

Poznań, 29 czerwca 2016 r.

dr hab. inż. Mariusz Sojka  
Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Tomasza Knioty

pt. „GIS w kształtowaniu krajobrazu rolniczego: modele habitatowe dla wybranych gatunków ptaków jako narzędzie opisu oraz oceny bioróżnorodności i gospodarowania”

Promotor: dr hab. Krzysztof Kujawa

### 1. Informacje ogólne

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Tomasza Knioty została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (pismo Nr WISGP-4000-27/2016), na podstawie uchwały Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 19 maja 2016 roku o powołaniu mnie na recenzenta w/w rozprawy.

### 2. Opis pracy

Recenzowana rozprawa doktorska składa się z sześciu rozdziałów i obejmuje 159 stron maszynopisu, w tym tekst zasadniczy stanowi 95 stron. Pozostałe 64 strony pracy obejmują: spis treści, spis literatury, streszczenie w języku polskim i angielskim. W końcowej części pracy zamieszczono także jedenaście załączników, w których przedstawiono między innymi: typy biotopów, typy struktur biotopów, zmienne wykorzystane do charakterystyki biotopów, wyniki analiz statystycznych oraz mapy miejsc występowania poszczególnych gatunków ptaków i klas jakości biotopów. W pracy brak jest takich rozdziałów jak przegląd literatury, spis rycin, tabel i załączników. Spis literatury obejmuje 151 pozycji, w tym 108 w języku angielskim i niemiecki, 43 w języku polskim oraz 5 aktów prawnych. Wśród pozycji literaturowych 66 to prace opublikowane w ciągu ostatnich 10 lat.

Pracę doktorską otwiera wstęp (**Rozdział 1** – 3 str.), w którym autor dokonał uzasadnienia wyboru tematu, tj. potrzeby tworzenia modeli habitatowych opartych na systemach geoinformacyjnych do formalizacji i opisu powiązań między występowaniem poszczególnych gatunków ptaków, a cechami środowiska, które w największym stopniu wpływają na ich występowanie. Autor podkreślił zasadność podjętych badań. Zdaniem autora dotychczas prowadzone w Polsce badania nad związkiem pomiędzy zagęszczeniem ptaków krajobrazu rolniczego, a strukturą środowiska lub krajobrazu najczęściej dotyczą zgrupowań i są oparte na analizie statystycznej z wykorzystaniem ogólnych cech. Autor podkreślił, że taki sposób postępowania pomija cechy

środowiska lub krajobrazu, które mogą mieć znaczący wpływ na liczebność, zwłaszcza gatunków o specyficznych wymaganiach środowiskowych. Dlatego wskazuje na potrzebę tworzenia modeli habitatowych, które mogą mieć zastosowanie zarówno naukowe jak i praktyczne. W końcowej części rozdziału 1 autor przedstawił trzy główne cele pracy tj.:

- stworzenie modeli habitatowych (opartych na GIS) i wyłonienie czynników kluczowych dla występowania wybranych gatunków ptaków,
- przeanalizowanie różnych scenariuszy użytkowania terenu i wpływu ich realizacji na modelowe gatunki ptaków,
- przedstawienie praktycznych propozycji dotyczących zasad kształtowania zadrzewień w krajobrazie rolniczym do stosowania przez zainteresowane podmioty: urzędy, służby ochrony przyrody, służby zarządzające elementami infrastruktury oraz organizacje i osoby prywatne.

Autor nie sformułował w pracy żadnej hipotezy badawczej. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że założenia badawcze powinny być formułowane na podstawie szczegółowej analizy aktualnego stanu wiedzy. Dobrze przeprowadzone studia w tym zakresie winny być udokumentowane raportem z badań nad literaturą, który zwykle znajduje się w początkowej części pracy. Analiza istniejącego stanu wiedzy powinna być zakończona wnioskami autora, które powinny stanowić podstawę dla sformułowania problemu badawczego, a następnie hipotez badawczych.

