

KRAŠKI POJAVI V KRŠKEM HRIBOVJU

(S 3 SLIKAMI)

KARST PHENOMENA IN THE HILLS AROUND KRŠKO

(WITH 3 FIGURES)

PETER HABIČ

SPREJETO NA SEJI
RAZREDA ZA NARAVOSLOVNE VEDE
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 25. NOVBEMBRA 1982

VSEBINA

Izvleček — Abstract	8 (4)
UVOD	9 (5)
GEOLOŠKA ZGRADBA	9 (5)
RELIEFNE ZNAČILNOSTI IN MORFOLOŠKI RAZVOJ	10 (6)
KRAŠKI VODNI POJAVI	14 (10)
KRAŠKE VOTLINE IN NJIHOVE SPELEOLOŠKE ZNAČILNOSTI	14 (10)
SKLEP	16 (12)
LITERATURA	18 (14)
KARST PHENOMENA IN THE HILLS AROUND KRŠKO (Summary)	18 (14)

Izvleček

UDK 551.44(497.12-11)

Habič Peter: Kraški pojavi v Krškem hribovju.

Acta carsologica, 11 (1982), 5—18, Ljubljana, 1983, Lit. 9

Obravnavani so uvalam podobni doli, majhni kraški izviri, ponikalnice in ponori ter izvirne jame in brezna v zgornje krednih in triasnih apnencih, med katerimi so nepropustne lapornate plasti. To je poseben tip osamljenega plitvega fluvio krasa v subpanonskem predelu Slovenije, s sledovi postopnega zakrasevanja v odvisnosti od širšega morfološkega razvoja in lokalnih hidrogeoloških razmer.

Abstract

UDC 551.44(497.12-11)

Habič Peter: Karst Phenomena in the Hills around Krško.

Acta carsologica, 11 (1982), 5—18, Ljubljana, 1983, Lit. 9

Ouvula-like valleys, small karst springs, sinking streams, ponors, active caves and potholes in the Upper Cretaceous and Triassic limestones, interbedded by impermeable marl beds, are treated. This is a special type of isolated shallow fluvio karst in the subpanonian part of Slovenia, NW Yugoslavia, with the traces of progressive karstification, depending on wider morphologic development and local hydrogeological conditions.

Naslov — Address

Dr. Peter Habič, znanstveni svetnik
Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU
Titov trg 2
66230 Postojna
Jugoslavija

UVOD

V nizkih vinorodnih hribih med Savo in Krško kotlino je razvit poseben tip osamljenega krasa. Razporeditev in značaj kraških pojavov sta v tem predelu predvsem odvisna od svojevrstne geološke podlage, ki se razlikuje od prevladujočega apniško dolomitskega dinarskega krasa. Kraške globeli, izviri, ponikalnice in ponori ter jame in brezna so razviti predvsem v zgornjekrednem apnenem flišu ter triasnih plastnatih apnencih in dolomitih, ki jih obdajajo miocenski laporji, pliocenske in kvartarne glinice ter prodi. Poleg najdaljše in najbolj znane Ajdovske jame pri Studencu je še nekaj drugih, zlasti za biologe in arheologe zanimivih speleoloških objektov. Razmeroma številne so tudi ponikalnice s pripadajočimi izviri in ponori. V morfološkem pogledu so posebno zanimivi od 20 do 50 m globoki kraški dolini, ki so podobni uvalam v dinarskem krasu, nekateri med njimi pa imajo vse značilnosti malih kraških polj. Takih reliefnih in hidrografskih kraških značilnosti drugod po Sloveniji tudi na podobni geološki podlagi ne poznamo, zato se nam je zdelo primerno opozoriti nanje s tem prispevkom na zborovanju slovenskih jamarjev in raziskovalcev krasa maja 1982 v Novem mestu.

