

Poskus valorizacije kraških votlin v občini Kočevje z naravovarstvenega vidika

An Attempt at Estimating the Karst Caves in the Commune of Kočevje from the Nature Conservation Aspect

Andrej KRANJC

UDK 551.44 : 165.4+502.76 »Kočevje-2«

Prispelo 29. 8. 1975

IZVLEČEK

Avtor podrobneje razčleni kraške votline v občini Kočevje na tipe po obliki, velikosti, hidrološki funkciji in vsebini. Posamezne tipe oceni z vidika varstva narave. Drugi del prispevka obsega pregled načinov in vzrokov za uničevanje in onesnaževanje kraških votlin. Na podlagi omenjenih dveh pregledov avtor zaključuje, da je potrebnih posebnega varstva 23 % vseh registriranih votlin v občini.

ABSTRACT

The author analyzes in a detailed manner the karst caves in the commune of Kočevje (southern Slovenia) as the different types according to their shape, size, hydrological function, and contents. The individual types are estimated from the nature conservation aspect. The second part of the contribution gives a short outline of the ways and causes of destruction and of the pollution of the karst caves. On the basis of the two above mentioned outlines the author concludes that 23 per cent. out of all the registered caves in the commune require a special protection.

UVOD

Ker je zemeljsko površje — biosfera — preplet več sfer (atmosfera, hidrosfera, litosfera), ki so med seboj tesno povezane in vse odločilno vplivajo tudi na človeka, njegovo življenje ter njegov življenjski prostor, ni treba posebej poudarjati potrebe po varstvu podzemlja, saj sodi tudi to v okvir biosfere in kot tako predstavlja torej širše človekovo življenjsko okolje. In življenjsko okolje je ena bistvenih potreb življenja.

Pomembnejše se mi zdi vprašanje, kaj je treba zavarovati v kraškem podzemlju in kako — to vprašanje je tudi osrednje v tem prispevku, za obravnavo pa sem izbral primer kočevske občine. Geslo, da je treba naravo zavarovati povsod, v celoti in popolnoma, je načeloma pravilno, vendar praktično neizvedljivo in nezdružljivo s človekovim bivanjem in njegovim udejstvovanjem na nekem prostoru. Zato je toliko pomembnejše pravilno zasnovano varstvo, s katerim poskrbimo res za tiste objekte, ki so varstva najbolj potrebni in katerih zavarovanje je najnujnejše z vidika človekovih potreb ter so obenem najpomembnejši, da jih ohranimo potomcem nespremenjene, kot »vzorec«.

Snov sama narekuje delitev na tri večja poglavja:

- a — kraško podzemlje — pregled prostora in vsebine ter njena valorizacija,
- b — načini uničevanja in onesnaževanja podzemlja,
- c — varstvo podzemlja.

PODZEMELJSKI KRAŠKI SVET KOČEVSKÉ OBČINE

Prvi pogoj za uspešno varstvo je temeljito poznavanje snovi, — v našem primeru kraškega prostora in podzemeljskih objektov, potrebnih zavarovanja.

Občina Kočevje meri 766 km² (Savnik, 1971: 204), od tega je slabih 700 km² (okoli 90 %) površja na karbonatnih kamninah, torej kraškega površja. S tega ozemlja je v Katastru Inštituta za raziskovanje krása SAZU v Postojni registriranih 235 kraških votlin — jam in brezen; o 221 od teh votlin pa je vsaj toliko podatkov, da jih lahko štejemo za raziskane.

Po glavni usmerjenosti rovdv sem votline razdelil na jame in brezna, po vsebini oziroma hidrološki funkciji pa na suhe in vodne votline ter ledenice. Podrobnejše podatke o posameznih tipih najdemo v tabeli 1, razporeditev teh tipov na ozemlju občine Kočevje pa ponazarja slika 1.

Tipi kraških votlin v občini Kočevje (v %)

Tab. 1

Tip votline	Jama	Brezno	Skupaj
Suha	39,0	41,0	80,0
Vodna	16,0	2,7	18,7
Ledenica	0,4	0,9	1,3
Skupaj	55,4	44,6	100,0

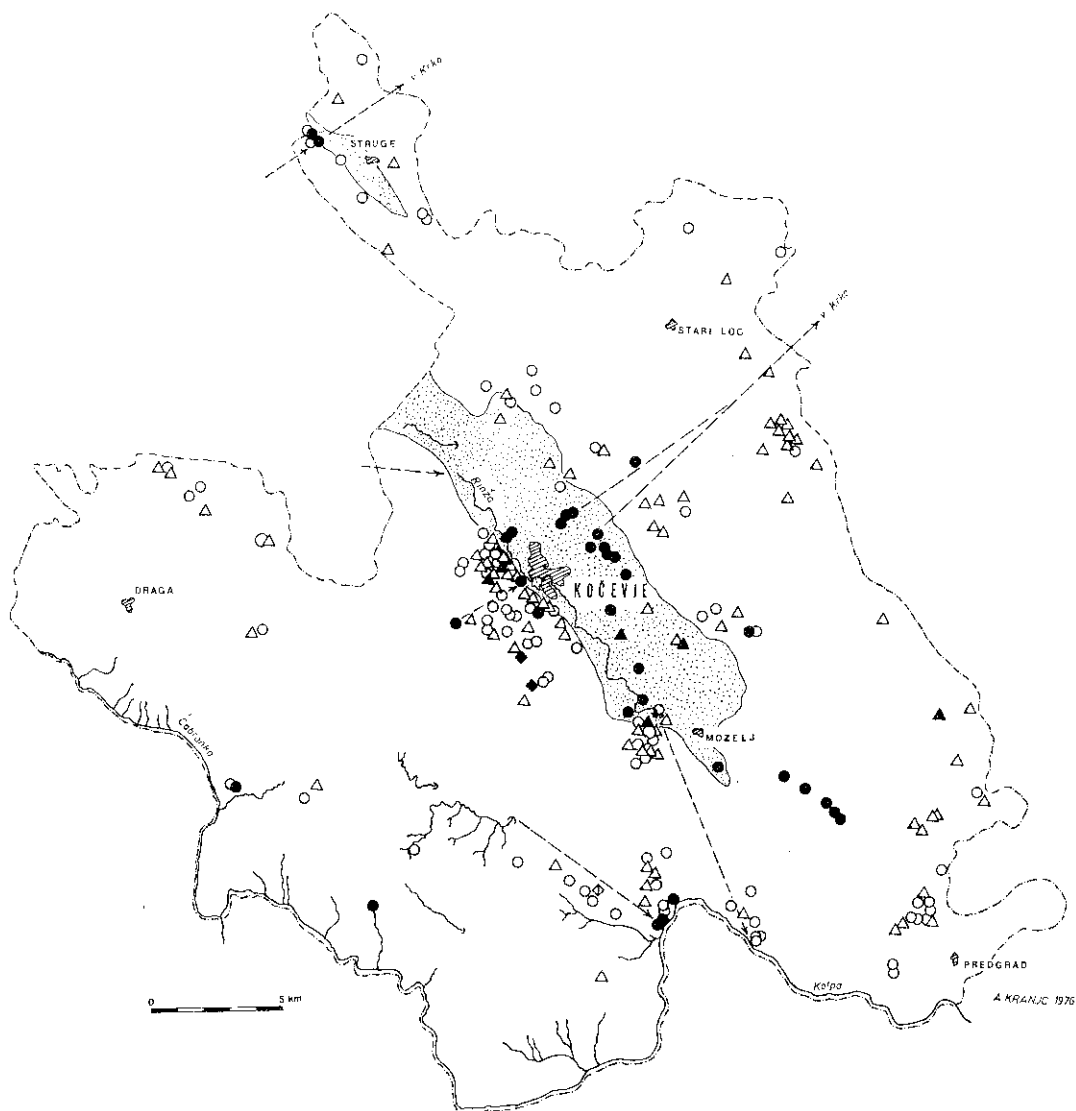
Hidrološko aktivne votline — jame in brezna z vodo — so glede na delovanje podrobneje razdeljene na izvire in ponore, votline z neaktivnim vhomd pa z vodo v notranjosti; zadnjim bi lahko rekli »pretočne« votline. Tudi za to skupino kraških votlin sem podrobnejše številčne podatke navedel v tabeli 2; posebej omenjam le to, da je največ »pretočnih« votlin — 62 %, izvirov je 21 %, najmanj pa je ponornih (požiralnih) votlin — 17 %. V skupini vodnih votlin izrazito prevladujejo jame, saj imajo 83-odstotni delež, medtem ko je brezen le 17 %.

