

Prof. dr hab. Jerzy SOLON
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN
e-mail: j.solon@twarda.pan.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Elżbiety Ziółkowskiej pt. „Dependence of habitat connectivity modeling on continuous and discrete representation of landscape structure”

1. Uwagi ogólne

Rozprawa, napisana w języku angielskim, obejmuje:

(a) cztery wieloautorskie artykuły, opublikowane w ważnych czasopismach branżowych, indeksowanych w Web of Science, w których mgr Elżbieta Ziółkowska jest pierwszym autorem, a mianowicie:

- Ziółkowska E., Ostapowicz K., Kuemmerle T., Perzanowski K., Radeloff V.C., Kozak J. 2012. Potential habitat connectivity of European bison (*Bison bonasus*) in the Carpathians. *Biological Conservation* 146:188-196.

- Ziółkowska E., Ostapowicz K., Radeloff V.C., Kuemmerle T. 2014. Effects of different matrix representations and connectivity measures on habitat network assessments. *Landscape Ecology* 29:1551-1570.

- Ziółkowska E., Ostapowicz K., Radeloff V.C., Kuemmerle T., Sergiel A., Zwijacz-Kozica T., Zięba F., Śmietala W., Selva N. 2016. Assessing differences in connectivity based on habitat versus movement models for brown bears in the Carpathians. *Landscape Ecology* DOI 10.1007/s10980-016-0368-8.

- Ziółkowska E., Perzanowski K., Bleyhl B., Ostapowicz K., Kuemmerle T. 2016. Understanding unexpected reintroduction outcomes: Why aren't European bison colonizing suitable habitat in the Carpathians? *Biological Conservation* 195:106-117.

(b) osiem stron wstępnych, obejmujących m.in. Abstract i Streszczenie (po polsku)

(c) 55 stron tekstu oryginalnego, przedstawiającego myśl przewodnią łączącą cztery zamieszczone artykuły i stanowiące nowy oryginalny wkład autorki (choć - co oczywiste - częściowo powtarza także tezy zawarte w poszczególnych artykułach).

Pracę kończą załączniki dokumentujące udział każdego z autorów w opracowaniu każdego z artykułów.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi zatem spójny tematycznie zbiór artykułów opublikowanych i skomentowanych tekstem dodatkowym, co w pełni jest zgodne z formalnymi wymogami, zawartymi w artykule 13.2. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852, z późniejszymi zmianami).

Taki układ pracy stanowi dodatkową trudność podczas recenzji, gdyż każdy z opublikowanych artykułów został już wcześniej poddany procesowi oceny podczas

przyjmowania do druku i każdy z nich stanowi pewną odrębną całość. Biorąc jednak pod uwagę, iż zgodnie z wymaganiami ustawowymi rozprawa doktorska powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, szczególowej ocenie zostaną poddane przede wszystkim następujące składowe pracy:

- sformułowanie problemu wspólnego dla wszystkich prac oraz rozwiązanie tego problemu, wykraczające poza wnioski szczegółowe zawarte w poszczególnych pracach;
- ogólna wiedza teoretyczna, przedstawiona przede wszystkim w tekście dodatkowym;
- umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, oceniana nie tylko na podstawie tekstu pracy doktorskiej, ale także z uwzględnieniem wkładu własnego Doktorantki w poszczególne prace publikowane, zgodnie z zestawieniem zawartym w załączniku 2.

2. Układ i treść tekstu dodatkowego, wiążącego opublikowane prace

Oryginalny tekst wiążący poszczególne prace obejmuje sześć głównych rozdziałów (Introduction; Landscape structure representation...; Aims, objectives and research questions; Study area and model species; Results; Conclusions). Taki układ tekstu jest poprawny i dobrze prowadzi czytelnika od ogólnych założeń wspólnych dla wszystkich prac do wniosków wynikających z przeprowadzonych badań i analiz.

Rozdział pierwszy, czyli Wprowadzenie (Introduction) przedstawia najbardziej ogólne założenia teoretyczne i metodyczne Autorki, leżące u podstaw analizy problemu łączności (powiązalności - ten termin najczęściej stosuje Autorka w innych pracach) w krajobrazie. Mam przy tym wrażenie, że są to również założenia całego wieloautorskiego zespołu pracującego nad zbliżonymi zagadnieniami.

