

Dr hab. Arkadiusz Sołtysiak
Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Bogumiły Wolskiej pt.
"Interdyscyplinarne studium porównawcze zwyczajów funeralnych ludności kultury
pomorskiej, oksywskiej i przeworskiej"**

Niniejsza recenzja zawiera ocenę rozprawy doktorskiej według kryteriów wymienionych w Art. 187 Ustawy z dnia 18 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dziennik Ustaw 1669/2018 z późn. zm., dalej Ustawa), wśród których są dwa kryteria formalne oraz trzy kryteria merytoryczne. Kryteria formalne to (1) pisemny charakter rozprawy doktorskiej oraz (2) dołączenie do niej streszczenia w języku angielskim, zaś kryteria merytoryczne to (3) zaprezentowanie w rozprawie ogólnej wiedzy kandydata w dyscyplinie oraz (4) umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, wreszcie (5) oryginalne rozwiązanie problemu badawczego. Podmiot doktoryzujący nie przedstawił informacji o dodatkowych wymaganiach (w trybie Art. 186 ust. 1 pkt 5 Ustawy), zobowiązał natomiast recenzenta do umieszczenia w tekście recenzji następujących informacji, które nie są wymagane przez Ustawę: (a) data uzyskania tytułu magistra oraz nazwa jednostki organizacyjnej, w której tytuł ten był nadany, (b) informacja, czy kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora, w tym – o ile wynika to z dokumentacji sprawy – informacja o przebiegu i zakończeniu wcześniejszego postępowania, (c) przebieg pracy naukowo-zawodowej (miejsce pracy, zajmowane stanowiska), (d) ocena układu rozprawy doktorskiej, w tym informacje o jej poszczególnych częściach składowych, (e) ocena zastosowanego piśmiennictwa w ramach rozprawy doktorskiej, (f) wskazanie oraz ocena celu pracy kandydata, (g) wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych, (h) ocena części rozprawy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań, (i) informacje dotyczące praktycznego zastosowania uzyskanych wyników badań, (j) informacja o ewentualnych nieprawidłowościach, które pojawiły się w ocenianej rozprawie, (k) szczegółowo wymienione wszystkie zauważone przez recenzenta błędy oraz niesłuszne lub niedokładne sformułowania.

Kryteria formalne

Według Komunikatu Rady Doskonałości Naukowej nr 19/2020 Art. 187 ust. 3 Ustawy nie zawęża definicji pracy pisemnej do monografii lub zbioru artykułów naukowych, z czego można wyciągnąć wniosek, że każdy tekst o dowolnej długości spełnia kryterium wymienione w przywołanym ustępie. Rozprawa doktorska mgr Bogumiły Wolskiej (1) została napisana i (2) zawiera streszczenie w języku angielskim. Oba wymagania formalne zostały zatem spełnione.

Ogólna wiedza kandydata w dyscyplinie

Dyscyplina, w której została zrealizowana rozprawa doktorska mgr Bogumiły Wolskiej, nie została podana, ale można domyślić się ze względu na treść rozprawy, profil podmiotu doktoryzującego oraz kompetencje recenzenta, że jest to dyscyplina archeologia. Trudno na podstawie samej rozprawy ocenić ogólną wiedzę w dyscyplinie, ale moja ocena wiedzy szczegółowej na temat społeczności ludzkich zamieszkujących tereny północnej Polski w epoce żelaza jest pozytywna; mgr Wolska dobrze orientuje się w źródłach z tego okresu, wie również dużo na temat ciałopalenia oraz bioarcheologii, choć jest to wiedza nie w pełni usystematyzowana, zwłaszcza w zakresie biochemii (w tym przekształceń termicznych kości), geochemii oraz metod statystycznych.

Autorka na przykład sugeruje (s. 11), że bioapatyt i hydroksyapatyt to różne związki chemiczne; w rzeczywistości bioapatyt to po prostu hydroksyapatyt z dodatkiem węglanów oraz (w znacznie mniejszych stężeniach) innych anionów. Rycina 1 jest w tym kontekście bardzo nieprecyzyjna: fluor i chlor mogą zastępować grupę hydroksylową tworząc fluoro- lub chloroapatyt, więc nie powinny być wymienione wraz z kationami, tylko z węglanami typu A.

Również wpływ temperatury na przekształcenia tkanki kostnej został opisany w sposób mało precyzyjny. Parowanie wody (w warunkach standardowego ciśnienia) nie odbywa się w temperaturze 25-250°C, tylko w każdej temperaturze poniżej 100°C. Z kolei proces widocznego zwęglania frakcji organicznej kości zaczyna się już w temperaturze ok. 150°C, ale ani dolna ani górna granica nie może być precyzyjnie określona, gdyż zależy również od czasu ekspozycji na podwyższoną temperaturę oraz dostępności tlenu. Zwęglenie nie prowadzi do utraty masy kości na poziomie 50-50% (cokolwiek to znaczy), tylko do utraty ok. 50% frakcji organicznej, w której węgiel stanowi ok. 45% masy.

