

Mieczysław F. PAZDUR

Anna PAZDUR

Laboratorium C-14
Politechnika Śląska, Gliwice

Włodzimierz RACZKOWSKI

Andrzej SIKORSKI

Instytut Prahistorii UAM, Poznań

CHRONOLOGIA OSADNICTWA W WARSZKOWIE W ŚWIETLE BADAŃ RADIOWĘGLOWYCH

Streszczenie. W rezultacie badań wykopaliskowych na stanowisku 26 w Warszkwie, gm. Ślawno, na Pomorzu Zachodnim, do datowania radiowęglowego wytypowano dwadzieścia próbek węgla drzewnych. Na podstawie wykonanych oznaczeń wieku na stanowisku wyodrębniono cztery fazy osadnicze i określono prawdopodobne czasy ich trwania. Artykuł zawiera pełny wykaz wykonanych oznaczeń wieku, analizę dat kalibrowanych oraz szczegółowa dyskusję relacji między kalibrowanymi datami radiowęglowymi oraz datowaniem archeologicznym poszczególnych obiektów, opartym na analizie występującego w tych obiektach materiału ceramicznego.

CHRONOLOGY OF SETTLEMENT IN WARSZKOWO IN THE LIGHT OF RADIOCARBON DATING

Summary. Radiocarbon age determinations, performed on 20 samples of charcoal from excavations on Site 26 in Warszkwow near Ślawno, Western Pomerania, have revealed presence of four groups of dates, which were interpreted as representing four phases of habitation of the settlement. The paper presents the complete list of datings with analysis of calibrated dates and a discussion of relations between calibrated radiocarbon dates and archaeological datings based on associated pottery fragments.

РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ ПОСЕЛЕНИЯ В ВАРШКОВЕ

Резюме. Проведено радиоуглеродное датирование 20 образцов древесного угля из стоянки 26 в Варшкове вблизи города Славно в западной Померании. Результаты определений радиоуглеродного возраста разделяются на четыре группы, которые могут быть интерпретированы как проявление четырех фаз поселения исследуемой стоянки. В докладе приводят комплексное изучение результатов и обсуждают взаимоотношения между калиброванными значениями радиоуглеродного возраста и археологическими оценками относительного возраста принятыми на основе анализа керамических изделий.

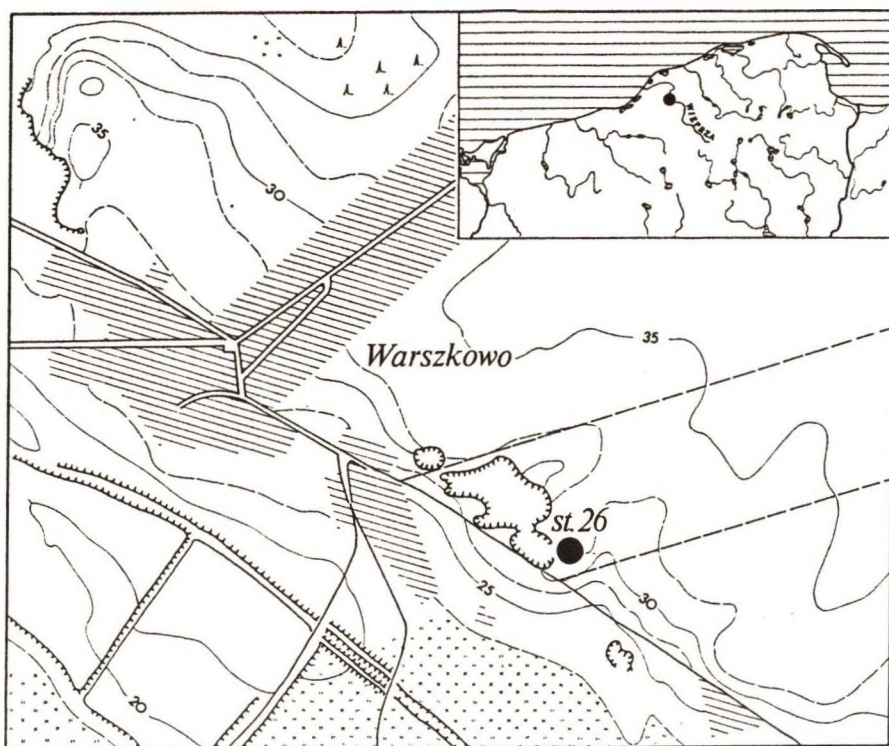
WPROWADZENIE

Stanowisko 26 w Warszkwie, gm. Sławno, woj. Słupsk, zostało odkryte w 1982 roku w trakcie badań w ramach programu Archeologiczne Zdjęcie Polski przez Ekspedycję Sławienską Instytutu Prahistorii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zlokalizowane jest na nadprożu i załomie progu złagodzonej denudacyjnie krawędzi terenowej oddzielającej płaską wysoczyznę morenową od szerokiej rynny subglacjalnej, którą płynie rzeka Wieprza i jej ramię Ściegnica (rys. 1). Eksploatacja piasku, a więc dewastacja stanowiska, zmusiła do rozpoczęcia badań ratowniczych, które finansowane były przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Słupsku. Badania wykopaliskowe prowadzono w latach 1984-1987. Na obszarze ok. 9 arów odkryto 238 obiektów będących pozostałościami osadnictwa z młodszego okresu przedrzymskiego (MOPR), okresu wpływów rzymskich (OWR) oraz z wczesnego średniowiecza (WS). Ponadto zarejestrowano fragmenty ceramiki neolitycznej (kultura amfor kulistych) oraz z przełomu epoki brązu i epoki żelaza (kultura łużycka/kultura pomorska). W trakcie badań z większości obiektów pobrano próbki węgla drzewnego, z których 20 przekazano do analizy radiowęglowej.

ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ RADIOWĘGLOWYCH

Chronologia bezwzględna stanowiska opiera się na zbiorze 20 dat radiowęglowych, wykonanych w latach 1986-1988. Wszystkie oznaczenia wieku wykonane były na próbkach węgla drzewnych, dostarczanych do Laboratorium C-14 w miarę postępu prac terenowych w kolejnych sezonach wykopaliskowych.