Tabela 3, ki vsebuje podatke o povprečnih velikostih posameznih tipov votlin, nam ustvarja sliko, ki je ravno nasprotna sliki, dobljeni na podlagi tabele 1, kjer gre za delež posameznih tipov votlin. V povprečju največje votline so vodne jame in ledenice, torej tipa, ki ju je po odstotnem deležu sicer najmanj, najmanjša pa so suha brezna, globoka v povprečju le 24 m, katerih delež pa je sicer največji.

Podrobnejša razdelitev vodnih votlin (v %)

Tab. 2

Tip votline	Jama	Brezno	Skupaj
Stalni izvir	2,4	—	2,4
Občasni izvir ob stalnem toku	7,1	—	7,1
Občasni izvir — bruhalnik	12,0	—	12,0
Ponor ob stalnem toku	7,1	—	7,1
Ponor ob občasnem toku	7,1	2,4	9,5
S stalnim tokom v notranjosti	31,0	4,7	35,7
Z občasnim tokom v notranjosti	16,6	9,6	26,2
Skupaj	83,3	16,7	100,0



Sl. 1 — Tipi kraških votlin v občini Kočevje

- suha jama
- vodna jama
- ◇ jama — ledenica
- △ suho brezno
- ▲ vodno brezno
- ◆ brezno — ledenica
- ~ ponikalnica
- ⊙ naselje
- - - občinska meja
- - - dno kraškega polja
- smer podzemnega odtoka

Fig. 1 — The types of the karst caves in the commune of Kočevje

- fossil cave
- active cave
- ice cave
- fossil pothole
- active pothole
- ice pothole
- underground river
- inhabited place
- communal border
- karst field bottom
- direction of the underground outflow

Povprečne velikosti kraških votlin v občini Kočevje (v metrih)

Tab. 3

Tip votline	Jama	Brezno	Skupaj
Suha	67	24	44
Vodna	179	46	160
Ledenica	55	108	91
Skupaj	99	26	66

Absolutne velikosti posameznih votlin se precej dobro ujemajo s prej navedenimi velikostmi. Najdaljša jama v občini Kočevje je sistem Željnskih jam z okoli 1600 m premerjenih rovov (sodi k vodnim jamam); najgloblji objekt je Prepadna jama s 148 m globine, ki sicer sodi k suhim jamam; najgloblje brezno pa je Stojna I, brezno, globoko 111 m, z velikimi količinami stalnega ledu na dnu.

Dober kazalec zakraselosti nekega ozemlja je gostota kraških votlin. Krasoslovci uporabljajo danes predvsem dve gostoti: število votlin na enoto zemeljske površine ali pa dolžino jamskih rovov na enoto zemeljske površine (Jennings, 1971: 145). Drugi tip gostote bi lahko, za razlikovanje od prvega, morda imenovali »dostopna prevotljenost«. Na celotnem ozemlju občine Kočevje pride v povprečju 0,34 votline/km² zakraselega ozemlja, ali povedano bolj razumljivo, ena kraška votlina na približno 3 km² ozemlja — kar je zelo malo v primerjavi z najbolj zakraselimi področji Slovenije, koder gostota preseže tudi 50 votlin/km² (Habič & Kranjc & Gospodarič, 1974: 90). Seveda je treba upoštevati, da obsega občina Kočevje razmeroma veliko površino, medtem ko so navedene največje gostote preračunane za precej manjša področja. Pač pa je gostota votlin v občini Kočevje veliko bližja slovenskemu povprečju, ki je približno 0,7 votline/km² ozemlja. Prav tako ne smemo pozabiti, da so določeni deli Kočevskega speleološko tako rekoč še nepreiskani.

Drugi način računanja gostote — »dostopna prevotljenost« — pa daje drugačno sliko, saj pride na Kočevskem 21 m jamskih rovov/km² zakrasele površine, kar je v skladu s sosednjimi dolensjimi kraškimi področji (Ribniška Mala gora 31 m rovov/km², severni del Suhe krajine le 9 m rovov/km²) (Kranjc, 1973: 76; Kranjc, 1974: 40, 41).

Če pa se v okviru kočevske občine omejimo le na manjša, močnejše zakrasela in bolje raziskana območja, dobimo močno različno sliko o gostoti kraških objektov oziroma o »dostopni prevotljenosti«. Za primer sem izbral troje manjših območij: tako imenovano Željnsko teraso, obrobje Šibja na južnem koncu Kočevskega polja in del Kočevske Velike gore — širše območje Mestnega vrha. Ta tri območja so obenem predstavniki treh tipov krasa v kočevski občini: v dnu Kočevskega polja, v stiku z neprepustnimi kamninami in na visoki kraški planoti. Podrobne podatke podajamo v tabeli 4; opozarjam le na sklepe, ki jih lahko povzamemo iz navedenih podatkov. Ta tri manjša obravnavana območja obsegajo le 4 % zakraselega ozemlja občine Kočevje, vendar imajo kar 27 % vseh kraških votlin te občine. Povprečna gostota na teh treh območjih je 2,3 votline/km², torej skoraj sedemkrat večja od povprečne gostote za celotno občino, dostopna prevotljenost (232 m rovov/km²) pa je kar desetkrat večja od povprečne.

Gostota kraških votlin na posameznih območjih občine Kočevje

Tab. 4

Območje	Mestni vrh	Željnska terasa	Šibje	Skupaj
Obseg v km ²	20	6	2	28
Število votlin	50	8	5	63
Število votlin/km ²	2,5	1,3	2,5	2,3
Metrov rovov/km ²	115	445	760	232

Potemtakem ni pretirano, če računamo, da mora biti na ozemlju občine Kočevje okoli 1400 kraških votlin (odstopanje je seveda lahko precejšnje, a raje navzgor kakor navzdol) in jih je danes torej odkritih oziroma registriranih šele slabih 20 % ali ena petina vseh votlin.

Torej je dela s samo inventarizacijo še zelo veliko. Še dolgo časa bo moralo biti glavna naloga jamarjev, ki delujejo na tem območju, prav odkrivanje in registracija speleoloških objektov, pri čemer so vključene tudi osnovne raziskave, za kar pa bi jim morala skupnost dati vso možno podporo.

Ker je poudarek tega prispevka prav na varstvu ali bolje onesnaževanju kraškega podzemlja, naj dodam še nekaj skopih dejstev, ki so s tem povezana. Po dosegljivih podatkih (pri tem pripominjam, da jamarji često ne zapisujejo opazanj o onesnaženju) je vidno onesnaženih dobrih 7 % vseh znanih votlin. Tudi če je dejanska onesnaženost za nekaj odstotkov večja, to samo po sebi še ni hudo, še posebno ne, če pomislimo na prej predvideno celotno število votlin na ozemlju kočevske občine.

