

**45 LET RAZISKOVANJA DEGRADACIJE IN VARSTVA  
SLOVENSKEGA KRASA V INŠTIUTUT ZA  
RAZISKOVANJE KRASA**

**45 YEARS OF KARST DEGRADATION AND PROTECTION  
RESEARCH IN KARST RESEARCH INSITUTE**

ANDREJ KRANJC

**Izvleček**

UDK 551.44(497.12)"1947/1992"

**Kranjc, Andrej: 45 let raziskovanja degradacije in varstva slovenskega krasa v Inštitutu za raziskovanje krasa**

Članek ob 45-letnici Inštituta za raziskovanje krasa podaja glavne dosežke njegovih sodelavcev v zadnjih 5 letih ter osvetljuje vlogo Inštituta pri raziskovanju onesnaževanja, degradacije in varstva kraškega površja ter podzemlja v 45 letih dela. Prispevek sloni na podrobnejšem pregledu bibliografije.

Ključne besede: krasoslovje, speleologija, kras, degradacija krasa, varstvo krasa, Inštitut za raziskovanje krasa, Slovenija

**Abstract**

UDC 551.44(497.12)"1947/1992"

**Kranjc, Andrej: 45 years of karst degradation and protection research in Karst Research Institute**

At the occasion of 45 anniversary of Karst Research Institute the article treats the main results of the Institute's co-workers in the last 5 years and shows his importance related to pollution and degradation of the karst surface and underground researches in the past 45 years. The work is based on detailed bibliography.

Key words: karstology, speleology, karst, karst degradation, karst protection, Karst Research Institute, Slovenia

*Naslov - Address*

Dr. Andrej Kranjc, viš.znanstv.sodel.,  
Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU,  
Titov trg 2,  
SLO - 66230 Postojna

## UVOD

Letos mineva 45 let delovanja Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU in s tem prispevkom želim spomniti na ta dogodek in seznaniti širšo strokovno javnost o inštitutskih raziskavah v zadnjih petih letih, saj je bil zadnji tak pregled objavljen v Acta carsologica ob 40-letnici Inštituta (HABIČ, 1987). Obenem naj bi bil ta prispevek tudi pregled celotnega inštitutskega raziskovalnega dela v zvezi s preučevanjem degradacije kraškega okolja, njegovega onesnaževanja in tudi z našimi prizadevanji za njuno preprečevanje, za varstvo krasa. Ob raznih priložnostih in obletnicah je bilo v zadnjih letih objavljenih več prispevkov o inštitutskem delu. Pregled celotne inštitutske dejavnosti, zaradi obilne snovi in omejenega prostora je zelo skop, v štirih desetletjih (1947-1987) izpod peresa P. Habiča (op.c.), sem že omenil. Kasneje so bili objavljeni različno podrobni pregledi inštitutskih raziskav s področja hidrologije (KRANJC & KRANJC 1989), reševanja prostorske problematike (KRANJC, 1989), aplikativnih (KRANJC, 1989 a) in speleoloških (KRANJC, 1988) raziskav.

## INŠTITUTSKO DELO 1988-1992

V zadnjih petih letih je bil večji del inštitutskega dela posvečen temeljnim in regionalnim raziskavam slovenskega krasa, kot delu dolgoročnega programa "Naravna in kulturna dediščina slovenskega naroda" v okviru ZRC SAZU, ter študiju geologije krasa, kraške hidrologije, geomorfologije, speleološkim in kemijskim raziskavam v okviru raznih temeljnih in aplikativnih nalog. Rezultat tega dela (1988-1992) je preko 200 objavljenih prispevkov, vključno nekaj monografij, v domačem in tujem strokovnem tisku, aktivno sodelovanje na 58 strokovnih srečanjih doma in v tujini, izpeljava 15 študijskih potovanj in strokovnih izmenjav po nekdanji Jugoslaviji (Makedonija, Srbija) in drugod po svetu (Anglija, Avstrija, Francija, Grčija, Indija, Kanada, Madžarska, Oceanija, Nemčija). Del naših prizadevanj je vpet tudi v mednarodne raziskovalne kroge, saj smo sodelovali pri projektih IGCP-UNESCO in Evropske skupnosti ter drugih multi- in bilateralnih projektov. Neposredni rezultat raziskovalnega dela mlajših sodelavcev so tudi nove pridobitve magistrskih (6) in doktorskega naslova (1).

## PREUČEVANJE DEGRADACIJE IN ONESNAŽEVANJA S CILJEM VAROVANJA KRASA

Tudi na krasu degradacija, onesnaževanje, uničevanje, zastrupljanje okolja niso nič manjši, kot na normalnem svetu, le s to razliko, da je po eni strani kras bolj občutljiv na posege, degradacija je bolj očitna na prvi pogled (posebej v odprti pokrajini), deloma pa je onesnaževanje težje opaziti, zato je kras bolj mikaven za potencialne onesnaževalce (izpusti neposredno v kraško podzemlje), kar je še bolj nevarno.

V prvih letih delovanja je bila inštitutska dejavnost, inštitucija se je prvotno imenovala Zavod za raziskovanje krasa oziroma Speleološki inštitut, usmerjena predvsem v dokumentacijo: zbiranje in urejanje podatkov za kataster kraških jam in pripravljanje zbirk za speleološki oziroma krasoslovni muzej. S spremembo imena v Inštitut za raziskovanje krasa se je pričela spreminjati tudi raziskovalna usmerjenost. Novi sodelavci so se lotili temeljnih raziskav, s teh so prehajali na aplikativne, ki so bile vedno pogostejše in vedno tesneje povezane tudi s preučevanjem degradacije krasa.

