

**KRŠKE PEČINE – ŽIVI SVJEDOCI
LEDENOG DOBA U SLOVENIJI**

**KARST CAVES – RICH
WITNESSES OF GLACIAL PERIOD
LIFE IN SLOVENIA**

Vida Pohar, Univerzitet "E. Kardelj", Ljubljana

Uvod

Veliki dio Slovenije izgrađen je od karbonatskih stijena, koje vode lako tope. Na takav način su nastale na tom području, prije nekoliko miliona godina, brojne špilje. Kao lijep primjer karstifikacije i kasnije akumulacije pogledajmo razvoj klasično razvijenog podzemlja u Postojni, koja je u tom pogledu najbolje proučena.

Istraživanja F. Kossmata (1916, 661), I. Rakovca (1951, 12) i drugih su pokazala, da je u starijem pliocenu Notranjsko – primorska pokrajina bila vrlo zaravljena. Krajem srednjega, a možda i u početku mlađega pliocena tektonske sile su se aktivirale, pa se pliocenska zaravnjenost promijenila u stepeničasto raspoređene visoravni. Vode, koje su u početku erodirale svoje bokove, počele su produbljivati svoje korito. Po F. Kossmatu (1916, 668) one su u prvoj fazi pliocenske erozije dostigle erozijsku bazu. Kada se je teren ponovo počeo dizati, poslije prve erozijske faze došla je druga. Na eocenskom flišu je vertikalna erozija napravila duboke doline, na jako raspučanom i propusnom gornjekrednom vapnencu voda je pronicala, pa je u podzemlju nastavljala sa erozijskim i korozijskim

Introduction

A great extent of slovene territory is built by carbonate bedding rather irrisistant to percolating water; hence some millions of years ago numerous karstic cavities developed throughout this area. The classically developed underground of Postojna and its surroundings may serve as a perfect example of karstification and subsequent accumulation, being moreover thoroughly researched in this respect.

The investigations led by F. Kossmata (1916, 661), I. Rakovec (1951, 12) and others brought to light that the Inland-Littoral landforms must have been of a more or less levelled surface during the Lower Pliocene. Towards the end of the middle and perhaps in the beginning of the late Pliocene tectonic movements came to life again and pliocene peneplains were transformed into a step-like disposition of plateaus. Waters having effected only a sideways erosion started to deepen their beds. Thus, profound gorges were cut in the Eocene flysch by vertical erosion of waters, percolating through a fairly cracked and permeable upper cretaceous lime-stone, carrying on their

radom. Tako je počela karstifikacija tla i formiranje prvih kraških pećina.

S. Brodar (1952, 17) je na osnovu rezultata istraživanja paleolitskih nalazišta dopunio Kossmatove rezultate. Došao je do saznanja, da su podzemne vode dostigle najniže razine koncem pliocena ili u starijem pleistocenu sa potpuno izrađenim kraškim podzemljem. U starijem pleistocenu su tekuće vode po površini još uvijek rušile flišne sedimente i odnosile ih. Na svom putu kroz izdubljeno krško podzemlje one su doneseni materijal odlagale i time punile jame debelim flišnim nanosom. Pod konac starijeg i djelomično u srednjem pleistocenu ranije odloženi flišni nanos je djelomično erodiran.

Kada su krajem srednjeg pleistocena neke jame bile isključene iz hidrografske mreže, počeli su se u njima taložiti autohtoni sedimenti: sipari, bigar, kapljenici i parautohtona ilovača. U vremenu od srednjega pleistocena u te špilje zalaze također životinje i ljudi, te tamo ostavljaju tragove svoga boravka. Dugogodišnja paleolitska iskopavanja S. Brodara, F. Osolea i drugih (F. Osole 1979, 129-134) su otkrili u tim sedimentima bogati kulturni i paleontološki sadržaj.

Naseljenost u starijem paleolitu

Čovjek iz ledenog doba ostavio je najstarije tragove u Jami u Lozi (sl. 1 i 2, br. 12). Ispod bogatog mladaepaleolitskog kulturnog horizonta u vodenom nanosu su otkrivena tri odbačka, od kojih jedan ima tragove namjenske obrade (M. Brodar 1986, 58). U sličnim sedimentima u Postojnskoj jami otkriveni su ostatci kosti vodenog konja (*Hippopotamus antiquus*), koji je u nekadašnjem jezeru u Pivskoj kotlini živio najkasnije u günško-mindelskom interglacijalu (I. Rakovec 1975, 229). Pitanje je, da li je u istom interglacijalu voda nanijela u jamu te sedimente zajedno sa vodenim konjem.

