

MAREK KRĄPIEC

DENDROCHRONOLOGICZNE DATOWANIE WĘGLI DRZEWNYCH Z WCZESNOŚREDNIOWIECZNEGO WAŁU NA WAWELU

Podczas prac związanych z wymianą instalacji elektrycznej w południowozachodniej części wzgórza wawelskiego natrafiono na fragmenty wczesnośredniowiecznego wału. W trakcie badań wykopaliskowych prowadzonych w okresie 1991–1993, odkryto fragmenty zwęglonej konstrukcji skrzyniowej wału oraz palisady (Kukliński 1995). Stan zachowania drewna ze skrzyni wału pozwolił na pobranie odpowiednio dużych prób zwęglonego drewna. Próby te po wysuszeniu charakteryzowały się odpowiednią twardością i spistością, umożliwiającą otrzymanie wyraźnego przekroju poprzecznego i przeprowadzenie pomiarów szerokości przyrostów rocznych. Wszystkie pobrane próby reprezentowane były przez drewno dębu.

Przedmiotem badań dendrochronologicznych mogą być próby drewna zawierające odpowiednio długą sekwencję przyrostów (około 50), których struktura słojów jest czytelna. W praktyce możliwość oznaczenia wieku prób o niewielkiej liczbie słojów zależy od jakości tzw. standardów dendrochronologicznych – wzorców przyrostowych konstruowanych dla danego regionu oraz od liczby analizowanych prób pochodzących z tego samego okresu czasu i obiektu. Do analizy dendrochronologicznej wykorzystywane są również, choć rzadziej węgle drzewne, zwłaszcza w odniesieniu do obiektów o szczególnym znaczeniu. Jak sądzę wspomniany wcześniej wczesnośredniowieczny wał na Wawelu mieści się w kategorii obiektów szczególnie ważnych, a podjęta próba datowania w oparciu o węgle drzewne była pierwszą tego typu w południowej Polsce. Szczególnie korzystną okolicznością, która pozwalała przypuszczać, iż podjęta analiza zakończy się sukcesem było dysponowanie odpowiednio mocną chronologią standardową, zestawioną na podstawie czarnych dębów pochodzących z kilku stanowisk położonych w bezpośrednim sąsiedztwie Krakowa (m.in. Branic, Kujaw, Wolicy) obejmującą okres od VII do XV w. (Krąpiec 1994a). Takie chronologie wyznaczone na podstawie kilkudziesięciu 200–300-letnich sekwencji przyrostów, pozwalają na eli-

Tabela 1. Zestawienie analizowanych dendrochronologicznie prób zwęglonego drewna z wczesnośredniowiecznego wału na Wzgórzu Wawelskim.

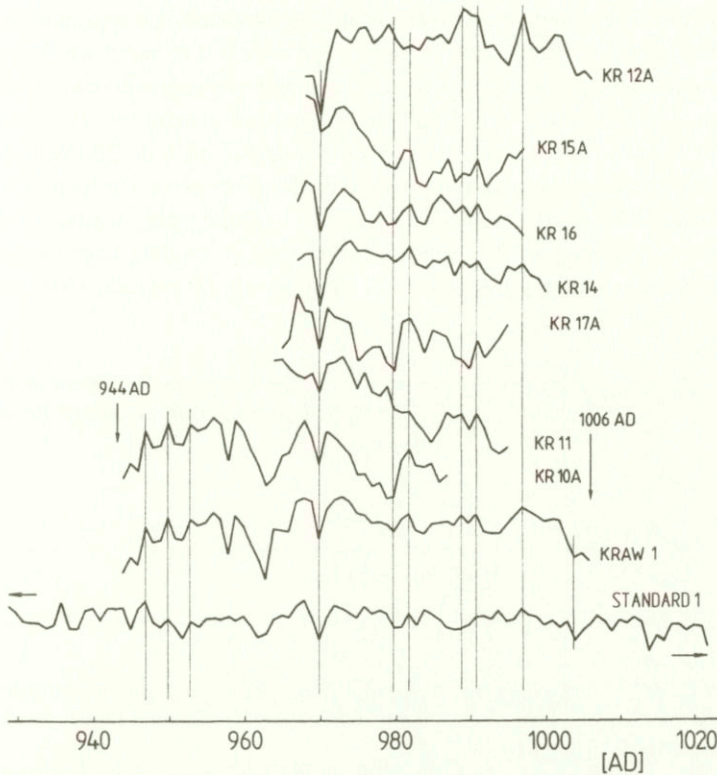
Table I. Dendrochronologically dated charred-wood samples from Early Medieval rampart on the Wawel Hill.

