

2023 -09- 04

w dniu

Kraków, 31.08.2023

Prof. dr hab. Adam Łajczak
Instytut Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytet Pedagogiczny
im. Komisji Edukacji Narodowej
Kraków

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr Natalii Tokarczyk
p.t.
„Przyrodnicze uwarunkowania zarastania polan regłowych
w parkach narodowych polskich Karpat”

Uwagi wstępne

Recenzowana praca doktorska mgr Natalii Tokarczyk została wykonana w Pracowni Geografii Fizycznej Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, pod opieką promotora prof. dr hab. Krystyny German. Recenzowana praca doktorska mgr Natalii Tokarczyk należy do interdyscyplinarnych, gdyż obejmuje szereg zagadnień nie tylko z pogranicza geografii fizycznej i botaniki. Przedmiotem rozprawy jest ocena tempa oraz przyrodniczych i antropogenicznych uwarunkowań zarastania obecnie nie użytkowanych pastersko polan regłowych w sześciu parkach narodowych w polskich Karpatach (Tatrzański PN, Babiogórski PN, Gorczański PN, Pieniński PN, Magurski PN, Bieszczadzki PN). Obserwacja zaniku bogatych florystycznie dawnych hal pasterskich skłania przyrodników czy krajoznawców do wyrażania opinii o potrzebie, o ile możliwe, zahamowania tego procesu a nawet objęcia ochroną kwitnących łąk górskich, w których tak często znajdujemy doskonałe punkty widokowe i które, jak uczy mijający czas, ulegają zanikowi w miarę zarastania polan.

Mgr Natalia Tokarczyk, nawiązując do obszernego przeglądu literatury z zakresu uwarunkowań zarastania polan w górach, zacytowała w pracy myśl wskazanych autorów, że *„najłatwiej jest stwierdzić same zmiany, trudniej jest określić ich tempo, a najtrudniej zrozumieć mechanizmy tych zmian”*. W związku z tym za główny cel pracy mgr N. Tokarczyk postawiła **„zbadać zróżnicowania (w czasie i przestrzeni) procesu zarastania polan regłowych oraz określenie jego przyrodniczych uwarunkowań”**, co zrealizowała poprzez osiągnięcie celów szczegółowych: (1) **zbadać zmiany powierzchni polan regłowych oraz ustalenie tempa ich zarastania**; (2) **zbadać strukturę przestrzenną oraz skład gatunkowy drzew i krzewów wkraczających na polany regłowe**; (3) **zbadać wpływ wybranych czynników przyrodniczych na tempo zarastania i liczbę gatunków drzewiastych wkraczających na polany regłowe**. Łączna liczba polan objętych badaniami w celu zrealizowania kolejnych celów szczegółowych wyniosła odpowiednio 155, 200 i 155. W efekcie powstało pierwsze w Polsce, zrealizowane w takim zakresie merytorycznym i w oparciu o badania terenowe na tak rozległym obszarze Karpat, opracowanie wyjaśniające (próbujące wyjaśnić) mechanizm stopniowego zaniku dawnych polan pasterskich.

Uwagi formalne

Rozprawa obejmuje 217 stron tekstu, zawiera 38 tabel, 80 rycin, 2 załączniki. 34 tabele stanowią dzieło autorskie mgr N. Tokarczyk a cztery są innego autorstwa (w objaśnieniach do tabel autor jest podany). Podobnie 66 rycin (fotografie, diagramy i in.) jest dziełem autorskim

mgr N. Tokarczyk, a 14 ma innego autora (także w objaśnieniach do rycin podano nazwisko autora). Autorem obu załączników jest mgr N. Tokarczyk.

Układ pracy jest właściwy. Tytuł rozprawy odpowiada jej treści. Praca zawiera 10 rozdziałów (z których pierwszych 9 dzieli się na rozdziały drugiego rzędu), wykaz literatury, źródeł internetowych, spis tabel, rycin i załączników. Proporcje długości rozdziałów uznają za właściwe.