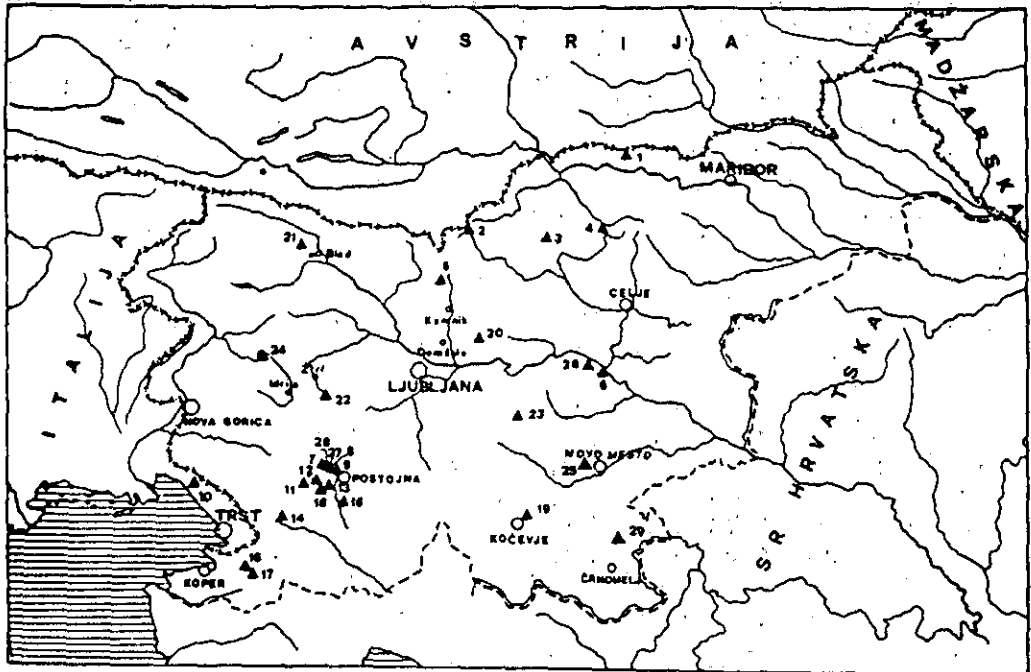
corrosive and erosive work. Karstification was well under way and the first karst caves made their appearance.

Kossmata's statements were supplemented on the basis of S. Brodar's paleolithic excavations (1952, 17) and his subsequent recognition of the fact that underground waters reached, by the end of Pliocene or in the Lower Pleistocene, their lowest levels with a perfectly worked out karstic underground. Throughout the Lower Pleistocene, waters running on the surface would then remove the Flysch deposits carrying them off down on their way through the void of the karstic underground unloading the material and consequently filling karst caves by it. Towards the end of the Lower Pleistocene and partly in the Middle Pleistocene flysch alluvion which had been previously deposited was partially eroded.

By the end of the Middle Pleistocene, when some caves had been excluded from the hydrographic network, the autochthonous sediments began to accumulate in there, i. e. debris, sinter, stalactites and stalagmites as well as parautochthonous loam. Ever since the Middle Pleistocene animals and people never stopped frequenting the cave, either, leaving behind some vestiges of their sojourning. Years long paleolithic excavations carried out by S. Brodar, F. Osole and others (F. Osole 1979, 129-134) disclosed rich cultural and paleontological contents of these sediments.

Lower Paleolithis Population

The Glacial period man has left behind his oldest vestiges in the cave of Loza (fig. 1 and 2, n. 12). Under a rich Upper Paleolithic cultural horizon, in a flysch deposit, three flakes were discovered — one of them showing evident



Sl. 1. Paleolitske stanice u kraškim špiljama Slovenije
 Fig. 1. Paleolithic cave sites in Slovenia

R. Gospodarič i P. Habič (1966, 27-28) su čak mišljenja, da ti sekundarni flišni sedimenti spadaju u riss-glicijal. Bilo ova-ko ili drugačije, u svakom slučaju je sta-rost tih slojeva određena u stariji paleo-litik.

S kraja mindelsko – riškog inter-glacijala potječe atipično kameno oruđe, kojeg je S. Brodar (1970, 295) iskopao u jami Risovec (sl. 1 i 2, br. 28). Ostaci lovačkog plijena iz istih slojeva govore, da su se tadašnji stanovnici hranili nosoro-zima (*Dicerorhinus sp.*), jelenima (*Cervus sp.*) i dabrima (*Castor fiber*).

Iz starijeg paleolitika potječu ta-kođe sileksi iz autohtonih sipara u Beta-lovom spodmolu (sl. 1 i 2, br. 7). S. Bro-dar (1953) je u dubini od 10 m ispod površine otkrio dva jezgra, različito obrađe-ne strugalice, fragmenat lamine i 4 odbit-

traces of a purposeful work (M. Brodar 1986, 58). Similar sediments in the cave of Postojna disclosed bone remains of the hippopotamus (*Hippopotamus antiquus*) persisting in the lake land of the Pivka basin at the latest up to the Günz – Mindel Interglacial (I. Rakovec 1975, 229). The question arises, though, whether those waters deposited sediments in the cave together with hippopotamus during the same Interglacial; namely, R. Gospodarič and P. Habič (1966, 27, 28) maintain that this flysch deposit is much younger. They classified it within the Riss Glacial. Let it be this way or the other, in any case the age of these layers being such, that these flakes belong to the Lower Paleolithic, nevertheless.

The atypical stone tools excavated by S. Brodar (1970, 295) in the cave of

ka. U istom sloju su ležali ostaci špiljskog medvjeda (*Ursus spelaeus*) i donja čeljust njegovog pretka (*Ursus cf. deningeri*), što govori bar o riškoj starosti (S. Brodar 1953, I. Rakovec 1975). U isti glacijal spada takođe nalazište srednjopleistocenske srne (*Capreolus cf. sussenbornensis*) iz Črnog Kala (sl. 1 i 2, br. 16).