Autorka napisała również, że w fazie zwęglania "powoli wzrasta rozmiar i zmienia się kształt budujących go kryształów, co skutkuje pojawieniem się nowych części mineralnych, tj. NaCaPO_4 , NaCl , KCl ". Jest to niezrozumiałe bez nakreślenia kontekstu: niewielkie ilości elektrolitów pozostają w kości po odparowaniu wody i krystalizują na powierzchni kryształów bioapatytu (dotyczy to również fosforanu wapniowo-sodowego), ale to nie znaczy wcale, że struktura samego bioapatytu się zmienia! Minimalna temperatura utleniania węgla to ok. 400-450°C, ale trudno określić temperaturę maksymalną, ze względu na zróżnicowaną dostępność tlenu, dlatego również podane w rozprawie graniczne wartości temperatury III etapu są bardzo przybliżone.

Przekształcenie hydroksyapatytu w beta-fosforan trójwapniowy nie jest efektem zmniejszenia się przestrzeni międzykrystalicznej, jak czytamy w rozprawie, tylko odłączenia wodorotlenku wapnia ($3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$), co zachodzi w wysokich temperaturach czasem osiąganym podczas kremacji i daje wówczas efekt białego nalotu na powierzchni przepalanej kości. Zdanie "Przekształcenia strukturalne i chemiczne zachodzące w kości spalanej w temperaturze powyżej 600°C upodabniają ją do hydroksyapatytu, dzięki czemu staje się bardziej odporna na wietrzenie chemiczne i biologiczne" jest zupełnie niezrozumiałe: kość przed opisaną powyżej modyfikacją strukturalną fosforanu wapnia składa się głównie z hydroksyapatytu!

Również informacja o tym, że kość przepalona w temperaturze 0-250°C ma barwę białozółtą lub żółtą jest bardzo nieprecyzyjna, gdyż blisko dolnego zakresu spalanie frakcji organicznej w ogóle nie zachodzi, natomiast blisko górnego zakresu nie tylko węglowodany, ale również białka ulegają już zwęgleniu i kość uzyskuje barwę brunatną lub nawet ciemnobrunatną.

Użycie spektroskopii fourierowskiej w podczerwieni do badania przepalonych kości jest bardzo dobrym pomysłem; widma FTIR mogą być pomocne w określaniu warunków przekształcania tkanki kostnej pod wpływem wysokiej temperatury. Zawsze jednak trzeba pamiętać, że próbki kości są analizowane po wystudzeniu i mogą pobierać różne związki chemiczne z otoczenia, jeśli są przechowywane przez dłuższy czas w nieodpowiednich warunkach. Na przykład beta-fosforan trójwapniowy jest higroskopijny i może w związku z tym dawać po wystudzeniu wyraźny wtórny sygnał w paśmie grupy hydroksylowej, na przykład taki, jaki widzimy na Rycinie 4 dla temperatury 900 stopni. Procesy zachodzące pomiędzy poddaniem kości działaniu wysokiej temperatury a analizą widma absorpcyjnego są potencjalnie czynnikiem różnicującym wyniki uzyskane przez różnych autorów, czego Kandydatka nie bierze pod uwagę w swojej rozprawie.

Te wszystkie problematyczne stwierdzenia nie obniżają jednak mojej oceny wiedzy mgr Wolskiej w dyscyplinie archeologia, ponieważ dotyczą one wiedzy biochemicznej, która nie podlega w tym przypadku ocenie. Ponadto zdaję sobie sprawę z tego, że w polskojęzycznej literaturze przedmiotu można spotkać wiele opinii nie do końca zgodnych z wiedzą na temat procesów, którym podlegają wraz ze wzrostem temperatury związki chemiczne zawarte w kości. Autorka rozprawy nie dysponując wiedzą biochemiczną mogła nie być w stanie tych opinii zweryfikować.

Liczne uwagi krytyczne dotyczą również zastosowanych w rozprawie metod statystycznych. Zacznę od następującego dość kuriozalnego zdania, które znalazło się w rozprawie na s. 45: "Wysokie wartości odchylenia standardowego wskazują na duży rozrzut danych w zbiorach, wobec czego średnie wartości nie są reprezentatywne dla zbioru danych". Po pierwsze, odchylenie standardowe nie zostało podane, więc nie wiemy, jaka jest jego wartość. Po wtóre, reprezentatywność jest cechą całego zbioru danych, a nie średniej. Po trzecie, reprezentatywność lub brak reprezentatywności danych nie zostały wykazane; ponadto jeśli używamy metod statystycznych, zakładamy, że zbiór jest reprezentatywny. Po czwarte, jeśli Autorka pisząc "reprezentatywność" ma na myśli przedział ufności, czego nie wykluczam, to dla średniej możemy go oszacować używając błędu standardowego, a nie odchylenia standardowego.

