

# Divje babe I – poskus uporabe statistične analize množičnih živalskih ostankov v paleolitski arheologiji

## III. Kostni fragmenti

Ivan TURK in Janez DIRJEC

### Izvleček

V prispevku je kompleksno obdelana fragmentarnost množičnih okostnih ostankov jamskega medveda iz paleolitskega najdišča Divje babe I (Slovenija, SZ Jugoslavija) z uporabo statistične analize in na principu vzorčenja. Poseben poudarek je na kosteh okončin in na standardiziranju velikosti njihovih fragmentov z uporabo regresijske analize. Veliko fragmentarnost vseh skeletnih delov so prej kot paleolitski prebivalci jame iz obdobja srednjega paleolitika in zgodnjega mlajšega paleolitika povzročile zveri in drugi naravni dejavniki.

*Ing. dr. Mitji Brodarju in prof. dr. Francu Osoletu za njuni sedemdesetletnici*

### I. UVOD

Fragmentarno stanje osteoloških ostankov je značilno za večino paleolitskih in drugih arheoloških najdišč. Kljub temu niso bili kostni fragmenti iz naših najdišč doslej nikoli sistematsko obdelani in kvantificirani. Razlogov za to je nedvomno več, vendar bova omenila le najvažnejša: 1. večina najdišč vsebuje količinsko skromne osteološke ostanke; 2. kompleksna narava osteoloških ostankov zahteva statistično obravnavo in uporabo formalnih kvantitativnih metod, ki edine lahko dajo kolikor toliko zanesljive rezultate, v nasprotju z bolj priljubljenimi, vendar manj zanesljivimi intuitivnimi metodami.

Namen najinega prispevka ni zgolj zapolniti vrzel na področju arheozoološke obdelave kostnih ostankov v Sloveniji in predstaviti začetno metodologijo za obravnavanje tega doslej malo upoštevanega področja, temveč tudi opozoriti na še neizrabljene analitične možnosti, ki jih kostno gradivo nudi, zlasti v paleolitski arheologiji. Tako je razumevanje in pravilno razlaganje fragmentarnosti osteoloških ostankov (*cf.* Delpech, Rigaud 1974) tudi eden od pogojev za razumevanje in pravilno razlago kompleksnega stanja stvari v paleolitskem najdišču in sil, ki so pri tem sodelovale.

### Abstract

The paper presents an in-depth analysis of the fragmentation processes of mass skeletal remains of the cave bear from the Palaeolithic site of Divje Babe I (Slovenia, NW Yugoslavia), with the application of statistical analyses and the principle of sampling. Focusing on the bones of the extremities, the author standardizes their fragment sizes, applying regression analysis. The agents of the intensive fragmentation were predators and other natural factors, rather than Palaeolithic inhabitants of the cave during the Middle Palaeolithic and the early stages of the Upper Palaeolithic.

**Zahvale:** Raziskave v Divjih babah I financirajo in podpirajo: Astra, IMP-Črpalke p. o., Iskra-Commerce, Jugotekstil, Ljubljanska banka d. d., Mercator Sadje zelenjava, Petrol in Republiški komite za raziskovalno dejavnost in tehnologijo, vsi Ljubljana, Odbor za raziskovalno in inovativno dejavnost pri SO Idrija, Zidgrad Idrija, Elektrodistribucija Tolmin in Elektronadzornišvo Cerkno. Za terensko-tehnične izboljšave ima velike zasluge Kosta Bizjak, Energoinvest Ljubljana. Vsem v imenu Inštituta za arheologijo ZRC SAZU iskrena hvala. Za računalniško obdelavo teksta se zahvaljujemo Bredi Justin. Za kritične pripombe k rokopisu sva hvaležna dr. Katici Drobne.

### II. METODA

Osnovne podatke sva črpala iz statističnih obrazcev, na katerih je popisano celotno osteodontološko gradivo, zbrano v letih 1984-1986 (Turk, Dirjec 1989, sl. 2, op. 2). Na obrazcih so na ustreznih mestih vpisani vsi anatomsko določljivi kostni fragmenti jamskega medveda<sup>1</sup>. Pri dolgih kosteh okončin so posebej označeni proksimalni in distalni deli ter odlomki diafiz. Slednji skoraj izključno v obliki tulcev (cilindrov) (sl. 1). Odlomke, ki ne obsegajo celotnega oboda kosti – po najini terminologiji iveri – sva praviloma uvrstila med nedoločljive fragmente. Vsi odlomki, razvrščeni

po velikosti in stopnji oglajenosti robov prelomov, so zbrani v rubrikah določljivi (*det.*) in nedoločljivi (*in-det.*) fragmenti.

Vse distalne fragmente dolgih kosti okončin sva izmerila s pomičnim kljunastim merilom, in sicer dolžino do 1 mm natančno, največjo distalno širino pri popolnoma ohranjenih epifizah pa z natančnostjo 0,5 mm. Širine tibije (vsa imena povzemava po Rigler 1985) nisva merila diagonalno, kot predlaga Drieschova (1976, 61), temveč v projekciji sagitalne ravnine, kot je običajno za vse meritve dolgih cevastih kosti (Duerst 1926; von den Driesch 1976).

Pri analizi odlomkov dolgih kosti okončin sva uporabila za našo dokumentacijo gradiva zelo primerno metodo Todd in Rapson (1988), ki sva ji dodala linearno regresijsko analizo (Blejec 1988).

### III. OPIS GRADIVA IN NJEGOVE ZNAČILNOSTI

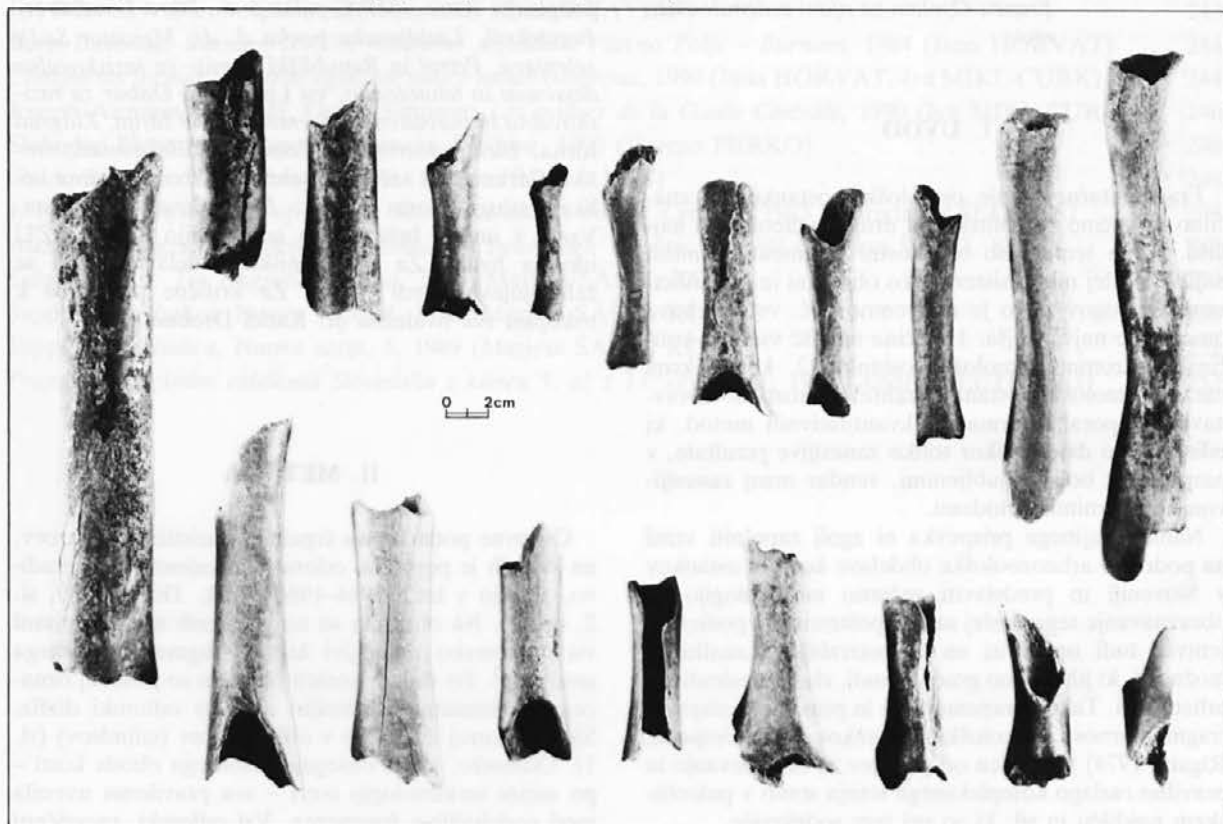
Samo standardizirani vzorec (Turk, Dirjec 1989) obsega 19.861 fragmentov, od katerih je bilo 32,5 % anatomsko določljivih.<sup>2</sup> Vsi fragmenti sestavljajo po plasteh od 72 do 91 % vseh osteoloških najdb vzorca, iz česar je razviden njihov velik pomen in pomen pojava fragmentarnosti za najdišče kot celoto.

### Velikost fragmentov

Pri obdelavi osteološkega gradiva sva vse kostne fragmente razdelila po velikosti v pet skupin (Turk *et al.* 1989a) in ugotovila, da je več kot 90 % vseh fragmentov v skoraj vseh plasteh manjših od 10 cm, večjih od 15 cm pa je le 0,1 do 4 % vseh odlomkov. Nekaj vmesnih odstotkov (0,3–13 %) sestavljajo fragmenti, ki so večji od 10 in manjši od 15 cm. V plasti 17 a, ki se odlikuje z največjo stopnjo fragmentarnosti (cfr. sl. 2), je kar 90 % odlomkov manjših od 5 cm. Značilnost plasti 2–8 in 18–19 je, da je fragmentov, večjih od 5 in manjših od 15 cm, več kot v drugih plasteh. Največja nihanja fragmentarnosti po plasteh so povzročili odlomki manjši od 5 cm, za katere smo ugotovili s poskusnim sejanjem na terenu veliko propustnost brez uporabe sit. Zato moramo sliko fragmentarnosti obravnavati s previdnostjo in zgolj kot grobo orientacijo, na podlagi katere ni mogoče narediti nobenih zanesljivih sklepov. Ne moremo pa fragmentov, manjših od 5 cm, enostavno izločiti, ker je med njimi v plasti z največjo fragmentarnostjo še vedno 14 % anatomsko določljivih kosov, v drugih plasteh pa več kot 20 %, kar je precejšnji delež vseh določljivih fragmentov, ki jih je 32,5 %.

Sl. 1: Divje babe I, odlomki diafiz (tulci, cilindri) juvenilnih primerkov jamskega medveda. Foto C. Narobe.

Fig. 1: Divje babe I, fragments of diaphyses (cylinders) of juvenile specimen of the cave bear. Photo: C. Narobe.



### Fragmenti juvenilnih in adultnih primerkov

Med fragmenti, ki pripadajo juvenilnim in adultnim primerkom, so velike kakovostne razlike v fragmentarnosti (Turk *et al.* 1989a; Turk, Dirjec 1990). Tako npr. skoraj vsi cilindrični diafizni fragmenti pripadajo juvenilnim primerkom (sl. 1). Podobne razlike so bile že ugotovljene tudi na drugih najdiščih z množičnimi ostanki jamskega medveda (Jéquier 1975; Rakovec 1967) in med različno velikimi osebki v mnogih pleistocenskih najdiščih (Klein 1989).

### Koncentracije fragmentov

V Divjih babah I zaenkrat ni zanesljive povezave med majhnimi fragmenti in kulturnimi horizonti, čeprav smo kar v treh kuriščih (šestem, osmem in trinajstem) in v njihovi neposredni bližini zasledili povečano koncentracijo kostnih ostankov, predvsem odlomkov, manjših od 5 cm. Brez specialnih analiz ne bo mogoče ugotoviti, ali so ti majhni odlomki nastali pri namenskem razbijanju kosti ali zgolj naključno, zaradi temperaturnih obremenitev kosti, ki so se znašle v bližini kurišča (James 1989; Belluomini, Bacchin 1980; Shipman *et al.* 1984). V 6. kurišču smo našli le nekaj drobcev zoglelenih kosti ter več ožganih večjih fragmentov in celih kosti (deli lobanje, tri spodnje čeljustnice, tri dlančne kosti v anatomski legi, dve dlančni in ena dlančno-stopalna kost, dva prstna členka, ena zapestna in ena nartna kost). V 8. kurišču in v njegovi neposredni bližini smo našli več drobcev zoglelenih kosti in nobenih večjih ožganih kosti. V 13. kurišču smo našli samo na ožgan drobec kosti. V drugih kuriščih (Turk *et al.* 1989a, sl. 3), ki smo jih odkrili pred letom 1984, žal nismo popisali vseh podrobnosti. Veliko zoglelenih drobcev, večinoma manjših od 1 cm, smo našli tudi izven kurišč, predvsem v horizontu E. Vendar je odstotek ožganih in zoglelenih kosti v celotnem vzorcu zelo majhen, le 0,17 %, kar lahko delno pripiševa tudi njihovi velikosti in terenski tehniki med izkopavanji (*cf.* Gilead, Grigson 1984).

Povečana fragmentarnost kostnih ostankov, ki jo spremlja naraščanje števila drobnih fragmentov, je bila že večkrat ugotovljena v plasteh s paleolitskimi ostanki in v kuriščih oziroma njihovi neposredni bližini (Kozłowski *et al.* 1982). Tudi ožgane in zoglene kosti se pojavljajo od začetka pleistocena dalje, ne da bi jih zdaj še imeli za trden dokaz ostankov lovskega plena pračloveka (James 1989).

Poleg zgoraj navedenega so v zvezi z neposredno vidnimi posledicami morebitne dejavnosti fosilnega človeka važni tudi skupki velikih fragmentov cevastih kosti, ki smo jih med izkopavanji ugotovili na številnih mestih izključno v plasteh 13 in 14. Gre samo za kaotične skupke bolj ali manj poškodovanih cevastih kosti odraslega jamskega medveda, ki so znani tudi iz številnih drugih najdišč in so se včasih postavljali v zvezo s kultom jamskega medveda (Jéquier 1975).