Naseljenost u srednjem paleolitiku

Neandertalac – nosilac srednjeg paleolitika – pojavio se je u našim krajevima u riško-würmskom međuledenom dobu. U Črnog Kalu (sl. 1 i 2, br. 16) otkriveno je skromno ognjište, a u Betalovem spodmolu (sl. 1 i 2, br. 7) bogata kamena industrija (S. Brodar 1953, 1958). Tipološki i brojčano siromašnija kamena oruđa istog perioda iz Jame pod Herkovimi pečmi (sl. 1 i 2, br. 1) je opisao F. Osole (1980).

U opisanim paleolitskim stanicama otkrivena je bogata pleistocenska fauna (I. Rakovec 1975, V. Pohar 1981) i brojna ognjišta. Tako znamo, da su u posljednjem međuledenom dobu, uglavnom kod nas, živjeli dabrovi, alpski svisci (*Marmota marmota*), špiljski medvjedi, vukovi (*Canis lupus*), lisice (*Vulpes Vulpes*), stepski tvorovi (*Mustela evermanni*), pečinski lavovi (*Panthera spelaea*), jamske hijene (*Crocota spelaea*), divlje svinje (*Sus scrofa*), golemi i obični jeleni (*Megaceros giganteus*, *Cervus elaphus*), losovi (*Alces alces*), nosorozi (*Dicerorhinus kirchbergensis*), i pračoveđa (*Bos seu Bison*). Naseljavali su jako razređene lisnate šume, koje su prekidalali veći ili manji pašnjaci – što odaje toplu kontinentalnu stepu (A. Šercelj, M. Culiberg 1985).

Sa nastupom würmske glacijacije klima se je dođušie ohladila, međutim u starijem würmu (WI) još nije bilo isuviše hladno. U to vrijeme je neandertalac naselio skoro cijelu Sloveniju. Iz brdovite

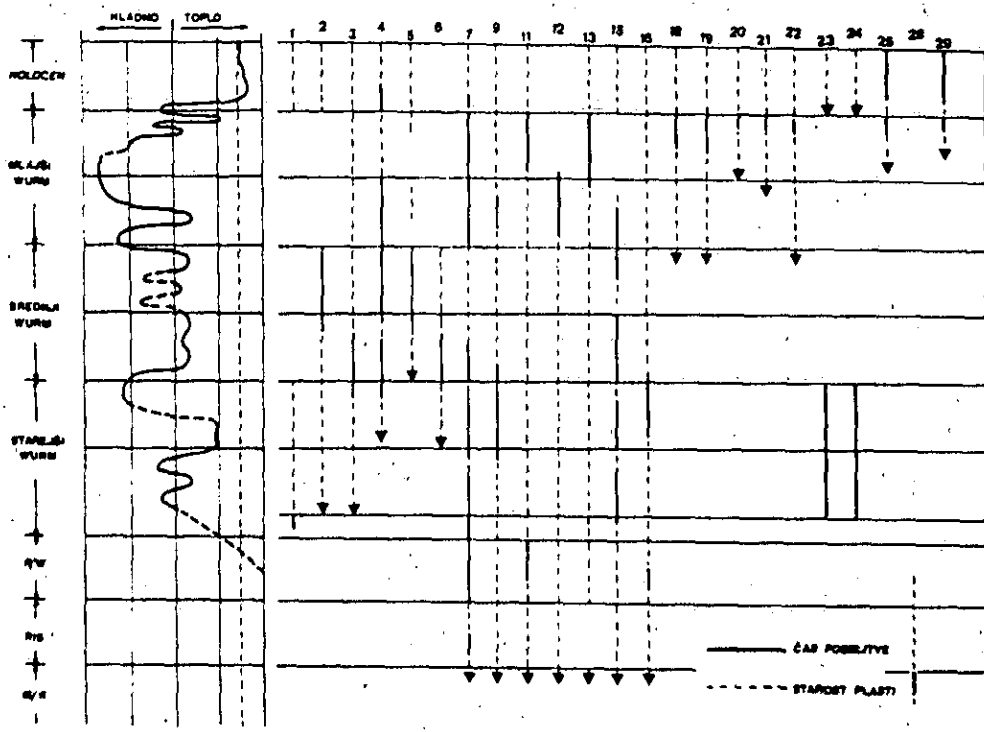
Risovec (fig. 1 and 2, n. 28) originate from the end of Mindel-Riss Glacial. The remains of the hunting loot from the same layers indicate that the inhabitants from those olden times fed upon rhinoceros (*Dicerorhinus* sp.), deer (*Cervus* sp.) and beavers (*Castor fiber*).

The artefacts discovered in the autochthonous debris of Betalov spodmol (fig. 1 and 2, n. 7) also belong to the Lower Paleolithic. In 1953 S. Brodar found at the depths of 10 m under the surface two cores, differently shaped scrapers, a fragmented blade and four flakes. The same find-bearing layer disclosed bone remains of the cave bear (*Ursus spelaeus*) and the mandible of its ancestor (*Ursus cf. deningeri*) which would indicate the Riss age as a possible dating (S. Brodar 1953, I. Rakovec 1959, 304, 333; 1975, 230). The finds of the Middle Pleistocene roe-deer (*Capreolus cf. sussenbornensis*) from Črni Kal (fig. 1 and 2, n. 16) belong to the same glacial, as well, there being no trace of the primitive man's sojourn, though.