Większość próbek zawierała dostatecznie duże ilości dobrze zachowanych węgla drzewnych, co pozwalało na wykonanie oznaczeń wieku w warunkach standardowych z wykorzystaniem stanowisk pomiarowych L1 i L3 (Pazdur, Pazdur, 1986). Jedynie trzy próbki o mniejszej masie węgla datowane były przy użyciu zestawu małych liczników pomiarowych L4 (Pazdur, Walanus, 1986). Kilka próbek o szczególnie dużej masie i dobrym stanie zachowania było datowanych na stanowisku licznika L2 (Goslar et al, 1989), przeznaczonym do pomiarów wieku



Rys. 1. Lokalizacja stanowiska 26 w Warszzkowie, gm. Sławno, woj. Słupsk

Fig. 1. Location of Site 26 in Warszzkowo near Sławno, distr. Słupsk

o podwyższonej precyzji. Niestety, ze względu na zmianę kalibracji tego stanowiska pomiarowego w trakcie pomiarów próbek ze stanowiska w Warszzkowie, datowania te nie mają wyraźnie większej dokładności od pozostałych.

Wyniki obliczeń kalibracyjnych

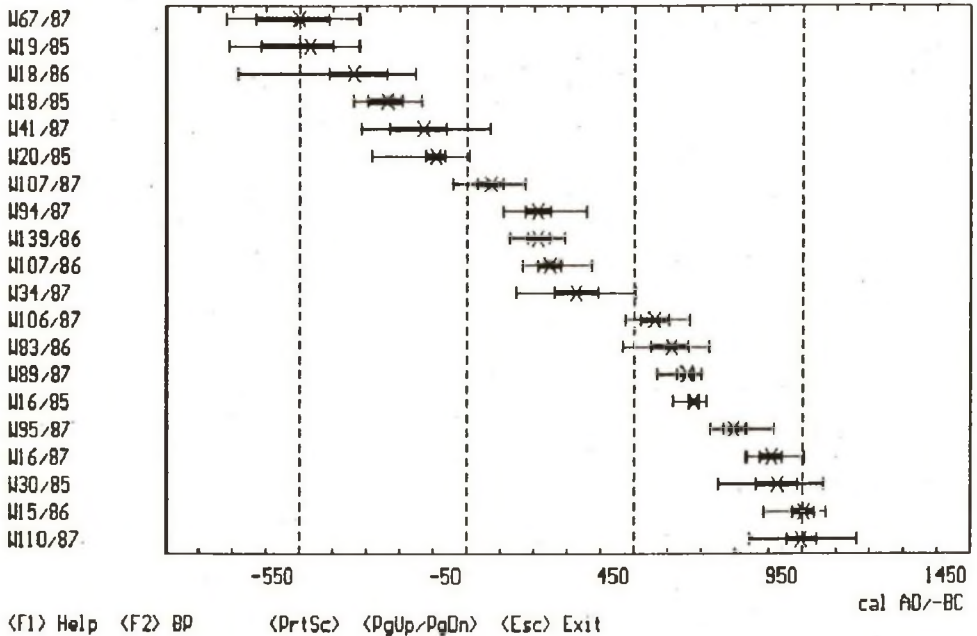
Wyniki oznaczeń wieku, uporządkowane od dat najstarszych do najmłodszych, przedstawia tabela 1. Wartości wieku kalendarzowego indywidualnych próbek oraz odpowiadające im przedziały niepewności zostały wyznaczone metodą probabilistycznej kalibracji dat radiowęglowych (Pazdur, Michczyńska, 1989; Michczyńska, Pazdur, 1989) przy użyciu programu CALIBRATION. Jako wartości

Tabela 1

Wyniki oznaczeń wieku próbek węgla drzewnych z osady w Warszawie

Lp.	Próbka	Nr lab.	Wiek BP	Wiek kalendarzowy		Faza
				wartość	i przedział	
1	W67/87	Gd-4241	2410±80	550 BC	680 BC - 460 BC	I
2	W19/85	Gd-2631	2390±70	520 BC	660 BC - 450 BC	I
3	W18/86	Gd-2611	2310±70	390 BC	460 BC - 290 BC	I
4	W18/85	Gd-1907	2240±50	290 BC	350 BC - 240 BC	I
5	W41/87	Gd-4242	2130±80	180 BC	280 BC - 110 BC	I
6	W20/85	Gd-5101	2110±40	150 BC	180 BC - 110 BC	I
7	W107/87	Gd-5269	1970±50	20 AD	20 BC - 60 AD	II?
8	W94/87	Gd-5266	1850±50	160 AD	120 AD - 200 AD	II
9	W139/86	Gd-5084	1850±40	160 AD	130 AD - 200 AD	II
10	W107/86	Gd-5085	1810±40	200 AD	160 AD - 230 AD	II
11	W34/87	Gd-3380	1750±80	280 AD	210 AD - 340 AD	II
12	W106/87	Gd-2801	1540±50	510 AD	470 AD - 550 AD	III
13	W83/86	Gd-4093	1480±80	560 AD	500 AD - 610 AD	III
14	W89/87	Gd-3381	1455±40	600 AD	580 AD - 620 AD	III
15	W16/85	Gd-3184	1420±40	630 AD	610 AD - 640 AD	III
16	W95/87	Gd-5265	1260±40	750 AD	710 AD - 780 AD	IV?
17	W16/87	Gd-3376	1170±35	860 AD	820 AD - 890 AD	IV
18	W30/85	Gd-2615	1150±80	870 AD	810 AD - 930 AD	IV
19	W15/86	Gd-5083	1080±50	950 AD	910 AD - 980 AD	IV
20	W110/87	Gd-2786	1080±70	950 AD	900 AD - 990 AD	IV

wieku kalendarzowego przyjęto we wszystkich przypadkach wartość mediany rozkładu prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego, granice niepewności wyznaczone są przez przedział interkwartyli tego rozkładu. Wartości wieku kalendarzowego indywidualnych próbek przedstawione są w formie graficznej na



Rys. 2. Daty kalendarzowe próbek węgla drzewnych ze stanowiska 26 w Warszkwie. Krzyżyki oznaczają daty kalendarzowe odpowiednich próbek, odcinki pogrubione wyznaczają przedziały niepewności wieku kalendarzowego na poziomie ufności 50%, odcinki normalne są przedziałami niepewności wieku kalendarzowego na poziomie ufności 95%

Fig. 2. Calibrated dates of charcoal samples from Site 26 in Warszkwie. Crosses mark calendric dates, bold lines denote 50 % confidence intervals and normal lines denote 95 % confidence intervals of calendric dates

rys. 2, natomiast rysunek 3 przedstawia łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego pełnego zbioru 20 datowanych próbek. Funkcja gęstości prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego, widoczna na dolnym wykresie, wykazuje istnienie trzech wybitnych maksimów, odpowiadających datom kalendarzowym ok. 950 AD, 650 AD oraz 150 AD. Daty starsze tworzą stosunkowo płaskie plateau, rozciągające się od ok. 500 BC do ok. 100 BC, z kilkoma maksimami mniejszej rangi, którym nie można przypisywać istotnego znaczenia.