Zdaniem recenzenta rekonstrukcja tych założeń (głównie na podstawie Wprowadzenia, ale poparta zawartością innych rozdziałów oraz prac publikowanych) przedstawia się następująco:

- a) zagadnienie łączności w krajobrazie dotyczy przede wszystkim zwierząt (ale już nie roślin, czynników chorobotwórczych i innych zjawisk);
- b) większość danych środowiskowych pozyskuje się na drodze teledetekcji, całkowicie (lub prawie całkowicie) pomijając dane naziemne;
- c) niezależnie od prowadzonych analiz preferuje się modele ciągłe środowiska przyrodniczego, a nie modele dyskretne (nawet wtórna dyskretyzacja zmiennych oraz wyróżnianie płatów wynika głównie z przetworzenia modeli ciągłych).

Ekologiczną wartość (w sensie poznawczym i użytkowym) tych założeń można oczywiście dyskutować, ale należy je przyjąć i wziąć pod uwagę przy ocenie treści i wyników pracy doktorskiej.

Na stronie 4 tego rozdziału przedstawiono bardzo ważny schemat, obrazujący właściwie wszystkie możliwe podejścia do procesu oceny stopnia łączności w krajobrazie. Mimo ogólnej poprawności można mieć do niego kilka zastrzeżeń natury raczej redakcyjnej. Pierwsze dotyczy tego, że w bloku „Types of research objectives” umieszczono poprawnie

cztery możliwe cele badań, ale forma zapisu sugeruje, że jest to lista zamknięta (podobnie jak we wszystkich innych blokach, w których lista możliwości jest zamknięta). A przecież można sobie wyobrazić także inne cele badawcze realizowane za pomocą takiego podejścia.

Drugie zastrzeżenie dotyczy drugiego bloku (Selection and definition of input data), w którym wprowadzono podział na "environmental variables" oraz "biological data". W pierwszym momencie nie bardzo wiadomo o co tu chodzi, gdyż w wielu przypadkach zmienne środowiskowe mają także charakter zmiennych biologicznych. Dopiero uważna lektura dalszych partii tekstu (np. str. 10) wyjaśnia, że pod pojęciem danych biologicznych rozumie się dane dotyczące występowania, rozmieszczenia lub przemieszczania się zwierząt, dla których określa się łączność w krajobrazie. W przyszłym wykorzystaniu tego schematu warto wprowadzić zatem odpowiednie zmiany, likwidując wspomniane wyżej niejasności.

Na stronie piątej tego rozdziału przedstawiono stwierdzenie (zresztą z bardzo poprawnym powołaniem się na literaturę), iż „... continuous landscape structure representations allow to better capture landscape heterogeneity...”. Otóż mimo wszystko nie jest to wniosek ogólny, ale teza wyraźnie dyskusyjna, a wynikająca bardziej z anglosaskiej (amerykańskiej) tradycji analizy przestrzeni przyrodniczej i bardzo uproszczonego i jednocechowego sposobu wyróżniania płatów (głównie na podstawie podstawowych form pokrycia terenu) niż z systematycznego testowania różnych ujęć dyskretnych i ciągłych. Warto tu tylko przypomnieć przydatność złożonych ujęć geosystemowych i ekosystemowych wyrosłych w tradycji środkowoeuropejskiej. Wymagają one jednak znacznie większej dokumentacji terenowej. Dodatkowo, wydaje się że należy tu jeszcze rozróżnić inne zagadnienie, tj. z jednej strony - które cechy i zjawiska w przestrzeni lepiej przedstawiają modele dyskretne, a które modele ciągłe, a z drugiej – jak przetworzyć dane, aby nadawały się do wykorzystania w zastosowanym narzędziu analitycznym.

Dalsza dyskusja tych zagadnień wykracza oczywiście poza zakres recenzji, ale warto aby Autorka wzięła je pod uwagę w swojej dalszej pracy naukowej.

Drugi rozdział tekstu (Landscape structure representation in connectivity modeling: state-of-the-art) jest doskonałym przeglądem współczesnych podejść koncepcyjnych, metodycznych i narzędziowych do zagadnień związanych z modelowaniem łączności w krajobrazie. W sposób systematyczny omówiono w nim kolejno zagadnienia: (a) reprezentacji zmiennych środowiskowych, (b) koncepcji i reprezentacji „habitatów” (termin trudny do jednoznacznego przetłumaczenia na język polski), (c) koncepcji i reprezentacji tła krajobrazowego (matrix), (d) korytarzy i odległości między płatami, (e) reprezentacji grafowych, (f) ogólnej reprezentacji struktury krajobrazu i miar łączności. Autorka wykazała się tu olbrzymią wiedzą dotyczącą przede wszystkim podejść i metod opracowanych w ciągu ostatnich 20 lat, rozumie ich wzajemne powiązania i – choć stara się tego nie ujawniać wyraźnie – ma w stosunku do poszczególnych metod i podejść swoje opinie i preferencje.