Middle Paleolithic Population

Neanderthal man – bearer of the Middle Paleolithic – first appeared on our territory within the Riss-Würm Interglacial. Finds of but a humble fireplace were made in Črni Kal (fig. 1 and 2, n. 16), Betalov spodmol (fig. 1 and 2, n. 7), on the other hand, displayed an abundant stone industry (S. Brodar 1953, 1958). Stone tools, much poorer as to the typological and numerical point of view, dating from the same period and collected in the cave Jame pod Herkovimi pečmi (fig. 1 and 2, n. 1) were described by F. Osole (1980).

Abundant finds of Pleistocene fauna (I. Rakovec 1975, V. Pohar 1981) as well as numerous fireplaces were made



Sl. 2. Hronološki pregled paleolitskih lokaliteta u špiljama Slovenije
 Fig. 2. Chronologic review of slovene cave sites

predalpske pokrajine poznate su sljedeće paleolitske stanice: Špehovka (sl. 1 i 2, br. 4), Mornova zijalka (sl. 1 i 2, br. 3), Njivice kod Radeča (sl. 1 i 2, br. 6), Marovška zijalka (sl. 1 i 2, br. 23) i Matjažev kamre (sl. 1 i 2, br. 22).

Kulturno i paleontološki su bogatija nalazišta klasičnog krša: Betalov spodmol (sl. 1 i 2, br. 7), Otoška jama (sl. 1 i 2, br. 8), Postojnska jama (sl. 1 i 2, br. 9), Županov spodmol (sl. 1 i 2, br. 11), Parska golobina (sl. 1 i 2, br. 15) i Črni Kal (sl. 1 i 2, br. 16).

Mousterijski kulturni inventar, koga je neadertalac ostavio u našim jama-ma, osim u Betalovom spodmolu, vrlo je skroman. Većina alatki pripada različito obrađenim strugalicama, ručni šiljci nisu

in the aforesaid Paleolithic sites. Thus we have come to a conclusion that main hunted animals were: beavers, marmots (*Marmota marmota*), cave bears, wolfs (*Canis lupus*), red foxes (*Vulpes vulpes*), steppe polecats (*Mustela eversmanni*), cave lions (*Panthera spelaea*), cave hyenas (*Crocota spelaea*), eurasian wild hogs (*Sus scrofa*), giant and red deer (*Megaceros giganteus*, *Cervus elaphus*), moose (*Alces alces*), Merck's rhinoceros (*Dicerorhinus kirchbergensis*) and Pleistocene bovinds (*Bos seu Bison*). They mainly inhabited fairly thinned deciduous woods, here and there interrupted by larger or smaller pastures – i.e. a warm continental steppe (A. Šerclj, M. Culiberg 1985).

naročito brojno zastupljeni, mnogo alati je izrađeno na odbicima tipa levallois. U svim kulturnim horizontima se pojavljuju nazupčane alatke. Naše paleolitske stanice su bile vjerojatno samo kratka odmara-lišta ljudi iz ledenog doba, koji su na lovačkim pohodima pratili stada, koja su se preko ove teritorije povlačila na jug ispred zime.

Od faune još uvijek prevladava pećinski medvjed, prvi puta se pojavljuju pojedinačni primjerci sjevernog jelena (*Rangifer tarandus*), divokoze (*Rupicapra rupicapra*), kozoroga (*Capra ibex*) i stepskog bizona (*Bison priscus*). U glavnom je ostala fauna ista kao u posljednjem interglacijalu.

Ostaci uglja iz spomenutih paleolitskih stanica svjedoče, da su neandertalci ložili vatru borovinom, smrekom i čak sa lisnatim drvećem (hrast, lipa, bukva). Kao što vidimo, u starijem wurmu (WI) vegetacija nije bila tipično hladnodobna. Naše krajeve je tada pokrivala šumska stepa.

Naseljenost u mlađem paleolitiku

Interstadijalni pećinski sedimenti iz srednjega würma (WI/II) na Notranjsko-primorskom Krasu nisu posebno izraziti. U Parskoj golobini je više ilovače, u Betalovom spodmolu nalazimo između sipara i crvenkaste ilovače mrvičasta siga, koja upućuje na humidnu i topliju klimu. U Črnom Kalu ilovača je pokrivena sa sedrom, međutim, izrazitijih sedimentata, karakterističnih za toplije doba, nema. Moglo bi ih se očekivati, jer obadviije visokogorske stanice: Potočka zijalka (nadm. vis. 1700 m) i Mokriška jama (nadm. vis. 1500 m), potječu iz druge polovine tog interstadijala.

Od faune još uvijek preovladava pećinski medvjed, dok su ostali predstavnici slični onima iz posljednjeg interglaci-

With the appearance of Würm Glacial, cooler weather conditions set in, the climate being not extremely cold in the Lower Würm (W I), though. At the time, the Neanderthaler had a wide range of habitats nearly all over Slovenia. The collin praealpine belt disposes of the following Paleolithic sites: Špehovka (fig. 1 and 2, n. 4), Mornova zijalka (fig. 1 and 2, n. 3), Njivice pri Radečah (fig. 1 and 2, n. 6), Marovška zijalka (fig. 1 and 2, n. 23) and Matjaževe kamre (fig. 1 and 2, n. 22).