GEOLOŠKA ZGRADBA

V geološkem pogledu spada Krško hribovje k posavskim gubam. Vzhodno od škocjanskega preloma ločijo geologi v njih posebno grudo Krškega hribovja. Obsega najjužnejši hrbet med senovško-mirenskim in krškim miopliocenskim zalivom Panonskega morja in se proti vzhodu nadaljuje v višjo Orlico nad Bizeljskim. Po novejših spoznanjih pripada Krško hribovje narivu Golega Cirnika, ki je ugotovljen tudi v Gorjancih in Žužemberku (U. Premru, B. Ogorelec, L. Šribar, 1977). Narivna zgradba Dolenjske je dokazana z vrtinami, nastala pa je v ilirsko pirenejski fazi iz poleglih gub zaradi bočnih pritiskov od NE. Tu obravnavamo le del tega hrbita v območju med Impoljsko in Završko dolino ter dolino Save pri Krškem. Podobna geološka zgradba se nadaljuje tudi vzhodno in zahodno od obravnavanega predela z manjšimi razlikami v kamninskem sestavu. Triasne in kredne plasti so v osrednjem delu Krškega hribovja manj nagubane, zato je v tem delu kras bolj izrazit. Na severni in južni strani ga obdajajo miocenski laporji in peščenjaki, v manjši meri tudi apnenci ter pliocenske in kvartarne ilovice s peski in prodi. Ob Savi in njenih pritokih so aluvialne prodne in glinaste naplavine. V geološkem in pokrajinskem pogledu so torej kraški pojavi v Krškem hribovju razporejeni na 10 km dolgem in 6 km širokem pasu, to je na okrog 60 km² površja v višinah med 170 in 470 m. Triasne kamnine so predvsem na vzhodnem in zahodnem obrobju, v osrednjem in najvišjem delu Krškega hribovja pa prevladujejo ploščnati zgornjekredni apnenci pelagičnega razvoja, ki prehajajo navzgor v nekakšen

fliš. Med apnenci so tudi vložki rožencev, glinastih laporjev in leče zrnatega ter brečastega apnenca (U. Premru, M. Pleničar, 1975). Podobno se menjavajo karbonatne in nekarbonatne triasne kamnine v zahodnem delu Krškega hribovja. Prevladujejo sicer dolomiti, vmes pa so vložki apnencev, peščenjakov in laporjev. V drobnem se torej menjavajo prepustne in nepropustne plasti, kar vpliva na zakrasevanje ter oblikovanje kraškega površja in podzemlja. Skozi zakrasele karbonatne kamnine voda podzemeljsko odteka in odnaša drobir ter s tem oblikuje zaprte kraške globeli. Vložki nekarbonatnih kamnin prispevajo več prepereline in usmerjajo površinsko odtekanje. V takšnih razmerah nastaja poseben tip mero- ali fluviokrasi, kjer je le malo golega skalnatega površja, pa tudi relief oblikujejo hkrati erozijsko denudacijski in kraški procesi.