### Stopnja fosilizacije

Kostni fragmenti kažejo različno stopnjo fosilizacije (ohranjenosti organskega kolagena), ki sva jo približno

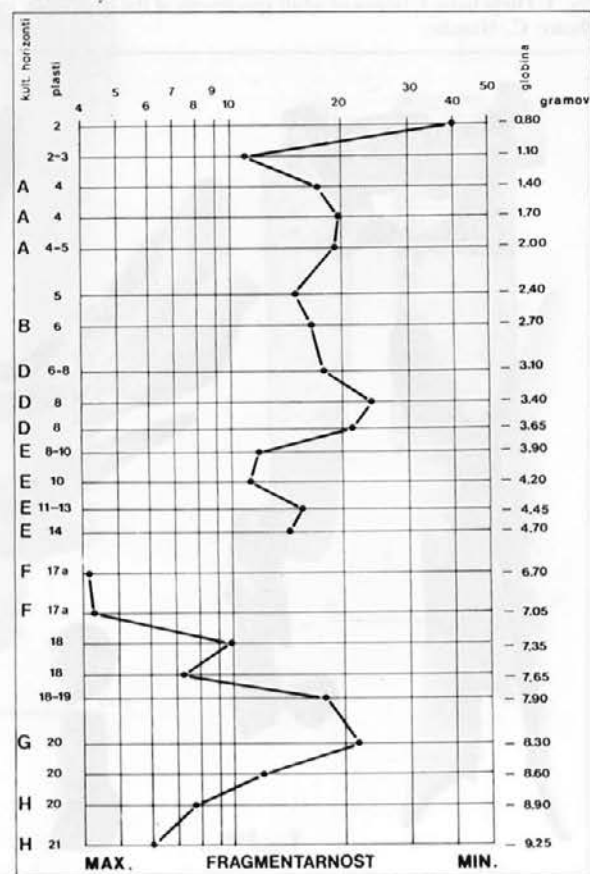
ocenila na podlagi barve in zunanega videza kosti. Značilno je, da so ostanki z različno stopnjo fosilizacije često pomešani v okviru istega izkopa in kvadranta. Med celotnim osteološkim gradivom sva razlikovala štiri barvne odtenke. 1. Skoraj naravna barva kosti se pojavlja predvsem v plasteh 10–14, 17 in 18–20. Kosti so lahko krhke in površinsko močno preperele, na stenah mozgovih kanalov pa imajo fosfatne prevleke. 2. Rumeno barvo imajo predvsem kosti v plasteh 2–6 in 17–20. So dobro ohranjene in dokaj svežega videza. 3. Rdečerjavo barvo imajo kosti predvsem v t. i. fosfatnih plasteh, kot so: 8, 11, 18 in 20. V plasteh 10–14 so na kosteh samo sledovi fosfatnih impregnacij, sicer so kosti rjave barve. 4. Sivorjavo barvo imajo samo kosti v plasteh 17 (s poudarkom na plasti 17 a<sub>2</sub>), 18 in 21. Kosti so trdne in brez sledov močnejšega preperevanja.

### Oglajenost

Relativno veliko fragmentov vseh velikosti ima oglajene robove prelomov, ki so lahko nastali na različne načine in niso značilni izključno za jamska najdišča

Sl. 2: Divje babe I, velikosti fragmentov v stratifurfskem nizu, izražene s povprečno težo fragmenta po plasteh (*cf.* Turk *et al.* 1988).

Fig. 2: Divje babe I, sizes of fragments in the stratigraphic sequence, expressed by the average weight of a fragment in each layer.



(*cfr.* Haynes 1983; Klein 1987). Najbolj pogost vzrok za ogladitve v pleistocenskih jamskih najdiščih je »bioturbacija« (tacanje plantigradov), kar je tudi eksperimentalno potrjeno (Olsen, Shipman 1988). Kostni se najbolj ogladijo v grušču, ki ima velikost graha, najmanj pa v finem pesku (prav tam). Oglajenost, ki sva jo ugotavljala v standardiziranem vzorcu na podlagi vseh fragmentov (ogljajenih in neogljajenih), večjih od 5 cm, je prikazana na sl. 5. Giblje se v razponu od 0 do 83,3 %. Odstotek oglajenosti je zanesljiv pokazatelj stopnje fragmentarnosti v času pred vključitvijo kostnih odlomkov v sediment. Zato bi morali morda v bodoče vse analize fragmentarnosti delati izključno s temi fragmenti. Vendar tudi na ta način ne bi mogli popolnoma izključiti odlomkov, ki nastanejo zaradi preperevanja kosti na jamskih tleh in zaradi poznejše »bioturbacije« (Gifford 1980; Olsen, Shipman 1988).

#### IV. VZROKI FRAGMENTARNOSTI

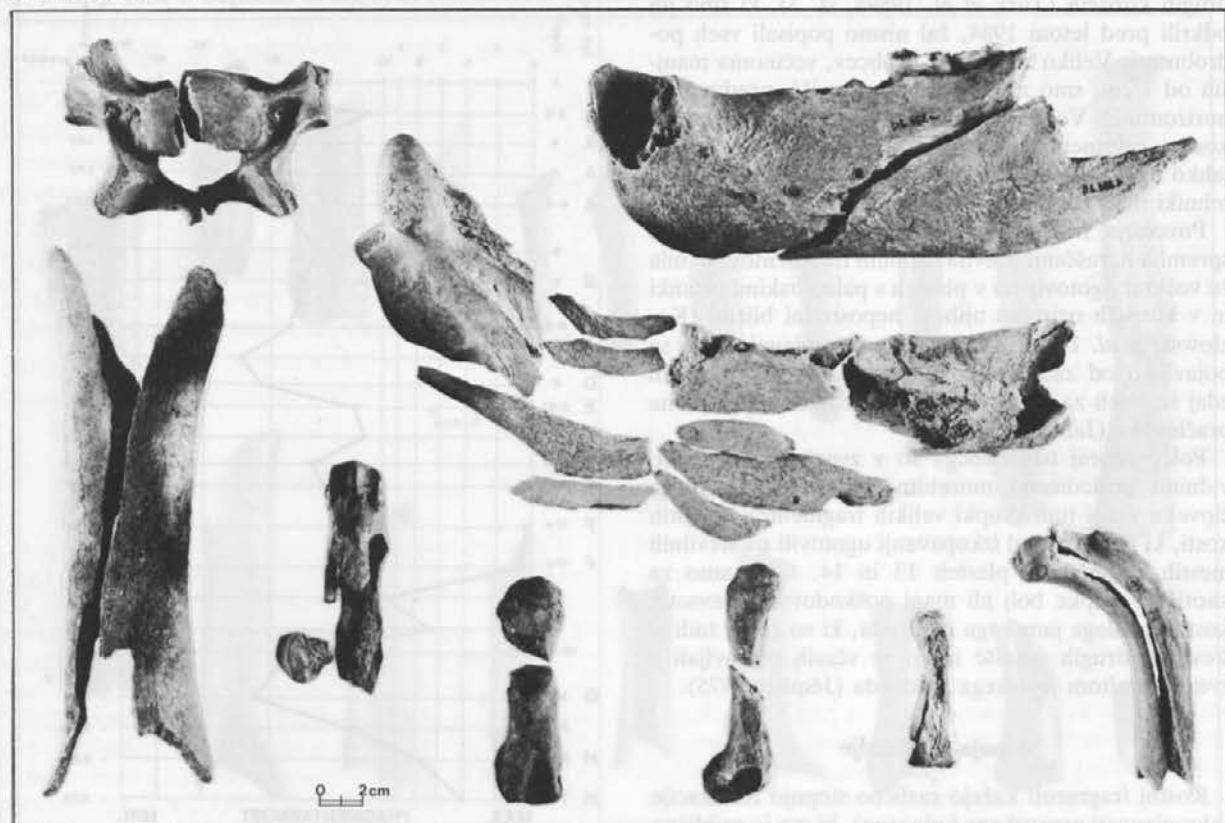
Fragmentarnost v pleistocenskih najdiščih je kompleksne narave in kot tako jo moramo tudi preučevati (Hill 1978; Diez 1986; Turk *et al.* 1989a). Vzroki zanj so številni in često med seboj prepleteni. Na kratko se bova dotaknila vseh ugotovljenih vzrokov za nastanek fragmentov v Divjih babah I.

#### Preperevanje

Mehansko-kemično preperevanje kosti sva ugotovila na podlagi razpok na kosteh, mikroskopskih kostnih drobcev (*cfr.* Turk *et al.* 1988) in koncentriranega kostnega drobirja, v sedimentu izjedkanih površin (Turk *et al.* 1989a, sl. 21) ter površin na kosteh, ki se luščijo v plasteh. Kostni drobir sestavljajo drobci, manjši od 1 cm. Ugotovila sva ga lokalno v nekaterih kvadrantih na meji plasti 8 in 10, kjer se plast 9 izklini, ter v plasteh 13 in 14. Podoben kostni drobir poznamo iz Mokriške jame (Brodar 1959). Kostni fragmenti, katerih površine se luščijo v tankih plasteh (po letnicah), so zelo redki in se pojavljajo samo v stratumih 10–14 in 17 a<sub>2</sub>. Izjedkane površine na kostnih odlomkih so značilne predvsem za plasti 10–14 in 20–21. Vpliv fosfatov na kemično razpadanje kosti v Divjih babah ni preučen (*cfr.* Rabeder 1985). Fosforna kislina ne topi samo karbonatnih klastov (Turk *et al.* 1989c), temveč tudi kosti. Fosfati lahko delujejo na kosti podobno kot na karbonatne klaste. Bolj so kosti razbite in manjši so fragmenti, bolj so lahko podvrženi delovanju fosfatov. Za preučevanje odnosa fosfati – kosti so zato važnejši drobci kosti kot cele kosti. Preliminarne analize, ki smo jih opravili v Divjih babah na podlagi zelo grobega sistema vzorčenja, ne kažejo povezave med fosfati in kostnimi drobci (Turk

Sl. 3: Divje babe I, kosti odraslih primerkov jamskega medveda, zdrobljene zaradi pritiska sedimentov. Iz različnih plasti. Foto C. Narobe.

Fig. 3: Divje babe I, bones of adult specimens of the cave bear, smashed by the pressure of sediments. From different layers. Photo: C. Narobe.



et al. 1988). Vendar so znani posamezni primeri, ko imamo v sedimentih relativno veliko kostnih drobcov in relativno nizke vrednosti fosfatov, kar ustreza negativnemu korelacijskemu odnosu (Goldberg 1979).

### Posedanje sedimentov

Fragmenti, ki so nastali zaradi posedanja in pritiska sedimentov (cfr. Klein, Cruz-Uribe 1984), so bili ugotovljeni v različnih plasteh in na različnih mestih (sl. 3). Dajo se zanesljivo opredeliti, ker se skoraj vedno najde skupaj (*in situ*) več odlomkov, ki pripadajo eni in isti kosti.

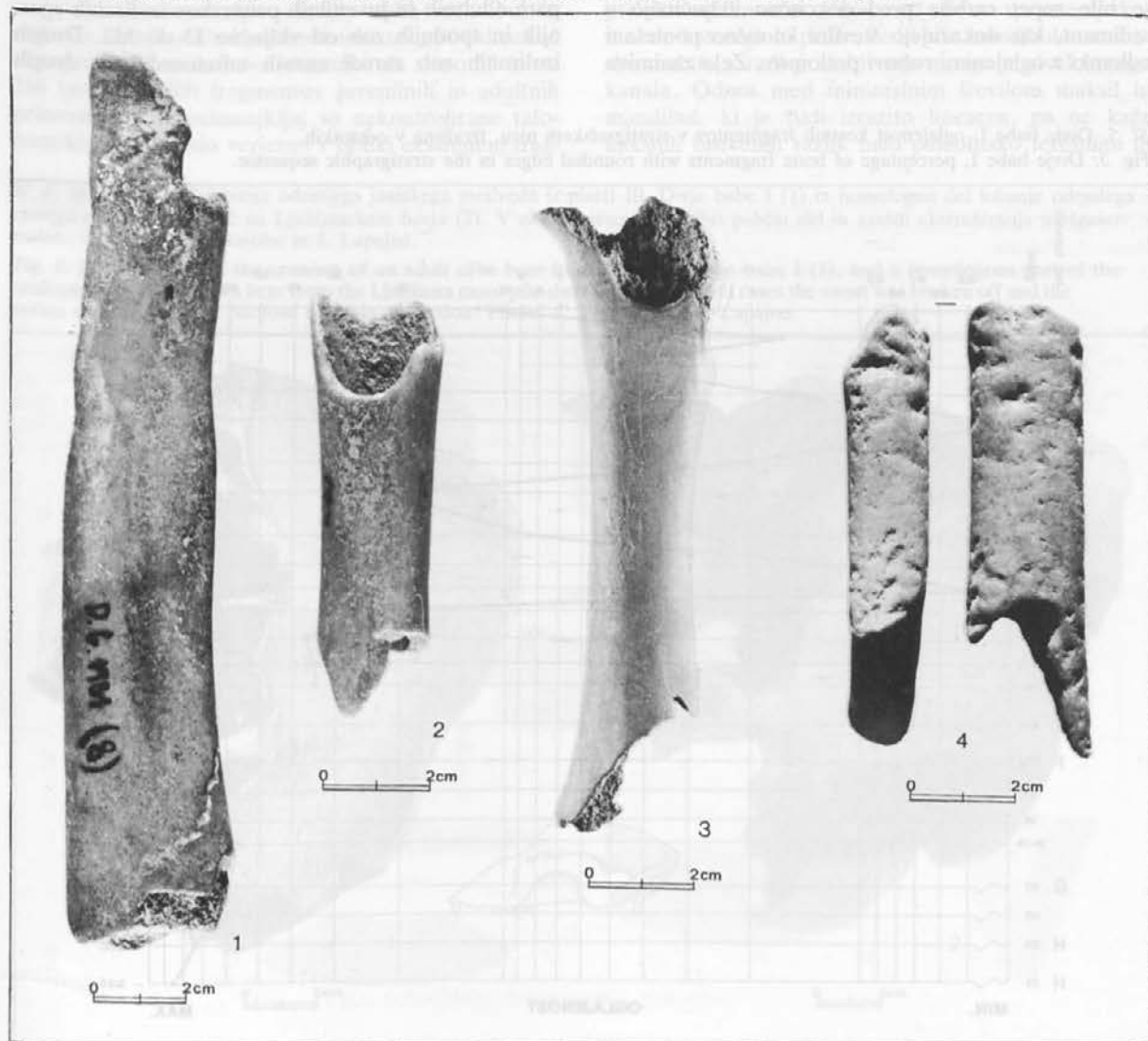
### Živali

Kosti, ki so jih poškodovale in zdrobile živali, predvsem zveri, sva lahko ugotovila na podlagi odtisov zob

in značilnih poškodb epifiz (Turk et al. 1989a, sl. 20, 22) (sl. 4). Kosti, obglodane od glodalcev, smo našli samo izjemoma na meji plasti 8 in 10 ter ob jamski steni v plasti 10. Kosti z značilnimi zverskimi poškodbami so izredno redke (samo 0,21 %), kar je verjetno značilno tudi za druga najdišča z množico ostankov jamskega medveda (Hütter 1955) in neznailno za nekatere druge zverske brloge, v katerih je odstotek obrizanih kosti lahko precej večji (Jenkinson 1984). Vendar je treba razlikovati med drobljenjem in glodanjem kosti. Zveri, ki so sposobne zdrobiti cele kosti zato, da lahko poiščejo mozeg in spongiozna tkiva brez glodanja, ki pomeni drugačen, postopen način prodiranja do mozga, pustijo na zdrobljenih kosteh le malo sledov svojih zob (Haynes 1980, 1983). Med take zveri prištevamo tudi danes živeče medvede.