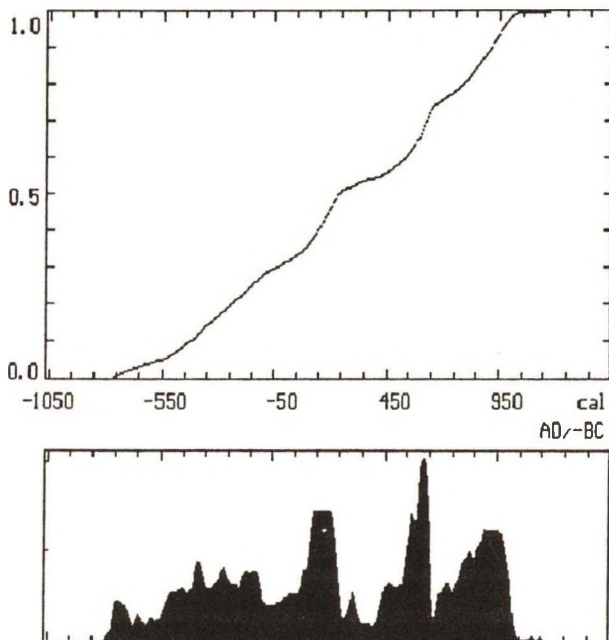
Założenia metodologiczne analizy statystycznej dat kalibrwanych

Poszczególne próbki były przekazywane do oznaczeń wieku z myślą o wydatowaniu pewnych konkretnych obiektów o charakterystycznych cechach funkcjonalnych lub stowarzyszonych z tymi próbkami zabytkowych zespołów. Można jednak przyjąć, że grupowanie się dat radiowęglowych, widoczne stosunkowo wyraźnie na wykresach przedstawionych na rys. 2 i 3, stanowi odbicie aktywności osadniczej na terenie objętym badaniami wykopaliskowymi.

```

<F1> Help      <F2> BP
<F4> Prt Report <Esc> Exit
<PrtSc>
Name of data set:
Warszkowo
20 dates were calibrated
P(T < To)    To cal. AD/-BC
0.01         -738
0.05         -561
0.10         -430
0.25         -155
0.50         236
0.75         682
0.90         911
0.95         963
0.99         1015
Ranges
0.50         [-155, 682]
0.95         [-692, 991]
0.98         [-738, 1015]

```



Rys. 3. Łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego zbioru 20 próbek ze stanowiska 26 w Warszkwie. Maksima funkcji gęstości prawdopodobieństwa (wykres dolny) odpowiadają fazom osadniczym

Fig. 3. Composite probability distribution of caledric age of set of 20 radiocarbon dates from Site 26 in Warszkwie. Maxima of the probability function shown in lower plot correspond to distinguished phases of habitation of the site

Wyróżnienie grupy próbek o zbliżonym wieku prowadzi zatem do wyróżnienia pewnego przedziału czasu, charakteryzującego się wzmożoną depozycją materiału organicznego. Nie wdając się w rozważania kontekstu kulturowego poszczególnych datowanych próbek przyjmijmy do dalszych rozważań hipotezę roboczą, że widoczne na rys. 3 maksima, odpowiadające podwyższonej częstości występowania węgla drzewnych o określonym wieku, związane są z pewnymi okresami zasiedlenia stanowiska, które będziemy nazywać fazami osadniczymi.

Chronologia faz osadniczych

Daty radiowęglowe ze stanowiska w Warszkwie, zestawione w tabeli 1 i przedstawione w skali lat kalendarzowych na rys. 2, podzielić można na cztery grupy o różnej liczebności. Przyporządkowanie do poszczególnych grup, nazywanych w dalszym ciągu fazami osadniczymi, zaznaczone jest w ostatniej kolumnie tabeli 1. W kilku przypadkach to czysto statystyczne przyporządkowanie, oparte na fakcie grupowania się dat radiowęglowych, jest wątpliwe. Przypadki takie będą omawiane indywidualnie w dalszej części artykułu.

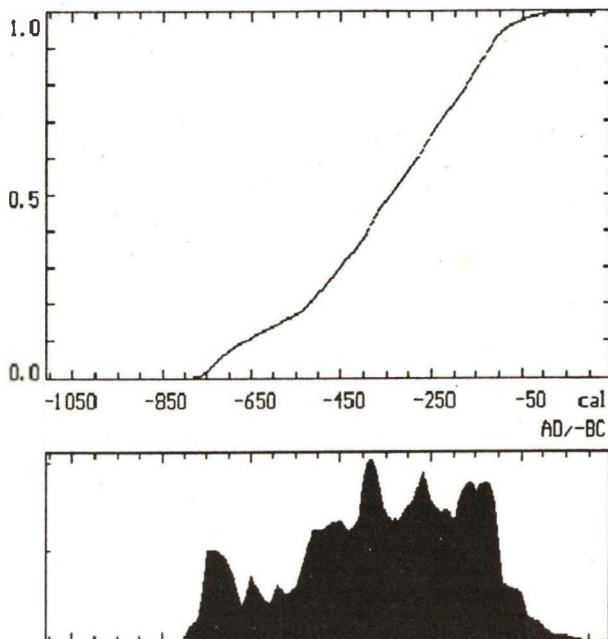
Do grupy próbek, reprezentujących fazę osadniczą I, zaliczono sześć próbek o datach konwencjonalnych zawierających się w przedziale od 2410 ± 80 BP do 2110 ± 40 BP. Łączny rozkład wieku kalendarzowego tej grupy próbek, przedstawiony na rys. 4, charakteryzuje się stosunkowo płaskim plateau, rozmytym na odcinku czasowym ośmiu stuleci, z nieistotnymi lokalnymi maksimami i minimami. Główne, rozległe maksimum prawdopodobieństwa zawiera się w przedziale od 550 BC do 100 BC i ten przedział czasu może być przyjęty za prawdopodobną ocenę czasu trwania pierwszej fazy osadniczej na stanowisku w Warszkwie.