RELIEFNE ZNAČILNOSTI IN MORFOLOŠKI RAZVOJ

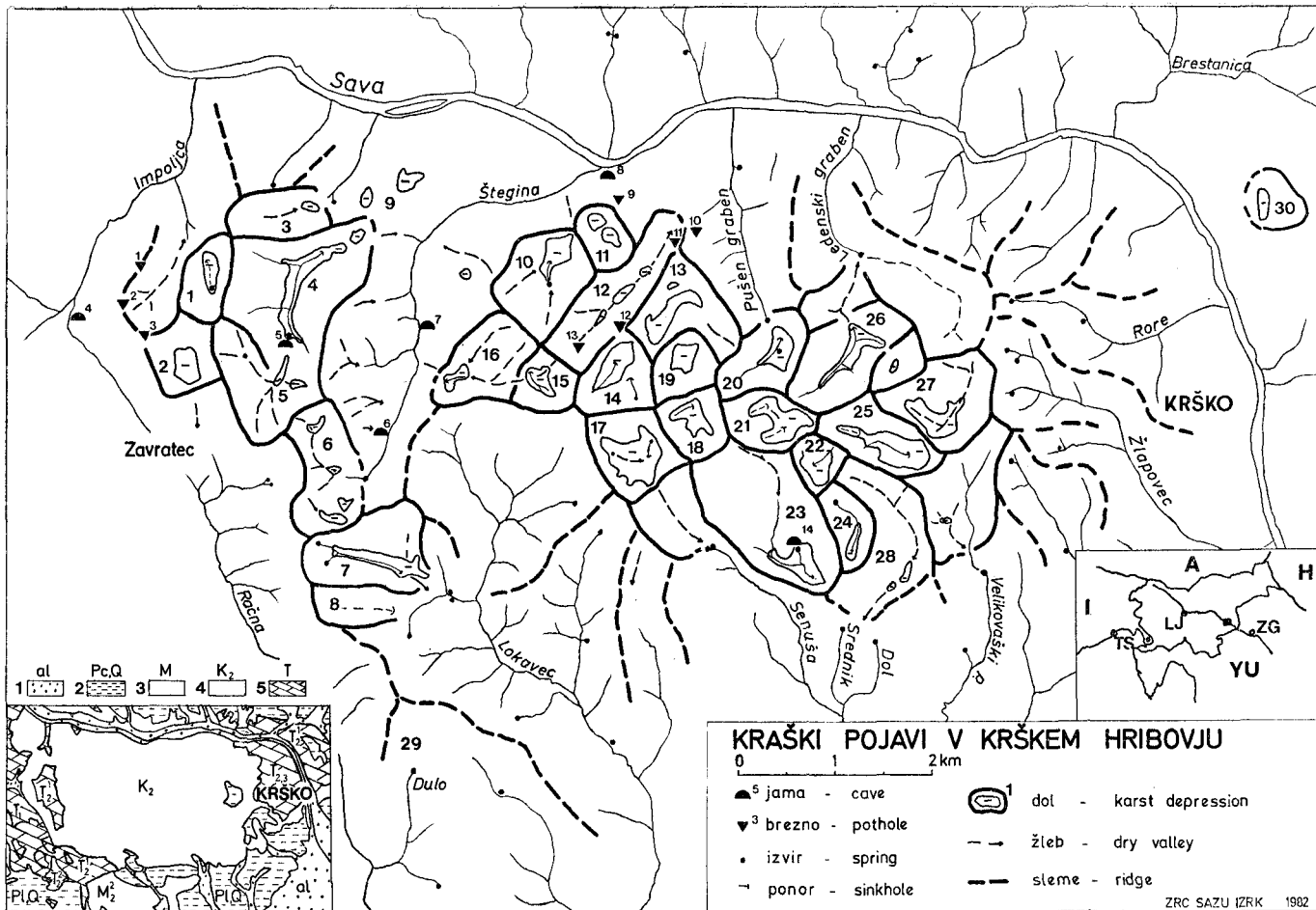
Krško hribovje v morfološkem pogledu še ni bilo podrobno preučeno. A. Melik (1959, 287) je opozoril predvsem na nesimetričnost savske doline med Sevnico in Krškim, k čemur naj bi prispevalo hitrejše dviganje ozemlja v severnem obrobju senovške terciarne kačunje z Bohorjem vred. Savska dolina naj bi bila epigenetska, kar pomeni, da se je postopoma zarežala skozi mlajše terciarne kamnine do trše kredne in triasne podlage. I. Rakovec (1931), M. Pleničar in U. Premru (1975) so mnenja, da je splošnemu spodnje-pliocenskemu uravnavanju sledilo postopno in različno intenzivno tektonsko dviganje ter ugrezanje posameznih blokov ob dinarskih prelomih in prelomih smeri vzhod-zahod. V območju Krške kotline je prevladovalo grezanje še skozi starejši, srednji in mlajši pleistocen. Na njeni severni in južni strani pa se je svet dvigal, najmočneje v Gorjancih, kjer segajo hrbti preko 1000 m, manj pa v Krškem hribovju, ki seže le nekaj nad 450 m visoko. V. Kokole (1953) je primerjal razvitost nivojev na obeh straneh Save med Sevnico in Krškim. Skupna naj bi bila uravnava v višini okrog 320 m, nižji nivo med 260 in 280 pa je bolj razvit le na levi strani doline. Slabo so ohranjene tudi erozijske terase v soteski med Brestanico in Krškim. Vzrok lahko iščemo v kamninski podlagi in morda v pretočitvi Save iz Senovškega podolja proti nastajajoči Krški kotlini (I. Rakovec, 1931).