Sl. 4: Divje babe I, diafize jamskega medveda, ki so jim zveri odgriznile epifizne dele: 1 radius subadultus, 2-4 femur juvenile. Značilne so polkrožne izjede z zaobljenimi robovi. Foto C. Narobe in M. Zaplatil.

Fig. 4: Divje babe I, diaphyses of the cave bear with gnawing marks: 1 radius subadultus, 2-4 femur juvenile. Note the characteristic semicircular indents with rounded edges. Photo C. Narobe and M. Zaplatil.



## Človek

Dejavnost človeka bova poskušala ugotoviti s podrobno analizo posameznih skupin fragmentov v arheološko fertlinih in arheološko sterilnih nivojih najdišča Divje babe I in odnosov med njimi.

### V. ANALIZA POSAMEZNIH SKUPIN FRAGMENTOV

#### Lobanja in čeljusti

V letih 1980–1986 nismo našli niti ene cele ali skoraj cele lobanje jamskega medveda. Po tem se Divje babe I značilno razlikujejo od nekaterih drugih podobnih najdišč, kjer cele ali skoraj cele lobanje niso tako redke (Brodar S., Brodar M. 1983; Malez 1958/59).

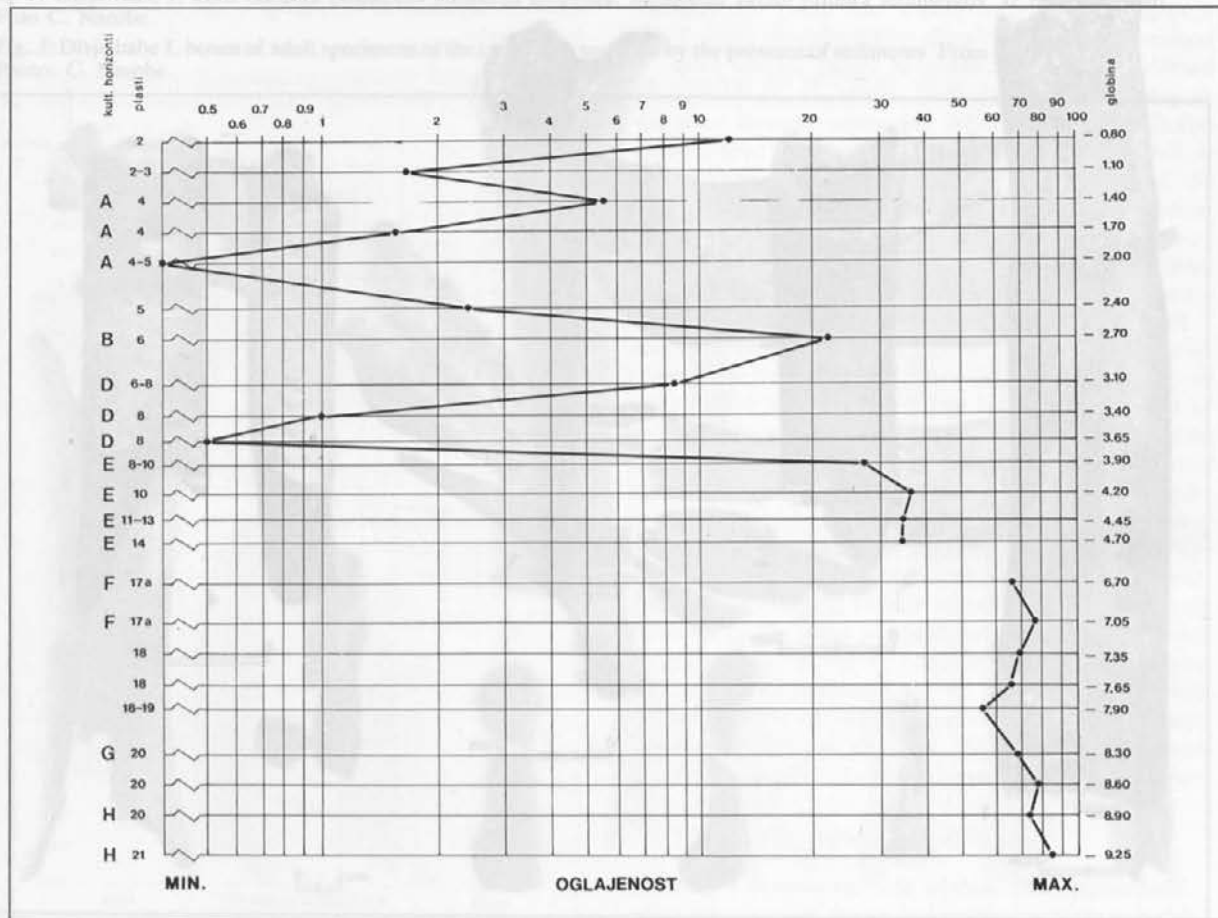
Vsi lobanjski fragmenti, ki so sicer zelo številni (cfr. Turk *et al.* 1989a, tab. 3; Turk, Dirjec 1989, tab. 12), so relativno majhni. Nekatere lobanje so se nedvomno zdobile *in situ*, kar dokazujejo skupaj najdeni fragmenti z ostrimi robovi prelomov. Druge so bile zopet razbite pred dokončno vključitvijo v sediment, kar dokazujejo številni kaotično pomešani odlomki z oglajenimi robovi prelomov. Zelo zanimiva

je okcipitalna polovica lobanje odraslega jamskega medveda iz plasti 10 z oglajenimi robovi prelomov, ki je dobro primerljiva s podobnim fragmentom lobanje rjavega medveda s kolišč na Ljubljanskem barju (sl. 6). Oba fragmenta lahko z veliko verjetnostjo pripiševa delovanju človeka, ker ne more na podoben način prepoloviti lobanj nobena zver, ki je od mlajšega pleistocena dalje živela na našem ozemlju. Enak fragment lobanje je bil najden tudi v Mokriški jami (Brodar 1955, 222).

Med pogostimi in značilnimi odlomki so tudi fragmenti mandibul (sl. 7). V standardiziranem vzorcu sva jih ugotovila 360 (219 adultnih in 141 juvenilnih). Fragmentov maksil je samo 53 (42 adultnih in 11 juvenilnih). Prevladovanje mandibul nad maksilami je značilno tudi za druga pleistocenska najdišča (Binford, Stone 1986). Realnejšo sliko o številu maksil in mandibul sva dobila na podlagi izoliranih zob, in sicer sva izračunala njihovi najmanjši možni števili po naslednjem postopku: izhajajoč iz morfološke dvoličnosti zobovja jamskega medveda v juvenilno-subadultnem stadiju, v katerem je umrljivost največja (Turk *et al.* 1989a; Kurtén 1958), sva seštela vse leve in desne pare adultnih in juvenilnih primerkov izoliranih zgornjih in spodnjih zob od vključno I3 do M2. Drugih izoliranih zob zaradi znanih tafonomskih in drugih

Sl. 5: Divje babe I, oglajenost kostnih fragmentov v stratigrafskem nizu, izražena v odstotkih.

Fig. 5: Divje babe I, percentage of bone fragments with rounded edges in the stratigraphic sequence.



motenj nisva upoštevala (cfr. Turk *et al.* 1989 a). Med zobni sva nato izbrala najbolj številne leve in desne primerke, ki sestavljajo najmanjša števila maksil in mandibul.<sup>3</sup> Z združitvijo adultnih in juvenilnih zob, ki ločeni teoretično lahko pripadajo istim osebkom, sva odstranila možnost, da bi iste osebkke štela dvakrat, kar bi se lahko zgodilo, če bi izolirane zobe adultnih primerkov obravnavala ločeno od izoliranih zob juvenilnih primerkov. S tem postopkom sva na hitro dobila najboljše rezultate, do katerih je mogoče priti brez zamudnega ugotavljanja individualne starosti vsakega zoba posebej do leta natančno (cfr. Hillson 1988). Pravilnost postopka potrjuje pozitivna korelacija ( $r = 0.946$ ) med najmanjšim številom maksil in mandibul po izkopih (tab. 1, sl. 8).

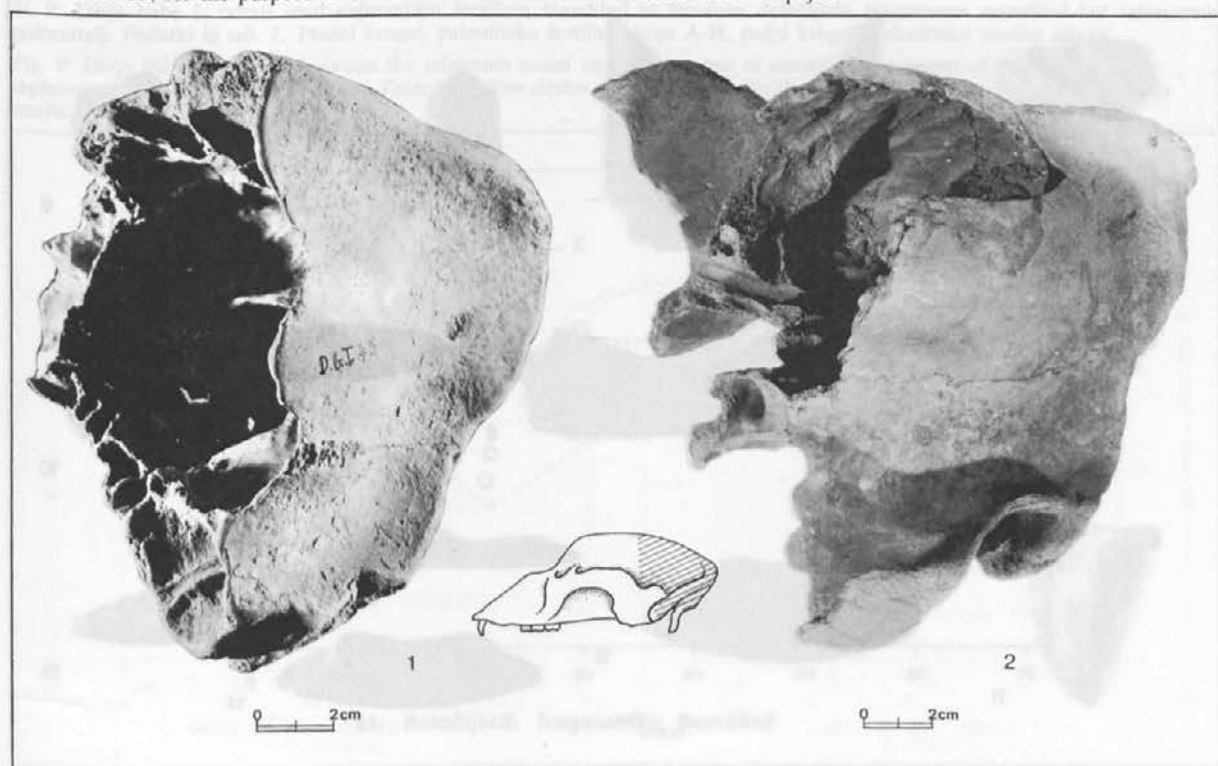
V združenih izkopih standardiziranega vzorca sva tako našla najmanj 222 maksil in 246 mandibul.<sup>4</sup> Mandibule so še vedno v večini (tudi po skoraj vseh posameznih izkopih, tab.1), vendar je njihovo število bolj izenačeno z maksilami, kar je bilo pričakovati. Neobičajne pa so relativno visoke ocene števila mandibul in maksil v primerjavi s številom najdenih in identificiranih homolognih fragmentov, zlasti še, ker je v vzorcu zanemarljivo število celih mandibul in maksil z manjkajočimi posameznimi zobmi. Od nekoč obstoječih 222 maksil sva identificirala samo 53 in od 246 mandibul 360 fragmentov juvenilnih in adultnih primerkov. Ves primanjkljaj so nekontrolirane tafonomske izgube, zelo verjetno v obliki ekstremne frag-

mentarnosti lobanjskih delov, ki je imela za posledico njihovo nerazpoznavnost. Naj opozoriva, da sva do podobnih rezultatov in zaključkov prišla tudi po drugi poti, s testiranjem skeletnih delov v arheološko sterilnih in arheološko fertlnih izkopih (Turk *et al.* 1990). Tafonomske izgube so najbolj razvidne iz števila fragmentov na mandibulo, ki se giblje od 0,5 do 3,6 fragmenta, kar je glede na ekstremno fragmentarnost okostnega gradiva izredno malo (tab. 1).