Takich co najmniej nieprecyzyjnych stwierdzeń oraz narzędzi dobranych w sposób nie do końca przemyślany jest w pracy mnóstwo. Zastosowane przez Autorkę (s. 39) wskaźniki są stosunkami, więc ich rozkład teoretyczny to nie rozkład normalny, tylko log-normalny, co nie zostało nawet odnotowane. Nieco dalej pojawia się informacja, że do analizy różnic pomiędzy wskaźnikami zostanie wykorzystana parametryczna ANOVA albo testy nieparametryczne, w zależności od rozkładu. Takie pomieszanie testów parametrycznych i nieparametrycznych w jednej analizie byłoby bardzo problematyczne, ale na szczęście Autorka w dalszej części tekstu wykorzystuje do sprawdzania istotności statystycznej różnic między próbami wyłącznie testy nieparametryczne. Deklaruje jednak użycie dwóch parametrycznych miar siły efektu (d Cohena oraz η^2), z których praktycznie wykorzystana jest tylko jedna (d Cohena), a zamiast drugiej w niektórych tabelach (na

przykład 3 i 6) pojawia się prawdopodobnie współczynnik korelacji liniowej Pearsona (r). Zastosowanie parametrycznych miar siły efektu dla testów nieparametrycznych jest tym bardziej niezrozumiałe, że istnieją nieparametryczne miary siły efektu (na przykład CLES zamiast d Cohena, ρ Spearmana zamiast r Pearsona). Zupełnie nie wiadomo również, dlaczego w niektórych tabelach (na przykład 5 i 7) pojawiają się wartości testu χ^2 , który jest stosowany do analizowania frekwencji (w skali nominalnej), a nie rozkładów (w skali przedziałowej).

W kilku miejscach Autorka używa testu Manna-Whitneya z poprawką Bonferroniego jako testu post-hoc dla testu Kruskala-Wallisa. Takie rozwiązanie nie jest tak bardzo problematyczne, jak pomieszczenie metod parametrycznych i nieparametrycznych, ale jednak byłoby dobrze, gdyby w opisie metod znalazło się przynajmniej pół zdania uzasadnienia, dlaczego został wybrany akurat test Manna-Whitneya, a nie na przykład test Dunna.

Dyskusyjny jest nie tylko wybór narzędzi statystycznych, ale również przedstawienie wyników analizy danych. Już Tabela 1 jest problematyczna, gdyż przedstawia tylko wartości średnie, bez określenia zmienności. Dlatego nie można odpowiedzieć na pytanie, czy zaobserwowane różnice były istotne statystycznie. Rycina 9 sugeruje, że pokazane są jakieś trendy o charakterze nieliniowym; w rzeczywistości jest tam pokazana masa kości z kilku grobów porównana z masą oszacowaną na podstawie masy pojedynczych kości referencyjnych. Właściwym sposobem przedstawienia tych danych byłby wykres skrzynkowy z zaznaczonym przedziałem ufności, a na nim wskazana zaobserwowana masa kości. Nieprawidłowy rodzaj wykresu został wykorzystany również na Rycinie 10; w tym wypadku odpowiedni byłby z kolei prosty wykres słupkowy.

Nie jest do końca jasne, jakie dane są przedstawione w Tabeli 5: Indeks Fragmentacji, czy coś innego? Podawanie średnich dla danych, które mają bardzo skośny rozkład, nie jest rekomendowane: w takiej sytuacji lepiej podać trzy kwartyle. Ponadto nie jest do końca jasne, jak Autorka definiuje "normalną reprezentację szkieletu" (s. 49) i czego dotyczą podane tam frekwencje. Nieco dalej czytamy, że proporcje poszczególnych regionów szkieletu wykraczały poza obliczone przedziały ufności, ale przedziały ufności nie zostały podane, więc zawarte w tej części tekstu wyliczenia nie są weryfikowalne.

Autorka nie wyjaśniła, dlaczego dane spektrometryczne (FTIR) zostały przedstawione i porównane w parach, a nie dla wszystkich trzech kultur archeologicznych jednocześnie. W kilku przypadkach $OH/P = 0$ i są to wartości wyraźnie odstające, co nie zostało odpowiednio zinterpretowane. Prawdopodobnie te pomiary powinny być w ogóle odrzucone, tym bardziej, że we wszystkich tych przypadkach wartości C/C były również bardzo niskie. Uwzględnienie wartości odstających wpływa również na oszacowane przedziały $TEV\%$, które skądinąd nie powinny być nazwane teoretycznymi, ponieważ są wyznaczane empirycznie. Wskaźniki powinny być wszędzie nazywane wskaźnikami, a nie indykatorami, jak w podpisach pod rycinami 11-16.

Przejdźmy teraz do analizy stosunków izotopów strontu ($^{87}Sr/^{86}Sr$). Strategia pobierania próbek (n.p. ograniczenie chronologiczne do fazy A1/A2) nie została odpowiednio uzasadniona. Z niektórych grobów były pobierane dwie próbki (część skalista kości skroniowej oraz trzon kości długiej) traktowane jako należące do tego samego osobnika. Autorka nie wzięła pod uwagę tego, że $MNI =$

1 w pochówkach ciałopalnych nie gwarantuje, że pochówek zawierał fragmenty kości jednego tylko osobnika, co zasadniczo ogranicza możliwości interpretacyjne.