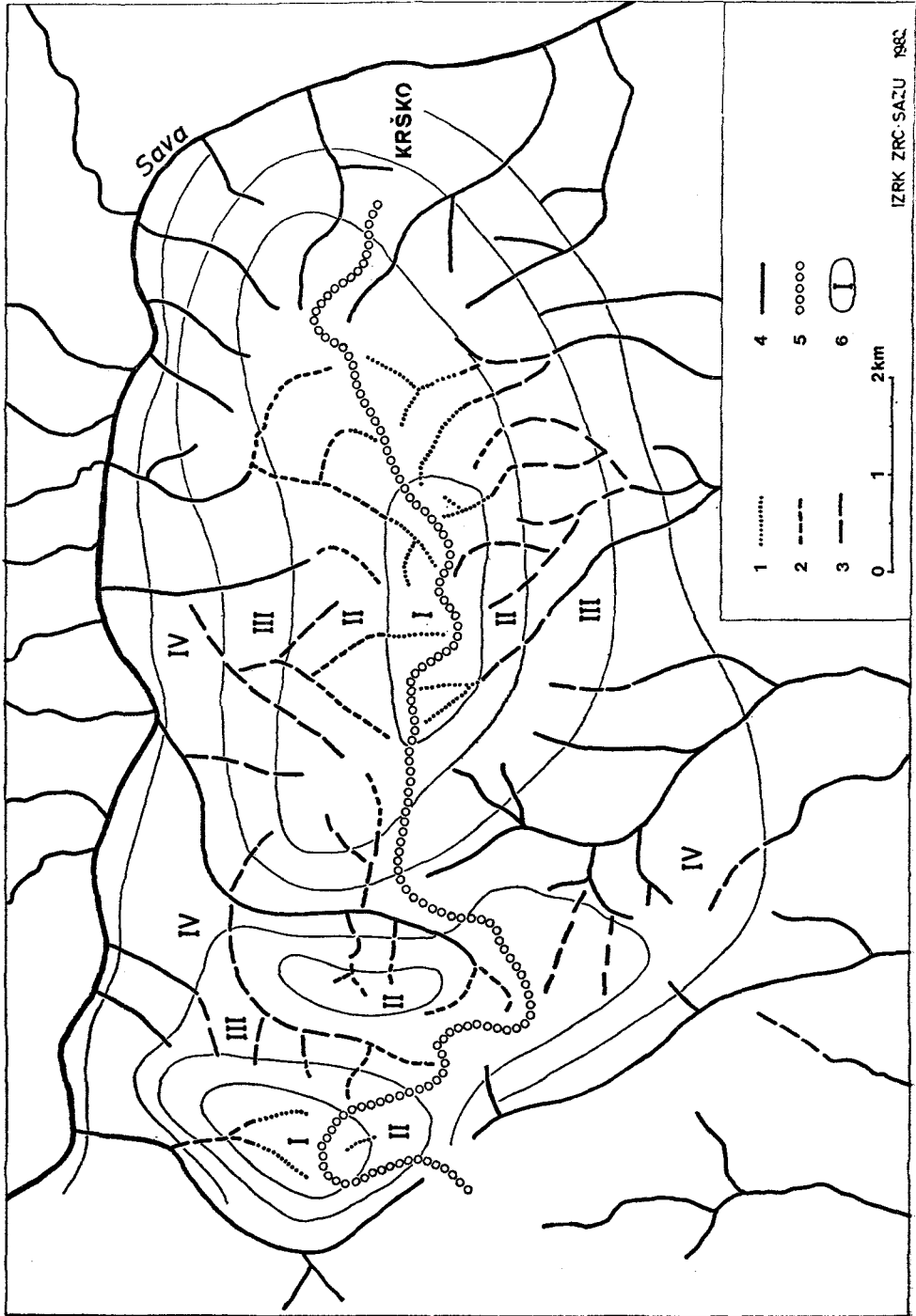
Savska struga je med Sevnico in Krškim poglobljena v prodno kvartarno ravnico, ki je v višini med 170 in 160 m. Nekako v tej višini je tudi nasuto kvartarno dno Krške kotline ob južnem vznožju Krškega hribovja. Osrednji hrbet Krškega hribovja se postopoma znižuje od najvišjih slemen okrog Velikega Trnja (470—440) z bolj ali manj izrazitimi policami v višinah med 420 do 400, 380 do 360 m, 350 do 340, 320 do 300 m ter 280 do 270 m, 240 do 230 in 220 do 200. (S. Lipoglavšek-Rakovec, 1951, 94). Navedene police so lahko erozijske terase ali pa strukturne stopnje, ki so različno obsežne in neenako ohranjene, saj so jih drugotni erozijski denudacijski in kraški procesi ob pritokih Save in Krke že precej preoblikovali.

Na najvišji polici na obeh straneh osrednjega slemena so razvrščeni najobsežnejši in najgloblji kraški doli, ki so bolj podobni uvalam kot vrtačam v

Sl. 1. Kraški pojavi v Krškem hribovju
Fig. 1. Karst phenomena in the hills around Krško

