

PRACE

JANUSZ PIONTEK

BADANIA PALEOBIOLOGICZNE POPULACJI Z III-V OKRESU EPOKI BRĄZU Z SULECINA, WOJ. ZIELONOGÓRSKIE *

Z Zakładu Antropologii UAM w Poznaniu
Kierownik: doc. dr hab. Andrzej Malinowski

WSTĘP

Badania biologii populacji pradziejowych wymagają opracowania dobrych podstaw metodycznych, pozwalających na rekonstrukcję cech osobniczych i populacyjnych. Duże zainteresowanie w ostatnich latach tymi zagadnieniami doprowadziło w konsekwencji do wypracowania dokładnych metod klasyfikacji i oznaczeń materiałów szkieletowych. Konieczność rozpatrywania przemian biologicznych populacji ludzkich w ujęciu czasowym i przestrzennym, celem uchwycenia niektórych mechanizmów wywołujących tę zmienność, była przyczyną, dla której w badaniach tych postanowiono uwzględnić materiały z ciałopalnych cmentarzysk pradziejowych. Dodatkowym powodem było również to, że ciałopalny obrządek pogrzebowy panował w najciekawszych — z punktu widzenia antropologa i archeologa — okresach rozwoju kulturowego, w których zostaje zachwiana równowaga pomiędzy kulturą a czynnikami biotycznymi, i w których zmianie ulega organizacja grup ludzkich, zespół technik i wyrobów kultury materialnej, środowisko naturalne, następuje intensyfikacja osadnictwa i zmiany jego struktury oraz wiele innych przemian o charakterze szczegółowym.

Te względy stały się przyczyną, dla której opracowano dość szczegółowe metody badań materiałów kostnych z grobów ciałopalnych, a szczególnie metody oznaczania płci i wieku w chwili śmierci oraz rekonstrukcji niektórych cech fizycznych. W dalszej kolejności rozpoczęto badania, które stworzyły podstawy oceny bądź rekonstrukcji różnych cech populacyjnych. Cechy te w konsekwencji pozwalają na analizę stanu, dynamiki i struktury populacji ludzkich.

W pracy niniejszej po dokonaniu analizy rozkładów wymieralności według płci i wieku zmarłych, przedstawiono próbę ustalenia przyrostu

* Praca wykonana w ramach Programu Badań Przemian Biologicznych Populacji Ludzkich, dział I D

liczbowego grupy ludzkiej, jej struktury i stanu biologicznego. Uzyskane wyniki, oparte na stosunkowo licznych materiale podstawowym, stanowić mogą źródło do badań przemian biologicznych grup ludzkich w ujęciu czasowym i przestrzennym.

MATERIAŁ I METODA

Materiał kostny stanowiący przedmiot opracowania, pochodzi z cmentarzyska ciałopalnego ludności kultury łużyckiej z III do V okresu epoki brązu, odkrytego w miejscowości Sulęcín, woj. zielonogórskie. Badania na tym cmentarzysku prowadzone były w 1970 i 1971 roku przez pracowników Muzeum Ziemi Lubuskiej w Zielonej Górze i miały charakter ratowniczy; w związku z pracami inwestycyjnymi należało w stosunkowo krótkim czasie wykonać badania archeologiczne na powierzchni kilkudziesięciu arów. Na badanym terenie odkryto około 300 grobów ciałopalnych zawierających, obok wyrobów kultury materialnej, przepalone kości ludzkie oraz kilka grobów zawierających wyłącznie przepalone kości zwierzęce. Po wykonaniu ekspertyzy antropologicznej niektórych grobów uzyskano informacje dotyczące płci i wieku 186 osobników. Stan zachowania fragmentów kostnych był zróżnicowany, zależnie od formy grobu (z grobów jamowych zachowało się zazwyczaj po parę fragmentów kostnych).

W kilku przypadkach (groby nr 17, 35, 70, 115, 120, 206, 212) w jednej popielnicy były szczątki dwóch osób, w jednym (grób nr 60) trzy osoby. Z pozostałej liczby grobów niektóre (łącznie w 20 przypadkach) zawierały więcej niż jedną popielnicę, a więc liczba grobów nie odpowiada ogólnej liczbie osobników pochowanych na cmentarzysku. W czasie segregacji materiału kostnego z grobów ludzkich, często natrafiano na przepalone fragmenty kostne zwierząt.

Opis fragmentów kostnych, zawartość poszczególnych grobów, częstość grobów wieloosobowych, uwagi o domieszkach kości zwierzęcych i inne informacje zostaną podane łącznie z opracowaniem wyników badań archeologicznych. W niniejszej pracy wykorzystano tylko te informacje, które pozwalają na określenie stanu biologicznego badanej populacji.

Określenie płci dokonano analizując cechy diagnostyczne, które najczęściej występują w przepalonym materiale kostnym, uwzględniając sposób wyrażenia co najmniej dwóch cech (obok oceny ogólnej masywności kośćca). Dobry stan zachowania materiału kostnego z grobów nie zniszczonych pozwalał na wydzielenie z materiału ułamków o dużej liczbie cech diagnostycznych, stąd należy się spodziewać wysokiego prawdopodobieństwa poprawności wyników określeń płci. Określenie wieku w chwili śmierci dokonano dość dokładnie, w przypadku niektórych grobów — na podstawie analizy stanu powierzchni spojenia łonowego; w

pozostałych — po szczegółowej analizie obliteracji szwów czaszkowych. Określono z jakiego szwu pochodzi badany odcinek oraz jaki wykazuje stopień zarastania po stronie powierzchniowej i wewnętrznej. Dysponując dość dużą liczbą ułamków sklepienia czaszki, po szczegółowej analizie porównawczej stopnia zarastania poszczególnych odcinków szwów czaszkowych, dokonano określeń wieku w chwili śmierci w przypadku osobników dorosłych w dziesięcioletnich klasach wieku. Wiek dzieci w chwili śmierci określono na podstawie uzębienia, które zachowało się w większości grobów. W przypadku grobów uszkodzonych lub takich, w których złożono tylko niewielką ilość szczątków kostnych i brak było fragmentów dających możliwość oceny płci i wieku w chwili śmierci, starano się określić czy szczątki kostne należą do osobnika dorosłego czy dziecka.

Należy podkreślić, że materiały kostne pochodzące z grobów, w których zachowały się popielnice w stanie nienaruszonym były bardzo dobrze zachowane. Dodatkowo uzgodniono z prowadzącym badania wykopaliskowe sposób eksploracji materiałów kostnych z popielnic, oczyszczenia ich, opisu, suszenia i przygotowanie do ekspertyzy antropologicznej. Fakt ten wpłynął na stan zachowania materiału kostnego już po eksploracji go z popielnicy i dał możliwość dokładnego zbadania uzębienia z tych grobów, często bowiem zła eksploracja fragmentów kostnych z popielnicy prowadzić może do dalszego rozdrobnienia materiału oraz do zagubienia istotnych fragmentów np. zębów.

