dr hab. Dariusz Zalewski
Katedra Hodowli Zwierząt Futerkowych i Łowiectwa
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Olsztyn, dn. 25.08.2021 r.

R E C E N Z J A

pracy doktorskiej mgr Marii Sobczuk pt. *„Analiza czynników determinujących funkcjonowanie populacji żubra (Bison bonasus) w Puszczy Knyszyńskiej”*, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Wandy Olech oraz promotora pomocniczego dr. Daniela Klicha

Recenzję wykonano na podstawie pisma dyrektora Instytutu Nauk o Zwierzętach dr hab. Marcina Gołębiewskiego, prof. SGGW (L.dz. INZ-69/2021 z dnia 09.07.2021 r.)

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska obejmuje łącznie 105 stron maszynopisu, 11 tabel i 37 rycin. Ma typowy układ i zawiera następujące rozdziały: *Wstęp i cel pracy, Przegląd literatury, Teren badań, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Podsumowanie* oraz *Spis piśmiennictwa*. Zawiera także streszczenie w języku polskim i angielskim. W pracy zamieszczono 23 logicznie wyróżnione podrozdziały, które pozwalają na czytelne zaprezentowanie i analizę wyników pracy. Do napisania dysertacji wykorzystano 125 pozycji literatury w dużej części w języku angielskim (46 pozycji) oraz niemieckim i rosyjskim.

Badania mgr Marii Sobczuk obejmują interesujące zagadnienia, dotyczące opracowania struktury przestrzennej i określenia preferencji środowiskowych knyszyńskiej populacji żubrów, do których zaliczyć należy m.in.:

- badania areału populacji w sezonach wegetacyjnym i zimowym oraz wskazanie czynników mających wpływ na ich wielkość;
- analizę preferencji siedliskowych oraz powtarzalności zajmowanych areałów osobniczych w kolejnych latach;
- określenie dystansu na jaki wychodzą w okresie zimowym żubry poza kompleks Puszczy;
- określenie aktywności dobowej żubrów.

W kolejnych punktach recenzji omówiono poszczególne rozdziały rozprawy:

- *Wstęp i cel pracy* – to krótki rozdział, będący wprowadzeniem do niniejszej dysertacji, przedstawia cel pracy, który poza opracowaniem struktury przestrzennej i określeniem

preferencji środowiskowych największego przeżuwacza Europy obejmuje zbiór szczegółowych danych dotyczących zajmowanych areałów przez populację oraz pojedyncze osobniki i opis preferowanych siedlisk. Uzyskane informacje będą z pewnością przydatne w modyfikowaniu gospodarki leśnej w miejscach bytowania żubrów oraz na trasach ich migracji, pod kątem zapewnienia/poprawy bazy pokarmowej i jej atrakcyjności dla tych zwierząt. Celem badań było ponadto dostarczenie danych, które w praktyce zarządzania populacją pozwolą po zakończeniu sezonu wegetacyjnego na bardziej skuteczne zatrzymanie żubrów na terenach leśnych i ograniczenie szkód wyrządzanych na polach uprawnych. Niestety populacja knyszyńska żubrów przebywa od września do nawet połowy kwietnia na terenach pól uprawnych, co jest poważnym problemem gospodarczym i społecznym. Dlatego Doktorantka słusznie uznała, że wyeliminowanie m.in. takich problemów i zagrożeń oraz regularny monitoring, pozwolą skuteczniej gospodarować populacją żubra w Puszczy, a także wpływać na przyszły rozwój stada knyszyńskiego i populacji tych zwierząt w Polsce północno-wschodniej.

- *Przegląd literatury* – ten rozdział został przez Doktorantkę opracowany bardzo starannie. Uwzględniła w nim najważniejsze aktualne opracowania dotyczące tematu rozprawy, jak również wskazała na problemy z jakimi obecnie spotykamy się w zarządzaniu populacją żubra w Polsce i Europie. Badania krajowe są w tym względzie bardzo istotne, zważywszy, że Polska ma największą krajową populację żubrów wolno żyjących, stanowiących 25% populacji światowej. W tej części dysertacji omówiono m.in. główne problemy współczesnej hodowli żubrów, wynikające z fragmentacji siedlisk, ich degradacji, występujących barier, zaniku korytarzy migracyjnych, problemów natury genetycznej – ich wrażliwości na negatywne skutki inbredu i spadku zmienności genetycznej. Podjęte zostały również zagadnienia dotyczące składu diety żubrów, zasobności i atrakcyjności bazy pokarmowej oraz preferencji środowiskowych. Przedstawiono również dotychczasowe badania z zakresu areału osobniczego i populacyjnego żubrów oraz migracji, jak również zaprezentowano historię występowania tego gatunku na terenie puszczy Knyszyńskiej oraz współczesne problemy wynikające z występowania populacji żubra, w tym szkód wyrządzanych przez ten gatunek w uprawach rolnych.

