



Prof. UAM dr hab. Marta Krenz-Niedbała  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
Wydział Biologii  
Instytut Biologii i Ewolucji Człowieka

Recenzja rozprawy doktorskiej  
Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

**Imię i nazwisko doktoranta:** Agata Bisiecka

**Tytuł rozprawy doktorskiej:** Obecność kości wstawnych czaszki ludzkiej (WBs) jako wskaźnik niestabilności rozwojowej

**Promotor:** Dr hab. Barbara Kwiatkowska, prof. UPWr

**Promotor pomocniczy:** Dr Agnieszka Tomaszewska

#### **Uwagi dotyczące problemu badawczego oraz ogólnej struktury pracy**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr Agaty Bisieckiej dotyczy analizy związków między obecnością, liczebnością i wielkością kości wstawnych czaszki ludzkiej a płcią i wysokością ciała, wybranymi cechami metrycznymi i niemetrycznymi czaszki oraz wybranymi wyznacznikami stresu fizjologicznego. Poruszone w dysertacji zagadnienie jest stosunkowo rzadko analizowane w literaturze naukowej jako samodzielny problem badawczy, od strony cech samych kości wstawnych, ich liczebności i rozmiaru oraz zależności między nimi a innymi cechami biologicznymi osobnika. Głównym celem jest weryfikacja hipotezy o użyteczności kości wstawnych jako wyznacznika niestabilności rozwojowej – stresu fizjologicznego. U podstaw problemu badawczego leży w części niewyjaśniona dotychczas etiologia kości wstawnych, przy czym wskazuje się na udział zarówno czynników genetycznych, jak i środowiskowych, przez niektórych badaczy określanych jako m.in. wpływ stresorów środowiskowych, co pozostawia pole do rozważań kości wstawnych w kontekście markera stresu fizjologicznego. Pomocniczo sformułowano pięć pytań badawczych, dotyczących zależności między cechami kości wstawnych a wyżej wymienionymi zmiennymi biologicznymi.

W antropologii biologicznej kości wstawne zazwyczaj są analizowane jako element zestawu cech niemetrycznych, wykorzystywanego do określenia odległości biologicznej między populacjami. Zatem, zaproponowane w dysertacji ujęcie badawcze jest nową propozycją wykorzystania wspomnianych cech



anatomicznych czaszki. Wyniki analiz Autorki pracy stanowią więc nowy zasób wiedzy z zakresu anatomii i antropologii biologicznej.

Materiał badawczy stanowiły szczątki kostne ogółem 317 osobników dorosłych obojga płci, reprezentujących trzy serie szkieletowe, w tym jedną z ziem polskich – Ostrowa Lednickiego (XI-XIII w., N=185) oraz dwie z ziem litewskich: Bokštro gatve 6 (XIII-XV w., N=69) i Subačiaus gatve 7 (XVI-XVII w., N=63). Metody badań miały charakter makroskopowy, wykorzystano techniki z zakresu antropometrii, kranioskopii i odontologii. Opracowanie statystyczne wykonano głównie przy użyciu programu Statistica 13.5, a wybrane analizy przeprowadzono w środowisku R.

Dysertacja składa się z ośmiu rozdziałów, uszeregowanych w kolejności jako: wstęp, cel pracy, materiał i metody, wyniki, dyskusja, wnioski, bibliografia oraz aneks, poprzedzonych streszczeniami w języku polskim i angielskim, spisem treści oraz wykazem tabel i rycin. Wraz ze wszystkimi załącznikami praca liczy 251 stron, zawiera 251 pozycji literatury, 31 rycin, 6 fotografii i 75 tabel. Do załączników należy wzór karty osteologicznej i ujęte w formie tekstowej, a także częściowo tabelarycznej i ilustracyjnej w numeracji ciągłej z treścią pracy, wyniki analiz dotyczące rekonstrukcji wysokości ciała, charakterystyki opisowe cech metrycznych czaszki oraz zestawienie wyników analizy cech niemetrycznych. Kolejno jako aneks załączono dokumenty przedstawiające zgody na wykorzystanie do badań materiałów szkieletowych i oświadczenie współautora artykułu naukowego pt. *Prevalence of Wormian bones worldwide: a critical review*, opublikowanego w czasopiśmie *Anthropological Review* 85(4), 2023 r., wyrażające zgodę na wykorzystanie fragmentów opracowania w treści pracy doktorskiej mgr A. Bisieckiej. Język pracy jest formalny, odpowiedni dla opracowania naukowego. Autorka prawidłowo stosuje terminologię właściwą biologii człowieka. Formalna strona pracy, w tym cytacje, ryciny i tabele, jest dobrze opracowana. Dobór źródeł literaturowych w liczbie 251 jest obszerny i właściwy dla omówienia podjętej problematyki i dokonania rzetelnych analiz.

