

## DIVJE BABE I – POSKUS UPORABE STATISTIČNE ANALIZE MNOŽIČNIH ŽIVALSKIH OSTANKOV V PALEOLITSKI ARHEOLOGIJI

I. DOLOČLJIVI SKELETNI OSTANKI JAMSKEGA MEDVEDA

IVAN TURK

Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, Novi trg 5, YU-61000 Ljubljana

JANEZ DIRJEC

Linhartova 84, YU-61000 Ljubljana

Po prispevku, v katerem smo prikazali ostanke jamskega medveda v kontekstu dveh favniščno najbogatejših sedimentnih kompleksov novega paleolitskega najdišča Divje babe I v dolini Idrije (Cerkno, občina Idrija), smo se odločili za podrobnejšo statistično analizo skeletnih ostankov jamskega medveda iz vseh doslej sistematično raziskanih plasti, vključno z delno že obdelanimi in objavljenimi vzorci (Turk I. et al., 1989).

Analiza skeletnih ostankov kot arheozoološka metoda je relativno mlada, saj se je začela uveljavljati šele v osemdesetih letih, če izvzamemo posamezne starejše, manj odmevne poskuse (Gábori-Csánk V., 1968). Med izkopavanji v Divjih babah I smo popolnoma samostojno prišli na idejo analize skeletnih delov. To je bil tudi glavni razlog, da smo začeli v četrtem letu izkopavanj (t. j. leta 1984) s sistematičnim vzorčenjem vseh osteodontoloških ostankov. Z velikim zanimanjem smo prebrali prve objave analiz skeletnih delov v knjigi L. R. Binforda »*Bones ancient men and modern myths*« in C. K. Braina »*The hunters or the hunted?*«, ki sta nam prišli v roke. Do danes se je tovrstna literatura pomnožila in videti je, da analiza skeletnih delov počasi prodira v arheologijo. Vendar večina analiz ni presegla običajne opisne statistike, ki je značilna tudi za že omenjeni deli L. R. Binforda (1981) in C. K. Braina (1981; cfr. še Chase P. G. 1986, 29 ss; Vörös J., 1984; Patou M., 1984; Altuna J. et al., 1985, 87 ss; Delpech F., Le Gall O., 1983).

Korak naprej je nedvomno storil R. G. Klein, ki je v analizo skeletnih delov uvedel statistične teste (neparametrični test Kolmogorova – Smirnova) in izdelal skupaj s K. Cruz-Uribe zanje tudi računalniške programe (Klein R. G., Cruz-Uribe K., 1985; Cruz-Uribe K., Klein R. G., 1986). Verjetno je bilo takih izboljšav v zadnjih letih še več (cfr. Lasota-Moskalewska A., Sulgostowska Z., 1978) in pričakovati je, da bo njihovo število naraščalo. Edini omejevalni faktor zanje so pravilno zbrani vzorci. Arheološke terenske metode namreč ne izpolnjujejo vedno zahtev, ki jih postavlja statistika. Ker v Divjih babah I od vključno leta 1984 razpolagamo s statistično skoraj neoporečnimi vzorci, je bila podrobnejša statistična analiza skeletnih delov samoumevna. Pri tem smo uporabili metode, ki smo jih v zadnjih treh letih izkopavanj delno samostojno razvili, delno pa priredili po že znanih metodah.<sup>1</sup>

### Obseg vzorcev in vzorčenja

Pri obdelavi podatkov smo se omejili na vzorce iz sedimentov s točno določenimi ploščinami in prostorninami, ki si do izkopa (14) in vključno z njim sledijo drug pod drugim. Od tu navzdol pa je stratigrafski niz vzorcev s skoraj enakimi ploščinami in prostorninami prostorsko premaknjen (sl. 1). Zaradi sterilnih izkopov je med obema nizoma praznina.

Ploščine posameznih vzorcev so 10 m<sup>2</sup>, pri čemer so izvzete vse večje skale. Prostornine vzorcev so odvisne od globine izkopov. Te se gibljejo v razponu 0,25–0,40 m (t. 1). Ploskovno so površine vseh vzorcev razčlenjene v osnovne enote, velike 1 m<sup>2</sup>, ki so služile na terenu za izhodišče vzorčenja, pri katerem smo upoštevali prav vse ostanke. Kasneje smo po kvadratnih metrih in izkopih pobrane ostanke obdelali na posebnih obrazcih (sl. 2), ki so temelj za vse nadaljnje analize.<sup>2</sup> Celotni vzorec iz 70,5 m<sup>3</sup> gruščnatih sedimentov brez skal, pa tudi vse druge vzorce sta obdelala izključno avtorja članka. Da bi bila obdelava čimbolj enotna, je vse podatke v osnovne obrazce vnesel samo en avtor.

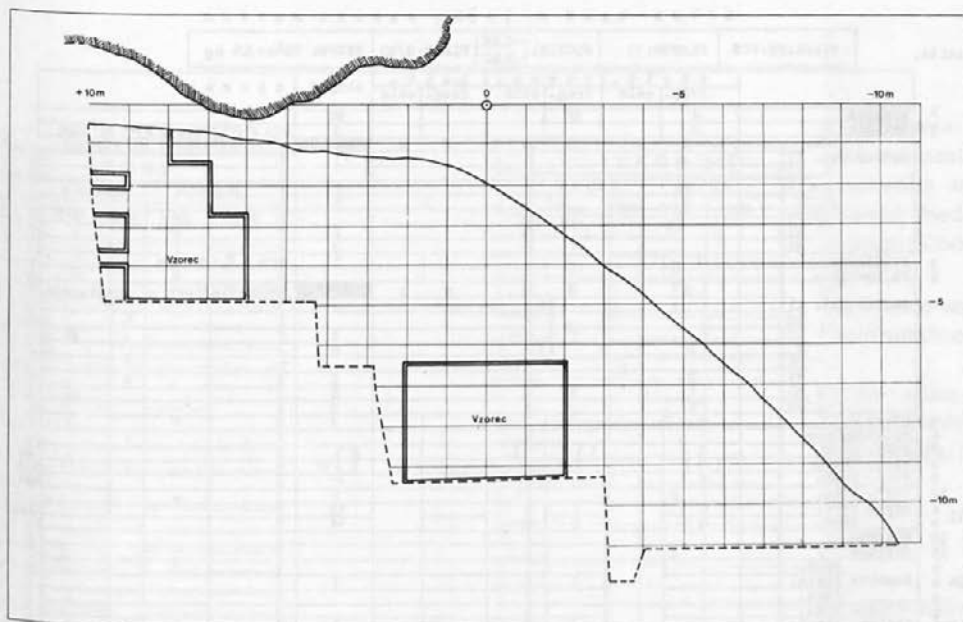
### Kriteriji

V vzorcih so zajeti vsi taksonomsko in anatomsko določljivi kostni ostanki, celi ali poškodovani, ki smo jih našli z uporabljeno tehniko terenskega dela (cfr. Turk I. et al., 1989). Vse skeletne dele smo na podlagi morfologije zanesljivo ločili v skupini ostankov mladih in odraslih primerkov. Ta kriterij smo uporabili iz več razlogov. Eni in drugi skeletni deli lahko namreč različno propadajo. Odnos plenilcev, vključno s človekom in jamskim medvedom (kanibalizem!), je do mladih drugačen kot do odraslih osebkov. Zato je statistična podoba obeh skupin skeletnih ostankov lahko bistveno različna. Skeletnih ostankov nismo delili na leve in desne, ker so ti podatki s stališča plenilcev ali naravnega razpadanja nepomembni in nam lahko povedo nekaj samo o številu osebkov, ki ga bomo lažje in točneje izračunali na podlagi vseh najdenih zob.

### Statistične metode in testi

Pri statistični obdelavi smo se omejili na nekatere količinske in kakovostne značilnosti vzorcev. Vse anatomsko določljive skeletne ostanke (v t. 10–11 so označeni z »n«) smo pozneje utežili, in sicer zaradi neenake zastopanosti v skeletu. Uteženih vrednosti ne navajamo, pač pa prikazujemo uteži v začetnem stolpcu t. 10, posebej za skeletne dele mladih in starih primerkov. Z različnimi utežmi smo tako izenačili posamezne kosti, kakor tudi ostanke obeh starostnih skupin (cfr. Turk I. et al., 1989). Utežene podatke smo nato zbrali v pet razredov od ena do pet (v t. 10–11 so označeni z »r«), pri čemer smo uporabili Spennemannovo metodo, ki zagotavlja tudi (vizualno) primerjanje različno velikih vzorcev (Spennemann D. R., 1985). V prvem razredu so zbrani vsi manjkajoči skeletni deli, v petem pa vse najbolj številne kosti. Vse druge so nekeje vmes.

Razporeditev v razrede nam je omogočila dober pregled nad skeletnimi ostanki (sl. 3), to pa je bilo tudi vse. Zato smo se odločili za testiranje določenih rezultatov



Sl. 1: Divje babe I. Profil  $y = + 2.00$  s položajem vzorcev.

Fig. 1: Divje babe I. Profile  $y + 2.00$  with the position of samples.

iz t. 10–11. Pri tem smo uporabili dvosmerne neparametrične teste za neodvisne vzorce, in sicer Wilcoxonov in Kruskal-Wallisov test ( $n > 25$ ) za primerjave med izkopi, in Mann-Whitneyev test U ( $9 = n_{2 \leq 20}$ ) za primerjave med posameznimi skeletnimi deli v arheološko sterilnih in arheološko fertlnih izkopih (Adamič Š., 1980, 86 ss; Mosteller F., Rourke R. E. K., 1973, 54 ss; Weber E., 1972, 519 ss). Za stopnjo značilnosti ( $\alpha$ ) smo pri Wilcoxonovem testu po Š. Adamiču izbrali vedno najmanjšo vrednost. Vse teste smo izvedli na podlagi neprirejenih podatkov ( $\gg$  vrednosti v t. 10–11).

Za primerjave med izkopi smo testirali ničelno hipotezo,  $H_0$  (med sestavo skeletnih delov ni kakovostnih razlik) in osnovno hipotezo,  $H_1$  (med sestavo skeletnih delov so kakovostne razlike) s stopnjo tveganja  $P \leq 0,025$ , kar ustreza stopnji tveganja  $P \leq 0,05$  pri enosmernem testu. Za primerjave med posameznimi skeletnimi deli v arheološko sterilnih izkopih (2), (6), (24–26), (28) ( $n_1 = 6$ ) in arheološko fertlnimi izkopi (3–5), (7–14), (22), (23), (27), (29) in (30) ( $n_2 = 16$ ) smo za vsak skeletni del posebej testirali ničelno hipotezo,  $H_0$  (med enim in drugimi izkopi ni količinskih razlik) in osnovno hipotezo,  $H_1$  (med enim in drugimi izkopi so količinske razlike) s stopnjo tveganja  $P \leq 0,025$ , kar ustreza stopnji tveganja  $P \leq 0,05$  pri enosmernem testu. Korelacije smo računali na podlagi koeficienta korelacije ranga po Spearmanu in jih testirali s t-testom (Adamič Š., 1980, 123; Mosteller F., Rourke R. E. K., 1973, 108 ss).

Pregledni diagram vsot vseh skeletnih ostankov po izkopih smo zaradi pomembnosti relativnih odnosov med stratigrafskimi enotami (izkopi) in med obema starostnima skupinama prikazali v logaritemski skali (sl. 4).

DIVJE BABE I 1985, JAMSKI MEDVED

Tek. št.	KVADRANT: 179	PLANUM: 11	GLOBINA: $\begin{matrix} -3.65 \\ -3.90 \end{matrix}$		PLAST: 8/10	SKUPNA TEŽA: 3.5 kg	opomba	
			adult. frag. celo	juven. frag. celo			plast. frag. celo	skupaj
1			4	12		16		
2	maxilla		3			3		ena s P <sup>d</sup> dex. ena s P <sup>d</sup> M <sup>d</sup> dex.
	dent. sup.	I1						fragmentarnost ni upoštevan.
		I2	1			1		
		I3	1			1		
		O	2	1		1	5	
		P4						
		M1		1		1	2	
		M2		1		1	3	
3	mandibula		1			1		ena s P <sub>4</sub> -M <sub>1</sub> dex.
4	os hyoideus							fragmentarnost ni upoštevana
	dent. inf.	I1						
		I2						
		I3		1		1		
		O	3	2		1	6	
		P4						
		M1	2			2	2	
		M2	1	2	1	1	5	
		M3	1	1		1	3	
5	atlas		1			1		
6	epistropheus							
7	vert. cerv.			1	1	2		
8	vert. thor.	1	7	1	10	1	17	d1
9	vert. lumb.							d1
10	vert. cococ.			1	1	1		d1
11	costa prox.		6	7	7	13		
	dist.		6	8	8	14		ant
12	sternum							
13	scapula							
14	humerus prox.							
	diaph.			1	1	1		
	dist.							
15	radius prox.							
	diaph.	1		1	1	2		
	dist.							
16	ulna prox.							
	diaph.							
	dist.							
17	carpalia prox.	1	3			5		
	diaph.	1		1		3	1	
	dist.	2				3		
18	metacarpalia							
19	coxa							
20	sacrum							
21	femur prox.							
	diaph.							
	dist.							
22	patella		1			1		
23	tibia prox.			1	1	2		
	diaph.					1		
	dist.			2	2	2		
24	fibula prox.							
	diaph.			2	2	2		
	dist.							
25	tarsalia	1	1			2		vključno talus in calc.
26	talus							
27	calcaneus							
	prox.	1				1		
28	metatarsalia							
	diaph.	1	1			1	1	
	dist.	1				1		
29	phalanx I		2		2	4		
30	" II		1			1		
31	" III		1			1		
32	os penis		1			1		
	indet. diaphysa							
	indet. fragment							
							188	+ 86 det. frag. = 274

det. + indet. fragmenti skupaj	nad 20 cm		20 - 15 cm		15 - 10 cm		10 - 5 cm		pod 5 cm		Skupaj	Komentar			
	A	B	A+B	A	B	A+B	A	B	A+B	A			B	A+B	
	/	/	/	/	/	/	4	/	1	66	/	16	149	/	36

LEGENDA: S = sinister, D = dexter, A = ostrorob, B = oglajen

A+B = kombinacija ostrorobih in oglajenih robov

33. *essa sessaeidea* 1

	adult.	juven.
	frag. celo	frag. celo
HT <sup>d</sup>	X	X
diaph.	1	1
dist.	1	1

X = fragmentarni ali cela epifiza s manj kot 1/4 diafiz  
in dodatki in/ali diaph. pri poravnani h

Y = fragmentarni ali cela epifiza s 1/4-1/2 diafiz pri  
adultih in juvenilnih  
pri poravnanih na epifize brez sklepa!