- *Teren badań* – w tym rozdziale w sposób syntetyczny omówiono lokalizację Puszczy Knyszyńskiej dokonując charakterystyki terenu, występującego klimatu, długości okresu wegetacyjnego i zimowego oraz średnich temperatur rocznych. Opisano występujące siedliska oraz dokonano charakterystyki terenu czterech nadleśnictw, w których występują żubry, wskazując na ich znaczenie dla knyszyńskiej populacji żubrów.

- *Materiał i metody* – to część przedstawiona w postaci 5 podrozdziałów, w ramach których omówiono sposoby gromadzenia i opracowania materiałów, w tym zastosowane analizy statystyczne. W tej części pracy przedstawiono, w jaki sposób opracowano dane środowiskowe, jak przeprowadzono badania telemetryczne i gromadzono oraz selekcjonowano informacje o lokalizacji poszczególnych zwierząt oznakowanych 14 obrożami z nadajnikami GPS-GSM noszonymi przez 13 żubrów. Moduły VHF wykorzystywane były natomiast do obserwacji bezpośrednich. Okres badań obejmował 7 lat, tj. od 2012 do 2018 roku. Każdy rok podzielony został na dwa sezony: wegetacyjny (od wiosny do wczesnej jesieni) oraz zimowy – to czas występowania żubrów na polach uprawnych (od jesieni, a kończący się wiosną). W badanym okresie poddano analizie 38 sezonów wegetacyjnych i zimowych, w ramach których gromadzono od poszczególnych osobników obserwacje i opracowywano materiał statystycznie. Brak w pracy konkretnej informacji o liczbie wszystkich sezonów objętych okresem badań oraz o liczbie pominiętych sezonów w przeprowadzonej analizie. To oczywiście uwaga natury formalno-porządkowej, która z pewnością będzie wyeliminowana w procesie przygotowania publikacji do druku w czasopismach naukowych.

Średnia liczba lokalizacji żubrów w analizowanych sezonach wynosiła 2827, w zakresie od 862 do 4400 w sezonie. W tym rozdziale Doktorantka szczegółowo wskazała, w jaki sposób wyznaczano areały pojedynczych osobników i całej populacji knyszyńskiej, z uwzględnieniem płci oraz analizując oddzielnie okres wegetacyjny i zimowy. W badaniach zastosowano metodę MCP (ang. Minimal Convex Polygon) oraz dla wyznaczenia areału rzeczywistego – metodę estymatora jądrowego Kernel (ang. Kernel density estimations). Kolejnym ważnym zagadnieniem podjętym w prowadzonych badaniach była powtarzalność areałów osobniczych w kolejnych latach prowadzonych badań. Obserwacje te prowadzono dla zwierząt noszących nadajniki minimum przez okres 2 lat.

Analizę preferencji siedliskowych Pani Magister przeprowadziła dla populacji knyszyńskiej żubra, stosując dwie metody: model regresji logistycznej oraz za pomocą współczynnika selektywności Ivlev'a, zmodyfikowanego przez Jacobsa (1974). Na podstawie danych telemetrycznych określiła również pokonywany dziennie dystans przez żubry z uwzględnieniem sezonu wegetacyjnego i zimowego.

Wszystkie obliczenia w pracy przeprowadzono przy użyciu pakietu statystycznego SPSS.

- *Wyniki* – to rozdział, który podobnie jak poprzedni i kolejny, czyli *Dyskusja* przedstawiony został w układzie podrozdziałów, obejmujących tematycznie główne zagadnienia prezentowane w pracy. Co prawda tytuły podrozdziałów w rozdziałach 4, 5 i 6 są

różne, jednak zawierają najistotniejsze zagadnienia ujęte w celu pracy. Wyniki tej dysertacji są szczególnie interesujące z powodu zastosowanych technik do gromadzonych danych dotyczących lokalizacji znakowanych nadajnikami GPS-GSM zwierząt. Nadajniki GPS rejestrowały i przesyłały 24 lokalizacje na dobę, tj. jedna informacja na godzinę. Pozwoliło to w sposób wiarygodny określić dwiema wspomnianymi metodami areały osobnicze i areał knyszyńskiej populacji żubra. Rezultaty pracy w sposób bardzo przekonywujący pozwalają również uchwycić różnice w wielkości analizowanych parametrów, w zależności od zastosowanej metody analizy zgromadzonych danych. Wyniki pozwoliły dostrzec zmiany zasięgu populacji w sezonach badawczych. Dla analizowanych sezonów wegetacyjnych i zimowych przygotowano mapy lokalizacji poszczególnych areałów osobników i stad z uwzględnieniem zastosowanej metody analizy zgromadzonych lokalizacji GPS (MPC i Kernel). Umożliwiło to wychwycenie nawet subtelnego zróżnicowania areałów występowania żubrów w kolejnych sezonach i latach, oraz dostarczyło danych do bardziej szczegółowych analiz. Zastosowane techniki gromadzenia danych pozwalają nie tylko szczegółowo analizować indywidualne przemieszczenia poszczególnych osobników, ale również przy zastosowaniu odpowiedniej metodyki znakowania wybranych zwierząt, gromadzić materiał wskazujący na rozmieszczenie w analizowanych sezonach całej populacji żubrów, co zastosowano również w niniejszym opracowaniu. To ważny, trudny do przecenienia element pracy, który w sposób wielowariantowy pozwala na analizowanie zgromadzonego materiału badawczego. Dzięki temu wyniki dysertacji stają się szczególnie cenne z punktu widzenia naukowego, ale jestem przekonany, że szczególnie z powodów praktycznych informacji, jakie dostarczają te badania dla zarządzania populacją żubra nie tylko w Puszczy Knyszyńskiej. W pracy wykazano jednoznacznie zróżnicowanie/preferencje żubrów do penetrowania określonych siedlisk w wyróżnionych sezonach i w wykorzystaniu przestrzeni życiowej przez samce i samice. Ta część pracy ma istotne znaczenie dla prawidłowego zarządzania populacją żubra nie tylko w Puszczy Knyszyńskiej, ale wszędzie tam gdzie prowadzi się otwartą hodowlę żubrów w Polsce i Europie.