## Poszczególne rozdziały pracy

### Cel pracy

Rozdział ten zawiera hipotezę, cel główny i szczegółowe pytania badawcze. Wszystkie te elementy przedstawione są w sposób klarowny, a pytania badawcze mają logiczną strukturę i kolejność.

### Wstęp

Wstęp ma dość nietypową konstrukcję, zaczyna się bowiem od razu od podrozdziału omawiającego rozwój ontogenetyczny czaszki ludzkiej. Bardziej standardową formą jest odniesienie się wprost do tematyki pracy, wraz z uzasadnieniem podjęcia problemu badawczego, wspartym przeglądem literatury o tym co dotychczas wiadomo o analizowanym zagadnieniu i jakie są luki w wiedzy, które



wypełnia przygotowana dysertacja. Treści tego typu mieszczą się pod koniec Wstępu, w podrozdziałach „Kości wstawne” oraz „Współczesne kierunki badań nad kośćmi szwów”. Niemniej, informacje dotyczące rozwoju czaszki są niezbędną częścią opracowania i z pewnością powinny się w nim znaleźć. Generalnie, kolejność podrozdziałów Wstępu jest prawidłowa i zamieszczone w nich treści są właściwie przedstawione.

Ważny z punktu widzenia teoretycznych podstaw problematyki pracy jest następny podrozdział, omawiający rozwój, anatomię i aspekty biomechaniczne szwów czaszki. Kolejny podrozdział jest kluczowy z punktu widzenia analizowanego zagadnienia, przedstawia bowiem stan wiedzy o kościach wstawnych czaszki ludzkiej. W następnej części pracy, dotyczącej stresu fizjologicznego, Doktorantka omawia samo pojęcie stresu oraz krótko opisuje wybrane szkieletowe jego wyznaczniki: przerosty porowate, hipoplazję szkliwa, linie Harrisa, oraz markery stresu mięśniowo-szkieletowego. Te ostatnie jednakże, według aktualnej terminologii określane są jako „zmiany entezalne” (ang. *entheseal changes*). Warto by było uzupełnić treści o informacje dotyczące okresu kształtowania się wyznaczników stresu, by ukazać, że pokrywają się one częściowo z okresem formowania kości wstawnych. W tym podrozdziale brakuje cytacji w kilku miejscach na poparcie przedstawionych informacji, np. w miejscu, gdzie Autorka wspomina o większej ekosensytywności mężczyzn niż kobiet, w momencie, gdy wspomina o *catch-up growth* w kontekście linii Harrisa, czy podczas omawiania zjawiska zmian entezalnych (koniec str. 28). Ponadto, Doktorantka użyła w tytule tego podrozdziału frazy „niestabilność rozwojowa”, nie wyjaśniając w dalszym toku tego terminu, co byłoby pożądane z uwagi na mechanizm powstawania kości wstawnych. Krótkie odniesienie do tego zagadnienia znajduje się w Dyskusji na str. 173. Przy tym, w omawianym podrozdziale uwzględnione są zmiany entezalne, które nie powstają jedynie podczas ontogenezy progresywnej, lecz w trakcie całego życia osobnika. Aż prosiłoby się przeczytać tutaj o epigenetyce w kontekście formowania się kości wstawnych. Ostatni podrozdział Wstępu ukazuje współczesne kierunki badań kości szwów w oparciu o cytacje literaturowe, którego treść ujawnia, że większość dotychczasowych badań miała raczej charakter opisu, a nie wyjaśniania i uzasadnia podjęcie problemu badawczego przez Doktorantkę w świetle niewystarczającej wiedzy o tym zjawisku.