CHARAKTERYSTYKA BADANEJ POPULACJI

Analiza rozkładu wymieralności. Dysponując odpowiednio reprezentatywną próbą badanej populacji z III do V okresu epoki brązu, postanowiono określić jej podstawowe charakterystyki biologiczne, tj. porządek wymierania, procent dożywających wieku x , prawdopodobieństwo zgonu, przeciętne dalsze trwanie życia osobnika w wieku x . Dane te zestawia tablica wymieralności (tab. 1). Pozwalają one na bardziej szczegółowe scharakteryzowanie niektórych zjawisk demograficznych w badanej grupie ludzkiej. Podstawę do obliczenia wymienionych charakterystyk daje rozkład wymieralności według wieku zmarłych (D_x). Poszczególne parametry tablicy wymieralności opisują różne zjawiska demograficzne: 1) procent dożywających wieku x (l_x) jest parametrem charakteryzującym porządek wymierania danej populacji i informuje o tym, ile osób spośród badanych dożyje dowolnego wieku x ; 2) prawdopodobieństwo zgonu (q_x) określa natężenie zgonów osób określonej płci i wieku, czyli informuje o tym, jakie ma prawdopodobieństwo zgonu osobnik znajdujący w przedziale wieku x ; 3) wartość T_x określa ogólną liczbę lat, jaką mają jeszcze do przeżycia wszyscy osobnicy w wieku x ukończonych lat; 4) przeciętne dalsze trwanie życia (e_x°)

Tab. 1. Tablica wymieralności — Life table

Wiek	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x°
Ogół zbadanych osobników							
0 - 5	60	31,8	100,0	0,318	84,1	2442,8	24,4
6 - 13	5	2,6	68,2	0,038	66,9	1938,2	28,4
14 - 19	6	3,2	65,6	0,049	64,0	1403,0	21,4
20 - 29	41	21,7	62,4	0,348	51,5	1019,0	16,3
30 - 39	39	20,6	40,7	0,506	30,4	504,0	12,4
40 - 49	24	12,7	20,1	0,632	13,7	200,0	10,0
50 - 59	9	4,8	7,4	0,649	5,0	63,0	8,5
60 - x	5	2,6	2,6	1,000	1,3	13,0	5,0
	189	100,0					
Mężczyźni							
20 - 29	15	25,4	100,0	0,254	87,3	1772,0	17,7
30 - 39	21	35,6	74,6	0,477	56,8	899,0	12,1
40 - 49	17	28,8	39,0	0,738	24,6	331,0	8,5
50 - 59	4	6,8	10,2	0,667	6,8	85,0	8,3
60 - x	2	3,4	3,4	1,000	1,7	17,0	5,0
	59	100,0					
Kobiety							
20 - 29	27	45,7	100,0	0,457	77,2	1449,0	14,5
30 - 39	18	30,5	54,3	0,562	39,0	677,0	12,5
40 - 49	7	11,9	23,8	0,500	17,7	287,0	12,1
50 - 59	4	6,8	11,9	0,571	8,5	110,0	9,2
60 - x	3	5,1	5,1	1,000	2,5	25,0	4,9
	59	100,0					

wyraża średnią liczbę lat, jaką w danych warunkach wymieralności ma jeszcze do przeżycia osoba pochodząca z badanej populacji i będąca w wieku x lat [9].

Opisane parametry tablic wymieralności, a szczególnie prawdopodobieństwo zgonu (q_x) i przeciętne dalsze trwanie życia (e_x°) dają możliwość szybkiej oceny stanu biologicznego badanej populacji oraz pozwalają na porównanie pod tym względem poszczególnych grup. Konstruowanie tablic wymieralności wymaga przyjęcia pewnych założeń dodatkowych oraz jest, w przypadku badań populacji pradziejowych, dodatkowo komplikowane trudnościami w dokładniejszej ocenie wieku w chwili śmierci i płci badanych osobników. Pomijając już problem wynikający z niemożności oceny płci osobników zmarłych w wieku dziecięcym, istotna trudność wynika również z braku sposobu oceny wieku w chwili śmierci osobników zmarłych w wieku starczym. Stąd przy dużej wymieralności dzieci i braku możliwości dokładniejszej oceny wieku starców, przeciętne dalsze trwanie życia (e_x°) przyjmować może wartości różne od rzeczywistych.

Opisane parametry tablicy wymieralności, konstruowanej na pod-

stawie ogólnej liczby zmarłych, mimo wymienionych niedokładności i konieczności założenia, że badana populacja jest zastojuwa, pozwalają na uchwycenie stanu biologicznego populacji w okresach chronologicznych [7].

Konstruując przedstawioną tablicę wymieralności wykonano pewne zabiegi rachunkowe, które pozwoliły na włączenie do analizy całości materiału, bez względu na dokładność oceny wieku w chwili śmierci i płci badanych osobników. Po uzyskaniu rozkładu wymieralności dla 151 osobników, których wiek w chwili śmierci był określony w kategoriach (dorosłych w 10-letnich przedziałach), dodano do odpowiednich kategorii, zgodnie z wykazanim porządkiem wymierania osobników bez dokładniejszych określeń wieku. Zabieg ten nie zmienił danych dotyczących częstości wymierania w poszczególnych kategoriach wieku, a zarazem pozwolił na uwzględnienie w dalszej analizie danych dotyczących 38 osobników. Był on również niezbędny dla zachowania właściwej proporcji dzieci do osobników dorosłych. Wyliczając tablicę wymieralności dla mężczyzn i kobiet założono, że na badanym cmentarzysku występowała równa proporcja płci, stąd osobników bez określeń płci rozdzielono w ten sposób, aby otrzymać równe liczebności w grupie mężczyzn i kobiet. Najpierw wykonano rozkład wymieralności dla mężczyzn i kobiet uwzględniając osobników o oznaczonej płci i wieku w chwili śmierci, a następnie do rozkładów tych dodano osobników bez tych oznaczeń. Opisane zabiegi nie zmieniły wartości parametrów tablic wymieralności (z wyjątkiem D_x) dla ogółu badanych mężczyzn i kobiet, a pozwoliły (po uzyskaniu szacunkowych danych co do liczby mężczyzn i kobiet oraz porządku wymierania) na podjęcie próby określenia przyrostu liczebnego populacji, przy zastosowaniu metod zaproponowanych przez J. L. Angela [2] i Nemeskériego [12] oraz M. Henneberga [6].