**W rozdziale 2** (Teren badań – 5 str.) autor przedstawił lokalizację obiektu badawczego na tle podziału administracyjnego, hydrograficznego oraz fizyczno-geograficznego. Następnie dokonał charakterystyki sieci hydrograficznej, warunków klimatycznych, typów gleb, oraz struktury zagospodarowania i użytkowania terenu. Ze względu na położenie obiektu badań, głównie na obszarze Parku Krajobrazowego im. gen. Dezyderego Chłapowskiego autor przy opisie wykorzystał informacje odnoszące się do tego obszaru. Charakterystyka obiektu badań została przeprowadzona na podstawie publikacji Ratyńskiej-Nowak (1986), Ratyńskiej (1990) i Karga (1998). Charakterystyki struktury użytkowania i zagospodarowania autor dokonał na podstawie własnych analiz. Z uwagi na charakter pracy tj. wykorzystanie systemów geoinformacyjnych w kształtowaniu krajobrazu rolniczego, należałoby rozważyć wykorzystanie przy charakterystyce obiektu badań, potencjału cyfrowych baz danych przestrzennych będący w zasobie między innymi Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej i in.

**W rozdziale 3** (Metody – 28 str.) zostały zawarte wszystkie niezbędne informacje dotyczące kolejnych etapów postępowania badawczego. Rozdział 3, autor rozpoczął od przedstawienia uwag wstępnych oraz pojęć i definicji stosowanych w rozprawie doktorskiej. Według mojej opinii pojęcia i ich definicje powinny otwierać rozprawę doktorską wpłynęłoby to na podniesienie czytelności pracy i uporządkowania jej struktury. W podrozdziale 3.2 przedstawiono procedurę tworzenia modelu habitatowego, przy wykorzystaniu narzędzi GIS. W tym celu autor w programie ArcGIS utworzył bazę danych powierzchni próbnych dla miejsc występowania ptaków oraz dla miejsc referencyjnych. W bazie zostały zgromadzone dane ilościowe i jakościowe pochodzące głównie z własnych badań. Podrozdział 3.3 uzasadnia wybór gatunków ptaków do badań modelowych. Na wstępie przedstawiono kryteria wyboru gatunków ptaków do badań modelowych oraz przeanalizowano na podstawie literatury czynniki wpływające na rozmieszczenie ptaków związanych z zadrzewieniami śródpolnymi. Następnie za pomocą przedstawionych kryteriów dokonano wyboru czterech gatunków ptaków do badań modelowych. Wybór uzasadniono ich powszechnym występowaniem w krajobrazie rolniczym, statusem ochrony, przynależnością do różnych grup ekologicznych, różnicą w liczebności oraz rozpowszechnieniem. Na koniec podrozdziału 3.3. autor dokonał szczegółowej charakterystyki