Sl. 2: Divje babe I. Primerek statističnega obrazca. Izpolnjevanje obrazca je razloženo v opombi 2.

Fig. 2: Divje babe I. Specimen page of a statistical form.

No š	skleletni deli	IZKOP 1		IZKOP 2		IZKOP 3		IZKOP 4		IZKOP 5		IZKOP 6		IZKOP 7					
		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.			
		frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo		
1	oske cranil				2	4	8	11	6	10	4	4	6	5	8				
2	maxilae					1								2	1				
3	mandibulae		2	4	1			3	2	1	8	7	2	2	8	2			
4	oske hyoidae	1				1	1		2	1	4		1	2	4				
5	vert. cerv.			1		4	3		2		1			1	2	3			
6	vert. thor.	1		4		3	15		9		15	2	3	9	8	16	1		
7	vert. lumb.					4	3		1		5		1	1	8	2			
8	vert. caud.				1				2		1	4				2			
9	costae	a 1	1	4	3	3	1	19	3	12	18	3	17	4	25	5	10		
		c 1	2	1				27		23	18		31	8	30	9	1	10	
10	osae sterni							1			1		1		1	1		1	
11	scapulae			2					1	1	4		2	1	4				
12	humeri							1	1					1					
	a				1	1		2		1		4	1	1		2		3	
	b																		
	c																		
13	radii					1		1	1	2	1	1		3	1	3		3	
	a																		
	b					1		1	1	2	1	1	4	1	3	1	3		3
	c																		
14	ulnae		1			1	1	3	1	2	2	1	3		1		1	1	
	a																		
	b					1	1	3	1	2	2	1	3		1		1	1	
	c																		
15	carpalia			1				15		1	11		1	20	1	1	4	10	
16	metacarpalia		1		7		3	19		3	11		1	10	1	1	1	1	
	a					1	3	19		3	11		1	10	1	1	1	1	
17	osae																		
18	sacrum													1		1			
19	femora			1					1										
	a																		
	b				3	1	1		2		1	1		4	1	2	2	2	
	c								1										
20	patellae						1			3		3	1		1			1	
21	tibiae						1		1	3	1		1	2	1	1	3	1	
	a																		
	b						1		1	3	1		1	2	1	1	3	1	
	c																		
22	fibulae					3	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	
	a																		
	b					1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	
	c																		
23	tarsalia	1		6		2	12		2	14		1	1	10		1	17	4	8
	a																		
	b																		
	c																		
24	metatarsalia		3		1	8		1	14		1	4	2	15	1	2	1	1	15
	a				1	8		1	14		1	4	2	15	1	2	1	1	15
25	phalanges	1	6	1	9	1	1	30	1	2	27		2	18	3	12		2	18
26	phalanges		1	1	1			9			13		1	18		1	4		8
27	phalanges		2		6			11	2	1	13		6		4				3
28	os penis						4				1	1			3				4
29	osseae semioideae			2				12			15		17		1				2

T. 12: Divje babe I. Vse najdene določljive kosti jamskega medveda, razvrščene po izkopih, starostnih skupinah in fragmentarnosti. *Pojasnilo:* (a) = proksimalna epifiza, (b) = diafiza, (c) = distalna epifiza. Pokončna črta pomeni združene posamezne dele (a-c) iste kosti ali eno od združenih vretenc. (a) ali (c) obsega celo ali fragmentirano epifizo z manj kot  $\frac{1}{4}$  diafize pri adultnih in brez diafize pri juvenilnih. (a+b) ali (c+b) pomeni celo ali fragmentirano epifizo z  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{3}{4}$  diafize pri adultnih in juvenilnih.

T. 12: Divje babe I. Totality of unearthed determinable bones of cave bear arranged according to units, age profiles, and fragmentation. *Note of explanation:* (a) = proximal epiphysis, (b) = diaphysis, (c) = distal epiphysis. The upright line represents assembled individual parts (a-c) of the same bone, or one of the assembled vertebrae. (a) or (c) comprehends either an integral or a fragmentary epiphysis associated with less than  $\frac{1}{4}$  of diaphysis with adults, and without diaphysis with juveniles. (a+b) or (c+b) stands for either an integral or fragmentary epiphysis associated with  $\frac{1}{4}$  through  $\frac{3}{4}$  of diaphysis with both the adult and juvenile individuals.

šifra	skladni deli	IZKOP 22				IZKOP 23				IZKOP 24				IZKOP 25				IZKOP 26				
		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.		ADULT		JUVEN.		
		frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	
1	ossa crani	6		85		1		38		77		26		3		20		2		9		
2	maxillae																	1				
3	mandibulae	4		1		2		6		1		3		1		4		2		1		
4	ossa hyoidae	4				8		2		2		1		3		1				1		
5	vert. cerv.	2		1		1				2		1								2		
6	vert. thor.	3		12		6		5		1				8		2		1		1		
7	vert. lomb.			1		1				1								1				
8	vert. caud.	2				1		1				2				1						
9	costae	a	2		5		6		8		3			6		4				7		
		c	5		15		6		21		2		1		3		4			13		4
10	ossa sterni	1				1								1								
11	scapulae	1		1																1		
12	humeri	a																				
		b			4				7				4				2					2
		c																				
13	radii	a																				
		b			5		1			4			6		1		1			1		2
		c							1													
14	ulnae	a																				
		b			1				1								1			1		1
		c																				
15	carpalia	b	1		8		2	5	1			3			5					2		
16	metacarpalia	a								1		1										
		b			8				6	1			4	1			7				9	
		c	1			1																
17	osae	1		2				1														
18	sacrum																					
19	femora	a			1							2	1				2					
		b					1		2							4					2	
		c						1		1												
20	patellae	2				1	3													1		
21	tibiae	a																				
		b			3				3			2				4					4	
		c			2																	
22	fibulae	a																				
		b	3			8		2		4		1		5			5		1		1	
		c	1									1										
23	tarsalia			12			2	9			1	2				1	2			1		
24	metatarsalia	a	4																			
		b	2		7	3		1	7	1		1	1	3		6	1			4	1	
		c																				
25	phalanges	1	4	25	1	2	3	18	1		1	8			6				8		1	
26	phalanges	2	1	14		2	3	7			3			3					2			
27	phalanges	3	8	12	1	2	6	17		1	1	1		2	4		2		4			
28	os penis																			1		
29	ossa otitiformia							15				4				2				1		

T. 12: Nadaljevanje.

T. 12: Continued.

š ž	sklečni del	IZ KOP 27		IZ KOP 28		IZ KOP 29		IZ KOP 30								
		ADULT.		JUVEN.		ADULT.		JUVEN.		ADULT.		JUVEN.				
		frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo	frag.	celo			
1	ossa cranii	1	4		1	24	celo		49	celo	2	57				
2	maxillae										2	5				
3	mandibulae	2	2	1	1	6		3	9		1	6				
4	ossa hyoidae	1			3			6	1	1	1	1				
5	vert. cerv.	2			4	1		1	1	1	1	1				
6	vert. thor.	1	3		3	8		10		3	9	1	2	5		
7	vert. lumb.	4		4		1	2			3						
8	vert. caud.		1						3			2				
9	costae	a	3			9	5		6	6	2	3	1			
		c	4	3		6	7		4	27	6	12				
10	ossa sterni															
11	scapulae				3					2			2			
12	humeri	a				1						1	1			
		b		1		6				4		2	1			
		c										1	1			
13	radii	a								1			1			
		b	1	1			4			8			1			
		c											1			
14	ulnae	a			1							1	3			
		b	3			3	1			2		1	1			
		c										3	2			
15	carpalia		3		1	7		1	15		1	1	7	1		
16	metacarpalia	a		2		1		1	1		2	1	1	3		
		b	12		1	10	1	1	6		2	1	9	1		
		c														
17	coxae	3	1		1	1		1	1				1			
18	sacrum		1													
19	fenora	a											1	1		
		b		4		1	4		1	4			1	1		
		c														
20	patellae				1	1		4	2	1			2			
21	tibiae	a												8		
		b		4			9			4						
		c														
22	fibiae	a	1											6		
		b	1		2	2		6		1	7		2			
		c				1										
23	tarsalia		6	1		2	7		7	10	1		1	5	1	
24	metatarsalia	a													1	
		b	2								2	1	1	1		
		c		10		1	12	1		2	10	2	1	1	6	1
25	phalanges	1		12		1	18		3	19	4	2	14		7	
26	phalanges	2		2			16		7	7	2		12		2	
27	phalanges	1	3				5		1	5	1	1	5		2	
28	os penis					1	2		1	1	1					
29	ossa sesamoida		2			2				10					13	

T. 12: Nadaljevanje.

T. 12: Continued.

### Vzorčenje in razporeditev ostankov v vertikali

Razporeditev ostankov v vertikali, ki je odvisna od načina vzorčenja (izkopavanja), lahko vpliva na količinske in kakovostne razlike med stratigrafskimi enotami (v našem primeru so to izkopi). Ker je vnašanje vsakega skeletnega ostanka v koordinatni sistem v praksi neizvedljivo, lahko pride do velikih odstopanj med stvarno (nam neznano) krivuljo porazdelitve vseh skeletnih ostankov in empirično krivuljo porazdelitve, ki smo jo dobili z našim načinom vzorčenja.

Da se ne bi še bolj oddaljili od stvarne porazdelitve ostankov v vertikali, smo se pri analizi vzorcev držali izkopov in jih namenoma nismo združevali v sedimentne in arheološke komplekse.

Zavedamo se, da so naši izkopi predebeli, zaradi česar dajejo precej grobo sliko. Boljši bi bili zelo tenki izkopi, ki bi jih lahko drseče združevali po statistični metodi drsečih razredov (Weber E., 1972, 71 ss). Tako bi se verjetno lahko bolj približali dejanski porazdelitvi oziroma eksaktnemu koordinatnemu sistemu.<sup>3</sup>

### Vzorčenje in razporeditev ostankov v tlorisu

Razporeditev ostankov v tlorisu lahko prav tako vpliva na količinske in kakovostne razlike med vzorci (izkopi). V mislih imamo predvsem različne koncentracije ostankov v različnih predelih jame. Zanima nas tudi, kako prekrivanje oziroma neprekrivanje tlorisov različnih stratigrafsko soodvisnih izkopov vpliva na razlike med njimi.

Skeletni ostanki so precej enakomerno razporejeni v vseh izkopih. Večjih skupkov (anatomskih in kaotičnih) skoraj ni.<sup>4</sup> Samo v izkopu (13) imamo v kvadrantu 173 kaotičen skupek osmih cevastih kosti in v izkopu (14) prav tako kaotičen skupek osmih cevastih kosti v istem kvadrantu (med njimi kar 5 femorjev!). Še en kaotičen skupek osmih cevastih kosti imamo v kvadrantu 182. Popolnoma jasno je, da ti skupki nimajo nikakršnega vpliva na celotno sliko. Zanimivo je, da tudi ob jamskih stenah, ki smo se jim z našimi vzorci namenoma izognili, ni bila nikjer ugotovljena povečana gostota skeletnih ostankov (cfr. Leroi-Gourhan A., 1950, 77; Brodar S., Brodar M., 1983, 155).

Zaradi posameznih skal in nepredvidljivih sprememb v oblikovitosti jame se vsi tlorisi izkopov popolnoma ne prekrivajo. Odstotek prekrivanja je razviden iz t. 1. Vendar prekrivanje oziroma neprekrivanje tlorisov izkopov bistveno ne vpliva na kakovostne razlike med skeletnimi deli v izkopih, ki jih medsebojno primerjamo.

### Homogenost vzorcev

Razlike med vzorci, potrjene s testiranjem, so (med drugim) povezane z raznolikostjo vzorcev. Ločevati moramo »prvotno« od »drugotne« raznolikosti. Nas zanima predvsem prva. Drugo smo namreč lahko povzročili umetno, s tehniko vzorčenja. Da bi se ji izognili, smo pobrali vse ostanke. Manjša selekcija je vedno neizogibna, in sicer zaradi različne natančnosti kopačev in tehnike terenskega dela, predvsem pri skeletnih delih, manjših od 2 cm (Turk I. *et all.*, 1989). Na homogenost vzorcev vplivajo tudi prostornine sedimentov, iz katerih so bili pobrani vzorci. Odstopanja



Plasti Layers	Kult. horizonti Cultural levels	Izkopi Arbitrary units	Debeline izkopov Thicknesses of units (cm)	Vsi skeletni deli Totals of skeletal elements			% pokrivanja tlorisov izkopov % of overlap of unit plan views
				mladi juveniles	stari adults	skupaj total	
		1	2	3	4	3 + 4	5
2		1	30	6	17	23	0,90
2-3		2	30	15	61	76	0,90
4	A	3	30	81	225	306	0,85
4	A	4	30	53	222	275	0,55
4-5	A	5	30	60	242	302	0,90
5		6	40	43	175	218	0,80
6	B	7	30	35	189	224	0,85
6-8	D	8	40	47	<b>567</b>	614	0,95
8	D	9	30	46	<b>457</b>	503	0,92
8	D	10	25	59	<b>485</b>	544	0,90
8-10	E	11	25	<b>495</b>	<b>648</b>	1143	0,70
10	E	12	30	<b>443</b>	<b>527</b>	970	1,00
11-13	E	13	25	<b>480</b>	<b>796</b>	1276	1,00
14	E	14	25	<b>687</b>	<b>845</b>	1532	0,00
17 a	F	22	30	139	148	287	1,00
17 a	F	23	35	111	133	244	1,00
18		24	30	64	124	188	0,90
18		25	30	57	68	125	0,90
18-19		26	25	30	67	97	1,00
20	G	27	40	26	91	117	1,00
20		28	30	90	132	222	1,00
20	H	29	30	149	130	279	1,00
21	H	30	35	143	97	240	
S			705	3359	6446	9805	

T. 1: Divje babe I. Količinska zastopanost vseh določljivih skeletnih delov po izkopih (površina 10 m<sup>2</sup>). Polkrepke številke označujejo statistično reprezentivni del vzorcev.