Obliczono również, tradycyjnie stosowane w opracowaniach materiałów kostnych z cmentarzysk pradziejowych, mierniki określające stan biologiczny populacji: średnią wieku w chwili śmierci dla ogółu badanych — 24,3 lat, średnią wieku w chwili śmierci dorosłych mężczyzn (37,7 lat) i dorosłych kobiet (34,5 lat) oraz stosunek dzieci do osobników dorosłych, który wynosi 38,5‰ do 61,5‰. Wymieralność niemowląt (od 0 do 1 roku życia) wynosiła 5,3‰, dzieci w wieku 1 do 5 lat — 26,4‰, w wieku 6 do 13 lat — 2,6‰ w wieku 14 do 19 lat — 3,2‰. Pozostałe dane zawierają tablice wymieralności (tab. 1).

PROBA OKRESLENIA PRZYROSTU LICZEBNEGO, STRUKTURY I STANU BIOLOGICZNEGO BADANEJ POPULACJI

Przyrost liczebny populacji. Zagadnienie możliwości oceny płodności w populacjach pradziejowych jest obecnie obiektem zainteresowania wielu badaczy, gdyż znajomość współczynników płodności

pozwała na rozpatrywanie zagadnień dynamiki biologicznej i społecznej grup ludzkich. Kwestie te zostały rozpatrzone w artykule M. Hennberga [6], w którym po omówieniu stanu badań i dotychczasowych metod, zaproponowano metodę pozwalającą na określenie potencjalnej płodności, na podstawie znanej struktury wymieralności i prawidłowości rozrodu wspólne dla wszystkich populacji niemaltuzjańskich. W metodzie tej potencjalna zdolność reprodukcyjna populacji (R_{pot}) jest mierzona liczbą wyrażającą, jaką część potomstwa możliwego do osiągnięcia przez daną populację w warunkach braku wymieralności w okresie reprodukcyjnym, osiąga ta populacja przy stwierdzonej strukturze wymieralności. Możliwą do osiągnięcia liczbę potomstwa oznaczono jako 1; całkowity brak możliwości wydania potomstwa — $R_{\text{pot}}=0$. Znajac rozkład wymieralności w okresie reprodukcyjnym dla badanej populacji z Sulęcina i prawdopodobieństwa nieposiadania kompletnej liczby potomstwa w wieku x (s_x) obliczono wartość R_{pot} , która wynosi 0,65. Z wartości tej przy założeniu określonej liczby porodów przypadających na kobietę kończącą 50 rok życia (tj. przeżywającą cały okres reprodukcyjny) można otrzymać przeciętną liczbę dzieci rodzonych średnio przez kobietę z badanej populacji. Gdy więc przyjmujemy, że przeciętna kobieta w populacji z Sulęcina przeżywająca 50 lat mogła przejść 7 porodów, to w obserwowanych warunkach wymieralności, kobiety z tej populacji rodziły średnio 4,6 dziecka. Jest to wartość określająca jedynie potencjalną płodność. Wartości te wykazują dość dużą zmienność w porównaniach międzypopulacyjnych, stąd są dość czułym miernikiem silnie uzależnionym od różnic w rozkładach wymieralności między populacjami.

Znajac wartość współczynnika reprodukcji potencjalnej (R_{pot}), częstotliwość wymierania dzieci oraz zakładając określoną liczbę porodów, można obliczyć współczynnik reprodukcji netto (R_0):

$$R_0 = R_{\text{pot}} \cdot \frac{100 - d_{0-14}}{100} \cdot \frac{U_c}{2}$$

gdzie: R_{pot} — współczynnik reprodukcji potencjalnej, d_{0-14} — wymieralność dzieci do 14 roku życia odczytana z tablicy wymieralności, U_c — założona liczba porodów. Wartość tego współczynnika (R_0) dla populacji z Sulęcina wynosi 1,48. Przy tej samej założonej liczbie porodów (7 porodów na 1 kobietę przeżywającą 50 rok życia) i założeniu, że badaną populację traktujemy jako populację ustabilizowaną (więc cechującą się stałym przyrostem liczebnym), można za pomocą równania Lotki obliczyć współczynnik przyrostu naturalnego Lotki (tab. 2) (R. Preasat [17]).

Inną metodę zaproponowali J. L. Angel [2] i J. Nemeskéri [12, 13]. Podstawę wyjściową w tej metodzie stanowią dane: 1) rozkład wymieralności, 2) przyjęta długość odstępu intergenetycznego na około 2,5 lat, 3) średnia liczba dzieci rodzona przez kobietę, wynikająca z za-

Tab. 2. Częstość wymierania dzieci (d_{0-14}), współczynnik reprodukcji netto (R_0), współczynnik reprodukcji potencjalnej (R_{pot}), wskaźnik stanu biologicznego (I_{bs}) oraz przyrost naturalny dla niektórych populacji pradziejowych. — Children deaths frequency (d_{0-14}), net reproduction rate (R_0), potential gross reproduction rate (R_{pot}), biological state index (I_{bs}) and natural increase for some prehistoric populations

Populacje	d_{0-14}	R_0	R_{pot}	I_{bs}	Przyrost naturalny w ‰
Epoka brązu					
Alsónémedi	0,36	1,79	0,80	0,51	+24
Grossbrenbach	0,42	1,12	0,53	0,32	+5
Lerna	0,56	1,05	0,66	0,30	+2
Sulęcín	0,34	1,47	0,64	0,42	+14
Okres rzymski					
Intercisa Brigetio	0,36	1,50	0,68	0,43	+15
Valachians	0,29	1,40	0,56	0,40	+12
Keszthely — Dobogó	0,28	2,10	0,83	0,60	+30
Współczesna Polska	0,05	—	0,99	0,94	—

Uwaga: Założono, że całkowita liczba dzieci urodzonych przez kobietę przeżywającą okres reprodukcyjny wynosi 7, a długość pokolenia równa jest 27 lat.

łożonego okresu intergenetycznego oraz długości trwania okresu reprodukcyjnego, 4) obliczony czas trwania generacji 27 lat, przy założeniu, że całkowity okres reprodukcyjny u kobiety wynosi 18 lat, 5) średnia długość trwania życia kobiet i mężczyzn obliczona z rozkładu wymieralności.