porównawczej wybranych do badań gatunków ptaków: potrzescza (*Emberiza calandra*), ortolana (*Emberiza hortulana*), gąsiora (*Lanius collurio*) oraz jarzębatki (*Sylvia nisoria*). W podrozdziale 3.4 dokonano przeglądu literatury na temat koncepcji modelowania habitatowego oraz przedstawiono schematy postępowania stosowane na etapie ich tworzenia i walidacji. Następnie autor dokonał podziału modeli habitatowych ze względu na sposób w jaki ustalany jest związek pomiędzy gatunkiem a jego habitatem. Szczególnie zaznaczył wzrastające zainteresowanie modelami empirycznymi opartymi na GIS. Podkreślił, że w modelach tych systemy GIS nie służą tylko do prezentacji wyników modelowania ale przede wszystkim są integralną częścią modelu. W podrozdziale 3.4 przedstawiono także praktyczne możliwości wykorzystania modeli habitatowych między innymi do wykonywania ocen oddziaływania na środowisko, wyboru obszarów preferowanych do włączenia w sieć Natura 2000, sporządzania planów ochrony obszarów chronionych, przewidywania zmian w sposobie użytkowania i zagospodarowania terenu na rozmieszczenie gatunków. Oddzielny podrozdział w „Metodyce” poświęcono założeniom metodycznym przyjętym podczas kartowania elementów środowiska, w którym autor przedstawił sposób klasyfikacji zadrzewień oraz opisał listę zmiennych biotopowych wykorzystanych do charakterystyki środowiska pod względem właściwości potencjalnie istotnych dla wybranych gatunków ptaków. W podrozdziałach 3.6 i 3.7 przedstawiono przyjętą procedurę postępowania przy kartowaniu biotopów i ich struktur oraz ptaków. Podrozdział 3.8 pn. „Analizy” opisuje schemat organizacji danych w środowisku GIS. Dane pozyskane z kartowania zostały przyporządkowane do pięciu warstw tematycznych: rozmieszczenie ptaków, biotopy – rozmieszczenie i struktura, napowietrzne linie przesyłowe, bonitacja gleb oraz miejsca występowania ptaków i miejsca referencyjne. W podrozdziale 3.8 przedstawiono także procedurę analizy danych w szczególności: proces redukcji liczby zmiennych, analizę preferencji poszczególnych gatunków ptaków przy pomocy indeksu wybiórczości (Electivity Index - EI), analizę występowania gatunków ptaków w zależności od cech biotopów za pomocą regresji logistycznej. Autor przedstawił także sposób porównywania struktur krajobrazu pomiędzy miejscami występowania ptaków, a miejscami referencyjnymi w programie ArcGIS za pomocą nakładki V-Late służącej do wskazania zmiennych krajobrazowych różniących analizowane obszary. W tym celu wykorzystano wskaźnik różnorodności Shannona  $H'$ , wskaźnik zagęszczenia granic (ED – Edge density) oraz średnią powierzchnię fragmentów biotopu (MPA – mean patch area). Autor omówił założone w pracy scenariusze użytkowania analizowanego terenu „intensywny” i „ekstensywny” oraz przedstawił przyjęty sposób postępowania do oceny ich wpływu na jakość środowiska pod względem jego przydatności do bytowania gatunków. W pracy zaprezentowano także przyjęte sposoby wizualizacji wyników na mapach tematycznych.

Podsumowując należy podkreślić, że metodyka pracy została zaprezentowana przez autora bardzo szczegółowo, dzięki czemu można dokładnie ocenić tok postępowania badawczego oraz skonfrontować go z uzyskanymi wynikami. Według mojej opinii sposób opisu i kolejność, wymagają uporządkowania i przeredagowania w celu poprawiania przejrzystości tego rozdziału. W tym celu warto przyjąć powszechnie stosowany w badaniach naukowych wspomaganym zastosowaniem systemów geoinformacyjnych schemat postępowania: pomiary – gromadzenie danych – przetwarzanie danych – analiza danych – modelowanie – wizualizacja wyników. Podrozdziały dotyczące kryteriów wyboru gatunków ptaków do modelowania habitatowego, czynniki wpływające na rozmieszczenie gatunków ptaków, opis modelowania habitatowego należałoby przenieść do rozdziału „przegląd literatury”. Dodatkowo w rozdziale „przegląd literatury” powinny zostać przedstawione informacje na temat badań krajowych i zagranicznych opisujące zastosowania systemów geoinformacyjnych do wspomaganie modelowania habitatowego, a także narzędzia

stosowane przez innych autorów. Według mojej opinii należałoby rozważyć przedstawienie potencjału cyfrowych baz danych przestrzennych zgromadzony w zasobach Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej pod kątem jego przydatności do opisu środowiska, dalej modelowania habitatowego. Natomiast uzasadnienie wyboru gatunków ptaków modelowych wraz z ich opisem należałoby zaprezentować w rozdziale „Wyniki”. Według mojej opinii podrozdział dotyczący sposobu organizacji danych w GIS, wymaga podania bardziej szczegółowych informacji na temat sposobu wprowadzania danych do GIS, układu współrzędnych w jakim tworzone warstwy, skali wykorzystanych podkładów.