Ker se mandibule v literaturi često navajajo kot potencialna *ad hoc* orodja in orožja (Bächler 1940; Brodar S., Brodar M. 1983; Brodar 1985), in ker vsebuje alveolarni kanal mandibule precejšnjo zalogo mozga, bi jih kazalo preučiti v sklopu paleolitskih in nepaleolitskih horizontov. Vendar je težko reči, ali so razlike, kot so število fragmentov na mandibulo ter »presežki« in »primanjkljaji« mandibul, kvalitativno pomembni ali pa so zgolj kvantitativne narave (funkcija velikosti vzorcev po izkopih). Vzorec, s katerim razpolagamo, je namreč veliko premajhen za kakršnokoli resno statistično analizo. Če pogledamo samo število fragmentov na mandibulo (sl. 9), vidimo, da je horizont E precej homogen in da celo nakazuje pričakovani linearni odnos med obema spremenljivkama, do katerega bi prišlo, če bi bile mandibule namensko razbite zaradi pridobivanja mozga iz alveolarnega kanala. Odnos med minimalnim številom maksil in mandibul, ki je tudi izrazito linearen, pa ne kaže kakšnih bistvenih razlik med paleolitsko fertlnimi in

Sl. 6: Možganski del lobanje odraslega jamskega medveda iz plasti 10, Divje babe I (1) in homologen del lobanje odraslega rjavega medveda s kolišč na Ljubljanskem barju (2). V obeh primerih je odbit gobčni del in zaradi ekstrahiranja možganov razbito teme. Foto C. Narobe in I. Lapajne.

Fig. 6: Cerebral part of the cranium of an adult cave bear from layer 10, Divje babe I (1), and a homologous part of the cranium of an adult brown bear from the Ljubljana moor pile-dwellings (2). In both cases the snout was broken off and the vertex crushed, for the purpose of brain extraction. Photo: C. Narobe and I. Lapajne.



paleolitsko sterilnimi izkopi (sl. 8). Močna pozitivna korelacija ( $r = 0.946$ ) in nizek koeficient nepovezanosti (0.324) med obema spremenljivkama sta dokaza, da so bile v analiziranem vzorcu prvotno zastopane kompletne lobanje z obema čeljustnicama ter da v večini izkopov ni bilo selektivnega transporta in večjih dislokacij posameznih dezartikuliranih delov lobanj (cfr. Turk, Dirjec 1989; Turk *et al.* 1990).

#### Aksialni skelet

Vsa rebra, lopatice, kolčnice in križnice so fragmentirane. Veliko fragmentov je tudi med vretenci in kostni grodnice. Na proksimalnih delih reber, na telesih vretenc in na posameznih kosteh grodnice se tu in tam poznajo odtisi zverskih zob (Turk *et al.* 1989a, sl. 22; 1989b, sl. 14), na podlagi katerih lahko do določene mere sklepamo o vzroku fragmentarnosti. Kakršnakoli poglobljena analiza fragmentov aksialnega skeleta pa zaenkrat ni možna. Glavni razlog za to je, da nimamo zanjo ustreznega prijema, niti nama ta ni znan iz literature.

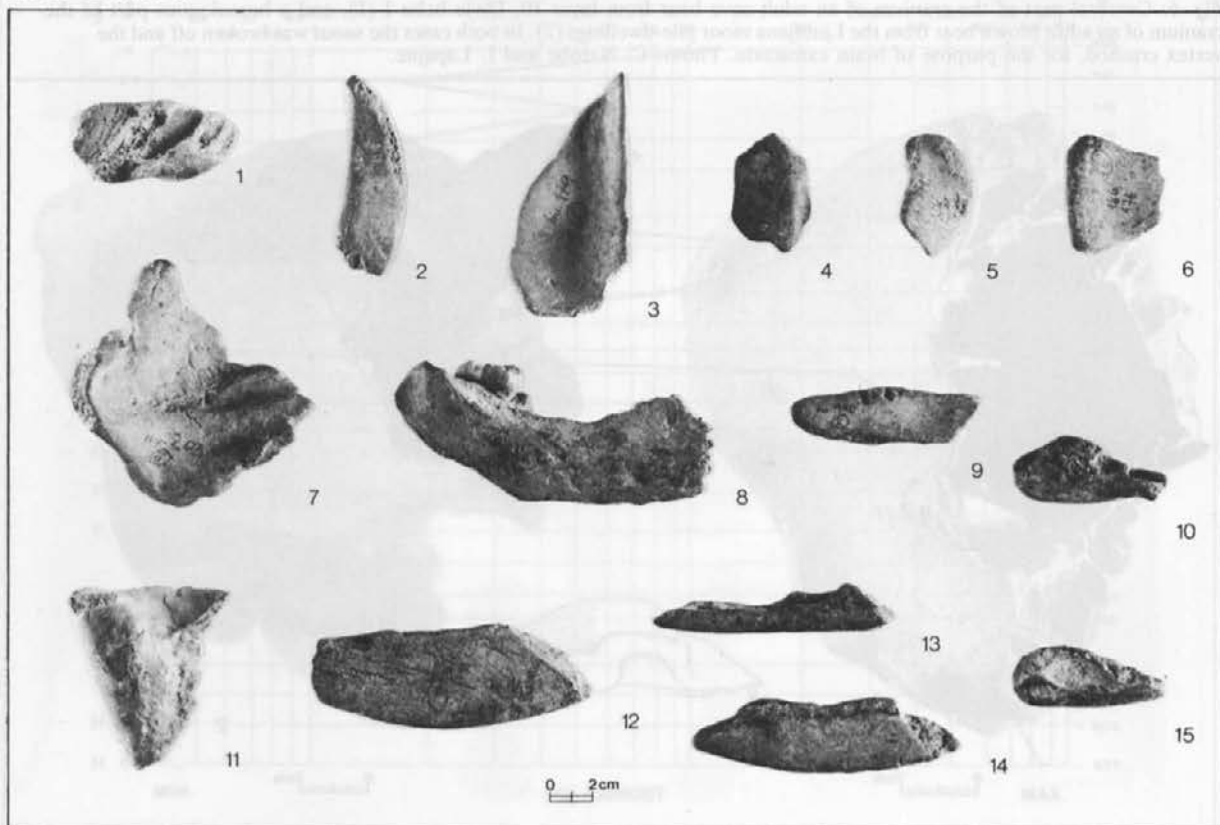
#### Kosti okončin

Kosti okončin, predvsem dolge kosti, so nedvomno analitično najbolj zanimivi deli skeleta. Med njimi je tudi v Divjih babah I ogromno fragmentov. Fragmentarnost se zmanjšuje z oddaljenostjo posameznih kosti

končin od aksialnega skeleta in z velikostjo kosti. Kosti šap s pripadajočimi zapestno-nartnimi kostmi so občutno manj fragmentirane od dolgih cevastih kosti, vendar ni kosti okončnine, ki ne bi imela določenega števila fragmentov.

Pri analizi fragmentarnosti dolgih cevastih kosti sva uporabila Toddovo in Rasponovo metodo (1988). Ker je bil standardizirani vzorec premajhen, sva ga povečala (kolikor se je dalo) z neobjavljenim gradivom iz dodatnih kvadrantov. Zato vzorec ni več standardiziran, kar pa ne vpliva na rezultate analize. Razen tega sva analizirano gradivo razdelila v dva sklopa. Prvi sklop obsega gradivo, pripadajoče najbogatejšemu paleolitskemu horizontu E (Turk *et al.* 1989a, sl. 3) in zajema izkope 11 do 14. Drugi sklop obsega gradivo vseh paleolitsko sterilnih izkopov (1, 2, 6, 24–26, 28) in gradivo paleolitsko najbolj siromašnih horizontov B, D, F in H. Iz analize pa sva izvzela paleolitski horizont A, ki je po arheoloških in paleontoloških najdbah nekje med obema sklopoma. V kombinaciji nekaterih paleolitsko sterilnih izkopov s paleolitsko sterilnimi izkopi naju je prisilil premajhen obseg gradiva v paleolitsko sterilnih izkopih. Podatki obeh sklopov so prikazani v tabelah 2 in 3, v katerih so zajete izključno vrednosti za adultne primerke (zaradi drugačne fragmentarnosti juvenilnih primerkov in nekaterih tehničnih težav z juvenilnimi epifizami).

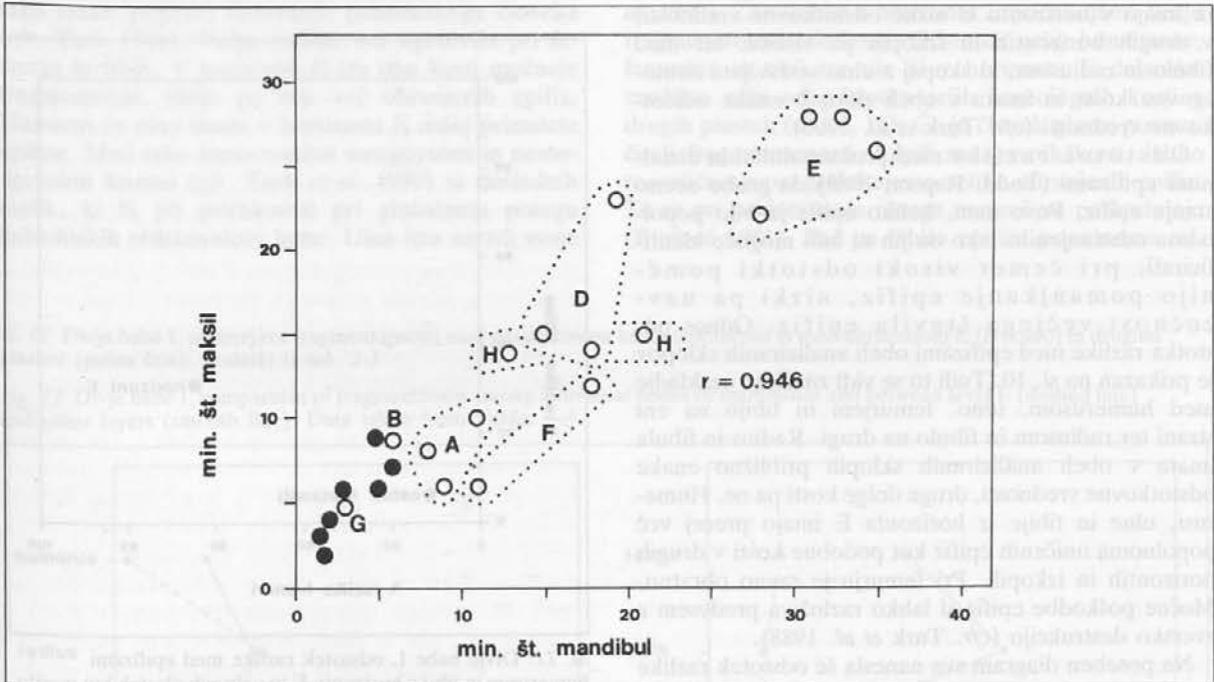
Sl. 7: Divje babe I, značilni odlomki lobanj (1–6) in mandibul (7–15) jamskega medveda iz različnih plasti. Foto C. Narobe.  
Fig. 7: Divje babe I, characteristic fragments of crania (1–6) and mandibulae (7–15) of the cave bear from various layers.  
Photo: C. Narobe.





Odstotek celih kosti (Todd, Rapson 1988) je v horizontu E značilno nižji kot v združenih drugih horizontih in paleolitsko sterilnih izkopih. To pomeni, da so bile dolge kosti okončin v horizontu E bolj razbite ali celo odstranjene (cfr. Turk *et al.* 1988).

Seveda ostane odprto vprašanje, kdo je povzročil tako stanje. V horizontu E nimamo namreč samo največje koncentracije paleolitskih najdb, temveč tudi največ ostankov jamskega medveda. Oboje zato dokazuje najbolj intenziven obisk jame (paleolitski lovci in nabi-

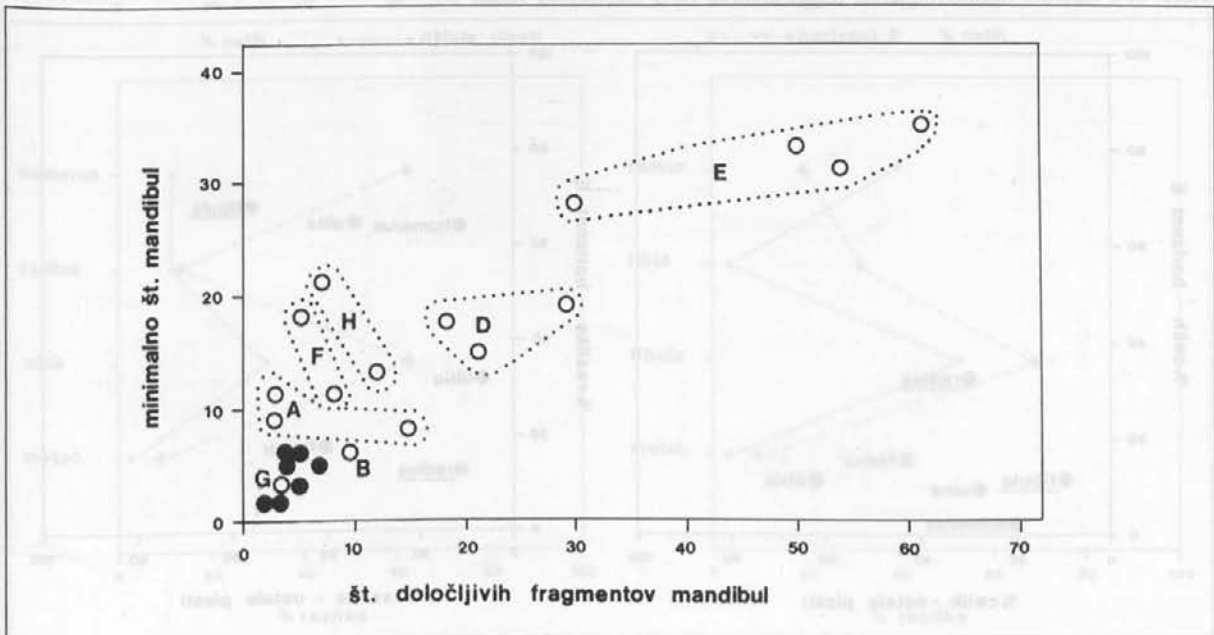


Sl. 8: Divje babe I, odnos med najmanjšim številom maksil in mandibul. Podatki iz tab. 1. Prazni krogi: paleolitsko fertilni izkopi A-H, polni krogi: paleolitsko sterilni izkopi.

Fig. 8: Divje babe I, relation between minimum counts of maxillae and mandibulae. Data taken from Table 1. Hollow circles: palaeolithically fertile units A-H, filled circles: palaeolithically sterile units.

Sl. 9: Divje babe I, odnos med najmanjšim številom mandibul in številom določljivih fragmentov mandibul kot tafonomski pokazatelj. Podatki iz tab. 1. Prazni krogi: paleolitsko fertilni izkopi A-H, polni krogi: paleolitsko sterilni izkopi.