| Nr próby | Ilość słojów | Datowanie ostatniego zachowanego słoja [AD] |
|----------|--------------|---|
| KR7 | 29 | ? |
| KR8 | 28 | ? |
| KR9 | 28 | ? |
| KR10A | 44 | 987 |
| KR11 | 32 | 995 |
| KR12A | 39 | 1006 |
| KR13 | 35 | ? |
| KR14 | 34 | 1000 |
| KR15A | 30 | 997 |
| KR16 | 31 | 997 |
| KR17A | 31 | 995 |

minację większości zmian indywidualnych, zaznaczających się w poszczególnych próbach, a tym samym znacznie ułatwiają korelację.

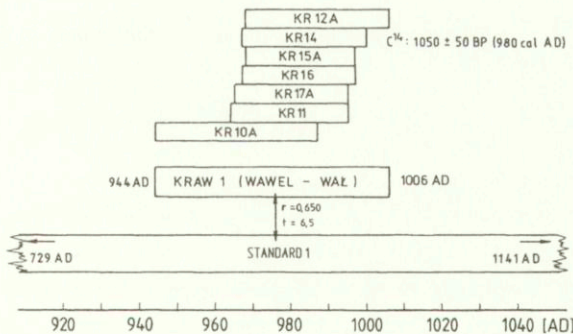
Na podstawie pobranych prób z wału uzyskano 11 sekwencji przyrostów rocznych zawierających od 26 do 44 słojów (tab. 1). Do opracowania pomierzonych sekwencji oraz chronologii wykorzystano program Tree-rings autorstwa A. Krawczyka. Na podstawie 7 najbardziej zbieżnych ciągów zestawiono skalę dendrochronologiczną obejmującą 63 lata, oznaczoną KRAW1. Zarówno skala KRAW1 jak i pojedyncze próby wchodzące w jej skład wykazują duże podobieństwo do południowopolskiej chronologii standardowej w jej części reprezentującej okres 944–1006 AD (ryc. 1). Wartość współczynnika „t” będącego miarą podobieństwa sekwencji dendrochronologicznych, dla pary chronologii KRAW1 i STANDARD wynosi 6,5. Jest to wartość odpowiednio wysoka biorąc pod uwagę, iż empirycznie stwierdzono, że współczynnik „t” dla pary jednowiekowych ciągów zwykle przyjmuje wartość 3,5 i więcej.

Należy zaznaczyć, że w większości przypadków ostrożnie podchodzi się do wartości otrzymanych wyników porównań ciągów o krótkiej sekwencji. Dlatego też dla zweryfikowania wykonanego datowania dendrochronologicznego, przekazano do analizy radiowęglowej najlepiej zachowaną próbę oznaczoną KR14. Otrzymany wynik 1050±50 BP (Gd-3593), a po kalibracji 980 cal AD jest „zaskakująco” zgodny z datowaniem dendrochronologicznym. Należy go interpretować jako datę środkowego słoja sekwencji KR14, wydатовanego dendrochronologicznie na 983 AD. Zbieżność obu oznaczeń wieku bezwzględniego uwiarygodnia otrzymane wyniki.



Ryc. 1. Zestawienie skorelowanych krzywych dendrochronologicznych wydatowanych prób zwęglonego drewna z wału wraz z krzywą średnią KRAW1, wyznaczoną na ich podstawie oraz chronologią „czarnych dębów” – STANDARD1.