**Rozdział 4** (Wyniki – 36 str.) prezentuje wyniki badań. We wstępie opisano materiały pozyskane podczas bezpośrednich pomiarów terenowych, dotyczące struktury środowiska na obszarze 23,6 km<sup>2</sup>, na którym wyróżniono aż 1604 Kartograficzne Jednostki Biotopu o łącznej długości granic 79,6 km. Spośród wyróżnionych Kartograficznych Jednostek Biotopu ponad 50% zaklasyfikowano jako zadrzewienia grupowe, powierzchniowe i liniowe. W kolejnych podrozdziałach autor przedstawił strukturę środowiska obszaru referencyjnego wykorzystanego do analizy wybiórczości środowiskowej gatunków ptaków, strukturę środowiska w miejscach ich występowania. Autor opisał wyniki analizy wybiórczości poszczególnych gatunków, sformułował modele habitatowe oraz przeanalizował zmiany w rozmieszczeniu i liczebności gatunków według przyjętych w metodyce dwóch scenariuszy „ekstensywnego” i „intensywnego”. Wyniki przeprowadzonych obliczeń i analiz statystycznych zaprezentowane zostały w załącznikach 4 i 5. W załącznikach 6, 7 i 8 przedstawiono rozmieszczenie analizowanych gatunków ptaków, miejsc referencyjnych i występowania ptaków, klasy jakości biotopów według stanu obecnego oraz scenariuszy ekstensywnego i intensywnego. Wyniki analiz statystycznych pozwoliły na wskazanie powiązań lub ich braku pomiędzy elementami struktury środowiska, a występowaniem poszczególnych gatunków ptaków oraz określeniu ich preferencji.

Na wyróżnienie w omawianym rozdziale zasługuje analiza różnic w strukturze środowiska między miejscami występowania gatunków modelowych oraz miejscami referencyjnymi, która została przeprowadzona na podstawie 35 zmiennych biotopowych opisujących wycinek terenu, drzewa, krzewy i runo. W pracy dodatkowo wskazano cechy środowiska, które wyróżniają habitat danego gatunku ptaków. W przypadku potrzszcza, miejsca jego wystąpienia różniły się istotnie statystycznie od miejsc referencyjnych w stosunku do 24 spośród 35 analizowanych cech. Natomiast w przypadku ortolana było to tylko 8 cech. Interesujący jest również kolejny podrozdział, w którym przedstawiono preferencje wybranych gatunków ptaków względem: głównych typów zadrzewień, głównych gatunków drzew i krzewów dominujących w zadrzewieniach, stopnia pokrycia warstw drzew i krzewów w zadrzewieniach, typów upraw zbożowych, obecności i rodzaju dróg i klas bonitacji gleb. Podsumowanie omawianego podrozdziału stanowi zaprezentowana w końcowej części analiza porównawcza pomiędzy gatunkami ptaków w zakresie preferencji środowiskowych. Interesujące są również wyniki analizy struktur krajobrazu w miejscach referencyjnych i występowania gatunków. Według autora zagęszczenie granic miejsc występowania jarzębatki było większe niż w przypadku miejsc referencyjnych i występowania pozostałych gatunków badanych ptaków. Średnia wielkość płatów dla potrzszcza i ortolana były zbliżone do wielkości płatów miejsc referencyjnych. Natomiast wskaźniki różnorodności Shannona-Wienera ( $H'$ ) były w przypadku potrzszcza i gąsiora zbliżone do wartości referencyjnych. W końcowej części podrozdziału za pomocą metody regresji logistycznej na podstawie analizy od 8 do 24 zmiennych ilościowych i jakościowych wskazano te, które najlepiej wyjaśniają występowanie poszczególnych gatunków. W przypadku potrzszcza istotne znaczenie miało osiem zmiennych, natomiast w przypadku ortolana, gąsiora i jarzębatki odpowiednio 3, 7 i 9 zmiennych. Utworzone w pracy modele habitatowe charakteryzują się bardzo dobrym

dopasowaniem, oraz dużą zdolnością predykcji na poziomie od 79 do 97%, odpowiednio w przypadku ortolana i jarzębatki. W ostatnim podrozdziale omówiono dwa scenariusze zmian w strukturze krajobrazu, zakładające intensyfikację lub ekstensyfikację pielęgnowania i użytkowania zadrzewień śródpolnych oraz dokonano prognozy ich skutków na występowanie analizowanych gatunków ptaków.