Človek je sprožil degradacijske procese že z obvladovanjem prvih tehnologij, predvsem uporabe ognja. Ker se je razmeroma zgodaj naselil na krasu (v jamah Zhoukoudian so sledovi bivanja izpred nekaj 100.000 let), je deloval v prid degradaciji tudi tam. Seveda posameznih primerov onesnaževanja in devastacije po današnjih merilih še ne smemo imenovati degradacija. Šlo je predvsem za poškodbe v jamah (lomljenje kapnikov, kurjenje, vnašanje tujih snovi), pretežno v vhodnih delih, le redko tudi globlje v notranjosti, kjer je pralovec slikal po jamskih stenah. Vendar danes takih poškodb in ohranjenih sledov "škodljive dejavnosti" ne štejemo v degradacijske dejavnike, ampak v visokovredno kulturno dediščino, ki je lahko tudi velikega gospodarskega pomena (turizem v Franko-kantabrijski coni, vezan na jame s paleolitskimi slikami). Ko občudujemo Predjamski grad, nikakor ne govorimo o uničeni naravni jami, ampak kvečjemu o kulturno oplemenitenem naravnem spomeniku.

Na krasu v Sloveniji, vsaj zaenkrat, drastičnih primerov degradacije v večjem obsegu nimamo. Ker ne nameravam prikazati pregleda degradacije slovenskega krasa, ampak raziskave, ki so jih s tem v zvezi opravili inštitutski sodelavci, bo slika pač ustrezno izkrivljena. Obenem to kaže na pomen, ki ga določena skupina strokovnjakov pripisuje določenemu pojavu.

V 45 letih dela so inštitutski sodelavci objavili preko 150 znanstvenih in strokovnih prispevkov krasoslovne in speleološke vsebine (KRANJC, 1992), od tega okoli 150 (10 %) takih, ki neposredno obravnavajo onesnaževanje in degradacijo kraškega okolja.

Sodeč po številu objav, je z vidika onesnaževanja oziroma z vidika človeka na krasu, v zadnjih 50 letih najpomembnejši objekt kraška voda, predvsem kot vir pitne vode, njena kvaliteta, onesnaževanje in varovanje. S tem vprašanjem so se inštitutski delavci intenzivno ukvarjali zadnji dve desetletji. Kot uvodni deli naj omenim ŠERKOV (1946) pregled ugotavljanja vodnih zvez ter GAMSOV (1965) pregled kraške hidrologije in vodnih zvez na slovenskem krasu. Počasi smo prišli do spoznanja, da moramo, če hočemo ugotoviti, kaj, kje in kako onesnažuje kraške vode, kako prehajajo onesnažene vode s površja v kraško podzemlje, kako se v podzemlju vode čistijo oziroma kako se onesnaževanje koncentrira, kje prihajajo onesnažene kraške vode spet na dan in kako jih varovati ter zaščititi, preučevati in spoznati ves krogotok vode v krasu. To pomeni od

padavinske vode, ki penika skozi prst in skalo v kraško podzemlje, in ponikalnih tokov do vseh oblik vode v kraškem podzemlju, načina njihovega pretakanja in medsebojnih zvez, do kraških izvirov z vsemi njihovimi hidravličnimi in fizikalno-kemičnimi lastnostmi. Za majhno skupino raziskovalcev z zelo omejenimi finančnimi možnostmi kar prevelik "požirek", a kljub vsemu smo se lotili vseh teh nalog.

Tudi na kras padajo kisle padavine in skušali smo sami ugotavljati, kakšne so konkretno v Postojni (Kogovšek 1988) in preveriti precej vznemirjajoče objave o vplivu takih padavin na kapnike, tudi v Postojnski jami (JAKUCS, 1987). Kaže, da ta pojav, vsaj zaenkrat, za kraško podzemlje ni akuten (KOGOVŠEK, 1989), kar pa ne pomeni, da ni pomemben za kraško površje, saj so tudi gozdovi v kraških pogorjih (Javorniki, Snežnik) ponekod močno poškodovani.

Posebej v zadnjih letih je velik poudarek na preučevanju penikajoče (infiltracijske) vode, ki penika s površje skozi prst in kamnino v podzemlje, saj je ta voda tisto transportno sredstvo, ki neposredno prenaša onesnaževanje, škodljive in strupene snovi, v kraško notranjost oziroma v kraško vodo. Zato je tudi z vidika onesnaževanja podzemlja in kraške vode pomembno poznavanje samega mehanizma penikanja, ki je lahko zelo različen, odvisen od številnih faktorjev, od klimatskih preko vegetacijskih, pedoloških do geoloških in hidravličnih. Penikajočo vodo zato preučujemo z več vidikov (količine, hitrost pretakanja, fizikalno-kemične lastnosti penikle vode), posebej pa seveda njene lastnosti, povezane z onesnaževanjem oziroma kvaliteto teh voda (Kogovšek 1987; 1990). Rezultati so zelo zanimivi, čeprav ne vedno razveseljivi: onesnažena voda lahko v nekaj urah prodre s površja v podzemeljsko vodo skozi preko 100 m debel strop, ne da bi se pri tem njena kvaliteta - koncentracija onesnaženosti - kolikor toliko spremenila.

Precej dela je bilo vložnega tudi v preučevanje drugih oblik onesnaževanja kraške vode, predvsem potom onesnaženih ponikalnic (GOSPODARIČ, 1984; KOGOVŠEK, 1991). Poleg tega obravnavajo dela inštitutskih sodelavcev onesnaževanje vode in podzemlja zaradi izlivov škodljivih tekočin (HABIČ, 1988). Posebej je bil obdelan primer izlitja lagune z gnojevko v kraško ponikalnico (KOGOVŠEK, 1987), vpliv poseljenosti na kvaliteto kraških voda (KOGOVŠEK, 1987 a; KOGOVŠEK, 1991 a), izlitje olja v kraško podzemlje v Žužemberku (HABIČ, 1991) ter vpliv vojaških poligonov na kraško vodo (HABIČ, 1990 a).

Ne toliko zaradi preučevanja onesnaževanja samega, ampak predvsem zaradi preprečevanja onesnaževanja kraških voda, prvenstveno vodnih virov, namenjenih za pitno vodo, je zelo pomembno poznavanje zaledja kraških izvirov, poznavanje podzemeljskih vodnih zvez in tudi, kar ni več toliko raziskovanje, ampak neposredna uporaba raziskovalnih rezultatov v praksi, določanje varovalnih območij posameznih kraških izvirov. Velik del inštitutskih raziskav hidrološke narave je prav v zvezi z določanjem zaledij izvirov in vodnih zvez. Ena največjih takih raziskav je bil nedvomno večletni mednarodni interdisciplinarni raziskovalni projekt "Sledenje podzemeljskih voda v Sloveniji" (GOSPODARIČ & HABIČ, 1976), podrobna študija podzemeljskih vodnih zvez v porečju Ljubljanske med Cerkniškim, Planinskim in Logaškim poljem ter Ljubljanskim barjem. Med preučevanji ostalih vodnih zvez naj navedem le nekaj najpomembnejših: raziskave v zaledju izvirov Mrzlek (zajetje za Gorico) (HABIČ, 1982), Dobljice (rezervni vir za Belo krajino, nadomestek onesnaženega, lahko rečemo popolnoma uničenega kraškega izvira Krupa) (HABIČ, 1990) in Vipave (HABIČ, 1989).

