusa iz leta 1806. Preparirane živali, shranjene v steklenih kozarcih, napolnjenih z alkoholom, izgubijo večino svojih osnovnih značilnosti, kot so barva in oblika telesa ali živo rdeče škрге, pa tudi zakrnele oči se težje opazijo. Iznajdljivi Schreibers pa se je teh pomanjkljivosti dobro zavedal in našel za tiste čase zadovoljivo rešitev za kar najboljšo predstavitev.

in diha s škrgami, se razvije odrasla žival, ki zapusti vodo in kot kopenska žival diha s pljuči. Prav za človeško ribico (enako pa tudi za ameriške nekture in nekatere druge repate dvoživke) se je pokazalo, da se ne preobrazi do konca, ampak spolno dozori že kot ličinka. Take živali imenujemo neotenične, pojav, ki v podrobnosti še ni dokončno pojasnjen, pa neotenično. Metamorfozo uravnava hormoni, izločki žlez z notranjim izločanjem. S hormonom ščitnice tiroksinom lahko pri nekaterih neoteničnih dvoživkah izzovemo preobrazbo umetno. Enako jo lahko pospešimo pri vseh, ki se sicer preobražajo. To so poskušali tudi pri človeški ribici, a doslej brez uspeha, čeprav njen lastni tiroksin deluje normalno, kar so dokazali s poskusi na žabjih paglavcih. To vprašanje sta reševala tudi dva slovenska biologa, Albin Seliškar in Hubert Pehani.

Z obsežnimi poskusi sta dokazala, da koža človeške ribice ne reagira na hormon. Ugotovila sta, da vzrok ni v transportu hormona, marveč v reakcijski nezmožnosti njenih tkiv. Že davno so mislili, da na to morda vpliva nizka temperatura podzemeljskih voda. Zato so gojili človeško ribico tudi v toplejši vodi; v ta namen so jo nesli celo v toplo Brazilijo, vendar o tem podrobnosti niso znane.

Danes pač lahko rečemo, da je človeška ribica absolutno neotenična. Vse življenje ostane v vodi in diha s škrgami, čeprav ima razvita tudi preprosta pljuča; kot ličinka se tudi razmnožuje. V času odkritja človeške ribice o neotenični še niso vedeli nič, pravilno pa so domnevali, da je žival ličinka.

Že Laurenti je k njenemu opisu pripisal, naj dvomljivec pokaže odraslo žival, ki se razvije iz njegovega proteja, sicer da mu strokovnjaki ne bodo verjeli. Ker odrasle živali niso našli - ne takrat in ne nikoli pozneje - je tudi Linné, kot smo slišali, ni priznal za samostojno vrsto. Vihar prvega navdušenja se je tako podel. Na človeško ribico so kar nekako pozabili. Preparati, ki jih je bil razposlal Scopoli, so, ne da bi se kdo zmenil zanje, zaprašeni obležali na policah, eden tudi v dunajskem univerzitetnem muzeju. K novemu življenju človeška ribica ni vstala iz kraške jame, kjer jo je, v njenem pravem okolju, leta 1797 kot prvi našel poznejši upravnik in blagajnik Postojnske jame J. Jeršinovič, ampak - kot je bila in bo njena čudna usoda - daleč proč od svoje domovine.



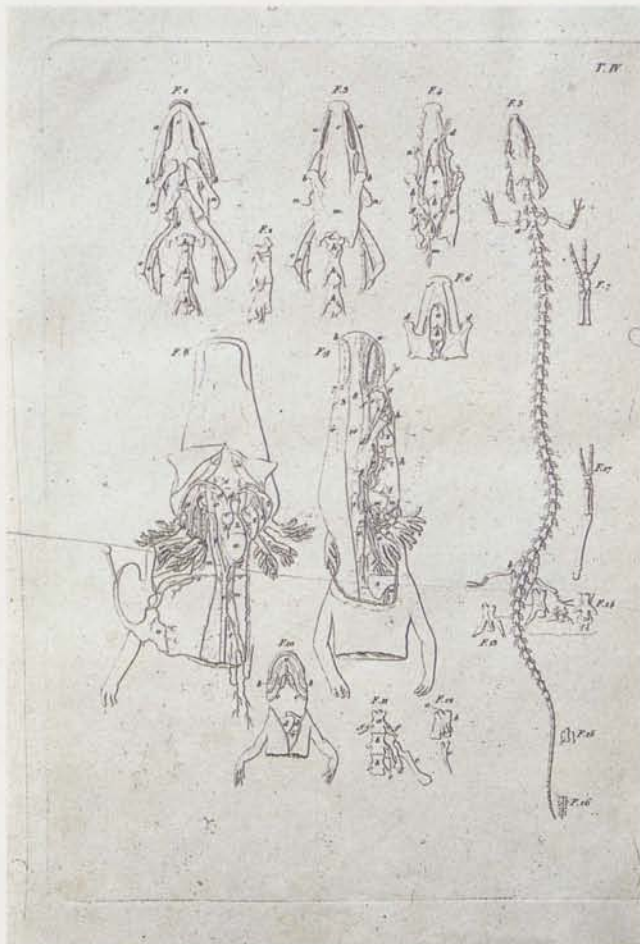
7 Izredno lepa in natančna risba, prva podoba v barvah, iz knjige M. Rusconi in P. Configliachija *Monografia del Proteo anguino di Laurenti* iz leta 1819.

Ko je leta 1795 Karl von Schreibers preurejal dunajsko muzejsko zbirko, je med starimi kozarci zagledal pozabljeno Scopolijevo človeško ribico. Njen nevsakdanji videz, posebej pa še - ko je žival raztelesil - njena nenavadna notranja zgradba, sta ga tako presenetila, da je želel žival proučiti natančneje. Za to pa bi potreboval nove, sveže primerke. Imel je srečo. Po pomoč se je obrnil na Žiga Zoisa, osebnega prijatelja svojega učitelja, dunajskega univerzitetnega profesorja Jordana.

Zois je Schreibersovi želji z veseljem ustregel. Kmalu mu je poslal dva, pozneje pa še več primerkov. Za človeško ribico se je navdušil tudi sam. V stanovanje si je dal postaviti akvarije in več let zavzeto opazoval zanimive živali. Medtem se je Schreibers poglobljal v anatomijo človeške ribice. Priznati moramo, da je mojstrsko opravil svoje delo. Izsledke raziskav je predstavil leta 1800 najprej na predavanju v londonski Kraljevi družbi, nato pa še v Parizu. Njegovo londonsko predavanje, natisnjeno v Družbinih Philosophical Transactions (1801), podoživljamo lahko še danes. Uspeh Schreibersovih izvajanj je bil, z eno besedo, epohalen. A bolj kot iz Londona je morda človeška ribica osvojila ves tedanji učeni svet iz Pariza.

O njej je pisal slavni Cuvier, staremu Lamarcku v njegovi evlucijski Philosophie zoologique (1809) je postala eden dobrodošlih in priljubljenih dokazov rabe in nerabe organov. Od vsepovsod so si želeli nenavadnih, redkih živali. Človeška ribica je postala in ostala ena najbolj zanimivih živali na svetu. Stiške bele ribe so romale na vse strani, tudi čez oceane, v Severno in Južno Ameriko, v Afriko in celo v Avstralijo. Sam Schreibers jih je odposlal blizu 300. Na Kranjskem je zacvetela trgovina z živalmi.

Sprva je Schreibers dobival s Kranjskega samo mrtve proteuse, shranjene v alkoholu. Ko so pozneje premagali težave s prevozom in so prišle na Dunaj tudi žive, je Schreibers uvidel, da so mrtvi primerki komaj senca živih. V večletnih gojitvah v Schönbrunnu in v svojem stanovanju je šele spoznal njihovo pravo naravo in lahko pritrdil opazovanjem, ki mu jih je bil pošiljal Žiga Zois, in ki jih je Schreibers obsežno navedel v svoji londonski razpravi. Da bi človeško ribico kar najbolje predstavil, je Schreibers leta 1806 po izredno lepem primerku dal izdelati voščen model. Morda imajo prav neka-



8 Shematski prerez anatomije
človeške ribice iz knjige *Monografia
del Proteo anguino di Laurenti*
(1819) italijanskih raziskovalcev M.
Rusconi in P. Configliachija

teri naravovarstveniki, ki vidijo v tem najbrž prvi zavestni varstveni ukrep za omejevanje lova na močerile. Vendar se zdi, da Schreibersu pri tem ni šlo toliko in zgolj za to, da obvaruje redke živali, ki jim je zaradi velikega povpraševanja in donosne trgovine domačinov grozilo, da izumrejo. Kot muzealec si je predvsem prizadeval, da žival muzejsko kar najbolj živo predstavi.

Če dopustimo obe verjetni razlagi, imamo lahko Schreibersa za enega izmed pionirjev naravovarstva in hkrati za začetnika moderne muzejske prezentacije naravnih objektov, ki je še niso uvedli niti vsi sodobni muzeji. V novejšem času so v dunajskem Naravoslovnem muzeju (Naturhistorisches Museum) uredili lepo dioramno z voščeni močerili, kar priča, da je prav pri človeški ribici taka predstavitev naravnost potrebna in celo nujna. V preparatu se na primer slabo opazijo oči (Laurenti jih ni videl, odkril jih je šele Schreibers), da ne omenjamo živo rdečih škrg in sploh telesne barve, ki v preparatu docela obledi.

Požar v muzeju je leta 1848 uničil vso bogato Schreibersovo dokumentacijo, vso pomembno korespondenco, risbe in zapiske in večino preparatov. Zgolj po naključju sta se ohranila njegov voščeni model in žival, po kateri je bil posnet. Ujeli so jo bili v izviru Rupnice pri Stični, poslal pa mu jo je Žiga Zois. Schreibers je dolgo dobival človeške ribice samo iz Stične. Zato ga je zanimalo, ali živijo le tam ali tudi drugod na Kranjskem. Jeršinovičeva najdba v Črni jami leta 1797 ni zbudila večje pozornosti; šele po letu 1814, ko je proteuse tam našel Hohenwart, je najdišče postalo splošno znano in na nesrečo tudi največje, seveda nikakor neizčrpno skladišče cvetoče živalske trgovine, prava zlata jama.

Hohenwart je našel človeško ribico še na petih krajih, razen v eni jami samo v izvirih. Ob tem se mu je porodila značilna razsvetljenska domneva, da je rojstni kraj vseh močerilov morda prav Vir pri Stični, ker leži med vsemi znanimi najdišči najvišje. Svoje rojake je pozval, naj poizvedujejo o novih nahajališčih in z natančno nadmorsko višino potrdijo ali ovržejo njegovo domnevo. Hohenwartova domneva je ostala le domneva. Ne tedaj ne pozneje nihče ni opravil takšnih meritev. Hohenwart pa je vendarle zvedel za več novih najdišč. Še več jih je odkril kustos ljubljanskega muzeja H. Freyer.



9 Prvič v zgodovini jamskega potapljanja smo fotografirali človeško ribico, kako plava v podzemeljskem sifonu skupaj s potapljačem. In to ne s komerkoli, pač pa z nekronanim kra-

ljem te nevarne potapljaške zvrsti - s švicarskim speleologom Olivierjem Islerjem. Pomagali so nam tudi italijanski potapljači iz Pordenona. V snežnem metežu februarskega dne

smo se potopili v Divje jezero pri Idriji, v najgloblji znani sifon na Slovenskem. Mraz in tesnoba temnega podzemlja sta bila poplačana...

Dela se je lotil načrtno. S Schreibersovo podporo je preiskal deželo podolgem in počez. Dokazne osebe je pošiljal na Dunaj, kjer so kmalu opazili, da se živali iz različnih krajev v nekaterih znamenjih razlikujejo. Ene so imele daljši rep, druge širšo glavo, razlike so bile tudi v barvi kože.

Freyerjev stanovski tovariš, kustos dunajskega muzeja L. Fitzinger, je leta 1850 po teh razlikah človeško ribico razdelil na sedem vrst. Šest naj bi jih živelo na Kranjskem, sedma pa v Dalmaciji; prav v tistem času so prvo zunaj Kranjske našli pri Sinju. Fitzingerjevih vrst pozneje niso priznali. Menili so, da gre le za veliko variabilnost, kot pri dvoživkah sploh. Pozneje so dopustili dve rasi, recimo podvrsti, a tudi o tem so nekateri dvomili. V zadnjem času pa po modernih metodah razlikovanja spet kaže, da človeška ribica morda le ni tako enotna vrsta. K temu je močno prispevala nepričakovana najdba črne človeške ribice.

Črni parkelj iz Bele krajine





2 Narasle vode kraškega izvira v Beli krajini so naplavile popolnoma črnega močerila, precej neobičajne oblike. Novica je med poznavalci odjeknila kakor strela z jasnega. Vest ne bi nikogar vznemirila, saj vemo, da beli močeril, če je dolgo na svetlem, skoraj počrni, vendar se je izkazalo, da gre resnično za primerek, ki je tudi po obliki drugačen in ima manj pokrnele ali skoraj še normalne oči.

Leta 1986 je med poznavalce kot strela z jasnega udarila vest, da so sodelavci postojnskega Inštituta za raziskovanje krasa med hidrološkimi preiskavami v izviru Dobljice v Beli krajini našli črn osebek človeške ribice. Novica sama po sebi biologov sicer ne bi vznemirila, saj vemo, da nepigmentirana človeška ribica, če je dalj časa na svetlem, včasih skoraj počrni. Vendar se je pokazalo, da gre za osebek, ki je tudi po obliki drugačen in ima manj pokrnele ali skoraj normalne oči. Edini osebek seveda ni mogel pojasniti, kakšna je njegova narava. Lahko bi bil tudi posamezen genetski spaček. Dolgo so se raziskovalci na oddelku za biologijo Biotehniške fakultete ljubljanske univerze ubadali s tem vprašanjem. Potapljanje in brskanje v izviru Dobljice ni dalo sadu. K sreči pa so našli še drugo, izdatnejše nahajališče, pri čemer so pri zbiranju živali pomagali ljubeznivi domačini. Kmalu je postalo jasno, da v delčku Bele krajine živi dokaj enotna populacija črnih močerilov. Vse kaže, da je omejena na podzemeljske vode pod severovzhodnim vznožjem Poljanske gore. Begata nas sicer podatek o črnih človeških ribicah (o očeh in telesni obliki obvestilo ne govori) v nekem izviru pri Kočevju, objavljen leta 1882, in pričevanje domačina, da je narasla voda iz nekega drugega izvira blizu Kočevja pred dvema desetletjema prinesla iz podzemlja črno žival; oba izvira sta danes, žal, zazidana. Kljub temu se zdi, da gre za krajevno posebnost, ki ji na svetu ni enake.

Manj kot dvajset do sedaj najdenih primerkov nam pove že nekaj več. Predvsem so precej drugačni od nepigmentirane bele človeške ribice. Prva, najbolj očitna razlika je v obarvanosti kože. Ta je temna in vsebuje več mnogoceličnih žlez. Zelo opazno se beli in črni primerek razlikujeta po obliki in velikosti posameznih telesnih delov. Tako ima črni krajšo glavo, sorazmerno krajše so tudi njegove noge. Število prstkov imata enako. Že barva kože skupaj z obliko telesa in dobro vidnimi očmi pri črnem močerilu ne vzbujata več vtisa jamske živali. Črni močeril pa se ne razlikuje od belega le na zunaj. Tudi njuna notranja zgradba je različna. Črni ima krajše in širše lobanjske kosti, vretenca v repu so podobna vretencom svetlih primerkov v nekaterih dolenskih nahajališčih; živali iz primorskega podzemlja imajo povsem drugačna vretenca. Črni močeril ima manj zob kot navadni. Kakor kažejo še nekončane preiskave, bo razlik še več. Posebno izrazite razlike pa so slovenski biologi že ugotovili v zgradbi očesa. Oko črnega močerila je neprimerno bolj razvito kot pri belih osebkih.



3 Črni močeril je vsekakor dobrodošlo odkritje, ki bo morda pomagalo rešiti marsikatero nepojasnjeno vprašanje v zvezi z belo človeško ribico, ki je močno specializirana jamska žival, obenem pa v živalskem sistemu tako izolirana, da je raziskovalci doslej niso mogli primerjati s čim zares primerljivim.

Pri nedoraslih svetlih osebkih s telesno dolžino 100 do 220 mm je premer očesnega zrkla od 0,3 do 0,5 mm. Pri nedoraslem črnem osebku dolžine 187 mm pa znaša premer očesnega zrkla 1,3 mm. Očesna leča pri nepigmentiranem močerilu postopoma izgine, oko se ugreza, preraste ga vezivno tkivo, koža nad njim pa odebeli. Očesna leča pri črnem primerku je normalno razvita in ima premer 0,2 mm. Koža nad očesom je znatno stanjšana in prosojna kot roženica.