Istotnym elementem pracy doktorskiej jest szeroki zakres badań terenowych przeprowadzonych przez autora, które pozwoliły na zgromadzenie znacznej ilości bardzo szczegółowych danych opisujących złożone charakterystyki środowiska w odniesieniu do gatunków ptaków. Zebrany materiał empiryczny posiada wysoką jakość, co pozwoliło uzyskać znaczące rezultaty badań wzbogacające istniejący stan wiedzy. Analizowanie danych o bardzo zróżnicowanym charakterze wymagało od autora zastosowania nowoczesnych metod analitycznych oraz nabycia dużej wiedzy i umiejętności do ich właściwej interpretacji i praktycznego wykorzystania.

Według mojej opinii poprawy wymagają zestawienia tabelaryczne, ryciny i mapy prezentowane w załącznikach. Szczególnie należy uzupełnić jednostki, a tabele przedstawić na jednej stronie. Autor w pracy doktorskiej przedstawił praktyczne wykorzystanie dostępnych w systemach geoinformacyjnych narzędzi do obliczeń i analiz zupełnie marginalizując wizualizację wyników. Mapy zaprezentowane w załącznikach od 6 do 11 należy uzupełnić obligatoryjnymi elementami tj. skalą i legendą, a także dodatkowo można wprowadzić siatkę kartograficzną, strzałkę północy i układ współrzędnych. W celu poprawienia przejrzystości pracy omówienie wyników regresji logistycznej prezentowane w podrozdziale 4.2 „Struktura środowiska i analiza preferencji gatunków modelowych” powinno zostać umieszczone w oddzielnym podrozdziale. Przyjęty przez Autora sposób prezentacji wyników utrudnia analizę rozprawy, ponieważ wyniki omawiane dla potrzeszcza na stronie 40 zawierają odwołanie do zestawienia tabelarycznego zaprezentowanego na stronie 59. Według mojej opinii zaprezentowana przez autora bardzo ogólna charakterystyka obiektu badań uniemożliwia określenie warunków, w jakich mogą być stosowane zbudowane modele habitatowe (warunki stosowalności modelu).

**W rozdziale 5** (Dyskusja – 19 str.) podsumowano najważniejsze wyniki badań własnych uzupełniając je odpowiednim komentarzem, skonfrontowano je z wynikami uzyskanymi przez innych autorów. Podrozdział 5.2 „Wyniki scenariuszy” nie obejmuje porównania wyników z tymi uzyskanymi przez innych autorów, dlatego należy rozważyć przeniesienie tego podrozdziału do rozdziału „Wyniki”. Podrozdziały 5.3 i 5.4 dotyczące praktycznych możliwości wykorzystania systemów geoinformacyjnych w badaniach przyrodniczych i modelowaniu habitatowym oraz implikacje dla ochrony przyrody i kształtowania krajobrazu mogą stanowić oddzielne rozdziały niniejszej dysertacji. Atutem rozprawy doktorskiej jest podrozdział 5.4 przedstawiający działania, jakie należy podejmować aby w sposób właściwy kształtować siedliska potrzeszcza, gąsiora i jarzębatki aby nie dopuścić do ich pogorszenia. Według mojej opinii podrozdział 5.3. należy przedstawić informacje na temat możliwości wykorzystania w kartowaniu elementów środowiska danych pochodzących z lotniczego skaningu laserowego (LIDAR) lub zdjęć lotniczych zgromadzonych w zasobie CODGiK. W celu podniesienia wartości praktycznej pracy zastosowanie wskazanych materiałów może pozwolić na zautomatyzowanie opisu struktury krajobrazu przy zachowaniu wymaganego poziomu szczegółowości. Ma to szczególne znaczenie wobec stwierdzenia „model stworzony dla jednego obszaru może być zastosowany dla innego, przy założeniu że warunki tam panujące są podobne do tych dla których model sformułowano”. Analizy porównawcze w tym zakresie mogą być prowadzone na podstawie wysoko rozdzielczych danych zgromadzonych w CODGiK.