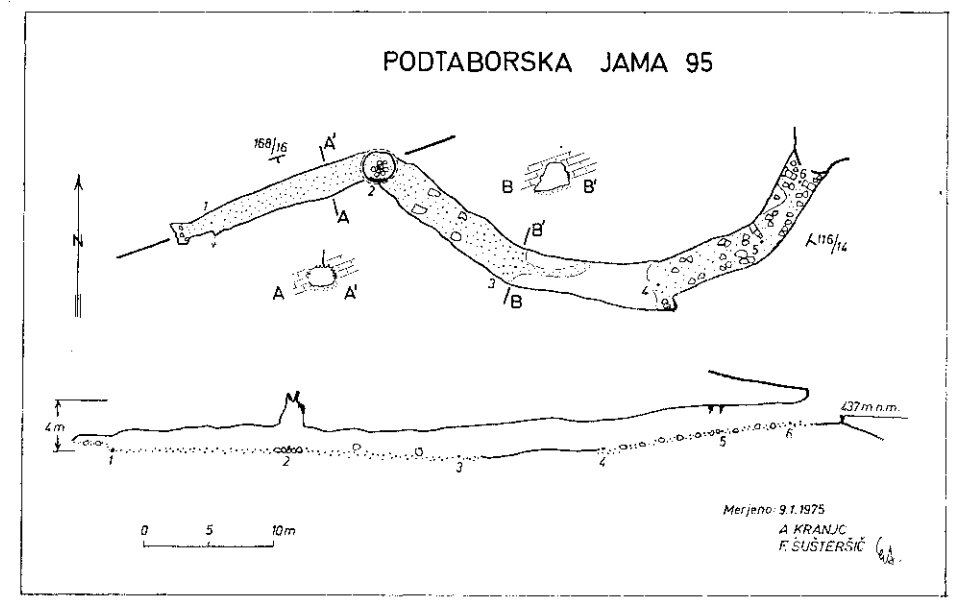
Vendar je težava drugače. Kje, se pokaže samo po sebi, če ugotovimo, kateri tip votlin je najbolj onesnažen — to so namreč vodne jame. Med vodnimi jamami je onesnaženih kar 17 % votlin, kar pomeni, da je onesnažena, neuporabna, nezdrava ali celo strupena tudi sama voda. Iz tega izhaja, da je onesnažena skoraj petina podzemeljskih kraških tokov v občini. Vendar je voda lahko onesnažena in neuporabna tudi v primeru, če je na videz čista, kar lahko navedeni delež onesnažene vode le še poveča, po drugi strani pa samo število onesnaženih vodnih jam ni tako bistveno, ampak je bistvena količina vode v teh jamah. In te je v navedenih onesnaženih vodnih jamah oziroma podzemeljskih tokovih (Rinža, Rudniški in Željnski potok, tok v Vodnih jamah pri Klinji vasi, če naštejemo le največje) precej več kot le petina celotne količine vode.

Že z vidika same inventarizacije se vsiljujejo določena izhodišča za varovanje kraškega podzemlja. Iz zgornjega pregleda kraških votlin v kočevski občini izhaja, da zaslužijo največ pozornosti tiste votline, ki so redke in so torej že same po sebi posebnost.

To so:

1. ledenice,
2. vodne jame,
3. največji objekti posamezne skupine.

Z ozemlja kočevske občine so zaenkrat znane le tri ledenice: Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu, Ledena jama pri Ograji in na novo odkrito brezno z jamarskim imenom Stojna I. Spričo dejstva, da so take votline tako redke, a ne le v kočevskem, temveč celo v svetovnem merilu, je jasno, da jih je treba v celoti zavarovati. Najpomembnejša je seveda ohranitev ledu. Led je odvisen



Sl. 2 — Podtaborska jama — načrt

Fig. 2 — Podtaborska jama — the plan

od klimatskih razmer v votlini in prizadevati si moramo, da ostanejo te razmere nespremenjene. In kaj lahko spremeni klimatske razmere? Vsi posegi in spremembe, ki bi omogočile segrevanje votline, to so posegi, ki bi dopustili močnejše prodiranje sončnih žarkov v votlino (posek gozda okoli vhoda, temeljito »čiščenje« gozda, spremembe površine okoli vhoda, kot sta planiranje in odstranjevanje skal), posegi, ki bi onemogočili nabiranje snega v votlini in okoli vhoda, nadalje posegi, ki bi pospešili kroženje in izmenjavanje zraka v votlini (razstreljevanje ožin, odpiranje drugih, nižjih vhodov) ali pa posegi, ki bi onemogočili nabiranje mrzlega zraka v votlini (zapiranje ali pokritje vhoda) (Kunaver, 1967).

Od navedenih treh ledenic je najbolj ogrožena pa najbrž tudi najpomembnejša Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu. To je pravzaprav brezno, ki ima navpični del skoraj v celoti zapolnjen z ledom (okoli 20.000 m³ ledene mase). Z ledom iz jame so se — po pripovedovanju — oskrbovali gospodje s Fridrihštajna, še pred prvo svetovno vojno pa so v jamo vodile lesene stopnice za turistični obisk (Kunaver, 1949; Novak, 1973). Stojna I je brezno z veliko dvorano, kjer se na dnu verjetno kopičijo precejšnje količine ledu, medtem ko je Ledena jama pri Ograji žepasta jama z razmeroma majhnimi količinami ledu, ki pa se hitro obnavlja (čez poletje se skoraj ves stopi, pozimi pa se zopet naredi) (Gratzky, 1897: 161; Goršek, 1963).

Čeprav so vodne votline posebnost, kot je razvidno iz dosedanjega pregleda, pa je ta vidik za varstvo sam po sebi še najmanj pomemben, kajti močno prevladujejo drugi vidiki pomembnosti kraške podzemelske vode, saj gre za okolje, v katerem poteka splet jamskega življenja, za vir pitne vode, za

vir industrijske vode in ne nazadnje za enega najpomembnejših dejavnikov pri možnih okužbah ali zastrupitvah. O vseh teh vidikih bomo razpravljali.

Največje objekte predstavljajo posamezne najdaljše jame ter najgloblja brezna in spričo občinskih razmer lahko upoštevamo jame, daljše od 400 m.

Te so:

Željske jame, dolge okoli 1.600 m; kljub številnim načrtom in opisom v zadnjih tristo letih pa točna dolžina še ni znana (K r a n j c & N o v a k, 1971). Niso le najdaljši jamski sistem v občini, ampak na Dolenjskem sploh. Dolgi in veliki rovi, številni udori stropa (»okna«), lahka dostopnost in prehodnost brez posebne opreme uvrščajo te jame med najprivlačnejši objekt v ožji okolici Kočevja, ki je pomemben za rekreacijski turizem (N o v a k, 1956 a) (druge lastnosti in pomembnosti — morfologijo, vodo, prazgodovino, zgodovino — obravnavamo posebej). Žal pa so odplake iz rudniške separacije uničile tudi to, poglavitno privlačnost, da ne omenjam posledic, ki jih trpi vodno živalstvo, kakovost vode v zajetem izviru Radeščice, kamor se izliva Rudniški potok, ipd. Bistvo izletniške privlačnosti teh jam je bilo v tem, da je obiskovalec stopil v podzemlje skozi mogočen, obokan vhod Ciganskih jam (pod istim obokom se je zadrževal že pračlovek v ledeni dobi), hodil po velikih, mračnih rovih, ob potoku — v rove posije tu in tam sonce skozi udore v stropu — po skoraj kilometer dolgi poti pa je prišel do izhoda iz podzemlja v Jami pri koritu — obok je podoben tistemu v Ciganskih jamah s studenčkom, prirejenim za napajanje. Kakšna je bila jama pri koritu, lahko vidimo le še na starih ilustracijah in fotografijah (K r a u s, 1894: 59). Danes je na mestu, koder je bil strop na prehodu iz Velike dvorane v Jamo pri koritu najnižji (še vedno je bilo toliko prostora, da se človeku ni bilo treba skloniti), le še okoli 10 cm »visoka« odprtina — toliko se je v jami in pred njo nabralo blata iz premogovega prahu, ki



Sl. 3 — Podtaborska jama —
notranji zid
Fig. 3 — Podtaborska jama —
the internal wall

ga je nanašal Rudniški potok. Tega blata, ki je preredko, da bi človek hodil po njem, in pregosto, da bi plaval v njem ali se vozil s čolnom, je v Jani pri koritu okoli 1,5 m na debelo, pred jamo pa gotovo tudi čez 2 m, kot tudi v vseh tistih rovih, koder teče Rudniški potok. Tako so danes rovi ob Rudniškem potoku neprehodni, onemogočen je tudi prehod skozi Jamo pri koritu in so torej Željske jame, ki jih Valvasor (1689: 560) uvršča med jame — predore, le »slep« rov. Namesto po površju, od koder lahko obiskovalec z vrha gleda skozi udore navzdol v rove, kjer je prej hodil, se je treba vrniti po isti poti skozi Ciganske jame.