T. 1: Divje babe I. Quantitative representation of all determinable skeletal elements, by units (area 10 m<sup>2</sup>). Figures in semibold type are the statistically representative portion of samples.

v prostorninah vzorcev v splošnem niso tako velika, da bi lahko bistveno prizadela njihovo homogenost (glej debeline izkopov v t. 1!), razen tega bi se dala izenačiti z utežmi. Debeline izkopov, četudi enake, lahko namreč predstavljajo različno dolge čase, v katerih so se oblikovali vzorci, kar zopet lahko vpliva na njihovo homogenost. Teh časov sicer ne poznamo, sklepamo pa, da je bila sedimentacija relativno hitra

in brez daljših prekinitev.<sup>5</sup> Do sekundarnega mešanja sedimentov, ki tudi lahko bistveno prizadene homogenost vzorcev, je prišlo samo v izkopih (2–5), in sicer zaradi krioturbacije. Bioturbacija je bolj ali manj sinhrona s sedimentacijo in kot taka manj pomembna. Vse naštetu in še kaj moramo do določene mere upoštevati pri razlagi rezultatov statistične analize skeletnih ostankov.

Če odstranimo večino vzrokov za »drugotno« raznolikost vzorcev, kar smo se ves čas trudili, nam ostanejo samo še vzroki za »prvotno« raznolikost, ki jo hočemo proučiti. Ti so lahko predvsem: 1. selektivno naravno razpadanje, in 2. selektivno delovanje zveri ter človeka v času nastajanja vzorcev.

### Velikost vzorcev

Vzorci so statistično reprezentativni, če so v njih zastopani vsi skeletni deli. Večina naših vzorcev tega pogoja ne izpolnjuje, ker so enostavno premajhni. Vzorci, ki ga za silo izpolnjujejo, so poudarjeni v t. 1. Iz tabele je razvidno, da so reprezentativni tisti vzorci, ki imajo vsaj 500 ali več skeletnih delov. Pri skeletnih delih mladih primerkov nimamo praviloma nikoli zastopanih vseh kosti. Nekatere kosti so tudi v večjih vzorcih sila redke in ne presegajo števila 3, kar neugodno vpliva na Kruskal-Wallisov test, katerega vrednosti H se približno razporejajo kot slučajna spremenljivka hi-kvadrat z minus eno stopinjo prostosti (Mosteller F., Rourke R. E. K., 1973, 218). Iz navedenega razloga tudi nismo uporabili testa hi-kvadrat, temveč smo izbrali druge, neparametrične teste.

S povečanjem vzorcev se večja predvsem število ostankov, ki so že sicer najbolj številni (glej sl. 5), medtem ko pridejo zelo redki skeletni deli zelo redko na vrsto. To bi lahko ustrezalo Neymanovi »kužni« porazdelitvi (Weber E., 1972, 148 ss). Če to drži, potem bi pod pogojem, da bi vse drugo kot fragmentarnost, kaotična razpršenost ostankov brez večjih skupkov itd., ostalo nespremenjeno, dobivali kakovostno enake rezultate ne glede na obseg vzorcev, ki bi jih med seboj primerjali. To smo delno preverili z dvema preizkusoma (t. 2–3).

$$H_0 : X_1 = X_2; H_1 : X_1 \neq X_2; P \leq 0,025$$

$X_1$ (Sn <sub>1</sub> ) izkop 12 Unit	$X_2$ (Sn <sub>2</sub> ) izkop 13 Unit	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	Razlika med Sn <sub>1</sub> in Sn <sub>2</sub> Difference between Sn <sub>1</sub> and Sn <sub>2</sub>
258	796	0,001	H <sub>1</sub>	0,67
<b>527</b>	<b>796</b>	<b>0,057</b>	<b>H<sub>0</sub></b>	<b>0,34</b>
685	796	0,31	H <sub>0</sub>	0,12
921	796	0,17	H <sub>0</sub>	0,16
1238	796	0,03	H <sub>0</sub>	0,38

T. 2: Divje babe I. Wilcoxonov test med izkopom (13) in različno velikimi površinami izkopa (12).

T. 2: Divje babe I. Wilcoxon's test between unit (13) and different areas of unit (12).

$H_0 : X_1 = X_2; H_1 : X_1 \neq X_2; P \leq 0,025$

$X_1$ ( $Sn_1$ ) izkop 12 Unit	$X_2$ ( $Sn_2$ ) izkop 13 Unit	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	Razlika med $Sn_1$ in $Sn_2$ Difference between $Sn_1$ and $Sn_2$
275	845	< 0,000048	$H_1$	0,68
<b>796</b>	<b>845</b>	<b>0,33</b>	<b><math>H_0</math></b>	<b>0,06</b>
835	845	0,41	$H_0$	0,02
1063	845	0,19	$H_0$	0,21

**T. 3:** Divje babe I. Wilcoxonov test med izkopom (14) in različno velikimi površinami izkopa (13).

**T. 3:** Divje babe I. Wilcoxon's test between unit (14) and different areas of unit (13).

V izkopu (12) smo zbrali pet poljubno velikih vzorcev določljivih skeletnih ostankov odraslih primerkov, tako da smo postopno večali površino izkopa. Vzorce smo nato primerjali z vzorcem ostankov odraslih primerkov v izkopu (13) s površino 10 m<sup>2</sup>. Wilcoxonov test je pokazal enakost vseh parov vzorcev, ki imajo več kot 500 skeletnih ostankov ( $n > 500$ ). To pa je število, ko imamo običajno zastopane vse skeletne dele. Razlik v kakovosti ni, četudi obstajajo med vzroci precejšnje količinske razlike (do 38 %). Podoben preizkus smo naredili še med izkopoma (13) in (14) ter dobili enak rezultat.

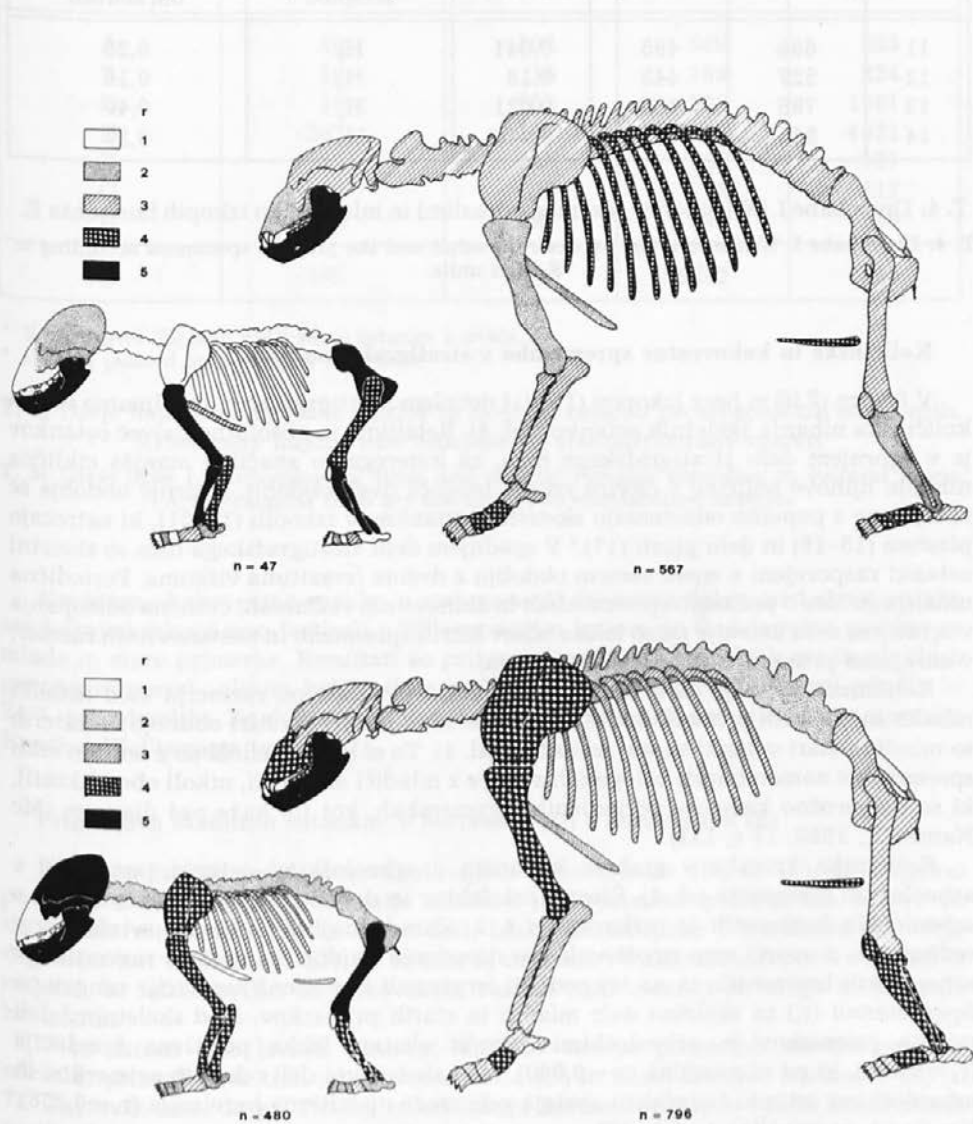
## Rezultati statistične analize

### Nekatere splošne značilnosti vzorcev

Kostni ostanki so količinsko in navidezno kakovostno zelo različni (sl. 3–5; t. 1; 10–11). To velja še posebej za obe glavni skupini: mlade in odrasle primerke. Utežene relativne vrednosti vseh skeletnih delov mladih in odraslih primerkov iz združenih vzorcev, navedenih v t. 10–11, dajo značilno komplementarno sliko (sl. 5). Med mladimi primerki je glede na veliko fragmentarnost teh kategorij kostnih ostankov relativno zelo malo vretenc in reber. Po drugi strani je relativno veliko dolgih kosti kljub uteženim vrednostim, s katerimi smo izenačili kostne ostanke mladih in odraslih primerkov (cfr. Turk I. *et al.*, 1989), in relativno majhni fragmentarnosti te kategorije skeletnih delov. Splošna značilnost mladih primerkov za celotno najdišče je torej izredno veliko nesorazmerje med deli trupa in cevastimi kostmi okončin.

Testiranje razlik med skeletnimi deli mladih in odraslih primerkov v štirih izkopih horizonta (E) s Kruskal-Wallisovim testom je dalo naslednji rezultat:  $P$  ( $H \geq 12,00$ ) = 0,10, kar pomeni, da pri  $P \leq 0,05$  med enimi in drugimi primerki ni značilnih kakovostnih razlik. Podoben rezultat smo dobili s testiranjem po izkopih z uporabo Wilcoxonovega testa po Š. Adamiču (t. 4). Izstopa le izkop (13), v katerem smo ugotovili značilne količinske in kakovostne razlike med skeletnimi ostanki mladih in starih primerkov. Zanimivo je, da smo v nivoju tega izkopa ugotovili največjo koncentracijo arheoloških najdb horizonta (E).

Tako pri mladih kot odraslih primerkih je v večini izkopov najpogostejši skeletni del mandibula. V zgornjem stratigrafskem nizu (izkopi 1–14) sta na prvem mestu vedno *mandibula* in *os penis*, v spodnjem nizu (izkopi 22–30) pa prihajajo na prvo mesto tudi druge kosti (*fibula*, *patella*, *ossa carpalia*, *metacarpalia* in *coxa*). To kaže na določene spremembe, ki niso povezane z velikostjo vzorcev.



Sl. 3: Divlje babe I. Zastopanost skeletnih delov v izkopu (8) (zgoraj) in (13) (spodaj). Risba jamskega medveda po B. Kurténu (1972). Podatki iz t. 10–11.

Fig. 3: Divlje babe I. Skeletal element representation in units (8) (above) and (13) (below). Drawing of cave bear after B. Kurtén (1972). Data taken from Tt. 10–11.

$H_0 : X_1 = X_2; H_1 : X_1 \neq X_2; P \leq 0,025$

Izkop Unit	$X_1$ ( $Sn_1$ ) adultni Adults	$X_2$ ( $Sn_2$ ) juvenilni Juveniles	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	Razlika med $Sn_1$ in $Sn_2$ Difference between $Sn_1$ and $Sn_2$
11	684	495	0,041	$H_0$	0,28
12	527	443	0,18	$H_0$	0,16
13	796	480	0,021	$H_1$	0,40
14	845	687	0,040	$H_0$	0,19

T. 4: Divje babe I. Wilcoxonov test med odraslimi in mladimi po izkopih horizonta E.  
T. 4: Divje babe I. Wilcoxon's test between the adult and the juvenile specimens according to E-level units.

### Količinske in kakovostne spremembe v stratigrafskem nizu

V 8,90 m (7,05 m brez izkopov (15–21) debelem stratigrafskem nizu imamo velika količinska nihanja skeletnih ostankov (sl. 4). Relativno in absolutno največ ostankov je v zgornjem delu stratigrafskega niza, za katerega so značilna manjša ciklična nihanja njihove količine v okviru enega, mogoče dveh obdobj. Zgornje obdobje se zaključuje s popolno odsotnostjo skeletnih ostankov v izkopih (15–21), ki ustrezajo plastem (15–16) in delu plasti (17).<sup>6</sup> V spodnjem delu stratigrafskega niza so skeletni ostanki razporejeni v enem samem obdobju z dvema izrazitima viškoma. Periodična nihanja govore o počasnih spremembah in stanovitnih razmerah, ciklična odstopanja v zgornjem delu krivulje pa so lahko odsev hitrih sprememb in nestanovitnih razmer, v skrajnem primeru celo načina vzročenja.

Količinska krivulja tudi zelo dobro ponazarja relativna razmerja med ostanki mladih in odraslih primerkov. Na diagramu so vidna tri do štiri obdobja, v katerih so mladi in stari ostanki skoraj izenačeni (sl. 4). To si lahko razložimo z letnimi cikli sprememb v namembnosti brloga (ali samice z mladiči ali samci, nikoli oboji hkrati), ki se dolgoročno kažejo v periodičnih spremembah, kot jih kaže naš diagram (Mc Namee T., 1986, 13 s, 131).