Zanimivo je, da je imel podobno razvito oko primerek, ki ga je od malega gojil pri rdeči svetlobi dunajski eksperimentalni biolog Paul Kammerer. Trdil je, da oko deluje normalno, in to tudi dokazal s poskusom. Vendar mu takrat nihče ni verjel. In tudi novejši poskusi njegovih trditev niso potrdili. Očesna mrežnica pri belih osebkih ima preprosto zgradbo in degenerirane predvsem čutnice. Število teh celic je pri navadnem močerilu zelo majhno - komaj 2000 - v primerjavi s številom okrog 110 000 pri sorodnem nekturu iz Amerike. Mrežnica pri pigmentiranem osebku ima razmeroma dobro razvite čutnice, ki so po zgradbi podobne čutnicam pri drugih dvoživkah z normalno razvitimi očmi. Število čutnic je verjetno dosti večje kot pri nepigmentiranem močerilu. Te telesne posebnosti ne povedo vsega. Potrebne so natančnejše analize. Pri tem so slovenskim biologom priskočili na pomoč nizozemski in angleški kolegi. Ti so opravili zelo dragocene biokemijske analize (primerjave alocimov) in analize samega genoma (DNA). Še nedokončane raziskave torej kažejo, da je črna populacija najverjetneje podvrsta ali rasa bele človeške ribice, čeprav izvirnejša, v manjši meri spremenjena in bolj podobna površinskim prednikom. Še bolj zanimiva in nenavadna je ugotovitev, da sta si črni in beli močeril z Dolenjskega veliko bolj sorodna, kot si je beli z Dolenjskega z belim z Notranjskega.

Črni močeril je očitno endemit (vrsta, ki živi na manjšem, omejenem območju) na manj kot sto kvadratnih kilometrih belokranjskega krasa, kolikor lahko presodimo za zdaj. Čeprav s svojim videzom tega ne kaže, je vendarle jamska žival, ki pride na površje le na silo, ko vode narastejo. Morda pa prihaja tudi na nočno pašo, kar sicer počne tudi beli.

Črni močeril je vsekakor dobrodošlo odkritje, ki bo morda pomagalo rešiti marsikatero nepojasnjeno vprašanje v zvezi z belo človeško ribico, ki je močno specializirana jamska žival, obenem pa v živalskem sistemu tako izolirana, da je raziskovalci doslej niso mogli primerjati s čim zares primerljivim. Brez tega ni mogoče odgovoriti na vprašanje, kaj je močerilova posebnost zaradi njegovega filogenetskega izvora in s tem položaja v sistemu, kaj pa posledica prilagajanja na življenje v podzemlju.

Skrbno varovane ljubezenske skrivnosti





2 Dr. Borisu Sketu z ljubljanske univerze je uspela edinstvena najdba. V posebne mrežice, ki jih je nastavil pod kraški bruhalnik v Beli krajini, se je ujel osebek črnega proteusa, ravno na stopnji prehoda v ličinko.

Posebno poglavje v zgodovini raziskav človeške ribice je reševanje vprašanja, kako se ta žival razmnožuje. Nihče doslej še ni videl, kje in kako se začenja življenje te naše znamenite živali v naravnem okolju. Nekaj izjemno redkih primerov razmnoževanja v laboratorijih pa še vedno ni uspelo docela pojasniti te 200 let trajajoče uganke. Že Freyer ni mogel najti ne mladičev, kaj šele morebitnih jajc. Celo med ujetimi ni bilo nobene spolno zrele živali. Bilo je kot zakleto, človeška ribica je prav ljubosumno čuvala svojo največjo skrivnost. S Freyerjem še danes lahko samo domnevamo, da ji teče zibelka v mirnih, nedostopnih vodnih rovih kraškega podzemlja. Dostop tja, je sanjal Freyer, bi bil mogoč le z zahtevnimi in dragimi rudarskimi posegi. Na potapljanje v tistem času ni pomislil nihče. Z vse bolj uspešnimi raziskavami jamskih potapljačev bomo nekega dne morda le rešili tudi to uganko - ali pa bo skrivnost pojasnilo kakšno golo naključje. Schreibers pa vendarle ni odnehal. Morda se komu le posreči, da najde spolno zrelo samico! Najditelju takšne živali, samice, ki bi imela v telesu godna jajca ali pa bolj ali manj razvite zarodke, kar bi se moglo dokazati z anatomsko preiskavo, je obljubil 25 zlatnikov. Kljub vabljeni vsoti in čeprav je bila Schreibersova ponudba večkrat objavljena v takratnih ljubljanskih časopisih, nagrada ni bila nikoli izplačana, število ujetih živali pa je šlo v tisoče. Sam Schreibers je v 40 letih svojih raziskovanj natanko pregledal več kot 100 živih in nad 500 v alkoholu shranjenih osebkov, a v nobenem ni našel v telesu ne razvitih jajc ne mladičev.

Danes nihče ne dvomi, da človeška ribica leže jajca; to so potrdile gojitve v laboratoriju. Poznamo pa - tudi iz laboratorija - dva, morda tri primere živorodnosti. Kot smo slišali, si Schreibersove nagrade ni prislužil nihče, bilo pa jih ni malo, ki so skrivnosti skušali priti do dna. Šele davno po Schreibersovi smrti bi si tako nagrado sicer zaslužil, kot bomo slišali, postojnski jamski vodnik Prelesnik. Še nikomur pa se do danes ni posrečilo, da bi v naravi videl, kako močerilja samica leže jajca ali poraja žive mladiče. Jajcerodnost ali živorodnost - to je še vedno vprašanje.

V znanstveno razpravo, ki še danes ni končana, je že davno posegel tudi dolenski kmet. Šestindvajsetega junija, leta 1825 se je pri stiškem gozdarju Stratilu oglasil posestnik in občinski sodnik Gek z Vrha. V steklenici mu je prinesel živo človeško ribico. To "belo ribo", kot je dejal, je ujel 17. junija. Še isti dan mu je skotila živega mladiča. Vsa družina in mnogo sosedov je bilo priča poroda. Poldrugi palec je bila dolga mlada ribica in po obliki popolnoma podobna materi, le na glavi je imela dvoje črnih oči, drobnih kot makovo zrno. Kmalu nato je žival izlegla še enega mladiča in drugo jutro še tretjega. Nežno jih je mati snažila, se igrala z njimi in jih nemirno iskala, ko so ji jih vzeli, je zabavno kmetovo pripoved od besede do besede natanko zapisal vestni kloštrski žolnir. Čudno pri vsem tem je, da so pri Gekovih vrgli novorojenčke na gnoj, ko pa bi zanje lahko dobili obljubljeni cekine. To se je zdelo sumljivo in grof Hohenwart se je jezil, da je zgodba, znana kot Stratilov protokol, prišla v javnost, češ zdaj se bo ves svet norčeval iz Kranjcev.

Kakor koli že, kaj je v resnici videl stari Gek, ali pa si je vse gladko izmislil, najbrž ne bo mogoče dogmati. Vsekakor je v zvezi s tem zanimiva druga vest, katere podrobnosti pa, žal, niso znane. Nekemu domačinu so ujete človeške ribice, ki jih je imel pripravljene za oddajo, skotile v lesenem koritu pred hišo kar 8 živih mladičev. Ali ne gre morda za Gekovo zgodbo, ki se je, spremenjena, ohranila med ljudmi? Danes lahko rečemo, da Gekova pripoved sicer ni nujno čisto iz trte izvita, a leta 1862 se je



njegovo pričevanje mahoma zazdelo docela verjetno. Osemnajstega februarja je namreč ljubljanski naravoslovec Ferdinand Schmidt prejel iz Postojne telegram s sporočilom, da je ujeta človeška ribica rodila živega mladiča. Bleiweisove Novice so o dogodku poročale, kot da gre za rojstvo prestolonaslednika. A še preden se je mogel Schmidt o novici prepričati sam, je iz Postojne prispela žalostna vest, da je nečloveška mati svojega otroka požrla. Schmidt je žival nemudoma poslal na Dunaj znanemu anatomu prof. Hyrtlu. Ta jo je seciral in ugotovil, da je moškega spola; v njenem želodcu je našel ostanke požrtega črva! Sramota Postojnčanov bi bila nepopisna, če se jim profesor ne bi bil prav prisrčno zahvalil za poslano žival, saj je bil vesel svojega odkritja. Dotlej namreč med preiskanimi močerili še ni bil našel samca.

Kmalu se je človeška ribica Postojnčanom vendarle oddolžila za šalo. Leta 1875 je višjemu jamskemu vodniku Prelesniku ujeta žival v vedru izlegla 58 jajc. O tem ni bilo nobenega dvoma in poznejše ugotovitve so pokazale, da žival zares leže jajca. To je napovedoval že prof. Hyrtl. Pri močerilu je našel neko žlezo, ki jo imajo samo jajcerodne dvoživke in nekatere ribe. Da je jajcerodnost normalni način razmnoževanja človeške ribice, sta kmalu neodvisno ugotovila Marie Chouvin (1878) in E. Zeller (1888). Ta je gojil človeške ribice kar v vrtnem bazenu. Iz za dober grah velikih jajc, ki jih je bila samica prilepila na kamne, so se po skoraj treh mesecih izlegli močerilji paglavčki. Tako se je zdelo staro vprašanje o razmnoževanju močerila rešeno dokončno. Zellerjevi novorojenčki so bili presenetljivo podobni onim, ki jih je bil videl Gek z Vrha. Tega si kmet ni mogel kar izmisliti.

Na to sta leta 1907 skoraj hkrati odgovorila dva biologa, Josef Nusbaum in Paul Kammerer. Obema so človeške ribice skotile žive mladiče. Kammerer je s poskusi celo dokazoval, da imajo živali v hladni vodi (torej povsod v naravi) žive mladiče, v toplejši pa ležejo jajca. Meja med obema načinoma razmnoževanja naj bi bila pri 15 °C. Ta Kammererjeva nikoli preverjena trditev je obveljala. Zdela se je docela verjetna, saj je pojasnila vsa dotedanja spoznanja, vključno z Gekovo zgodbo. Prišla je celo v učbenike. Poznejše ugotovitve pa se s to Kammererjevo trditvijo niso ujemale. V laboratoriju so živali legle jajca tudi pri nižji temperaturi. Da človeška ribica tudi v naravi leže jajca, je postalo jasno, ko sta slovenska biologa Boris Sket in France Velkovrh leta 1976 kot prva v nastavljeno mrežico pre-



4 Prvič po 120 letih je v divjini ujeta samica legla jajca. To se je zgodilo v jamskem laboratoriju Tular v Kranju.



5 Marca 1993 je sodelavec Postojnske jame Oskar Ščuka ujel v podzemeljski Pivki samico z dobro vidnimi jajci. Po tednu dni je v ujetništvu izlegla tri jajca, nato pa po daljšem presledku še eno. To zadnje je čez nekaj dni požrla. Tri mesece pozneje ni izlegla nobenega jajca več. Skupaj z Olivierjem Islerjem opazujeta proteusa v speleološkem laboratoriju v Postojnski jami.

stregla dve močerilji jajci, ki ju je bila iz podzemlja naplavila narasla voda. Tako je živorodnost pri človeški ribici najbrž izjema, ki v podrobnostih še ni pojasnjena. Splošno anatomsko zgradbo človeške ribice in posebnosti, ki so posledica njene prilagoditve življenju v podzemlju, so v raznih laboratorijih po svetu raziskovali že v prejšnjem stoletju. Prvi je bil C. von Schreibers s svojo razpravo leta 1801, nedolgo za njim (1819) sta Italijana Configliachi in Rusconi izdala obširno monografijo o človeški ribici. Temu je sledilo na desetine razprav. S podrobnimi morfološkimi študijami je močeril zastopan v klasičnih monografijah o anatomski zgradbi vretenčarjev. Podatki o njem ne manjkajo v skoraj nobenem učbeniku. Do danes se je o človeški ribici nabrala bogata bibliografija, ki obsega nekaj sto enot. Malokateri živali so posvečali več pozornosti in o malokateri se je pisalo več in podrobneje. Malo ali skoraj nič pa ni bilo znanega o življenju močerila v naravi. Te naloge so se lotili slovenski biologi, ko se je z ustanovitvijo univerze v Ljubljani začelo načrtno raziskovalno delo.

Leta 1928 so na pobudo prof. Albina Seliškarja uredili v Podpeški jami skromen laboratorij, enega prvih v kakšni podzemeljski jami na svetu sploh. Šele tri leta pozneje so Italijani ustanovili v takrat okupirani Postojnski jami biospeleološko postajo, zasluge za to pa je imel Slovenec Ivan Andrej Perko, takratni direktor. Naši raziskovalci so upali, da se jim bo v naravnem okolju obnesla gojitev človeške ribice. Leta so minevala, uspeha pa ni hotelo biti. Končno so obupali in poskuse opustili.

Dela so se ponovno lotili po drugi svetovni vojni v bolj opremljeni biospeleološki postaji v Postojnski jami. Pomislili so celo na nekakšno farmo za razmnoževanje človeških ribic, po katerih je bilo med raziskovalci po svetu veliko povpraševanje. Tudi v Postojni gojitev ni uspela. Človeške ribice se niso hotele razmnoževati. V Slovenijo so prihajali tuji biologi, bodisi da bi v naravi proučevali življenje v jamah ali pa vzeli živali žive s seboj za gojitve v laboratoriju. Takrat so tudi Francozi zgradili modern podzemeljski laboratorij v Moulisu pod Pireneji. V njem so želeli gojiti tudi močerile. Dobili so dovoljenje in vzeli s seboj več živali. Sprva v Moulisu niso imeli sreče. Po šestih letih (1958) pa jim je



6 Biolog in kustos Prirodoslovnega muzeja Slovenije, Marko Aljančič, ki mu je kot prvemu v močerilovi domovini uspelo razmnoževanje

človeške ribice v speleobiološem laboratoriju. Uredil ga je leta 1960 v jami Tular v Kranju. Tradicija podobnih poskusov pa sega daleč nazaj, ko

smo na slovenskih tleh leta 1928 ustanovili enega prvih laboratorijev na svetu v naravni jami.

uspelo. Živali so izlegle jajca in iz njih so se razvili mladiči. Albert Vandel je s sodelavci več let spremljal njihov razvoj. Ugotovili so, da človeška ribica spolno dozori pri 14 letih, jajca pa začne odlagati šele dve leti pozneje, kar se lahko tudi zavleče. Zgolj kot zanimivost naj navedemo tri primere, ki pričajo o zapletenosti razmnoževanja človeške ribice.

Spolno zrele živali najdemo v dostopnih delih jam le redko. Tako so francoski biologi oktobra 1961 pri Postojni ujeli samico, ki so se ji skozi kožo na trebuhu dobro videla jajca. Do marca 1963, ko so slovenski biologi videli to žival, ni bilo še nobenega rezultata. Drugo močeriljo samico s prav tako vidnimi jajci so imeli takrat že tri leta. Kaj je živali zadrževalo, da nista legli, ni znano. Leta 1963 je Marko Aljančič začel gojiti človeške ribice v speleobiološkem laboratoriju, ki ga je tri leta prej uredili v jami Tular v Kranju. Gojitev dolgo ni bila uspešna. Šele 1991 sta se v bazenu pojavila dva mladiča.

Marca 1993 je sodelavec Postojnske jame Oskar Ščuka ujel v podzemeljski Pivki samico z dobro vidnimi jajčeci. Po tednu dni je v ujetništvu izlegla tri jajca, nato pa po daljšem presledku še eno. To zadnje je čez nekaj dni požrla. Tri mesece pozneje ni izlegla nobenega jajca več.

Tukaj se vsiljuje vprašanje, ki zanima tudi nestrokovnjaka. Kako dolgo živi človeška ribica? Natančnega odgovora ne vemo. Cenitve med biologi so različne. Po eni - najbrž ne pretirani - naj bi čakale sto let. Seveda je v povprečju življenjska doba krajša. Kako je s smrtnostjo pri mladičih, ni znano. Nevarne so okužbe. Kanibalizem preprečujejo razni mehanizmi. S poskusi so dognali, da se odrasle živali izogibajo zalegi. Opazili so tudi, da živali stražijo svoj mrest. Varuje ga lahko samica, kot so ugotovili v Franciji, ali pa samec, kot trdi nemški biolog Wolfgang Briegleb. Odraslim živalim



7 Nihče doslej še ni videl, kje in kako se začneja proteusovo življenje v naravnem okolju. Še danes lahko samo domnevamo, da mu teče zibelka v mirnih, nedostopnih vodnih rovih kraškega podzemlja. Potapljači so preplavali kilometre podzemeljskih rovov in sifonov, speleobiologi pa obrnili nešteto kamnov, a mresta še niso našli. Z vse bolj uspešnimi raziskavami jamskih potapljačev bomo nekega dne morda le rešili tudi to uganko - ali pa bo skrivnost razkrita slučajno

so poleg okužb nevarni predvsem razni zajedalci, sicer pa v svojem naravnem okolju nimajo večjih sovražnikov. Možni plenilci ne zaidejo v podzemlje. Najbolj je nevarna človeški ribici onesnažena voda. Še dobro, da večina dinarskega kraškega površja ni primerna za kmetijstvo in druge gospodarske dejavnosti, ki bi obremenjevale okolje, in da sploh ni gosto naseljena.

Vasovanja človeške ribice Francozi niso opazovali. Kot je leta 1878 ugotovila že omenjena biologinja M. Chauvin, se pokaže svatovsko razpoloženje v nekaterih zunanjih spremembah. Opazila je, da je samcu ob vasovanju stok (kloaka) gričasto nabrekli; barva kože (pod vplivom svetlobe malce sivkasta) je postala bolj živa, na straneh repa sta se pojavili celo dve vrsti svetlejših okroglih lis, plavutast repni obrobek se je razširil in nakodral. Takih sprememb pri samici ni opazila, le skozi kožo na trebušni strani so prosevala povečana jajca. Močerilovo vasovanje je prvi opazoval Bedriaga. V pismu Kammererju (1907) je kratko sporočil: "Zelo so ljubki med parjenjem!" To je bilo skoraj pol stoletja vse, kar smo vedeli o ljubezenskem življenju človeške ribice. Leta 1962 pa je svatovske običaje obširno opisal W. Briegleb iz Münchna.