Prepadna jama, dolga 1080 m in 148 m globoka, je sestavljena iz vhodnih brezen in lepo zasiganih mogočnih rogov z jezerci. Spričo svoje velikosti in oblikovanosti bi lahko veljala za enega vodilnih objektov tega področja za »jamarski turizem«, ki je iz leta v leto bolj množičen in zajema ravno tiste kraške predele, ki so za običajni turizem brez vrednosti. — Ostale tri najdaljše jame, Velika Stankova jama (416 m), Jama v Peklu (411 m) in Brlog na Rimskem (401 m) so sicer med najdaljšimi v občini, vendar razen dolžine nimajo posebnega pomena in bistvene privlačnosti (Novak, 1956 b).

Po globini je najpomembnejša votlina v kočevski občini Prepadna jama, globoka 148 m, ki smo jo že prej omenili. Slede ji brezna Stojna I z globino 111 m, Brezno I v oddelku A6—35 c (—109 m), Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu (—105 m) in Weites Loch nad Kolpo (—101 m). Stojna I in Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu sta bolj kot zaradi globine pomembni kot ledenici; ostali dve brezni pa razen globine ne štejeta za nobeni posebnosti (Kranjc, 1968).

Poimensko so vse votline, ki jih je bilo potrebno zavarovati, navedene v seznamu na koncu prispevka, vendar naj bi bil ta seznam le nekaka osnova, bolj za orientacijo in primer, kakšne tipe votlin naj bi predvsem zavarovali v občini Kočevje, kakor pa sam predlog za zavarovanje. Po mojem mnenju način zavarovanja kraških votlin za zdaj še ne bi smel biti statičen, kakor često predlagamo tudi v strokovnih prispevkih (Habe, 1972: 27), ko nudimo nek seznam objektov, jih zavarujemo, preostale pa pustimo v nemar. Ta seznam je torej le začen in vsebuje objekte, katerih zavarovanje je trenutno najnujnejše. Organ, odgovoren za varstvo, naj bi spremljal nova speleološka odkritja na območju občine in po potrebi uvedel varstvo nad novo odkritimi objekti, obenem pa naj bi v celoti zavaroval določene tipe votlin (n.pr. vodne jame), določena kraška področja (n.pr. neposredno zaledje kraških izvirov) in določene tipe votlin na določenih območjih (n. pr. vsa brezna nad predvidenimi podzemeljskimi tokovi).

Spričo omenjenih predvidevanj o še neodkritih votlinah moramo biti vsak trenutek pripravljeni na nova presenečenja, ko bodo jamarji odkrili votlino, ki bo pomembna bodisi zaradi velikosti, bodisi zaradi vsebine in ki bi morala avtomatično postati objekt varstva takoj po odkritju (tak primer je pred kratkim raziskano ledeno brezno Stojna I).

Vsekakor pa moramo težiti k nadaljnjemu cilju — varstvu podzemeljskih votlin v celoti, seveda z različnimi režimi oziroma stopnjami zavarovanja. Tako bi bila n.pr. neka jama, ki ji nujno preti uničenje ali onesnaženje, le izjema, ne pa — kot se danes nakazuje — da so v splošnem onesnaževanju in uničevanju podzemeljskih votlin izjema tiste votline, ki so zavarovane.

Kraške votline pa niso pomembne le kot votli prostori v podzemlju zaradi svojih dimenzij, ampak tudi zaradi svoje vsebine, ki je prav tako često potrebna varstva. Jamsko vsebino lahko razdelimo na tri večje skupine:

1. vsebina nežive narave

- kapniki (kalcitni, aragonitni, helektiti),
- led,
- voda (stoječa in tekoča),
- paleontološki material (fosili in drugi ostanki živih bitij);

2. vsebina žive narave

- favna (vodna in kopenska),
- flora;

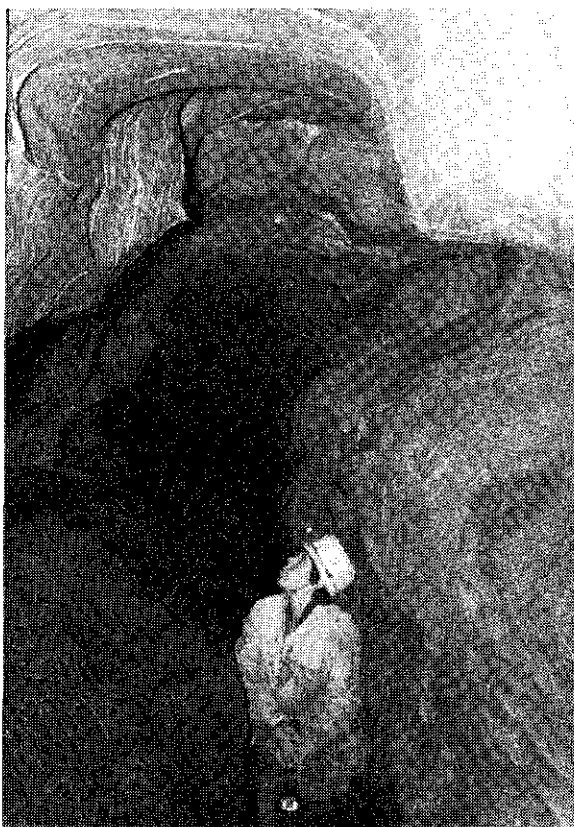
3. vsebina kot posledica človekove dejavnosti

- predzgodovinski in prazgodovinski ostanki,
- ostanki iz srednjega veka,
- ostanki nove dobe,
- ostanki iz najnovejšega obdobja (vključno z NOV).

Način ugotavljanja, kaj od jamske vsebine je potrebno posebnega varstva, je podoben kot pri ugotavljanju zavarovanja potrebnih votlin po tipu in velikosti. Še vedno pa je najpomembnejše poznavanje inventarja — dokler ne vemo, kaj v votlinah sploh imamo, njihove vsebine pač ne moremo ustrezno zavarovati.

Sl. 4 — Potiskavška jama je edina, skozi katero je z dobrepoljske strani mogoče doseči vodne rove pod Malo goro. Oblike tega vodnega rova pričajo o tem, da je jama često v celoti zalita.

Fig. 4 — Potiskavška jama the only one through which the water channels under Mala gora can be reached on the Dobrepolje part. The shapes of this water channel indicate that the cave is frequently filled with water.





Sl. 5 — Novo odkrita »Jama pod Štalami« s še nedotaknjnim kapniškim okrasjem.

Fig. 5 — The recently discovered »Jama pod Štalami«, with an intact stalactite decoration.

Če s tega vidika, namreč z vidika vsebine, pregledamo zbrano gradivo, se nam zopet izoblikujejo neke kategorije, skupine in posamezni primeri, ki so potrebni večjega zavarovanja kakor množica ostalih.