11





dinarskem krasu. Široki so od 500 do 1000 m, njihovo dno sega 30 do 50 m pod najnižjo vrzel v obodu, najvišji obodi pa so tudi do 100 m nad dnom globeli. Na nižjih robnih policah so doli plitvejši in bolj podolgovati, saj so očitno nastali z mlajšim kraškim razčlenjevanjem in lokalnim poglobljanjem sprva normalnih dolin. Največja takšna globel pri Studencu spominja na manjšno kraško polje, saj ima ravno nasuto dno in ponikalnico z izviri na eni ter ponori na drugi strani. Občasne ponikalnice, izvire in ponore lahko sledimo tudi v drugih kraških dolih Krškega hribovja (slika 1). Kraško razčlenjevanje se je očitno najprej uveljavilo v osrednjem najvišjem predelu, na obrobju pa so sprva pritoki Save in Krke oblikovali normalne doline. Nekatere od njih so kasneje zakrasedle, ko je Sava izdatneje poglobila svojo strugo. Pritoki na manj prepustni podlagi kot Impoljca, Štegina, Račna in Lokavec so se ohranili, oni na bolj prepustnih tleh pa so skoraj v celoti poniknili in različno skrajšali svoj površinski tok (slika 2). Poleg Impoljce in Račne imata Štegina in Lokavec najboljše površinsko zaledje. Najnižji preval med njima je v višini okrog 340 m. Ta reliefna vrzel deli Krško hribovje na dva dela. Ožji je zahodni hrbet okrog Studenca (Huči vrh 458), širši pa osrednji okrog Velikega Trna (469). V zahodnem delu so zakraseli predvsem levi pritoki Štegina, manjše kraške globeli pa so nastale tudi ob pritokih Impoljce, Račne in Lokavca. Čeprav so globeli različnih oblik in velikosti, ležijo v različnih višinah in se razlikujejo tudi po razsežnosti ter debelini naplavin v dnu, jim morda še najbolj ustreza oznaka dol. Nekateri doli imajo posebno ime že na karti 1:25.000, druge smo poimenovali po bližnjem kraju. V zahodnem delu so Studenec (1),* Pod Reženco (2), Novo (3), Ponikve pri Studencu (4), Hudo Brezje (5), Pod Breško goro (6), Planina pri Raki (7), Koritnica (8) in Volčje jame pri Ponikvah (9). Polica med Šteginjo in Savo je, podobno kot na drugi strani Štegina pri Lomnem in Dolah, razčlenjena tudi z manjšimi vrtačami, ki so sicer v Krškem hribovju bolj redko posejane. Med Šteginjo in Pušenskim grabnom so na nižjih policah doli Lomno (10), G. Dole (11), Dolice (12) in Črešnjice (13). Ob srednjem trnjanskem hrbtu pa slede globlji doli Koljzica (14), Loka-Trn (15), Smečice (16) ter Koprivnik (19), Globok (18) in Ločica (20). V povirju Ledenskega grabna je največji dol Dragmar s ponikalnico in dolino Mrzlice (26), globlji pa je dol pri Kalcah (21). Ob pritokih Krke, zlasti v povirju Senuše, so ob osrednjem hrbtu razvrščeni Vocen dol s potokom Ciganom (17), Kartušev dol (23), Medenca (22), Robovec ali Ivan dol (24) ter Strženca (25) in Dole (27). Suhe doline z neizrazitimi doli so še pod Goro nad Ledenskim grabnom ter Libelj (28) nad

* Številke v oklepaju se nanašajo na sl. 1.

Sl. 2. Razvojne faze vodnega omrežja v Krškem hribovju
Fig. 2. Evolution phases of water nets in the hills around Krško

1. suhe doline prve faze zakrasedanja
dry valleys in the 1st phase of karstification
2. suhe doline druge faze zakrasedanja
dry valleys in the 2nd phase of karstification
3. suhe doline tretje faze zakrasedanja
dry valleys in the 3rd phase of karstification
4. aktivne doline — active valleys
5. površinsko razvodje — surface watershed
6. območje postopnega zakrasedanja — territory of each phase of karstification

izvirom Dol pri Brezovski gori. Na levem bregu Save je na polici pri Sremiču v višini okrog 400 m plitev dol Mučile (30). Med kraške globeli lahko uvrstimo tudi Podulce (29) nad izvirom Dule pri Raki v miocenskih litotamnijskih apnencih.

KRAŠKI VODNI POJAVI

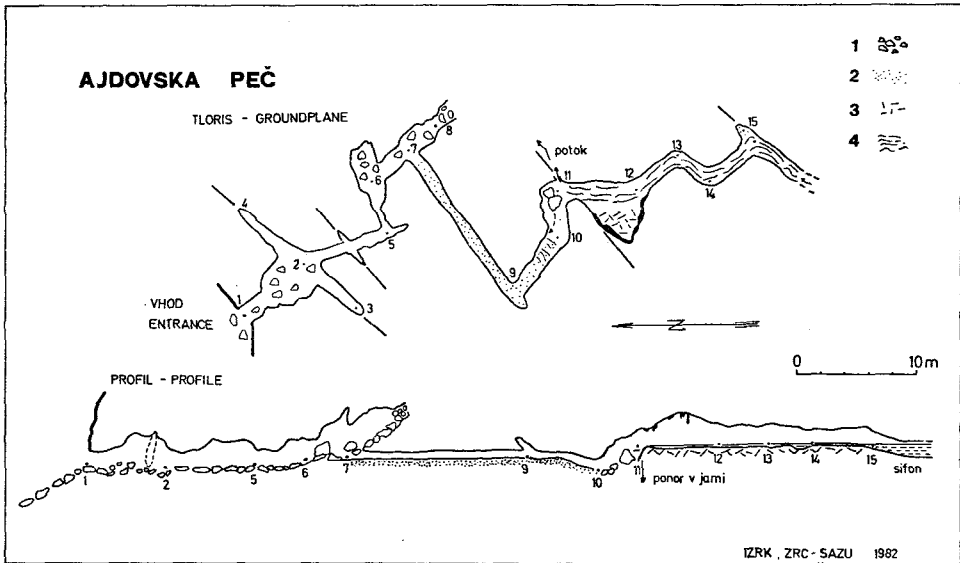
V večjih dolinah so stalni ali pa vsaj občasni kraški izviri, ki jih napajajo podzemeljske vode bližnjih suhih grap in dolin. Po kratkem površinskem toku te vode znova poniknejo in odtekajo v kraške izvire površinskih pritokov Save in Krke. Le redki doli v osrednjem delu Krškega hribovja so povsem suhi. Izvire, ponikalnice in ponore smo zasledili v 17 dolinah in to pri Studencu, v Ponikvah, v Hudem Brezju, v Smečicah, v Loki pod Velikim Trnom, pri Malem Trnju, v Dragmarju, v Strženci, v Koritnici, pod Planino pri Račni in pod Vršo. Poleg omenjenih vodnic smo ob pritokih Save in Krke zasledili še okrog 20 manjših izvirov. Na savski strani so med pomembnejšimi izviri Čagoš, pod Ponikvami, v Pušen grabnu in v Ledenskem grabnu. Manjši izviri so tudi v dolomitnih grapah v savski soteski med Brestanico in Krškim tako v Borah, ob Žlapovcu, pod Osredkom in Golekom. Ob Krkinih pritokih so izviri v zakraselih krednih kamninah pri Selcah ob Velikovaškem potoku, izvira Dol in Srednik, izvir Senuše, Rijavec ob Lokavcu ter Dulo pri Račni v miocenskem litotamnijskem apnencu. Ob Račni sta dva manjša izvira pri Rovišču. Ob Impoljci pa je poleg izvira pod jamo v Zavraški dolini pomembna še Studenčica, ki odvaja kraške vode zahodno od Studenca v Impoljco.