Fig. 9: Divje babe I, relation between the minimum count and the number of identified specimens of mandibulae, as a taphonomic indicator. Data taken from Table 1. Hollow circles: palaeolithically fertile units A-H, filled circles: palaeolithically sterile units.

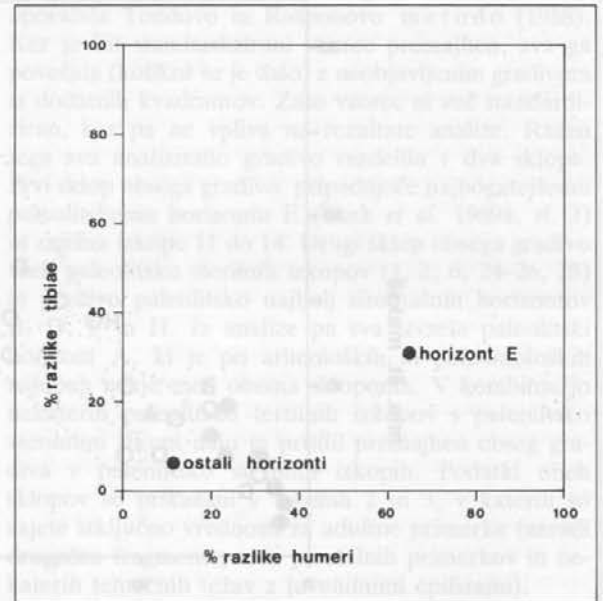


ralci ter jamski medvedi). Eni in drugi pa so lahko potencialni povzročitelji fragmentarnega stanja dolgih cevastih kosti. Na sl. 10 je prikazan odnos odstotka celih kosti pri obeh analiziranih sklopih. Značilna je razlika med odstotkom celih humerusov, uln, femurjev in tibij, ki vse, razen ulne, sestavljajo mozgovne kosti in imajo v horizontu E nizke odstotkovne vrednosti, v drugih horizontih in izkopih pa visoke, ter med fibulo in radiusom, ki skupaj z ulno sestavljata nemozgovne kosti in imata v obeh sklopih enake odstotkovne vrednosti (*cfr.* Turk *et al.* 1990).

Odstotek razlike med proksimalnimi in distalnimi epifizami (Todd, Rapson 1988) da grobo oceno stanja epifiz. Pove nam, koliko epifiz je bilo popolnoma odstranjenih, tako da jih ni bilo mogoče identificirati, pri čemer visoki odstotki pomenijo pomanjkanje epifiz, nizki pa navzočnost večjega števila epifiz. Odnos odstotka razlike med epifizami obeh analiziranih sklopov je prikazan na sl. 10. Tudi tu se vidi značilno neskladje med humerusom, ulno, femurjem in tibijo na eni strani ter radiusom in fibulo na drugi. Radius in fibula imata v obeh analiziranih sklopih približno enake odstotkovne vrednosti, druge dolge kosti pa ne. Humerusi, ulne in tibije iz horizonta E imajo precej več popolnoma uničenih epifiz kot podobne kosti v drugih horizontih in izkopih. Pri femurju je ravno obratno. Močne poškodbe epifiz si lahko razloživa predvsem z zversko destrukcijo (*cfr.* Turk *et al.* 1988).

Na poseben diagram sva nanese še odstotek razlike med epifizami za humerus in tibijo iz obeh sklopov (sl. 11) in ugotovila, da sta obe vrednosti zaradi razlike med odstotki, ki je še zlasti velika v horizontu E, prej značilni za zversko kot za človeško dejavnost (Todd, Rapson 1988).

Odstotek celih kosti in odstotek razlike med epifizami sva primerjala med horizontom E ter drugimi horizonti in izkopi (sl. 12). Ugotovila sva nekatere razlike in podobnosti. Radiusi, fibule in metapodiji ne kažejo nobenih razlik. Številne poškodbe distalnih delov metapodijev, ki v nekaterih drugih paleolitskih

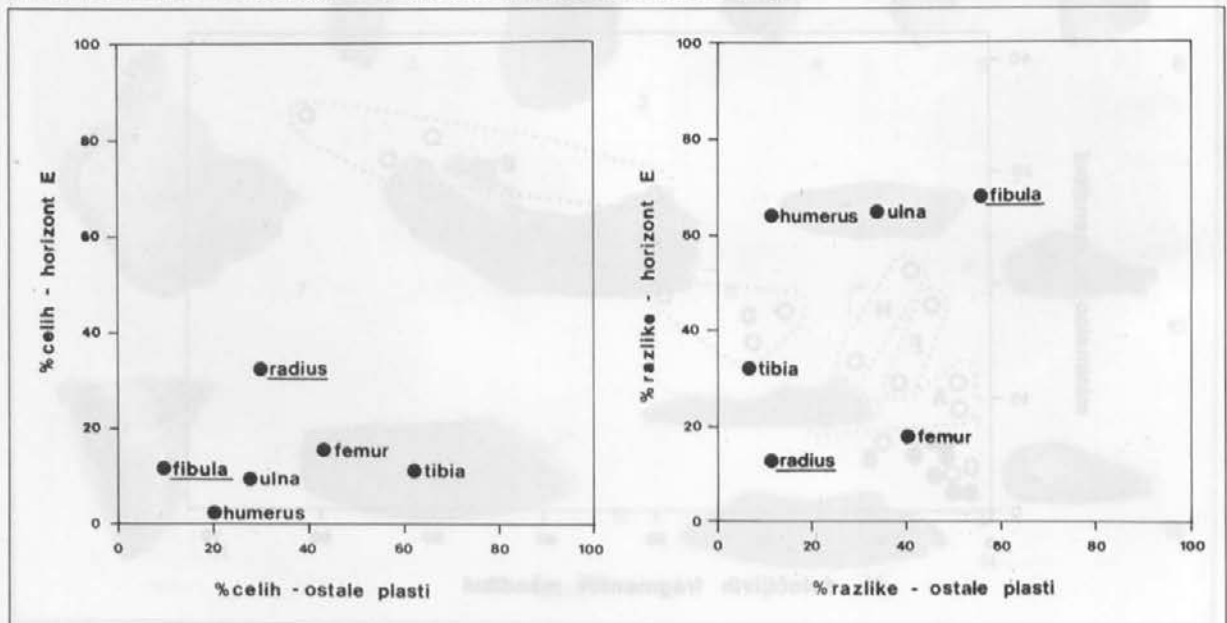


Sl. 11: Divje babe I, odstotek razlike med epifizami humerusov in tibij v horizontu E in v drugih plasteh kot merilo različne fragmentarnosti kosti. Podatki iz tab. 2-3.

Fig. 11: Divje babe I, percentage difference in articular ends between humerus and tibia in level E and other layers, as a measure of differing bone fragmentation. Data taken from Tables 2-3.

Sl. 10: Divje babe I, odstotek celih kosti okončin in odstotek razlike med epifizami med horizontom E in drugimi plastmi kot merilo različne fragmentarnosti kosti. Podatki iz tab. 2-3.

Fig. 10: Divje babe I, percentage of bones complete and percentage difference in articular ends between level E and other layers, as a measure of differing bone fragmentation. Data taken from Tables 2-3.



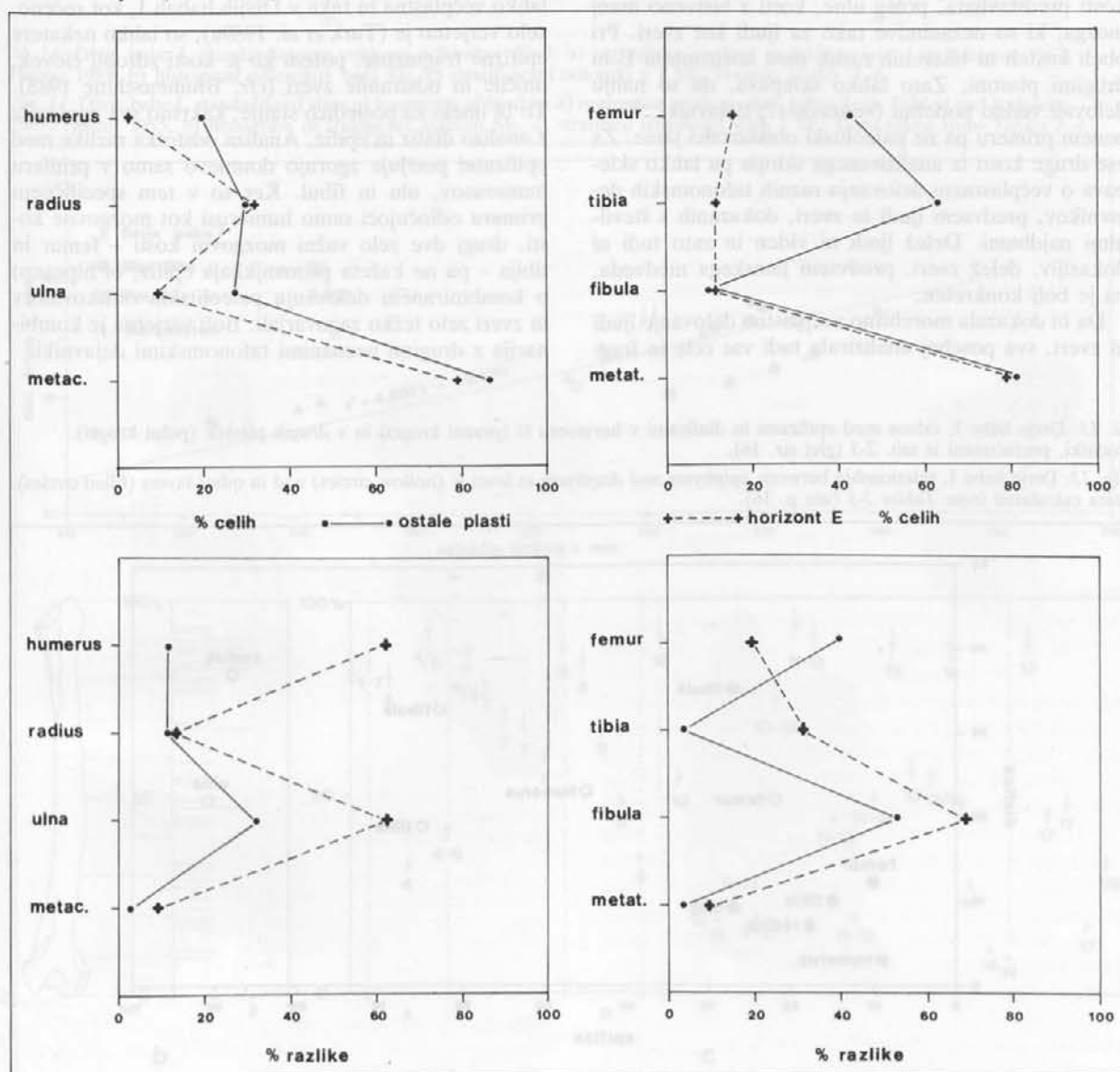
najdiščih z jamskim medvedom niso bile kvantificirane (Jéquier 1975; Brodar S., Brodar M. 1983; Rakovec 1967), so verjetneje naredile zveri (Turk *et al.* 1989a), ne pa paleolitski obiskovalci Divjih bab I (*cf.* Poplin 1972). Manjkajoče proksimalne dele fibul (*cf.* Rakovec 1967) bi na podlagi rezultatov analize (sl. 12) prav tako težko pripisali delovanju paleolitskega človeka (*cf.* Turk 1989). Večje razlike sva ugotovila pri femurju in tibiji. V horizontu E sta obe kosti močnejše fragmentirani, tibija pa ima več ohranjenih epifiz. Humerus in ulna imata v horizontu E manj prizadete epifize. Med tako imenovanimi mozgovnimi in nemozgovnimi kostmi (*cf.* Turk *et al.* 1990) ni doslednih razlik, ki bi jih pričakovali pri globalnem posegu paleolitskih obiskovalcev jame. Ulna ima zaradi svoje

proksimalne robustnosti verjetno med analiziranimi kostmi poseben status.

Na podlagi podatkov iz številnih drugih najdišč lahko teoretično pričakujemo, da so ljudje razbijali predvsem dolge kosti z veliko mozga. Pri medvedu so to humerus, femur in tibija (*cf.* Turk *et al.* 1990). Zato lahko v horizontu E pričakujemo večjo fragmentarnost teh kosti. Odstotek celih humerusov, femurjev in tibij ter uln je v horizontu E dejansko značilno nižji od odstotka celih homolognih kosti v drugih plasteh (sl. 10, 12). Če je človek glavni povzročitelj fragmentarnosti dolgih mozgovnih kosti, lahko teoretično zopet pričakujemo veliko ohranjenih epifiz. Te se pri pridobivanju mozga namreč ne poškodujejo (Binford 1981). Pač pa lahko epifize popolnoma od-

Sl. 12: Divje babe I, primerjava fragmentarnosti med posameznimi kostmi okončin in med horizontom E (črtkano) in drugimi plastmi (polna črta). Podatki iz tab. 2-3.

Fig. 12: Divje babe I, comparison of fragmentation among individual bones of extremities and between level E (dashed line) and other layers (smooth line). Data taken from Tables 2-3.



stranijo predvsem zveri. Odstotek razlike med epifizami ni v soglasju z odstotkom večine celih kosti. Humerus, ulna in tibija imajo v horizontu E značilno več popolnoma odstranjenih epifiz kot v drugih plasteh. Femur pa ima odstranjenih epifiz v drugih plasteh značilno več kot v horizontu E. V horizontu E je bila zato zverska destrukcija večja kot drugje. Tej destrukciji bi lahko pripisali tudi večjo fragmentarnost kosti v horizontu E, nikakor pa je ne moremo popolnoma izključiti. Podatki se ujemajo z že ugotovljeno težnjo k slabši ohranjenosti osteodontoloških ostankov in z relativno manjšimi količinami fosfatov v plasteh z več fosilnimi ostanki, kar smo povezali z večjo izrabo kadavrov in večjo destrukcijo kosti (Turk *et al.* 1988). Pri vsem navedenem je zanimivo, da vse ugotovitve kovariirajo bolj s fosilnimi ostanki jamskega medveda kot z enim od potencialnih povzročiteljev fragmentarnosti, kakor pa s kulturnimi pojavi in človekom kot drugim možnim povzročiteljem fragmentarnosti.