Druga grupa zawiera pięć dat o wartościach konwencjonalnego wieku radiowęglowego, zawartych w przedziale od 1970 ± 50 BP do 1750 ± 80 BP, przy czym zaliczenie do tej grupy daty najstarszej (1970 ± 50 BP), otrzymanej z próbki W107/87 pochodzącej z obiektu 218, może budzić wątpliwości. Łączny

```

<F1> Help      <F2> BP
<F4> Prt Report <Esc> Exit
<PrtSc>
Name of data set:
Warszkowo
  6 dates were calibrated.
P(T < To)   To cal. AD/-BC
  0.01      -760
  0.05      -724
  0.10      -665
  0.25      -486
  0.50      -342
  0.75      -199
  0.90      -121
  0.95       -87
  0.99       -5
  Ranges
  0.50      [ -486, -199]
  0.95      [ -745, -49]
  0.98      [ -760, -5]

```



Rys. 4. Łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego zbioru sześciu dat reprezentujących I fazę osadniczą

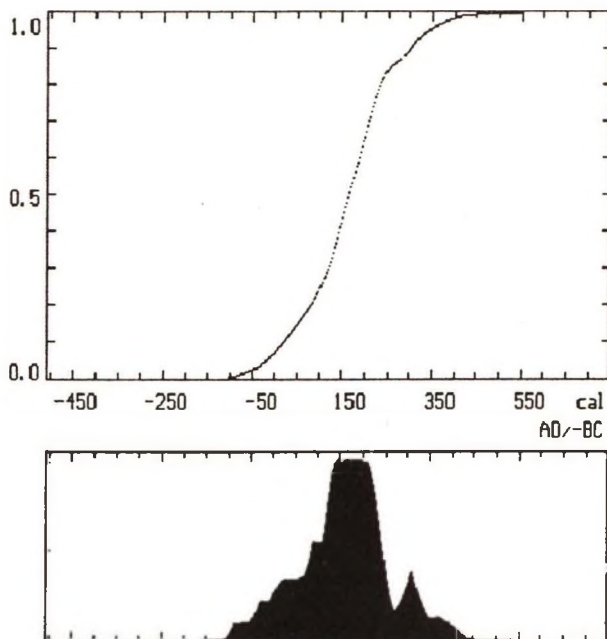
Fig. 4. Composite probability distribution of six radiocarbon dates representing I phase of habitation

rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego tej grupy próbek przedstawiony jest na rys. 5. Czas trwania fazy III, określony przez szerokość głównego maksimum funkcji gęstości prawdopodobieństwa, może być oceniony na lata od 100 do 220 AD. Obliczenia łącznych rozkładów prawdopodobieństwa, wykonywane w trzech różnych wersjach - a) po odrzuceniu daty najstarszej z grupy (t.j. wartości 1970 ± 50 BP), b) po odrzuceniu daty najmłodszej z grupy (t.j. 1750 ± 80 BP), i c) po odrzuceniu obu wymienionych dat skrajnych, prowadzą do wniosku, że fakt uwzględnienia lub pominięcia jednej lub obu tych skrajnych dat nie ma istotnego wpływu na przedstawioną wyżej ocenę czasu trwania fazy osadniczej. Otrzymane z obliczeń rozkłady


```

<F1> Help      <F2> BP
<F4> Prt Report <Esc> Exit
<PrtSc>
Name of data set:
Warszkowo
  5 dates were calibrated
PT < To)      To cal. AD/-BC
  0.01         -81
  0.05         -21
  0.10         20
  0.25         102
  0.50         166
  0.75         221
  0.90         304
  0.95         344
  0.99         425
  Ranges
  0.50         [ 102, 221]
  0.95         [ -51, 385]
  0.98         [ -81, 425]

```



Rys. 5. Łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego zbioru pięciu dat reprezentujących II fazę osadniczą

Fig. 5. Composite probability distribution of five radiocarbon dates representing II phase of habitation

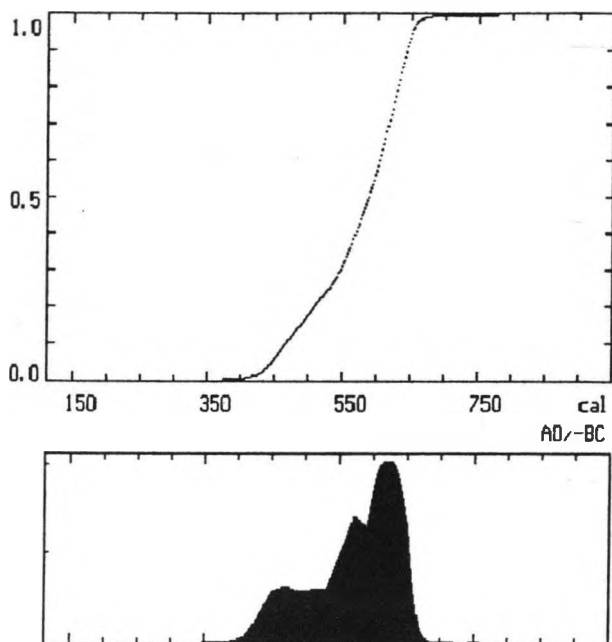
prawdopodobieństwa różnią się nieznacznie stopniem asymetrii (są rozciągnięte w stronę dat starszych lub młodszych), jednak szerokość i położenie głównego maksimum prawdopodobieństwa, które przyjęto jako podstawę do oszacowania czasu trwania fazy osadniczej, praktycznie nie podlega żadnym przesunięciom. Jest ono w istocie zdeterminowane wynikami datowania trzech próbek o datach konwencjonalnych zbliżonych do 1800 BP i specyficznym kształtem krzywej kalibracyjnej w przedziale czasowym pierwszych trzech stuleci naszej ery.