Količinska krivulja v grobem kovariira z arheološkimi ostanki (artefakti) v arheoloških horizontih (sl. 4). Število artefaktov in določljivih skeletnih ostankov v arheoloških horizontih je prikazano v t. 5. Zaradi majhnega števila artefaktov v sedimentih z vzorci smo upoštevali vse dosedanje najdbe, ki se dajo razvrstiti po arheoloških horizontih, in na tej podlagi izračunali koeficient korelacije rangov po Spearmannu ( $r_s$ ) za skeletne dele mladih in starih primerkov. Med skeletnimi deli mladih primerkov in arheološkimi ostanki obstaja šibka pozitivna korelacija ( $r_s = 0,608$ ), ki pa ni značilna ( $\alpha = 0,069$ ). Med skeletnimi deli odraslih primerkov in arheološkimi ostanki (artefakti) obstaja zelo močna pozitivna korelacija ( $r_s = 0,858$ ). Korelacija je značilna ( $\alpha = 0,017$ ).

Iz navedenega sledi, da je delno kovariiranje viškov skeletnih ostankov mladih primerkov z arheološkimi horizonti lahko zgolj naključno, medtem ko lahko kovariiranje viškov skeletnih ostankov odraslih primerkov z arheološkimi horizonti dejansko nakazuje določeno zvezo (cfr. Deacon J., 1984, 291).

Arheološki horizonti Cultural levels	Štev. vseh artefaktov Total No. of artefacts	Štev. določ. skeletnih ostankov No. of determ. skeletal remains		
		mladi juveniles	stari adults	skupaj total
A	30	194	689	883
B	16	35	189	224
D	18	152	1509	1661
E	267	2105	2816	4921
F	20	250	281	531
G	0*	26	91	117
H	14	292	227	519
S	365	3054	5802	8856

\* V horizontu (G) smo našli samo ostanke kurišča.

\* G-level yielded only remains of hearth.

**T. 5:** Divje babe I. Arheološke najdbe in skeletni ostanki po arheoloških horizontih. Arheološke najdbe niso omejene na standardizirane vzorce.

**T. 5:** Divje babe I. Archaeological finds and skeletal remains according to cultural levels. Archaeological finds are not limited to standardized samples.

Navidezne kakovostne razlike v zastopanosti skeletnih delov med stratigrafsko soodvisnimi izkopi smo testirali z Wilcoxonovim testom po Š. Adamiču, posebej za mlade in stare primerke. Rezultati so prikazani v t. 6. Kakovostnih razlik ni, kljub nekaterim precej velikim količinskim razlikam med vzorci (do 31 % pri mladih in 34 % pri odraslih). Enak rezultat smo dobili s testiranjem več izkopov in uporabo Kruskal-Wallisovega testa (t. 7).

#### Primerjava skeletnih ostankov v horizontu (D) s horizontom (E)

Različno število artefaktov, ugotovljeno v horizontih (D) in (E), se verjetno povezuje z različno intenzivnostjo obiskov in dejavnosti paleolitskih lovcev in nabiralcev v našem najdišču. Če to drži, lahko pričakujemo v horizontu (E) večjo dejavnost kot v horizontu (D). Če bi bila ta dejavnost v kakršnikoli zvezi s kostnimi ostanki, bi lahko prišlo do kakovostne razlike med ostanki iz enega in drugega horizonta.

V ta namen smo izvedli Kruskal-Wallisov test in primerjali skeltne ostanke odraslih primerkov iz treh izkopov horizonta (D) in štirih izkopov horizonta (E) (t. 7). Ugotovili smo, da pri  $P \leq 0,05$  med izkopi horizontov (D) in (E) ni kakovostnih razlik. Razlike nastopijo šele pri  $P = 0,095$ , kar pomeni, da je 9,5 % verjetnosti za napačno odločitev, če bi se odločili za trditev, da so med izkopi obeh horizontov kakovostne razlike. Moč Kruskal-Wallisovega testa je 0,955 (Weber E., 1972, 528), kar teoretično pomeni, da je 95,5 % verjetnosti, da se nismo napačno odločili, če smo sprejeli odločitev, da med izkopi obeh horizontov ni kakovostnih razlik.

$$H_0: X_1 = X_2; H_1: X_1 \neq X_2; P \leq 0,025$$

ADULTNI ADULTS				JUVENILNI JUVENILES				Razlike v velikosti vzorcev Differences in size of samples		Prekrivanje tlorisov izkopov Overlap in plan view
$X_1$ izkop Unit	$X_2$ izkop Unit	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	$X_1$ izkop Unit	$X_2$ izkop Unit	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	ad.	juv.	
8	9	0,28	$H_0$	-	-	-	-	0,20	-	0,95
9	10	0,48	$H_0$	-	-	-	-	0,06	-	0,92
10	11	0,06	$H_0$	-	-	-	-	0,25	-	0,90
11	12	0,17	$H_0$	11	12	0,44	$H_0$	0,19	0,11	0,70
12	13	0,057	$H_0$	12	13	0,40	$H_0$	0,34	0,08	1,00
13	14	0,33	$H_0$	13	14	0,10	$H_0$	0,06	0,31	1,00

**T. 6:** Divje babe I. Wilcoxonov test med stratigrafsko neodvisnimi izkopi horizontov (D) in (E).

**T. 6:** Divje babe I. Wilcoxon's test between stratigraphically interdependent units of D- and E-level.

$H_0$ : med izkopi ni razlik;  $H_1$ : med izkopi so razlike;  $P \leq 0,05$   
no differences between units; differences are displayed between units

Izkopi Units	H	Stopinje prostosti Degrees of freedom	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	Opomba Note
8, 9, 10	1,46	2	0,48	$H_0$	adultni – adults
11, 12, 13, 14	4,29	3	0,24	$H_0$	adultni adults
	1,58	3	0,66	$H_0$	juvenilni juveniles
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	10,83 (cor. 10,85)	6	0,095	$H_0$	adultni adults

T. 7: Divje babe I. Kruskal-Wallisov test med izkopi horizontov (D) in (E).

T. 7: Divje babe I. Kruskal-Wallis' test between D- and E-level units.

$H_0: X_1 = X_2$ ;  $H_1: X_1 \neq X_2$ ;  $P \leq 0,025$

	$X_1$ ( $Sn_1$ ) sterilni Sterile	$X_2$ ( $Sn_2$ ) fertilni Fertile		Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	Razlika med $Sn_1$ in $Sn_2$ Difference between $Sn_1$ and $Sn_2$
Adult.	645	5802	< 0,000048	$H_1$	0,89
Juv.	305	3056	< 0,000048	$H_1$	0,91

T. 8: Divje babe I. Wilcoxonov test med združenimi arheološko sterilnimi in arheološko fertilnimi izkopi.

T. 8: Divje babe I. Wilcoxon's test between joined archaeologically sterile and archaeologically fertile units.

Ker imamo v izkopih horizontov (D) in (E) zelo veliko kosti odraslih primerkov, ki so zastopane z dvema in manj kosi, je dobljena vrednost H, čeprav korigirana (Weber E., 1972, 528), lahko dvomljiva (cfr. Mosteller F., Rourke R.E.K., 1973, 218). Zato ostane vprašanje razlike med horizontoma (D) in (E) nerešeno, dokler vzorci ne bodo ustrezno povečani.

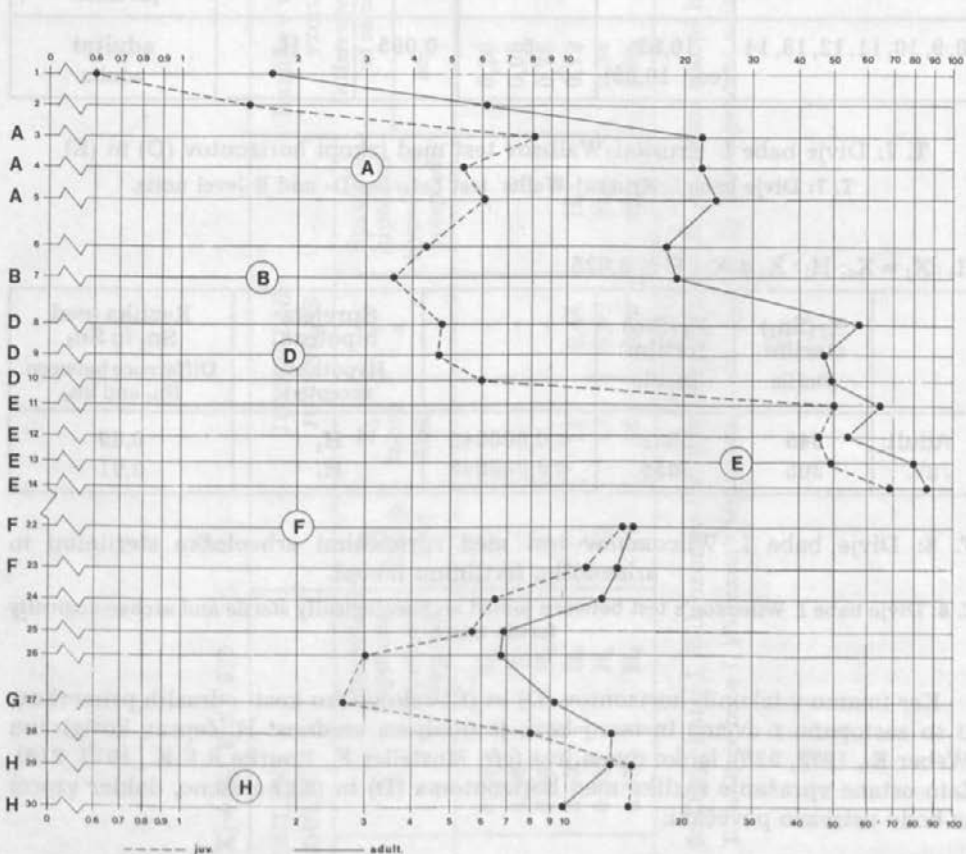
### Količinske razlike med posameznimi skeletnimi deli v arheološko sterilnih in arheološko fertilnih izkopih

Vse izkope (vzorke) lahko razdelimo v dve skupini: 1. arheološko sterilne in 2. arheološko fertilne izkope. V prvi skupini je šest izkopov (2, 6, 24–26 in 28), v drugi pa šestnajst (3–5, 7–14, 22, 23, 27, 29 in 30). Izjemoma združene izkope ene in druge



skupine smo testirali z Wilcoxonovim testom in dobili zelo značilne razlike, ki so nedvomno količinske narave (t. 8; prim. tudi absolutne vrednosti iz t. 10–11 za obe skupini izkopov!). Če smo skupini arheološko fertilem izkopov odvzeli izkope horizontov (D) in (E), ki imata največ skeletnih ostankov, je med ostanki odraslih primerkov izginila značilna razlika, medtem ko je med ostanki mladih primerkov razlika ostala. Iz navedenega lahko sledi, da so paleolitski obiskovalci Divjih bab nekako vplivali samo na skeletne ostanke odraslih primerkov, mlade pa so pustili v nemar.

Zaradi velikih količinskih razlik med arheološko sterilnimi in arheološko fertilem izkopi (slednji imajo skoraj desetkrat več ostankov!), smo se odločili testirati vsak skeletni del posebej z Mann-Whitneyevim testom U ( $9 = n_2 \leq 20, P \leq 0,025$ ). Testirali nismo: 1. zelo majhnih in 2. zelo redkih kosti. Prvih zaradi velike



Sl. 4: Divje babe I. Logaritemski diagram z vsemi določljivimi skeletnimi ostanki po izkopih in arheoloških horizontih. Obkrožena so števila artefaktov po arheoloških horizontih. Vse vrednosti so desetkrat zmanjšane. Podatki iz t. 1 in 5.

Fig. 4: Divje babe I. Logarithmic diagram displaying all determinable skeletal remains arranged according to units and cultural levels. Encircled are total numbers of artefacts arranged according to cultural levels. All values are reduced ten times. Data taken from Tt. 1 and 5.

propustnosti, povezane s tehniko terenskega dela (Turk I. *et al.*, 1989), drugih zaradi premajhnih vzorcev. Pri statističnem sklepanju smo izhajali iz dejstva, da imamo v vseh arheološko fertileh izkopih, razen v enem, količinsko precej več določljivih skeletnih ostankov kot v arheološko sterilnih izkopih (sl. 4). Zato smo teoretično pričakovali razlike med obema skupinama izkopov pri vseh skeletnih delih.<sup>7</sup> Rezultati testov so pokazali, da ni tako (t. 9). Vsi skeletni deli, katerih stopnja značilnosti ( $\alpha$ ) je enaka ali manjša od 0,025, so v arheološko fertileh izkopih hipotetično vedno boljše zastopani. Skeletni deli, pri katerih s testiranjem nismo ugotovili nikakršnih statistično značilnih razlik med obema skupinama izkopov, so hipotetično količinsko izenačeni. V arheološko fertileh izkopih imamo tako »odvečne« in »manjkajoče« kosti. Moč Mann-Whitneyevega testa pri srednje velikih vzorcih je 0,95 (Weber E., 1972, 525), kar v našem primeru pomeni, da je teoretična verjetnost za manjkajoče kosti 95 %. Torej prav tako velika, kot je verjetnost za odvečne kosti ( $P \leq 0,025$  pri dvosmernem oz. 0,05 pri enosmernem testu).