Poleg onesnažene vode oziroma onesnaževanja, ki ga prenaša v podzemlje voda, so tudi druge oblike onesnaževanja in uničevanja kraškega podzemlja, od popolnega uničenja (izkoriščanje oziroma lomljenje apnenca) do zatrpavanj (s smetmi in drugim odpadnim materialom) in nepopravljivih poškodb (na kapnikih, kamnini, sedimentih, favni, kulturnih ostankih).

Inštitutski delavci so opozarjali in analizirali to vprašanje kot celoto (DRAME, 1989; HABE, 1972; HABE, 1975) ali pa so se ukvarjali s posameznimi primeri. DROLE (1991) in HABIČ (1985) sta pisala o uničevanju jamskega inventarja, prvi o posledicah vandalskega obnašanja, drugi pa o človekovih posegih v kras, ki vplivajo tudi na razpadanje kapnikov v kraških jamah. Nekatera dela so takorekoč inventarji oziroma seznama uničenih ali vsaj resno ogroženih kraških jam (KRANJC, 1990), drugi pa s tega vidika obravnavajo posamezne jame. Tak je primer Kačne jame (MIHEVC, 1983), ki je nadaljevanje Škocjanskih jam (na seznamu svetovnega seznama naravne dediščine UNESCO), saj tudi skozi teče podzemeljska Reka. Izrazit primer je tudi degradacija jamskega okolja zaradi odlaganja organskih odpadkov - konkretno gre za okoli 200 m<sup>3</sup> pokvarjenih salam, odvrženih v kraško brezno (MIHEVC, 1991).

V nič manjši meri, kot z onesnaževanjem in varovanjem podzemlja, so se inštitutski raziskovalci ukvarjali s kraškim površjem. Celotni spekter onesnaževanja, spreminjanja in degradiranja površja, je daleč preširok, da bi se peščica ljudi lahko uspešno ukvarjala z njim ali ga celo podrobneje preučevala, zato so bila naša prizadevanja omejena na določene pojave in predele. V prvi vrsti moram omeniti Cerkniško jezero. Vsega skupaj obsega inštitutska bibliografija preko 50 objavljenih del o Cerknškem jezeru oziroma polju. Nikakor ni mogoče reči, da bi bilo Cerknško polje degradirana kraška pokrajina, vendar je pa gotovo tipičen primer spreminjanja kraške pokrajine (KRANJC, 1987; 1987 a; 1988 a), predvsem njene hidrografije. Posebej pozorno smo spremljali poizkus stalnejše ojezeritve Cerknškega jezera (HABIČ, 1974). Poizkus ni uspel, vendar je precej pripomogel k poznavanju jezera in njegovega hidrološkega mehanizma, obenem so pa po njem ostala razna dela in spremembe v naravi. Zato danes priljubljena krilatice o vzpostavitvi "naravnega stanja" na Cerknškem jezeru ni povsem na mestu, saj s spremembami, ki bi vzpostavile stanje na jezeru, kakršno je bilo pred pričetkom tega poizkusa, nikakor ne bi dosegli "naravnega stanja", pač pa eno izmed prejšnjih faz. Jezero že vsaj nekaj stoletij ni več v naravnem stanju, ampak je ravnotežje človekovih prizadevanj in naravnih procesov: enkrat je človek bolj težil k osušitvi, drugič bolj k trajnejšemu jezeru. Nikoli ni povsem uspel, saj je Cerknško polje še vedno kraško polje s presihajočim jezerom in obenem dokaj uravnotežena kulturna in naravna pokrajina, nikakor toliko degradirana, da človeku ne bi mogla nuditi prijaznega in prijetnega bivalnega okolja. Le izkušnje bi nas morale toliko naučiti, da ne bi človek zdaj, ko s svojo tehniko veliko lažje, morda ne vedno obvlada, pač pa nepopravljivo spremeni ali celo degradira naravo, res storil kaj takega. Vsekakor pa upam, da v tem primeru tudi raziskave inštitutskih sodelavcev niso bile zaman.

Za konec naj omenim še turizem na krasu in v kraških jamah. Inštitut se ni ukvarjal s samim vprašanjem turizma, pač pa s posledicami, ki se zaradi te dejavnosti lahko pokažejo na kraškem površju in v podzemlju. Turizem, tudi množični, ni oblika dejavnosti, ki bi lahko povzročila degradacijo na kraškem površju v večjem obsegu, pač pa lahko usodno vpliva na posamezne pojave ali oblike. Pri nas ogroža turizem predvsem jame. Kot kažejo izkušnje, niso