W opisie metod mgr Wolska napisała, że przemywanie próbki kwasem octowym ma na celu oczyszczenie hydroksyapatytu, co jest bardzo nieprecyzyjne, gdyż hydroksyapatyt jako stabilna chemicznie mineralna postać fosforanu wapnia nie wymaga oczyszczania. Celem zastosowania kwasu octowego jest usunięcie rozpuszczalnych węglanów (w tym węglanu strontu), które są najważniejszym zidentyfikowanym czynnikiem diagenetycznym mogącym modyfikować wartości $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ w próbkach kości. Standard NIST SRM 987 nie ma wartości $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ równej 0,710240, tylko $0,71034 \pm 0,00026$. W opisie metod brakuje również szczegółowych informacji, w jaki sposób zostały określone (i zweryfikowane) zakresy lokalnych oczekiwanych wartości $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ dla poszczególnych stanowisk archeologicznych. Dalej dowiadujemy się na przykład, że dla Pruszcza Gdańskiego tło izotopowe zostało określone tylko na podstawie próbek wody oraz szczątków ludzkich z pobliskich stanowisk archeologicznych, ale już nie roślin z bezpośredniej okolicy stanowiska. Oczekiwane sygnatury izotopowe w organizmach ludzi zwykle znajdują się pomiędzy wartościami $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ lokalnej wody i lokalnych roślin. Ponieważ w okolicy jest sporo glin zwałowych, można założyć, że rośliny mają tam wyraźnie wyższe wartości $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ niż wody powierzchniowe, zatem nie sposób wykazać nie-lokalności tych kilku osobników, którzy nie mieszczą się w zakresie określonym na podstawie wód. To samo dotyczy innych stanowisk, dla których nie zostały pozyskane próbki roślin. Sama Autorka pokazuje dane z doliny Warty i Baryczy wskazujące, że wody powierzchniowe mają wyraźnie niższe sygnatury izotopowe niż rośliny, ale zdaje się nie dostrzegać konsekwencji tej obserwacji dla interpretacji uzyskanych danych.

Zaproponowane w rozprawie interpretacje wartości $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ w kościach ludzkich są zatem dość spekulatywne, biorąc pod uwagę niską jakość oznaczeń dla tła środowiskowego. Zwłaszcza próby lokalizacji miejsca pochodzenia niektórych osobników w bardzo odległych lokalizacjach (Turyngia albo nawet Nadrenia) tylko na podstawie analizy artefaktów znalezionych w grobie są bardzo problematyczne. Autorka zdecydowanie zbyt poważnie traktuje lokalne zakresy zmienności $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, choć we wszystkich wypadkach zostały one wyznaczone na podstawie dość przypadkowych zestawów pomiarów. Brak systematycznego próbkowania lokalnych roślin i wód uniemożliwia rzetelną interpretację uzyskanych danych. Założenie, że elementy wyposażenia grobu przemieszczają się wraz z ludźmi nie zostało w żaden sposób uzasadnione, a nawet przeciwnie, Autorka napisała wprost, że "poszczególne elementy lub typy wyposażenia grobowego nie mogą stanowić jednoznacznego kryterium lokalności i nielokalności". W związku z tym nagminnie pojawia się stwierdzenie, że nie można czegoś wykluczyć, które w tekście naukowym robi bardzo złe wrażenie. Na końcu jeszcze drobiazg: wody opadowe zawierają radiogeniczny izotop strontu, więc nie można napisać, jak to zrobiła Autorka, że są nieradiogeniczne.

Krytyczne uwagi dotyczące metod statystycznych oraz wykorzystania stosunków izotopów strontu do analizy mobilności grup ludzkich w przeszłości są poważniejsze niż krytyka fragmentów tekstu dotyczących procesów termicznych, ale – podobnie jak w tamtym wypadku – są to uwagi dotyczące innych dyscyplin niż archeologia, a mianowicie matematyki oraz nauk o Ziemi i środowisku, w których ani Kandydatka ani recenzent nie muszą być kompetentni. Ustawa jednoznacznie wskazuje, że ocenie podlega jedynie wiedza kandydata w dyscyplinie właściwej dla postępowania

doktorskiego, którą w tym wypadku jest archeologia. Co więcej, Art. 187 ust. 1 Ustawy nie wymaga nawet, żeby ogólna wiedza teoretyczna kandydata w dyscyplinie była wybitna albo nawet dostateczna – wymaga jedynie, żeby została zaprezentowana. W mojej opinii oceniana rozprawa doktorska odpowiednio prezentuje wiedzę mgr Wolskiej w dyscyplinie archeologia i mogę jedynie zaapelować do Kandydatki, żeby trochę więcej uwagi poświęcała świadomej weryfikacji tych modeli i narzędzi, które zostały zaadoptowane z innych dyscyplin.

Umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej

Praca naukowa z grubsza polega na tym, że stawiamy pytania, znajdujemy odpowiedni materiał oraz metodę, żeby na te pytania odpowiedzieć, a potem zastanawiamy się, jaki te nasze odpowiedzi mają wpływ na dany obszar badań. Mgr Wolska w swojej rozprawie zadaje pytanie o różnice w ciałopalnym obrządku pogrzebowym pomiędzy trzema kulturami archeologicznymi, a następnie próbuje odpowiedzieć na to pytanie używając trzech różnych metod (analiza różnych cech przepalonych kości, analiza stosunków izotopów strontu w bioapatycie, analiza chemiczna wypełniska popielnic), które są mniej lub bardziej adekwatne do postawionego pytania, ale na pewno mogą zostać zastosowane do zbiorów przepalonych kości ludzkich. Struktura rozprawy wskazuje, że Autorka wie, jakie są poszczególne etapy pracy naukowej i potrafi zastosować tę wiedzę w praktyce, również na poziomie odpowiedniego sformatowania rozprawy w układzie IMRaD. Dlatego uważam, że mgr Wolska posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, choć i w tym przypadku jestem w stanie wskazać różne niedociągnięcia, zwłaszcza w zakresie prezentacji metod oraz przeprowadzenia interpretacji uzyskanych wyników.

Zacznijmy od opisu metod. Autorka wykonywała analizę na fragmentach kostnych >2 mm, ale nie napisała, co było mierzone: długość? szerokość?, czy jeszcze coś innego. Nie jest również jasne, czy ważony był każdy fragment z osobna, czy tylko odpowiednie frakcje. Zastosowane przedziały wiekowe nie są jednoznaczne. Nie dowiadujemy się, jak była identyfikowana kość referencyjna (s. 37), ani jak był szacowany przedział ufności dla masy przewidzianej. Nie wiadomo również, dlaczego przedziały ufności dla proporcji poszczególnych części szkieletu zostały ustawione na poziomie 99%, a nie na standardowym poziomie 95%. Miara stopnia rozdrobnienia nie została przedstawiona w zrozumiały sposób ("procentowy udział masy fragmentów przypadający na pojedynczy fragment"). Protokół pobrania próbki do analizy FTIR według Autorki zakłada usunięcie zewnętrznej warstwy okostnej, co jest niemożliwe, gdyż okostna (podobnie, jak inne tkanki miękkie) ulega całkowitemu zniszczeniu podczas kremacji. Sposób liczenia "procentowego zakresu teoretycznej zmienności oczekiwanej" (s. 39) nie został podany. Wsobna zmienność to termin z zakresu genetyki populacyjnej, a nie statystyki.

Minimalna liczba osób zidentyfikowanych przez Autorkę to 211, w tym 191 grobów z MNI=1, 7 grobów z MNI = 2 i jeden grób z MNI = 3. Jeśli to policzymy, $191 + 2 \cdot 7 + 3 = 208$; brakuje informacji, w jaki sposób została uzyskana suma 211. Nie jest jasne, co Autorka rozumie przez "wysoką śmiertelność", skoro żadne współczynniki śmiertelności (lub umieralności) nie zostały przedstawione. Różnice w masie nie zostały przetestowane, dlatego nie można napisać, że były istotne lub nieistotne (s. 44). Wreszcie opis metod określania właściwości i składu chemicznego

próbek gleby został przedstawiony bardzo ogólnikowo.

Autorka używa funkcji liniowych, żeby na podstawie masy jednej kości oszacować masę całego szkieletu. Funkcje te jednak zostały wyznaczone dla kompletnych kości nieprzepalonych, więc wyniki są obarczone błędem, który nie został w żaden sposób oszacowany. Co więcej, dane przedstawione w Aneksie 1 są dość niepokojące, skoro kość piętowa zachowana – jak oszacowała Autorka – w więcej niż 75% może mieć w jednym grobie masę 10,09 g, a w drugim grobie 0,68 g. Dlatego wyniki tej analizy są niezbyt niewiarygodne i nie można na ich podstawie wnioskować o stanie kompletności zbiorów kości.

W opisie wyników, oprócz problemów ze statystyką, można zauważyć również co najmniej jeden problem interpretacyjny. W analizach widma FTIR (s. 72) Autorka zauważyła brak sygnału w zakresie widma odpowiadającego grupom hydroksylowym, co zinterpretowała jako efekt przepalenia w temperaturze 300-400 stopni; w rzeczywistości brak grup hydroksylowych może świadczyć o tym, że cały hydroksyapatyt po odłączeniu wodorotlenku wapnia przekształcił się w beta-fosforan trójwapniowy, co zachodzi w znacznie wyższej temperaturze.

Część tekstu dotycząca analizy gleby w trzech urnach jest dość zdawkowa. Nie jest jasne, w jakie reakcje chemiczne z wodą mogą wchodzić związki chemiczne zawarte w przepalonych kościach (s. 95) i ogólnie interpretacje zawarte w tej sekcji są dość spekulatywne. Autorka pisze na tej samej stronie o redukcji węglanów, ale prawdopodobnie myli reakcję redukcji z rozpuszczeniem soli.

Początek dyskusji zawiera przegląd różnych rzymskich źródeł pisanych oraz wcześniejszych badań nad pochówkami ciepłopalnymi, ale bez większego związku z przedstawionymi wcześniej wynikami badań. W tym miejscu raczej oczekujemy bezpośredniej interpretacji wyników przeprowadzonych badań, które dopiero w dalszej części tekstu są uogólniane i konfrontowane z wiedzą przedstawioną w literaturze. Niektóre terminy użyte w tej sekcji (oksydacja włók, wyprażanie) nie są, delikatnie pisząc, precyzyjne. Podsumowanie dyskusji robi wrażenie bardzo ogólnikowego.