From the cultural and paleontological point of view the findspots of classical karst are richer: Betalov spodmol (fig. 1 and 2, n. 7), the Cave of Potojna (fig. 1 and 2, n. 9), Županov spodmol (fig. 1 and 2, n. 11), Parska golobina (fig. 1 and 2, n. 15) and Črni Kal (fig. 1 and 2, n. 16).

Mousterian cultural inventory, the Neanderthaler left behind in our caves, is rather poor with the exception of Betalov spodmol. Most items belong to tools, such as differently shaped scrapers, mousterian points being rare, while many a tool was made out of levallois flakes. Dentated forms are involved in all cultural horizons.

The cave bear still prevails among fauna. The individual specimens of reindeer (*Rangifer tarandus*), chamois (*Rupicapra rupicapra*), stone-buck (*Capra ibex*) and steppe wisent (*Bison priscus*) make their first appearance. Generally, the fauna does not differ from the Interglacial one, the number of species having been reduced, however.

The charcoal remains from the above mentioned Paleolithic sites point at the fact, that the Neanderthaler used fir, pine-tree and even deciduous (oak, lime and beech-tree) as fire-wood. The conclusion can be drawn, namely, the early Würm stade vegetation was not an expressively cold-climate one, either, our

jala i starijeg Würma. Čak je kirchberski nosorog otkriven u Črnem Kalu, a u Parski golobini je nađeno bodljikavo prase (*Hystrix cristata*). Osim ovih toplodobnih predstavnika, iz spomenutih jama poznati su takođe ostaci divljih konja (*Equus caballus*).

Opisana interstadijalna fauna pripada različitim biotopima, što govori da je naše krajeve tada pokrivala "otvorena vegetacija, prelaz između šume i stepe sa siromašnim zaleđem pleistocenske borove šume" (A. Šercelj 1975, 39).

U prvom dijelu interstadijala WI/II naše krajeve je vjerojatno još naseljavao neandertalac, dok ga je u drugoj polovini naslijedio fosilni čovjek (*Homo sapiens fossilis*), nosilac aurignacijske kulture kod nas (S. i M. Brodar 1983, 165). Mnogobrojno koštano i kameno oruđe je ostavio u obadvije visokogorske alpske stanice, u Potočkoj zijalci (sl. 1 i 2, br. 2) i Mokriškoj jami (sl. 1 i 2, br. 5). U Špehovki (sl. 1 i 2, br. 4), Betalovom spodmolu (sl. 1 i 2, br. 7) i Parskoj golobini (sl. 1 i 2, br. 15) njegova je zaostavština vrlo skromna.

Za aurignacien i njegovoga nosioca su pored kamenog i koštanog oruđa karakteristični i umjetnički proizvodi. Jamskih crteža i skulptura do sada još nije otkriveno, međutim postoje nalazi koji daju naslutiti da je aurignacijski lovac i kod nas mogao umjetnički djelovati.

U 19. vijeku se prilikom uređivanja Postojnske jame za turističke svrhe naišlo na donju čeljust pečinskog lava sa jako otučenim kaninom, koji bi po S. Brodaru (1951, 276-277) predstavljao glavu zvijeri iz roda mačaka. Bez razmišljanja spadaju u umjetnička ostvarenja koštani šiljci sa urezima i spiralnom linijom iz Potočke zijalke (S. Brodar 1935, M. Brodar 1983, 131-132). Ako su probušene donje čeljusti špiljskog medvjeda iz Potočke zijalke (S. i M. Brodar 1983, 155-

territory was then overgrown by forest steppe.

Late Paleolithic Population

The Interstade sediments of the Middle Würm (W I/II) on the Inland-Littoral karst are not particularly outstanding. In Parska golobina cave loam predominates, in Betalov spodmol intercalations of poorly cemented sinter are found among debris and reddish loam, which implies that climate was warmer and more humid. There are imbrications of sinter over the loam of Črni Kal as well, expressively warm - climate sediments being absent, though. One would expect to come across them in the two upper mountain sites: Potočka zijalka (1700 m above sea level) and Mokriška jama (1500 m above sea level), both assigned to the second half of this interstade.

Cave bear continues to be the best represented species among this fauna, the other representatives being equal to those from the Lower Würm. Even rhinoceros kirchenbergensis was found in Črni Kal, and porcupine (*Hystrix cristata*) in Parska golobina. Besides these expressively warm-climate representatives the occurrence of horse remnants (*Equus caballus*) is known in the above mentioned caves. The aforesaid interstade fauna belongs to different biotopes which indicates that our territory was at the time covered by an "open land vegetation, transition between forest and steppe with a poor background of Pleistocene pine-tree forest" (A. Šercelj, 1975, 39).

In the first part of Interstade (W I/II) our territory must have been inhabited by the Neanderthal man, whilst in the second half he was succeeded by the Fossil man (*Homo sapiens fossilis*) - bearer of the Aurignacian - oldest Upper Paleolithic industry by us (S. and M.

-158) i probušene kosti iz Mokriške jame (M. Brodar 1985, 46) stvarno služile kao svirale, onda bi ih po mišljenju M. Brodara (1979, 171) treba uvrstiti u umjetničke proizvode.