Samček je začel svoj svatbeni ples kar sam, ne da bi bila neposredno navzoča kakšna samica. Morda zrele samice izločajo kakšno snov, ki jo samci zavohajo že od daleč (poskusi so pokazali, da imajo močerili zelo dober voh) in ki jih vzdraži, da začnejo dvoriti. Vasovalec si je v skupnem laboratorijskem bazenu izbral ločen prostor v premeru kakšnih 80 cm. Sprva je bil neprestano na obhodu izbranega revirja in pri tem počasi mahljal z repom. Če je v revir zašel kak rival, ga je lastnik brž pregnal. Včasih se je vnel med tekmečema tudi boj. Branitelj se je prišleku mirno približal, se ga celo rahlo dotaknil z gobčkom, nato pa sunkovito ugriznil, najrajši v škrge. Take spopade so opazovali tudi v Tularju in najbrž niso redki tudi v naravi, o čemer pričajo bolj ali manj regenerirane poškodbe nog.

Dokler se v revirju ne pojavi zrela samica, se kaže svatovsko razpoloženje le v obrambi izbranega prostora pred vsiljivci. Kakor hitro pa priplava v okoliš zrela samica, se samčevo vedenje spremeni. Vasovalec ji začne dvoriti tako, da jo obkroži in še močneje mahlja z repom. Mahljanje usmeri proti glavi samice, ki mu počasi sledi. Če se vasovalec medtem poda na nujni obhod po revirju, ga samica mirno počaka. Ko se vrne, se svatbeni ples nadaljuje. Samec z gobčkom otipava samičino telo; samica pa pokaže svoje svatovsko razpoloženje tako, da se vohljajoč dotakne samčeve kloake.

Vrhunec svatovanja je v trenutku, ko se samica z gobčkom podrgne samcu po repnem korenu. Samec se, mahljaje z repom, trzema pomika naprej, samica pa mu sledi. Trenutek nato samec odloži semenski zavojček (spermatoforo). Živali se bolj in bolj pomikata naprej, dokler samica s kloako ne zadene ob spermatoforo. Tedaj za minuto kar otrpne. Lepljivi spermiji se ji oprimejo okrog kloake in pozneje najbrž sami prodrejo v semenski receptakel. Svatovanje se lahko v nekaj urah večkrat ponovi. Med

En Slovenec v imenu tržaških sobratov.

Iz Postojne 20. svečana. Že dolgo se nisem oglasil v „Novicah“, zato Vam pa danes nekaj prav imenitnega povém. Že veliko let si učeni natoroznanci glavo belijo in skušajo zvediti, ali je tako imenovana „človeška ribica“ ali „bela kačica“ (***) (proteus, hypochthon), ki prebiva v temnih podzemeljskih tekočih vodah, že popolnoma in za-se gotova stvar ali pa ne, — ali se dalje po jajčkih plodi ali pa žive mlade rodi itd. itd. Sto in sto teh močarilčkov je bilo že na Dunaj poslano visokoučenemu gosp. prof. Hyrtel-u, da bi se ta skrivnost zvedila, — al ni bilo mogoče. 16. dan t. m. pa se je po naključju odkrila ta skrivnost. Neki mož je v Majdalenini podzemeljski jami vjel človeško ribico, pa jo po navadi djal v majhno steklenico z vodo nekoliko napolnjeno. Ko pride mož domú, kaj najde? Zraven vjete ribice še drugo malo živalico, červu podobno. Mož nese vse skupaj tukajšnemu apotekarju gosp. Gottsbergerju na prodaj. Červ je bil poldrug pavce dolg, debel kakor pavoljnata nit; z povekšavnikom ogledan se je vidila kožica njegova lepe rožne barve; po sredi celega života se je vidila pod kožo višnjeva progá; gobček tak, kakor ga ima ribica človeška, tak tudi rep; mesto, kjer se nahajajo koravdaste ribje ušesa, bilo je polno škrlatastih pičic — z eno besedo, bil je mladič, ki se je prav vesel zraven matere svoje sukal. Lahko si mislite, kako smo bili veseli, prvičkrat nekaj viditi kar svet še ni vidil in kar nam je razodelo veliko skrivnost, da človeška riba žive mlade rodi; vesela novica je šla brž po telegrafu v Ljubljano do gosp. Ferd. Schmidt-a, ki si že tudi več let prizadeva to zastavico uganiti, naj pride „otročnico z mladim“ ogledat, preden gresta oba skupaj na Dunaj k prof. Hyrtel-u. Al ravno ko pride gosp. Schmidtov odgovor v Postojno, — ni bilo več ne sledú ne tirú novorojenčka: požrešna mati ga je požrla! — Bog vé, kdaj bomo spet tako srečni viditi, kar smo vidili sedaj. Al zvedili smo saj veliko.

8 Dne 18. februarja 1862 je ljubljanski naravoslovec Ferdinand Schmidt prejel iz Postojne telegram s sporočilom, da je ujeta človeška ribica rodila živega mladiča. Bleiweisove Novice so o dogodku poročale kot da gre za rojstvo prestolonaslednika. A še preden se je mogel Schmidt o novici prepričati sam, je iz Postojne prispela žalostna vest, da je nečloveška mati svojega otroka požrla. Schmidt je dal žival nemudoma poslati na Dunaj znanemu anatomu prof. Hyrtlu. Ta jo je seciral in ugotovil, da je moškega spola; v njenem želodcu je našel ostanke požrtega črva! Sramota Postojnčanov bi bila nepopisna, če se jim profesor ne bi bil prav pristrčno zahvalil za poslano žival, saj je bil vesel svojega odkritja. Dotlej namreč med preiskanimi močerilli še ni bil našel samca.

svatovskim plesom so samice zelo občutljive na svetlobne dražljaje, medtem ko samcev tudi močnejša osvetlitev ne moti preveč. Šele proti koncu, malo preden samec odloži spermatoforo, se zdi tudi samica bolj nebrižna za svetlobo.

Samica začne odlagati jajca nekaj dni po parjenju in jih odlaga z manjšimi prekinitvami 3 tedne. Prileplja jih posamič na spodnjo stran ploščatih skal. Mrestišče meri v premeru 15 do 30 cm; na tem prostoru enakomerno odloži do 70 jajc. Samica se zadržuje ob jajcih najbrž tako dolgo, dokler se ne izvalijo mlade ličinke. Samci se za odložena jajca navadno ne menijo. Toda v Moulisu so opazovali velike samce, ki so stražili mrest.

Embrionalni razvoj traja zelo dolgo. Zeller navaja 90 dni pri višji temperaturi, novejša opazovanja pa 130 dni. Paglavci merijo ob rojstvu 22 mm. Imajo debelo, oblo glavico, oči so dobro vidne. Po hrbtu so precej pigmentirani. Kratke sprednje nožice imajo že po tri prstke, kakor odrasli, zadnje pa so le štrcljaste. Po približno treh mesecih postanejo paglavci podobni odraslim močerilom. Toliko približno vemo danes o načinu razmnoževanja človeške ribice.

Čutenje v temi





2 Mikroskopski prerez očesa črnega proteusa. Za razliko od belega, ki ima oči že močno zakrnele, so pri črnem osebkju še dobro razvite. To dokazuje, da je ta rasa izvirnejša in bolj podobna površinskemu predniku. Dobro je vidna okrogla očesna leča, razmeroma majhno število čutnic in pa stanjšana plast prosojne kože, ki prekriva oko.



3 Dr. Boris Sket, redni profesor na oddelku za biologijo Biotehniške fakultete, eden vidnejših slovenskih znanstvenikov in svetovno znani speleobiolog. Ukvarja se s filogenetskimi raziskavami in trenutno raziskuje edinstveni pojav črnega proteusa v Belli krajini. Ukvarja se tudi z varstvom človeške ribice in kraškega podzemlja. V svoji delovni sobi na Biotehniški fakulteti pregleduje rentgenske posnetke okostja črnega proteusa.

Obsežen znanstveno raziskovalni program je pred več kot dvajsetimi leti v Sloveniji razvila skupina pod vodstvom Lili Isteničeve. Sprva so proučevali predvsem odvisnost človeške ribice od vsebnosti kisika in raztopljenih soli v njenem podzemeljskem vodnem okolju. Človeška ribica diha predvsem s škrgami in tudi s kožo, če pa je v vodi malo kisika, se poveča sicer razmeroma majhna dihalna vloga preprostih pljuč. V vodi z normalno vsebnostjo kisika pri 10°C prispevajo pljuča manj kot 5% celotne preskrbe s kisikom. Nekatera opazovanja kažejo, da močerili v naravnem biotopu v vodi, ki je nasičena s kisikom, pridejo povprečno vsakih 45 minut na površino po zrak. Že Freyer je domneval, da prinese narasla voda živali iz podzemlja predvsem zato, ker v zalitih rovih nimajo možnosti, da bi prišli do zračnega kisika. Kammerer je trdil, da se močerili v globoki vodi zadušijo. Najdba močerilov v sifonu Divjega jezera, 80 m pod gladino, govori nasprotno. Da so pljuča sposobna prevzeti določen del dihanja, pričajo človeške ribice, ki lahko v svojem naravnem biotopu po kopnem premagajo večje razdalje med ločeno vodno kotanjo in živo vodo, kjer običajno živijo. V jamskem laboratoriju v Tularju je človeška ribica zlezla v bazenu na breg in živela zunaj vode več mesecev. Seveda je v jamskem laboratoriju (kakor tudi v jamah) zrak nasičen z vlago, kar živali omogoča dihanje skozi kožo. Očitno pa je človeška ribica zelo odporna proti pomanjkanju kisika in preživi tudi v vodi, ki vsebuje komaj 1 mg kisika na liter, kar je vsekakor izjema v živalskem svetu. Močeril pa je zelo občutljiv za spremembe koncentracije v vodi raztopljenih soli. Posledica je porušeno ravnotežje živali. To se odraža najprej v spremembah na koži. Tudi njegova nežna, na pogled neobarvana koža, občutljiva za svetlobo (dermatoptični čut), je bila predmet raziskav slovenskih znanstvenikov. Ugotovili so, da v njej ni pterinov, to je barvil, ki jih imajo sicer vse dvoživke, vsebuje pa razmeroma velike koncentracije riboflavina, ki naj bi bil vzrok za rahlo rumenkasto osnovno obarvanost kože. Vprašanje čutilne sposobnosti slepe jamske dvoživke je usmerilo del proučevanj raziskovalcev predvsem v raziskave tistih čutilnih organov, pri katerih je bilo pričakovati ustrezne dražljaje v njenem naravnem okolju. Pozornost so najprej posvetili kemoreceptornim okušalnim brstičem, mehanorecep-



4 Jože Bradav iz Vavte vasi na Dolenjskem je leta 1940 pri gradnji novega skednja na dvorišču odkril veliko jamo, zalito z vodo. Nad jamo je namestil novo črpalko in z njo že takoj prve dni iz globine potegnili več človeških ribic. To se je dogajalo vrsto let, ko pa so pri hiši dobili vodovod, so vodnjak opustili.

tornim organom pobočnice, notranjemu ušesu in elektrosensitivnim čutilnim organom. V ustno-žrelni sluznici so našli še neopisane okušalne brstiče. Odkrili so jih tudi ob vhodu v škržne reže. Služijo najverjetneje za okušanje hrane in dihalne vode. Čutilni organi pobočnice in notranje uho so dobro razviti in omogočajo močnilu zaznavanje mehanskih dražljajev v njegovem vodnem okolju. Za ribe je namreč znano, da je pobočnica občutljiva na bližnje lokalne premike in valovanja v vodi.

Najnovejše raziskave čutilnih sposobnosti človeške ribice pa so namenjene predvsem proučevanju čutilnega epitelija v notranjem ušesu, ki opravlja hkrati vlogo ravnotežnega in slušnega organa. Že pri anatomskih raziskavah tega organa je dobro vidna izredno velika masa kristalov kalcijevega karbonata. Vrščni elektronski mikroskop pa razkrije zanimivo sestavo kristalne mase v notranjem ušesu. Kaže, da prav te čutnice, ki so pri močnilu grajene bolj zapleteno kot pri kateri koli drugi repati dvoživki, skupaj z veliko kristalno maso omogočajo človeški ribici zaznavati tudi zelo oddaljene vire zvočnega valovanja.

V koži na površini gobčka so biologi prvič odkrili čutilne organe, ki doslej še niso bili identificirani pri nobeni drugi dvoživki in tudi ne pri drugih jamskih živalih. Po zgradbi so zelo podobni organom, s katerimi nekatere sladkovodne ribe zaznavajo električne dražljaje v okolju. To so ampularni organi, ki zaznavajo šibka električna polja v vodnem okolju in verjetno služijo močnilu za medsebojno komuniciranje, zaznavanje plena in orientacijo pri migracijah. Raziskave močnilove prehrane so potrdile njegovo plenilsko naravo ter dale podatke o njegovem jedilniku. V jesenskem času so to jamski raki in polži, poleti pa tudi žuželke in njihove ličinke. Znano je, da človeška ribica lahko izredno dolgo strada. Tako lahko zdrži brez hrane več let (po podatku skupine za embriologijo in primerjalno anatomijo vretenčarjev na BTF, 12 let). Zaradi te neverjetne sposobnosti se pozornost raziskovalcev usmerja tudi v proučevanje metabolizma pri tej jamski dvoživki.



The diver is wearing a full technical diving rig, including a helmet with multiple lights and a regulator. The diver is holding a long, curved object, possibly a piece of equipment or a specimen, against a black background.

Iskani izvozni artikel

O benem z intenzivnimi raziskavami potekajo v Sloveniji tudi prizadevanja za učinkovito varovanje tako človeške ribice kot vsega živega v podzemeljskih jamah, ki so kot celota zavarovane z zakonom. Naravovarstvena prizadevanja imajo v Sloveniji že dolgo tradicijo. Ko se je na začetku 20. stoletja v Evropi začela jasno oblikovati naravovarstvena miselnost, je v Sloveniji deloval pri Muzejskem društvu Odsek za varstvo prirode. Leta 1920 je vladi predložil Spomenico, v kateri je bil v 4 točkah predlog najnujnejših ukrepov na področju varstva narave. V 2. točki pravi: "Podzemeljske jame z interesantno jamsko favno in floro se postavijo pod nadzorstvo; vstop vanje naj se dovoli samo v znanstvene svrhe." V obrazložitvi tega ukrepa so še posebej poudarili problem trgovanja: "Jamska flora, posebno pa favna, se je v zadnjem času močno izkoriščala v posebno-dobičkarske namene, tako da preti mnogim interesantnim in za naše kraje specifičnim tipom raznih vrst popoln pogin. Po živalcah, ki se jih sicer ne dobi nikjer na svetu, so zaslovene naše jame v znanstvenem svetu; dokaz nekulturnosti bi bilo, če ne bi hoteli ali mogli ohraniti teh živalic znanstvu. To pa je mogoče le tedaj, če zabranimo nabiranje v kupčijske svrhe, kar se je žal doslej pogosto dogajalo. Nemoteno so prihajali razni tujci in sistematično ugonabljali našo jamsko favno. Pa tudi nekateri manj izobraženi domačini so izropali marsikatero jamo popolnoma in za majhen dobiček prodajali to znanstveno dragoceno blago tujim trgovcem." Že dve leti pozneje je bil predlog uresničen in vse jame z živalstvom vred so od leta 1922 naprej zavarovane. Pravni ukrep v praksi ni nikoli zaživel, dosegel je le, da se je razmahnil črni trg, cene močerilu pa dvignile.

Odlok iz leta 1922 je nadomestil nov predpis leta 1951, ko je bil močeril tudi poimensko na seznamu zavarovanih živali, sedanje zavarovanje pa je od leta 1976. A tudi to je komajda kaj pripomoglo k ohranitvi vrste. Uveljavil se je sistem izvoznih dovoljenj in s tem omogočil nadzor nad legalnim izvozom, črne trgovine pa ni nič odločneje preprečeval. Izvozna dovoljenja so bila strokovno utemeljena, kadar so za živali zaprosile raziskovalne institucije ali državni muzeji. Vendar se za človeške ribice niso zanimali le raziskovalci in muzealci. Okoli leta 1930 so močerile iz Postojnske jame naselili v jame v pokrajini Harz v Nemčiji, kjer so postali izjemna zanimivost. Ko so leta 1956 brez potrebnih dovoljenj obnovili populacijo s trinajstimi proteusi, so se o tem razpisali časopisi in izbruhnil je škandal. To je bil eden izmed redkih primerov, za katerega je javnost izvedela, vrh ledene gore nedovoljenega izvoza človeške ribice.



1 Znani oblikovalec novega slovenskega denarja Miljenko Licul je uporabil podobo proteusa na enem od kovancev.

Novi kovanec ni prišel v redni obtok in bo ostal le kot numizmatična rariteta s posebno zbirateljsko vrednostjo.



2 Jugoslovanska poštna znamka z motivom proteusa v podzemeljski jami (iz leta 1952), tiskana v tiskarni Courvoisier v Švici.



3 Oblikovalec unikatnega nakita Tine Šrot izdeluje zaponko iz masivnega zlata v obliki človeške ribice. Ta edinstvena živalca je tudi sicer narodni zaklad.