Izredno pomembna je skladnost odstotka celih kosti in odstotka razlike epifiz pri radiusu in fibuli. Obe kosti predstavljata, poleg ulne, kosti z bistveno manj mozga, ki so nezanimive tako za ljudi kot zveri. Pri obeh kosteh ni bistvenih razlik med horizontom E in drugimi plastmi. Zato lahko sklepava, da so nanju delovali vedno podobni (»naravni«?) dejavniki, v nobenem primeru pa ne paleolitski obiskovalci jame. Za vse druge kosti iz analiziranega sklopa pa lahko sklepava o večplastnem delovanju raznih tafonomskih dejavnikov, predvsem ljudi in zveri, dokazanih s številnimi najdbami. Delež ljudi ni viden in zato tudi ni dokazljiv, delež zveri, predvsem jamskega medveda, pa je bolj konkreten.

Da bi dokazala morebitno večplastno delovanje ljudi in zveri, sva posebej analizirala tudi vse cele in frag-

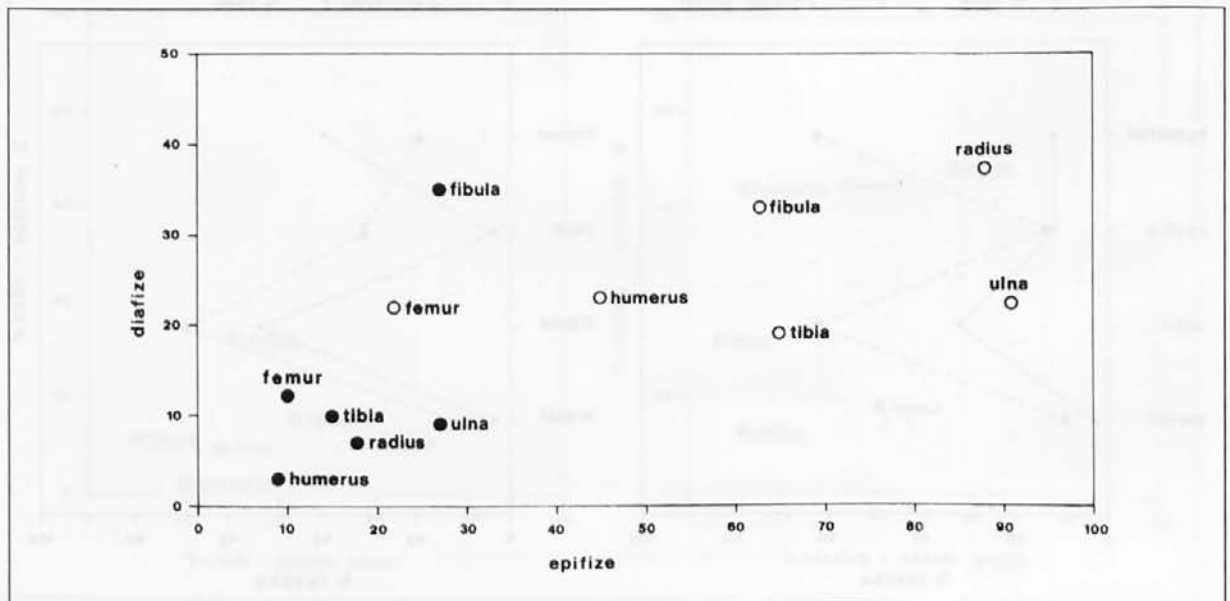
mentirane diafize (brez iveri) ter obe epifizi. Podatke sva dobila iz tabel 2 in 3 po naslednjih obrazcih:

- Diafize = kolona (2) - [kol. (3) + (4)] + kol. (1)
- Epifize = kolona (3) + kol. (4) + 2 × kol. (1).

Dobljene vrednosti sva vnesla v diagram (sl. 13), iz katerega sledi, da je tako v paleolitskem horizontu E kot v drugih horizontih in izkopih več epifiz kot diafiz. Izjemi sta oba femurja in fibula iz drugih plasti, ki so zastopani z bistveno manj epifizami. Ulna ima v obeh sklopih zelo malo diafiznih fragmentov, kar je povezano z njeno robustno zgradbo v proksimalnem delu. Fibula ima v okviru drugih horizontov in izkopov poseben status, ne pa tudi v horizontu E. Za horizont E je značilno nagnjenje k pozitivni korelaciji med epifizami in diafizami. Skratka, iz diagrama ni razviden globalen poseg paleolitskih obiskovalcev Divjih bab I v skeletne ostanke jamskega medveda v smislu razbijanja mozgovnih kosti. V takem primeru bi namreč morali imeti v horizontu E precej več epifiz kot diafiz, drugje pa ravno obratno,<sup>5</sup> kar se dejansko kot neustrezno kaže samo pri fibuli. Ker pa je fragmentarnost lahko večplastna in taka v Divjih babah I, kot rečeno, zelo verjetno je (Turk *et al.* 1989a), so lahko nekatere epifizne fragmente, potem ko je kosti zdrobil človek, uničile in odstranile zveri (*cf.* Blumenschine 1988). To bi imelo za posledico stanje, kakršno sva ugotovila z analizo diafiz in epifiz. Analiza odstotka razlike med epifizami potrjuje zgornjo domnevo samo v primeru humerusov, uln in fibul. Ker so v tem specifičnem primeru odločujoči samo humerusi kot mozgovne kosti, drugi dve zelo važni mozgovni kosti – femur in tibija – pa ne kažeta primanjkljaja epifiz, bi hipotezo o kombiniranem delovanju paleolitskih obiskovalcev in zveri zelo težko zagovarjali. Bolj verjetna je kombinacija z drugimi neznanimi tafonomskimi dejavniki.

Sl. 13: Divje babe I, odnos med epifizami in diafizami v horizontu E (prazni krogi) in v drugih plasteh (polni krogi). Podatki, preračunani iz tab. 2-3 (glej str. 16).

Fig. 13: Divje babe I, relationship between epiphyses and diaphyses in level E (hollow circles) and in other layers (filled circles). Data calculated from Tables 2-3 (see p. 16).



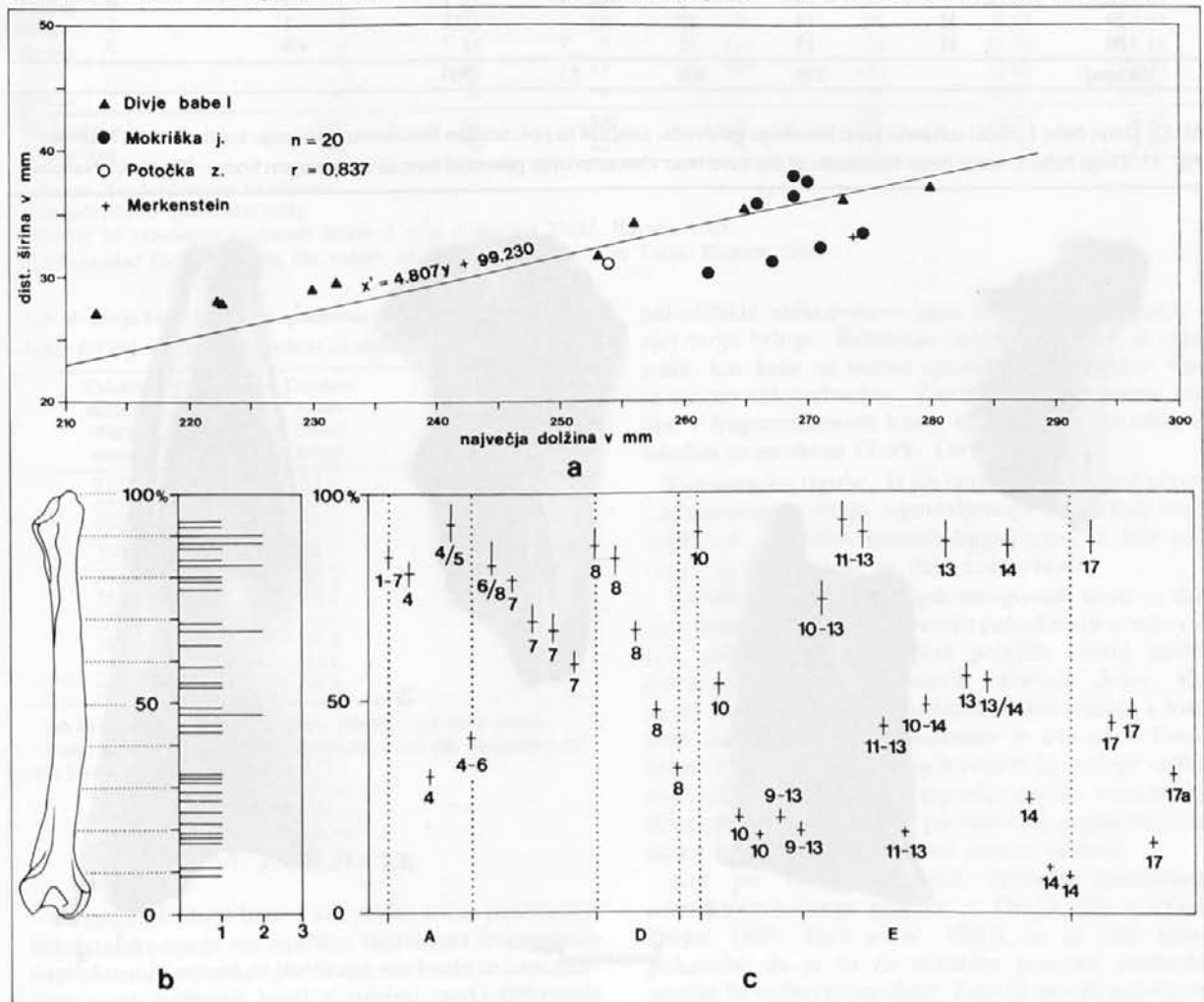
Za rešitev vprašanja, ki ga odpirajo razbite mozgovne kosti, je odločilna tudi velikost epifiznih fragmentov (Todd, Rapson 1988). Velikosti fragmentov lahko standardiziramo (izrazimo v odstotkih) s pomočjo regresijske analize, saj obstaja pri vseh dolgih kosteh jamskega medveda zelo močna linearna korelacija med največjo dolžino kosti in največjo širino distalne epifize, tj. medialno-lateralno širino. V Divjih babah I žal še nismo našli dovolj distalnih epifiz, ki bi jih lahko neoporečno izmerili. Veliko distalnih epifiznih fragmentov je namreč poškodovanih prav na mestih, ki se merijo, zato je nemogoče korektno oceniti dolžino teh odlomkov z regresijsko enačbo.

Za primer podajava dolžine distalnih fragmentov fibule,<sup>6</sup> ki je v Divjih babah I najbolj številna dolga kost, ki pa, kot kažejo poprejšnje analize, ni bila zanimiva niti za ljudi niti za zveri. Zato je primer poučen samo metodološko (sl. 14), medtem ko bi morali metodo uporabiti predvsem na humerusu, femurju in tibiji, kar pa zaradi premajhnih vzorcev

zaenkrat ni mogoče. Dolžino vsake polomljene fibule, pri kateri lahko izmerimo širino distalne epifize, lahko ocenimo po regresijski enačbi: dolžina =  $4.807 \times$  širina dist. ep. + 99.230 (sl. 14 a). Standardna napaka ocene je 10.947 mm, kar pomeni, da se 68 % vseh ocen ne bo razlikovalo od prave vrednosti za več kot 10.9 mm. Iz ocenjene dolžine cele fibule in razpona te ocene za vsak izmerljiv fragment sva izračunala oceno dolžine fragmenta v odstotkih in njegov razpon pri eni standardni napaki. Rezultati so prikazani na sl. 14 b, c, kjer so v odstotkih prikazane dolžine 39 fragmentov fibul, in sicer: 1. brez upoštevanja standardne napake (sl. 14 b) in 2. z upoštevanjem ene standardne napake ter stratigrfskega načela (sl. 14 c). Iz analiziranih dolžin fragmentov fibul je razvidno, da imamo v našem najdišču enakomerno zastopane vse dolžine od 9 do 93 % dolžine fibule. Tudi v stratigrfskem nizu ni videti kakšnih posebnih skupin. Vpliv paleolitskih obiskovalcev je tako zaenkrat izključen (cfr. Turk 1988).

Sl. 14: Divje babe I, standardizirane velikosti odlomkov fibul: a) regresijska analiza, podatki iz tab. 4 in Rakovec 1967; Hütter 1955, b) histogram odlomkov brez SE, c) stratificirani odlomki z 1 SE. Podatki iz tab. 1-4.

Fig. 14: Divje babe I, standardized sizes of fragments of fibulae: a) regression analysis, data taken from Table 4 and Rakovec 1967; Hütter 1955, b) histogram of fragments without SE, c) stratified fragments with 1 SE. Data taken from Tables 1-4.