Fig. 1. Correlated dendrochronological curves obtained from dated charcoal samples, with average KRAW1 curve calculated on its basis, and the „black oak” chronology – STANDARD1.



Ryc. 2. Diagram korelacyjny prób drewna z wału tworzących krzywą średnią KRAW1 oraz chronologii „czarnych dębów” – STANDARD1 (r – współczynnik korelacji, t – wartość testu Studenta).

Fig. 2. Correlated diagram of wood samples constituting average KRAW1 curve and the „black oak” chronology – STANDARD1 (r – correlation coefficient, t – Student Test value).

Wyznaczenie czasu ścięcia drzew użytych w odkrytej konstrukcji, a tym samym określenie czasu powstania wału z dokładnością do jednego roku jest niemożliwe. Jest to spowodowane brakiem warstwy bielastej (najbardziej zewnętrznej części drzewa) w analizowanych próbach. Ilość słoików w strefie drewna bielastego u dębu zależy w znacznej mierze od wieku drzewa oraz warunków wzrostu i waha się od 6 do 20 (Ważny 1990, Krąpiec 1994b). Ponieważ wszystkie datowane próby pochodzą z młodych drzew, w których należy się liczyć z bielem zbudowanym z 6–14 słoików, przy wartości średniej i najbardziej prawdopodobnej – 10. Posiadane informacje pozwalają więc na ustalenie najwcześniejszej możliwej daty powstania wału na 1006+10, t.j. po roku 1016 AD.

*Laboratorium Dendrochronologiczne
Katedry Stratygrafii i Geologii Regionalnej
AGH*

BIBLIOGRAFIA

K r ą p i e c Marek

1994a „Czarne dęby” – *Dendrochronologia i fazy akumulacji pni w dolinie Wisły*, „Conference Papers, Inst. of Geograph. and Spatial Organization Polish Academy of Science, Warsaw” 20, s. 57–68.

1994b *Dendrochronologia-metoda precyzyjnego datowania konstrukcji drewnianych*, Spraw. PAN Kraków 36, s. 172–174.

K u k l i ń s k i Andrzej

1995 *Pierwsze odkrycie wału wczesnopiastowskiego (?) na Wawelu datowanego dendrochronologicznie*, Spraw. Arch. 47, s. 237–254.

S c h w e i n g r u b e r Fritz

1983 *Der Jahrring*, Bern – Stuttgart.

W a ż n y Tomasz

1990 *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*, Dissert. Univ. Hamburg, s. 1–213.

MAREK KRAPIEC

DENDROCHRONOLOGICAL DATING OF CHARCOALS FROM THE WAWEL HILL

(Summary)

In 1991–1993 the excavations in the south-western part of the Wawel Hill (trench 1A) revealed remains of an Early Medieval rampart, together with fragments of charred chest construction and palisade (Kukliński 1995). Eleven samples of charred wood, containing 26 to 44 annual rings (Table 1), have been subjected to dendrochronological analysis. On the basis of seven sequences dendrochronological scale KRAW1, 63 year long, was produced. The KRAW1 scale, as well as its individual curves, show a close resemblance the Southern Poland's standard chronology with in a span of A.D. 944–1006 (Fig. 1). To verify the obtained dendrochronological dating, a radiocarbon sample denoted as KR14 has been analyzed. The result – 1050 ± 50 BP (Gd–3593), after calibration A.D. 980, corresponds with dendrochronological determinations (Fig. 2). To set the exact time when trees utilized for the construction had been fallen, that is the time of the erection of the construction, is impossible due to lack of sapwood in the analyzed samples. A number of annual rings in the sapwood area depends, in the case of oak, especially from the age of the tree and conditions of its growth. It varies from 6 to 20 rings (Ważny 1990, Krapiec 1994b). Because all analyzed samples are from young trees, they possible contained the sapwood of 6–14 annual rings, 10 being the most probable average. The available data indicate that the earliest possible time of the construction was 1006+10, that is after A.D. 1016.

Translated by Jerzy Kopacz