1. Pri neživi naravi — čeprav je skoraj v vsaki naši votlini nekaj sige — kapnikov pa votlin, za katere bi lahko rekli, da so bogato zasigane in kot take pomembne, le ni veliko — gre za vsega skupaj okoli 10 % na območju kočevske občine. In če izberemo med temi še tiste, ki so najbolj zasigane in tudi dovolj velike, ostane vsega skupaj nekaj votlin, ki s te plati zaslužijo posebno pozornost.

Najbolj zasigane votline (pri zasiganosti je lažje govoriti o količini sige in kapnikov kakor pa o lepoti, saj je drugi kriterij zelo subjektiven) so Biserka, Eleonorina jama in Jama treh bratov v Kočevski Veliki gori, Vančeva jama, Oneška jama, Črnopotoška jama in Prepadna jama na Kočevskem polju s široko okolico ter Jama pod štalami (sl. 5) v Rogu. Tudi nekaj delov Željnskih jam je močno zasiganih, najbolj »Kapelica« poleg Jame pri koritu, vendar dostop vanjo zaradi že omenjenega premogovega blata ni več mogoč.

Od naštetih votlin so trenutno najbolj ogrožene Jama treh bratov (enega iz skupine treh kapniških stebrov — »treh bratov«, po katerih je jama dobila

ime, so pred nekaj leti odbili), Biserka in Vančeva jama — ti dve sta še nepoškodovani in še ne dolgo znani, vendar sta zaradi bližine ceste zelo dostopni. Druge so manj ogrožene predvsem zaradi težjega dostopa, bodisi zaradi vhodnega brezna (Oneška, Črnapotoška in Prepadna jama) bodisi zaradi bolj odročne lege (Jama pod Štalami, Eleonorina jama).

Votlin s posebnimi oblikami kapnikov, kot so helektiti (ekscentrični kapniki) ali kapniki iz aragonita, zaenkrat s kočevskega ozemlja ne poznamo (tudi drugod po Sloveniji so take votline precej redke). Vprašljiv je le »Brlog v Gozdacu«, od koder poročajo jamarji o »kristalih v obliki ježkov«. Če bi take posebne oblike kapnikov odkrili, je jasno, da bi taka votlina zaslužila posebno pozornost in skrb.

Ker so ledenice že kot tip same po sebi potrebne zavarovanja, je samo po sebi umevno, da moramo paziti, da led ne izgine iz njih — sicer ne bi bile več ledenice. Nevarnost za led, odkar imamo hladilnike in ledarne, preti predvsem zaradi sprememb naravnih razmer v jami sami ali njeni okolici (n.pr. posek gozda okoli vhoda), kar bi spremenilo jamsko klimo. V Sloveniji ledenice niso tako zelo redke (po pet let starih podatkih jih je skupaj s snežnicami 135, je pa ta številka danes že precej večja; H a b e, 1971: 135), vendar so kočevske ledenice posebej pomembne v slovenskem pa tudi evropskem merilu zaradi tega, ker se nahajajo v razmeroma majhnih nadmorskih višinah, medtem ko druge leže, vsaj v Sloveniji, večinoma precej višje.

Poznamo tudi številne druge jame, v katerih se čez zimo narede lepi ledeni kapniki in sveče, predvsem v vhodnih delih, često pa tudi globoko v notranjosti (n.pr. v Željnskih jamah, sl. 6).

Voda v votlinah je potrebna varstva tudi kot jamski ambient oziroma vsebina, ker pa so drugi vidiki njenega varovanja veliko močnejši kakor ta, bomo o njej pisali na ustreznem mestu.

2. Glede žive narave — kako je z varstvom življenja v podzemlju — lahko povesta le strokovnjaka — biolog in ekolog, sicer pa je osnovni kriterij isti kot za vsebino nežive narave. Večjega zavarovanja so potrebne vrste, ki so redke (bodisi v svetovnem, bodisi v občinskem merilu) in veljajo za določeno posebnost, seveda pa tudi tisti zastopniki živalstva ali rastlinstva, ki so bolj občutljivi. Naj za primer navedem človeško ribico (*Proteus anguinus*), ki v Jugoslaviji ni ravno redka žival, pač pa šteje za tako posebnost našega krasa, da je deležna posebne varstva v celoti in mora biti varovana tudi v občinskem merilu. Vendar pa je na ozemlju kočevske občine razmeroma redka: znana je iz sedmih jam (tudi če predvidevamo, da je povsod niso opazili, pa število teh jam ne presega deset), kar je 3 % vseh votlin. Od teh pa je, kot kaže, vsaj iz dveh jam že iztrebljena (Jama v Šahnu, Vodna jama I pri Klinji vasi) — in dve jami od sedmih je skoraj 30 %!

3. Po vsebini, ki je posledica človekove dejavnosti, čemur navadno pravimo »kulturni ostanki« — tudi taka vsebina je razlog za potrebo po varstvu, obenem pa je lahko že razlog za zavarovanje zgodovinski ali drugačen pomen votline, brez materialnih ostankov. Z ozemlja kočevske občine so kot arheološka najdišča znane štiri jame (Ciganske jame v sistemu Željnskih jam, Lisičja jama, Koblarska jama in Polična jama) (L e b e n, 1970: 30—31) in kot take sodijo v pristojnost republiškega zakona o varstvu kulturnih spomenikov. O jamah, kjer so ostanki mlajših obdobj, pa ni zbranih podatkov, prav tako ne o jamah s samo zgodovinsko vrednostjo kot tako. Za primer navajam Podta-

borsko jamo v Strugah (sl. 2): v vhodnem delu je dobro vidno dvojje obrambnih zidov, eden iz turških (sl. 3), drugi iz francoskih časov, v notranjosti pa so ostanki klopi in pogradov, na katerih so počivali partizani in domačini, ki so bivali v jami tako rekoč vso vojno. Ustrezno zavarovana in morda skromno urejena (kažipot in napisna tabla z nekaj podatki) bi jama lahko predstavljala obiska vreden vojnogodovinski spomenik iz obdobja turških vpadov pa vse do NOV.

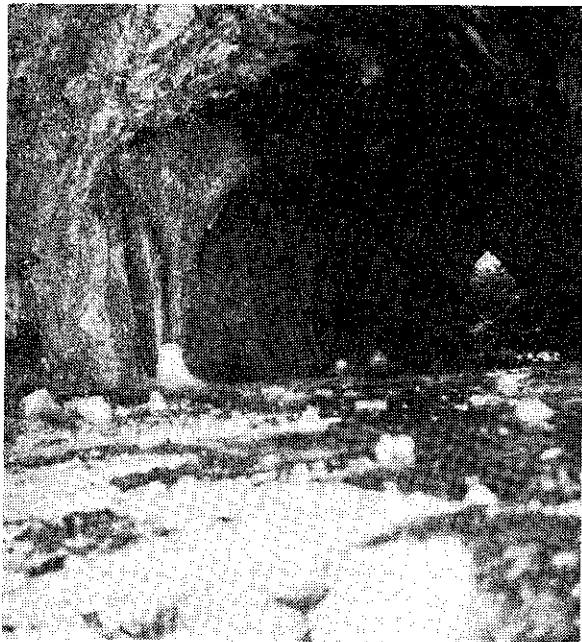
Znano je, da so med NOV jame v Rogu često služile partizanom v najrazličnejše namene; katere pa so te jame, kako in za kaj so jih uporabljali ter kdo in kdaj, je vprašanje. Bojim se, da je veliko teh podatkov zapisanih pozabi.

Razen prej navedenih načel je za varstvo določene jamske vsebine pomemben tudi njen pomen v fiziološkem in gospodarskem smislu, kakršnega predstavlja n.pr. voda.

Če bi na tak ali podoben način valorizirali vse kraške votline v občini, sproti pa tudi na novo odkrite, bi bilo jasno, katere votline, koliko in kako so potrebne varstva. Morda bi se izoblikovala tudi posamezna območja, ki bi bila s tega stališča potrebna varstva kot celota, obenem pa bi tudi lahko izbirali objekte oziroma območja, ki bi jih bilo treba prepustiti nujnemu uničenju oziroma onesnaženju.