W pracy naukowej liczy się dbałość o szczegóły i pod tym względem oceniana rozprawa również nie jest doskonała. Autorka nadużywa form bezosobowych (uważa się, wskazuje się, przeprowadzono, można, należy), posługuje się terminami (na przykład faza władysławowska, okres halsztacki C) oraz skrótami (HaD, LT A i B, MOPR), które nie zostały uprzednio wyjaśnione. Zdarzają się błędy ortograficzne – na przykład "faza karczemki" albo "w skutek" – oraz interpunkcyjne. W podpisach do Rycin 2 i 3 nie została podana informacja, kto jest autorem zdjęć, brak również informacji, skąd pochodzą uwidocznione fragmenty.

W niektórych miejscach nie ma oczekiwanych przypisów, na przykład w pierwszym akapicie wstępu, gdzie Autorka wyjaśnia, w jakich okolicznościach doszło do przemian społecznych i ekonomicznych. Również dalej znajdujemy całe akapity pełne dość szczegółowych informacji, w których nie ma nawet jednego odnośnika bibliograficznego. Być może Autorka uznała, że we wstępie nie trzeba stosować przypisów, ale jest to dość poważny błąd. Opis bibliograficzny nie został usystematyzowany, czasem jest po polsku (por.), czasem po łacinie (et al.). Autorka nie wyłączyła autokorekty, przez co przypadki zależne zostały niekiedy obrócone w mianownik.

Oryginalne rozwiązanie problemu badawczego

Deklarowanym celem ocenianej rozprawy jest "ustalenie, czy zmiany w obrządku pogrzebowym, jakie nastąpiły w III wieku przed naszą erą, dotyczyły wyłącznie pochówku, czy obejmowały również praktyki poprzedzające złożenie szczątków zmarłego w grobie". Chodzi tutaj o sam proces kremacji oraz procedury wybierania przepalonych szczątków ludzkich z miejsca, w którym odbywał się rytuał pogrzebowy. Autorka przebadła zbiory kości ludzkich z dziewięciu stanowisk archeologicznych reprezentujących trzy kultury archeologiczne: pomorską, oksywską oraz przeworską. Pewien problem stanowi niespójność terytorialna: o ile większość stanowisk kultury pomorskiej i oksywskiej znajduje się w północnej części Pomorza Gdańskiego, to kultura przeworska jest reprezentowana przez stanowiska z pogranicza Wielkopolski i Kujaw, a nawet z południowego skraju Wielkopolski. Oznacza to, że zaobserwowane różnice niekoniecznie są efektem zmiany w czasie, a może też odległości geograficznej.

Odpowiedź na tak postawione pytanie Autorka dysertacji miała zamiar uzyskać używając różnych metod, z których niektóre są bardzo trafnie dobrane (analiza stopnia przepalenia, w tym przy użyciu metody spektroskopowej, masy oraz fragmentacji kości), ale inne są znacznie mniej adekwatne (analiza izotopów strontu, analiza chemiczna wypełniska popielnic) i ogóle wrażenie jest takie, że postawione we wstępie pytanie było tylko pretekstem, żeby zrobić różne rzeczy ze zbiorem przepalonych kości ludzkich bez większej dbałości o to, żeby dysertacja była spójna pod względem doboru celów i metod. To byłby dość ciężki zarzut wobec artykułu nakowego, ale w przypadku dysertacji kryterium spójności nie jest elementem oceny. Na pewno Autorka rozwiązuje oryginalny i określony we wstępie problem badawczy w sekcjach 4.1 oraz 4.2, a pozostałe sekcje można uznać za dodatek nie mający większego bezpośredniego związku z celem pracy, ale pokazujący różne perspektywy badań nad przepalonymi kośćmi ludzkimi. Szkoda jedynie, że Autorka włożyła sporo wysiłku w analizę proporcji izotopów strontu w przepalonych kościach ludzkich, ale uzyskane wyniki zostały zinterpretowane w bardzo spekulatywny sposób. Mogę tylko wyrazić nadzieję, że ten projekt badawczy zostanie kiedyś dokończony.

Informacje dodatkowe

(a) Na pytanie o datę uzyskania tytułu magistra oraz nazwę jednostki organizacyjnej, w której tytuł ten był nadany, nie potrafię odpowiedzieć, więc kopiuję w tym miejscu fragment wiadomości otrzymanej od podmiotu doktoryzującego: "stopień magistra uzyskany 4 lipca 2019 roku na Uniwersytecie Gdańskim (studia stacjonarne, archeologia, profil ogólnoakademicki)".

(b) Nie wiem również, czy Kandydatka uprzednio starała się o stopień doktora, zatem i tutaj mogę jedynie przekopować informację przekazaną przez podmiot doktoryzujący: "Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o stopień doktora, ukończyła Szkołę Dokorską Anthropos".