W przypadku cmentarzyska w Sulęcinie liczbę zmarłych kobiet określono na 59. Przyjmując, że w czasie trwania okresu reprodukcyjnego każda z badanych kobiet mogła urodzić 7 dzieci, to ogółem urodziły one 413 dzieci ($59 \times 7 = 413$). Z rozkładu wymieralności wynika, że do 1 roku życia zmarło 10 dzieci, stąd tylko 403 dzieci przeżyło 1 rok życia, a więc na jedną kobietę 1 rok życia przeżywało średnio 6,8 dziecka. Z danych dotyczących wymieralności dzieci obliczono, ile żyło w poszczególnych przedziałach wieku, a stąd ogólną liczbę żyjących dzieci określono na 158; z czego od 0 do 0,9 lat żyło 15, od 1 roku do 5 lat — 63, od 6 do 13 lat — 80. Następnie sumując liczbę dzieci (158) z ogólną liczbą dorosłych stwierdzonych na cmentarzysku (59 kobiet i 59 mężczyzn), obliczono łączną liczbę żyjących, która wynosi 276 osób.

Dysponując wymienionymi danymi obliczono następnie: współczynnik urodzeń

$$\frac{413 \cdot 1000}{276 \cdot 35} = 42,7\text{‰}$$

gdzie: 413 — ogólna liczba urodzonych dzieci przez 59 kobiet przy założonym odstępnie intergenetycznym 2,5 lat i średniej liczbie rodzonych dzieci przyjętej jako 7; 1000 — stały współczynnik; 276 — ogólna liczba

żyjących osób; 35 — średnia długość trwania życia dorosłych kobiet; oraz współczynnik zgonów

$$\frac{189 \cdot 1000}{276 \cdot 35} = 19,6\text{‰}$$

gdzie: 189 — ogólna liczba pochowanych na cmentarzysku; 1000 — stały współczynnik; 276 — ogólna liczba żyjących osób; 35 — średnia długość trwania życia dorosłych mężczyzn i kobiet;

Różnica między współczynnikiem urodzeń, a współczynnikiem zgonów (23,1‰) określa wielkość przyrostu naturalnego.

Struktura rodzin. Zgodnie z opisaną metodą postępowania podaną przez J. A. Angela [2] i J. Nemesküriego [12] można również dokonać obliczeń dotyczących średniej wielkości rodziny. Ilość rodzin obliczamy dzieląc przez dwa ogólną liczbę dorosłych w wieku 16 do 40 lat, co daje: $86 : 2 = 43$ rodziny. Ogólna liczba żyjących dzieci wynosi 158, a podzielona przez 43 rodziny określa, że 3,7 dziecka przypadało na 1 rodzinę. W 43 rodzinach żyło ponadto 38 osób w wieku powyżej 40 lat, tj. na jedną rodzinę przypadało 0,9 osobnika o statusie dziadka. Łącznie więc przeciętna rodzina składała się z 2 rodziców, 3,7 dziecka, 0,9 osobnika o statusie dziadka, czyli z 6,6 osób.

Wyniki te dotyczą liczby 189 osób, czyli tylko tych, których szczątki kostne stanowiły obiekt analizy antropologicznej. Z tego powodu informacja o ogólnej liczbie rodzin na badanym cmentarzysku nie jest ścisła i przy dalszych analizach powinna być skorygowana w stosunku do ogólnej liczby grobów. Zakładając, że wykazany rozkład wymieralności nie zmieniłby się, gdyby przedmiotem analizy antropologicznej byli pozostali osobnicy pochowani na badanym cmentarzysku, a więc podobny byłby porządek wymierania, to ogólna liczba osób w wieku 16 do 40 lat wynosiłaby 159 osób, a liczba rodzin może być oszacowana na 79, gdy przyjmiemy że ogólna liczba pochowanych osób na cmentarzysku wynosi 350.

Rekonstrukcja wielkości grupy ludzkiej. Ogólna liczba grobów na badanym cmentarzysku wynosi 300 [11]. Na podstawie dotychczasowych badań zawartości poszczególnych grobów wiadomo, że bardzo często w jednym grobie spoczywały dwie popielnice lub więcej, a także w jednej popielnicy chowano szczątki dwóch lub więcej osób. Powyższe dane upoważniają do założenia, że na badanym cmentarzysku pochowano około 350 osobników. Czas jego trwania nie został dokładnie określony, gdyż nie wykonano jeszcze analizy archeologicznej poszczególnych zespołów grobowych. Z podanej informacji, że cmentarzysko datowane jest na III do V okresu epoki brązu, można przyjąć, że jego okres użytkowania nie był dłuższy niż 300 lat. Średnią wielkość

Tab. 3. Mierniki stanu biologicznego niektórych populacji* — Measures of biological state of same populations

Cechy	Környe- Éacánkert 1650 - 1550 p.n.e.	Mesöcsat- Höröcsögös 1400 - 1200 p.n.e.	Mesöcsat- Höröcsögös 700 - 600 p.n.e.	Sopronköhida 800 - 900 p.n.e.	Sulęcín III - V okres epoki brązu
1. liczebność zmarłych					
— noworodków	2	2	—	22	10
— dzieci od 1 do 14 lat	6	10	6	47	69
— mężczyzn	4	13	16	33	59
— kobiet	5	12	23	43	59
— ogół zmarłych	17	37	45	145	189
2. liczba:					
— średnio rodzo- nych dzieci	4	8	10	7	7
— ogólna urodzo- nych dzieci	20	96	230	310	410
— przeżywających 1 rok	3,6	7,8	10	6,5	6,8
3. współczynnik urodzeń	61,4%	68,1%	75,7%	44,9%	42,7%
4. współczynnik zgonów	52,6%	23,1%	14,7%	23,6%	19,6%
5. przyrost naturalny	8,8%	45,0%	61,0%?	21,3%?	23,1%
6. struktura urodzeń:					
— liczba rodzin	3	5	9	20	43
— liczba dzieci w rodzinie	1	2,6	3,3	5,5	3,7
— liczba starców w rodzinie	1	2,8	2,3	1,8	0,9
— wielkość rodziny	4	7,4	7,6	9,3	6,6
7. wielkość grupy ludzkiej	—	15 - 20?	35 - 45	110 - 250	—

* dane porównawcze za J. Nemeskéri (1970, s. 84).

grupy ludzkiej obliczono stosując wzór G. Acsádiego i J. Nemeskériego [1], a po podstawieniu danych dotyczących ogólnej liczby grobów, czasu trwania cmentarzyska i wartości dalszego przeciętnego trwania życia noworodka otrzymano wartość równą 30 osób. Przy założeniu krótszego czasu trwania cmentarzyska, np. do 200 lat, wartość ta wzrasta do 45 osób. Są to dane szacunkowe, które mogą ulec weryfikacji po dokładnej analizie archeologicznej materiałów.