Podzemeljske zveze ponikalnic v kraških dolih z izviri ob površinskih pritokih Save in Krke so ponekod nakazane z vmesnimi suhimi dolinami, z geološko zgradbo in položajem ponorov ter izvirov, niso pa preverjene z barvanjem. Površinska in podzemeljska vodna mreža je zelo razdrobljena in očitno ni hidrogeoloških pogojev za oblikovanje sklenjenega podzemeljskega kraškega bazena. Potrebna bodo še podrobnejša hidrološka in hidrogeološka preučevanja za razjasnitev in oceno praktičnega pomena kraških vodnih razmer v Krškem hribovju. Znatno del studencev je namreč zajet za lokalno oskrbo.

KRAŠKE VOTLINE IN NJIHOVE SPELEOLOŠKE ZNAČILNOSTI

V skladu z navedenimi geološkimi, geomorfološkimi in hidrološkimi razmerami ne moremo pričakovati v tem krasu razsežnejših jam in globokih brezen. Prevladujejo torej manjše votline in doslej je znanih 8 brezen in 7 jam (P. H a b i č, 1980, 26). Prve beležke o jamah v okolici Krškega je posredoval jamski biolog Scheibel leta 1917, za njim pa E. Pretner v letih 1935 in 1938. Nekatere jame sta pred drugo svetovno vojno obiskala tudi A. Šerko in S. Brodar. Najbolj znane so tri ajdovske jame, v njih so arheologi odkrili sledove obiskovalcev iz mlajše kamene in železne dobe (F. L e b e n, 1970). V Kartuševi jami pa ponovno izkopava P. Korošec.

Zanimivo je, da leže omenjene ajdovske jame ob kraških izviri in so z njimi tudi genetsko povezane. Podobnega nastanka so še tri druge jame, dve manjši sta ob potoku Štegina, tretja pa ob Impoljci v Zavraški dolini. Ob zgornjem toku ŠteGINE je na njenem levem bregu 16 m dolga suha vodoravna jama (6), ki po legi in obliki spominja na prvotni izvorni rov. Podzemeljske vode pa



Sl. 3. Ajdovska peč pri Studencu

Fig. 3. Cave Ajdovska peč near Studenec

1. podorne skale — boulders
2. ilovica — loam
3. siga — sinter
4. voda — water

so že našle nižje poti v površinsko Šteginjo. Podobno velja tudi za 10 m dolgo Lisičjo jamo v Arškem grabnu (7) na desnem bregu Šteginje. V Zavraški dolini je 18 m dolga jama (4), ki ima komaj dober meter visok vhod pod manjšo prepadno skalno steno ob cesti v Zavratac. Rov v notranjost dvakrat kolenasto zavije in se nekoliko razširi ter zviša. Stene so korozivsko zelo razčlenjene, redki nizki kapniki pa so po dnu rova zablateni in tudi sicer je po skalah nekaj poplavne ilovice. Voda se v jami pojavi najbrž le ob visokih vodah.