NAČINI UNIČEVANJA IN ONESNAŽEVANJA KRAŠKIH VOTLIN

Ko smo torej preleteli glavne, čeprav ne vse, vrednote kraških votlin, si na kratko oglejmo še pglavitne načine uničevanja in onesnaževanja podzemlja. Kajti, če se hočemo uspešno zoperstaviti nekemu procesu, moramo čimbolj natančno poznati njegovo delovanje.



Sl. 6 — Ciganske jame (sistem Zeljskih jam) pozimi. Led se zadržuje v njih tudi po več mesecev na leto.

Fig. 6 — Ciganske jame (the system of the Caves of Zeljane) in winter. Therein ice lasts for several months during the year.

1. Fizično uničenje objekta v celoti ali zgolj njegove vsebine preti od:

a) posameznikov — vzroki so nemarnost, nevednost, nevzgojenost, vandalizem, zbirateljski nagibi, dobičkaželjnost (ta ogroža predvsem jamsko vsebino). Tako je v bližini naselij znanih več lahko dostopnih votlin, ki so bile nekdanj zasigane, pa so danes gole, ker so obiskovalci odbili tako rekoč vse kapnike (Jama treh bratov);

b) gospodarstva — razni gospodarski razlogi (ekstrakcija materiala, gradnje, odlaganje odpadnega materiala). Za primer navajam kočevski kamnolom in kamnolom pri Mahovniku, kjer je bila odstranjena kamnina, v kateri so bile votline in jih torej ni več.

2. Zatrpnanje jamskega prostora — navadno z odpadnim materialom (posamezniki ali gospodarstvo), lahko le delno (n.pr. zamašitev vhoda ali ožine v notranjosti). Tipičen primer so Željnske jame, kjer je premogovo blato prekinilo zvezo med Ciganskimi jamami in Jamo pri koritu ter zatrpalo vse nižje dele tega jamskega sistema. Vendar je takih primerov še cela vrsta (n.pr. Odpadno brezno, Jama I v Koflu pri Mahovniku, Kavčja jama nad Podtaborom itd.).

3. Onesnaženje — polucija:

a) zraka — navadno posredno, kot posledica drugih oblik onesnaženja (odlaganje raznih odpadkov, lahko tudi strupenih) — nevarnost je predvsem posredna in preti jamski vsebini (živemu svetu pa tudi neživemu n.pr. kapnikom, če se poveča količina CO_2). Za take primere z območja kočevske občine zaenkrat ne vemo;

b) vode — je največji in najhujši problem današnjega varstva podzemlja in najbrž okolja sploh. Onesnaževanje vode je lahko neposredno (stresanje ali izlivanje odpadnih, celo kužnih in strupenih snovi naravnost v vodo, bodisi še na površju, pred ponori ali v samem podzemlju) ali posredno — prek onesnaževanja suhe votline, posebno take, ki je v bližini podzemeljskega toka ali jo občasno doseže visoka voda.

Vsakdo bi se moral zavedati, kaj pomeni onesnažena voda. Predvsem je odločilno, s katerimi oziroma kakšnimi snovmi je voda onesnažena in v kolikšni meri ter kakšna je koncentracija nesnage. Vsekakor pa onesnaženje najmočnejše vpliva na:

— vodno favno in floro v podzemlju,

— širši podzemeljski prostor sploh (visoka voda zalije obsežne predele podzemlja, saj gladina pod zemljo niha celo čez 100 m),

— ves živi svet, ki je odvisen od izvirov kraške vode, torej vključno na človeka in njegovo gospodarstvo.

Vode na krasu so tudi bakteriološko večinoma tako onesnažene, da so po normah brez čiščenja neuporabne (Novak, 1972: 42). Onesnažena voda lahko vsebuje celo vrsto organizmov, ki so povzročitelji raznih bolezni (tifusnih in paratifusnih infekcij, dizenterij, kolere, poliomielitisa) in razne zajedalce (Guyot, 1966: 58—62).

Zato bi morali imeti kraški izviri kot tudi vsi izviri, ki so zajeti za oskrbo naselij z vodo, t.i. ožjo varovalno cono, ki je absolutno zaščiten; zbirno področje (t.j. hidrološko zaledje) pa bi moralo, predvsem v kraškem svetu, predstavljati širšo varovalno cono, koder bi morali biti posamezni objekti posebej zavarovani ali celo opremljeni s čistilnimi napravami, predvsem ko gre za kraška brezna, ponore in vodne jame — najboljčutljivejše točke za

onesnaževanje podzemeljskih kraških tokov in s tem tudi izvirov samih. Tako je prav potreba po čisti vodi eden najmočnejših vzrokov in povodov za varovanje votlin v kraškem podzemlju.

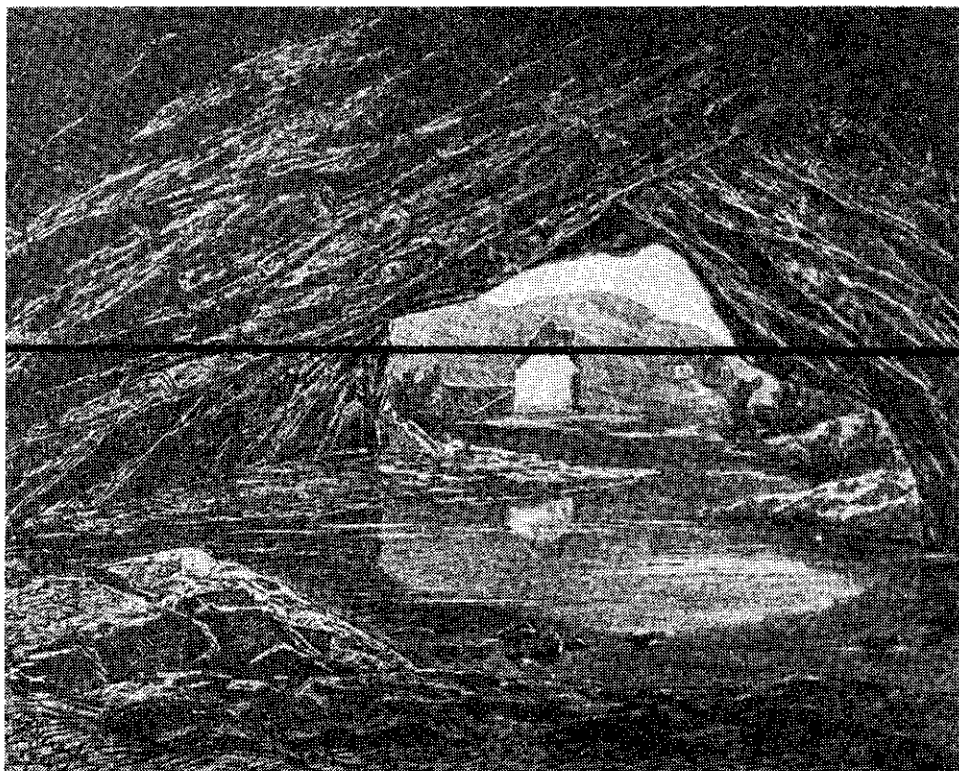
Čeprav so navedbe iz prvega poglavja o deležu onesnaženih votlin na videz optimistične, pa so zato podatki o onesnaženi kraški vodi toliko bolj zastrašujoči in naslednja dejstva zahtevajo kar najgloblji premislek:

— število živih klic v 1 ml vode Željnskih jam je bilo 1965. leta 4300 (med njimi tudi *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*) (Zavod za zdravstveno varstvo, 1965);

— voda v Vodni jami pri Klinji vasi ima značaj odplake (Novak, 1971, 55);

— biološko opustošene so Željnske jame, Jama v Šahnu, Vodna jama pri Klinji vasi (Skeet, 1972: 139).