Mlađi würm obuhvata dva stadijala i jedan interstadijal između (WII, WII/III, WIII). Pošto se topli interstadijal (WII/III) najčešće ne pokazuje u promjeni sedimentacije, onda je oba stadijala teško razdvojiti, posebno ako slojevi ne sadrže paleontološke i kulturne ostatke.

Po ostacima faune (I. Rakovec 1975), i flore (A. Šercelj 1975, A. Šercelj, M. Culiberg 1985) klima se je postepeno ohlađivala, dok u trećem würmskom stadijalu ni dostigla vrhunac. U početku još prisutan špiljski medvjed se u početnim fazama WIII povukao prema istoku. Sjeverni jelen je sve češći, dok na vrhu WIII konačno potpuno preovladava. Alpski svizac je također sve brojniji. Pridružuju im se još mamut (*Mammonteus primigenius*), polama lisica (*Alopex lagopus*), žderonja (*Gulo gulo*) i arktički leming (*Dicrostonyx torquatus*), dakle životinje koje upućuju na šumsku tundru i stepu.

U kasnijem glacijalu, to jest u fazama povlačenja trećega würmskog stadijala (najstariji dryas, bollinski interstadijal, stariji dryas, allerodski interstadijal, mlađi dryas) klima postaje toplija. Sjevernog jelena zamjenio je prvo los, a zatim obični jelen. Drugi arktički predstavnici (mamut, polama lisica, žderonja itd.) su se sa glečarima puvukli na sjever, divokozu i kozorog su se vratili nazad u planine. Samo alpski svizac se nije vratio u visoku planinsku pokrajinu, nego se naselio po cijeloj Sloveniji od Gorenjske do Bele Krajine. U kasnijoj glacijalnoj fauni on je čak i najbrojniji. (V. Pohar 1983, 1985).

Kasna mlađepaleolitska kulturna ostavština iz toga vremena se danas stavlja u gravetijski tehnokompleks. Međutim, do takve odluke put je bio dugačak.

Brodar 1983, 165). His numerous stone and bone made tools were left behind in the two upper mountain sites, i. e. Potočka zijalka (fig. 1 and 2, n. 2) and Mokriška jama (fig. 1 and 2, n. 5). What was abandoned in Špehovka (fig. 1 and 2, n. 4) in Betalov spodmol (fig. 1 and 2, n. 7) and in Parska golobina (fig. 1 and 2, n. 15) is but a poor legacy.

Besides the above mentioned tool inventory, there are finds showing signs of a certain artistic practice of the Aurignacian hunter on our territory. In the cave of Postojna the mandible of cave lion (*Panthera spelaea*) with a rather bruised canine was found, representing, according to S. Brodar, the head of a feline beast of prey. However, there is no doubt about the artistic creation of the bonemade points with grooves and a spiral line, picked up in Potočka zijalka (S. Brodar 1935, M. Brodar 1983, 131–132) and in Mokriška jama (M. Brodar 1979, 171). If the perforated mandibles of the Potočka zijalka cave bear (S. and M. Brodar 1983, 155–158) and the perforated bones from Mokriška jama (M. Brodar 1985, 46) really served as whistles, they should be, according to M. Brodar (1979, 177), regarded as artistic objects.

The Upper Würm comprises two stades and an intermediate interstade. The interval of warmth (W II/III) mostly does not lead to a change of sedimentation, therefore it is difficult to distinguish the two stades, particularly in the case of absence of paleontologic and cultural remnants in layers.

Judging from the fauna and flora remains (A. Šercelj, M. Culiberg 1985) the climate must have been cooling down gradually until it reached its climax in the third Würm stade. Cave bear, being rare at first, withdrew towards east at the beginning of W III. Reindeer was getting more and more frequent until it finally preva-

Nalazi koje je S. Brodar (1938) otkrio između dva rata, bili su skromni, pa na njihovoj osnovi nije moguće odrediti njihov kronološki položaj. Tek su poslije ratna iskopavanja F. Osolea (1962-63, 1965, 1977, 1983) pokazala da gravettenski inventari nisu tako jedinstveni kako je to u početku izgledalo. Uspoređivanje kulturne ostavštine iz Špehovke, Betalovog spodmola, Parske golobine i oruđa iz Ovcje jame, Jame v Lozi, Ciganske jame te kamene industrije iz Županovog spodmola, Matjaževih kamra, Bobje jame itd., su pokazala (F. Osola, 1979, 178-179) da su razlike između tipova oruđa ipak manje vidljive. Mnogo veće razlike pokazuje prateća fauna i flora. Te razlike su F. Osola služile kao osnova za međusobno razdvajanje gravettenskih kulturnih horizonata. Rezultate terenskih istraživanja su potvrdila radiometrijska mjerenja nekih kulturnih horizonata (F. Osola 1983, pril. 6). Na osnovu sabranih podataka (F. Osola 1979, 180) kronološki red gravettenskih horizonata u Sloveniji je slijedeći:

1) *Gravettien* zauzima period paudorfskog interstadijala (WII/III). Od faune se još uvijek nalazi špiljski medvjed. Ovamo spadaju kulturni slojevi iz Betalovog spodmola (sl. 1 i 2, br. 7), Parske golobine (sl. 1 i 2, br. 15) i Špehovke (sl. 1 i 2, br. 4).