Izmed vseh jam je speleološko najbolj zanimiva 80 m dolga Ajdovska peč pri Studencu (5, sl. 3). Vhod vanjo je le nekaj metrov nad stalnim kraškim izvirom na zgornji strani Ponikevskega dola. Kratek podorni rov nas privede v aktivno vodno jamo z zasiganim dnom in majhnimi jezerci, ki jih napaja stalni tok. Na pritočni strani je rov do stropa zalit, jamski potok pa izginja ob srednjih in nizkih vodah nekako na sredi jame v neprehodni razpoki, ob zelo visoki vodi pa se lahko prelije po vhodnem rovu na površje. Vse kaže, da je podzemeljska struga na pritočni strani Ponikevskega dola ostala nekaj metrov nad površinsko. Najbrž je manj prepustna podlaga onemogočila znižanje podzemeljskega toka v času, ko so površinski erozijsko denudacijski procesi poglobili dno dola.

Nekdanjo višjo gladino podzemeljske vode nakazujejo tudi druge suhe jame v dolih in dolinah nad današnjimi izviri. Najprostornejša med njimi je Ajdovska ali Kartuševa jama (14) na pritočni strani Kartuševega dola pod Nemško

vasjo. Ima dva vhoda, ki nas privedeta v osrednjo lijakasto dvorano s premerom 12 do 15 m. Njeno nadaljevanje je zasuto s podorom. Okrog 3 m pod vhomom v jamo je občasni bruhalnik, ki nas navaja k domnevi, da je Kartuševa jama erozijsko korozijskega nastanka ob nekdanjem izviru. Po prekinitvi njene hidrografske funkcije so jo preoblikovali podori in korozija prenikajoče vode. V dnu rovov so poleg grušča in podornega skalovja nasute in naplavljenе plasti ilovice s sledovi nekdanjih obiskovalcev tega podzemlja.

Tretja Ajdovska jama pri Krškem, imenovana tudi Jermanova jama ali Jama pod Viževcem (8) je občasni bruhalnik vzhodno od vasi Arto v strmem bregu nad cesto, nekako tam, kjer se ji Sava najbolj približa. Lijakasti poševni rov je globok dobrih 10 m z vodo na dnu, njena gladina precej niha. Hidrografsko zaledje tega občasnega bruhalnika je precej obsežno, sega od Gorenjih Dol in Lomnega tja gor do Velikega Trnja, kjer je znanih 5 brezen. Dve sta na Čadovem hribu (12, 13), dve pri Sr. Artu (10, 11) in eno na Kralovem hribu. Poleg omenjenih je še troje brezen na Ilovcu zahodno od Studenca, in sicer Darkova jama, Gospodarička in Matkovo brezno. Brezna so globoka od 10 do 50 m, vendar še niso vsa podrobno preiskana. Zanimiva je njihova lega na slemenih in v debelejših triasnih karbonatnih kamninah, redka pa so brezna v zgornje krednih ploščatih apnencih. Brezna so povečini korozijskega nastanka in delno preoblikovana s podori, niso pa povezana s starejšimi ali aktivnimi erozijskimi vodnimi rovi.

SKLEP

V nizkem Krškem hribovju med Savo in Krško kotlino so razviti vsi tipični površinski, vodni in podzemeljski kraški pojavi. Vkljub temu se ta kras, ki zavzema okrog 60 km², razlikuje od klasičnega dinarskega krasa in ga lahko označimo kot poseben tip plitvega fluviokrasa v osamljenem subpanonskem krasu Slovenije (P. H a b i č, 1982). Vzrok temu so predvsem svojevrstne geološke razmere, saj se menjavajo bolj ali manj prepustne karbonatne, lapornate, skrilave in peščene kamnine zgornje kredne in triasne starosti. Relief oblikujejo erozijsko denudacijski in kraški procesi. V komaj 460 m visokem hrbtu vzhodno zahodne smeri med senovško mirensko miopliocensko kadunjo na severu ter mlado tektonsko Krško kotlino na jugu so nad današnjim nasutim dnom v višini med 160 in 170 m ohranjene značilne reliefne police v več stopnjah, ki so bodisi erozijskega ali tektonsko strukturnega nastanka. Uravnave in police so razrezane z dolinami površinskih pritokov Save in Krke ter kraško razčlenjene v zaprte 20 do 50 m globoke kraške dole in obvisele suhe doline. Oblika in razporeditev okrog 30 dolov in 10 suhih dolin nakazuje postopno kraško razčlenjevanje prvotnih površinskih dolin. Najgloblji so dole v osrednjem najvišjem predelu, plitvejši pa na nižjih obrobnihih policah, kar naj bi bila posledica različno starega zakrasevanja. Številni kraški izviri (35), ponikalnice (17) in ponori (17) v dnu dolov in v povirju površinskih pritokov so po vsej verjetnosti pogojeni tudi z razporeditvijo manj prepustnih plasti. Značilne kraške reliefne oblike in številni vodni pojavi so potemtakem v veliki meri odvisni ne le od širših morfogenetskih dogajanj in različno trajajočega zakrasevanja v prehodnem območ-