Istnieje drobna nieścisłość merytoryczna w zdaniu odnoszącym się do tzw. stresu mięśniowo-szkieletowego: „Kości, po osiągnięciu odpowiedniego progu naprężeń mechanicznych, ulegają przerostowi **w swoich obszarach bezpośredniego przylegania do mięśnia**” (str. 28), a chodzi przecież nie o „przyleganie” do „mięśnia”, lecz o miejsce przyczepu mięśnia do kości.

## Materiał i Metody

Rozdział Materiał i Metody rozpoczyna się od opisu stanowisk archeologicznych, z których pochodził materiał badawczy. Należy przy tym podkreślić, że Autorka wskazała miejsce przechowywania



wymienionych szczątków i instytucję odpowiedzialną za ich magazynowanie oraz opisała uzyskane zgody na badania i źródła ich finansowania, co świadczy o dojrzałym i rzetelnym podejściu do kwestii etyki badań ludzkich szczątków kostnych. Informacje o Ostrowie Lednickim i stanowiskach litewskich mają nieco odmienny charakter – seria z Ostrowa jest opisana głównie w kontekście wykopalisk archeologicznych, a serie litewskie w aspekcie danych biologicznych. W dalszym toku Autorka opisuje liczebność materiału, podając kryteria doboru szczątków do badań, co jest zalecanym sposobem przedstawienia procedury włączania osobników do analiz osteologicznych. Zabrakło jednakże wzmianki o wymaganiach związanych z analizą wyznaczników stresu fizjologicznego i analizą odontologiczną. Jeśli kryterium dotyczące stanu zachowania czaszki podano jako minimum *calvaria*, to analiz uzębienia, niektórych cech niemetrycznych i niektórych pomiarów nie można by na takich czaszkach wykonać.

Metody badań są prawidłowo opisane. Treść tego podrozdziału jest ustrukturyzowana według poszczególnych analiz, czyli kranioometrii, kranioskopii, analizy kości szwów, odontologii, analizy szkieletu postkranialnego, metod fotograficznych i fotometrycznych oraz metod walidacji i analizy statystycznej danych. Pomimo stwierdzenia, że we Wstępie opisano powody wykluczenia z analiz kości międzyciemieniowych i przedmiędzyciemieniowych, nie znalazłam takich treści we wspomnianym rozdziale pracy. Co istotne, Doktorantka wykonała obliczenia błędu pomiarowego na specjalnie w tym celu dobranej serii 46 czaszek, przy czym określenie błędu z przyczyn ograniczeń czasowych nie było możliwe na oryginalnym materiale badawczym. Nie wyjaśniono w tym rozdziale powodów wyboru dwóch określonych wyznaczników stresu, *cribra orbitalia* i hipoplazji szkliwa, jest jedynie wzmianka w Dyskusji, że inne markery „odrzucono z przyczyn praktycznych lub merytorycznych” (str.171). Ciekawe, dlaczego zastosowano podział na grupy wieku *adultus* 20-39, a *maturus* 40+, podczas gdy standardowo przyjmuje się za wartość graniczną wiek 35 lat.

Metody statystyczne są prawidłowo dobrane i mają charakter testów parametrycznych i nieparametrycznych w zależności od mierzalnego lub niemierzalnego charakteru danych oraz spełniania lub nie kryterium rozkładu normalnego. W punkcie 6 na str. 54 niefortunnie użyto frazy „wpływ występowania oraz liczebności szwów na występowanie cech niemetrycznych”, co sugeruje, że obecność kości wstawnych może powodować występowanie innych cech niemetrycznych czaszki. Ogólnie rzecz biorąc, omawiana część pracy jest bardzo czytelna i przejrzysta, co pozwala podążać za tokiem rozumowania Doktorantki.

## Wyniki

W rozdziale Wyniki przedstawiono rezultaty analiz trzech zmiennych dotyczących kości wstawnych (obecności, liczby i rozmiaru) w relacji do innych cech biologicznych: płci, wysokości ciała, wybranych cech niemetrycznych i metrycznych czaszki oraz wybranych wyznaczników stresu fizjologicznego.