Jako recenzent uważam, że niezależnie od dalszych losów całości tekstu wiążącego prace publikowane, ten rozdział powinien być stosunkowo szybko oddzielnie opublikowany w czasopiśmie dostępnym dla odbiorcy polskiego (w języku angielskim lub polskim), gdyż ma wyraźny walor edukacyjny i stanowi doskonały przewodnik dla wszystkich, którzy zajmują się (lub chcą się zajmować) modelowaniem różnych zagadnień dotyczących struktury przestrzennej krajobrazu (nie tylko łącznością).

W kolejnym rozdziale (Aims, objectives and research questions) przedstawiono cele naukowe rozprawy doktorskiej. Wskazano przy tym, że celem głównym jest zbadanie wpływu sposobu przedstawienia struktury przestrzennej krajobrazu na ocenę stopnia łączności. Tak sformułowany cel ogólny został dalej ujęty bardziej szczegółowo i podzielony na cztery cele cząstkowe, a mianowicie: (a) ocena wpływu sposobu przedstawiania tła krajobrazowego (ujęcie binarne, dyskretne i ciągłe) na wyniki analizy stopnia łączności; (b) ocena wpływu różnych sposobów parametryzacji ciągłego tła krajobrazowego na wyniki analizy stopnia łączności; (c) ocena korytarzy jako stref z ciągłą zmianą przepuszczalności (przydatności do przemieszczania się zwierząt); (d) opracowanie ujęcia modelowego, integrującego funkcje selekcji zasobów, teorię grafów i podejście najmniejszych kosztów, umożliwiającego badania porównawcze roli różnych ujęć tła krajobrazowego.

Oczywiste jest, że poszczególne wątki i zagadnienia przewijają się przez wszystkie artykuły publikowane, wchodzące w skład rozprawy doktorskiej. Niemniej jednak można wskazać ściślejsze związki między poszczególnymi celami a artykułami. Cel (a) dotyczy przede wszystkim artykułu nr 2, cel (b) - artykułu nr 3, cel (c) - art. nr 3 i 4, natomiast cel (d) dotyczy - w nieco zmienionym sformułowaniu - artykułu nr 1.

Taki układ celów pracy jest logiczny i dobrze odpowiada zawartości poszczególnych artykułów. Jedynie ostatni z nich odbiega nieco od pozostałych, koncentrując się raczej na zagadnieniach łączenia różnych podejść metodycznych, niż na ocenie wpływu poszczególnych rozwiązań na wyniki końcowe.

Kolejny rozdział (Study area and model species) przedstawia w skrótej, ale wystarczająco czytelnej formie, zasięg terytorialny opracowań i charakterystykę dwóch badanych gatunków, tzn. żubra i niedźwiedzia. Treść tego rozdziału w zasadzie nie wykracza poza informacje zawarte w pracach publikowanych.

Następny rozdział, czyli Wyniki (Results) jest jednym z najważniejszych rozdziałów rozprawy doktorskiej. Przedstawiono w nim, w kolejności zgodnej z zamieszczonymi artykułami, najważniejsze wyniki i wynikające z nich wnioski. Należy jednak zauważyć, że przedstawione wyniki i wnioski odnoszą się przede wszystkim do problemów postawionych w kolejnych pracach i nie zostały preredagowane tak, aby podkreślały związek z zadeklarowanymi celami rozprawy doktorskiej. Wydaje się, że w rozdziale tym zabrakło krótkiego podrozdziału syntetycznego, w którym zestawiono by (najlepiej w postaci tabelarycznej) wszystkie analizowane zagadnienia metodyczne, w szczególności pod kątem celów cząstkowych rozprawy.

Ostatni rozdział, czyli Wnioski (Conclusions) to niecałe sześć stron tekstu, na których przedstawiono najważniejsze wnioski ogólne, wynikające z zaprezentowanego zestawu prac oraz skonfrontowano je z wynikami innych autorów. W dużym skrócie, najważniejsze (choć niejedynie) wnioski mające związek z celami rozprawy doktorskiej można ująć następująco:

- przy innych parametrach stałych wszystkie charakterystyki korytarzy (położenie, długość, odległość efektywna) różnią się istotnie w zależności od tego, czy tło zostało przedstawione według modelu ciągłego czy dyskretnego;

- sposób ujęcia tła ma zanedbywalny wpływ na względną rolę poszczególnych płatów w ogólnej sieci połączeń, w szczególności w przypadku krajobrazów z dużymi płatami, oraz w przypadku ważenia roli płatów przez powierzchnię;
- wybór i parametryzacja miar łączności ma znacznie większy wpływ na określenie roli płatów w porównaniu z przyjętym modelem tła krajobrazowego;
- mimo że sposób ujęcia tła ma mały wpływ na ocenę roli płatów, to wyraźnie wpływa na przebieg zidentyfikowanych korytarzy.