Do trzeciej grupy chronologicznej zaliczono daty czterech próbek, zawarte w przedziale od 1540 ± 50 BP do 1420 ± 40 BP. Rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego, przedstawiony na rys. 6, posiada jedno wybitne

```

<F1> Help      <F2> BP
<F4> Prt Report <Esc> Exit
<PrtSc>
Name of data set:
Warszkowo
  4 dates were calibrated
P(T < To)      To cal. AD/-BC
0.01           413
0.05           446
0.10           467
0.25           530
0.50           587
0.75           623
0.90           643
0.95           651
0.99           671
  Ranges
0.50           [ 530, 623]
0.95           [ 431, 658]
0.98           [ 413, 671]

```



Rys. 6. Łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego zbioru czterech dat reprezentujących III fazę osadniczą

Fig. 6. Composite probability distribution of four radiocarbon dates representing III phase of habitation

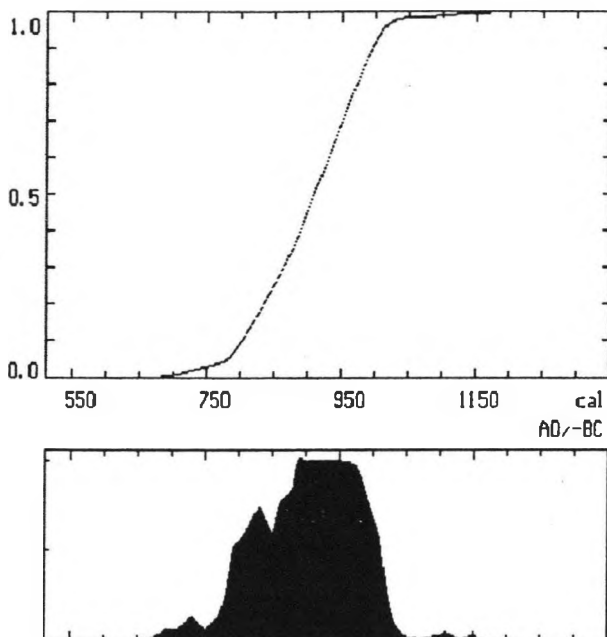
maksimum, silnie asymetryczne, przeciągające się w stronę przeszłości. Czas trwania fazy III, określony, jak poprzednio, poprzez szerokość maksimum może być oceniony na ok. 100 lat, od 550 AD do 650 AD.

Czwarta grupa dat, odpowiadająca najmłodszemu epizodowi osadniczemu, zawiera pięć dat o wartościach wieku konwencjonalnego od 1260 ± 40 BP do 1080 ± 70 BP, przy czym przynależność najstarszej daty, otrzymanej na próbce W95/87, pochodzącej z obiektu 202, może budzić wątpliwości. Łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego czterech próbek, tworzących główną grupę, przedstawiony na rys. 7, posiada szerokie płaskie maksimum, rozciągające się asymetrycznie w stronę przeszłości. Przyjmując, jak

```

<F1> Help      <F2> BP
<F4> Prt Report <Esc> Exit
<PrtSc>
Name of data set:
Warszkowo
  4 dates were calibrated
P(T < To)   To cal. AD/-BC
  0.01      706
  0.05      780
  0.10      802
  0.25      849
  0.50      909
  0.75      961
  0.90      995
  0.95     1011
  0.99     1105
  Ranges
  0.50     [ 849, 961]
  0.95     [ 736, 1025]
  0.98     [ 706, 1105]

```



Rys. 7. Łączny rozkład prawdopodobieństwa wieku kalendarzowego zbioru czterech dat reprezentujących IV fazę osadniczą

Fig. 7. Composite probability distribution of four radiocarbon dates representing IV phase of habitation

poprzednio, za miarę czasu trwania IV fazy osadniczej szerokość tego maksimum, możemy ocenić czas trwania tej fazy na ok. 200 lat, od 800 do 1000 AD, przy czym najbardziej prawdopodobny jest stuletni odcinek czasowy zawarty między 880 AD i 980 AD.

RELACJE MIĘDZY WYNIKAMI BADAŃ RADIOWĘGLOWYCH A ARCHEOLOGICZNYMI USTALENIAMI CHRONOLOGICZNYMI

Na wstępie przypomnijmy, że "chronometria radiowęglowa wykorzystuje dwa podstawowe założenia, stwierdzające, że: 1) zawartość izotopu C-14 jest taka sama we wszystkich organizmach żywych i nie ulegała zmianom w przeszłości,

oraz 2) datowane szczątki organiczne stanowią układ zamknięty ze względu na obieg węgla w przyrodzie" (Goslar, Pazdur, 1990, s. 69). W praktyce wymienione wyżej założenia chronometrii radiowęglowej są naruszane w różnym stopniu, zaś odstępstwa od nich mają - mimo wszystko - poważne konsekwencje dla interpretacji wyników datowania obiektów archeologicznych (Pazdur, Pazdur, 1983, s. 29).