jame najbolj ogrožene zaradi urejenega množičnega turizma, pač pa zaradi slabo pripravljenih in neuspešnih poizkusov izkoriščanja jam v turistične svrhe. Postojnsko jamo ljudje obiskujejo kot turisti že nekaj sto let, kmalu bo 200 let, kar so v jami pričeli z intenzivnim urejanjem in spreminjanjem za lažji turistični obisk. Lahko sicer rečem, da so deli nekaterih jamskih rogov močno degradirani in deloma uničeni, če jih primerjamo z naravnim stanjem, a nikakor ne toliko, da bi izgubili svoj osnovni cilj, zaradi katerega je bila jama spremenjena - privlačnost za turista (KOGOVŠEK,1987; KRANJC, 1988 b). Vprašanje je, koliko so strokovne in znanstvene raziskave pomagale ohraniti in obenem propagirati Postojnsko jamo, vendar je nesporno dejstvo, da je bila o rezultatih najrazličnejših raziskav Postojnske jame objavljena cela vrsta strokovnih prispevkov (Kranjc 1989 b). Za to, kaj lahko nastane iz jame, ki jo nekaj navdušencev opremi za turistični obisk, potem se pa izkaže, da podjetje ni donosno, prvotno navdušenje pa uplahne, imamo številne dokaze po vsej Sloveniji. Značilna primera sta Gabrovska jama v Menišiji (DRAME,1989 a) in Huda luknja nad Velenjem (HABE,1988). Zaradi tega pristojni organi nikakor ne bi smeli dovoliti urediti in odpreti jame za turistični obisk, dokler niso v njej opravljene vsaj osnovne speleološke raziskave (KRANJC,1991) in če ni ovrednotena jamska vsebina ter strokovnjaki ne podajo mnenja o načrtih za ureditev. Tudi pri takih, izrazito uporabno usmerjenih raziskavah in delih, smo bili člani inštituta vedno pripravljene sodelovati in pomagati, v kolikor smo bili seveda povabljeni in zaželeni, kakor kažejo primeri iz Škocjanskih jam (DROLE,1990; HABIČ,1983) in iz Postojnske jame (DROLE,1989; KNEZ,1990). Posebno pozornost bo treba posvetiti vplivom in posledicam, ki jih na krasu in v kraškem podzemlju pušča t.im. alternativni turizem, ki ga v zadnjem času pri nas tako propagiramo. Objavljena so mnenja, da je to lahko rešitev za cele regije. Čeprav to obliko turizma navadno štejemo med "mehki" turizem, pa izkušnje iz tujega, deloma že tudi našega, kraškega podzemlja kažejo prav nasprotno (KRANJC,1988 c; DROLE,1991).

## SKLEP

Menim, da je podanih dovolj primerov raziskav krasoslovne in speleološke narave, ki naj pokažejo, da so strokovnjaki - sodelavci Inštituta za raziskovanje krasa - v 45 letih opravili celo vrsto osnovnih raziskav, ki jih je mogoče s pridom uporabiti tako pri ugotavljanju sedanjega stanja ohranjenosti, onesnaženosti in degradacije kraškega površja in podzemlja, pri načrtovanju potrebnih varstvenih ali celo sanacijskih ukrepov kot tudi pri načrtovanju rabe in urejanja prostora v najširšem smislu. Poleg osnovnih smo opravili tudi celo vrsto usmerjenih raziskav, precejšnje število terenskih ogledov in sestavili strokovna mnenja o ozko omejenih posameznih primerih ali vprašanjih. To je razvidno iz razmeroma obsežnih bibliografij, priloženih tem sestavku, ki predstavljata bistveni del prispevka. V kolikor se bodo tudi s pomočjo mojega prispevka krogi in organizacije, ki so zadolžene za skrb nad našim okoljem, še posebej nad našo pokrajino, malo bolj zavedli, koliko koristnih, a žal neuporabljanih podatkov zberejo strokovnjaki v daljšem času, četudi smo se vedno pritoževali, da so sredstva za osnovne raziskave daleč prepričla, potem družbena sredstva, vložena v delo Inštituta, niso bila izgubljena.

## 45 YEARS OF KARST DEGRADATION AND PROTECTION RESEARCH IN KARST RESEARCH INSTITUTE

### Summary

In 45 years of the existence the co-operators of the Institute have published over 1500 scientific and professional contributions of karstological and speleological substance (Kranjc 1992), 150 out of them are directly related to the pollution and the degradation of the karst environment.

In the last 50 years the most important object regarding the pollution was the karst water. As the introduction works let me mention ŠERKO's (1946) review on the underground water connections and GAMS's (1965) review of the karst hydrology and water connections in our karst. If one wants to state what, where and how the karst water is polluted, how the polluted waters pass from the surface to the underground, what is the degree of autopurification or how the pollution is concentrated, where the polluted waters reappear on the surface and how to protect them, the whole cycle of the water circulation in the karst has to be studied and must be known. We tried to state how acid the precipitations in Postojna are (KOGOVSĚK, 1988) and we checked up rather disturbing publications of the acid water influence on the speleothems, in Postojnska jama too (JAKUCS, 1987). It seems, that at least for now, this phenomenon is not so acute for our underground (KOGOVSĚK, 1989) but it does not mean that it is harmless for the karst surface.

Percolating water is studied from several points of view (quantity, velocity of percolation, physico-chemical properties of the seepage water) and in particular its properties connected by pollution, quality of the waters respectively (Kogovšek 1987; 1990). The results are very interesting although not always encouraging: polluted water could penetrate in some hours from the surface into the underground stream through 100 m thick ceiling without essentially decreasing its pollution.

A lot of efforts were engaged into the study of other forms of pollution of the karst water, namely by polluted sinking streams (GOSPODARIČ, 1984; KOGOVSĚK, 1991). The Institute's members studied the water and the underground pollution due to spill of harmful liquids (HABIČ, 1988). Concrete examples are liquid manure flow out of the lagoon into the karst sinking stream (KOGOVSĚK, 1987), the influence of settlements to the quality of karst water (KOGOVSĚK, 1987a; KOGOVSĚK, 1991a), oil spill into the karst underground (HABIČ, 1991) and the influence of military polygon to the karst water (HABIČ, 1990 a).

The knowledge of the springs background and water connections is very important to define the protection areas of the karst springs. A big part of the Institute's studies of hydrological nature is connected to definition of springs hinterland and water connections. One of the biggest studies of such kind was international interdisciplinary research project lasting for several years "Underground water tracing in Slovenia" (GOSPODARIČ & HABIČ, 1976). As the application researches let us cite the study of Mrzlek (HABIČ, 1982), Dobljčica (HABIČ, 1990) and Vipava (HABIČ, 1989) springs hinterland.

The Institute's collaborators warned against and analysed other forms of pollution and devastation of the karst underground (DROLE, 1991; HABIČ, 1985). Some works present an inventory of destructed or at least severely threatened karst caves (KRANJC, 1990), others treat particular caves, Kačna



jama f.i.(MIHEVC, 1983). An outstanding example of cave environment degradation are hundreds of m<sup>3</sup> of tainted salami thrown into the karst pothole (MIHEVC,1991).