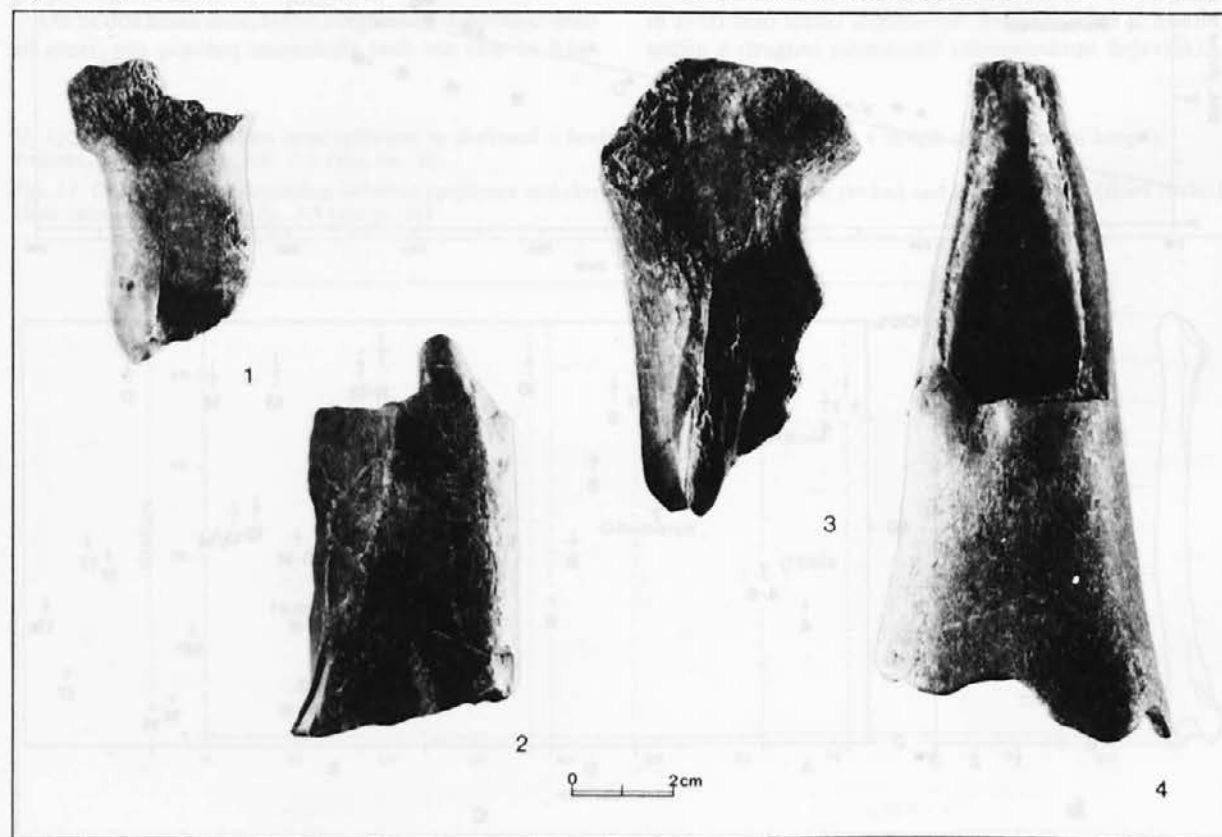
Tab. 1: Divje babe I, približna ocena tafonomskih izgub maksil in mandibul jamskega medveda. Podatki iz Turk *et al.* 1989a, tab. 2-3; Turk, Dirjec 1989, tab. 12 in iz delno neobjavljenega gradiva.

Table 1: Divje babe I, approximate estimate of taphonomic losses of maxillae and mandibulae of the cave bear. Data taken from Turk I. *et al.* 1989a, T. 2-3; Turk I., Dirjec J., 1989, T. 12, and from partially unpublished material.

(1)	(2)	(3)		(4)		(5)	(6)
Izkopi Excavation units (spits)	Paleolitski horizont Palaeolithic level	Minimalno število Minimum count of maksil maxillae	mandibul mandibulae	Število fragmentov Number of fragments of maksil maxillae	mandibul mandibulae	Razlika mandibule-maksile (kolona 3) Difference mandibulae-maxillae (column 3)	Število fragmentov na mandibulo (kolona 3/4) Number of fragments per mandibula (column 3/4)
1		2	2	–	2	0	1.
2		3	6	–	5	+3	1.2
3	A	10	11	1	3	+1	3.6
4	A	6	9	–	3	+3	3.
5	A	8	8	–	15	0	0.5
6		9	5	–	4	–4	1.2
7	B	9	6	3	10	–3	0.6
8	D	23	19	1	29	–4	0.6
9	D	15	15	4	21	0	0.7
10	D	14	18	–	18	+4	1.
11	E	26	35	11	61	+9	0.5
12	E	22	28	3	30	+6	0.9
13	E	28	31	13	54	+3	0.5
14	E	28	33	9	50	+5	0.6
22	F	12	18	–	5	+6	3.6
23	F	6	11	–	8	+5	1.3
24		7	6	–	4	–1	1.5
25		6	3	–	5	–3	0.6
26		4	2	1	3	–2	0.6
27	G	5	3	–	4	–2	0.7
28		6	5	–	7	–1	0.7
29	H	14	13	–	12	–1	1.
30	H	15	21	7	7	+6	3.
Skupaj		278	308	53	360		

Sl. 15: Divje babe I, redki odlomki kosti jamskega medveda, značilni za potencialno človekovo razbijanje kosti. Foto C. Narobe.

Fig. 15: Divje babe I, some bone fragments of the cave bear characterizing potential human action upon bones. Photo: C. Narobe.



Tab. 2: Divje babe I, fragmentarnost dolgih kosti okončin jamskega medveda. Adultni primerki iz paleolitsko sterilnih in revnih izkopov 1, 2, 6–10, 22–30, brez horizonta A. Po še delno neobjavljenih podatkih.

Table 2: Divje babe I, Cave bear long bone fragmentation. Adult specimens from palaeolithically sterile and poor units 1, 2, 6–10, 22–30, without level A. After partially unpublished data.

Kosti Bones	(1) Cele Complete	(2) Fragmenti Fragments	(3) Proks. Prox.	(4) Dist. Dist.	(5) Maks. Max.	(6) % Celih % Complete	(7) % Razlike % Difference
<i>Humerus</i>	1	9	3	4*	5	20.00	11.11
<i>Radius</i>	3	16	7*	5	10	30.00	11.11
<i>Ulna</i>	5	21	13*	4	18	27.77	33.33
<i>Femur</i>	3	13	4*	–	7	42.85	40.00
<i>Tibia</i>	5	10	2	3*	8	62.50	6.66
<i>Fibula</i>	2	56	4	19*	21	9.52	55.55
<i>Metacarpus</i> <sup>+</sup>	151	38	23*	6	174	86.78	5.13
<i>Metatarsus</i> <sup>+</sup>	176	73	41*	18	217	81.10	5.59

+ Samo standardizirani kvadranti

+ Standardized quadrants only

Obrazce za računanje vrednosti kolon 5, 6 in 7 glej pri Todd, Rapson 1988.

See formulae for calculating the values of columns 5, 6 and 7 in Todd, Rapson 1988.

Tab. 3: Divje babe I, fragmentiranost dolgih kosti okončin jamskega medveda. Adultni primerki iz paleolitskega horizonta E (izkopi 11–14). Po še delno neobjavljenih podatkih.

Table 3: Divje babe I, fragmentation of long bones of extremities of the cave bear. Adult specimens from palaeolithic level E (excavation units 11–14). After partially unpublished data.

Kosti Bones	(1) Cele Complete	(2) Fragmenti Fragments	(3) Proks. Prox.	(4) Dist. Dist.	(5) Maks. Max.	(6) % celih % Complete	(7) % razlike % Difference
<i>Humerus</i>	1	68	7	36*	37	2.70	64.44
<i>Radius</i>	16	77	34*	22	50	32.00	13.63
<i>Ulna</i>	7	93	68*	9	75	9.33	64.83
<i>Femur</i>	2	38	7	11*	13	15.38	18.18
<i>Tibia</i>	5	69	17	38*	43	11.62	32.30
<i>Fibula</i>	6	78	4	47*	53	11.32	68.25
<i>Metacarpus</i> <sup>+</sup>	149	64	39*	9	188	79.25	8.67
<i>Metatarsus</i> <sup>+</sup>	184	76	48*	8	232	79.31	9.43

+ Samo standardizirani kvadranti.

+ Standardized quadrants only

Obrazec za računanje vrednosti kolon 5, 6 in 7 glej pri Todd, Rapson 1988.

See formulae for calculating the values of columns 5, 6 and 7 in Todd, Rapson 1988.

Tab. 4: Divje babe I, mere popolnoma ohranjenih fibul v mm.

Table 4: Divje babe I, dimensions in mm of complete fibulae.

Celotna dolžina Total length	Distalna	Plast Layer
	Širina Distal width	
212.5	27.0	14
222.5	27.0	11–13
223.0	27.5	13
230.0	29.0	2
232.0	29.5	8/10
254.0	31.5	6
256.0	34.0	10
265.0	35.0	2–3
273.0	36.5	5
280.0	37.0	8

– od vključno plasti do vključno plasti; / na meji plasti  
– from layer to layer, both inclusive; / on the boundary of two layers

## VI. ZAKLJUČEK

Za najdišče Divje babe I kot celoto ter za posamezne stratigrafske enote sta značilna ekstremna fragmentarnost okostnih ostankov jamskega medveda in zanemarljivo nizek odstotek kosti z jasnimi znaki delovanja

paleolitskih obiskovalcev jame in zveri, ki so imele v njej svoje brloge. Relativno veliko odlomkov je oglašenih, kar kaže na burno »predismentacijsko« fazo in močno »bioturbacijo«. Značilne so kakovostne razlike v fragmentarnosti kosti, ki pripadajo odraslim in mladim primerkom (Turk, Dirjec 1990).

Tafonomske izgube, ki jih lahko najlepše prikažemo s primerjanjem stanja, ugotovljenega na podlagi izoliranih zob s stanjem kostnih fragmentov, so bile zelo velike in se zaenkrat ne dajo kontrolirati.

Analiza fragmentov dolgih mozgovnih kosti ni dala zanesljivih dokazov o delovanju paleolitskih obiskovalcev, pač pa je v marsičem potrdila obstoj močne zverske destrukcije nekaterih okostnih delov. Ker znaki zverske dejavnosti velikokrat kovariirajo s fosilnimi ostanki jamskega medveda in ker so v Divjih babah I fosilni ostanki drugih velikih in srednje velikih zveri silno redki, lahko z največjo možno verjetnostjo sklepava, da je bil glavni povzročitelj predismentacijske makro-fragmentarnosti jamski medved.

Kot pri vseh dosedanjih analizah množičnega osteodontološkega gradiva iz Divjih bab I (Turk, Dirjec 1989; Turk *et al.* 1990), se je tudi tokrat pokazalo, da je to za nekatere posebne statistične analize še vedno premajhno. Zato bi morali nadaljevati

izkopavanje in zbiranje novih podatkov in gradiva brez kakršnekoli namerne ali nenamerne selekcije, ki je bila, zaradi neizbežnosti klasične metode terenskega dela, značilna za obdobje 1980–1986, obravnavano v tem prispevku.

Tab. 5: Divje babe I, mere distalnih odlomkov fibul v mm.

Table 5: Divje babe I, dimensions in mm of distal fragments of fibulac.

Dolžina odlomka Length of fragment	Distalna širina Distal width	Plast Layer
22.0	26.0	14
28.0	33.0	14
44.0	32.5	17
46.0	31.0	10
46.5	31.0	11–13
60.5	36.5	10
64.5	28.5	14
69.0	28.5	9–12
73.0	25.5	17a
75.0	27.7	9–13
79.5	28.5	8
83.0	33.0	4
96.5	25.0	11–13
108.0	26.0	17
108.5	25.5	10–14
110.0	34.5	4–6
119.0	24.7	13/14
120.0	31.0	8
120.0	24.0	13
125.0	37.0	17
126.0	28.0	10
144.0	29.8	7
153.0	26.5	7
159.0	24.0	10–13
164.5	28.5	7
169.0	32.0	8
196.0	25.5	13
197.0	26.5	14
210.9	31.7	6/8
211.0	27.0	4/5
211.0	31.2	17
213.0	34.7	4
220.0	37.2	7
221.0	30.2	10
226.0	31.5	11–13
227.5	36.0	8
233.0	37.0	1–7
234.0	35.0	8
234.5	32.0	11–13

– od vključno plasti do vključno plasti; / na meji plasti  
– from layer to layer, both inclusive; / on the boundary of two layers

<sup>1</sup> Med fragmente sva uvrstila vse določljive fosilne kosti, na katerih so vidne posmrtni mehanske poškodbe pleistocenske starosti, in seveda vse »fosilne« odlomke (predvsem iveri), torej večino nedoločljivih fragmentov.

<sup>2</sup> Odstotek je visok, še posebno, če ga primerjamo z 1,75 milijona let starim planim najdiščem *H. habilis* v Afriki, kjer je bilo določljivega le 5,8 % vsega osteodontološkega gradiva (Binford 1988), vendar bi se malenkostno zmanjšal, če bi vse sedimente sprali in presejali.

<sup>3</sup> Postopek sva izvedla po posameznih izkopih in v okviru združenih izkopov 1–14 in 22–30 po delno še neobjavljenih podatkih izoliranih zob (Turk *et al.* 1989a, tab. 2).

<sup>4</sup> Računano po izkopih so številke večje (glej tab. 1).

<sup>5</sup> Upoštevati moramo tudi specifično zgradbo medvedjih kosti, ki zaradi spongioze ne dopuščata ekstrahiranja mozga brez popolnega razbitja diafiz. Zato je bilo veliko diafizičnih

fragmentov vključenih v kategorijo nedoločljivih kosti, ki ni bila zajeta pri analizi epifiz in diafiz.

<sup>6</sup> Proksimalnih fragmentov fibule v Divjih babah I skoraj ni (Turk 1988, sl. 3).

BÄCHLER, E. 1940, *Das Alpine Paläolithikum der Schweiz im Wildkirchli, Drachenloch und Wildenmannsloch*. – Monogr. z. Ur- und Frühgesch. d. Schweiz 2, Basel.

BELLUOMINI, G., BACCHIN, P. 1980, Datazione di ossa fossili di grotte italiane con il metodo della racemizzazione degli amminoacidi e criterio di distinzione fra reperti esposti e non esposti al riscaldamento. – *Geologica Romana* 19, 171–180, Roma.

BINFORD, L. R. 1981, *Bones, ancient men and modern myths*. – New York etc.

BINFORD, L. R., BUNN, H. T. and E. M. KROLL 1988, Fact and fiction about the Zinjthropus floor: data, arguments, and interpretations. – *Curr. Anthr.* 29, 123–135, Chicago.

BINFORD, L. R., STONE N. M. 1986, Zhoukoudian: A closer look. – *Curr. Anthr.* 27, 453–475, Chicago.

BLEJEC, M. 1988, *Uvod v statistiko*. – Ponatis šeste izdaje, Ljubljana.

BLUMENSCHINE, R. J. 1988, An Experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. – *Jour. Arch. Sc.* 15, 483–502, London etc.

BRODAR, M. 1955, Poskusno izkopavanje v Mokriški jami. – *Arh. vest.* 6, 204–226, Ljubljana.

BRODAR, M. 1959, Mokriška jama, nova visokoalpska aurignaska postaja v Jugoslaviji. Mokriška jama, station nouvelle aurignacienne des hautes-alpes en Yougoslavie. – *Razpr.* 4, razr. SAZU 5, 419–469, Ljubljana.