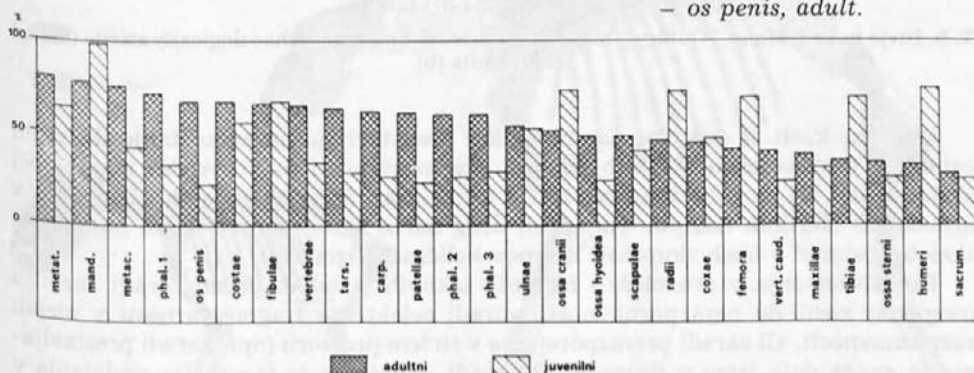
Podatke iz t. 9 smo takole razdelili na odvečne in manjkajoče skeletne dele (sl. 6):

A odvečne kosti:

- mandibulae, adult.
- vertebrae, adult.
- radii, iuv.
- ulnae, iuv. et adult.
- carpalia, adult.
- metacarpalia, iuv. et adult.
- coxae, iuv.
- patellae, adult.
- tibiae, adult.
- fibulae, adult.
- tarsalia, adult.
- metatarsalia, iuv. et adult.
- phalanges 1., iuv. et adult.

B manjkajoče kosti:

- ossa cranii, iuv. et adult.
- maxillae, iuv. et adult.
- mandibulae, iuv.
- vertebrae, iuv.
- costae, iuv. et adult.
- scapulae, iuv. et adult.
- humeri, iuv. et adult.
- radii, adult.
- carpalia, iuv.
- coxae, adult.
- femora, iuv. et adult.
- tibiae, iuv.
- fibulae, iuv.
- tarsalia, iuv.
- os penis, adult.



Sl. 5: Divje babe I. Povprečna zastopanost skeletnih ostankov iz vseh stratificiranih vzorcev. Podatki iz t. 10-11, »r« vrednosti.

Fig. 5: Divje babe I. Average skeletal element representation from all stratified samples. Data taken from Tt. 10-11, »r« values.

$H_0: a = b; H_1: a \neq b; P \leq 0,025$

	JUVENILNI JUVENILES		ADULTNI ADULTS	
	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted	$\alpha$	Sprejeta hipoteza Hypothesis accepted
1 <i>ossa cranii</i>	0,30	$H_0$	0,10	$H_0$
2 <i>maxillae</i>	0,14	$H_0$	0,05	$H_0$
3 <i>mandibulae</i>	0,052	$H_0$	0,016	$H_1$
5-7 <i>vertebrae</i>	0,30	$H_0$	0,012	$H_1$
9 <i>costae</i>	0,08	$H_0$	0,052	$H_0$
11 <i>scapulae</i>	0,08	$H_0$	0,26	$H_0$
12 <i>humeri</i>	0,03	$H_0$	0,07	$H_0$
13 <i>radii</i>	0,025	$H_1$	0,08	$H_0$
14 <i>ulnae</i>	0,011	$H_1$	0,002	$H_1$
15 <i>carpalia</i>	0,04	$H_0$	< 0,000048	$H_1$
16 <i>matac.</i>	0,011	$H_1$	0,011	$H_1$
17 <i>coxae</i>	0,021	$H_1$	0,04	$H_0$
19 <i>femur</i>	0,13	$H_0$	0,12	$H_0$
20 <i>patellae</i>	-	-	0,002	$H_1$
21 <i>tibiae</i>	0,03	$H_0$	0,015	$H_1$
22 <i>fibulae</i>	0,09	$H_0$	0,007	$H_1$
23 <i>tarsalia</i>	0,026	$H_0$	0,004	$H_1$
24 <i>metat.</i>	0,003	$H_1$	0,006	$H_1$
25 <i>phal. 1.</i>	0,010	$H_1$	< 0,000048	$H_1$
28 <i>os penis</i>	-	-	0,03	$H_0$

T. 9: Divje babe I. Mann-Whitneyev test ( $n_1 = 6, n_2 = 16$ ) med arheološko sterilnimi (a) in fertilnimi (b) izkopi.

T. 9. Divje babe I. Mann-Whitney's test ( $n_1 = 6, n_2 = 16$ ) between archaeologically sterile (a) and fertile units (b).

Odvečne kosti za nas niso zanimive, ker predstavljajo naravno stanje skeletnih ostankov v arheološko fertilnih izkopih. Vse pozornosti pa so vredni manjkajoči skeletni deli. Ti so bili lahko odvzeti v arheološko fertilnih izkopih ali dodani v arheološko sterilnih izkopih. Na en ali drug način so se namreč lahko posamezni skeletni ostanki v obeh skupinah izkopov količinsko izenačili.

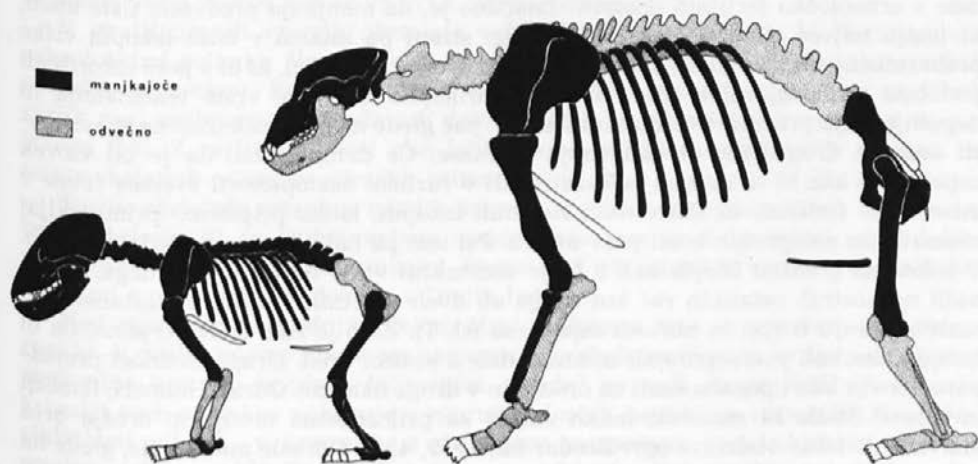
Do odvzemanja v arheološko fertilnih izkopih je lahko prišlo zaradi razbitja (razpada) kosti do nerazpoznavnosti, zaradi selektivne fragmentarnosti v mejah razpoznavnosti, ali zaradi prerazporejanja v širšem prostoru (npr. zaradi prestavljanja iz enega dela jame v drugega ali zaradi odnašanja iz jame). Do dodajanja v arheološko sterilnih izkopih je lahko prišlo samo s prerazporejanjem v širšem prostoru.

Možni povzročitelji vseh teh sprememb so trije: sile nežive narave, zveri in ljudje. Delovanje sil nežive narave pride v poštev pri razpadanju kosti.<sup>8</sup> Mislimo, da je to

v našem primeru skrajno omejeno, ker si težko predstavljamo, da bi odrasel humerus, radius ali femur bolj razpadal od odrasle ulne, tibije in fibule, ali mlad humerus, femur in tibija bolj od mladega radiusa, ulne itd. Zato je bolj verjetno selektivno delovanje ljudi in zveri. Oboji so lahko poškodovali kosti do nerazpoznavnosti in jih tudi poljubno premeščali.

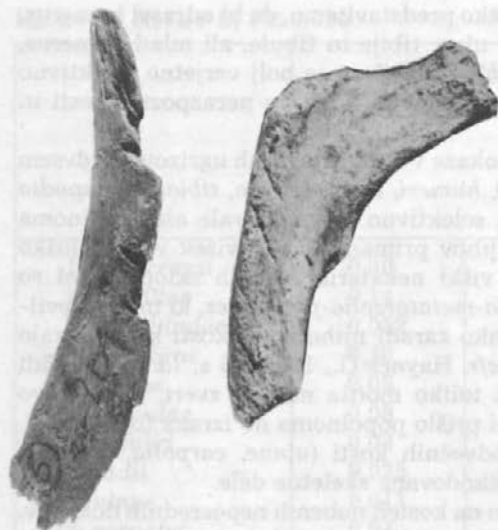
Za delovanje zveri imamo neposredne dokaze v obliki številnih ugrizov, predvsem na mladih kosteh kot so: *vertebrae, costae, humeri, radii, femora, tibiae, metapodia* in *phalanges*. Zveri so lahko vse te kosti selektivno fragmentirale ali popolnoma konsumirale, kar bi imelo za posledico njihov primanjkljaj in višek v arheološko fertilnih horizontih. Pri tem nas motijo viški nekaterih kostnih sklopov, kot so *carpalia-metacarpalia-phalanges* in *tarsalia-metatarsalia-phalanges*, ki imajo številne sledove zverskih poškodb, in ki jih lahko zaradi njihove velikosti konsumirajo skupaj z mehkiimi deli tudi manjše zveri (cfr. Haynes G., 1985, 56 s; *Id.*, 1980). Zdi se, kot da bi občasna prisotnost človeka toliko motila manjše zveri, da njihovo delovanje v arheološko fertilnih izkopih ni prišlo popolnoma do izraza (cfr. Turk I. *et al.*, 1989). Razen tega spada večina odvečnih kosti (*ulnae, carpalia, tarsalia, metapodia, phalanges* 1.) med najmanj poškodovane skeletne dele.

Za razbijalno dejavnost človeka nimamo na kosteh nobenih neposrednih dokazov. Vendar je skoraj gotovo, da je odrasle lobanje lahko zdrobil samo človek. Manjše zveri, vključno s hijeno, katere prisotnost v Divjih babah I ni dokazana, in sam medved tega fizično ne zmorejo (Blumenschine R. J., 1986, 35 ss; Herrero S., 1985, 28). Dejstvo je, da v vseh doslej raziskanih plasteh nismo našli niti ene cele lobanje. Vse lobanje v arheološko fertilnih in sterilnih izkopih so bile razbite, njihovi fragmenti pa so bili le izjemoma najdeni skupaj. Podobna usoda je doletela večino dolgih cevastih kosti odraslih primerkov, ki jih je lahko poleg človeka zdrobil samo še medved (Haynes G., 1983, 106; Herrero S., 1985, 154; Russell A., 1985, 29). Z



Sl. 6: Divje babe I. Odvečni in manjkajoči skeletni deli. Podatki iz t. 9.

Fig. 6: Divje babe I. Surplus and absent skeletal elements. Data taken from T. 9.



Sl. 7: Divje babe I. Levo: zasekan nedoločljiv fragment (1:1). Desno: proksimalni fragment rebra z vzporednimi vrezji (2:1). Foto M. Grm.

Fig. 7: Divje babe I. Left: partly hacked indeterminate fragment (1:1). Right: proximal fragment of rib with parallel cutmarks (2:1). Photographs by M. Grm.

intenzivnim razbijanjem odraslih lobanj, humerusov in femorjev, ki ga lahko pripišemo predvsem človeku (Turk I. *et al.*, 1989), bi lahko razložili primanjkljaj teh kosti v arheološko fertileh izkopih. V zvezi z razbijanjem cevastih kosti bi ponovno opozorili na že omenjene kaotične skupke teh redkih celih kosti, ki jih poznamo izključno v arheološko fertileh izkopih.

Prerazporejanje skeletnih ostankov je zelo verjetno zaradi njihove vsesplošne pomešanosti in popolne odsotnosti anatomskih skupkov. Edina pravilna razlaga zanjo je močna bioturbacija. Ljudje in zveri so lahko odnašali manjkajoče skeletne dele v arheološko fertileh izkopih. Značilno je, da manjkajo predvsem tiste kosti, ki imajo največ mesa in mozga. Po drugi strani pa imamo v istih izkopih više prehrabeno manj vrednih kosti (sl. 6). Med zvermi in ljudmi, ki bi v jami izkoriščali podobno prehranjevalno nišo, bi lahko prihajalo do neke vrste tekmovanja in dopolnjevanja pri izkoriščanju tanatomase, pač glede na mehanskofizične sposobnosti enih in drugih pri obvladovanju te mase. Če domnevamo, da je bil človek uspešnejši, kar bi se moralo pokazati tudi v različni zastopanosti zverske favne v arheološko fertileh in arheološko sterilnih izkopih, lahko pripišemo primanjkljaj mesnatih in mozgovnih kosti prav njemu. Pri tem pa naletimo na naslednjo težavo. V celotnem gradivu Divjih bab I, ki je sedemkrat večje od tu objavljenega, nismo našli na kostnih ostankih več kot enega ali dveh umetnih vrezov, ki nastaneta pri raztelesovanju trupel in obrezovanju mesa (sl. 7). Zato je zelo malo verjetno, da bi ljudje kakorkoli prerazporejali mesnate dele s kostmi vred. Druga možnost prerazporeditve bi bila uporaba kosti za orodja in v druge namene. Odrasli humeri, femorji in mlade fibule bi morebiti lahko služili za priložnostna orodja in orožja brez bistvene dodatne obdelave (*cf.* Brodar M., 1959, 454). Odrasle mandibule, glede na naše rezultate, za ljudi niso bile posebno zanimive. Že ugotovljeni viški mandibul v horizontu (E) (Turk I. *et al.*, 1989) so lahko nastali iz drugih vzrokov. Spolovilna kost je še danes privlačna trofeja ali amulet.

Ostane nam še zadnja možnost, po kateri naj bi manjkajoče kosti dodajali v arheološko sterilne izkope. Tako dejavnost lahko v danih okoliščinah pripišemo izključno zverem – plenilcem in zverem-mrhovinarjem. Med dodanimi kostmi je precej takih, ki jih zveri ne obvladajo, predvsem lobanje in dolge cevaste kosti odraslih primerkov. Motijo tudi vretenca in rebra, ki se le redko transportirajo (Haynes G., 1980, 81 ss). Slika manjkajočih kosti torej ni ravno značilna za zverski transport.

Če na koncu izberemo najverjetnejšo možnost za razlago manjkajočih skeletnih delov, pridemo do naslednjih ugotovitev:

- Veliko kosti mladih primerkov so lahko požrle ali odvlekle zveri.
- Ljudje zelo verjetno niso izkoriščali prvenstveno zalog mesa, pač pa so, domnevamo, predvsem drobili že gole mozgovne kosti odraslih primerkov, vključno z lobanjami, in odnašali nekatere uporabne in drugače zanimive skeletne dele, kar bi pričalo o skrajno oportunističnem vedenju in visoki specializaciji opravil v jami.
- Večina kadavrov je vsaj delno razpadla v jami (od tod izredno velike koncentracije fosfatov), njihovi skeletni deli pa so bili kasneje selektivno dislocirani.