Na uwagę zasługuje również uwzględnienie w dysertacji zagadnień mających ważny wpływ społeczny i praktyczny na ochronę żubra, szczególnie w perspektywie najbliższej dekady. Problemy związane z występowaniem gatunku w środowisku oraz oddziaływanie jego na gospodarkę rolną i leśną, będą miały kluczowe znaczenie dla skutecznej ochrony żubra w Polsce. W tym zakresie Doktorantka dokonała ważnych udokumentowanych obserwacji dotyczących siedlisk związanych z działalnością gospodarczą, i dobowych przemieszczeń

żubrów w ramach zajmowanych przez nie areałów w okresie wegetacyjnym i zimowym, z uwzględnieniem płci zwierząt.

- *Dyskusja* – rozdział ten w połączeniu z *Przeglądem piśmiennictwa* stanowi dobrze udokumentowaną część pracy. Można było jednak część użytej literatury w Przeglądzie piśmiennictwa przenieść i wykorzystać w rozdziale *Dyskusja*. Pomimo jednak tej sugestii, należy uznać, że dyskusja przeprowadzona została w sposób wyczerpujący i jej zakres nie wpływa w żaden sposób negatywnie na ocenę wartości merytorycznej tej części pracy.

Należy podkreślić, że Doktorantka wykonała wnikliwą analizę statystyczną zgromadzonego materiału badawczego, który pozwolił na wysunięcie śmiałych wniosków i uogólnień dotyczących areałów osobniczych, zasięgu występowania żubra w Puszczy Knyszyńskiej, z uwzględnieniem analizowanych sezonów i okresów badawczych.

- *Podsumowanie* – w pierwszym zdaniu tej części pracy znajdujemy ważną informację o znaczeniu niniejszego opracowania cyt. ..."praca jest pierwszą analizą wykorzystania przestrzeni przez knyszyńską populację żubra." W pracy wykazano jednoznacznie, że żubry bytujące w Puszczy różnią się od innych populacji tego gatunku występujących w Polsce m.in. w zakresie areałów populacji, które są znacznie większe, czy sezonowego behawioru żerowania. Żubry z Puszczy Knyszyńskiej w okresie prowadzenia badań przez Doktorantkę wyraźnie zwiększyły zasięg populacji, który był wynikiem wzrostu ich liczebności, a zarazem przekroczyły zakładaną dla niej maksymalną pojemność środowiskową na zajmowanym terenie. Było to przyczyną skokowego wzrostu areału populacji w ostatnim roku prowadzonych obserwacji.

W efekcie przeprowadzone badania umożliwiły rzetelną analizę i ocenę stada żubrów występujących w Puszczy Knyszyńskiej oraz dostarczyły cennych informacji i danych do stałego doskonalenia metod zarządzania populacjami żubra w stadach żyjących na wolności.

Zagadnienia podjęte w rozprawie doktorskiej przez mgr Marię Sobczuk mają istotne znaczenie naukowe, a szczególnie dostarczają praktyce zarządzania populacjami żubrów cennych wyników i danych. Z powyższych powodów oceniam wysoko wartość naukową, a szczególnie praktyczną rozprawy, która stanowi znaczny wkład Doktorantki w rozwój wiedzy dotyczącej doskonalenia zarządzania populacjami żubra w Polsce oraz podnoszenia świadomości osób odpowiedzialnych za jego prawidłowe prowadzenie.

W świetle przedstawionej oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr Marii Sobczuk należy stwierdzić, że zawiera ona nowe elementy naukowe, a po opublikowaniu wzbogaci wiedzę o żubrach i pomoże skuteczniej zarządzać populacjami tego gatunku występującymi w wolnej przyrodzie. Tym samym uważam, że praca pt. „Analiza czynników determinujących

funkcjonowanie populacji żubra (*Bison bonasus*) w Puszczy Knyszyńskiej" spełnia wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora określone w *Ustawy z dnia 14. marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r., poz. 1789 z późn. zm.).

dr hab. Dariusz Zalewski