Referring to studies of pollution, changing and degradation of the surface the Polje of Cerknica has to be mentioned. In the total Institute's bibliography there are more than 50 works dedicated to this periodical lake. Hundred years of regulations on Cerknica polje are typical example of transformation of the karst landscape (KRANJC,1987; 1987a; 1988), its hydrography in particular. The unsuccessful attempt of creating the permanent lake on the Cerknica polje was attended by special attention (HABIČ,1974).

The Institute treated as well the consequences of the touristic activity. Tourism does not cause the degradation of the karst surface in bigger extent but can hazardously influence to single phenomena or features. At us the caves are threatened in particular. The show-caves displayed for the mass tourism are not the most endangered but could be due to badly preparations and unsuccessful attempts of cave exploitation for touristic aims. It is question how much professional and scientific studies helped to preserve and at the same time to popularize Postojnska jama, but the fact remains that a series of professional contributions was published on the results of various investigations (KRANJC,1989 a). What can happen to the cave which is displayed by some enthusiasts for the touristic visit and they later find out that the enterprise is not profitable, the initial enthusiasm dies out, give evidence numerous examples all over Slovenia (DRAME,1989 a; HABIČ,1988). The members of the Institute frequently took part at the distinctive application studies for the cave tourism, f. e. in Škocjanske jame (DROLE,1990; HABIČ,1983) and in Postojnska jama (DROLE, 1989; KNEZ,1990). A special attention has to be paid to the influences and impact of so-called alternative tourism in the karst underground which is very popular at us too in the last time, but the experiences elsewhere show that the impact could be strongly negative (KRANJC,1988 a; DROLE,1991; MIHEVC, 1992).

#### UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA:

- Drame, L., 1989: Onesnažene in uničene jame v občini Cerknica.- Naše jame, 31, 49-52, Ljubljana
- Drame, L., 1989 a: Gabrovska jama, the former show cave.- Cave Tourism, Proceedings of International Symposium at 170-anniversary of Postojnska jama, Postojna (Yugoslavia), November 10-12, 1988, 39-40, Postojna
- Drole, F. & M. Knez, 1989: Geodetska izmera Postojnske jame, del "Gornji Tartarus in Otoška jama".- Elaborat, pp. 13, Postojna
- Drole, F. & M. Knez & J. Kogovšek & A. Kranjc & A. Mihevc & T. Slabe & N. Zupan, 1990: Raziskave Škocjanskih jam - obnova in preureditev poti.- I. faza: Globočak - Paradiž.- Elaborat, pp. 20, Postojna
- Drole, F., 1991: Objestnost ne pozna meja.- Naše jame, 33, 154-155, Ljubljana
- Gams, I., 1965: Aperçu sur l'hydrologie du karst slovène et sur ses communications souterraines.- Naše jame, 7, 51-60, Ljubljana
- Gospodarič, R. & P. Habič, 1976: Underground Water Tracing, Investigations in Slovenia 1972-1975.- P. 312, Ljubljana.
- Gospodarič, R. & P. Habič & J. Kogovšek, 1984: Kraške in hidrogeološke značil-

- nosti Košanske doline ter njen prispevek k onesnaženosti Notranjske Reke.- Acta carsologica, 12 (1983), 67-89, Ljubljana
- Habe, F., 1972: Zaščita podzemeljskega kraškega sveta .- Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji, 25-29, Ljubljana
- Habe, F., 1975: Naloge jamarjev pri zaščiti kraškega podzemlja .- Naše jame, 17, 173-178, Ljubljana
- Habe, F. A. Kranjc & M. Kranjc, 1988: Jamski turizem na Slovenskem in njegove perspektive.- Elaborat, pp. 471, Postojna
- Habič, P., 1974: Tesnenje požiralnikov in presihanje Cerkniškega jezera.- Acta carsologica, 6, 35-56, Ljubljana
- Habič, P., 1982: Kraški izvir Mrzlek, njegovo zaledje in varovalno območje.- Acta carsologica, 10 (1981), 45-73, Ljubljana
- Habič, P., 1985: Razpadanje in uničevanje kapnikov pod vplivom naravnih dogajanj in človekovega poseganja v kras (18-19).- Naš krš, 11, 21-31, Sarajevo
- Habič, P., 1987: Ob 40-letnici Inštituta za raziskovanje krasa Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti.- Acta carsologica, 16, 11-18, Ljubljana
- Habič, P., 1988: Ogroženost kraških voda zaradi izlivov škodljivih tekočin.- Ujma, 2, 83-86, Ljubljana
- Habič, P. & A. Kranjc & J. Kogovšek & M. Zupan, M., 1989: Speleohidrološke Sledenje Pivke pri Trnju in Stržena pri Rakitniku.- 30 str. + 13 slik + 7 prilog, Postojna
- Habič, P. & J. Kogovšek & M. Bricelj & M. Zupan, 1990: Izviri Dobljčice in njihovo širše kraško zaledje.- Acta carsologica, 19, 7-100, Ljubljana
- Habič, P. & J. Kogovšek, 1990 a: Ogroženost krasa in podzemnih voda na območju vojaških poligonov v občini Postojna.- 3 str. + 3 pril., Postojna
- Habič, P. & J. Kogovšek & F. Drole & L. Drame & M. Zadel, 1991: Sledenje onesnažene kraške vode po razlitju olja v tovarni kemičnih kondenzatorjev Žužemberk.- 12 str. +6 tabel + 9 prilog, Postojna
- Jakucs, L., 1987: Traces of effects of acid rain (sedimentation) in the re-dissolution of cave dripstones.- Endins, 13, 49-57, Ciutat de Mallorca
- Kogovšek, J., 1987: Poročilo o analizah vode Nanoščice po izlitju gnojevke iz lagune farme KZ.- Elaborat, 2 str. + 3 priloge, Postojna
- Kogovšek, J. A. Kranjc, 1987 a: Kvaliteta voda na Notranjskem.- Notranjska, Zbornik 14.zborovanja slovenskih geografov, 167-178, Postojna
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1988: Opazovanje kislosti padavin v Postojni v letih 1985-87.- Geografski vestnik, 60, 21-29, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1990: The Influence of the Acid Precipitations to Processes in Postojnska jama.- Newsletter, Geology, Climate, Hydrology and Karst Formation, IGCP 299, Institute of Karst Geology, 66-67, Guilin
- Kogovšek, J., 1991: La qualité de la rivière à perte Pivka dans les années de 1984 jusqu'au 1990.- Acta carsologica, 20, 167-186, Ljubljana
- Kogovšek, J., 1991 a: The influence of population to water quality in karst - the example from Pivka basin.- Studia carsologica, 5, 61-67, Brno
- Kranjc, A., 1987: Cerkniško jezero - an example of man's impact on karst hydrology.- Man's impact in Dinaric Karst (Guide-book), 65-79, Ljubljana
- Kranjc, A., 1987 a: Cerkniško jezero, primer človekovega vpliva na kraško hidrografijo.- Notranjska, zbornik 14.zborovanja slovenskih geografov, 155-166, Ljubljana