## Sklep

Praksa je pokazala, da so vzorci določljivih skeletnih ostankov statistično reprezentativni, kadar vsebujejo 500 ali več skeletnih delov (*cf.* Gilbert A. S. *et al.*, 1981). V nasprotnem primeru lahko pride do statistično značilnih razlik drugotne količinske narave. Večji so vzorci, večja je tudi moč oziroma zanesljivost testov. Zato bi morali nujno povečati večino vzorcev. To bi dosegli z nadaljnjim sistematičnim izkopavanjem in vzorčenjem. Različne količine v dovolj velikih vzorcih ( $n \geq 500$ ) bistveno ne vplivajo na kakovostne razlike oz. enakosti – pod pogojem, da količinske razlike med vzorci niso prevelike. Pri nekaterih testih bi za zanesljive rezultate rabili še precej večje vzorce, kot so vzorci s 500 skeletnimi deli.

V stratificiranih vzorcih obstajajo velika količinska nihanja, ki kovariirajo z arheološkimi ostanki. Vendar je korelacija značilna samo pri skeletnih ostankih odraslih primerkov. Po drugi strani nismo mogli ugotoviti statistično značilnih razlik med zastopanostjo skeletnih delov mladih in odraslih primerkov, z izjemo izkopa (13). Z različnimi testi smo lahko samo enkrat nakazali vpliv človeka na celoto skeletnih ostankov odraslih primerkov, in sicer v horizontih (D) in (E).

Število skeletnih ostankov mladih primerkov je zelo verjetno odvisno od namembnosti brloga, ki se je neprestano spreminjala, kar je dolgoročno zopet lahko povezano z ekološkimi spremembami. Pogostnost teh ostankov verjetno ni v nikakršni zvezi s pojavljanjem človeka v Divjih babah I.

Med zgornjim in spodnjim delom stratigrafskega niza so nekatere pomembne razlike. V mislih imamo predvsem najpogostejše skeletne dele, ki so zgoraj izključno spolovilne kosti in spodnje čeljustnice, spodaj pa tudi druge kosti. Količinska krivulja vseh ostankov nakazuje v zgornjih plasteh nestabilne razmere s številnimi cikličnimi nihanji, v nasprotju s stabilnimi razmerami brez cikličnih nihanj v spodnjem delu profila. To se dobro ujema z neobjavljenimi rezultati pelodnih analiz.

Med izkopi in arheološkimi horizonti s statistično reprezentativnimi vzorci proti pričakovanju ni značilnih kakovostnih razlik. Posebno presenetljivo je, da ni

kakovostnih razlik med izkopi horizontov (D) in (E), ki se signifikantno razlikujeta po številu arheoloških najdb in morda tudi po številu obiskov. To lahko pomeni, da razlik sploh ni, ali da so vzorci premajhni ali nepravilno izbrani. Za rešitev problema z nakazanimi metodami bi morali najprej nujno povečati vzorce.

Perspektivnejše rezultate kot vsi skeletni deli skupaj so dale analize posameznih kosti po arheološko sterilnih in arheološko fertilnih izkopih. Ugotovljena so bila statistično pomembna nesorazmerja med posameznimi skeletnimi deli tako mladih kot odraslih primerkov, ki jih lahko pripišemo delovanju ljudi in zveri. Zveri so lahko odstranile večino kosti mladih primerkov, za katere je, gledano v celoti, značilno veliko nesorazmerje med cevastimi kostmi okončin in deli trupa (sl. 5), ljudje pa so verjetno do nerazpoznavnosti zdrobili večino mozgovnih kosti in lobanj odraslih primerkov. O tem, da bi človek kakorkoli izkoriščal mesnate dele in kože, pa zaenkrat ni nobenih dokazov (cfr. Vörös I., 1984, 15 ss). Tudi morebitnih posrednih dokazov za večkrat izraženo hipotezo o lovu na mlade jamske medvede je precej manj kot za morebitni lov na nevarnejše, vendar bolj hranljive odrasle primerke (Abel O., Kyrle G., 1931, 863 ss; Brodar S., 1957; Gábori-Csánk V., 1968, 230 ss, Lioubin V. P., Barychnikov G. F., 1984, 225, 227; Vörös I., 1984, 19). Zaenkrat lahko sprejemamo samo hipotezo o oportunističnem specializiranem izkoriščanju mozga v prehrabene in druge namene. Vendar bo potrebno hipotezo preveriti z ugotavljanjem količinske in kakovostne hranljivosti medvedjega mozga, posebej za mlade in odrasle primerke, za živali v stresnem (poginule od izčrpanosti) in normalnem (domnevno ubite) stanju. Od teh podatkov je namreč odvisna odločitev, ali so se ljudje iz Divjih bab I, za katere smo s statistično analizo odstranili večino možnosti za prvenstveno plenilsko-lovski način vedenja, vedli prvenstveno kot plenilci-mrhovinarji. Ti podatki so pomembni tudi za razlago vedenja vseh zveri iz nam znanega paleoekosistema, ki jih moramo prav tako upoštevati pri razlagi izsledkov, dobljenih s statističnimi analizami (cfr. Blumenschine R. J., 1986; Speth J. D., 1987). Z nadaljnjimi analizami bi bilo potrebno tudi ugotoviti, koliko domnevne človekove potrebe po mozgu kovariirajo z večjimi ekološkimi spremembami, ki se odlikavajo v spremembah sedimentacije, favne, flore in v nekaterih kvantitativno-kvalitativnih spremembah v osteodontoloških ostankih jamskega medveda, ki niso odvisne od navzočnosti in delovanja ljudi.

Statistično gledano je med pojavljanjem človeka in jamskega medveda v najdišču Divje babe I zelo verjetna zveza. Ali gre za sovražnosti v obliki lova, v katerega učinkovitost sami ne verjamemo; ali za kumulativne učinke velikega števila ločenih obiskov enega in drugega z medsebojnim namernim izogibanjem, ki so se sčasoma zlili v homogeno celoto; ali celo za soočanje in medsebojno strpnost zaradi občasnega delnega prekrivanja prehranjevalnih niš; ali pa za kombinacijo enega, drugega in tretjega – tega na sedanji stopnji raziskav ne vemo in zelo verjetno ne bomo nikoli zvedeli.

Morda bodo ta vprašanja dodatno osvetlila nove analize vseh razpoložljivih ostankov, posebno fragmentov in izoliranih zob, ki jih načrtujemo in pa, seveda, nova, problemsko usmerjena izkopavanja tega in podobnih paleoekološko izredno pomembnih najdišč.

<sup>1</sup> Ta članek je organsko povezan z več kot petimi desetletji dela dveh generacij slovenskih paleolitičarjev. Zato ni nikakršna prelomnica ali obračun s konvencionalnimi metodami in izhodišči pri obdelavi kakršnegakoli gradiva, temveč logično nadaljevanje vsega, kar je bilo pred tem storjeno in napisano na področju slovenskega paleolitika. Zato ga v znak hvaležnosti posvečava vsem, ki jim je bilo raziskovanje našega paleolitika hobi in poklic, z željo, da bi dobil čim več posnemovalcev v svojih dobrih in čim manj v slabih straneh.

Za nasvete s področja statistike se zahvaljujeva P. Jakopinu, ZRC SAZU, J. Staretu, *Inštitut za bioinformatiko Medicinske fakultete* in A. Blejcu, *Oddelek za biologijo Biotehnične fakultete*, za konkretno pomoč pa B. Justinu, *Inštitut za arheologijo ZRC SAZU*, vsi iz Ljubljane.

J. D. in I. T.

<sup>2</sup> Potek dela pri izpolnjevanju vseh obrazcev (v letih 1984–1986 smo jih izpolnili 506) je bil dosledno takšenle:

1. 1: Tehtanje vseh najdenih osteodontoloških ostankov z vzmetno tehtnico s kilogramsko skalo 1–25 in z natančnostjo  $\pm 0,25$  kg.  
2: Ločitev zob od kosti in izločitev morebitnih nemedvedjih ostankov.

2. 1: Razvrstitev določljivih kosti po skeletnih delih od tek. št. 1. do 33.

2: Izločitev posebne kategorije nedoločljivih fragmentov, vključno z nedoločljivimi tulci diafiz.

3. 1: Ločevanje in istočasno vpisovanje kategorij 1 do 33 po starostnih skupinah. Kot podlaga za ločevanje med adultnimi in juvenilnimi primerki so nam služile zraščene oz. nezraščene epifize in diafize dolgih kosti ter sklepne ploskve ostalih kosti. Zato so za nadaljnje statistično vrednotenje dovolj zanesljive opredeljene le tek. št. 14–16, 18, 21, 23, 24 in 28–30. Skeletne dele pod drugimi tek. št. smo razlikovali skoraj izključno po kriteriju velikosti, pri čemer smo bili nedvomno pristranski v prid adultnih primerkov. To velja še posebej za tek. št. 17 in 25 ter fragmente pod tek. št. 5–11.

2: Ločevanje in istočasno vpisovanje kategorij 1 do 33 na fragmentirane in cele kosti. Pod fragmentiranimi diafizami so vpisani skoraj izključno cilindrični odlomki!

3: Izločitev celih kosti takoj po vpisu.

4.: Štetje nedoločljivih fragmentov in njihov vpis.

5.: Evidentiranje ožganih, zarezanih, obrizanih in izluženih kosti.

6. 1: Izločitev vseh fragmentov nad 20 cm.

2: Ločevanje na oglašene in neoglašene (ostrobe) fragmente. Zaradi težavne opredelitve pri mejnih primerih je število oglašenih fragmentov prej podcenjeno kot precejeno.

3: Rekonstruiranje pri izkopu polomljenih kosti. Na podlagi rekonstrukcij se pri štetju fragmentov upoštevajo prvotne velikosti in število v mejah možnosti.

4: Vpis.

7.: Izločitev, obdelava in vpis vseh fragmentov nad 15–20 cm itd., do vključno fragmentov 5–10 cm, po istem postopku kot v točki 6.

8. 1: Izločitev oglašenih fragmentov do 5 cm.

2: Že vpisanim nedoločljivim fragmentom prštejemo še vpisane določljive fragmente in od vsote odštejemo vsoto vseh fragmentov, vpisanih v rubrikah velikosti, da dobimo preostanek ostrorobnih fragmentov do 5 cm.

3: Štetje in vpis določljivih fragmentov do 5 cm.

9.: Določitev zob z vsakokratnim primerjanjem v eni in isti zbirki in njihov vpis. Pri zobeh niso točno – v smislu zgoraj–spodaj in levo–desno – opredeljeni kanini vseh starosti. Težave so tudi pri ločevanju med prvim in drugim incizivom, medtem ko opredelitev zgoraj–spodaj, levo–desno ni sporna. Zato moramo vse kanine in oba inciziva izpustiti iz statističnih analitičnih študij.

Za izpolnitev enega obrazca s povprečno 4 kg osteodontoloških ostankov smo porabili približno 2 uri.

<sup>3</sup> Pri drsečem združevanju naših izkopov v skupine treh izkopov se drseča krivulja izkopov (22–30) popolnoma ujema (pokriva) s krivuljo istih »nedrsečih« izkopov, pri izkopih (1–14) pa drseča krivulja zabriše vse manjše viške na »nedrseči« krivulji. Videti je, kot da v spodnjem delu profila ni bilo cikličnih nihanj skeletnih ostankov, ki so značilna za zgornji del profila.

<sup>4</sup> V anatomskih skupkih so kosti razporejene kot pri živem organizmu, v kaotičnih skupkih pa imamo na kupu več različnih kosti, ki lahko pripadajo različnim osebkom.

<sup>5</sup> To sklepamo na podlagi radiokarbonskih datacij in homogenosti favne, flore ter arheoloških ostankov. Vse neobjavljeno.

<sup>6</sup> Stratigrafija in geokronologija bosta objavljena v enem izmed naslednjih prispevkov.

<sup>7</sup> Izjemoma smo naredili tudi enosmerne Wilcoxonove teste za neodvisne vzorce ( $H_0: a = b$ ,  $H_1^q: a < b$ ,  $P = 0,05$ ,  $w = 46$ ) – Wilcoxonov test je ekvivalenten Mann-Whitneyevemu testu  $U$  – in sprejeli alternativno hipotezo ( $a < b$ ) pri naslednjih skeletnih delih:

Orasli primerki:

– *mandibulae* ( $W_N = 39,5$ )

– *vertebrae* ( $W_N = 38,0$ )



- ulnae ( $W_N = 31,0$ )
- carpalia ( $W_N = 25,0$ )
- metacarpalia ( $W_N = 37,5$ )
- coxae ( $W_N = 45,0$ )
- patellae ( $W_N = 30,5$ )
- tibiae ( $W_N = 39,0$ )
- fibulae ( $W_N = 35,5$ )
- tarsalia ( $W_N = 33,0$ )
- metatarsalia ( $W_N = 34,5$ )
- phalanges I. ( $W_N = 23,5$ )
- os penis ( $W_N = 44,5$ )

Mladi primerki:

- humeri ( $W_N = 44,5$ )
- radii ( $W_N = 42,0$ )

- ulnae ( $W_N = 37,5$ )
- carpalia ( $W_N = 45,0$ )
- metacarpalia ( $W_N = 37,5$ )
- coxae ( $W_N = 41$ )
- tibiae ( $W_N = 44,5$ )
- tarsalia ( $W_N = 42,0$ )
- metatarsalia ( $W_N = 32,0$ )
- phalanges I. ( $W_N = 37,0$ )

Pri vseh drugih skeletnih delih enosmerni testi niso pokazali razlik, zato je bila sprejeta ničelna hipoteza ( $a = b$ ).

<sup>8</sup> Z razpadanjem kosti se bomo podrobneje ukvarjali pri obravnavi fragmentarnosti, ki bo na vrsti v enem naslednjih prispevkov.