Stan biologiczny badanej populacji. Dla lepszego uchwycenia wszelkich nacisków selekcyjnych warunkujących zróżnicowaną wymieralność w okresie reprodukcyjnym, obliczono tzw. wskaźnik stanu biologicznego (I_{bs}). Miernik ten zaproponowany przez M. Hen-

neberga i J. Piontka [8] wyraża, jaka część jednego pokolenia uczestniczyć będzie w pełni w wytworzeniu następnego pokolenia. Wskaźnik ten mierzy sukces reprodukcyjny populacji, a im większa część genotypów w danej populacji ma szanse pełnej reprodukcji, tym lepsze jest w sensie ogólnym przystosowanie populacji do całokształtu warunków środowiska. I_{bs} jest miarą posiadającą ściśle określone granice zmienności, a wartość wskaźnika zawiera się od 0 do 1. Wartość 0 oznacza całkowity brak przystosowania i niemożność wydania na świat następnego pokolenia, wartość 1 określa pełne zaadaptowanie populacji do całokształtu warunków środowiska poprzez wykluczenie selekcyjnego działania wymieralności na osobników urodzonych do momentu zakończenia przez nich pełnej reprodukcji.

W przypadku badanej populacji wskaźnik stanu biologicznego przyjmuje wartość 0,42, co w praktyce oznacza, że tylko 42% osobników pochodzących z tej populacji posiadało potencjalną możliwość wydania na świat pełnej liczby potomstwa, a więc 58% genotypów nie miała szans pełnej reprodukcji. Dane porównawcze ilustrujące stan biologiczny niektórych populacji pradziejowych przedstawia tabela 2.

ZMIANY PATOLOGICZNE

Dobry stan zachowania materiału kostnego pozwala niekiedy na zaobserwowanie ciekawych przypadków patologicznych. Fakt zaobserwowania zmian patologicznych w badaniach materiałów z grobów ciała palnych nie daje, co prawda, podstawy do oceny częstości danych schorzeń w populacji, ale przypadki te są warte opisu, gdyż stwarzają sposobność do określenia różnic i podobieństw w reagowaniu organizmu ludzkiego na czynniki chorobowe w populacjach o różnych stopniach rozwoju społeczno-gospodarczego. Dodatkowo informują o ogólnym stanie zdrowia danej populacji i dostarczają informacji o występowaniu lub niewystępowaniu danego schorzenia, a więc badania paleopatologiczne umożliwiają śledzenie rozpowszechniania się różnego rodzaju schorzeń.

Do najczęściej występujących, a zarazem możliwych do obserwacji na materiale kostnym schorzeń należą: zapalenia szpiku i okostnej, skrzywienia kręgosłupa, zmiany artretyczne (szczególnie w obrębie kręgosłupa), urazy, choroby uzębienia.

Wykaz zaobserwowanych zmian patologicznych u osobników z cmentarzyska w Sulęcinie podano w tabeli 4. Najczęściej spotykano zmiany artretyczne powstałe prawdopodobnie po zapaleniach okostnej. W jednym przypadku można przypuszczać, że mamy do czynienia z objawami charakterystycznymi dla anemii, gdyż badane fragmenty sklepienia czaszki cechują się przerostem śródkościa i zanikiem zewnętrznej blaszki istoty zbitiej (tzw. przerost porowaty).

Tab. 4. Zmiany patologiczne — Pathological changes

Nr grobu	Płeć	Wiek	Opis zmian
10/3	M	maturus (30 - 40 l.)	<i>Osteoporosis corpus vertebrae</i>
17/3	M	adultus	osteofity w odcinku lędźwiowym kręgosłupa
55/1	K	maturus (45 - 55 l.)	osteofity w odcinku piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa oraz deformacja wyrostka kłykiowego żuchwy
95E/1	K	maturus (40 - 50 l.)	osteofity w lędźwiowym odcinku kręgosłupa
132	M	adultus (25 - 35 l.)	osteofity w odcinku szyjnym kręgosłupa
112/11	—	infans I (2 - 4 l.)	na kościach sklepienia czaszki zauważono przerost substancji gąbczastej, przy częściowym zniszczeniu zewnętrznej blaszki kostnej
152/6	K	maturus	na fragmencie kości sklepienia czaszki zniszczenie blaszki zewnętrznej, prawdopodobnie po stanie zapalnym
164	M	adultus (25 - 30 l.)	zmiany zwyrodnieniowe w stawach międzykręgowych w odcinku szyjnym kręgosłupa
202	?	maturus (30 - 40 l.)	na dwóch fragmentach kości sklepienia czaszki stwierdzono reakcję wytwórczą po stanie zapalnym
201	M	senilis (60 - x l.)	na fragmentach kości sklepienia czaszki stwierdzono reakcję wytwórczą po stanie zapalnym, ponadto w wyrostkach kolczystych i trzonach kręgów zauważono rozrzedzenie substancji gąbczastej (<i>osteoporosis</i>)

Tab. 5. Pomiary nasad kości długich i wysokość ciała — Measures of epiphyses and stature

Nr grobu	Płeć	Humerus średnica głowy g-d w mm	Radius średnica głowy strzałkowa w mm	Femur średnica głowy g-d w mm	Wysokość ciała w cm
10/3	M	—	—	34	x - 160
22/1	M	—	19	—	166 - 170
31/1	M	—	19	—	166 - 170
52/1	M	—	21	—	171 - 175
64/3	M	44	22	—	171 - 175
67/1	M	—	19	—	166 - 170
104/1	M	—	23	—	176 - x
3/6	K	—	16	—	155 - 159
41/6	K	—	17	—	155 - 159
45/1	K	—	—	39	155 - 159
55/1	K	—	—	35	150 - 154
64/1	K	33	15	36	150 - 154
102/1	K	—	—	41	160 - 164
209/1	K	—	18	—	160 - 164

Oznaczenia: M — mężczyzna, K — kobieta.

REKONSTRUKCJA CECH BUDOWY FIZYCZNEJ

W przypadku niektórych grobów stan zachowania fragmentów kostnych pozwalał na wykonanie pewnych pomiarów osteometrycznych nasad kości długich. Indywidualne dane przedstawia tabela 5. Po zastosowaniu poprawek na zmniejszenie się nasad kości pod wpływem spalania oraz odpowiednich równań regresji odtworzono długość kości długich, a następnie wysokość ciała. Metody rekonstrukcji wysokości ciała, na podstawie fragmentów kostnych z grobów ciałopalnych, szczegółowo zostały opisane w opracowaniu J. Strzałko, J. Piontka i A. Malinowskiego [18], stąd w niniejszym opracowaniu nie podajemy pełnego toku postępowania. Średnia wysokość ciała osobników płci męskiej ($N=8$) wynosiła około 171 cm, płci żeńskiej ($N=7$) około 156 cm. Wartości te są zbliżone do danych dla innych cmentarzysk z tego okresu dziejów [19].