2) *Tardigravettien* spada u vrhunac trećeg würmskog stadijala (WIII), a to je vrijeme između 20.000 i 15.000 godina prije nove ere, što su potvrdila radiometrična ispitivanja uglja iz Ovcje jame (sl. 3). To je vremenski ekvivalent zapadnoevropskog solutreana. *Tardigravettien*ski kulturni inventar je po tipu sličan *gravettien*u, iz kojega se je vjerojatno i razvio. U taj stepen uvrštava se Jama u Lozi (sl. 1 i 2, br. 12), Ovcja jama (sl. 1 i 2, br. 13) i Ciganska jama (sl. 1 i 2, br. 19). U fauni su prevladavale arktičke životinjske vrste, a špiljskog medvjeda više nema.

iled upon other species at the culmination of W III. A bit more abundant is also marmot. The former two were joined by some sporadic examples of woolly mammoth (*Mammonteus primigenius*), polar fox (*Alopex lagopus*) wolverine (*Gulo gulo*) and lemming (*Dicrostonyx torquatus*), i. e. animals indicative of forest tundra and steppe areas.

In the late glacial the climate warmed up again. Reindeer was first substituted by moose and subsequently by red deer. Other arctic representatives withdrew northwards closely following ice-sheets, whilst chamois and stone-buck took back to the highlands. Marmot was the only one exception, namely, it did not return to the upper mountain surrounding, but it spread its habitation all over the slovene territory from the Upper Carniola down to the White Carniola, being even a predominant species among the late glacial fauna. (V. Pohar 1983, 1985).

The late Upper Paleolithic cultural assemblage is assigned today to the Gravettian technocomplex, divided, according to F. Osola (1979, 180), into three horizons.

1) Gravettian comprises the period of Paudorf interstade (W II/III).

Cave bear can still be traced among the fauna. The number of typologically rather poor tools involved here is but small: Betalov spodmol (fig. 1 and 2, n. 7), Parska golobina (fig. 1 and 2, n. 15) and Špehovka (fig. 1 and 2, n. 4).

2) The assignment of *Tardigravettien* to the culmination of the third Würm stade (W III) was justified by a radiometric examination of charcoal from Ovcja jama (fig. 3). Typologically it bears resemblance to Gravettian which it must have evolved from. The caves Jama v Lozi (fig. 1 and 2, n. 12), Ovcja jama (fig. 1 and 2, n. 13) and Ciganska jama (fig. 1 and 2, n. 19) descend from this

Sploš. razdel.	Čas	Odseki	Lukenjska jama		Županov spodmol		Ovtja jama		Kult. stop.															
			plast	14 C	plast	14 C	plast	14 C																
holocen	postglacial	+1000	1		1		1	1																
		±0		650 BC																				
		-1000	2			2				2	2	2												
		-2000		2a																				
		-3000	2a											2	2	2	2							
		-4000		2a																				
		-5000	2a															2	2	2	2			
		-6000		2a																				
		-7000	2a																			2	2	2
		-8000		2a																				
-9000	3		2		2		2	2																
-10000		3																						
-11000	4			10600 BC		2			2	2	2													
-12000		4																						
-13000	5											2	2	2	2									
-14000		5																						
-15000	7															2	2	2	2					
-16000		7																						
-17000	7																			2	2	2	2	
-18000		7																						
-19000	7			2	2		2	2																
-20000		7																						

 paleolitska kult. plast

Sl. 3. Rezultati radiometričnog ^{14}C istraživanja tardi – i epigravettienskih kulturnih horizonata /iz: F. Osole 1983, 32/

Fig. 3. Radiometric datations (^{14}C) from Tardi – and Epigravettian cultural horizons (F. Osole 1983, 32)

3) *Epigravettien* vremenski obuhvaća čitav kasni glacijal, dakle razdoblje između 15.000 i 8.000 godina B.C. Iz toga perioda su također poznate apsolutne datacije (sl. 3). Po svom tipu, kultura je slična *tardigravettien*u, samo je mikrolitizacija oruđa još više naglašena. U zapadnoj Europi preovladava u to vrijeme *magdalenien*.

*Epigravettien*ska kultura nije vezana samo za klasični krš (Županov spodmol –sl. 1 i 2, br. 11; Roška špilja –sl. 1

stage. As to fauna, arctic-alpine animal species predominate, cave bear being totally absent.

3) *Epigravettian* was the industry flourishing during the late glacial.

There are some well-known absolute datations referring to this period, too (fig. 3). Typologically this industry resembles the one of *Tardigravettian*, microlithisation of tools being even more evident, however.

i 2, br. 14; i Zakajeni spodmol – sl. 1 i 2, br. 18), ona je otkrivena i na Dolenjskoj (Lukenjska jama – sl. 1 i 2, br. 25), na Gorenjskoj (Matjaževe kamre – sl. 1 i 2, br. 22 i Poljšiška cerkev – sl. 1 i 2, br. 21), na usamljenom kršu u blizini Ljubljane (Babja jama – sl. 1 i 2, br. 20) i u Bevoj Krajini (Judovska hiša – sl. 1 i 2, br. 29).