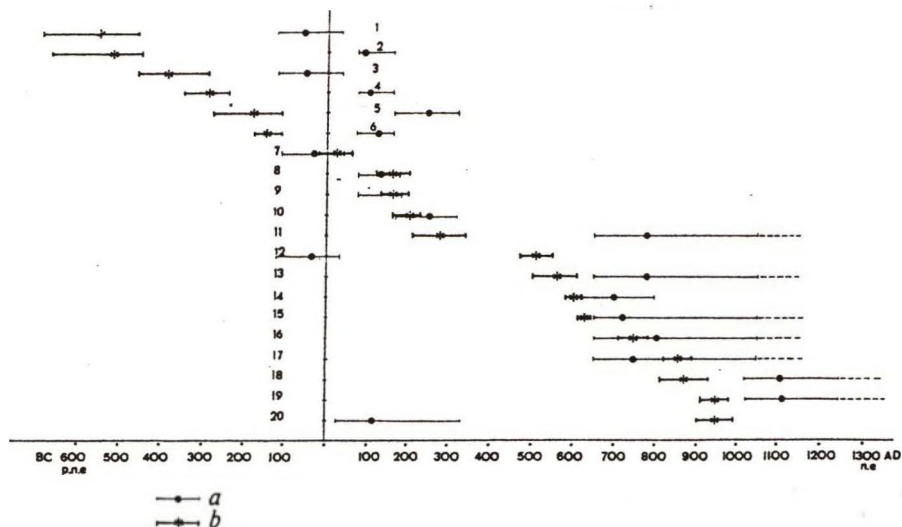
Najistotniejsze - z archeologicznego punktu widzenia - jest wzajemne odniesienie wyników C-14 do kalendarzowej skali czasu, kiedy miały miejsce konkretne zdarzenia historyczne (budowa chaty, wału, pożar, niwelacja terenu, itp.). Przydatność chronometrii radiowęglowej w archeologii prehistorycznej i średniowiecznej obecnie wydaje się nie podlegać dyskusji, chociaż czasami zdarzają się pewne niedokładności lub wręcz błędy w wyznaczaniu wieku kalendarzowego. Przyczyny tego niekorzystnego stanu rzeczy warunkowane są kilkoma czynnikami, które najkrócej wiązać trzeba z jakością stosowanej aparatury pomiarowej i jakością dostępnych próbek organicznych (por. Goslar, Pazdur, 1990, s. 70). Zatem ewentualne błędy w datowaniu w prawie równym stopniu obciążają i archeologów, i fizyków (lub laborantów). Nie należy wykluczać źródeł błędnego datowania wynikających z zanieczyszczenia próbki węglem obcego pochodzenia (rozkład materii organicznej i węglanów rozpuszczonych w wodzie gruntowej, przenikającej przez warstwy naturalne i kulturowe), nie wykluczając również faktu pojawienia się w wypełniku obiektu/warstwy kulturowej ruchomego materiału archeologicznego, który został przemieszany (przemieszczony) w efekcie procesów podepozycyjnych, jakie często rejestrujemy na stanowiskach wielokulturowych. Gdyby przyjąć określoną "obiektowość" uzyskanych wyników C-14, a więc oznaczeń laboratoryjnych, to również tradycyjne ustalenia archeologiczne zawierają pewne stałe "reperowe", które - jeśli chodzi o datowanie - bazują na stratygrafii i typologii. Naturalnie, sprzyja to tworzeniu pewnych schematów periodyzacyjnych, a te nie uwzględniają wielotorowości i zróżnicowania tempa zmian w rozwoju kulturowym.

Warto też zwrócić uwagę na dodatkowe elementy, które wpływają na uzyskiwanie rozbieżnych datowań. Należą do nich, między innymi, okresy o wyraźnie zaburzonym poziomie zawartości izotopu C-14 w atmosferze i w biosferze, występujące kilkakrotnie w czasie ostatnich pięciu-sześciu tysiącleci. Do najlepiej rozpoznanych należy zaburzenie trwające około 4-5 stuleci, od ok. 750 do ok. 300 BC, które zostało nazwane w literaturze radiowęglowej "katastrofą halsztacką". W konsekwencji mogą więc wyniknąć pewne rozbieżności rzędu ok. 50 -150 lat, a w okresach zaburzeń, takich jak wzmiankowana "katastrofa halsztacka", nawet przekraczające 200 lat.

Oczywiście jedna data radiowęglowa nie może stanowić dostatecznie dobrej podstawy do przeprowadzenia korekty dotychczasowych ustaleń typologiczno-chronologicznych. Wymagana jest w takim przypadku dostatecznie długa seria wiarygodnych oznaczeń, dzięki którym możliwa jest (będzie) ewentualna weryfikacja obowiązujących ustaleń.

Zastanówmy się zatem, w jakim stopniu uzyskane daty radiowęglowe porównywalne są z rutynowymi określeniami archeologów. Otóż w serii 20 próbek zaledwie 11 oznaczeń uznać można (choć niektóre z pewnymi zastrzeżeniami) za zgodne z oczekiwaniami. Natomiast wyniki 9 próbek (poz. 1-6, 11, 12, 20) charakteryzuje już zbyt duża rozbieżność w ostatecznych ustaleniach czasowych zaproponowanych z jednej strony przez archeologów, a z drugiej przez serię pomiarów C-14.

Przedstawimy teraz krótki komentarz do wyników ekspertyz laboratoryjnych, starając się zaakcentować te czynniki, które przypuszczalnie mogły mieć wpływ na sygnalizowane wcześniej rozbieżności w datowaniu materiałów archeologicznych znalezionych na stanowisku 26 w Warszkwie. Zestawienie wyników datowania radiowęglowego (po kalibracji, w skali lat kalendarzowych) z datowaniem archeologicznym, opartym na analizie zabytkowej ceramiki stowarzyszonej z datowanymi metodą radiowęgla obiektami, przedstawione jest na rys. 8. Wybrany materiał ceramiczny z obiektów archeologicznych datowanych metodą C-14 przedstawiony jest natomiast na rysunku 9.



Rys. 8. Graficzne zestawienie oznaczeń radiowęglowych i konwencjonalnego datowania archeologicznego obiektów ze stanowiska 26 w Warszkowo. Legenda: a - datowanie archeologiczne; b - datowanie radiowęglowe (po kalibracji). Numeracja próbek identyczna jak w tabeli 1

Fig. 8. Comparison of calibrated radiocarbon dates and archaeological datings of objects excavated on Site 26 in Warszkowo. Explanations: a - archaeological dating; b - radiocarbon dating (calibrated). Samples are numbered in same order as in table 1

Poz. 1 - próbkę pobrano z zagłębionego fragmentu budynku mieszkalnego datowanego na MOPR; podczas szczegółowej analizy materiału ceramicznego - już po przekazaniu próbki do datowania C-14 - stwierdzono występowanie w spagowej warstwie obiektu starszej ceramiki, łączonej z wytwórczością kultury łużyckiej/pomorskiej; w tej sytuacji zrozumiałe się stało, że prawdopodobnie mogło dojść do przemieszania materiału w obrębie obiektu, co być może spowodowało uzyskanie starszej niż oczekiwano daty radiowęglowej.

Poz. 2 - próbkę pobrano z wypełniska paleniska otwartego, datowanego na podstawie cech technicznych ceramiki naczyniowej na fazę B2 OWR (rys. 9: 1); trudno tutaj wyjaśnić tę rozbieżność w datowaniu, gdyż raczej wykluczyć należy możliwość przemieszania materiału z obiektu z jakimkolwiek materiałem starszym.