(c) Nie mam wiedzy o tym, jaki był przebieg pracy naukowo-zawodowej Kandydatki. Źródła

internetowe informują o tym, że Kandydatka zrealizowała w latach 2020-2023 projekt PRELUDIUM finansowany przez Narodowe Centrum Nauki, zatytułowany "Interdyscyplinarne studium porównawcze zwyczajów funeralnych ludności kultury pomorskiej, przeworskiej i oksywskiej" oraz odbyła staż naukowy w laboratorium EnvArch w Lizbonie.

(d) Poszczególne części składowe dysertacji można zobaczyć w spisie treści dysertacji i nie wydaje mi się, żeby była potrzeba reprodukcji spisu treści w recenzji. Ponieważ jednak podmiot doktoryzujący nałożył na mnie taki obowiązek, niniejszym wypełniam go i informuję, że dysertacja składa się z następujących sześciu części: Wstęp, Materiały, Metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski. Jest to typowa struktura IMRaD, którą oceniam pozytywnie.

(e) Podmiot doktoryzujący nałożył na mnie również obowiązek oceny zastosowanego piśmiennictwa. Wykaz cytowanej w dysertacji literatury rozciąga się na 23 strony i nie jestem w stanie w dwa miesiące uważnie przeczytać i ocenić wszystkich tych książek i artykułów. Moja raczej powierzchowna znajomość mniej niż 20% zacytowanych tekstów pozwala mi bezpiecznie stwierdzić jedynie, że są wśród nich zarówno publikacje lepsze, jak i gorsze. Gdyby podmiot doktoryzujący zapytał, czy Kandydatka zna i potrafi odpowiednio wykorzystać literaturę przedmiotu, moja odpowiedź byłaby bardziej jednoznaczna: tak, mgr Wolska bardzo dobrze zna i bardzo dobrze wykorzystuje literaturę przedmiotu.

(f) – (h) Ocena celu pracy, metod oraz wyników została przedstawiona powyżej.

(i) Uzyskane wyniki badań nie mają zastosowania praktycznego.

(j) W ocenianej rozprawie pojawiły się nieprawidłowości, o których poinformowałem powyżej.

(k) Zgodnie z życzeniem podmiotu doktoryzującego wymieniam w tym miejscu dostrzeżone błędy (w tym ortograficzne) oraz niedokładne sformułowania, których nie skomentowałem powyżej. Sformułowań niesłusznych nie jestem w stanie zidentyfikować, mogę jedynie wskazać sformułowania niezgodne z bieżącym stanem wiedzy. Błędy interpunkcyjne pomijam.

s. 4 (tytuł sekcji): wiedza jest o czymś, nie nad czymś; s. 4: publikacje są policzalne, więc określamy ich liczbę, a nie ilość; s. 4: znaleziska osadowe to nie to samo, co stanowiska osadnicze; osad i osada to jednak zupełnie różne słowa; s. 4: termin 'pojedyncze fragmenty szkieletów' jest bardzo nieprecyzyjny, czy chodzi o pojedyncze elementy?; s. 9: "przedmiotów codziennie użytku"; s. 10: "badania raczą przeczyć"; s. 10: "grzebano tylko części szczątków zmarłych"; s. 11: "apatyty kostny"; s. 12: "spalanie w warunkach tlenowych" (!); s. 12: skurcz to nie synonim kurczenia się; s. 13: "powoduje znaczną redukcję masy w kości"; s. 19: "Na stanowisku odnotowano także występowanie materiałów osadowych z różnych epok"; czy chodzi tu o osady z plejstocenu i holocenu?; s. 20: "przeżyciowa wysokość ciała"; s. 20: "Kości dzieci (*Infans I* i *Infans II*) oraz osób młodocianych (*Iuvenis*) zdiagnozowano w 20,6 %" Pod jakim kątem je zdiagnozowano?; s. 21: badania ratunkowe to termin dość osobliwy, mówimy raczej o badaniach ratowniczych lub interwencyjnych; s. 21: "Cmentarzysko należy datować względnie na okres halszacki D"; s. 25: "popielnice są dewastowane przez korzenie roślin"; s. 28: "konserwator zakończył proces