Kot zanimivost naj še navedemo, da so v sedemdesetih in osemdesetih letih kar deževale prošnje za izvoz močerilov v Indijo. Potem, ko so bile ugodno rešene prošnje za nekatere večje indijske muzeje, so bile nadaljnje vloge zavrnjene. Zanimanje Indijcev je ponehalo ali pa se je le preusmerilo na nelegalno tržišče. Prepoved izvoza močerilov je bilo v nekdanji jugoslovanski federaciji težko nadzorovati tudi zato, ker varstva narave ni urejala zvezna, ampak le republiška zakonodaja. In zlahka se je zagovarjal posameznik, ki so ga z živaljo zalotili na meji, da je ni ujel v Sloveniji, kjer je to prepovedano! Neurejena zvezna pristojnost je onemogočala tudi k mednarodnim konvencijam s področja varstva narave in njihovo izvajanje. Tako na primer Slovenija ni mogla uradno predlagati močerila za vpis na sezname tako imenovane Washingtonske konvencije (CITES), ki ureja mednarodno trgovino z ogroženimi rastlinskimi in živalskimi vrstami. Iz zagate nam je pomagal dr. Theo van Koolwijk iz Nizozemske, ki je utemeljil in pospešil predlog za uvrstitev človeške ribice na seznam najbolj zavarovanih vrst v Washingtonski konvenciji. Čeprav Slovenija te konvencije še ni podpisala, obvezuje kot podpisnice naše sosednje države - Italijo, Avstrijo in Madžarsko, ki so največji potencialni uvoznik močerila.

Tisočletno raziskovanje krasa





2 Za raziskovanje Krasa v današnjem pomenu besede vemo že iz antike. Največjo pozornost so zbudile Škocjanske jame. Že Poseidonius iz Apameje (135-50 p. n. št.) je preučeval, kje ponika Reka, in se zanimal za izvire Timave, kjer spet priteče na površje.



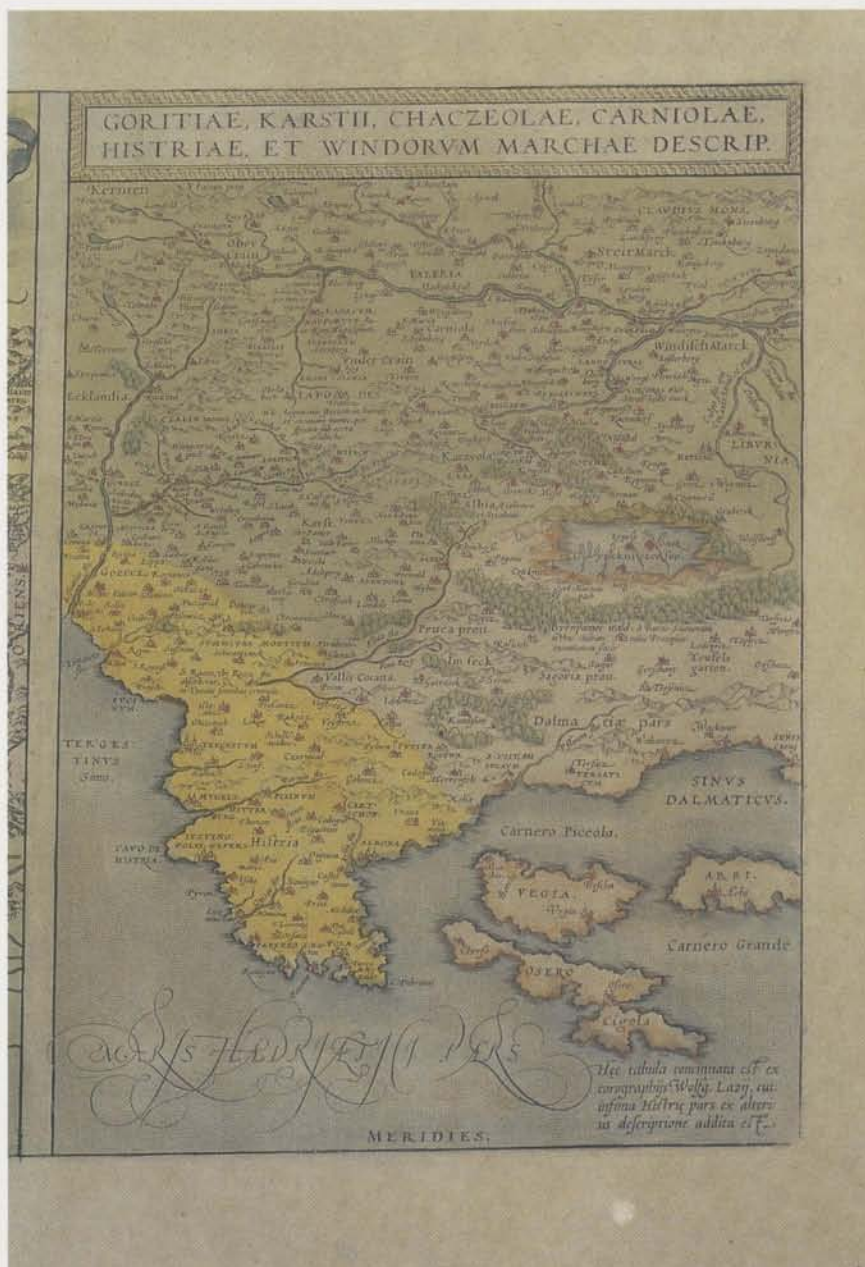
3 Leta 1678 je v Amsterdamu izšlo zanimivo delo jezuita in profesorja naravoslovja Athanasia Kircherja *Mundus Subterraneus*, ki skuša med drugim razložiti problem presihanja Cerknškega jezera. Njegove (seveda napačne) razlage so se opisovalci oklepali še več kot sto let pozneje.

Prvi sledovi človeka v naših krajih, v starejši kameni dobi, so vezani na jame. Tudi v poznejših predzgodovinskih obdobjih je v njih iskal zatočišče in skrivališče, pokopaval svoje mrtve, daroval božanstvom in iskal vodo.

Za raziskovanje Krasa v današnjem pomenu besede vemo že iz antike. Največjo pozornost so zbudile Škocjanske jame, kjer ponika Reka, ter izviri Timave, kjer spet priteče na površje. Te izvire in povezavo z Reko je proučeval Poseidonius iz Apameje že leta 135 - 50 pr. n. št. Že v antiki je imela kamnita pokrajina v zaledju Tržaškega zaliva svoje ime - *Carusadius*, pozneje *Carsus*, *Carso*, iz katerega je nastalo slovensko kras, ki se kot *Grast* prvič pisno pojavi leta 1177. Obiskovalci iz 13. in 14. stoletja so se v Postojnski jami podpisovali z ogljem na belo apnenčasto steno.

Tudi v srednjem veku so ljudje tudi obiskovali jame kar nam pričajo njihovi podpisi na stenah. v Sveti jami pri Socerbu naj bi živel puščavniško življenje Sv. Socerb. Pozneje so v njej postavili oltar ter se množično udeleževali maše ob obletnici mučenčeve smrti. Ta jama je omenjena v listini iz leta 1463, cerkev v Landarski jami pa celo leta 888. Več jam so takrat tudi spremenili oziroma utrdili, tako da so se lahko vanje zatekli pred osvajalskimi turškimi pohodi.

Z novim vekom so se ljudje pričeli močneje zanimati za znanost in naravo, tako tudi za jame in Kras. Čez Kras je vodila pomembna pot iz Srednje Evrope in Podonavja na Jadran, v Trst. Drugi deli dinarskega krasa so bili del turškega imperija in zaradi meje, obmejnih prask in roparskih tolp



4 Wolfgang Lazius - Abrahamus Ortelius, zemljevid Goritiae, Karstil, Chaczeolae, Carniolae, Histriae et Windorum Marchae Descrip(tio) 1561, 1573* z vrisanim Cerknjskim jezerom.

nezanesljivi in težko dostopni. Trgovci in popotniki so na Krasu v zaledju Trsta spoznavali pomanjkanje vode in rastlinja, kamnitost, burjo in druge neprijetne značilnosti pokrajine. Vedoželjni topografi pa so spoznavali, da je Kras drugačna pokrajina, kot so Alpe, gozdnata sredogorja ali evropske ravnine. Pozornost učenjakov so najprej pritegnile kraške vode in jame, še posebej ponorne. Že leta 1537, še preden smo Slovenci dobili prvo tiskano knjigo, je izšla Loenbergerjeva pesnitev o presihajočem Cerknjskem jezeru, v kateri se pesnik na koncu sprašuje, kje so vzroki za tako nenavadne pojave: v povezavi špranj in jam z Jadranskim morjem, v oblakih in dežju, ali zgolj v božji

Poleg Krasa, pokrajine, ki je dala splošno ime temu pojavu, je v Sloveniji še precej kraškega ozemlja. Kras, ki je torej matični ali klasični kras, obsega 440 km² v celoti zakraselega ozemlja, ki ga omejujejo pokrajine z normalnim (erozijskim) reliefom. Proti jugu, zahodu in severu je omejen s flišnim Koprskim primor-

jem, z Jadranskim morjem, Furlansko nižino in flišnim obrobjem Vipavske doline ter Spodnje Pivke. Na vzhodu ga deloma omejuje flišni Brkini, deloma pa prehaja v Postojnski kras in v zakraselo Matarsko podolje ter Čičarijo. Vsega skupaj je na ozemlju republike Slovenije 8780 km² krasa, kar predstavlja 43 % celotnega

državnega ozemlja, s čimer se Slovenija uvršča med države z zelo velikim deležem krasa. Po pripadnosti geomorfološkim in strukturnim enotam ter glede na razprostranjenost in podrobnejše značilnosti delimo slovenski kras na dinarski, alpski in osamljeni ali izolirani kras.



5 Janez Vajkard Valvasor (1641-1693)

volji in moči. Čeprav se poznejši raziskovalci ukvarjajo še vedno ali v pretežni meri s Cerknjskim jezerom, opisujejo in proučujejo tudi druge kraške pojave. Athanasius Kircher je leta 1665 skušal s pomočjo podzemeljskih rezervoarjev *hydrophylatia*, ki jih kanali povezujejo z morjem, razložiti celotno kraško hidrografijo. Še širši je bil Valvasor v *Slavi vojvodine Kranjske* iz leta 1689, ni ga zanimala le kraška hidrografija, ampak ves kras, tako na Kranjskem kot po drugod svetu. Dotedanji opisi presihanja Cerknjskega jezera so se mu zdeli slabi in napačni. Obiskoval je jezero, si pojave ogledoval, spraševal ljudi, zbiral literaturo, naredil model presihanja, in z opisom ter priloženim zemljevidom dosegel članstvo v angleškem Kraljevem društvu. Opisal je velik del slovenskega in istrskega ter del hrvaškega krasa, poleg tega pa tudi določene kraške pojave drugod, celo v Ameriki. Razen za pokrajino se je zanimali za jame, vode, rast sige, jamski led, zato ga upravičeno štejemo za prvega slovenskega krasoslovca.

V 18. stoletju so o slovenskem krasu obširneje pisali dvorni matematik J. N. Nagel, idrijski zdravnik B. Hacquet in hidrotehnik T. Gruber. Nagla je poslal celo sam cesar, naj razišče te nenavadne pojave, kot so presihajoča jezera, vode, ki teko v zemljo, jame in brezna, o katerih so brali ingovorili na dvoru. Nalogo je vestno izpolnil in zbral svoja opažanja v obširnem rokopisu, ki ga hrani dvorna knjižnica na Dunaju. Ni pa še pravilno razložil vse kraške hidrografije, in spoznal, da je Kras kras kot del zemeljske skorje s posebnimi značilnostmi.

Kolikor toliko topografsko razgledan človek ob koncu 18. stoletja je že poznal kraške pojave in vedel, da so posebno znameniti med Ljubljano in Trstom. Zato ni bilo treba veliko, da so geologi, ki so začeli podrobneje preiskovati avstrijske in sosednje dežele, spoznali, da značilna pokrajina na apnencu ni le na Krasu. Ugotovili so, da imajo vse apneniške pokrajine podobne kraške značilnosti in so jih na splošno imenovali kar kras. Ker so uporabili antično oziroma nemško osnovo imena, se je v svetu uveljavilo ime "*karst*" in ne "*kras*". Že Hacquet je dobro ločil karbonatne kamnine od drugih, med temi posebej navadni apnenec od "smrdljivega apnenca" ali dolomita. Obseg Krasa in krasa sploh na današnjem slovenskem ozemlju je bil kmalu znan.

Kras (Karst), kot splošen pojem, je torej del zemeljske skorje na karbonatnih kamninah, kot so apnenci in dolomiti, za katere je značilen poseben način vodnega odtoka ter posebne površinske in podzemeljske oblike. Najznačilnejši kras nastaja na tektonsko prepokanih čistih apnencih, ki jih voda relativno lahko in hitro topi, obenem pa so mehansko dovolj trdni, da se v njihovi notranjosti lahko ohranijo veliki prostori, ne da bi se zrušili strop in stene. Vode kraških izvirov običajno vsebujejo okoli 100 - 200 mg kalcijevega karbonata raztopljenega v litru vode. Voda, ki kaplja z jamskega stropa, to je deževnica, ki prenika skozi apnenec, pa 100 - 325 mg. Če je povprečni pretok Reke, ki

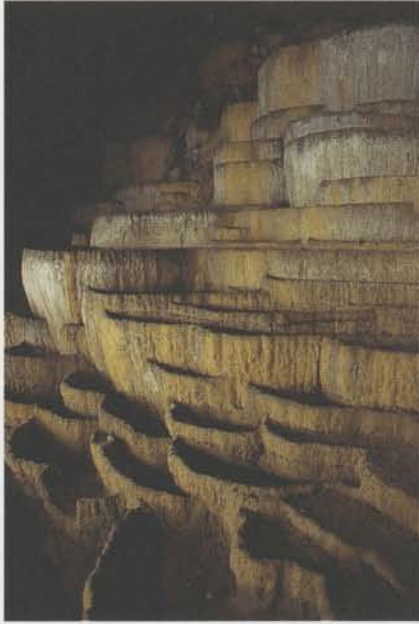


6 Gozd ledenih stalagmitov v vhodnih delih Križne jame

ponika v Škocjanske jame in teče skozi Kras v izvire Timava, slabih 9000 litrov v sekundi, lahko in ob predpostavki, da vsebuje voda le 100 mg kalcijevega karbonata v litru vode, odnese vsako sekundo 90 kg apnenca. V celem letu torej raztopi preko 2,8 milij. ton, ali okoli 1,3 milij. m³ apnenca. Torej nas ne sme presenečati, da je kraško površje tako razbrazdano s škrapljami in vegasto zaradi vrtač, pod zemljo pa so veliki jamski prostori.

Da je mehanska trdnost kamnine zelo pomembna, dokazujejo votline v krasu. Martelova dvorana v Škocjanskih jamah je na primer 250 m dolga, 120 m široka in 140 m visoka. Mojstrica narava pa le ni popolna in nezmotljiva: poznamo vrsto primerov, ko so se podzemeljski oboki zrušili, zaradi česar so nastali veliki podzemeljski podori in prave gore podornega kamenja. Najbrž je najbolj znana prek 30m visoka Velika gora (Kalvarija) v Postojnski jami. Če je jamski prostor blizu površja in se podre strop, se to pozna tudi na površju - nastane koliševka, kukava ali udornica. To je vrtači podobna globel velikih razsežnosti, s pretežno navpičnimi stenami in dnom iz podornega skalovja. Taki udornici sta Velika in Mala dolina v sklopu Škocjanskih jam, kjer je deroča Reka iz dna odstranila podorno skalovje. Da so procesi na krasu še močno aktivni, dokazujejo udori in grezi, ki jih sprejemamo kot enkratne nenavadnosti ali celo katastrofe, če pa jih spremljamo, jih vidimo, kot del običajnega dogajanja. Tako se je v Tomaju leta 1961 podrla hiša, ker se je pod kuhinjo in hlevom odprla 3,5 m globoka luknja, v Kozini so opustili novozgrajeno, še nevseljeno hišo, ker se je pod njo odprla 15 m globoka in v notra-njosti 20 m široka jama. Često se udre na pašnikih živini pod nogami, kot na Logaškem polju in v okolici Dolenjega jezera na Cerkniškem polju, v Rogu se je ubil konj, ko je padel 7 m globoko, nad Predjamo pa se je udrlo pod buldožerjem.

Zakrasevanje se je začelo že takoj po nastanku apnenca oziroma njegovem dvigu iz morja. V Sloveniji poznamo vsaj 170 milijonov let stare kraške pojave imenovane paleokarst. Geološka dogajanja ob koncu terciarja in v zadnji ledeni dobi, torej v pleistocenu, so bila izredno ugodna za zakrasevanje.



7 Škocjanske jame - do meter globoke sigaste ponvice v Dvorani ponvic.



8 Precej redek kraški pojav so snežno-beli aragonitni kristali v Ravenski jami pri Cerknem.

V najmlajšem geološkem obdobju so nastali največji jamski spleti v Sloveniji in največje površinske kraške oblike, na primer Cerkniško polje.

V današnjem času se njihov razvoj in spreminjanje nadaljujeta. Na slovenskem krasu je trenutno registriranih okoli 6200 kraških jam, z novimi raziskavami pa to število stalno narašča. Registrirana jama pomeni, da so v jamskem katastru Slovenije o določeni jami shranjeni vsaj osnovni podatki, kot so lega, dolžina, globina, načrt. Če število jam primerjamo z velikostjo krasa, vidimo, da pride povprečno na 1 km² le 0,7 jame. To pa je zelo malo, saj poznamo konkretne primere, ko pride na 1 km² kraškega površja celo prek 50 jam. Torej je odkrivanje in raziskovanje novih jam naloga slovenskih jamarjev, ki ji še ni videti konca. Od znanih jih je 512 (8,3 %) vodnih, to pomeni, da so v njih stoječe ali tekoče vode, da iz njih voda vsaj občasno izvira ali vanje ponika, ali pa, da se skozi pretekajo podzemeljske reke. Takih jam je največ v dinarskem delu slovenskega krasa in v njih je bivališče človeške ribice.