Oddzielnie omówiono zmienną nazwaną „sumaryczne pole powierzchni szwów”, z uwagi na wykorzystanie techniki fotometrycznej do zebrania danych, odmiennej od sposobu pozyskania pozostałych danych. Nie mam większych uwag odnośnie do tego rozdziału. Należy docenić staranną i logiczną prezentację uzyskanych wyników. Wskazuję jedynie dwie drobne kwestie do uzupełnienia/sprawdzenia: str. 69 – co to znaczy najmniejsza możliwa frekwencja próchnicy i LEH? Pojęcie to, znaczące dla metodyki badań, powinno być wytłumaczone w rozdziale Materiał i Metody. Na str. 76 ryc. 9 znajduje się wykres rozrzutu wielkości kości wstawnych dla serii litewskich – sam ogląd wykresu nie nasuwa wniosku, że dominowały kości o małych rozmiarach, lecz raczej o rozmiarach średnich – kategoria 2.

### Dyskusja

Rozdział ten został ustrukturyzowany według diskutowanych zagadnień, począwszy od częstości występowania kości wstawnych w zależności od płci biologicznej. Dyskusja prowadzona jest tutaj w wyważony sposób – Autorka odstępuje od porównań własnych wyników z badaniami innych autorów, gdy odmienna metodyka badawcza czyni takie porównania niemiarodajnymi. W mojej opinii warto by uwzględnić wpływ odmiennego pochodzenia etnicznego populacji w analizach wykonanych przez innych autorów na uzyskane wyniki badań. Przy tym, zauważam pewną drobną niespójność w kontekście wykorzystania kości wstawnych jako wyznacznika stresu fizjologicznego – nieco wyższą częstość hipoplazji szkliwa u kobiet i zdecydowanie większą częstość kości wstawnych u mężczyzn. W moim mniemaniu występowanie kości wstawnych ma znaczne uwarunkowania biomechaniczne i u podstaw uzyskanych rezultatów leży odmienna etiologia obu zjawisk. Wydaje się, że warto by było przedyskutować możliwe różnice przyczyn występowania kości Worma i analizowanych markerów stresu fizjologicznego.

Co ciekawe, mężczyźni i kobiety z obu serii litewskich różnią się od siebie istotnie pod względem niektórych pomiarów czaszki. Czy to może wskazywać na inne uwarunkowania genetyczne? Jeśli tak, to czy ten fakt z uwagi na częściowe podłoże genetyczne występowania kości wstawnych może wpływać na interpretację uzyskanych wyników?

W dalszym toku rozważano kości wstawne w relacji do cech metrycznych i niemetrycznych czaszki. U mężczyzn wystąpiła dodatnia korelacja z szerokością czaszki i ujemna z wymiarem strzałkowym. Autorka pracy wyraziła opinię, że obecność kości wstawnych powoduje zwiększenie szerokości czaszki, trudno jednak wnioskować o relacji między wymienionymi zjawiskami w aspekcie przyczynowo-skutkowym. Wydaje się, że za mało wiadomo o rozwoju kości wstawnych w odniesieniu do rozwoju mózgu i mózgowca, żeby decydować o rodzaju zależności na podstawie obserwacji korelacyjnych. Wyniki dla mężczyzn są nie do końca spójne z wynikami w grupie kobiet – odnotowano korelację



negatywną między obecnością kości wstawnych i szerokością potyliczną czaszki. Być może u podstaw tych różnic leżą odmienne uwarunkowania biomechaniczne u obu płci.

Ogólny obraz związków między występowaniem kości Worma i pomiarami czaszki nie jest łatwy do interpretacji – niektóre wymiary wykazywały korelacje dodatnie, inne – ujemne, przy czym istotność statystyczną stwierdzono dla różnych cech metrycznych w zależności od badanej serii szkieletowej. Jedna z dwóch serii litewskich wykazała swoistą odrębność – liczba kości korelowała dodatnio ze wszystkimi pomiarami twarzoczaszki. Odnotowano przy tym tendencję do związków z tymi samymi cechami metrycznymi w przypadku poszczególnych zmiennych opisujących kości Worma. W części jest to prawdopodobnie uwarunkowane zależnościami między tymi zmiennymi, np. liczbą i sumarycznym polem powierzchni. Nie stwierdzono także korelacji między zmiennymi kości Worma i wysokością ciała.