Poz. 3 - próbkę pobrano z zagłębionej części budynku, który datowany jest na MOPR; prawdopodobnie i w tym przypadku mogło dojść - w wyniku procesów podepozycyjnych - do przemieszania materiałów, z tym że nie stwierdzono w tym obiekcie ceramiki starszej.

Poz. 4 - próbka została pobrana z warstwy zawierającej dużo węgla drzewnego znajdującej się w wypełnisku pieca (garncarskiego ?) datowanego na B1 - B2 OWR; warstwa ta była z kolei przykryta warstwą zawierającą dużą ilość polepy, która przypuszczalnie uznać można za kopułę pieca; w tej sytuacji istniała raczej mała szansa domieszania materiału starszego; rozbieżność w datowaniu wynika zapewne z innych czynników.

Poz. 5 - próbkę pobrano z jamy po słupie, który stanowił jeden z elementów konstrukcji nośnej budynku naziemnego, datowanego na C1-C2 OWR; także tutaj trudno znaleźć racjonalne wyjaśnienie różnicy w datowaniach; w przypadku tego typu obiektów istnieją stosunkowo małe szanse na domieszanie materiału starszego.

Poz. 6 - próbkę pobrano z paleniska wolno stojącego, które wydatowano na fazę B2 OWR (rys. 9: 6); podobnie jak w przypadku próbki poz. 2 trudno znaleźć wyjaśnienie rozbieżności w datowaniach.

Poz. 7 - 10 - próbki nie wymagają specjalnej charakterystyki, gdyż uzyskane wyniki uznać można za zgodne z oczekiwaniami; ta grupa oznaczeń doskonale weryfikuje przyjęte przez archeologów podziały czasowe.

Poz. 11 - próbkę pobrano z częściowo zniszczonego paleniska, które mogło być eksploatowane przez dłuższy czas, lecz nie na tyle długi, by rozbieżność w datowaniach osiągnęła aż 500 lat.

Poz. 12 - próbkę pobrano z niezbyt głębokiej (stan zachowania !) jamy zasobowej; trudno jednak wyjaśnić tak dużą rozbieżność dat.

Poz. 13 - próbkę pobrano z paleniska wczesnośredniowiecznego i ponieważ nie zarejestrowano w nim żadnych materiałów ceramicznych starszych, trudno jest wyjaśnić rozbieżność w datowaniach.

Poz. 14 - 15 - wyniki analiz próbek pobranych z paleniska i ze specjalnego garncarskiego obiektu produkcyjnego (Bakiera, Sikorski, Wojciak, 1988) generalnie traktować należy za względnie dobre; rejestrujemy małą (ok. 50-70-letnia) różnicę w datacji z tendencją "ściągania w dół" chronologii tychże obiektów gospodarczych (jeśli rzeczywiście poprawnie określamy ramy czasowe naczyń rodziny typów "D" w tej części Pomorza - zob. Łosiński, Rogosz, 1986).

Poz. 16 - 17 - wyniki tychże oznaczeń uznać można za zgodne z oczekiwaniami; drobne "wahnięcia" czasowe zgodne jest z przyjmowanymi tendencjami technicznymi w VIII/IX-wiecznej wytwórczości/produkcji ceramicznej na Pomorzu Zachodnim (rys. 9: 2-5, 7-13); w tym przypadku dane archeologiczne dobrze korespondują z oznaczeniami C-14.

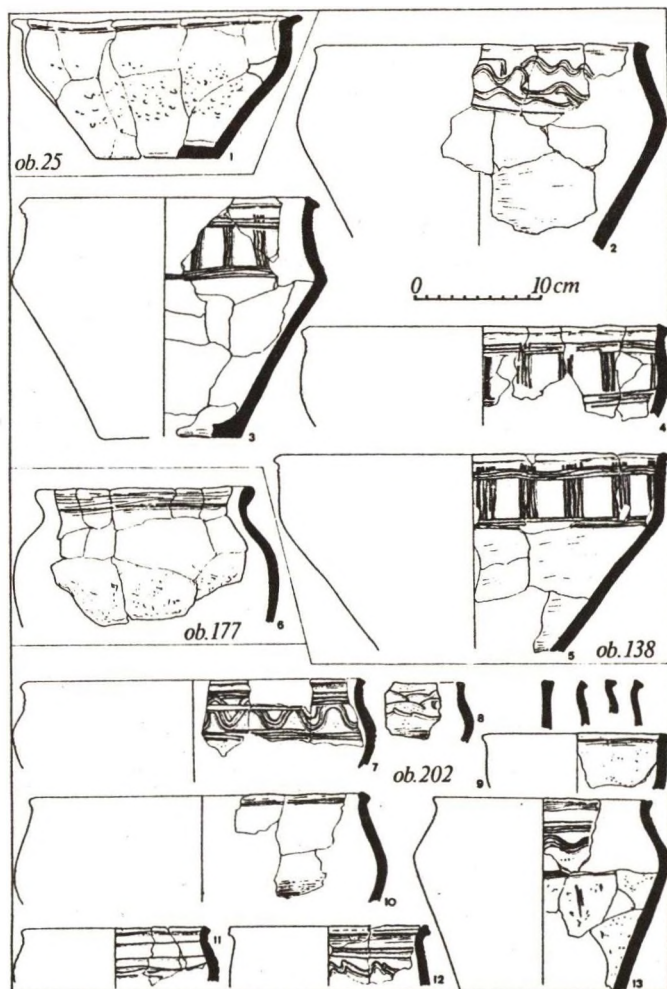
Poz. 18 - 19 - oznaczenia próbek z ziemiarki i jamy gospodarczej zaliczonych do najmłodszej fazy zasiedlenia na stanowisku w Warszkwie uznać trzeba za nieco zbyt stare.

Poz. 20 - próbka pobrana została z jamy gospodarczej datowanej na fazę B2 OWR; nie sposób znaleźć wyjaśnienia dla tak ogromnego odmłodzenia próbki.