Do danes znana najdišča proteusa v Sloveniji

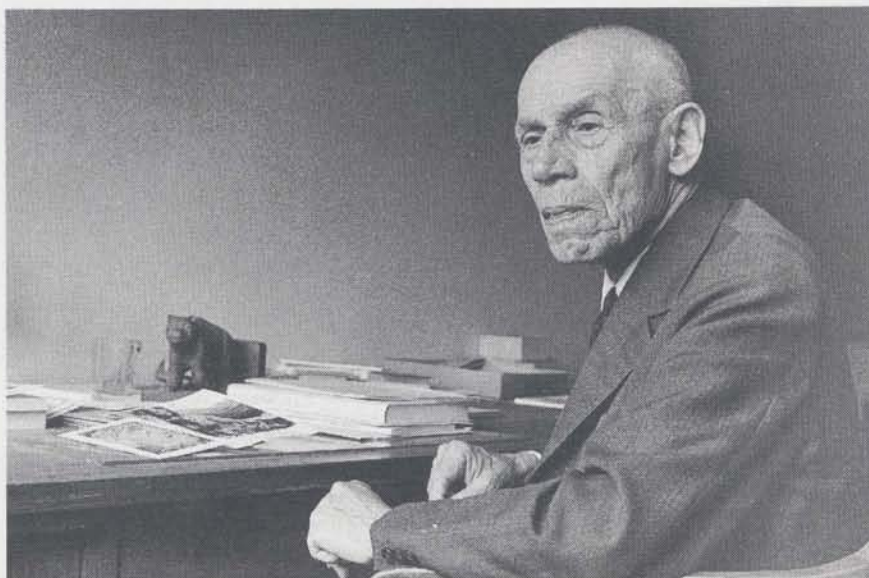


Od neandertalca do speleologa





2 Izkopavanja v Ajdovski jami pri Krškem. V njej so odkrili največje jamsko pokopališče iz poznega neolitika v jugovzhodnih Alpah. Odkrili so najmanj 24 skeletov. Tedanji prebivalci svojih pokojnikov niso pokopavali, ampak izpostavljali podobno kot severnoameriški Indijanci. Za popotnico v onstranstvo so jih bogato obdarili s keramičnimi posodami, polnimi žita in hrane, z orodjem in orožjem iz kremenca in kosti.



3 Srečko Brodar (1893-1987), prvi raziskovalec paleolitika na Slovenskem.

Z odkritjem kamenodobnih najdb v pleistocenskih plasteh Potočke zijalke na Olševi, 1700 m visoko na Karavankah, je leta 1928 Srečko Brodar (1893-1987) postavil temelje strokovnemu raziskovanju jamskih sedimentov v Sloveniji. Epohalnemu odkritju so sledila nova in nova najdišča, kjub temu pa je ostala Brodarjeva najdba sledov pračloveka in več kot 300 orodij iz kremenca in 133 koščenih konic še vedno največja tovrstna zbirka v Evropi. Po koncu druge svetovne vojne se je torišče raziskovanj paleolitika in jamskih sedimentov usmerilo na območje notranjsko-primorskega krasa. Tu se je zlasti Pivška kotlina s svojim zakraselim obrobjem izkazala za prvovrstno provinco s številnimi najdišči paleolitskih sledov iz ledene dobe ali pleistocena. Kasneje so se raziskovanja razširila na vse slovenske pokrajine. Tako lahko na področju današnje Slovenije naštejemo že več kot šestdeset jamskih najdišč iz paleolitika in mezolitika ali srednje kamene dobe. Vse to je plod dela treh generacij raziskovalcev, Brodarjeve šole.

Najstarejše zanesljive sledove obiskov pračloveka v podzemeljskih jamah v Sloveniji poznamo iz Jame v Lozi, Risovca in Betalovega spodmola. Kulturno spadajo v starejši paleolitik, časovno pa v konec srednjega in začetek mlajšega pleistocena. Kulturo neandertalcev časovno uvrščamo pred začetek zadnje ledene dobe.

Po današnjem védenju se strokovnjakom zdi, da se je šele neandertalec bolj intenzivno zatekal v jame, spodmole in pod previse in si tam pripravljajl hrano, popravljajl svoja orodja in prenočeval. Pod pojmom take postaje razumemo različne oblike človekove dejavnosti in sicer: bazno ali prehodno taborišče, začasno bivališče oz. zavetišče, delavnico orodja, mesto lova in razkosavanja divjadi. Šele s srednjim paleolitikom lahko govorimo o prvi trajnejši poselitvi Slovenije.



4 Lepa najdba bronastega orožja z Debelega Vrha pri Kočevju. V bronasti dobi so nekatere jame služile v ritualne namene, kjer so ljudje tedanje dobe žrtvovali bogovom podzemlja svoje najdragocenejše predmete.

Neandertalčeva bližnja srečanja so potekala v prvi vrsti z jamskim medvedom, jamskim levom in jamsko hijeno. Občasno pa je srečeval tudi nosoroga in bizona. Vse te živali so namreč v ledeni dobi skupaj še z mnogimi drugimi živele na ozemlju današnje Slovenije. Ker so mlajše paleolitske postaje v glavnem prehodnega značaja v njih namesto umetnostnih izdelkov, ki so tako zelo značilni za najdišča zahodne in srednje Evrope, dobimo le predmete za vsakdanjo rabo.

Tudi jamske slikarije kljub intenzivnemu iskanju po jamah, še niso našli. V času poznega mlajšega paleolitika v tem prostoru jamski medved, najbolj karakteristična žival prejšnjih obdobij ledene dobe, ne živi več. Zamenjala sta ga najprej severni jelen in v najmlajših obdobjih los in gozdni jelen.

Tudi v obdobjih mlajše prazgodovine se je človek občasno zatekal v jame. Iz mlajše kamene dobe ali neolitika je znana predvsem Ajdovska jama pri Krškem. V njej so odkrili največje jamsko pokopališče iz poznega neolitika v jugovzhodnih Alpah. Našli so okostja najmanj 24 oseb. Tedanji prebivalci so svoje pokojnike izpostavljali podobno kot severnoameriški Indijanci, in ne pokopavali. Za popotnico v onostranstvo so jih bogato obdarili s keramičnimi posodami polnimi žita in hrane, z orodjem in orožjem iz kremenca in kosti.

Najdragocenejši sledovi iz bakrene dobe, torej iz časa kulture žarnih grobišč, so najdeni v Jami II na Prevali pri Škocjanu (sin.: Mušja jama). Tu so našli nad tisoč zlomljenih, delno staljenih ali namerno obredno poškodovanih kosov bronastega in železnega orožja in orodja ter nakita in ostalih uporabnih predmetov. Zapuščina starejše železne dobe je v slovenskih jamah bolj ali manj slučajna. Tudi čelada negovskega tipa italjsko-etruske variante iz Svetinove dvorane Škocjanskih jam je naključna najdba, enkratna pa je železnodobna stavba na kolen, ki jo je odkril in



Stadt wohnhaften / Verwandten an. Welches ihr / an ihrer Gesundheit / im geringsten keinen Schaden gebracht.

Doch gleichwol rieten ihre Freunde ihr gar stark / und inständig / sie sollte sich / mit den Vormündern des Hauses / um ein billiges vergleichen / und lieber etwas an dem / noch unverbauetem Hause / Zins entrichten / als sich / in einem so unsichern Hause / länger aufhalten. Wozu sie sich auch endlich entschloß / und von ihrem Vater schriftliche Ordre empfahet / sich bey seines Bruders Frauen in die Kost zu legen. Derwegen läßt sie / vor dem Muszichen / etliche Wäscherinnen bestellen / welche alles ihr Keiner Geräch waschen sollen. In dem diese nun / nebst ihrer Magd / die Nacht durch / bey solcher Arbeit / aufbleiben / die Jungfer aber oben / in der Kammer / allein schläfft; heben die junge übermütige Weiber / bey einem heymgehenden Brandwein / lustig an zu singen allerlei Puhlen Lieder. Aber mitten / unter solchem ihrem Gesänge / springt / eine Stunde nach Mitternacht / die Küchen-thür auf / und tritt ein langer / schwarzer / abscheulicher Keel herein. Darüber erschrecken / und erschauern sie alle drey / zittern und erbeben. Keine darff / vor Furcht / ein Wort reden; sondern sehen einander stillschweigends gar ängstlich an.

Indessen kommt das Morn / Ge-

spenst / näher / stellet sich ganz nahe ihnen vor Augen / und schauet sie eine Weile / mit seinem Schlottegerischem Gesichte / ganz trutzig an. Sie hingegen schlagen die Augen vor sich nieder / zittern / und seuffsen in der Stille / zu Gott. Wor auf endlich das Gespenst / nach und nach / wieder hinter sich weicht / und zur Küche hinaus tritt. Da ermuntert sich Eine unter ihnen / und hebt ein geistlich Lied an. In solcher Andacht / seynd sie beharret / bis eine Stunde vor Tage: da die Jungfer aufgestanden / und von ihnen vernommen / was für ein schönes saubres Pirschlein / bey ihnen / eine Wirtze abgelegt hette.

Ob nun schon alle diese drey hefftig erschrocken / und gleich verkündigt haben / was ihnen begegnet wäre: ist doch keine Einige ans ihnen erkranket / vielweniger bald darauf gestorben.

Und solcher Beispiele wüßte ich noch viel andre mehr anzuführen; aber es ist diß emige kräftig genug / den falschen Wahn zu zerichten / als ob die gar frühzeitige Offenbarung eines erschienenen Gespenstes allferts eine Krankheit / oder gänzlich Entlebung nach sich ziehen müßte. Denn wenn dem so wäre / wäre sowohl die Jungfer / als auch hernach die Magd / samt den Wäscherinnen / erkranket seyn: da sie doch alle ihre Gesundheit behalften haben. Und bin ich verichert / daß dieses sich wahrhaftig also zugetragen.

E. Fr. I
M. III

Alber

5 Jamsko okolje v Postojnski jami, kakršnega je "videla" razgreta domišljija kronista Janeza Vajkarda Valvasorja. Bakrorez je bil objavljen leta 1689 v njegovi *Slavi vojvodine Kranjske*. Valvasor je morda verjel praznoverju svoje dobe in opisal jame, v katerih naj bi živele čarovnice. Bil pa je le tako radoveden, da si je hotel ogledati vsaj vhode v te jame in izprašati ljudi, ki so čarovnice sami videli. Z risbo je morda hotel prikazati le bogastvo kapniških oblik, ne pa čarovnic in duhov, ki naj bi prebivali v jami. V svojem delu je naštel kakih 60 jam (danes jih poznamo okoli 6500) in nad 30 kraških izvirov na Kranjskem.

dokazal Srečko Brodar v Mornovi zijalki. Keltske najdbe so v jamah silno redke, zato pa se najdbe iz časa rimske okupacije naših krajev kar opazno pomnožijo in so s kovinskimi najdbami ali pa z novci točno datirane. Predvsem sta pri nas poleg ostalih najdb pomembna mitreja blizu Rožanca v Bela krajina in v Jami v Zlodjevem grabnu pri Zdolah (mitraizem je bil konec tretjega stoletja največji konkurent krščanstvu) ter posvetilni kamen z grškim napisom iz Bezna nad Mohorini. Čas preseljevanja ljudstev je za jamsko arheologijo nepomemben. Edina najdba starih Slovencev izvira iz Poljšiške cerkve pri Zgornjih Gorjah - preprost prstan iz 10. stoletja. Jame postanejo kot zatočišča zanimive spet v nemirnem srednjem veku za časa turških vpadov in kmečkih uporov.

Za prvega jamoslovca na ozemlju današnje Slovenije štejemo danes Janeza Vajkarda Valvasorja (1641 - 1693). Po duhu in izobrazbi je bil polihistor, z nagnjenjem do naravoslovja in tehnike in posebnim zanimanjem za "čuda narave, za špilje in jame". "Jaz sam sem v različnih deželah in kra-ljestvih, ne le po Evropi, ampak tudi po Afriki mnogo edinstveno čudovitih jam videl, ampak najbrž nikjer tako posebno občudovanja vrednih kot v moji očetnjavi ..." pravi sam v *Slavi vojvodine Kranjske*. V tem delu navaja okoli 60 podzemeljskih jam ter 40 vodnih kraških pojavov. Objavljen načrt Podpeške jame na Dobropolju v Philosophical Transactions angleške Kraljeve družbe leta 1687 je zaenkrat drugi najstarejši znani tiskani načrt kake kraške jame na svetu. Valvasor je večino jam, o katerih piše, tudi obiskal. Za takratne čase so bili to pravi in edin-



6 Tobiasa Gruberja so jame zani-
 male predvsem kot možnost dostopa
 do podzemeljskih rek oziroma do
 kraške vode. Zato v Gruberjevem
 delu *Briefe hydrographischen und
 physikalischen Inhalts ...* (1781) ni
 tolko govora o jamah, razvidno pa
 je, da je jame na Notranjskem in
 Krasu dobro poznal in jih tudi precej
 obiskal. Na sliki je njegova
 upodobitev Vranje jame.



7 J. N. Nagel je 1748 po cesarjevem
 ukazu opisoval in meril naše
 jame. Znan je njegov načrt Postojnske
 jame, pozabljam pa, da je narisal
 tudi načrte drugih jam, med njimi
 celo Željnskih pri Kočevju. Ilustracije
 ga kažejo v tipični obleki tedanje
 dobe, od jamarske opreme pa ima
 skicirni blok s pisalom, njegovi spremlj-
 jevalci pa bakle.

stveni jamarski podvigi. Vendar si jam ni le ogledoval, ampak je skušal tudi ugotoviti njihovo velikost in globino, njihovo vsebino in zveze med posameznimi jamami ter razne pojave kot so izviri, jezera, jamski led. Včasih se je odpravil v jame z merilnimi napravami, ki jih je nekaj tudi sam izdelal in gotovo niso bile prav majhne in priročne.

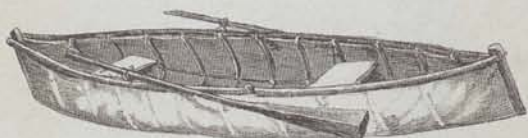
Najbrž je v njegovi izurjenosti in zemljemerski praksi tudi vzrok, da je načrt Podpeške jame tako blizu sodobnemu načrtu, medtem ko pri opisih jamskih velikosti včasih močno pretirava. V jamah je niveliral nivoje podzemeljskih jezer, skušal je ugotoviti starost kapnikov in hitrost njihove rasti. zabeležil je celo najdbo proteusa, a se zanj, žal, kot "podzemeljskega črva ali mrčes", ni več zanimal. Iz rokopisov in tiskanih del 18. stoletja poznamo avtorje, ki so tudi sami obiskovali jame, iz njihovih omemb, pripomb, anekdot in ilustracij pa izvemo, da so jih po jamah spremljali pomočniki in vodniki domačini.

J. N. Nagel je 1748 po cesarjevem ukazu opisoval in meril naše jame. Znan je njegov prvi načrt Postojnske jame, narisal pa je tudi načrte drugih jam, med njimi Željnskih pri Kočevju. Po napisu sodeč je prodril do konca Stare jame v Jami pod Gradom pri Predjami. Dlje takrat ni bilo mogoče,



8 Dunajčan Franz Kraus, znameniti speleolog in ustanovitelj dunajskega speleološkega društva, je v svojem priročniku z naslovom *Höhlenkunde* opisal in ilustriral nekaj tedanjih jamarskih tehnik.

die Erforschungsgeschichte einiger Höhlen vorangeführt werden, die auch an und für sich schon von Interesse ist. Aus dieser kann man zwar viel lernen, es ist aber trotzdem erforderlich, daß selbständigen Forschungen eine gewisse praktische Schulung vorangehe, wozu sich überall Gelegenheit findet, denn wo es Höhlen gibt, fehlen auch die Kletterer nicht. Zur Zeit, als Verfasser seine Forschungen begann, war es damit freilich noch nicht so gut bestellt wie heute; im Verlaufe der Jahre konnte derselbe



Wester's Osgoodboot, umsetzt.

aber mit einer Reihe von erprobten Vorrichtungen in Verbindung treten, aus deren Publicationen oder brieflichen Mittheilungen ihm viele werthvolle Aufschlüsse zu Theil geworden sind. Viele unter Jenen, deren persönliche Bekanntschaft er machen konnte, sind ihm zu werthen Freunden geworden, und der persönliche Gedankenaustausch trug wesentlich dazu bei, die Ansichten über Höhlenbildung zu klären und das Urtheil zu schärfen. Wünsche von den eigenen Untersuchungen waren durch dieser wissenschaftliche Controversen hervorgerufen worden, um Gewissheit über zweifelhafte Fragen zu

9 Leta 1893 je prišel na Kranjsko E. A. Martel s svojim znamenitim lahkim zložljivim čolnom *Osgood*. Z W. Putickom in ob sodelovanju članov postojnskega društva *Anthon* je preplul podzemeljsko Pivko od Otoške do Magdalene jame.

ker je bil rov zasut. Tudi to ni bil majhen jamarski podvig, če računamo, da pelje danes pot do tja po mostičku prek luknje, ki se odpira v spodnje nadstropje in se mora človek pošteno skloniti, kljub temu da je na nekem mestu strop celo odklesan. Moral je prek podornega skalovja, blatnih rovov in strug, kjer se človek udara do kolen. Ilustracije ga kažejo v tipični obleki tedanje dobe, od jamarske opreme pa ima skicirni blok s pisalom, njegovi spremljevalci pa bakle.