- ABEL O., KYRLE G. (1931), *Die Drachenhöhle bei Miznitz*. - Speläologische Monographien 7, 8, Wien.
- ADAMIĆ Š. (1980), *Temelji biostatistike*. - Ljubljana.
- ALTUNA J. et al. (1985), *Cazadores magdalenenses en Erralba (Cestona, País Vasco)*. - *Munibe (Antropología y Arqueología)* 37, San Sebastián.
- BINFORD L. R. (1981), *Bones, ancient men and modern myths*, New York etc.
- BLUMENSCHINE R. J. (1986), *Early hominid scavenging opportunities. Implications of carcass availability in the Serengeti and Ngorongoro ecosystems*. - BAR International Series 283, Oxford.
- BRAIN C. K. (1981), *The hunters or the hunted? An introduction to african cave taphonomy*, Chicago and London.
- BRODAR M. (1959), *Mokriška jama, nova visokoalpska aurignaška postaja v Jugoslaviji*. - *Razprave 4. razr. SAZU* 5, 419-469, Ljubljana.
- BRODAR S. (1957), *Zur Frage der Höhlenbärenjagd und des Höhlenbärenkults in den paläolithischen Fundstellen Jugoslawiens*. - *Quartär* 9, 147-159, Bonn.
- BRODAR S., BRODAR M. (1983), *Potočka zijalka, visokoalpska postaja aurignacijskih lovcev*. - Dela 1. in 4. razr. SAZU 24, Ljubljana.
- CHASE P. G. (1986), *The hunters of Combe Grenal*. - BAR International Series 286, Oxford.
- CRUZ-URIBE K., KLEIN R. G. (1986), *Pascal programs for computing taxonomic abundance in samples of fossil mammals*. - *Journal of Archaeological Science* 13, 171-187, London etc.
- DEACON J. (1984), *The later stone age of southernmost Africa*. - BAR International Series 213, Oxford.
- DELPECH F., LE GALL O. (1983), *La faune magdalénienne de la grotte des Eglises (Usat, Ariège)*. - *Bulletin de la Société Préhistorique de l'Ariège (Préhistoire ariégeoise)* 38, 91-112, Tarascon Sur-Ariège.
- GÁBORI-CSÁNK V. (1968), *La station du paléolithique moyen d'Érd-Hongrie*. - *Monumenta historica budapestinensia* 3, Budapest.
- GILBERT A. S. et al. (1981), *Quantification experiments on computer-simulated faunal collections*. - *Ossa* 8, 79-94, Solna.
- 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*. - *American Antiquity* 48, 102-114.
- HAYNES G. (1985), *On watering holes, mineral licks, death and predation*. - *V: Environments and Extinctions: man in late glacial North America*, 53-71, Orono.
- HERRERO S. (1985), *Bear attacks. Their causes and avoidance*. - New York.
- KLEIN R. G., CRUZ-URIBE K. (1984), *The analysis of animal bones from archeological sites*. - Chicago and London.
- KURTÉN B. (1972), *The cave bear*. - *Scientific American* 226, 60-70.
- LASOTA-MOSKALEWSKA, SULGOSTOWSKA Z. (1978), *The application of contingency table for comparison of archaeozoological materials*. - *Ossa* 3, 1976-1977, 153-168, Solna.
- LEROI-GOURHAN A. (1950), *La caverne des Furtins*. - *Préhistoire* 11, 17-99, Paris.
- LIUBIN V. P., BARYCHNIKOV G. F. (1984), *L'activité de chasse de plus anciens habitants du Caucase (Acheuléen, Moustérien)*. - *L'Anthropologie* 88, 221-229, Paris.
- MC NAMEE T. (1984), *The grizzly bear*. - New York etc.

- MOSTELLER F., ROURKE R. E. K. (1973), *Sturdy statistics. Nonparametrics and order statistics.* – London.
- PATOU M. (1984), La faune de la Galerie Rive Droite du Mas d'Azil (Ariège): données paléoclimatiques et paléthnographiques. – *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 81, 311–319, Paris.
- RUSSELL A. (1985), *Grizzly country.* – Vancouver, Toronto.
- SPENNEMANN D. R. (1985), Vorschlag für ein neues ergänzendes System zur Präsentation zoo-archäologischer Daten. – *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, 397–403, Mainz.
- SPETH J. D. (1987), Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats. – *Journal of Archaeological Science* 14, 13–29, London etc.
- TURK I. et al. (1989), Divje babe I – Novo paleolitsko najdišče in skupinsko grobišče jamskega medveda. Poskus tafonomske analize na osnovi vzorcev iz dveh sedimentnih in arheoloških kompleksov. – *Arh. vest.* 39–40, 13–60, Ljubljana.
- VÖRÖS I. (1984), Hunted mammals from the aurignacian cave bear hunters' site in the Istállóskő cave. – *Folia Archaeologica* 35, 7–32, Budapest.
- WEBER E. (1972), *Grundriss der biologischen Statistik.* – Jena.

## DIVJE BABE I – AN ATTEMPT TO APPLY STATISTICAL ANALYSIS TO THE MASS ANIMAL REMAINS FROM THE PALAEO-LITHIC SITE

### I. DETERMINABLE SKELETAL REMAINS OF CAVE BEAR

#### Summary

For the purpose of the analysis of skeletal elements, samples have been gathered from the sediments of specified surfaces (10 m<sup>2</sup>) and cubic contents (depending on the thickness of arbitrary stratigraphic units, with a range of 0.15 m) which, with minor aberrations, run in succession, one under another, to the unit (14) inclusive. Downward from this unit there comes a stratigraphic sequence of samples of almost the same surfaces and cubic contents but that it had been dislocated (Fig. 1). The sterile units (15–21) between the two sequences form a blank. A sample consisting exclusively of 70.5 m<sup>3</sup> of gravel, sand and silt deposits has been investigated in its entirety by the present authors alone. In order to give the treatment as much uniformity as possible, all basic statistical forms comprising units of 1 m<sup>2</sup> each (Fig. 2) were filled in by one author alone according to previously fixed criteria.

The samples include all taxonomically and anatomically determinable remains of bones, both integral and damaged, that have been found independently of the screening of sediments. All skeletal elements have been divided with morphological reliability into two groups of remains, one of juvenile and the other of adult specimens, yet with no division into the left and the right (Tt. 10–12).

All anatomically determinable skeletal elements (labelled »n« in Tt. 10–11) have been loaded subsequently on account of the irregularity of their representation within the skeleton. The loaded values have not been entered. By use of different loadings (as designated in the leftmost column of Tt. 10 and 11) individual bones, as well as the remains of both age profiles, have been balanced out. The loaded data have then been sorted out into five classes (labelled »r« in Tt. 10–11) after D. R. Spennemann's method (Spennemann D. R., 1985). In this way an adequate general account of skeletal remains has been achieved (Figs. 3; 5).

The absolute figures from Tt. 10 and 11 (»n« values) were submitted to the two-sided non-parametric tests used for independent samples regarding the differences of the samples. Wilcoxon and Kruskal-Wallis's tests were applied for the purpose of comparing excavation units, and Mann-Whitney's U-test for the purpose of comparing individual skeletal elements from both archaeologically sterile and archaeologically fertile units (Mosteller F., Rourke R. E. K., 1973; Weber E., 1972). The correlations have been calculated on the basis of the coefficient of rank correlation after Spearman, and then put to the t-Test. By reason of the great significance of the relative relations between the arbitrary stratigraphic units and both age profiles, the overlooking diagram of the sums total of all skeletal remains as found in each of the units, with juvenile and adult specimens shown separately, has been produced in the logarithmic scale (Fig. 4). The correlation between the units (1–30), cultural levels (A–H), and layers (2–21) is presented in T. 1.

There are two main factors apt to affect the outcome of the statistical analysis, namely the manner of sampling (excavation) and the size of samples. Since it is impossible to make an entry of each skeletal fragment in the coordinate system for practical reasons, the vertical – representing the dimension of time – may have a tendency to exhibit remarkable divergencies between the curve representing the actual (yet unknown) distribution of all skeletal remains and the curve representing the empirical distribution that had been arrived at in consequence of our adopted manner of sampling by sq. metres and by excavation units. In order to avoid further departure from the actual distribution of remains in the vertical, the analysis of samples was performed in strict adherence to the units, with deliberate omission of combining the units to form sedimentary and cultural units. Skeletal remains have been found to be of a fairly regular distribution throughout all the plan-view units, whether the latter be 1 or 10 m<sup>2</sup> in surface. There are no major groupings, either anatomical or chaotic. Occasioned by the presence of individual rocks and a number of unpredictable modifications in the configuration of the cave, there is no complete overlap between the plane views of all the units. The percentage of overlapping between the units is clearly observable from **T. 1**. Allowing that the different thicknesses of the units (see **T. 1**) and the different intervals of time during which the samples had originated should not be taken into account, and judging from the flora, fauna, and the archaeological finds (all yet unpublished), the units conjointly represent a relatively homogeneous whole, which has been dated in absolute terms for a range of approximately 25,000 years (data not yet published). A discernible secondary perturbation of sediments had occurred only in units (2)–(5) which had been affected by cryoturbation. Bioturbation is traceable in all units. Since it has more or less synchronized with sedimentation, it has no substantial post-sedimentary effect on the homogeneity of the samples. These are taken to be statistically representative when all parts of the skeleton are found to be present in them. This is the case when a sample contains at least 500 skeletal elements. When not, a number of blanks appear, which has the effect of upsetting the statistics (see **Tt. 10–11**). This is the reason why only rare samples (in semibold type in **T. 1**) are representative in statistical terms. An increase in the extent of samples will, above all, tend to increase the number of the remains which have been most numerous in the first place, whereas the extremely rare parts of the skeleton will only rarely present themselves, which seems to fit in with the Neyman series (Weber E., 1972).

The 8.90 m thick stratigraphic section displays considerable oscillation in the amount of skeletal remains (**Fig. 4**). The upper section of the stratigraphic series reveals several minor cycles of oscillation within one, or perhaps two periods, while the lower section exhibits a single period with two eminent culminations. Periodic oscillations indicate a slow process of alterations and stable conditions, while the cyclic aberrations in the upper part of the curve may be derived from rapid changes and unstable conditions, which is in perfect agreement with not entirely published results of pollen analyses (Turk I. *et al.*, 1988). Extensive oscillations in amount stand in covariance with the archaeological remains (**T. 5**). Nevertheless, the correlation has been found to be significant only in the case of the remains of the adult specimens ( $r_s = 0.858$ ;  $\alpha = 0.017$ ).

The amount of the skeletal remains of juvenile specimens has, in all probability, been conditioned by the use of the den – whether it was one of females with their cubs or one of solitary males – which was submitted to constant changes, which again, in the long run, seems to have occurred in connection with ecological changes. The frequency of occurrence of these remains seems to be in no relation with the repeated appearance of middle palaeolithic men in Divje babe I. There are no significant differences between the skeletal elements of the juvenile, and those of the adult specimens in the statistically representative samples (Kruskal-Wallis,  $P(H \geq 12.00) = 0.10$ ) (**T. 4**).

The comparison between individual archaeologically fertile units containing statistically representative samples has yielded no such differences between individual units as it was expected (**Tt. 6; 7**). What is even more surprising, there are no differences in quality between the units of D- and those of E-level the two of which differ significantly in the amount of archaeological finds, and possibly also in the frequentation of middle palaeolithic hunters and food-gatherers (**T. 7**). This absence of differences may have resulted from the insufficiency of the amounts of individual skeletal elements in the samples.

Due to the occurrence of substantial differences in amount between the archaeologically sterile units (2), (6), (24)–(26), (28), and the archaeologically fertile units (3)–(5), (7)–(14), (22), (23), (27), (29), (30) with their levels A, B, D, E, F, G, H, each part of the skeleton was submitted separately to Mann-Whitney's U-test, which is equivalent to Wilcoxon's test. The results of the two-sided test are exhibited in **T. 9**, and the results of the one-sided test in footnote 7.



Ev. št. Entry No.	Uteži Loadings	Izkopi Units									
		1		2		3		4		5	
		n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1 <i>ossa cranii</i>	9,5	-	1	-	1	4	2	11	3	10	3
2 <i>maxillae</i>	1,0	-	1	-	1	1	2	-	1	-	1
3 <i>mandibulae</i>	1,0	-	1	4	5	-	1	2	3	8	5
4 <i>ossa hyoidea</i>	4,5	1	4	-	1	2	2	3	3	4	3
5 <i>vert. cerv.</i>	3,5	-	1	1	3	7	3	5	3	5	3
6 <i>vert. thor.</i>	7,0	-	1	-	1	3	2	8	3	8	3
7 <i>vert. lumb.</i>	3,0	-	1	-	1	7	3	2	3	9	4
5-7 <i>vertebrae*</i>	13,5	1	3	4	3	15	3	9	3	18	3
8 <i>vert. caud.</i>	6,0	-	1	1	2	-	1	2	2	5	3
9 <i>costae</i>	14,0	2	3	8	3	49	3	41	4	48	4
10 <i>ossa sterni</i>	4,0	-	1	-	1	1	2	1	2	1	2
11 <i>scapulae</i>	1,0	-	1	2	4	-	1	1	3	4	4
12 <i>humeri</i>	1,0	-	1	-	1	1	2	2	3	1	3
13 <i>radii</i>	1,0	-	1	-	1	3	3	1	3	1	3
14 <i>ulnae</i>	1,0	-	1	-	1	2	3	4	4	1	3
15 <i>carpalia</i>	7,0	-	1	1	2	15	3	12	3	21	4
16 <i>metacarpalia</i>	5,0	1	4	7	4	22	4	18	4	11	4
17 <i>coxae</i>	1,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
18 <i>sacrum</i>	0,5	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
19 <i>femora</i>	1,0	-	1	1	3	1	2	1	3	-	1
20 <i>patellae</i>	1,0	-	1	-	1	1	2	3	4	4	4
21 <i>tibiae</i>	1,0	-	1	-	1	1	2	1	3	3	4
22 <i>fibulae</i>	1,0	-	1	-	1	6	4	4	4	3	4
23 <i>tarsalia</i>	7,0	1	3	6	3	14	3	16	4	11	3
24 <i>metatarsalia</i>	5,0	3	5	9	4	15	3	17	4	20	4
25 <i>phalanges 1.</i>	10,0	5	5	9	3	31	3	29	4	20	3
26 <i>phalanges 2.</i>	8,0	1	3	2	2	9	3	13	3	19	4
27 <i>phalanges 3.</i>	10,0	2	4	6	3	11	3	14	3	6	3
28 <i>os penis</i>	0,25	-	1	-	1	4	5	2	5	1	4
	S	17		61		225		222		242	

\* V tej rubriki so zajeti tisti odlomki vretenc, ki niso podrobneje opredeljeni.