**Rozdział 6** (Podsumowanie i wnioski – 4 str.), zawiera podsumowane oraz sześć rozbudowanych wniosków, które wymagają przeredagowania, szczególnie skrócenia oraz wyraźnego odniesienia

realizowanych celów badawczych. Uwzględniając cele pracy, jako najważniejsze wnioski należy wyróżnić:

- Modele habitatowe potwierdziły preferencje gatunków względem ich biotopów, oraz umożliwiły pogłębienie wiedzy o znaczeniu szczegółowych cech struktury biotopów,
- Równania regresji logistycznej wiążące prawdopodobieństwo wystąpienia danego gatunku z zestawem wyłonionych zmiennych umożliwiają ocenę, w jakim stopniu zmiana wybranych zmiennych środowiskowych wpływa na szansę zasiedlenia danego miejsca przez modelowy gatunek na obszarach rolniczych ze znaczną przewagą gruntów ornych,
- Najprostszy zastaw cech środowiska charakteryzował miejsca występowania ortolana, który preferował zadrzewienia ze zwartą warstwą wysokich drzew, starych drzew, małą ilością lub brakiem fragmentów terenu pokrytych trwałą roślinnością zielną oraz wilgotnych łąk,
- Bardziej skomplikowanymi układami preferowanych lub unikanych cech siedliskowych charakteryzowały się potrzyszcz, gąsiorek i jarzębatka. Wspólnymi cechami preferowanymi przez te gatunki były: duży stopień pokrycia przez krzewy przy jednocześnie bardzo małym lub małym stopniu pokrycia przez drzewa, skupiskowe rozmieszczenie drzew i krzewów, obszary pokryte roślinnością zielną w sąsiedztwie płatów krzewiasto-drzewiastych, porośnięcie podstaw krzewów przez rośliny zielne, drzewiaste wierzby, uprawy traw i motylkowych na gruntach ornych w otoczeniu oraz duży stopień heterogeniczności w sąsiedztwie. Cechami unikanyymi natomiast były: zadrzewienia powierzchniowe, zadrzewienia ze starymi i/lub wysokimi drzewami, zadrzewienia o dużym stopniu pokrycia biotopu przez korony drzew, zadrzewienia składające się z wielu gatunków drzew, pokryciem drzewami w znacznym stopniu przy znikomym lub zupełnym braku pokrycia krzewami,
- Najważniejszą implikacją praktyczną jest konieczność ochrony już obecnie istniejących zadrzewień liniowych wzdłuż dróg samochodowych, kolejowych, rowów melioracyjnych i cieków oraz na granicach pól. Objęte badaniami gatunki modelowe należą do grupy gatunków parasolowych, reprezentujących wymagania siedliskowe wielu innych, dlatego zachowując lub kształtując ich siedliska chronimy jednocześnie cały zespół organizmów charakterystycznych dla krajobrazu rolniczego z zadrzewieniami śródpolnymi,
- W pracy potwierdzono duże znaczenie GIS jako narzędzia pozyskiwania i integracji danych z różnych źródeł, a następnie ich analizy i wizualizacji wyników. W przyszłości warto byłoby stworzyć modele habitatowe z wykorzystaniem cyfrowych baz danych wykonanych na podstawie obrazów lotniczych lub satelitarnych, skaningu lotniczego lub map topograficznych, które umożliwią ograniczenie zakresu i czasochłonności prac i analiz terenowych.