BRODAR, M. 1985, Fossile Knochendurchlochungen. Luknje v fosilnih kosteh. – *Razpr.* 4, razr. SAZU 26, Zbornik Ivana Rakovca/Ivan Rakovec Volume, 29–48, Ljubljana.

BRODAR, S., BRODAR, M. 1983, *Potočka zijalka, visokoalpska postaja aurignacijskih lovcev. Potočka zijalka, eine hochalpine Aurignacjägerstation*. – Dela 1. in 4. razr. SAZU 24, Ljubljana.

DELPECH, F., RIGAUD, J.-P. 1974, Étude de la fragmentation et de la répartition des restes osseux dans un niveau d'habitat paléolithique. – V: *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire*, 47–55.

DIEZ, C. 1986, La fragmentation des os d'équidés et de bovidés à Lunel-Viel (Hérault-France). – V: *Outils peu élaborés en os et en bois des cervidés 2, Artefacts* 3, 23–42, Viroinval.

DRIESCH von den, A. 1976, *Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen*. – München.

DUERST, J. V. 1926, *Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern*. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden 7/2. – Berlin, Wien.

GIFFORD, D. B. 1980, Ethnoarchaeological contributions to the taphonomy of human sites. – V: *Fossils in the Making, Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*, 93–106, Chicago, London.

GILEAD, I., GRIGSON, C. 1984, Far'ah II. A Middle Palaeolithic Open-Air Site in the Northern Negev, Israel. – *Proc. Prehist. Soc.* 50, 71–97.

GOLDBERG, P. 1979, Micromorphology of Pech-de-l'Azé II sediments. – *Jour. Arch. Sc.* 6, 17–47.

HAYNES, G. 1980, Prey bones and predators: Potential ecologic information from analysis of bone sites. – *Ossa* 7, 75–97, Solna.

HAYNES, G. 1983, Frequencies of spiral and green-bone fractures on ungulate limb-bones in modern surface assemblages. – *Amer. Ant.* 48, 102–114.

HILL, A. 1978, Taphonomical background to fossil man-problems in palaeoecology. – V: *Geological background to fossil man, Recent research in the Gregory Rift Valley, East Africa*, 87–101, Bristol.

HILLSON, S. 1988, The scanning electron microscope and the study of ancient teeth. – V: *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*, BAR Int. Ser. 452, 249–260, Oxford.



- HÜTTER, E. 1955, Der Höhlenbär von Merkenstein. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 60, 1954/55, 122–168, Wien.
- JAMES, S. R. 1989, Hominide Use of Fire in the Lower and Middle Pleistocene. – *Curr. Anthr.* 30, 1–26, Chicago.
- JENKINSON, R. D. S. 1984, *Creswell Crags, Late Pleistocene Sites in the East Midlands*. – BAR Int. Ser. 122, Oxford.
- JÉQUIER, J.-P. 1975, *Le Moustérien alpin, révision critique*, Eburonum 2. – Cah. arch. Rom., Yverdon.
- KLEIN, R. G. 1987, Reconstructing how early people exploited animals: Problems and prospects. – V: *The Evolution of Human Hunting*, 11–45, New York, London.
- KLEIN, R. G. 1989, Why does skeletal part representation differ between smaller and larger bovids at Klasies River Mouth and other archeological sites? – *Jour. Arch. Sc.* 16, 363–381, London etc.
- KLEIN, R. G., CRUZ-URIBE, K. 1984, *The analysis of animal bones from archeological sites*. – Chicago, London.
- KOZŁOWSKI, J. K. with DAGNAN-GINTER, A., GATSOV, J., SIRAKOVA, S. 1982, Upper palaeolithic assemblages. – V: *Excavation in the Bacho Kiro Cave (Bulgaria)*, Final Report, 119–167, Warszawa.
- KURTÉN, B. 1985, Life and death of the pleistocene cave bear. A study in paleoecology. – *Acta Zool. Fenn.* 95, 1–59, Helsinki.
- MALEZ, M. 1958/59, Das Paläolithikum der Veternicahöhle und der Bärenkult. – *Quartär* 10/11, 171–188, Bonn.
- OLSEN, S. L., SHIPMAN, P. 1988, Surface modification on bone: trampling versus butchery. – *Jour. Arch. Sc.* 15, 535–553, London etc.
- POPLIN, F. 1972, Sur le dépèçage d'une hyène à l'aide d'un éclat de chaille. – *Bull. Soc. Préhist. Franç.* 69, 113–117, Paris.
- RABEDER, G. 1985, Die Grabungen des Oberösterreichischen Landesmuseums in der Ramesch-Knochenhöhle (Totes Gebirge, Warscheneck-Gruppe). – *Jb. Öö. Musealver.* 130, 161–181, Linz.
- RAKOVEC, I. 1967, Jamski medved iz Mokriške jame v Savinjskih Alpah. – *Razpr. 4. razr. SAZU* 10, 123–203, Ljubljana.
- RIGLER, R. 1985, *Veterinarski anatomski slovar*. – Ljubljana.
- SHIPMAN, P., FORSTER, G., SCHOENINGER, M. 1984, Burnt bones and teeth: An experimental study of color morphology, crystal structure, and shrinkage. – *Jour. Arch. Sc.* 11, 307–325, London etc.
- TODD, L. C., RAPSON, D. J. 1988, Long Bone Fragmentation and Interpretation of Faunal Assemblages: Approaches to Comparative Analysis. – *Jour. Arch. Sc.* 15, 307–325, London etc.
- TURK, I., KOGOVŠEK, J., KRANJC, A., DIRJEC, J. 1988, Fosfati in tanatomasa v sedimentih iz jame Divje babe I. Phosphates and tanatomass in the sediments from the cave Divje babe I. – *Acta cars.* 17/6, 107–127, Ljubljana.
- TURK, I., 1989, Koščeni gumbi iz Divjih bab I – prispevek k razlagi njihovega nastanka. – *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 26, 59–64, Ljubljana.
- TURK, I., DIRJEC, J. 1989, Divje babe I – poskus uporabe statistične analize množičnih živalskih ostankov v paleolitski arheologiji. I. Določljivi skeletni ostanki jamskega medveda. – *Arh. vest.* 39–40, 61–94, Ljubljana.
- TURK, I., DIRJEC, J., CULIBERG, M. 1989a, Divje babe I – novo paleolitsko najdišče in skupinsko grobišče jamskega medveda. Poskus tafonomske analize na podlagi vzorcev iz dveh sedimentnih in arheoloških kompleksov. – *Arh. vest.* 39–40, 13–59, Ljubljana.
- TURK, I., CULIBERG, M., DIRJEC, J. 1989 b, *Paleolitsko najdišče Divje babe I v dolini Idrijce, zatočišče neandertalcev. Paleolithic Site Divje babe I in the Idrijca Valley, Shelter of Neanderthals*. – Ljubljana.
- TURK, I., DIRJEC, J., STRMOLE, D., KRANJC, A., ČAR, J. 1989c, Stratigraphy of Divje babe I, Results of excavations 1980–1986. Stratigrafija Divjih bab I, izsledki izkopavanj 1980–1986. *Razpr. 4. razr. SAZU* 30/5, 161–207, Ljubljana.
- TURK, I., DIRJEC, J., ŠMIDOVNIK, A. 1990, Divje babe I – poskus uporabe statistične analize množičnih živalskih ostankov v paleolitski arheologiji. II. Razbite dolge mozgovne kosti jamskega medveda. – *Arh. vest.* 41, 25–42, Ljubljana.

## Divje babe I – an attempt to apply statistical analysis to the mass animal remains in the palaeolithic archaeology

### III. Bone fragments

#### Summary

The paper treats for the first time in a complex way the fragmentation of bone remains from one palaeolithic site in Slovenia, i.e. the Mousterian cave site Divje babe (Turk *et al.* 1988; 1989a; 1989b; 1989c; Turk, Dirjec 1989; 1990).<sup>1</sup> The material discussed, pertaining almost exclusively to the cave bear (*Ursus spelaeus*), comprises 19.861 fragments from a standardized sample, 32,5 % of which were anatomically determinable. Within individual layers, 72 to 91 % of the complete osteological material of the sample consisted of bone fragments. The material was obtained in 1980–86, when water sieving of sediments had not yet been put into practice. The numbers of fragments of less than 5 cm in size and of isolated teeth are therefore largely underestimated.

The entrance part of the cave, where the sample comes from, is characterized by a great fragmentation of bone remains. The size of more than 90 % of all the fragments in nearly all of the strata does not exceed 10 cm. The degree of fragmentation in individual layers varies considerably, as it depends above all on splinters smaller than 5 cm which have not been sampled comprehensively. The diagram of fragmentation should be regarded with caution (fig. 2). No secure correlation has been found between the size and frequency of

the fragments, on the one hand, and the remains of hearths, on the other. There are only 0,17 % of charred fragments, which normally do not exceed 1 cm in size. Fragments belonging to juvenile and adult specimens (fig. 1) exhibit great differences in the degree of fragmentation (Turk *et al.* 1989a; Turk, Dirjec 1990). Cylindrical diaphyseal fragments pertain almost without exception to juvenile specimens (fig. 1). A lot of bone fragments have rounded edges, which have been quantified on the basis of fragments exceeding 5 cm in size (fig. 5). Rounded edges have also been observed on smaller and the smallest fragments. We believe the occurrence of rounded edges, very frequent at the sites with the cave bear, can be accounted for by trampling of plantigrades, i.e. by some sort of bioturbation (cf. Olsen, Shipman 1988). For the moment we do not have a satisfactory explanation for great variability, except the methodology of work itself.

A detailed analysis disclosed the following reasons for the fragmentation of bone remains:

– Mechanical and chemical decay on the boundary of layers 8/10, in layers 10–14, 17a<sub>2</sub> and 20–21, but everywhere in a limited extent.

– Sediment pressure in nearly all of the layers (fig. 3).

– The activity of predatory animals has been reliably established only at 0,21 % of bone remains in all the strata together (fig. 4).

– Human activity has been discovered only in a few cases (fig. 6, 15), including 0,17 % of burnt and charred fragments. It should be pointed out that, with two or three exceptions, the bones bear no cut-marks.

The agents of fragmentation listed above have all left characteristic and unambiguous traces on the bones. The range of their activity could have been greater, but for the moment cannot be demonstrated.

For the purpose of analysis all fragments have been sorted out into the following anatomic units:

– *Cranium*. All crania are broken. Fragments of mandibulae are very frequent and characteristic (fig. 7), being regularly more numerous than fragments of maxillae (table 1), even if the minimum counts of maxillae and mandibulae calculated on the basis of isolated teeth (cf. Turk *et al.* 1989a) are approximately equal (fig. 8). Taphonomic losses have been estimated from the number of fragments per mandibula, varying between 0,5 and 3,6 fragments (table 1; fig. 9). An interesting question to be addressed is also, whether the people crushed the skulls (cf. fig. 6) and mandibulae in order to obtain marrow. Unfortunately the samples of maxillae and mandibulae are too small for a serious statistical analysis in this direction. Considering only the number of fragments per mandibula (fig. 9), it can be realized that only the richest level E displays a linear relation between the two variables, which can be expected if the mandibulae were intentionally broken for the sake of obtaining marrow from the alveolar channel. A strong positive correlation ( $r = 0,964$ ) and a low coefficient of alienation (0,324) between the minimum counts of maxillae and mandibulae demonstrate that the analyzed sample originally contained entire crania with both jaws, and that in most excavated units no selective transport or major displacements of particular disarticulated parts of the crania took place (cf. Turk, Dirjec 1989; Turk *et al.* 1990).

– *Axial skeleton* has not been analyzed in detail.

– *Bones of the extremities* are analytically the most interesting skeletal elements. To analyze them we applied the Todd et Rapson method (1988), complementing it with the regression analysis. The material analyzed has been divided into two units: palaeolithic level E (table 3) and palaeolithically sterile or poor levels (table 2).

The result of the analysis has shown that long bones from level E were broken to a greater degree, or were even in part removed (table 2; 3; fig. 10). The question concerning the agent of this situation obviously remains open, for not only

is the greatest concentration of palaeolithic finds exhibited in level E, but also the largest amount of the remains of the cave bear. Therefore, both palaeolithic hunters and the cave bear may have been responsible for the fragmentation of long bones. Humerus, ulna and tibia from level E have a significantly greater number of totally destroyed epiphyses than similar bones in other levels. This circumstance can be explained chiefly by the predators' activity (cf. Turk *et al.* 1988). The analysis of the percentage difference values of humerus and tibia epiphyses (fig. 11) led us to the same conclusion. The concordance of the percentage of complete bones and the percentage difference values of radius and fibula epiphyses is of foremost importance (fig. 10; 12), as the two bones contain, like ulna, considerably less marrow and are therefore of minor interest for both people and predators. Concerning the fragmentation of the two bones, there are no essential differences between level E and other strata; we conclude they were at all times subject to the activity of the same (natural?) agents. For all the remaining marrow bones from the analyzed sample it can be inferred that they were affected by diverse taphonomic agents, particularly predators, whereas the people had a minor role (cf. fig. 10–13).

Unfortunately the sizes of the epiphyseal fragments of long marrow bones, being the best criterium for detecting human activity, could not be analyzed, because these fragments are too scanty in the material of 1980–1986. The regression analysis permitted us to standardize the sizes of these fragments, since for all long bones of the cave bear (except ulna) a strong linear correlation exists between the greatest length of the bone and the greatest width of the distal epiphysis (table 4; 5; fig. 14).

The analysis of the fragments of long marrow bones has not yielded reliable proofs for the activity of palaeolithic hunters with relation to bone remains of the cave bear, but in many aspects it did confirm a strong predatory destruction of certain skeletal parts. As the vestiges of the predators' activity often covariate with fossil remains of the cave bear, and because the remains of other predatory animals are nearly absent in the site of Divje babe, we can conclude with great probability that the cave bear itself, in view of total absence of the cave hyaena, was the main agent of pre-sedimentary fragmentation.

<sup>1</sup> Recent excavations in the interior of the cave, having been in progress since 1989, disclosed typical Aurignacian finds in layer 2.

Ivan Turk  
Inštitut za arheologijo  
Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU  
Novi trg 5  
SLO-61000 Ljubljana

Janez Dirjec  
Inštitut za arheologijo  
Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU  
Novi trg 5  
SLO-61000 Ljubljana