- Kranjc, A., 1988: Vloga Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU v povojnem slovenskem jamarstvu (ob 40-letnici IZRK na rob).- Naše jame, 30, 30-33, Ljubljana
- Kranjc, A., 1988 a: Načrtom o izkoriščanju in spreminjanju Cerknškega jezera na rob (Ob 300-letnici prvega Valvasorjevega opisa Cerknškega jezera).- Primorska srečanja, 12, 636-637, Nova Gorica
- Kranjc, A., 1988 b: Un peu sur l'histoire de l'aménagement de Postojnska jama.- Table ronde franco-polonaise (Abstrait et compte-rendu), 20-23, Sosnowiec
- Kranjc, A., 1988 c: Kritično število obiskovalcev jam (Simpozij o ekologiji in zaščiti alpskega krasa).- Planinski vestnik, 88, 479-480, Ljubljana
- Kranjc, A. & M. Kranjc, 1989: Prispevek Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU k poznavanju kraške hidrologije (Ob 40-letnici).- Naš krš, 15, 26-27, 105-109, Sarajevo
- Kranjc, A., 1989: Prispevek geografov Inštituta za raziskovanje krasa k reševanju prostorske problematike.- Dela, Odd. za geografijo FF, 6, 117-126, Ljubljana
- Kranjc, A., 1989 a: A historical review of applied science at the Institute of Karst Research, Postojna, Yugoslavia.- 3<sup>rd</sup> Multidisciplinary Conference on Sinkholes, Engineering and Environmental Impacts of Sinkholes and Karst, 257-259, Rotterdam
- Kranjc, A. & J. Kogovšek, 1989 b: History of natural science investigations in Postojnska jama.- Cave Tourism, 103-111, Postojna
- Kranjc, M., 1992: Bibliografija 1951-1992.- Elaborat, IZRK ZRC SAZU, 1-59, Postojna
- Mihevc, A., 1991: Poročilo o obisku Socerbske jame za Vrhom.- 5 str. + 3 skice + 11 slik (s filmom), Postojna
- Mihevc, A., 1992: Cave tourism and the problems of the cave protection in Slovenia. - in print
- Šerko, A., 1946: Barvanje ponikalnic v Sloveniji.- Geografski vestnik, 18, 125-139, Ljubljana

#### BIBLIOGRAFIJA

- Gams, I., 1962: Ivačičeva ledena jama pod Kredarico.- Planinski vestnik, 62, 296-300, Ljubljana
- Gams, I., 1962: Velo polje - tako kot je in kot naj bi bilo.- Planinski vestnik, 18, 217-223, Ljubljana
- Gams, I., 1963: Jamski turizem, razvoj v polpretekli dobi in sedanja problematika.- Turistični vestnik, 11, 293-295, Ljubljana
- Gams, I., 1963: Kraški turizem v polpretekli dobi in sedanja problematika.- Turistični vestnik, 11, 298-301, Ljubljana
- Gantar, J. & D. Kuščer & R. Savnik & J. Gantar, 1959: Ravenska jama.- Acta carsologica, 2, 5-25, Ljubljana
- Gospodarič, R., 1989: Prispevek k vodnogospodarskim osnovam Pivke.- Acta carsologica, 18, 21-37, Ljubljana
- Gospodarič, R., 1982: Karstwasserprobleme in Slowenien.- Gas-Wasser-Wärme, 36, 172-174

- Habe, F., 1971: Die Eishöhlen im slowenischen Karst.- Slovensky kras, 9, 135-150, Liptovski Mikulaš
- Habe, F., 1972: Eis- und Schneehöhlen in Jugoslawien und ihre Verbreitung.- 5.Congrès International de Spéléologie, 3, 56-59, Stuttgart
- Habe, F. & H. Ilming, 1975: Zum Internationalen Jahr des Höhlenschutzes.- Die Höhle, 26, 1-3, Wien
- Habič, P., 1973: Simpozij o zaštiti prirode u našem kršu. JAZU, 1971, Zagreb.- Geografski vestnik, 45, 117-118, Ljubljana
- Habič, P., 1976: Hidrogeološke značilnosti povodja Bele pri Vrhniki in problemi izrabe kraških voda za oskrbo.- Acta carsologica, 7, 215-256, Ljubljana
- Habič, P. & R. Gospodarič, 1979: Kraški pojavi Cerkniškega polja.- Acta carsologica SAZU, 8 (1978), 11-162, Ljubljana
- Habič, P., 1983: Turistične poti in organizacija obiska v Škocjanskih jamah.- Medn.simpozij Zaščita krasa ob 160-letnici turističnega razvoja Škocjanskih jam, 105-110, Sežana
- Habič, P. & R. Gospodarič & J. Kogovšek, 1984: Kraške in hidrogeološke značilnosti Košanske doline ter njen prispevek k onesnaženosti Notranjske Reke.- Acta carsologica, 12 (1983), 67-89, Ljubljana
- Habič, P., 1987: The problematics of karst water use and protection on the example of Unica near Postojna.- Karst and man, Proceedings of the International Symposium on Human Influence in karst, 7-18, Ljubljana
- Habič, P., 1987: The Renčelica Doline near Sežana.- Man's impact in Dinaric Karst (Guide-book), 115-117, Ljubljana
- Habič, P., 1987: Use and regulation of karst poljes in Yugoslavia.- Endins, 13, 83-86, Ciutat de Mallorca
- Habič, P., 1989: Cave tourism and the karst park of Notranjska .- Cave Tourism, Proceedings of International Symposium at 170-anniversary of Postojnska jama, Postojna (Yugoslavia), November 10-12, 1988, 74-77, Postojna
- Habič, P., 1989: Slovenski kras in njegovo vodno bogastvo.- Slovenija 88: okolje in razvoj, 89-94, Ljubljana
- Kogovšek, J., 1985: Vertikalno prenikanje padavinske in odpadne vode skozi strop Pivke jame (18-19).- Naš krš, 11, 39-46, Sarajevo
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1986: Kisle padavine na krasu - primer iz Postojne.- Naš krš, 12, 31-36, Sarajevo
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1986: Kisli dež v Postojni.- Naše okolje, 11, 27, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1986: Kisli dež v Postojni.- Življenje in tehnika, 37, 45-46, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1986: Še o kislem dežju - tokrat v Postojni.- Proteus, 48, 233-234, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1987: Kisle padavine.- Obzornik, 6, 478-480, Ljubljana
- Kogovšek, J., 1987: Naravno čiščenje sanitarnih odplak pri vertikalnem prenikanju v Pivki jami.- Acta carsologica, 16, 123-139, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1987: Postojnska jama (Postojna Cave) - an example of man's impact on the karst underground by tourism.- Man's impact in Dinaric Karst (Guide-book), 29-38, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1988: A csapadék és Postojna-barlang szivargo vizeinek Osszehasonlito elemzese.- Karst és Barlang, 111-112, Budapest

- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1989: Vpliv kislil padavin na procese v Postojnski jami.- *Acta carsologica*, 18, 221-232, Ljubljana
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1990: Karst water pollution through vertical percolation in Slovene Dinaric karst.- *Studia carsologica*, Proceedings of the International Conference on Anthropogenic Impact and Environmental Changes in Karst, 2, 65-73, Brno
- Kranjc, A., 1972: Kraški svet Kočevskega polja in izraba njegovih tal.- *Geografski zbornik*, 13, 129-194, Ljubljana
- Kranjc, A., 1976: Poskus valorizacije kraških votlin v občini Kočevje z naravovarstvenega vidika.- *Varstvo narave*, 9, 3-20, Ljubljana
- Kranjc, A., 1978: Jamska siga kot zdravilo.- *Proteus*, 41, 124, Ljubljana
- Kranjc, A., 1979: Kras v povirju Ljubije.- *Geografski vestnik*, 51, 31-42, Ljubljana
- Kranjc, A. & J. Hladnik, 1979: The influence of man on cave sedimentation.- *Actes du Symp. Int. sur l'érosion karstique UIS*, 117-123, Nîmes
- Kranjc, A., 1981: Letošnja huda zima in klima v Jami (Predjami) .- *Proteus*, 43, 357-359, Ljubljana
- Kranjc, A., 1982: Sedimenti iz Babje jame pri Mostu na Soči.- *Acta carsologica*, 10 (1981), 197-212, Ljubljana
- Kranjc, A., 1983: Speljava hitrih cest čez kras.- *Obzornik*, 4, 316-319, Ljubljana
- Kranjc, A., 1984: Speleološke značilnosti osrednje Dolenjske in Bele krajine.- *Dolenjska in Bela Krajina*, 13. zborovanje slovenskih geografov, 67-76, Ljubljana
- Kranjc, A. & M. Luzar, 1984: Speleološki inventar Bele krajine.- 9. jugoslovanski speleološki kongres, 345-351, Zagreb
- Kranjc, A., 1985: Poplavni svet na Pivki.- *Ljudje in kraji ob Pivki*, 2, 155-172, Postojna
- Kranjc, A., 1986: Cerkniško jezero in njegove poplave.- *Geografski zbornik*, 25, 75-123, Ljubljana
- Kranjc, A. & A. Mihevc, 1988: Poplavni svet ob Notranjski Reki.- *Geografski zbornik*, 28, 195-218, Ljubljana
- Kranjc, A., 1989: Tudi jame za turizem (Ob mednarodnem simpoziju).- *Lipov list*, 31, 14, Ljubljana
- Kranjc, A., 1990: Dolenjski kraški svet.- *Dolenjska založba*, 1-240, Novo mesto
- Kranjc, A., 1990: Fluvial Cave Sediments Reflecting Human Impact on Nature.- *Newsletter, Geology, Climate, Hydrology and Karst Formation*, IGCP 299, Institute of Karst Geology, 69-73, Guilin
- Kranjc, A., 1990: Jamski turizem na Krasu - med najstarejšimi turističnimi panogami.- *Primorje*, 15. zborovanje slovenskih geografov, 237-240, Portorož
- Kranjc, A., 1991: Alpine Karst in Slovenia - its Pollution and Conservation.- *Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift Die Höhle*, 39, 75-77, Wien
- Kranjc, A. & S. Šebela & N. Zupan, 1991: Contribution to the problematics of communications on karst and their impact on environment. New Motorway across karst.- *Studia carsologica*, 5, 69-83, Brno
- Kranjc, A., 1991: Pomen raziskovanja pri varstvu turističnih jam.- *Naše jame*, 33, 42-44, Ljubljana
- Kranjc, A. & A. Mihevc, 1991: Poplave decembra 1990 ob Notranjski Reki.- *Ujma*, 5, 142-144, Ljubljana

- Malečkar, F., 1983: Valorizacija jame Dimnice.- Medn. simp. Zaščita krasa ob 160-letnici turističnega razvoja Škocjanskih jam, 101-104, Sežana
- Mihevc, A., 1983: Onesnaženje Kačne jame.- Medn. simp. Zaščita krasa ob 160-letnici turističnega razvoja Škocjanskih jam, 57-59, Sežana
- Mihevc, A. & M. Luzar, 1987: Antropogeni vplivi na ponore Logaščice.- Naš krš, 13, 59-64, Sarajevo
- Mihevc, A., 1987: Logatec, Logaško polje, and Logaščica.- Man's impact in Dinaric Karst (Guide-book), 60-64, Ljubljana
- Šušteršič, F., 1970: Kristalne jame pod Babjim zobom.- Glas podzemlja, 12-15