### **3. Ocena końcowa**

Recenzowana rozprawa doktorska posiada wysoką wartość naukową i użyteczną. Metody stosowane w czasie wykonywania badań i opracowywania wyników nie budzą zastrzeżeń. W pracy doktorskiej szczególnie istotny jest zakres badań terenowych przeprowadzonych przez autora. Pozwoliło to na zgromadzenie znacznej ilości bardzo szczegółowych danych, opisujących: typy biotopów, strukturę biotopów drzew i krzewów, warstwy zielnej, cieków i rowów śródpolnych, dróg i ciągów komunikacyjnych oraz występowanie wybranych gatunków ptaków. Przedstawione analizy przestrzenne i statystyczne danych o zróżnicowanym charakterze wymagały od autora dużej wiedzy i umiejętności do ich właściwej interpretacji, a także praktycznego wykorzystania. Praca pod

względem zastosowanych narzędzi do opisu relacji pomiędzy cechami środowiska a występowaniem analizowanych gatunków ptaków ma oryginalny charakter. Przedstawione w pracy wyniki badań wskazują na wagę problemu, oraz konieczność prowadzenia i kontynuowania obserwacji terenowych w celu zapewnienia danych wymaganych do oceny przydatności cyfrowych baz danych przestrzennych w modelowaniu habitatowym. O przygotowaniu merytorycznym Autora pracy świadczy umiejętność wnikliwego i wieloaspektowego analizowania złożonych procesów. Tekst pracy został napisany poprawnym językiem.

W pracy nie udało się także uniknąć drobnych mało znaczących potknięć natury stylistycznej i gramatycznej, które zapewne zostaną wyeliminowane podczas przygotowywania rozprawy do druku, dlatego nie będą szczegółowo omawiane w recenzji, a jedynie zaznaczone w maszynopisie i przekazane autorowi.

Praca doktorska wymaga sformułowania hipotezy badawczej, analizy struktury pracy struktura pracy (szczególnie brak wydzielonego rozdziału przegląd literatury, cel i zakres pracy), korekty edycyjnej i redakcyjnej przy przygotowywaniu zestawień tabelarycznych, rycin i map. Analizę rozprawy utrudnia przyjęty sposób prezentacji wyników. Szerszej prezentacji wymagają elementy przedstawiające zastosowanie narzędzi GIS w postępowaniu badawczym. Wnioski przedstawione w pracy są zbyt obszerne i wymagają przeredagowania.

#### **4. Podsumowanie**

Recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Tomasza Knioty wnosi oryginalne elementy do analizy możliwości wykorzystania narzędzi GIS w modelowaniu habitatowym. Wyniki badań poszerzają wiedzę z zakresu ochrony i kształtowania środowiska, gdyż ukazują wzajemne relacje pomiędzy cechami środowiska rolniczego, a występowaniem poszczególnych gatunków ptaków. Wiedza ta ma istotne znaczenie praktyczne w ocenach oddziaływania na środowisko, zarządzaniu gatunkami chronionymi i populacjami oraz dla kształtowania polityki rolnośrodowiskowej.

Mgr inż. Tomasz Kniota przedstawił rozprawę doktorską, która stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego. Świadczy ona o szerokiej wiedzy teoretycznej i praktycznej autora oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych i stosowania oryginalnych metod badawczych.

Przedstawiona rozprawa doktorska mgr inż. Tomasza Knioty pt. „GIS w kształtowaniu krajobrazu rolniczego: modele habitatowe dla wybranych gatunków ptaków jako narzędzie opisu oraz oceny bioróżnorodności i gospodarowania” spełnia warunki dotyczące stopni i tytułów naukowych, przedstawione art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki (Dz. U. 2003, Nr 65, poz. 595 z późn. zm.). Wnoszę zatem do Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr inż. Tomasza Knioty do dalszych etapów związanych z nadaniem stopnia naukowego doktora.