Podrobneje opisuje jame Idriječan B. Hacquet (1739 - 1815). Je prvi in edini, za katerega vemo, da je obiskal Postojnsko jamo skozi ponorni sifon, ki je bil takrat suh. Njegovi opisi hoje in spuščanja v podzemlje so bolj podrobni in izvemo za uporabo lestvenih drogov in vrvi, pa tudi to, da domačini marsikje niso navdušeni nad tem, da bi ga spremljali globlje v jame.

Medtem ko so Hacqueta zanimale jame zaradi jam, pa so Gruberja predvsem kot možnost dostopa do podzemeljskih rek oziroma do kraške vode. Zato v Gruberjevem delu *Briefe hydrographischen und physikalischen Inhalts ...* (1781) ni toliko govora o jamah, razvidno pa je, da je jame na Notranjskem in Krasu dobro poznal in jih tudi precej obiskal.

V 19. stoletju poznavanje slovenskih jam skokovito povečuje. Z odkritjem notranjih delov Postojnske jame leta 1818, so domačini prvič prodrli v podzemlje kilometre daleč. Za izdelavo jamskih načrtov so najeli rudarskega jamomerca, ki so mu pomagali idrijski rudarji.

Že v prvi polovici 19. stoletja sta se uveljavilata dva, vsaj pri nas nova, načina jamarskih raziskav: premagovanje podzemeljskih rek in jezer s čolni in splavi ter spuščanje oziroma prodiranje v globoka brezna.



Gesicht von A. Hoffmann.

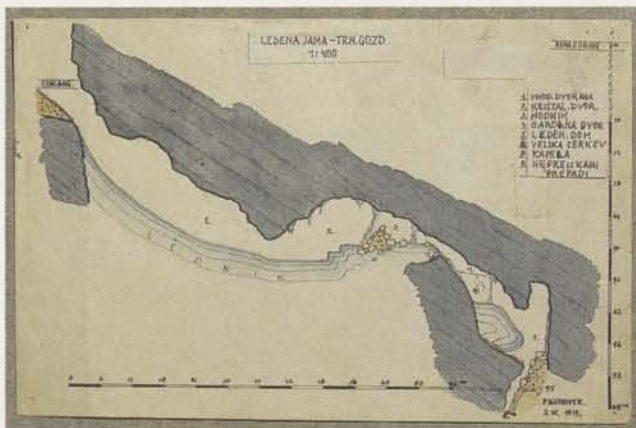
10 Spust čez 6. slap, ključno točko raziskovanja Škocjanskih jam, 9. novembra 1884. Slika je iz *Kronike Primorske sekcije nemško-avstrijskega planinskega društva* (1893).

Vodnarski mojster Svetina se je leta 1839 spustil po podzemeljski Reki v Škocjanske jame, cerkničani so stesali poseben čoln za raziskovanje Križne jame, Schmidl je sredi 19. stoletja naročil pri planinskem mizarju zločljiv čoln za raziskovanje podzemeljske Pivke in leta 1893 je prišel na Kranj-sko E.A. Martel s svojim znamenitim lahkim zločljivim čolnom *Osgood*. S pomočjo Puticka in ob sodelovanju članov postojnskega društva *Anthron* je preplul podzemeljsko Pivko od Otoške do Magdalene jame. Vendar niso bile le vodne jame glavni mik raziskovanja podzemlja v prejšnjem stoletju.

Da bi dobili zadostne količine vode za Trst, so sklenili poiskati podzemeljsko Reko čim bliže Trstu in iz nje napeljati vodovod. Tega so se lotili pod vodstvom Lindnerja. Raziskali so vrsto globokih brezen na Krasu, med njimi 264 m globoko Jamo v Griži, ki so jo zaradi tragičnega dogodka, ko so se ob miniranju v njej leta 1866 zadušili štirje domačini, poimenovali Brezno mrtvih. Na Reko so naleteli leta 1841 v 329 m globoki Labodnici. Brezno so opremili s stalnimi lesenimi lestvami, po rudarskem načinu. Vode za vodovod pa niso mogli zajeti. Lestve so danes obnovljene oziroma zamenjane s kovinskimi in je sestop po njih zanimivo jamarsko doživetje.

Kot je bilo iskanje vode za Trst vzpodbuda za raziskovanje podzemlja Krasa, tako je bilo preveč vode na notranjskih poljih, predvsem poplave na Loškem, Cerkniškem in Planinskem, vzrok za sistematično raziskovanje notranjskega podzemlja. Zanj se je najbolj zavzemal dunajski geograf in krasoslovec F. Kraus. Na njegovo pobudo je bilo leta 1879 na Dunaju ustanovljeno *Jamoslovno društvo*. Temu so sledila društva v večini dežel, ki so še danes med vodilnimi pri raziskovanju krasa.

Pobudi se je pridružila dunajska vlada in kmetijsko ministrstvo je leta 1886 pooblastilo gozdarskega asistenta W. Puticka naj pripravi izvedljiv načrt za preprečevanje poplav na notranjskih poljih. V nekaj letih je opravil toliko raziskav, da se je dotedanja slika notranjskega podzemlja bistveno spremenila. Leta 1889 je bilo ustanovljeno društvo *Anthron* v Postojni, kot prvo v slovanskem svetu.



11 Skupina slovenskih navdušencev za kraško podzemlje, med njimi tudi Pavel Kunaver, se je leta 1910 priključila v Ljubljani ustanovljenemu Društvu za raziskovanje podzemeljskih jam na Kranjskem (DZRJ). Kot v planinstvu, so bili tudi v jamarstvu pionirji. Nič več se niso spuščali v brezna sedeč na kolu, privezanem na vrvi, in si svetili z baklami, ampak so uporabljali vrvne in kovinske lestvice, si svetili z acetilenskimi svetilkami, uporabljali kompas fotografirali pod zemljo in o vsem sproti poročali.



12 Amaterski fotograf in navdušeni jamar Franci Bar je v tridesetih letih izdelal veliko število črno belih fotografij z motivi raziskovanja slovenskih jam. Več kot 800 negativov (10x15 cm na steklenih ploščah) hrani Notranjski muzej v Postojni. Lahko rečemo, da je Barova neprecenljiva zbirka izreden dosežek, ne samo v jamski fotografiji, pač pa v slovenski fotografiji sploh. Fotografija prikazuje raziskovanje Križne jame leta 1931 s čolnom *Nada*. Prvi v čolnu je avtor fotografije Franci Bar.

Jamarski odsek Primorske sekcije Nemško-avstrijskega planinskega društva je do leta 1904 ob pomoči domačinov raziskal celotne Škocjanske jame. Pri tem je treba omeniti novo raziskovalno tehniko: v Škocjanskih jamah so domačini nadelali kilometre poti po navpičnih in previsnih jamskih stenah, vklesanih v skalo, v sigo, z železnimi klini, stopnjami, žicami za oprijemanje, brvmi in mostički. Nekatere vodijo tik pod stropom, Mačja brv se je pela 90 m nad gladino Reke.

Danes se človek čudi, kako so si takratni raziskovalci in obiskovalci upali hoditi po teh poteh, in kako so lahko nastale brez tragičnih nesreč pri delu. Ostanki teh poti so pravi tehnični spomenik. Prav tako občudovanja vreden je drug tak dosežek, ki pa ga razen maloštevilnih ostankov ni več. V Kačno jamo, je 5 domačinov postavilo toge lestve, ki pa niso bile enake onim v Labodnici, saj zaradi velikosti brezna ni bilo mogoče uporabiti rudniške tehnike.

Leta 1992 je bil v Postojni ustanovljen Nacionalni svet upravnikov turističnih jam Slovenije. Na podlagi podatkov tega Sveta in Statističnega letopisa RS za 1992 je v Sloveniji 24 turističnih jam:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Črna jama, | Križna jama, | Sveta jama, |
| Dimnice, | Nečilčeva jama, | Škocjanske jame, |
| Divaška jama, | Pekel, | Taborska jama, |
| Francetova jama, | Pivka jama, | Velika ledena jama v Paradani, |
| Gabrovška jama, | Planinska jama, | Vilenica, |
| Jama pod Babjim zobom, | Postojnska jama, | Zadlaška - Dantejeva jama, |
| Jama pod Jamskim gradom, | Rotovnikova jama, | Zelške jame |
| Kostanjeviška jama, | Snežna jama na Raduhi | Železna jama. |



Lestve, najdaljši kos je meril 22 m, so bile pritrjene in vpete, deloma obešene, v stene brezna, in obiskovalec je pod sabo videl le črno praznino.

Da raziskave na slovenskem krasu niso bile le lokalnega pomena, ampak je bila tu speleologija v svetovnem vrhu, najbolje dokazujejo dejstva, da je bila Postojnska jama na podlagi Martelovih odkritij dolga leta najdaljša jama v Evropi, 329 m globoka Labodnica pa je obdržala globinski svetovni rekord 90 let! Več in več je bilo znanih jam, zato je bilo treba narediti inventuro. Gradivo je dolga leta zbiral Kraus, a dela no dokončal. Zbral je podatke o 170 jamah s Kranjskega in to je pravzaprav začetek slovenskega jamskega katastra.

Skupina slovenskih navdušencev za kraško podzemlje, med njimi alpnistični pionirji, člani *Drena* B. Brinšek, J. Cerk in P. Kunaver, so se leta 1910 priključili v Ljubljani ustanovljenemu *Društvu za raziskavanje podzemeljskih jam na Kranjskem* (DZRJ). Kot v planinstvu, so bili tudi v jamarstvu pionirji. Nič več se niso spuščali v brezna sedeč na kolu, privezanem na vrv, ter si svetili z baklami, ampak so uporabljali vrvne in kovinske lestvice, si svetili z acetilenskimi svetilkami, uporabljali kompas, fotografirali pod zemljo in o vsem sproti poročali, tudi v dnevnem časopisju. Uvedli so tudi jamski zapisnik in s tem je bil položen temelj sodobnim jamarskim raziskavam na Slovenskem.

Z razmahom jamarstva so zrasli številni klubi in društva, raslo pa je tudi število raziskanih jam. Zato je bila leta 1962 ustanovljena *Jamarska zveza Slovenije*. S kvantiteto se je dvigala tudi kvaliteta, žal po svetu še hitreje kot pri nas. Kljub obsežnemu delu slovenskih jamarjev (6000 jam so zabeležili do leta 1987) naše podzemlje po velikosti ni več segalo v svetovni vrh. V Pirenejih so preiskali najglobljo jamo na svetu, brezno Pierre-St-Martin, ki je bilo dvakrat globlje od naše Pološke jame, najdaljša Mammuth Cave pa dvajsetkrat daljša od Postojnske. Šele pred nekaj leti so jamarji odkrili vrsto globokih brezen v pogorju Kanina: Skalarjevo brezno -911 m, Črnelsko brezno -1198 in Čehi II -1370 m!



Zaplavati v podzemlje





2 Organizacija Postojnska jama je v dvajsetih letih kupila skafander za podvodna dela. Potapljač Vittorio Malusa, tehnik pri Postojnski jami, se je v njem slikal pred jamo.

Prve raziskovalce naših jam je često v podzemlju ustavila voda: Valvasorja v Postojnski, Podpeški, Kmpoljski jami. Z razvojem tehnike so jamarji zapluli tudi po podzemeljskih rekah in jezerih, vendar le do tam, kjer je jamski strop segal do vodne gladine ali celo podnjo. Najprej so takim koncem proste poti rekli jezera, pozneje pa ugotovili, da gre pogosto le za stalno zalite, navzdol zavite rove in jih imenovali sifone. Raziskovalci, ki so imeli dovolj ljudi in denarja, kot Putick, ki ga je podpirala vlada, so se sifonov lotili na silo: na ustreznem mestu so zavrtali v skalo predor in upali, da bodo po določenem času spet naleteli na prehodni rov. Ponekod je to uspelo, marsikje pa umetni rovi v obliki slepega črevesa kažejo, da podzemeljske vodne poti le niso tako preproste.

Poskus prodreti pod vodo skozi sifon je bil odvisen predvsem od človekovega prepričanja o obliki in velikosti sifona: prvi taki poskusi v svetu se niso uspešno končali. Pri nas so se začeli med obema vojnama. Italijanski speleologi so se z denarno podporo Postojnske jame, ki je bila tedaj še pod Italijo, zadeve lotili s profesionalno potapljaško opremo, na jugoslovanski strani pa se je tega na popolnoma ljubiteljsko-izumiteljski način lotila skupina navdušencev, pod vodstvom bratov Kuščer, z doma narejeno opremo. In uspel jim je prvi jamski potop: v Velikem okencu (enem izmed izvirov Ljubljane pri



3 Pred drugo svetovno vojno sta se jamskega potapljanja s preprosto, doma izdelano opremo lotila brata Kuščer. Leta 1939 sta se ob pomoči

A. Šerka in F. Bara, ki je dogodek posnel na fotografsko ploščo, spustila v izvire Ljubljanice pri Vrhnikih, v Malo in Veliko okence. V Velikem okencu

jima je uspelo preplavati prvi, 8m dolgi sifon, kar je bil za tedanji čas velik uspeh tudi v svetovnem merilu.

Vrhnikih) so preplavali 4 m globok in 10 m dolg sifon. Nadaljna jamska potapljanja po II. vojni najprej niso prinesla velikih uspehov, predvsem se je pokazalo, da v morju izurjeni potapljači niso vajeni dela pod zemljo. Potapljača iz Šibenika in Pule, ki sta leta 1954 pregledala sifon v Postojnski jami, sta ugotovila, da nadaljevanje ni mogoče - pač pa je to pozneje uspelo slovenskim potapljačem, ki so za prepreko odkrili še 700 m rova.

Pri jamskem potapljanju sta se kot bistveni element pokazala avtonomna potapljaška oprema in usposobljenost za obvladovanje jamskih razmer. Z nastopom domačih potapljačev, so se uspehi pričeli hitro vrstiti. Eden prvih odmevnejših je bilo preplavanje Zveznega sifona med Postojnsko in Črno jamo leta 1966, s čimer je Postojnski jamski sistem sklenjen tudi po mednarodnih speleoloških pravilih - prej je bil povezan le z umetnim predorom. Danes je v Sloveniji preplavana že cela vrsta sifonov, za njimi se ponekod jama sicer kmalu konča, ponekod pa se šele tam začnejo pravi jamski spleti, kot na primer v Tkalca jami. Žal so bile za doseg teh ciljev potrebne žrtve, med njimi celo smrtne. Slovenski potapljaški dosežki sicer ne segajo v sam svetovni vrh, toda raziskave Divjega jezera do globine 83 m so tudi s tega vidika velik uspeh. Jamski potopi se med sabo razlikujejo, saj nista vse le pod vodo dosežena dolžina in globina. Potop v razmeroma majhen rov s čisto vodo je popolnoma nekaj drugega kot pa preplavanje sifona na koncu Škocjanskih jam, ki ima podobne dimenzije, kot ostali jamski rovi, kalna in blatna voda močno zmanjšuje vidljivost. Treba je tudi paziti, če prične voda naraščati, saj bi bil potapljač proti toku, ki prenaša nekaj deset m³ vode v sekundi, brez moči: kot neogljen proteus, ki se ne more upirati deroči vodi in ga kraški izvir, močno narasel zaradi dežja, naplavi na površje.