Kluczowe z punktu widzenia celu pracy są wyniki związków między kośćmi wstawnymi i wyznacznikami stresu fizjologicznego. Zależność między liczbą kości Worma („norma” – liczba kości 0-3 jako najczęściej stwierdzana kategoria występowania kości vs „wartość potencjalnie patologiczna”, czyli powyżej 10) a *cribra orbitalia* stwierdzono tylko dla serii z Ostrowa Lednickiego, nie odnotowano istotnych statystycznie związków z samą obecnością i rozmiarem kości wstawnych. Odnotowano dodatnią zależność z obecnością hipoplazji szkliwa u kobiet i nieistotną, choć zbliżoną do wartości granicznej istotności statystycznej ujemną zależność u mężczyzn. Zmienna „Sumaryczne pole powierzchni” nie miała związku z wysokością ciała i częstością wyznaczników stresu fizjologicznego. Uzyskane wyniki nie wskazują jednoznacznie na znaczącą korelację występowania kości wstawnych i wyznaczników stresu fizjologicznego w badanych seriach. Doktorantka rozważa także występowanie kości wstawnych w liczbie powyżej 10 jako markera rzadkich chorób autosomalnych, co jest uzasadnione w kontekście badań innych autorów.

Autorce pracy należy się pochwała za część dyskusji poświęconą różnicom metodycznym w analizie kości Worma przez różnych badaczy. Zgadzam się z uwagą Doktorantki co do ujednoczenia metodyki badawczej, by móc porównywać ze sobą wyniki badań różnych autorów. Z przedstawionych treści wynika przy tym, że zainteresowanie tym zagadnieniem, zwłaszcza w Europie i Ameryce Północnej jest raczej niewielkie, a najwięcej danych dotyczy populacji azjatyckich. Należy także docenić włączenie do treści pracy rozdziału zatytułowanego „Ograniczenia badań”, w którym jest mowa o ułomnościach techniki fotometrycznej oraz niskiej liczebności niektórych podgrup badanych serii. W podsumowaniu wyników Autorka wspomina o znaczeniu „sygnalitycznym” kości wstawnych w liczbie powyżej 10 u osobnika. Powstaje przy tym pytanie, czy duża liczba kości wstawnych ma być wyznacznikiem stresu fizjologicznego, czy autosomalnych chorób rzadkich? Ta kwestia nie jest całkowicie jasna, ponieważ Autorka zauważa w rozdziale Wyniki, że związki z wyznacznikami stresu fizjologicznego stwierdzono dla dużej liczby kości wstawnych.



Autorka pracy z konieczności musiała dokonać pewnych wyborów dotyczących realizacji zaplanowanych zadań, w związku z ograniczonym czasem badań. Metoda fotometryczna została zastosowana dla serii litewskich, z pominięciem serii z Ostrowa Lednickiego. Ciekawe by było zapoznać się z wielkością błędu pomiarowego w przypadku wartości pola powierzchni pozyskanych tą metodą, z uwagi na jej ograniczenia, związane z przeniesieniem obiektu trójwymiarowego na plan dwuwymiarowy.

## Wnioski

Wnioski ujęto w formie odpowiedzi na pytania badawcze, sformułowane w rozdziale Cel pracy. Pomimo poprawności samych odpowiedzi, warto by było zastosować „meta spojrzenie” (powiązać wyniki z dyskusją), gdyż wnioski w formie w jakiej są obecnie, stanowią w głównej mierze rekapitulację wyników analiz. Doktorantka wyprowadziła następujące wnioski: płęć męska cechuje się większą liczebnością i rozmiarami kości wstawnych, ich występowanie koreluje z wartościami niektórych pomiarów czaszki (w tym z większymi wymiarami szerokościowymi i mniejszymi długościowymi czaszek męskich), kości wstawne nie wykazują związku z obecnością innych cech niemetrycznych czaszki i wykazują związki z występowaniem *cribra orbitalia* i hipoplazji szkliwa tylko w niektórych grupach analiz oraz nie występują zależności między ich obecnością a wartościami wysokości ciała. Jeśli Autorka pracy planuje przygotowanie publikacji, radziłabym przeformułowanie wniosku nr 3, który w obecnym brzmieniu sugeruje, że fakt wystąpienia kości wstawnych powoduje powstanie innych cech niemetrycznych, a przecież zaobserwowane związki mają charakter korelacyjny, a nie przyczynowo-skutkowy.