Vodne votline z najbolj onesnaženo vodo so: Željnske jame, tri Vodne jame pri Klinji vasi, Brezno v Šalki vasi, Jama v Šahnu, Požiralnik pri Müllerlochu. Torej gre v glavnem za jame, v katere oziroma skozi katere teče



Sl. 7 — Jama pri koritu (sistem Željnskih jam) leta 1894 (po F. Kraus, 1894: Höhlenkunde, p. 59, Wien). Črna črta kaže višino današnje zapolitve s premogovim prahom, ki ga je nanašal potok iz bližnje rudniške separacije.

Fig. 7 — Jama pri koritu (the system of the Caves of Željne) in the year 1894 (according to F. Kraus, 1894: Höhlenkunde, p. 59, Vienna). The black line indicates the level of the present filling with the coal dust, deposited by the brook from the neighbouring mine separation.

Foto — photo: V. Filač

Rinža, in vode, ki se zlivajo v podzemlje z neprepustnega pliocenskega sveta (rudniški bazen) sredi Kočevskega polja. Izvirne jame — te dobivajo vodo neposredno izpod visokih, z gozdovi poraslih in nenaseljenih planot oziroma je razdalja med njimi in ponori zelo velika — imajo še razmeroma čisto vodo. Seveda je ta »čistost« določena le po zunanjem videzu (voda na pogled ni umazana, nima pen, ne nosi smeti in odpadkov, ne smrdi ter ni bilo mogoče opaziti množičnega poginjanja vodnih živali); kako bi bilo, če bi vodo ustrezno preiskali, pa je drugo vprašanje.

ZAKLJUČEK

Na koncu naj ponovno poudarim, da vsega ne moremo popolnoma zavarovati kot ne moremo in niti ne smemo »konzervirati« vsega zemeljskega površja. Zato pa je tem bolj nujno, da čim bolje ohranimo tisti del naše zemlje, tiste elemente naravnega okolja, ki so za naše življenje najnujnejši in najpomembnejši, da jih neokrnjene ohranimo zanamcem.

Tako je treba v občini Kočevje posebej zavarovati naslednje kraške votline (glej seznam v prilogi):

- a — posamezne najdaljše jame, najgloblja brezna, ledenice in najbolj zasigane votline kot posebnosti;
- b — posamezne suhe votline kot »nevarne« točke za onesnaženje podzemelske vode (v neposrednem zaledju izvirov);
- c — vodne jame v celoti zaradi življenjskega pomena v najširšem smislu;
- d — prav tako v celoti arheološko zgodovinsko pomembne votline zaradi njihove vsebine in pomena.

Skupaj je torej potrebno posebnega varstva okoli 23 % vseh registriranih votlin v občini Kočevje.

PRILOGA

Seznam votlin v občini Kočevje, nujno potrebnih zavarovanja glede na zgoraj navedene principe (v oklepaju katastrske številke votlin).

1. Največje votline

1.1 — najdaljše jame (nad 400 m dolge) — Željnske jame (12) Prepadna jama (2566), Velika Stankova jama (3203), Jama v Peklu (2430), Brlog na Rimskem (4209)

1.2 — najgloblja brezna (globlja od 100 m) — Prepadna jama (2566), Stojna I (3925), Brezno I v odd. A₆—35 c (3923), Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu (142), Weitesloch (726)

2. Ledenice — Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu (142), Ledena jama pri Ograji (400), Stojna I (3925)

3. Najbolj zasigane votline — Jama treh bratov (141), Eleonorina jama (143), Prepadna jama (2566) Črnopotoška jama (2741), Oneška jama (3420), Vančeva jama (3887), Jama pod Štalami (4003), Biserka (4204)

4. Vodne votline

4.1 izviri

4.1.1 — stalni izviri — Studenec pri Cvišlerjih (1720)

4.1.2 — občasni izviri — Potiskavška jama (54), Kobilna jama (144), Obrh pri Gašparcih (681), Jelovička jama (727), Kotnička jama (728), Jama I v Kotlu (1492), Zelenka (3898), Fontana (Rosenbrunn) (9324)

4.2 votline z vodnim tokom v notranjosti

4.2.1 — jame s stalnim tokom — Željnske jame (12), Vodna jama pri Klinji vasi (118), Vodna jama II pri Klinji vasi (119), Jama v Šahnu (535), Brezno v Šalki vasi (2695), Vodna jama III pri Klinji vasi (2696), Jama I v Koflu (2816), Jama II v Koflu (2930), Babja jama (2931), Mala Stankova jama (3202), Velika Stankova jama (3203), Jama v grmovju (3204), Remergrund I (4210)

4.2.2 — jame z občasnim tokom — Mehrerschloch (89), Eleonorina jama (143), Kaltenbrunnloch (398), Jama pri križu (2818), Golobja jama (3300)

4.2.3 — brezna s stalnim tokom — Zvezdica (2558), Bodeče brezno (3598)

4.2.4 — brezna z občasnim tokom — Brezno I pri Treh križih (1721), Brezno pri Štantu (3149), Mirkovo brezno I (3209), Brezno pod Škortnom (3306)

4.3 ponori

4.3.1 — stalni ponori — Jama v Peklu (2430), Požiralnik Črnega potoka (2450), Brlog na Rimskem (4209)

4.3.2 — občasni ponori — Ponikovalnik pri Koprivniku (2296), Požiralnik pri Remergrundu (2698), Požiralnik pri Müllerlochu (2699), Jazbina (3468)

5. Arheološko zgodovinsko pomembne votline — Željnske jame (Ciganske jame) (12), Koblarska jama (94), Podtaborska jama (95), Knežja jama (130), Jama treh bratov (529), Lisičja jama (Željnske jame ?) (796), Polična jama (1290).

Votline, ki so največkrat zastopane v seznamu, so torej potrebne varstva z več vidikov:

— Željnske jame (12), Prepadna jama (2566);

— Ledena jama v Fridrihštajnskem gozdu (142), Eleonorina jama (143), Velika Stankova jama (3203), Stojna I (3925), Brlog na Rimskem (4209).

POVZETEK

V prispevku obravnavam dvojje vprašanj: inventar in valoriziranje kraškega podzemlja v občini Kočevje ter načine uničevanja in onesnaževanja podzemlja.

V občini Kočevje je 90 % površja na karbonatnih kamninah. S tega ozemlja (700 km²) je v katastru Inštituta za raziskovanje krasa pri SAZU registriranih 235 kraških votlin. Na podlagi gostote votlin posameznih manjših, dobro raziskanih območij sklepam, da mora biti na ozemlju kočevske občine okoli 1400 dostopnih kraških votlin.

Od votlin je 55 % jam in 45 % brezen. Po hidrološki funkciji je 80 % suhih — neaktivnih votlin, 18,7 % je vodnih, najmanj pa je ledenic — 1,3 %. Med vodnimi votlinami je največ pretočnih — 62 %, 21 % je izvirnih votlin, 17 % pa ponornih.

Povprečno največjih dimenzij so vodne jame, v povprečju najmanjša pa so suha brezna. Najdaljša votlina v občini je sistem Željnskih jam (1600 m), najgloblja pa je Prepadna jama (—148 m).

Povprečna gostota »dostopna prevotljenost« za celotno občino znaša 21 m jamskih rovov/km², na posameznih manjših območjih (Mestni vrh, Željnska terasa, okolica Šibja) pa je med 115 in 760 m/km².

Vidno je onesnaženih 7 % vseh votlin, med vodnimi votlinami pa je takih kar 17 %.

Na podlagi tega pregleda kraških votlin ugotavljam, da so po pogostnosti in dimenzijah najbolj potrebni varstva naslednji tipi votlin: ledenice in vodne jame v celoti, od ostalih pa le največji in tudi sicer najpomembnejši objekti posamezne skupine.