dewastacji stanowiska" (te dwa ostatnie błędy wyglądają trochę jak humor z zeszytów szkolnych); s. 31: "Pojezierze Wielkopolski"; s. 35: Autorka deklaruje, że przed przystąpieniem do analizy oddzielała kości od szczątków; s. 35: co to jest nieszkodliwy klej kostny?; s. 40: "Wyselekcjonowane próby przekazano Laboratorium Izotopowym UAM"; s. 40: "izolowano fragment błędnika kostnego znajdującej się we wnętrzu piramidy"; s. 41: skład fizyko-chemiczny to potworek językowy, powinno być "właściwości fizyczne i skład chemiczny"; s. 43: "Obserwacje osteologiczne przeprowadzono na 199 materiałach kostnych"; s. 43: "W większość zespołów rejestrowano"; Rycina 8: dane przedstawia się na wykresie, nie w wykresie; s. 41: Ca to nie kation, tylko atom wapnia; kation to Ca^{2+} ; s. 44: po polsku nie piszemy "rozstęp 1.5 IQR" tylko "półtora rozstępu ćwiartkowego"; s. 49: nie wiadomo, co znaczy MNI 2/3, MNI to zawsze jedna liczba; s. 51: kości mogą być przepalone, ale nie spalone; spalona być może frakcja organiczna, ale nie cała kość; s. 52: termin 'uwęglenie' dotyczy raczej procesów zachodzących w torfie, a nie w kościach; s. 52: biomechaniczne wygięcia kości to zjawisko przyżyciowe; s. 52: dlaczego FT-IR, a nie FTIR, jak poprzednio?; s. 52: dlaczego po poprawce Bonferroniego $p < 0.0033$, a nie $p < 0.0167$?; s. 58: co to jest materiał szkieletowy?; s. 58: nie wysoki skład izotopowy strontu, tylko wysoki stosunek radiogenicznego izotopu strontu; s. 59: Random Forest to po polsku losowy las decyzyjny; s. 75: co to znaczy, że celem mumifikacji jest doprowadzenie zwłok do stanu zmineralizowanego?; s. 77: Autorka sugeruje, że wyniki badań antrakologicznych podważają przekaz Tacyty o tym, że Germanie nie przywiązują wagi do wystawności pochówku, podczas gdy w rzeczywistości one ten przekaz potwierdzają; s. 77: pod względem walorów technicznych wydaje się to prawdopodobne → co to znaczy?; s. 80: "najbardziej optymalne"; s. 84: "różnice istotne statycznie"; s. 93: pomyłony przypis do analizy regresji, powinno być Gonçalves et al. 2016, a nie Gonçalves et al. 2015a; s. 94: "cechy wsobne kośćca"; s. 95: "Rozpuszczeniu ulega przede wszystkim obecna w nich materia organiczna" → w kościach przepalonych nie powinno już być materii organicznej; s. 97: prawdopodobnie Autorka pisząc "wyjściowy skład chemiczny" ma na myśli "początkowy skład chemiczny", czyli wejściowy; s. 98: "Sygnatury izotopów strontu w silnie utlenionych kościach" → podczas procesu ciałopalenia utlenianiu ulegają związki organiczne, które jednak w postaci (między innymi) tlenków uchodzą do atmosfery, a związki chemiczne frakcji mineralnej (fosforany i węglany) nie ulegają reakcji utleniania, dlatego takie stwierdzenie jest zbytnim uproszczeniem; s. 99: $\delta^{18}\text{O}$ to nie jest izotop tlenu; s. 105: "we nizinnej części"; s. 105: "wysokie wartości strontu" to termin bardzo nieprecyzyjny; s. 105: Mötschwil to nie to samo, co Mötschwil; s. 106: "zmiany izotopowe zaobserwowane w jej kościach"; s. 109: "Dolina Renu charakteryzuje się znacznie niższym składem izotopowym lokalnego środowiska"; s. 111: "wysokie wartości biodostępnego Sr"; s. 113: "wraz z dwoma zapinkami" → zapinki są rodzaju żeńskiego, więc z dwiema zapinkami; s. 115: "stosunkowo niskimi wartościami $87\text{Sr}/87\text{Sr}$ "; s. 121: patriarchat to nie to samo, co patrylokalność; s. 124: "W takiej sytuacji Ci drudzy musieliby być"; s. 125: "ludność Celtycka rozwijała szlak handlowy".

Konkluzja

Niniejsza recenzja zawiera wiele uwag krytycznych i niewiele pochwał, co bynajmniej nie oznacza, że nisko oceniam dysertację mgr Bogumiły Wolskiej. Wręcz przeciwnie, mgr Wolska bardzo dobrze zna specyfikę badań przepalonych kości ludzkich, orientuje się w problemach badawczych

archeologii żelaza i potrafi zadawać właściwe pytania. Głównym problemem, który zidentyfikowałem, jest niespójność dysertacji wynikająca z tego, że Autorka postanowiła w jednym tekście zmieścić zbyt wiele informacji. Przez to praca w dużym stopniu straciła charakter problemowy i stała się bardziej przeglądem różnych podejść do badań pochówków ciała palnych.

Większość uwag krytycznych przedstawionych w mojej recenzji nie dotyczy archeologii, tylko innych dyscyplin, których modele i metody nie zawsze zostały właściwie wykorzystane. Nie są to jednak błędy kardynalne, tylko uchybienia nie wpływające w istotny sposób na wnioski wyciągnięte przez Autorkę w odpowiedzi na postawione we wstępie pytanie. Rada Naukowa podmiotu doktoryzującego dopuszcza co prawda konkluzję warunkową (Uchwały Rady Naukowej IAE PAN z dnia 13 czerwca 2019 r. w sprawie trybu postępowania przy nadawaniu stopnia doktora i czynności związanych z tą procedurą, rozdział III punkt 8 załącznika), ale w tym wypadku niepotrzebnie przedłużyłoby to postępowanie. Dlatego wnioskuję o bezwarunkowe przyjęcie i dopuszczenie do obrony rozprawy doktorskiej mgr. Bogumiły Wolskiej, licząc na wyczerpujące ustosunkowanie się Kandydatki do moich uwag krytycznych podczas obrony.