DYSKUSJA

Zastosowanie w badaniach materiałów kostnych z grobów ciałopalnych szczegółowych metod oznaczania płci i wieku w chwili śmierci pozwoliło na wykonanie dość gruntownej analizy stanu biologicznego badanej populacji. W dotychczasowych opracowaniach, obok ciekawych spostrzeżeń dających możliwość pełniejszej interpretacji obrządku pogrzebowego, ograniczano się zazwyczaj do analizy rozkładów wymieralności zestawianych według płci i wieku zmarłych, przeciętnego wieku wymierania, proporcji dorosłych do dzieci i innych mierników o podobnym charakterze. Informacje te dają ogólną orientację o charakterze przemian biologicznych grup ludzkich. Analiza tego typu, gdy dotyczy licznych grup zróżnicowanych pod względem chronologii, pozwala wskazać istotne momenty występowania zmian w biologii danych populacji i zlokalizować je w czasie, jednak nie daje możliwości jednoznacznego i dokładnego opisu stanu biologicznego grupy. Wymienione mierniki posiadają bowiem cechy średnich arytmetycznych, których wartości nabierają znaczenia w porównaniach międzypopulacyjnych. Obok cech takiego rodzaju w badaniach biologicznych populacji ludzkich niezbędna staje się analiza cech grupowych, a więc cech o charakterze wyłącznie populacyjnym. Możliwości określania cech populacyjnych w przypadku badań materiałów kostnych z cmentarzysk pradziejowych są ostatnio rozważane w licznych opracowaniach metodycznych [2, 4, 6, 7, 12, 13].

Najprostszy miernikami określającymi stan biologiczny danej populacji, a wynikającymi z analizy rozkładu wymieralności, obok uprzednio wymienianych i stosowanych, są przede wszystkim 1) liczba osób przeżywających okres reprodukcyjny, 2) częstość wymierania noworod-

ków i dzieci, 3) zróżnicowana wymieralność w okresie reprodukcyjnym. Znajomość tych danych stwarza możliwość oceny lub odtworzenia dalszych cech badanej populacji po przyjęciu pewnych założeń pomocniczych (metoda J. L. Angela oraz J. Nemeskériego) lub rozważania potencjalnej możliwości przyrostu liczebnego danej grupy ludzkiej (metoda M. Henneberga), czy też uchwycenia nacisków selekcyjnych wpływających ze zróżnicowanej wymieralności i płodności za pomocą wskaźnika stanu biologicznego (M. Henneberg, J. Piontek [8]). Zastosowanie wymienionych metod postępowania w badaniach populacji z epoki brązu z Sulęcina przyniosło podobne rezultaty. Wykazano, że stanowiąca obiekt badania grupa ludzka posiadała potencjalną zdolność do przyrostu liczebnego (tab. 2 i 3). Obliczone mierniki cechuje ponadto zróżnicowanie międzypopulacyjne, wskazując na dość dużą zmienność stanów biologicznych populacji ludzkich w okresie epoki brązu.

Zastosowanie powyższych metod dało także możliwość oceny liczby, wielkości i struktury rodzin, a informacje te są szczególnie istotne w badaniach zagadnień społeczno-gospodarczych.

W badaniach zagadnień związanych ze stanem biologicznym grup ludzkich w pradziejach, musimy liczyć się także z tym, że uzyskiwane rezultaty mogą być obciążone dużym błędem. Pomijając już kwestie stopnia wiarygodności oceny płci i wieku w chwili śmierci na podstawie materiałów kostnych, można mieć zastrzeżenia co do realności przyjmowanych założeń pomocniczych (np. długości trwania odstępu intergeneracyjnego, wartości prawdopodobieństwa nieposiadania kompletnej liczby potomstwa, długości trwania okresu reprodukcyjnego itp.), czy też podważać celowość stosowania niektórych mierników demograficznych dla celów badań paleobiologicznych. Zakładając możliwość występowania pewnych fluktuacji np. struktury płci i wieku w populacjach pradziejowych, należy oczekiwać w związku z nimi zmienności pewnych mierników demograficznych lub zrezygnować z obliczania niektórych z nich. W sytuacji jednak, gdy obiektem badań staje się grupa ludzka użytkująca przez dłuższy czas dane cmentarzysko, powyższe zastrzeżenia tracą na znaczeniu, gdyż obliczone współczynniki opisują stan przeciętny danej populacji. Ponadto, gdy w ujęciu porównawczym, określone cechy danych populacji, szacowane omówionymi metodami wykazują określoną zmienność czasową i przestrzenną (zmienność, której występowanie uzasadniają wyniki innych badań szczegółowych) można nabrać przekonania, że stosowanie prezentowanych metod postępowania w przypadku badań populacji pradziejowych jest uzasadnione. Z drugiej jednak strony przy interpretacji wyników należy zdawać sobie sprawę z szacunkowego charakteru uzyskanych danych.