## ELABORATI

- Drole, F. & M. Knez & J. Kogovšek & A. Kranjc & A. Mihevc & T. Slabe & N. Zupan, 1990: Raziskave Škocjanskih jam - obnova in preureditev poti. 1. faza: Globočak - Paradiž (Končno poročilo).- 20 str. + 11 slik + 6 prilog, Postojna
- Čar, J. & P. Habič, 1989: Strokovne podloge za zavarovanje vodnih virov in vodnih zalog kot osnova za sprejem odloka za zaščito: zaledja izvirov Boke, Bočiča in Glijuna, povirij Koritnice, Tolminke, Zadlaščice.- 37 str. + 5 prilog + 2 tabeli, Idrija
- Habič, P., 1987: Raziskovanje Dobljčice, 1. faza, poročilo za leto 1986. Projekt: Idejna rešitev regionalne vodne preskrbe Bele Krajine do leta 2050.- 37 str. + 12 prilog, Postojna
- Habič, P., 1988: Raziskovanje Dobljčice, 2. faza, poročilo za leto 1987. Projekt: Idejna rešitev regionalne vodne preskrbe Bele Krajine do leta 2050.- 34 str. + 8 prilog, Postojna
- Habič, P. & J. Čar, 1988: Strokovne osnove za zavarovanje vodnih virov in vodnih zalog Trnovsko-Banjške planote.- 27 str. + 5 prilog, Nova Gorica
- Habič, P. & J. Kogovšek & M. Zupan & M. Kolbezen & M. Bricelj & A. Kranjc, 1989: Raziskovanje Dobljčice. 3.faza, poročilo za leto 1988. Priloga 4/1.- 34 str. + 4 pril., Postojna
- Habič, P. & M. Knez & J. Kogovšek & A. Kranjc & A. Mihevc & T. Slabe & S. Šebela & N. Zupan, 1990: Kraški pojavi v trasi avtoceste Kozina-Rupa.- 3-24, 22 prilog, Postojna
- Habič, P. & J. Kogovšek & A. Kranjc & A. Mihevc & M. Bricelj & M. Zupan, 1990: Speleohidrološke raziskave zaledja Dobljčice, IV. faza. Sledenje voda v zaledju Dobljčice in varstvena območja.- 23 str + 5 slik + 3 priloge, Ljubljana
- Habič, P. & A. Kranjc & J. Kogovšek & M. Bricelj & N. Zupan & F. Drole & L. Drame & M. Zadel, 1991: Raziskovanje Dobljčice in Krupe, 5. del, poročilo za leto 1990.- 82 str. + 22 slik, Postojna
- Habič, P. & A. Kranjc & J. Kogovšek & N. Zupan & F. Drole & L. Drame & M. Zadel, 1992: Speleohidrološke raziskave na razvodju reke Krke in Krupe. Poročilo za 1991.- 23 str. + 8 pril. analize vzorcev 11 str., Postojna
- Knez, M. & J. Kogovšek & A. Kranjc & A. Mihevc & S. Morel, 1990: Speleohidrološke značilnosti območja mesta Sežane.- 16 str. + 1 karta + 8 prilog, Postojna
- Knez, M. & J. Kogovšek & A. Kranjc, 1990: Strokovne osnove za pripravo predloga o zavarovanju površja nad Postojnsko jamo.- 30 str. + 16 prilog, Postojna

- Knez, M. & A. Kranjc & S. Šebela, 1991: Ocena možnih lokacij odlagališča komunalnih odpadkov v občini Ilirska Bistrica.- 2-12, 3 pril., Postojna
- Knez, M. & A. Kranjc & S. Šebela, 1991: Predlog možnih lokacij odlagališča odpadkov v občini Postojna.- 9 str. + 3 pril., Postojna
- Knez, M. & A. Kranjc & S. Šebela, 1991: Pregled možnih lokacij odlagališča komunalnih odpadkov na ozemlju občine Sežana.- 17 str. + 7 prilog, Postojna
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1987: Opazovanje kislosti padavin v Postojni (Končno poročilo za leto 1986).- 18 str. + 5 prilog, Postojna
- Kogovšek, J., 1988: Kvaliteta prečiščenih voda na čistilni napravi Stara vas.- 4 str. + 2 prilogi, Postojna
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1988: Opazovanje kislosti padavin v Postojni (Končno poročilo za leto 1987).- 24 str. + priloge, Postojna
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1989: Kisle padavine in njihov vpliv na kapnike (Končno poročilo za leto 1988).- 20 str. + 3 slike + 4 diagrami, Postojna
- Kogovšek, J. & A. Kranjc & A. Mihevc & S. Šebela & M. Urleb & M. Zlokolica & N. Zupan, 1989: Ocena naravnih pogojev za lokacijo postojnskega odlagališča komunalnih odpadkov.- 44 str. + 7 prilog, Postojna
- Kogovšek, J. & A. Kranjc, 1992: Strokovno mnenje o izcednih vodah deponije Stara vas.- 7 str. + 3 slike, Postojna
- Kranjc, A. & A. Mihevc & S. Šebela, 1992: Poročilo: Kraški pojavi v trasi vodovoda Rižana - Rodik.- 5 str. + 4 pril., Postojna
- Kranjc, A., 1992: Strokovne podlage za razglasitev Cerknškega jezera za naravno znamenitost, Kraški objekti in pojavi.- 7 str. + 1 pril., Postojna
- Mihevc, A., 1989: Nekaj pripomb in zamisli k urejenosti Postojnske jame.- 7 str. + 8 fotografij, Postojna
- Šebela, S. & M. Zlokolica & T. Slabe, 1988: Speleološka ocena kamnoloma Lokvica.- 8 str. 6 prilog, Postojna
- Štrucl, I., 1990: Hidrogeološko poročilo za ureditev oskrbe vode na odlagališču inertnih odpadkov v grapi pod Meležnikom.- 2 str. + 3 pril., Postojna
- Štrucl, I., 1990: Poročilo o hidrogeoloških raziskavah v zgornjem delu porečja Meže (Problem oskrbe Črne na Koroškem z vodo).- 16 str. + 7 pril., Ravne na Koroškem