Z vidika vsebine so potrebne varstva najbolj bogato zasigane votline (takih, za katere lahko trdimo, da so res zasigane, je v kočevski občini le okoli 10 %), ledenice, vodne jame (predvsem tiste, v katerih živi človeška ribica, kajti od votlin, znanih kot nahajališče človeške ribice, je že 30 % tako onesnaženih, da je ta žival iz njih izginila) in jame, pomembne zaradi »kulturnih ostankov«.

V drugem delu podajam kratek pregled glavnih načinov in vzrokov uničevanja ter onesnaževanja kraškega podzemlja in za boljšo predstavbo navajam nekaj najhujših primerov onesnaževanja, ki so dokumentirani v literaturi.

V občini Kočevje so potrebne posebnega varstva naslednje votline: posamezne najdaljše jame, najgloblja brezna, najbolj zasigane votline in suhe votline v zaledju izvirov. Ledenice, arheološko zgodovinsko pomembne votline in vodne jame pa bi bilo treba zavarovati v celoti. Vsega skupaj gre za okoli 23 % danes znanih kraških votlin v okviru kočevske občine.

RÉSUMÉ

Dans l'article présent je m'occupe de deux questions:

1. de l'inventaire et de valorisation du souterrain karstique dans la commune de Kočevje (Sud de Slovénie), et

2. du mécanisme de destruction et pollution du souterrain.

Presque 90 % de la surface de la commune de Kočevje est sur la base des roches carbonatées. Sur ce territoire (700 km²) on a 235 cavernes enregistrées dans le Cadastre spéléologique de l'Institut des recherches du karst de Postojna. D'après la densité des cavernes comptée sur plusieurs territoires plus petits et bien recherchés, je conclus que sur le territoire de la commune entière il y doit être à peu près 1400 cavernes pénétrables.

Parmi ces cavernes il y a 55 % des grottes et 45 % des gouffres. Après leurs fonctions hydrologiques il y a 80 % des cavernes sèches (non-actives), 18,7 % des cavernes actives et 1,3 % des glaciers. Dans la groupe des cavernes actives les cavernes récupant une circulation — mais avec l'orifice non-fonctionnel — prédominent (62 %), suivent les émergences (21 %) et les pertes (17 %).

Les plus grandes en moyenne sont les cavernes actives et les gouffres secs sont les plus petits. La grotte la plus longue dans la commune est le système de »Željnske jame« (1600 m) et la plus profonde est »Prepadna jama« (—148 m).

La densité moyenne pour tout le territoire de la commune est 21 m des galeries/km², pour les régions plus petites (Mestni vrh, la terrasse de Željne, environs de Šibje) elle est de 115—760 m de galeries/km².

Il y a 7 % de toutes les cavernes qui sont visiblement polluées, tandis que parmi les cavernes actives le chiffre atteint 17 %.

Après les données mentionnées, c'est à dire après la densité et les dimensions des cavernes, je conclus qu'il faut absolument protéger: toutes les glaciers et les cavernes actives, tandis que parmi les autres cavernes les objets les plus grands et les plus importants du chaque groupe. Quant à son contenu il faut protéger les cavernes les plus ornées (il y a à peu près 10 % des cavernes dans la commune qui sont ornées assez bien), les glaciers, les cavernes avec le cours d'eau (spécialement celles qui sont habitées par le *Proteus anguinus* — 30 % des cavernes connues par les protégées sont déjà tellement polluées qu'ils sont disparus d'eux) et les cavernes connues par les restes d'activités humaines.

Dans la seconde partie je m'occupe avec le mécanisme et avec les raisons de dévastation et pollution du souterrain karstique, avec les exemples les plus effrayants attestés par la littérature.

Par la suite, dans la commune de Kočevje il faut spécialement protéger les cavernes suivantes: les grottes particulières les plus longues, les gouffres les plus profonds, les cavernes les plus ornées et les cavernes non-actives (dans le bassin d'alimentation des sources karstiques); toutes les glaciers, les cavernes importantes par leur intérêt archéologique-historique et les cavernes actives. Tous ensemble cela nous donne à peu près 23 % des cavernes connues.

LITERATURA

- Arhiv Inštituta za raziskovanje krasa SAZU, Postojna.
- Dolar, F.: Seznam kraških jam v srezu Kočevje. Rokopis, p. 1—17.
- Goršek, J., 1963: Raziskane jame pri Suhorju ob Kolpi. Bilten JS PDŽ (ciklostil), 1, p. 10, Ljubljana.
- Gratzky, O., 1897: Die Höhlen und Grotten in Krain. Mitt. d. Musealvereines f. Krain, 10. H. 5, p. 133—180, Laibach.
- Guyot, Ch., 1966: L'Hydrologie. Que sais — je? No. 884, p. 1—126, Paris.
- Habe, F., 1971: Die Eishöhlen im Slowenischen Karst. Slovensky kras, 9, p. 135 do 150.
- Habe, F., 1972: Zaščita podzemeljskega kraškega sveta. Zelena knjiga, Prirod. društvo Slovenije, p. 25—27, Ljubljana.
- Habič, P. & A. Kranjc, & R. Gospodarič, 1947: Osnovna speleološka karta Slovenije. Naše jame, 15 (1973), p. 83—89, Ljubljana.
- Jennings, J. N., 1971: Karst. P. 1—252, Cambridge (Mass.) and London.
- Kranjc, A., 1968: Weites Loch, Naše jame, 9 (1967), p. 54—58, Ljubljana.
- Kranjc, A. & Novak, D., 1971: Sporna dolžina. Bilten JS PDŽ (ciklostil), 8, p. 29, Ljubljana.
- Kranjc, A., 1973: Osnovna speleološka karta, Cerknica 2—c. Tipkopis, Arhiv Inšt. za razisk. krasa SAZU, p. 1—90, Postojna.
- Kranjc, A., 1973: Osnovna speleološka karta, Cerknica 2—d. Tipkopis, Arhiv razisk. krasa SAZU, p. 1—47, Postojna.
- Kraus, F., 1894: Höhlenkunde. P. 1—308, Wien.
- Kunaver, P., 1949: Podzemski ledeniki. Proteus 12/1, p. 13—18, Ljubljana.
- Kunaver, P., 1967: Varovanje gozdov nad ledenimi jamami. Varstvo narave 5 (1966), p. 11—13, Ljubljana.
- Leben, F., 1970: Arheološka podoba dolenjskih jam. Naše jame, 11 (1969), p. 25 do 40, Ljubljana.
- Novak, D., 1956 a: Zeljske jame. Proteus 19/3, p. 79—83, Ljubljana.
- Novak, D., 1956 b: Nekaj jam iz okolice Mozlja na Kočevskem, Speleolog, 3 (1955)/3—4, p. 17—21, Zagreb.
- Novak, D., 1971: Hidrofacija kraških voda v Sloveniji. Naše jame, 12 (1970), p. 53—56, Ljubljana.
- Novak, D., 1972: Podzemeljske vode. Zelena knjiga, Prirod. društvo Slovenije, p. 40—43, Ljubljana.
- Novak, D., 1973: Ledena jama na Stojni pri Kočevju. Naše jame, 14 (1972), p. 35—42, Ljubljana.
- Savnik, R., (uredn.), 1971: Krajevni leksikon Slovenije, II. knj., P. 1—705, Ljubljana.
- Sket, B., 1972: Zaščita podzemeljske favne se ujema z življenjskimi interesi prebivalstva. Zelena knjiga, Prirod. društvo Slovenije, p. 137—140, Ljubljana.
- Valvasor, J. V., 1689: Die Ehre des Hertzogthums Crain. I. T., p. 1—696, Laibach-Nürnberg.
- Zavod za zdravstveno varstvo, 1965: Izvid o preiskavi vzorca pitne vode. Lab. 317 — Zap. 201, Novo mesto.