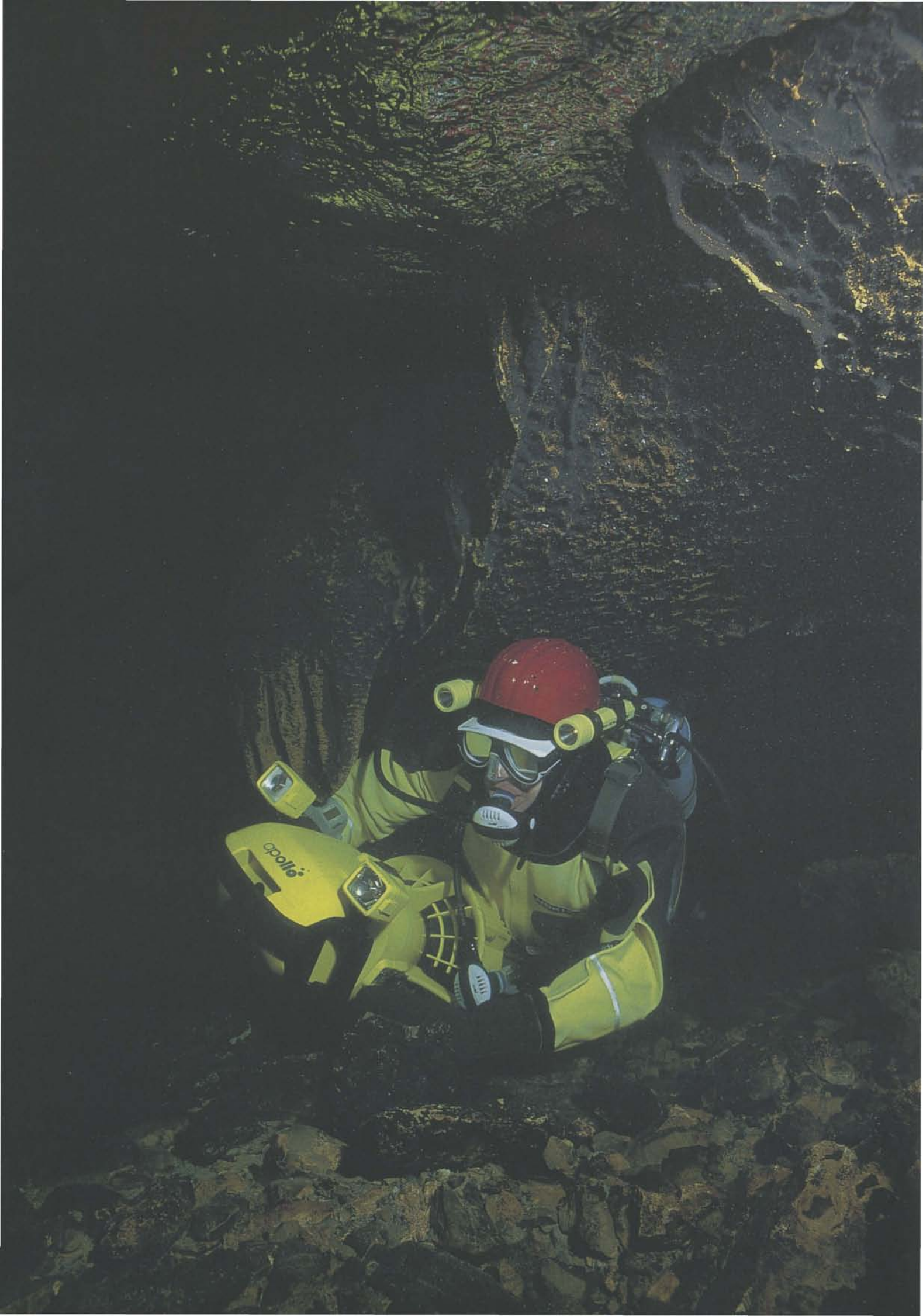


4 Dr. Ivan Kuščer, eden izmed pionirjev slovenskih jamskih potapljačev



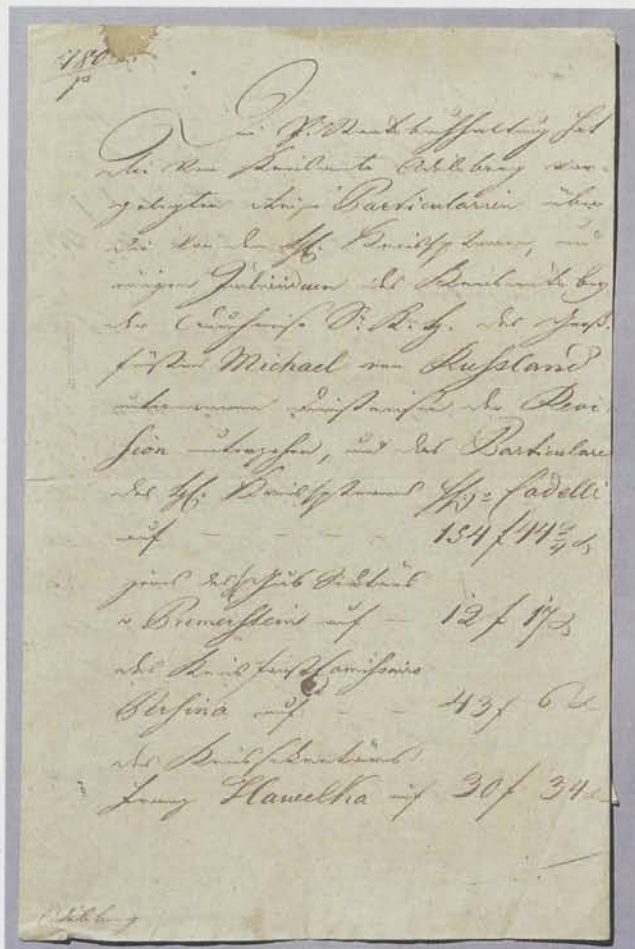
5, 6 Glede na dosežke je Olivier Isler nedvomno najboljši jamski potapljač na svetu. Že pred leti si je s prijateljem Alainom Ronjatom zamislil in tudi sam izdelal edinstveno opremo za ekstremne jamske potope. Imenovala sta jo RI 2000 (RonjatIsler) in jo pet let preskušala in dopolnjevala. 120 kg težak splet jeklenk in zapletenega elektronskega sistema z umetnimi pljuči za oplemenitenje izdihanega zraka, odmerja mešanice različnih plinov, ki omogočajo izredno dolge potope v izjemnih globinah. Potapljačevo avtonomijo sta s tem podaljšala za več kot desetkrat. Isler je nosilec več svetovnih rekordov v jamskem potapljanju.





Od Jezuščka do Unesca





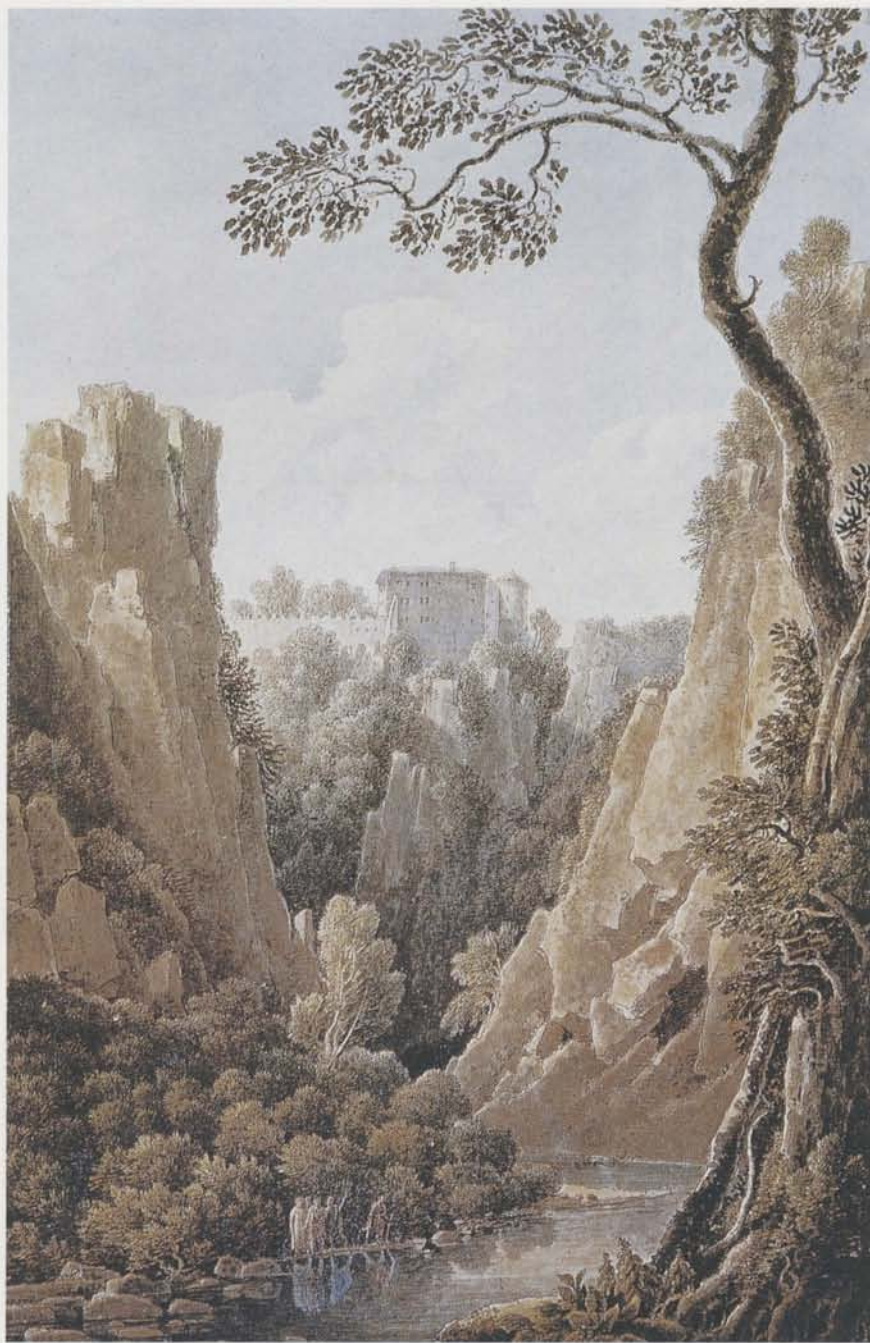
2 Del pisma državnega računovodstva (3. junija 1819) c.k. okrajnemu uradu v Postojni, s katerim potrjuje obračun stroškov, ki jih je imel urad s pripravami na obisk velikega kneza Mihaela iz Rusije, vključno za nakup sveč in gorilnega olja.

Najstarejši turisti so najbrž romarji - Sveti trije kralji, ki so obiskali novorojenega Jezusa v kraški votlini pri Betlehemu, so že bili taki turisti. V Sveti (Socerbski) jami za gradom Socerb nad Trstom je po izročilu nekaj časa živel sam Sv. Socerb, ki je umrl mučeniške smrti 24. maja 284 - "in že od nek-daj je v tej jami maša vsako leto 24. maja".

K tej maši se je, vsaj v Valvasorjevem času, zgrinjala množica ljudi iz bližnje in daljne okolice. Da je bila jama splošno znana že prej - razen ureditve oltarja oziroma cerkve v jami ni v njej ničesar pomembnega - priča mirovna pogodba z Benečani iz leta 1463, kjer je kot mejni objekt poleg gradu Socerb posebej omenjena tudi Grotta di S. Servolo.

Iz virov vemo, da je bila v Landarski jami ob Nadiži, ali kakor jo imenujejo domačini, Sv. Ivan v Čele, cerkev že pred letom 888. Če je bila cerkev, so bili gotovo tudi obiskovalci. Vendar niso bili le verski nagibi tisti, ki so vabili ljudi v jame. V Postojnski jami je v Rovu starih podpisov najstarejši podpis iz leta 1213, pozneje pa jih je iz stoletja v stoletje več, kar priča o stalnem obiskovanju. Pri "pravem" turizmu običajno mislimo tudi na zaslužek. O tem viri tako v zvezi z Landarsko in Sv. jamo kot tudi s Postojnsko jamo iz teh prvih časov našega turizma molčijo. Valvasor le omenja, da je v Sv. jami vod njak (kotanja v sigi, napolnjena z vodo), iz katerega ljudje, ki pridejo k maši, po mili volji pijejo čisto in mrzlo vodo, saj vzpon do Socerba v vročem majskega dopoldnevu človeka pošteno užeja. Ali je bilo mogoče dobiti tudi vino, Valvasor ne omenja. Pač pa piše, da je ob vhodu v Sv. jamo pri Marseillu gostišče, kjer človek lahko kupi jedačo in pijačo po izbiri. Vsekakor se je Valvasor raje zadovoljil z zdravo in brezplačno vodo iz jame.

Prva jama pri nas, za obisk katere je bilo treba plačati vstopnino, je bila Vilenica pri Lokvi. Po podatkih v literaturi naj bi završki grof Petač (Petazzi) leta 1633 prepustil Vilenico lokavski cerkvi ter si z njo delil dohodke od vstopnine. Torej so morali turisti obiskovati jamo že pred letom 1633 v

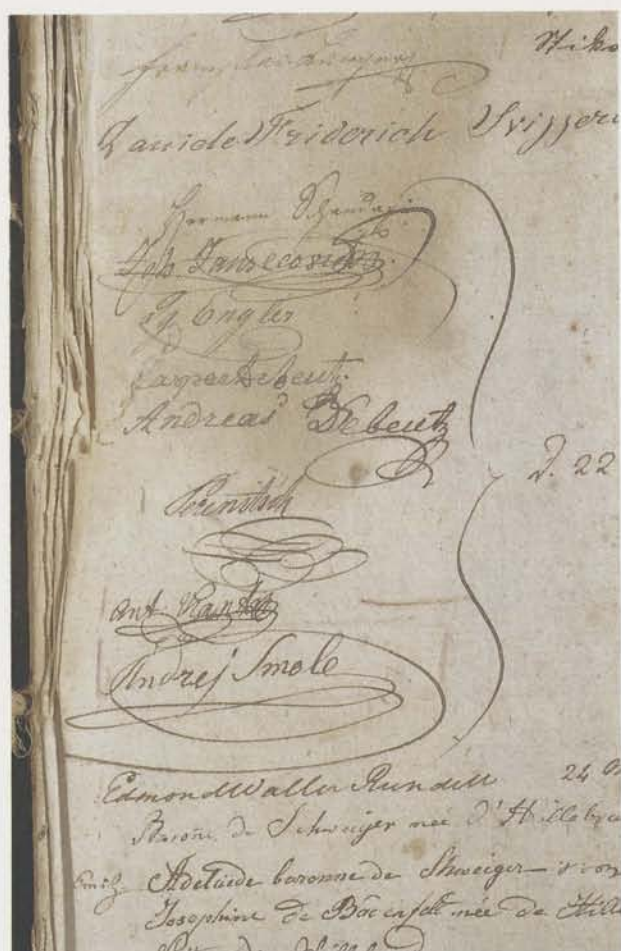


3 Ko so Tržačani pripravljali knjigo o svojem mestu za cesarja Jožefa II., so leta 1728 naročili francoskemu krajinarju L. F. Cassasu nekaj slik znamenitosti tržaške okolice. Med naravnimi posebnostmi je narisal le Škocjanske jame. Slika prikazuje grad Školj nad dolino Reke pri Škocjanu.

dovolj velikem številu, da je dajal obisk toliko dohodkov, da se je zadevo splačalo omenjati in urejevati celo s pogodbami ter darilnimi listinami. Obenem je to najbrž eden naših prvih znanih primerov koncesije nad objektom naravne dediščine za turistično izkoriščanje.

Iz zapiskov za leta 1816-1818 je razvidno, da je imela cerkev od jamskega turizma od 41 do 164 goldi narjev letnega dohodka. Vilenica je uspevala predvsem zaradi bližine pristaniškega Trsta, zaradi cesarske kobilarne v Lipici, ustanovljene leta 1580 (ob obisku kobilarne je leta 1660 obiskal Vilenico tudi cesar Leopold 1) ter bližine pomembne tovarne poti. V starejši literaturi je Vilenica bolj redko omenjena, pač pa so že v prejšnjih poglavjih omenjeni avtorji opisali do konca 18. stoletja večino današnjih turističnih jam. Tako kot danes, sta bili že takrat vodilni Postojnska jama in Škocjanske jame.

Valvasor izrecno ne omenja, kaže pa, da se mu je zdelo nekako samo po sebi umevno, da si je popotniku, ki pride skozi Postojno, mogoče ogledati tudi Postojnsko jama. Tako pravi, da je nekoč sam pokazal Postojnsko jama dvema Nizozemcema in Angležu - torej je Valvasor tudi eden naših prvih dokumentiranih turističnih vodičev. Konec 18. stoletja so Postojnsko jama obiskovali tudi ob sloves-



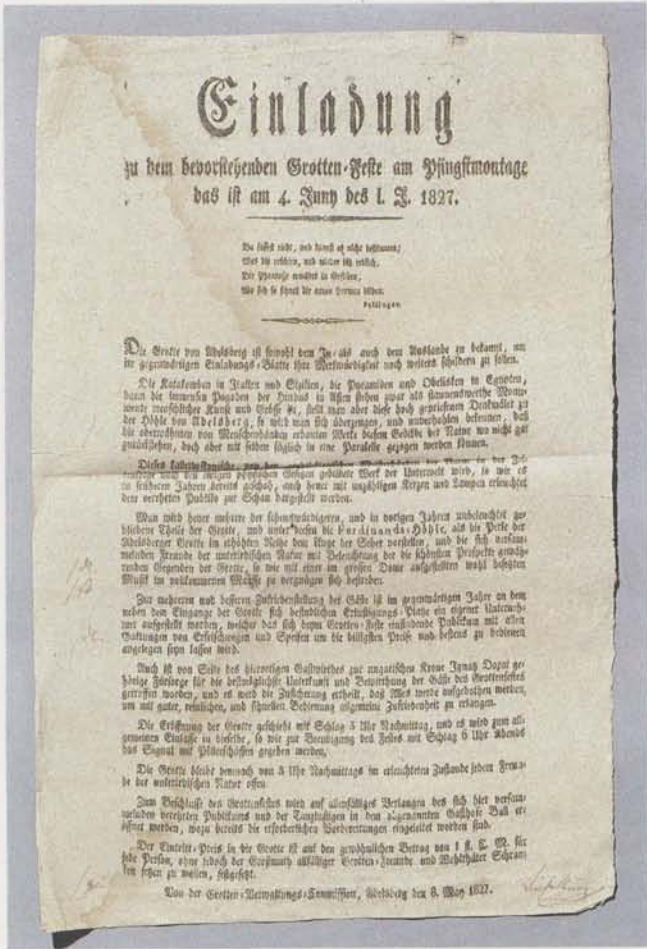
4 Pri Postojnski jami so uvedli vpisno knjigo leta 1819. Eden prvih znamenitejših Slovencev, ki se je vpisal vanjo, je bil Andrej Smole, Prešernov prijatelj, ljubljanski trgovec in zbiralec narodopisnega gradiva. Jamo si je ogledal, ko je 22. maja 1820 potoval skozi Postojno.

nih priložnostih, na primer ob poroki na hasberškem gradu leta 1797, ko sta za razsvetlavo in okrasitev jame poskrbeli kar moštvi dveh polkov. J. Seume, ki je potoval skozi naše kraje, leta 1803 omenja, da so ogled Postojnske jame omogočili vodniki, ki so oskrbeli tudi razsvetlavo. Škocjanske jame so bile turistična zanimivost že v 18. stoletju.