U preostaloj fauni preovladava alpski svizac, zatim los, pa dabar, obični jelen, divlja svinja i samo sa pojedinačnim primjercima sjeverni jelen i oba planinska predstavnika: divokoza i kozorog.

LITERATURA

- Brodar, M., 1985: Fossile Knochendurchlochung, Razprave IV. razr. SAZU, XXVI, 29-48, 6. tab., Ljubljana.
- Brodar, M., 1986: Jama v Lozi. Arheol. vestn. 37, 23-76, Ljubljana.
- Brodar, S., 1935: Črteži na paleolitskih artefaktih iz Potočke zijalke na Olševi. Etnolog VIII, 1-23, Ljubljana.
- Brodar, S., 1938: Das Palaolithikum in Jugoslawien. Quartar I, 140-172, Tb. IV–XI, Berlin.
- Brodar, S., 1951: Paleolitski sledovi v Postojnski jami. Razprave IV. razr. SAZU, I, 245-284, Ljubljana.
- Brodar, S., 1952: Prispevek k stratigrafiji jam Pivške kotline, posebej Parske golobine. Geograf. vestn., XXIV, 43-76, Ljubljana.
- Brodar, S., 1953: Ein Beitrag zum Karstpaläolithikum in Nordwesten Jugoslawiens. Actes du IV INQUA, 737-742, Rome-Pise.
- Brodar, S., Brodar, M., 1983: Potočka zijalka. Visokoalpska postaja auri-nacienskih lovcev. Razprave I in

The industry in question was not tied to the classical karst only (Županov spodmol – fig. 1 and 2, n. 11; Roška špi-lja – fig. 1 and 2, n. 14 and Zakajeni spodmol – fig. 1 and 2, n. 18). Moreover, it was found in the Lower Carniolia (Lukenjska jama – fig. 1 and 2, n. 25), in the Upper Carniolia (Matjaževe kamre – fig. 1 and 2, n. 22 and Poljšiška cerkev – fig. 1 and 2, n. 21) on the isolated karst in the vicinity of Ljubljana (Babja jama – fig. 1 and 2, n. 20) as well as in the White Carniolia (Judovska hiša – fig. 1 and 2, n. 29).

Among the fauna remnants mar-mot comes first and foremost, moose wins the second place, followed by beaver, red deer, eurasian wild hog, whilst reindeer and the two mountain representatives – chamois and stone-buck- are registered only by stray finds.

Translated by Marija Pohar

IV razr. SAZU, 24, 1-213, Ljubljana.

- Gospodarič, R., Habič, P., 1966: Črni potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivške kotline. Naše jame 8, 12-32, Ljubljana.
- Kossmat, F., 1916: Die morphologische Entwicklung der Gebirge in Isonzo und oberen Savegebiet. Zeitschrift d.f. Erdkunde zu Berlin, 573-675, Berlin.
- Osole, F., 1962–1963: Mlajši paleolitik iz Ovcje jame. Arheol. vestn. XIII/XIV, 129-143, Tb. I–XIII, Ljubljana.
- Osole, F., 1965: Izkopavanje v paleolitski postaji Ovcja jama pri Prestranku v letu 1961. Geologija 8, 139–160, Ljubljana.

- Osole, F., 1977: Matjaževe kamre. Paleolitsko jamsko najdišče. Arheol. vestn. XXVII, 13-42, pril. 1, Ljubljana.
- Osole, F., 1976: Paleolitik iz Županovega spodmola pri Sajevčah. Poroč. o razisk. paleol., neol. in eneol. v Sloveniji V, 7-28, pril. 1-5, Ljubljana.
- Osole, F., 1979: Rad na istraživanju paleolitskog i mezolitskog doba u Sloveniji. Praistorija jugoslavenskih zemalja I, 129-134, Sarajevo.
- Osole, F., 1983: Epigravettien iz Lukenjske jame pri Prečni. Poroč. o razisk. paleol., neol. in eneol. v Sloveniji XI, 7-32, Ljubljana.
- Pohar, V., 1981: Pleistocenska favna iz Jame pod Herkovimi pečmi. Geologija 24/II, 241-284, Ljubljana.
- Pohar, V., 1983: Poznoglacialna favna iz Lukenjske jame. Geologija 26, 71-107, Ljubljana.
- Pohar, V., 1985: Kvarterni sesalci iz Babje jame pri Dobu. Razprave IV razr. SAZU, XXVI, 97-130, sl., 5 tab., Ljubljana.
- Rakovec, I., 1951: Naši kraji v pliocenski dobi. Proteus XIV, 10-18, Ljubljana.
- Rakovec, I., 1959: Kvarterni sesalska favna iz Betalovega spodmola pri Postojni. Razprave IV. razr. SAZU, V, 289-348, Ljubljana.
- Rakovec, I., 1975: Razvoj kvarterni sesalske favne Slovenije. Arheol. vestn. XXIV, 225-270, Ljubljana.
- Šercelj, A., 1975: Razvoj kvarterni vegetacije. Arheološka najdišča Slovenije, 37-40, Ljubljana.
- Šercelj, A., i Culiberg, M., 1985: Rastlinski ostanki v paleolitskih postajah v Sloveniji. Poroč. o razisk. paleol., neol. in eneol. v Sloveniji XIII, 53-65, Ljubljana.