\* This entry comprises all those vertebral fragments that defy a more detailed definition.

#### T. 10. Divje babe I. Skeletni deli odraslih primerkov.

Legenda: »n« absolutno število ostankov;

»r« uteženi, v razrede združeni skeletni ostanki (po Spennemannu).

#### T. 10: Divje babe I. Skeletal elements of adult specimens.

Legend: »n« absolute number of remains;

»r« loaded, class-arranged skeletal remains (after Spennemann).

	6		7		8		9		10		11	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1	4	2	5	2	53	3	69	4	69	4	44	3
2	—	1	2	3	1	2	4	3	—	1	9	3
3	2	3	8	4	27	5	18	5	4	3	49	5
4	3	2	4	2	3	2	5	2	1	2	6	2
5*	—	1	5	3	—	—	—	—	—	—	8	2
6*	3	2	9	3	—	—	—	—	—	—	9	2
7*	10	4	8	3	—	—	—	—	—	—	8	2
5-7	9	2	16	3	56	3	69	4	96	4	49	3
8	—	1	2	2	3	2	2	2	3	2	10	2
9	55	4	16	3	114	4	128	4	129	4	69	3
10	1	2	1	2	4	2	1	2	5	2	1	2
11	2	3	4	3	6	3	1	2	1	2	10	3
12	1	3	—	1	1	2	1	2	—	1	1	2
13	1	3	1	2	3	3	—	1	8	4	10	3
14	—	1	2	3	3	3	4	3	4	3	5	3
15	2	2	14	3	29	3	20	3	11	3	44	3
16	15	3	17	3	43	4	14	3	23	3	50	3
17	1	3	1	2	4	3	7	4	8	4	4	3
18	—	1	—	1	—	1	2	3	—	1	1	2
19	1	3	2	3	3	3	2	3	—	1	1	2
20	1	3	1	2	5	3	6	4	5	3	10	3
21	—	1	—	1	1	2	1	2	4	3	4	3
22	3	3	2	3	6	3	4	3	3	3	4	3
23	18	3	12	3	25	3	26	3	20	3	45	3
24	19	4	24	4	57	4	18	3	29	3	62	4
25	12	3	20	3	72	4	22	3	29	3	57	3
26	5	2	6	2	27	3	16	3	17	3	41	3
27	4	2	3	2	17	3	13	3	10	2	33	3
28	3	5	4	5	4	5	4	5	6	5	4	4
S	175		189		567		457		485		648	

T. 10: Nadaljevanje – Continued.

\* Vretenc v izkopih 8–10 nismo medsebojno ločevali, zato so vse najdbe vretenc pod št. 5–7, ki sicer obsegajo podrobneje neopredeljive fragmente vretenc.

\* *Vertebrae from units 8–10 are not differentiated separately but are entered under Nos. 5–7 which comprise further indeterminable vertebral fragments.*

	12		13		14		22		23		24	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1	26	3	73	3	38	3	6	3	1	2	77	5
2	2	3	13	4	8	4	—	1	—	1	—	1
3	21	5	40	5	24	5	4	5	2	4	1	3
4	9	3	2	2	4	2	4	3	10	4	2	2
5	5	2	16	3	17	3	2	3	1	3	2	3
6	5	2	4	2	12	3	—	1	—	1	—	1
7	13	3	2	2	16	3	1	3	1	3	1	2
5-7	17	2	53	3	63	3	3	2	6	3	1	2
8	3	2	3	2	11	3	2	3	2	3	2	2
9	58	3	58	3	102	4	7	3	12	3	5	2
10	3	2	3	2	7	3	1	2	1	2	—	1
11	6	3	11	4	13	4	1	3	—	1	—	1
12	1	2	11	4	5	3	—	1	—	1	—	1
13	1	2	8	3	8	4	—	1	—	1	—	1
14	2	3	7	3	15	5	2	4	—	1	—	1
15	50	4	64	3	67	4	9	4	7	3	3	2
16	42	4	66	4	55	4	9	4	6	4	5	3
17	1	2	7	3	12	4	1	3	—	1	—	1
18	1	3	—	1	2	3	—	1	—	1	—	1
19	1	2	7	3	2	3	—	1	1	3	—	1
20	12	4	15	4	10	4	2	4	4	5	—	1
21	1	2	12	4	3	3	—	1	—	1	—	1
22	7	3	11	4	9	4	5	5	2	4	2	3
23	40	3	61	3	68	4	12	4	11	4	3	2
24	50	4	76	4	72	5	13	4	10	4	6	3
25	66	3	87	3	96	4	29	5	21	4	9	3
26	34	3	35	3	51	4	15	4	10	4	3	2
27	43	3	48	3	52	3	20	4	25	5	2	2
28	7	5	3	4	3	4	—	1	—	1	—	1
S	527		796		845		148		133		124	

T. 10: Nadaljevanje – Continued.

	25		26		27		28		29		30	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1	3	3	2	2	1	2	1	2	-	1	2	3
2	-	1	1	3	-	1	-	1	-	1	2	5
3	1	4	2	4	2	4	1	3	3	4	1	4
4	4	4	-	1	1	2	3	3	7	3	2	3
5	-	2	2	3	2	3	5	4	2	3	1	3
6	1	3	2	3	1	2	3	3	-	1	1	2
7	-	1	1	3	8	5	3	3	3	3	-	1
5-7	8	4	1	2	3	2	8	3	3	2	2	2
8	1	3	-	1	1	2	-	1	3	2	2	3
9	9	4	20	4	7	3	15	4	10	3	8	3
10	1	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
11	-	1	1	3	-	1	3	5	-	1	-	1
12	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
13	1	4	1	3	2	4	-	1	-	1	-	1
14	-	1	1	3	3	5	1	3	-	1	1	4
15	5	4	2	3	3	3	8	4	16	4	8	4
16	7	5	9	4	14	5	12	5	7	3	13	5
17	-	1	-	1	4	5	1	3	1	3	-	1
18	-	1	-	1	1	4	-	1	-	1	-	1
19	-	1	-	1	-	1	1	3	1	3	-	1
20	-	1	1	3	-	1	2	4	6	5	2	5
21	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
22	-	1	1	3	2	4	3	5	2	3	2	5
23	3	3	1	2	6	3	9	4	17	4	6	4
24	10	5	4	3	12	5	13	5	12	4	10	5
25	6	4	8	3	12	4	18	4	22	4	16	5
26	3	3	2	2	2	2	16	4	7	3	12	5
27	6	4	4	3	4	3	5	3	6	3	6	3
28	-	1	1	5	-	1	1	5	2	5	-	1
S	68		67		91		132		130		97	

T. 10: Nadaljevanje – Continued.



Ev. št. Entry No.	Uteži Loadings	Izkopi Units									
		1		2		3		4		5	
		n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1 ossa cranii	9,5	-	1	2	2	8	4	6	4	4	2
2 maxillae	1,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
3 mandibulae	1,0	2	5	1	5	3	5	1	5	7	5
4 ossa hyoidea	4,5	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
5 vert. cerv.	10,5	-	1	1	3	-	1	-	1	-	1
6 vert. thor.	21,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
7 vert. lumb.	9,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
5-7 vertebrae*	40,5	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
8 vert. caud.	18,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
9 costae	28,0	3	2	4	3	34	4	21	4	12	2
10 ossa sterni	4,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
11 scapulae	1,0	-	1	-	1	-	1	1	5	-	1
12 humeri	3,0	-	1	2	5	3	4	1	3	5	3
13 radii	3,0	-	1	-	1	7	5	2	4	8	4
14 ulnae	2,0	1	3	-	1	5	4	4	5	3	3
15 carpalia	7,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
16 metacarpalia	10,0	-	1	1	3	3	3	1	2	2	2
17 coxae	1,0	-	1	-	1	-	1	1	5	-	1
18 sacrum	0,5	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
19 femora	4,0	-	1	3	5	3	3	2	4	4	3
20 patellae	1,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
21 tibiae	4,0	-	1	-	1	4	4	7	5	5	3
22 fibulae	2,0	-	1	-	1	3	4	1	3	4	3
23 tarsalia	7,0	-	1	-	1	-	1	1	3	-	1
24 metatarsalia	10,0	-	1	-	1	5	3	4	3	3	2
25 phalanges 1.	20,0	-	1	1	2	1	2	-	1	3	2
26 phalanges 2.	16,0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
27 phalanges 3.	10,0	-	1	-	1	2	3	-	1	-	1
28 os penis	0,25	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
S		6		15		81		53		60	

\* Glej opombo na začetku T. 10.

\* See note at the beginning of T. 10.

T. 11: Divje babe I. Skeletni deli mladih primerkov.

Legenda: isto kot t. 10.

T. 11: Divje babe I. Skeletal elements of juvenile specimens.

Legend: the same as in T. 10.

	6		7		8		9		10		11		12	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1	6	4	8	4	1	2	-	1	-	1	115	5	58	5
2	-	1	1	4	-	1	-	1	-	1	2	3	1	3
3	2	5	2	5	2	5	3	5	14	5	14	5	9	5
4	-	1	-	1	-	1	-	1	1	2	-	1	1	2
5	1	2	-	1	-	1	-	1	1	2	4	2	3	2
6	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	6	2	5	2
7	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	4	2	6	3
5-7	-	1	-	1	-	1	-	1	1	2	91	3	96	4
8	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	2	1	2
9	15	4	9	3	-	1	-	1	-	1	105	4	106	4
10	1	3	1	3	1	3	-	1	-	1	1	2	1	2
11	1	4	-	1	-	1	-	1	-	1	2	3	2	3
12	2	4	3	4	6	5	8	5	6	3	23	4	15	4
13	5	5	3	4	7	5	4	4	4	3	7	3	14	4
14	1	3	1	3	3	4	7	5	3	3	7	3	3	3
15	-	1	-	1	1	2	-	1	-	1	2	2	2	2
16	1	2	3	3	4	3	2	3	4	2	11	2	17	3
17	-	1	-	1	2	5	1	4	-	1	6	4	7	5
18	-	1	-	1	-	1	1	5	-	1	-	1	-	1
19	2	3	2	3	5	4	8	5	6	3	15	4	16	4
20	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
21	4	4	1	3	8	5	6	4	5	3	23	4	17	4
22	1	3	1	3	4	5	3	4	3	3	17	4	17	5
23	-	1	-	1	-	1	-	1	1	2	2	2	8	3
24	1	2	-	1	2	3	2	3	7	2	15	3	20	3
25	-	1	-	1	-	1	1	2	3	2	17	2	9	2
26	-	1	-	1	1	2	-	1	-	1	3	2	4	2
27	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	2	2	5	2
28	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
S	43		35		47		46		59		495		443	

T. 11: Nadaljevanje – Continued.

	13		14		22		23		24		25		26	
	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r	n	r
1	98	5	135	4	65	5	38	5	26	5	20	4	9	5
2	-	1	2	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
3	15	5	29	5	1	3	6	5	3	5	4	5	1	5
4	-	1	-	1	-	1	-	1	1	3	-	1	1	3
5	2	2	6	2	1	2	-	1	1	2	-	1	-	1
6	1	2	6	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
7	2	2	4	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
5-7	98	3	157	3	12	2	5	2	-	1	2	2	-	1
8	1	2	2	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
9	73	3	117	3	20	3	29	3	11	3	8	3	5	3
10	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
11	7	4	3	3	1	3	-	1	-	1	-	1	-	1
12	18	4	29	4	4	3	7	4	4	4	2	3	2	5
13	14	4	16	3	6	4	5	4	6	5	1	3	2	5
14	16	4	15	3	1	2	2	3	-	1	2	3	1	4
15	3	2	3	2	-	1	1	2	-	1	-	1	-	1
16	19	3	15	2	1	2	2	2	1	2	-	1	-	1
17	4	2	6	3	2	4	1	3	-	1	-	1	-	1
18	-	1	1	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
19	35	5	42	4	1	2	3	3	3	3	6	4	2	4
20	-	1	2	3	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
21	22	4	19	3	5	3	3	3	2	3	4	3	4	5
22	14	4	23	4	8	4	4	3	5	4	5	4	1	1
23	2	2	6	2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
24	18	3	21	3	3	2	3	2	1	2	1	2	1	3
25	14	2	21	2	3	2	1	2	-	1	-	1	1	2
26	2	2	4	2	2	2	-	1	-	1	-	1	-	1
27	2	2	3	2	3	2	1	2	-	1	2	2	-	1
28	-	1	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
S	480		687		139		111		64		57		30	

T. 11: Nadaljevanje - Continued.

\* Give results as follows T. 11

\* See also the beginning of T. 11

T. 11: Nadaljevanje - Continued. (continued from previous page)

T. 11: Nadaljevanje - Continued. (continued from previous page)

	27		28		29		30	
	n	r	n	r	n	r	n	r
1	4	3	24	4	49	5	57	5
2	-	1	-	1	-	1	5	5
3	3	5	6	5	9	5	6	5
4	-	1	-	1	1	2	1	2
5	-	1	-	1	1	2	-	1
6	-	1	-	1	-	1	-	1
7	-	1	-	1	-	1	-	1
5-7	1	2	10	2	9	2	5	2
8	-	1	-	1	-	1	-	1
9	3	2	12	3	33	3	16	3
10	-	1	-	1	-	1	-	1
11	-	1	-	1	2	3	2	4
12	1	3	7	4	4	3	5	4
13	1	3	4	3	9	4	3	3
14	1	3	4	3	2	3	6	4
15	-	1	-	1	1	2	1	2
16	-	1	2	2	-	1	5	3
17	-	1	1	3	1	3	1	3
18	-	1	-	1	-	1	-	1
19	4	4	4	3	5	3	2	3
20	-	1	-	1	1	3	-	1
21	4	4	9	4	4	3	8	4
22	2	3	6	4	7	4	6	4
23	1	2	-	1	1	2	1	2
24	-	1	1	2	4	2	2	2
25	1	2	-	1	4	2	7	2
26	-	1	-	1	2	2	2	2
27	-	1	-	1	1	2	2	2
28	-	1	-	1	1	4	-	1
S	26		90		149		143	

T. 11: Nadaljevanje – Continued.