Ko so Tržačani pripravljali knjigo o svojem mestu za cesarja Jožefa II., so francoskemu krajinarju Cassasu naročili (1782) nekaj slik znamenitosti tržaške okolice. Med naravnimi posebnosti je narisal le Škocjanske jame. V začetku 19. stoletja je vzbrstel moderni jamski turizem.

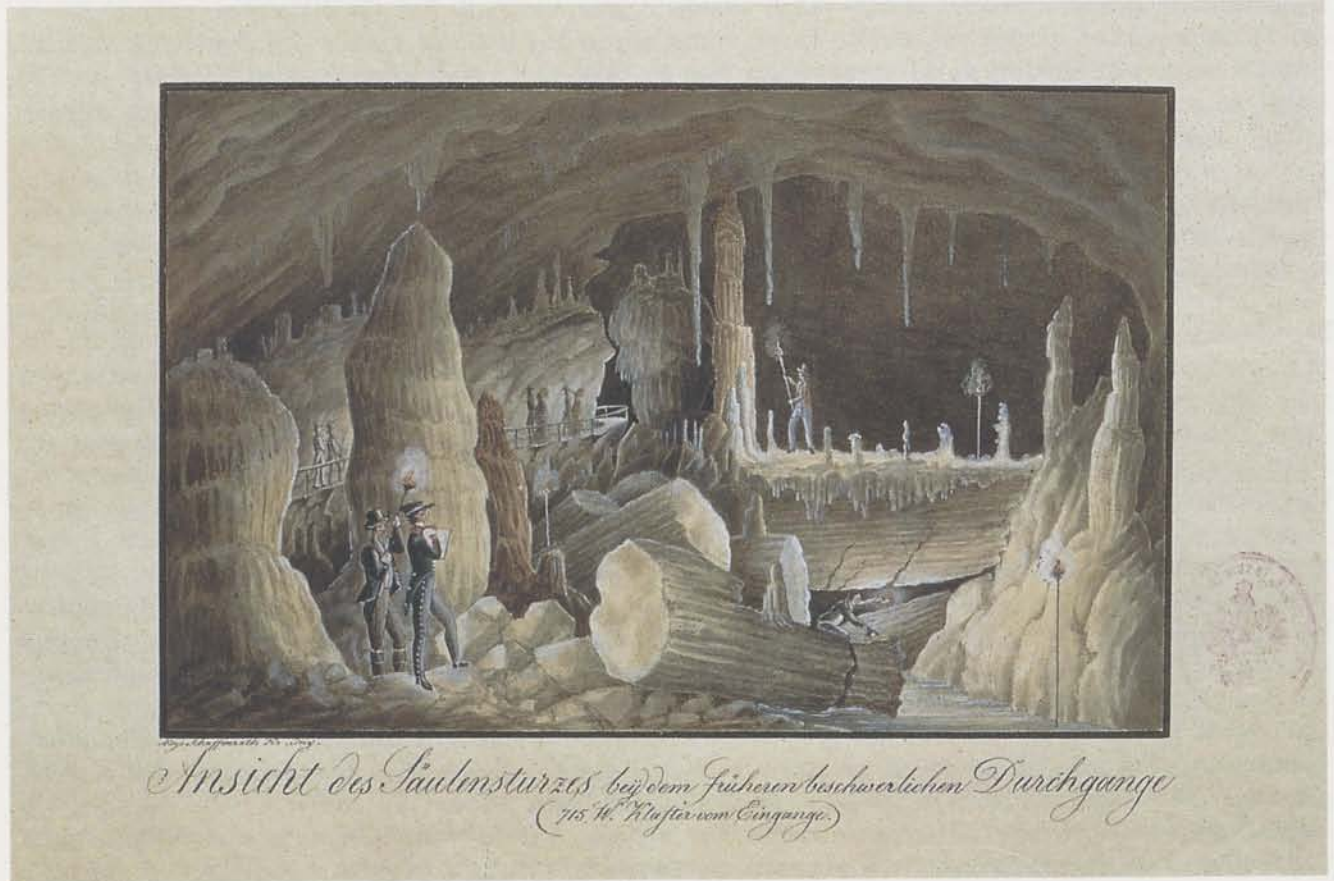
Leta 1808 je gostilničar iz Boršta pri Vrdeli Josef Eggenhöfner (znan je po tem, da je plaval po Reki od ponora skozi Mariničevo in Mahorčičevo jamo v Malo dolino) vzel v zakup Pečino na Hudem letu pri Padričah ter za turistični obisk uredil njen vhodni del. Leta 1818 je Luka Čeč odkril notranje dele Postojnske jame in občina jo je še istega leta pričela sistematično urejati, 17. avgusta 1819 pa je bila redno odprta za turistični obisk. Jama je bila zavarovana z vrati, v njej so bile urejene poti, urejena je bila vodniška služba z vodniki v uniformah, imela je uradno potrjen cenik obiskov in vpisno knjigo. Istega leta so v Škocjanskih jamah uvedli vpisno knjigo (*Liber Cavernae St. Canziani*), leta 1823 pa napravili nove stopnice v Veliko dolino in uredili pot do Tominčeve jame.

Na Kranjskem so bile na začetku 19. stoletja štiri prave turistične jame: Vilenica, Pečina na Hudem letu, Postojnska jama in Škocjanske jame. Le da Pečina na Hudem letu ni bila odprta dolgo časa, saj so kmalu po otvoritvi vanjo vlomili ter uničili kapnike in turistične naprave. Poleg teh je bilo tudi več jam, ki so jih ljudje obiskovali, a niso bile ustrezno urejene za turizem oziroma niso bile splošno in vsem dostopne. Že v Valvasorjevih časih so bile Željnske jame priljubljeno sprehajališče kočevskih meščanov, turjaški grof je v bližini Turjaka uredil manjšo jamo namesto senčnice za popoldanski počitek, lastniki Rakovega Škocjana so uredili dostope pod Mali most in v Zelške jame, jama Škratovka je bila vključena v hasberški park, leta 1846 je dal Windischgrätz urediti poti po Jami pod



5 Na binkošti 1825 so v Postojnski jami prvič organizirali "jamski praznik" in binkoštni ponedeljek je bil nato skoraj vse stoletje dan, ko je jama obiskalo največ turistov. Takrat je bila jama posebej slovesno osvetljena, v njej je bil ples, bila je cenejša vstopnina, za Postojnčane je bil vstop brezplačen, pozneje pa so organizirali posebne vlake do Postojne. Na sliki je vabilo iz leta 1827.

6 Risba iz cikla 19 gvašev, ki jih je okoli leta 1825 izdelal okrajni inženir v Postojni in slikar Alojz Schaffenrath (iz Ljubljane), sicer tudi avtor ilustracij dveh vodnikov po Postojnski jami. Po teh risbah so nato izdelali grafične liste v akvatinti, ki so izšli leta 1830-32 v Hohenwartovem vodniku. Originalne risbe hrani Narodni muzej v Ljubljani.



*Ansicht des Säulensturzes bei dem früheren beschwerlichen Durchgange
(716. W. Kloster vom Eingange.)*



7 Jamski voziček "faeton" in vodnik po jami leta 1872. Postojnska jama (Pot k plesišču). Prva podzemeljska železnica je stekla 16. junija 1872. Pobudo za gradnjo železnice je dal Anton Globočnik; železnica je potekala od vhoda v jamo do vznožja Kalvarije (približno 1,5 km)



8 Postojnska jama. Množica avtomobilov pod vhomom v jamo (za Zbor alpincev (Adunata alpini) 14. aprila 1930.

Predjamskim gradom. Najbrž je bilo takih zasebnih jam, urejenih kot sprehajališča, počivališča in privlačnosti parkov, precej več, kot pa danes vemo, saj so bile jame že kmalu vključene v romantični nazaj k naravi in številni parki versajskega tipa so vključevali tudi umetne jame. Običajno so bile okrašene s kipi mitoloških bitij in po njih tudi poimenovane. Nekaj je bilo tako imenovanih polturiističnih jam - za obisk niso bile posebej urejene, pač pa je bil na voljo vodnik, ki ga je bilo treba poiskati v vasi ali pa je čakal pred jamo. Ta je oskrbel svetila, vodil po jami in bil za to tudi nagrajen. Taki jami sta bili med drugimi Črna jama (takrat imenovana Magdalena) v sklopu Postojnskega sistema in Križna jama pri Ložu. V prvo so vodili obiskovalce postojnski domačini, še posebej tiste, ki so se zanimali za proteje, že v 18. stoletju.

Na začetek 19. stoletja sodijo prvi pisani turistični vodniki po naših jamah. Hacquet sicer omenja, da mu je kot vodnik služila Valvasorjeva Slava vojvodine Kranjske, vendar je vseeno ne moremo šteti med vodniško literaturo. G. Agapito je leta 1802 objavil knjižico o Vilenici, leta 1823 opis Postojnske jame, Škocjanskih jam, Vilenice in Svete jame, v letih 1830-32 pa je izšel obsežen Hochenwartov opis Postojnske jame, s Schaffenrathovimi ilustracijami. Od začetkov 19. stoletja pa do danes sta v razvoju turističnih jam dobro opazni dve smeri: enakomeren razvoj obiska nekaj najpomembnejših in najuspešnejših jam ter velika nihanja v obisku drugih jam. Ves čas, tudi današnji ni izjema, so ljudje, pogosto na pobudo posameznih zanesenjakov, odpirali nove turistične jame, obenem pa so številne jame opuščali, predvsem zaradi nerentabilnosti-velikih stroškov vzdrževanja in majhnega obiska. Želja po odpiranju turističnih jam je narasla spet proti koncu 19. stoletja, hkrati z zaostrovanjem narodnostnih nasprotij in obrambe slovenstva, saj je turistična jama s pripadnostjo določenemu društvu (slovenskemu, nemškemu ali italijanskemu) tudi kazala na pripadnost tamkajšnjega ozemlja. Seveda je turistična ureditev oziroma turistični status teh jam zelo različen: od Postojnske jame, kjer turist pusti avto na urejenem prostoru, kupi vstopnico, sede na vlak in se odpelje v jamo, skozi jamo ga vodi vodnik in razlaga v enem izmed vodilnih tujih jezikov (po izbiri), v jami ali pred njo lahko kupi gradivo o njej ter ustrezne spominke, do jame, kjer je treba telefonirati vodniku oziroma oskrbniku (v službo ali domov, če ni odsoten), se domeniti za datum (pogosto med tednom ni mogoče)



9 Benito Mussolini s spremstvom je septembra 1938 obiskal Postojnsko jamo in Postojno. Postavili so temeljni kamen za "Fašistični dom"

in uro obiska in nato slediti vodniku po jami po slabo pripravljenih poteh ali po blatnem brezpotju, s svojo jamarsko opremo in razsvetljavo. Eden je normalni, pravi turizem, drugi pa je že alternativna oblika, jamarski turizem. Zato je tudi pomen teh turističnih jam različen. Dvoje naših jam je svetovnega pomena, tako po poznavanju v svetu, po ureditvi in po obisku: Postojnska jama in Škocjanske jame, ki jim je svetovni pomen tudi uradno priznan z vpisom v seznam svetovne dediščine pri Unescu leta 1986. Ob takih možnostih ne preseneča, da je v najboljših časih število obiskovalcev turističnih jam v Sloveniji doseglo številko 1.200.000 na leto.

Trenutno slovenske turistične jame pestita dve težavi: premajhno število obiska in preveč neenakomerna razporeditev obiskovalcev, tako po času kot po posameznih jamah. Prve resnejše korake k reševanju je že storila Postojnska jama. Ponuja posebne pakete, ki združujejo poleg drugega tudi obiske več jam in podrobnejše ogleds posameznih njihovih delov, obenem pa možnost alternativnih poti oziroma ogledov Postojnske jame, ne le standardnega obiska.

To je obenem tudi pričetek integralnega turističnega trženja naših jam: če si bo turist po ogledu Postojnske jame zaželel vožnje s čolnom po podzemeljski reki, si ogledati ledene kristale v ledeni jami, ali pa obiskati avtentično okolje, v katerem živi človeška ribica, mu bo to omogočila bodisi sama organizacija Postojnske jame, ali pa bo pri jami dobil vse ustrezne informacije oziroma mu bo to mogoče organizirati že iz Postojne.



10 Jama Dimnice pri kraju Mokrovščina spada med naše najstarejše turistične jame. Dolga je 6 km in ima dva 40 m globoka vhoda.

Morda se človek laže odloči, katero jamo bi obiskal in kaj si bi ogledal, če pozna podrobneje njihove značilnosti, zato naj jih v kratkem povzamemo:

ZGODOVINSKA TEMATIKA	
paleolitik	Postojnski sistem z Betalovim spodmolom, Škocjanske jame, Križna jama - Medvedji rov
železna doba	Škocjanske jame z okolico, izraba jam: Planinska jama, Sveta jama, Jama pri Predjami
zgodovina speleologije	Postojnska jama - Rov starih podpisov, Biospeleološka postaja, Jama pri Predjami, Škocjanske jame, Otoška jama
JAMSKI MINERALI IN KRISTALI	Postojnska jama, Križna jama, Vilenica, Rotovnikova jama, Jama pod Babjim zobom;
JAMSKI LED	Velika ledena jama v Paradani, Snežna jama na planini Arto na Raduhi, Taborska jama (Ledenica);
PODZEMELJSKA HIDROLOGIJA	Pivka jama, Planinska jama, Pekel, Želške jame, Škocjanske jame, Črna jama
PODZEMELJSKA MORFOLOGIJA	Planinska jama, Škocjanske jame, Dimnice, Železna jama, Jama pri Predjami, Želške jame;
JAMSKA FLORA IN FAVNA	Škocjanske jame, Postojnska jama, Planinska jama.

Slikovni material:

- Marko Aljančič** stran: 52 (3)
- Franci Bar** stran: 58 (12), 59
- Jože Bole** stran: 15 (15)
- Bojan Brecej** stran: 34 (5), 32 (2), 61 (5, 6),
- Arne Hodalič** stran: 18, 19 (2), 20-21, 23 (5), 24 (6), 27 (9), 28 (1), 29 (2), 30 (3), 31, 32 (2), 33, 34 (4), 35 (6), 38, 39 (2), 39 (3), 40 (4), 41, 43 (2), 43 (3), 44, 45 (2), 46 (2), 62, 65 (4), platnice
- Draško Josipovič** stran: 52 (2),
- Bogdan Kladnik** stran: 48 (6), 49 (7), 49 (8), 61, 74 (10),
- Tomaž Lauko** stran: 22 (4), 43 (1), 51,
- Ciril Mlinar** stran: 36 (7), 66,
- Boris Sket** stran: 8, 9 (2, 3), 10 (4, 5), 11 (6, 7), 12 (8, 9), 13 (10), 14 (12)
- Peter Skoberne** stran: 14 (14), 47 (5),
- Milan Velikonja** stran: 13 (11)
- France Velkovrh** stran: 15 (16a, b, c, č, d, e, f)
- Narodna in univerzitetna knjižnica v Ljubljani** stran: 46 (4),
- Narodni muzej Ljubljana** stran: 25 (7), 26 (8), 37 (8), 53 (4), 54 (5), 32 (2),
- Notranjski muzej, Postojna** stran: 45 (3), 55 (6), 56 (8, 9), 57 (10), 58 (11), 63 (2), 64 (3), 67, 68 (2), 69 (3), 70 (4), 71 (5, 6), 72 (7, 8), 73 (10)
- Österreichische National Bibliothek** stran: 55 (7),

CIP - kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica v Ljubljani

597.92

PROTEUS : skrivnostni vladar kraške teme / (uvod Peter Habič; besedila Marko Aljančič.../et al./; fotografije: Marko Aljančič.../et al./; zbral in uredil Arne Hodalič).Ljubljana : Vitrum, 1993

1. Hodalič, Arne

35445248

Po mnenju Urada vlade za informiranje Republike Slovenije je publikacija PROTEUS proizvod informativnega značaja iz 13. točke tarifne številke 3 tarife prometnega davka, po kateri se plačuje davek od prometa proizvodov po stopnji 5%.

Vloga stranke in to mnenje sta oproščena plačila takse po 10. točki 19. člena zakona o upravnih taksah /Uradni list SRS, št. 7/72, 23/77, 11/79, 23/82, 15/85/.

Proteus

skrivnostni vladar kraške teme



največja jamska žival na svetu
edini jamski vretenčar v Evropi
oči so zakmele
na svetlobo je občutljivo vse telo
zaznava šibke električne tokove
diha z zunanjimi škrkami, pljuči in kožo
trije prstki na sprednjih in dva na zadnjih nogah
brez hrane lahko zdrži več let
razmnoževanje v naravi ni znano
spolno dozori kot ličinka po 14 letih
živi do 100 let
med evropskimi dvoživkami nima sorodnika
izvor nepojashjen
živi fosil

Vitrum d.o.o

Ciril Metodov trg 19, 61000 Ljubljana, Slovenija
tel: +38 61 312 363, fax: +38 61 132 301