PIŚMIENNICTWO

1. Acsádi G., Nemeskéri J., *History of Human Life Span and Mortality*, Budapest 1970. * 2. Angel J. L., *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1969, t. 30, s. 427 - 437.
- * 3. Angel J. L., *World Archaeology*, 1972, t. 4, s. 88 - 105. * 4. Bennet K. A., *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1974, t. 39, s. 223 - 232. * 5. Gładykowska-Rzeczycka J., *Archeol. Polski*, 1973, t. 18, s. 279 - 327. * 6. Henneberg M., *Przegl. Antrop.* 1975, t. 41, z. 1, s. 75 - 89. * 7. Henneberg M., Ostojka-Zagórski J., Piontek J., Strzałko J., *Główne założenia teoretyczno-metodyczne oraz możliwości badań biologii populacji pradziejowych w Europie Środkowej*, *Przegl. Archeol.* 1975, t. 23 (w druku). * 8. Henneberg M., Piontek J., *Biological state index of human groups*, *Przegl. Antrop.*, 1975, t. 41, z. 2. * 9. Holzer J. Z., *Demografia*, Warszawa 1970. * 10. Jarcho J., *Human Paleopathology, Proceedings of a Symposium on Human Paleopathology, held in Washington*, 1965.
- * 11. Marcinkian A., *Informator Archeologiczny*, 1972. * 12. Nemeskéri J., *Homo*, 1970, t. 21, s. 80 - 85. * 13. Nemeskéri J., *Præhist. Zeitsch.*, 1972, t. 47, s. 5 - 46. * 14. Piontek J., *Proces kremacji i jego wpływ na morfologię kości w świetle wyników badań eksperymentalnych*, *Archeol. Polski*, 1975, t. 21 (w druku). * 15. Piontek J., *Możliwości i metody antropologicznych badań ciałopalnych cmentarzysk pradziejowych*, *Zeszyty LTN*, Zielona Góra (w druku). * 16. Piontek J., *Polish methods, results and investigations of cremated bones from prehistoric cemeteries*, *Głosnik Antropol. Društva Jugoslavije*, 1975, t. 12, s. 23 - 34.
- * 17. Presat R., *Analiza demograficzna, metody, wyniki, zastosowania*, Warszawa 1966. * 18. Strzałko J., Piontek J., Malinowski A., *Przegl. Antropol.*, 1972, t. 38, s. 277 - 287. * 19. Strzałko J., Piontek J., Malinowski A., *Mat i Prace Antropol.*, 1973, nr 85, s. 179 - 200. * 20. Strzałko J., Piontek J., *Przegl. Antropol.*, 1974, t. 40, s. 315 - 326. * 21. Weiss K. A., *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1972, t. 37, s. 337 - 344. * 22. Weiss K. A., *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1972, t. 37, s. 239 - 250.

ANALYSE PALEO-BIOLOGIQUE DE LA POPULATION DATANT DE LA III^e
— À LA V^e ÉPOQUE DU BRONZE, DÉCOUVERT À SULECIN DANS LA
VOÏVODIE DE ZIELONA GÓRA

par JANUSZ PIONTEK

L'article décrit l'état biologique d'une population humaine de l'époque du bronze d'après les ossements recueillis dans un cimetière d'incinération de civilisation lusacienne datant de la III^e à la V^e période de l'époque du bronze. Sur le terrain de recherche on a découvert environ 300 tombes contenant des ossements humains incinérés et quelques unes qui ne renfermaient que des ossements des animaux brûlés. Dans une vingtaine de tombes on découvrit plus d'une urne, dans sept autres l'urne funéraire contenait les restes d'ossements de deux personnes, et dans une seule tombe ceux de trois personnes. Cent-quatre-vingt-six sujets furent soumis à l'analyse anthropologique. Le sexe en fut déterminé en analysant les traits caractéristiques qui apparaissent le plus souvent dans les ossements incinérés, en tenant compte de la présence de deux traits au moins. L'âge des sujets, au moment du décès a pu être déterminé de manière assez exacte, pour certains sujets à base d'une analyse de l'état de la surface du symphysis

pubica, dans d'autres cas au moyen d'une étude détaillée de l'oblitération des sutures crâniennes; l'âge des enfants fut évaluée d'après leurs dents.

Analyse de la distribution de mortalité. Pour l'ensemble des sujets étudiés, on calcula les paramètres de mortalité et, séparément pour les sujets adultes, femmes et hommes respectivement (Table 1). En calculant ces tables de mortalité, on admit que les sexes étaient représentés à proportion égale, et les sujets dont on n'avait pu définir le sexe, furent divisés de façon à obtenir un groupe d'hommes et un groupe de femmes numériquement égaux. On effectua d'abord le calcul de la mortalité tenant compte de sujets à sexe et âge déterminés; les sujets à sexe et âge non définis y furent incorporés ensuite seulement. Ces procédés n'ont point modifié les valeurs des paramètres des Tables de mortalité. D'autres paramètres, traditionnellement appliqués dans l'étude d'ossements en provenance de cimetières préhistoriques, furent également calculés: pour l'ensemble des sujets étudiés la moyenne d'âge au moment du décès était de 24,3 ans;

— pour les hommes adultes cette moyenne était de 37,7 au moment du décès;
— pour les femmes elle était de 34,5 ans; — la proportion des enfants par rapport au nombre d'adultes était de 38,5%.

— la mortalité des nourrissons — de 5,3%, celle d'enfants âgés de 1 à 5 ans de 26,4%; celle d'enfants âgés de 6 à 13 ans de l'ordre de 2,6%; enfin, celle d'enfants âgés de 14 à 19 ans de l'ordre de 3,2%. Les Tables de mortalité contiennent tous les autres paramètres.

L'accroissement numérique de la population. On calcula la valeur du coefficient de reproduction virtuelle R_{pot} , proposé par M. Henneberg (1975) qui est de 0,65. Les limites de variabilité de ce coefficient varient de „0” à „1”, où 1 indique le nombre total possible de progéniture que peut atteindre une population donnée ayant une structure de mortalité définie; „0” indique une absence totale de toute possibilité de progéniture. Admettant que, au cours de sa période de reproduction (jusqu'à 50 ans) chacune des femmes de population étudiée pouvait enfanter jusqu'à sept fois, et, connaissant la valeur de R_{pot} et la fréquence de la mortalité infantile, on a pu calculer le coefficient de la reproduction nette (R_0) — 1,48, et à l'aide de l'équation Lotka, celui de la natalité +14%. Afin de mieux saisir les pressions sélectives qui conditionnent une mortalité différenciée durant la période de reproduction, on a calculé l'indice de l'état biologiques (I_{bs}). Proposé par M. Henneberg et J. Piontek (1975), ce paramètre permet d'établir quelle est la part d'une génération qui participera pleinement à la procréation de la génération suivante. Cet indice mesure le succès de reproduction d'une population donnée et ses limites sont déterminées avec précision: — 1 signifie une adaptation totale de la population au milieu, en éliminant l'influence sélective de la mortalité sur des individus nés jusqu'au moment où s'achève leur période de reproduction. La valeur de l'indice pour la population étudiée est de 0,42, ce qui veut dire, en pratique, que 42% sujets qui en provenaient avaient la possibilité de donner le jour à un nombre complet de progéniture; 58% de génotypes étaient donc privés de toute chance de reproduction complète. Les valeurs des coefficients et de l'indice ci-dessus mentionnés pour la dite population sont présentés dans la Table II.

Les paramètres de l'état biologique ont été calculés à l'aide de la méthode proposée par J. L. Angel (1969) et J. Nemeskéri (1970, 1973):

— le nombre total de naissances; — le nombre total d'enfants atteignant l'âge d'un an; — le nombre total des sujets en vie; — le coefficient de natalité; — le coefficient de mortalité; — le taux de natalité; — le nombre de familles; le nombre d'enfants par famille; — le nombre de personnes âgées par famille; — les dimensions de la famille. Ces paramètres sont réunis dans la Table 3.