PODSUMOWANIE

Wyniki obliczeń kalibracyjnych w postaci dat kalendarzowych, zestawione z propozycjami datowania przez archeologów (rys. 8), generalnie pozwoliły na wyznaczenie trzech serii próbek, z których dwie pierwsze odnoszą się do obiektów starożytnych (MOPR, OWR), natomiast trzecia grupuje próbki wczesnośredniowieczne. Analiza wyników prowadzi do następujących ustaleń:

1 W serii I (przedrzymskiej) zaledwie 1 data C-14 potwierdza datowanie archeologiczne; przy innych obserwujemy wartości błędów zarówno w zakresie



Rys. 9. Wybrany materiał ceramiczny z obiektów archeologicznych datowanych metodą C-14

Fig. 9. Selected examples of pottery from archaeological objects dated with radiocarbon

"postarzania", jak i "odmładzania" wyników pomiaru o te same skale czasu, od 250 do 450 lat;

2. W serii "rzymskiej" stwierdzamy podobną "prawidłowość", z tym że aż trzy wyniki uznajemy za zgodne z oczekiwaniami; natomiast nieco niepokoi poszerzone spektrum czasowe (w jedną i drugą stronę) "błędów", które zamykają się w granicach 150 - 700 lat;

3. Za względnie poprawne uznać trzeba wyniki określeń "wczesnośredniowiecznych", gdzie stwierdzono 3-4 pomiary z pełną zgodnością danych archeologicznych i wyników oznaczeń radiowęglowych. Można zaobserwować jednak pewną tendencję do postarzania datowań radiowęglowych o ok. 150-200 lat. O ile tendencja ta zostanie potwierdzona w dalszych próbkach, może stać się podstawą do rozpoczęcia prac nad ewentualną rewizją archeologicznych schematów chronologicznych.

Tabela 2

Zestawienie faz chronologicznych wyróżnionych na podstawie analizy statystycznej dat radiowęglowych

Faza	Liczba próbek	Prawdopodobny czas trwania
I	6	550 BC - 220 BC
II	5	100 AD - 220 AD
III	4	550 AD - 650 AD
IV	4	800 AD - 1000 AD (880-980 AD)

Podsumowując możemy stwierdzić również, że dotychczasowa współpraca archeologów i fizyków prowadzi z jednej strony do zwrócenia uwagi archeologów na procesy podepozycyjne i większą ostrożność przy pobieraniu próbek, a z drugiej strony na zintensyfikowanie prac nad zjawiskami, które wpływają na ograniczenia radiowęglowej metody oznaczania wieku.

Oznaczenia wieku metodą C-14, wykorzystane w niniejszym opracowaniu, wykonano na zlecenie Sławińskiej Ekspedycji Archeologicznej UAM. Opracowanie wykonano w ramach projektu badawczego PB 740/6/91 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych.

LITERATURA

- Bakiera S. , Sikorski A. , Wojciak A. , 1988, Z badan laboratoryjnych nad wlasnosciami ceramiki z osady w Warszkwie na Pomorzu Srodkowym; Fontes Archaeologici Posnanienses, t. 36 (1987/1988), s. 129-136
- Goslar T., Pazdur A., Pazdur M. F., Walanus A., Zastawny A., 1989, Stanowiska licznika L2 uzywane w pomiarach ^{14}C o podwyzszonej dokladnosci Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej, seria Matematyka- Fizyka, z. 61, Geochronometria Nr 6, s. 83-89.
- Goslar T., Pazdur M. F., 1990, Chronologia radioweglowa wczesnosredniowiecznych warstw kulturowych w Gronowie, woj. torunskie [w:] Studia nad osadnictwem sredniowiecznym Ziemi Chełmińskiej, TTK, Toruń, s. 69-77.
- Losiński W., Rogosz R., 1986, Metody synchronizacji warstw kulturowych wczesnosredniowiecznych obiektów wielowarstwowych na podstawie analizy ceramiki ze Szczecina; [w:] Problemy chronologii ceramiki wczesnosredniowiecznej na Pomorzu Zachodnim, Warszawa, s. 9-50
- Michczyńska D. J., Pazdur M. F., 1989, Probabilistyczna kalibracja dat radioweglowych Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej, seria Matematyka-Fizyka, z. 61, Geochronometria Nr 6, s. 37-60.
- Pazdur A., Awiśuk R., Goslar T., Pazdur M. F., 1986, Spalanie próbek organicznych i oczyszczanie CO_2 przeznaczonego do pomiarów radioweglowych Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej, seria Matematyka-Fizyka, z. 47, Geochronometria Nr 2, s. 109-115.
- Pazdur A., Pazdur M. F., 1983, Chronometria radioweglowa jako metoda badawcza w archeologii. Możliwości, ograniczenia, perspektywy; Przegląd Archeologiczny, t. 30, s. 5-45
- Pazdur A., Pazdur M. F., 1986, Aparatura pomiarowa Laboratorium ^{14}C w Gliwicach. Doświadczenia konstrukcyjne i eksploatacyjne Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej, seria Matematyka-Fizyka, z. 46, Geochronometria Nr 1, s. 55-69.
- Pazdur M. F., Michczyńska D. J., 1989, Improvement of the procedure for probabilistic calibration of radiocarbon dates Radiocarbon, t. 31, s. 824-832.
- Pazdur M. F., Pazdur A., Awiśuk R., Goslar T., 1986, Metody preparatyki wstępnej próbek przeznaczonych do pomiarów radiowęgla; Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej, seria Matematyka-Fizyka, z. 47, Geochronometria Nr 2, s. 101-107.
- Stuiver M., Polach H. A., 1977, Discussion: Reporting of C-14 data; Radiocarbon, t. 19, s. 366-363.

Wpłynęło do Redakcji: 21 maja 1992

Recenzent: Dr Stanisław Kukawka

Abstract

Excavations on Site 26 in Warszkowo near Sławsko, Western Pomerania, conducted from 1984 to 1987 by the team of the Institute of Prahistory of Adam Mickiewicz University in Poznań, have led to identification of 238 objects of different ages and functions. The objects were dated archaeologically as representing the habitation of the younger pre-Roman period, the period of Roman influences, and the Early Medieval period. Radiocarbon age determinations, performed on 20 samples of charcoal, have revealed presence of four groups of dates, which were interpreted as representing four phases of habitation of the settlement. The paper presents the complete list of datings with analysis of calibrated dates, as well as comprehensive discussion of relations between calibrated radiocarbon dates and archaeological datings based on associated pottery fragments.