ju med Panonsko kotlino in Posavskim hribovjem, temveč tudi od drobnih hidrogeoloških razmer, značilnih prav za Krško hribovje. Takšnim razmeram so prilagojeni tudi kraški podzemeljski pojavi, tako vodoravne aktivne in suhe izvorne jame kot tudi tipična korozijska brezna. Kraške votline so manjših dimenzij, saj so znane jame dolge le od 10 do 80 m, brezna pa so globoka od 10 do 50 m skupno je doslej znanih 6 jam in 8 brezen. V izoliranem kraškem podzemlju so ugodni pogoji za diferenciacijo podzemeljskega živalstva, zato je Krško hribovje tudi speleobiološko zanimivo. Redke votline in kraški izviri v navidez nekraškem svetu pa so zgodaj privabljali človeka, kar se odraža že v imenih ajdovskih jam pa tudi po arheoloških sledovih v njih.

LITERATURA

- Habič, P., 1982: Pregledna speleološka karta Slovenije. Acta carsologica 10 (1981), 5—22, Ljubljana.
- Habič, P. in drugi, 1980: Osnovna speleološka karta Slovenije, 5. nadaljevanje. Naše jame, 21 (1979), 13—17, Ljubljana.
- Kokole, V., 1953: Morfološki razvoj področja med Savo in Sotlo. Geografski vestnik, XXV, 167—187, Ljubljana.
- Leben, F., 1970: Arheološka podoba dolenskih jam. Naše jame, 11 (1969), 25—40, Ljubljana.
- Lipoglavšek-Rakovec, S., 1951: Krška kotlina, Geografski vestnik, XXIII, 85—108, Ljubljana.
- Melik, A., 1959: Posavska Slovenija, Slovenska matica, Ljubljana.
- Pleničar, M., U. Premru, 1977: SFRJ, Osnovna geološka karta, Tolmač za list Novo mesto, L 33—79, Beograd.
- Premru, U., B. Ogorelec, L. Šribar, 1977: O geološki zgradbi Dolenjske. Geologija, 20 (1977), 167—192, Ljubljana.
- Rakovec, I., 1931: Morfološki razvoj v območju posavskih gub. Geografski vestnik, VII, 3—66, Ljubljana.

KARST PHENOMENA IN THE HILLS AROUND KRŠKO

Summary

In low hills around Krško between river Sava and Krško valley all the typical superficial, water and underground karst phenomena are developed. Anyway, this karst, extending on about 60 km², differs from classical dinaric karst and can be defined as a special type of shallow fluvio karst on isolated subpanonian karst of Slovenia (Peter Habič, 1982). The reason lies in peculiar geologic conditions where more or less permeable carbonate, marl, shale and sandstone rocks of Upper Cretaceous and Triassic age are intermingling. The relief is formed by erosion denudation and karst processes. In at least 460 m high ridge, oriented east westwards between Senovo and Miren Miopliocene valley on the north and young tectonic Krško valley on the south, there are over actual sediments in the height between 160 and 170 m preserved characteristic relief shelves in several levels which have erosional or tectonic structural origin. The flattenings and shelves are cut by valleys of superficial Sava and Krka tributaries and karstically dissected into closed, 20—50 m deep dales and hanging dry valleys. The shape and distribution of about 30 dales and 10 dry valleys show the progressive karst dissection of former superficial valleys. The deepest are the dales in the central highest region, the shallow one are on lower marginal shelves; the reason is differently old karstification. Several karst springs (35), sinking streams (17), and ponors (17) in the bottom of the dolines and in the river basin of the superficial tributaries are most probably conditioned by the distribution of less permeable beds. Thus characteristics karst relief forms and numerous water phenomena are greatly dependent not only on wider morphogenetic facts and differently lasting karstification in transitive region between Panonian valley and Hills of Posavje but also on hydrogeological conditions in detail, characteristic just for the hills of Krško. To such conditions also the karst underground phenomena are adapted, the horizontal active and dry effluent caves as well as typical corrosional potholes. Karst caves are of smaller dimensions, the known caves are long only from 20 to 80 m, potholes have 10 to 50 m of depth; in total there are 6 caves and 8 potholes known.

In isolated karst underground there are favourable conditions for differentiation of underground fauna, therefore the hills of Krško are interesting in biospeleological point of view too. Already early scarce caverns and karst springs, on apparently non-karstic area attracted man, which is reflected in the names of »Giant caves« and in archaeological traces found in them.