Trudno się w pełni zgodzić z rekomendacją Autorki w sprawie wykorzystania kości wstawnych jako „pośredniego” wyznacznika stresu fizjologicznego. Uważam, że argumenty za taką rekomendacją, jako rezultat wykonanych analiz, nie stanowią wystarczająco silnego wsparcia takiej propozycji. Zgadzam się jednak ze stwierdzeniem Doktorantki, że dalsze, pogłębione badania byłyby istotne dla ewentualnego wsparcia wspomnianej tezy.

## Uwagi natury formalnej

Zauważyłam nieliczne i drobne usterki formalne, które są nieuniknione w tak długim opracowaniu i w żadnym stopniu nie obniżają wartości naukowej pracy. Zamiast słowa „Steckel” powinno być „Steckela” (str. 39). Informacja o instytucji posiadającej prawa autorskie powinna się znaleźć w miejscu pierwszej wzmianki o programie ImageJ (str. 47). Utrudnieniem dla osoby czytającej pracę są zbyt małe, a przez to nieczytelne, opisy wykresów na ryc. 1-5, 8-9 oraz 15. Między słowami „zgodnie” i „metodologią” (str. 39) brak „z”. Na stronie 77 w tekście jest mowa o poziomie istotności  $p=0,09$ , a pod zacytowaną tabelą 22 widnieje  $p=0,009$ . Na str. 118 w pierwszym zdaniu słowo „liczebność” odnosi się do kości szwów, a nie samych szwów. Na tej samej stronie w tab. 47 pogrubioną czcionką zaznaczono



wartość  $p=0,059$  jako istotną statystycznie, jednakże przyjęto w badaniach poziom istotności na poziomie 0,05. Cytowana w tekście praca jako Walulka i in. 2012 nie widnieje w bibliografii.

### Wartość merytoryczna rozprawy

Autorka pracy wykazała się umiejętnością logicznego i klarownego zaprezentowania toku wykonanych zadań badawczych oraz ich podstaw teoretycznych, a także zastosowania krytycznego podejścia w analizie i interpretacji własnych danych. Można stwierdzić, że czytelnik prowadzony jest krok po kroku przez zastosowaną procedurę naukową. Cel pracy jest wyraźnie wskazany. Materiał badawczy opisano w przejrzysty sposób. Metody badań są jasno opisane, a sposób ich przedstawienia ukazuje prawidłowy warsztat naukowy Doktorantki. Wyniki analiz będących przedmiotem rozprawy są przedstawione w sposób nie budzący zastrzeżeń. Wartość merytoryczna rozdziału *Wnioski* zyskałaby na przeformułowaniu treści, aby przedstawione konkluzje, sformułowane jako odpowiedź na pytania badawcze, uzyskały nieco bardziej uogólniony charakter. Rozdział Bibliografia zawiera bogatą i dobrze dobraną literaturę przedmiotu, co świadczy o dobrym przygotowaniu teoretycznym i rzetelnym podejściu Autorki do rozpatrywanego zagadnienia.

### Ocena końcowa

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr Agaty Bisieckiej dotyczy zagadnienia rzadko poruszanego w antropologii biologicznej – obecności kości wstawnych czaszki, ich liczebności i rozmiaru w relacji do cech profilu biologicznego, cech metrycznych i niemetrycznych czaszki oraz wybranych szkieletowych wyznaczników stresu fizjologicznego. Problem badawczy pracy wpisuje się w nurt poszukiwania nowych markerów stresu fizjologicznego możliwych do analizy w populacjach pradziejowych i historycznych, co stanowi o jego istotności z punktu widzenia biologii populacji ludzkich. Analiza kości wstawnych może stanowić nowe narzędzie do opisywania i wyjaśniania zjawisk biologicznych na poziomie międzypopulacyjnym i wewnątrzpopulacyjnym. Do mocnych stron rozprawy należy przejrzyste przedstawienie uzyskanych wyników i rzetelnie opracowana, wyważona dyskusja. Dysertacja mgr Agaty Bisieckiej w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawie doktorskiej.

Rozprawa doktorska **Agaty Bisieckiej** spełnia warunki określone w art. 187 ust.1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023, poz. 742 ze zm.). Wnioskuje do Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie **Agaty Bisieckiej** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

.....15.01.2024.....  
data sporządzenia recenzji

Marta Krenz-Niedbała.....  
podpis recenzenta