Les dimensions du groupe humain. Le numéro total des tombes de

Sulęcín atteignait trois cents. Les recherches effectuées ont permis de constater que souvent une seule tombe renfermait deux urnes funéraires, ou bien qu'une seule urne contenait les restes de deux ou plus de deux personnes. On admit donc que le nombre total des individus était de 350. En appliquant le modèle de G. Acsádi et J. Nemeskéri (1970) on arriva à déterminer le nombre de sujets par groupe (35 à 45 personnes). Lorsqu'on aura analysé plus à fond les matériaux archéologiques et déterminé ainsi la période d'existence du cimetière de Sulęcín, cette valeur numérique pourra éventuellement être modifiée.

Changements pathologiques. Le bon état de conservation des ossements dans certaines tombes a permis de constater des cas pathologiques intéressants. L'ostéoarthrose et la périostitis sont parmi les changements les plus fréquents. Un seul cas permet de croire que nous avons affaire à des symptômes caractéristiques de l'anémie. Les fragments de la calotte du crâne soumis à l'analyse ont le diploe épaissie et présentent le phénomène de disparition du tissu osseux compact (hyperostosis porotica).

Reconstitution des traits physiques. Les têtes des os longs se sont conservées dans certaines tombes. Après y avoir apporté les corrections concernant la réduction de têtes d'os sous l'effet de l'incinération et y avoir appliqué les équations de régression appropriées on reconstitua la longueur de ces os ainsi que la taille du corps — suivant les procédés proposés par J. Strzałko, J. Piontek et A. Malinowski (1972). La taille moyenne de sujets masculins était de 171 cm env. ($N=8$); celle de sujets féminins ($N=7$) de 156 cm env.

PALEOBIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE POPULATION FROM SULECIN (ZIELONA GÓRA VOIVODESHIP), III - V PERIOD OF BRONZE AGE

by JANUSZ PIONTEK

In this paper description of the biological state of human population living in the Bronze Age is presented. Skeletal material (cremated bones) originates from the burial ground of Lusatian culture dated at III - V period of Bronze Age. In the area of excavations 300 graves containing cremated human remains were uncovered, moreover in several other graves were buried cremated animal bones. In 20 graves more than one urn was placed, in 7 other burials single pot contained remains of two individuals and in one case in a grave was urn with bones of three individuals.

Anthropological analysis was possible in the case of 186 individuals. Sex determinations are based on diagnostic characters which most frequently occur in cremated material, in assesment of sex of each individual at least two available diagnostic characters were taken into consideration. Age at death in some cases was estimated rather exactly on ground of changes in pubic symphysis. In other cases age at death was estimated after careful analysis of cranial sutures in adults and eruption of teeth in children.

Analisis of mortality. Abridged life tables for the total sample as well as for adult males and females separately are constructed (tab. 1). For construction of the tables sex ratio 1:1 was assumed, hence adults of undeterminable sex were added in appropriate proportions to male and female group and distributed in age classes. Firstly frequency of deaths in age groups for individuals of known

sex and age was calculated; after this adults of undeterminable sex and age were added in suitable proportion to each age group. These manipulations did not influence biometric functions of life tables for adults. Measures traditionally used in investigations of prehistoric cemeteries were also calculated: mean age at death for all individuals = 24.3 years, mean age at death for adult males = 37.7 years and for females = 34.5 years, proportion of dead subadults = 38.5% including 5.3% of newborns and infants, 26.4% of children dying between 1 and 5 years of age, 2.6% older children (6-13 years) and 3.2% of adolescents (14-19 years).

Numerical growth of the population. Value of potential gross reproduction rate (R_{pot}) proposed by M. Henneberg (1975) for investigated group is 0.65. R_{pot} theoretically may range from 0 to 1. Zero signifies complete lack of possibility for reproduction, 1 means entire absence of mortality of reproductive individuals, hence highest possible natality with a given births spacing. After assuming that in the investigated group average woman, who lived at least 50 years, (throughout whole reproductive period) gave 7 live births, with known R_{pot} and frequency of subadult deaths net reproduction rate (R_0) is calculated as 1.48. From this value, using Lotka's equation for stable population, rate of natural increase is estimated +14 per thousand per year.

In order to express the magnitude of total selective pressure resulting from mortality, biological state index (I_{bs}) was computed. This measure, proposed by M. Henneberg and J. Piontek (1975) expresses what a part of one generation has a chance to participate fully in reproduction of the next generation. I_{bs} based on the mortality structure and probabilities of possessing total possible number of offspring born for individuals dying at various ages, measures chance for reproductive success of a population under observed mortality conditions. It has theoretically defined limits: value 1 is adequate to the „ideal” full adaptation to entirety of environmental stresses by complete exclusion of mortality in reproductive and pre-reproductive periods, value 0 signifies total lack of adaptation, thus size of offspring generation = 0. For the group from Sulęcín $I_{bs} = 0.42$, this means that only 42% of individuals born had a chance for giving life to the full number of offspring, hence for 58% of genotypes probability of full reproduction was lower than 1. Values of above described measures are given in table 2.

The author have calculated also measures of biological state by methods proposed by L. J. Angel (1969) and J. Nemeskéri (1970, 1972): total number of live births, number of children surviving at least one year, total number of individuals living at the same time, crude birth and death rates, natural increase, number of stem families, their average size and number of children and grandparents living in one family (number of parents in average family is 2 since monogamy is assumed). Computed values are given in table 3.

Size of the human group. Total number of graves on the investigated cemetery is 300. Examination of the graves, as mentioned before, have shown that some of them contain remains of more than one individual, hence the number of persons buried is approximately 350. Applying formula given by G. Acsádi and J. Nemeskéri (1970) size of the living group is estimated as 30 to 45 individuals. This value may be verified after careful analysis of archeological material, especially by establishing with more accuracy the time span in which cemetery has been used.

Pathological changes. Good state of preservation of bones in some cases enabled the author to observe interesting pathological changes. Most frequent were these resulting from osteoarthritis and periosteitis. In one case are present changes characteristic for anemia (most probably of iron deficiency type). In this case fragments of skull vault bear clearly distinguishable traces of porotic

hyperostosis — overgrowth of diploe and lack of external compact bone plate.

Reconstruction of body built. In several graves epiphyses of long bones were preserved. After application of required corrections for contraction of bones caused by fire, from epiphyses length of the bones was reconstructed by means of regression equations. On this basis stature was estimated according to propositions given by J. Strzałko, J. Piontek and A. Malinowski (1972). Mean stature of males ($N=8$) was 171 cm, of females ($N=7$) about 156 cm.