Należy tu zwrócić uwagę, że powyższe stwierdzenia Autorki (choć nieco inaczej sformułowane) w sposób jednoznaczny wynikają z zaprezentowanych prac publikowanych. Na tej podstawie mgr Elżbieta Ziółkowska rekomenduje prowadzenie analiz łączności w krajobrazie na podstawie ciągłego modelu tła z zastosowaniem funkcji selekcji zasobów parametryzowanej na podstawie rzeczywistych, aktualnych danych o przemieszczaniu się badanych organizmów.

Należy tu dodatkowo podkreślić, że choć zarówno wnioski generalne jak i rekomendacja mają bardzo dobre umocowanie w załączonych pracach, to jednak niekoniecznie mają one walor ogólny i to co najmniej z dwóch powodów.

Po pierwsze - dodatkowej dyskusji wymaga problem modeli dyskretnych - gdyż w zamieszczonych pracach zastosowana typologia płatów miała charakter bardzo uproszczony. W takim przypadku oczywiście prawdziwe jest stwierdzenie, że ujęcie dyskretne niepotrzebnie generalizuje zmienność wewnętrzną płatów (por. str. 12 tekstu Autorki). Natomiast przyjęcie odpowiednich kategorii typologicznych może spowodować, iż taki zarzut jest bezzasadny. Szczególnie dobrym przykładem przyjęcia niewłaściwych kategorii jest praca nr 4, w której wyróżniono kategorię "lasy liściaste", obejmującą różne typy lasów (w tym m.in. buczyny i grądy w różnych klasach wiekowych). Lasy te różnią się istotnie pod względem bazy pokarmowej dostępnej dla żubrów, co może być znacznie ważniejszą przyczyną takiego a nie innego przemieszczania się zwierząt w porównaniu z przyjętym modelem.

Po drugie - ze wszystkich zamieszczonych prac oraz dodatkowych rozważań Autorki wynika, że zastosowane koncepcje mają odniesienie do relacji między dużymi zwierzętami a krajobrazem. Nie wiemy zatem, czy powyższe wnioski i zalecenia są również poprawne w odniesieniu do zwierząt małych, przemieszczających się na ograniczonych obszarach (nie mówiąc już o łączności w krajobrazie w odniesieniu do gatunków roślin).

W zakończeniu tego rozdziału Autorka dostrzega potrzebę dalszych badań, szczególnie nad wpływem parametryzacji modelu ciągłego i wskazuje na możliwe do zastosowania najnowsze ujęcia teoretyczne i metodyczne.

3. Ogólna ocena pracy

Przedstawiona do recenzji praca obejmuje bardzo dobrze przemyślany zestaw publikacji połączonych interesującym i wartościowym tekstem. Autorka swobodnie posługuje się narzędziami GIS i wykazała się doskonałą znajomością podstaw teoretycznych i stosowalności współczesnych metod badawczych w zakresie analizy struktury krajobrazu.

W pracy zrealizowano wszystkie zadeklarowane cele, choć może nie w jednakowym stopniu. Najmniej przekonująca i najsłabiej włączona do toku narracji całości jest część związana z artykułem nr 1.

Biorąc pod uwagę wszystkie dostępne informacje można stwierdzić iż Doktorantka wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Ze względu na wykorzystane metody i narzędzia badawcze recenzowana praca należy do nurtu prac geograficznych, koncentrujących się na zastosowaniu narzędzi GIS do rozwiązywania zagadnień przestrzennych i ekologicznych. Mieści się zatem w sferze zainteresowań geografii, ekologii oraz ekologii krajobrazu. Taka interdyscyplinarność musi oczywiście spowodować pewną nierówność w potraktowaniu poszczególnych obszarów wiedzy, co przejawia się słabszym powiązaniem doboru materiałów i wnioskowania z wiedzą ogólnieekologiczną.

Mimo niewielkich usterek o charakterze raczej redakcyjnym oraz dyskusyjnym stwierdzeń (zasygnalizowanych wcześniej) lub - moim zdaniem - zbyt daleko idących uogólnień, uważam recenzowaną rozprawę doktorską za dzieło bardzo dobre i w pełni dojrzałe.

4. Konkluzja

W konkluzji stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Elżbiety Ziółkowskiej pt. „Dependence of habitat connectivity modeling on continuous and discrete representation of landscape structure” wypełnia wymogi Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie mgr Elżbiety Ziółkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Jerzy SOLON

Warszawa, 29 czerwca 2016 r.