Pierwszy rozdział (*Wstęp*) zajmuje 11 stron. W podrozdziałach: a) Wprowadzenie, b) Cel pracy, c) Obszar badań, d) Tok postępowania badawczego, e) Zakres znaczeniowy wybranych pojęć, Autorka kolejno wprowadza Czytelnika w problematykę pracy doktorskiej, formułuje cel główny pracy oraz cele szczegółowe, podaje liczbę polan objętych badaniami, za pomocą schematu wyjaśnia tok postępowania badawczego, porządkuje stosowaną w pracy terminologię. W drugim rozdziale (*Stan badań*) opartym na obszernym przeglądzie literatury przedmiotu i liczącym 20 stron, Autorka omówiła następujące zagadnienia: a) miejsce badań nad zarastaniem półnaturalnych łąk we współczesnej nauce, b) badania nad wkraczaniem drzew i krzewów na górskie łąki strefy umiarkowanej, c) badania nad zarastaniem półnaturalnych łąk w polskich Karpatach, d) przegląd czynników wpływających na proces zarastania łąk, e) ocena dotychczasowego stanu badań. W kolejnym rozdziale liczącym 42 strony, zatytułowanym – *Środowisko przyrodnicze karpackich parków narodowych*, obszernie i jednocześnie zwięźle scharakteryzowano poszczególne parki narodowe, kolejno omawiając: a) położenie fizycznogeograficzne (podano ich ogólną charakterystykę), b) budowę geologiczną, c) rzeźbę terenu, d) stosunki wodne, e) gleby, f) szatę roślinną. W czwartym rozdziale (*Historia użytkowania łąk w polskich Karpatach*) liczącym 19 stron omówione zostały: a) typy pasterstwa karpackiego, b) porównano gospodarki pasterskie w badanych regionach polskich Karpat, c) wyjaśniono przyczyny upadku pasterstwa i zaprzestania użytkowania półnaturalnych łąk, d) odniesiono się do zagadnienia ochrony półnaturalnych łąk w parkach narodowych polskich Karpat. W piątym rozdziale – *Materiały i metody badań*, liczącym 21 stron, Autorka koncentruje uwagę na: a) procedurze i kryteriach wyboru badanych polan, b) sposobach oceny zmian powierzchni i tempa zarastania polan reglowych, c) analizie struktury przestrzennej i składu gatunkowego odnowień na polanach, d) wyborze badanych czynników i przygotowaniu ich do analizy, e) na analizie wpływu wybranych czynników na proces zarastania polan reglowych. Szósty rozdział – *Kierunek i tempo zmian powierzchni polan reglowych* (16 stron) obejmuje dwa zagadnienia: a) kierunek zmian powierzchni polan reglowych oraz b) tempo zarastania polan reglowych. Podobnie siódmy rozdział liczący 17 stron (*Charakterystyka wkraczania lasu na polany reglowe*) także obejmuje dwa zagadnienia: a) struktura przestrzenna oraz b) skład gatunkowy. W ósmym znacznie krótszym rozdziale (7 stron) – *Związki pomiędzy czynnikami przyrodniczymi a zarastaniem polan reglowych*, omówione są w bardzo zwięzły sposób dwa zagadnienia: a) wpływ wybranych czynników na tempo zarastania polan i liczbę wkraczających gatunków drzewiastych oraz b) związki pomiędzy wybranymi czynnikami a obecnością obszarów zarośniętych. W dziewiątym rozdziale – *Dyskusja wyników*, drugim pod względem objętości (37 stron), uwagę zwrócono na inne fundamentalne zagadnienia, jak: a) dynamika zarastania polan reglowych na tle dotychczasowych badań, b) struktura przestrzenna i skład gatunkowy wkraczających drzew i krzewów, c) wpływ czynników przyrodniczych na zarastanie polan reglowych, d) trudności metodologiczne i perspektywy dalszych badań. Dziesiąty rozdział (*Wnioski*) liczy 4 strony.

W rozprawie wyróżniają się trzy grupy rozdziałów: rozdziały 1-5 mają charakter wprowadzający, rozdziały 6-8 analityczny, rozdział 9 syntetyzujący. We Wnioskach Autorka zawarła podstawowe uwagi. Łączna liczba stron wymienionych grup rozdziałów wskazuje na dominację części wprowadzającej (58%) i relatywnie niewielki udział części analitycznej (21%) oraz syntetyzującej (19%), na wnioski przypada 2% objętości rozprawy. Taką strukturę

rozprawy można uznać za celowo zaplanowaną, co wynika z uwzględnienia w części wprowadzającej szeregu zagadnień wynikających ze specyficznego tematu badań. W rozprawie właściwie są rozplanowane ryciny, a zwłaszcza dobrej jakości fotografie, które ilustrują omawianą problematykę polan popasterskich.

Autorka rozprawy cytuje 397 pozycji literatury, w tym 263 w jęz. polskim, 130 w jęz. angielskim i 4 w jęz. słowackim. Autorka cytuje klasyczne publikacje w rozpatrywanej tematyce, a także prace przyczynkarskie (często najnowsze), na które powołuje się zarówno w rozważaniach szczegółowych, jak i w podsumowaniach. Przegląd cytowanej literatury informuje o dobrym opanowaniu przez mgr. N. Tokarczyk literatury przedmiotu.

Rozprawa jest napisana jasnym językiem. W niektórych rozdziałach dominuje język opisowy i tekst ma charakter narracyjny, w innych rozdziałach język jest bardzo zwięzły i w przypadku rozdziału 5 – *Materiały i metody badań*, jest niezwykle precyzyjny i skondensowany. Cały tekst rozprawy jest zrozumiały. Uwagę zwraca logiczny tok myślowy Autorki wskazujący na dopracowanie tekstu. Nie zauważono powtórzeń w tekście. Wszystkie kwestie zostały wystarczająco dobrze wyjaśnione. Pod względem redakcyjnym praca jest starannie przygotowana. Konstrukcja rycin jest poprawna, fotografie zostały właściwie dobrane. W pracy zauważono tylko kilka błędów literowych.

Ocena metodyki badań

Mgr N. Tokarczyk przebieg postępowania badawczego podzieliła na trzy etapy: I – wstępne badania, głównie kameralne (wybór obiektów badawczych, zebranie i przetworzenie materiałów bazowych, wybór czynników przyrodniczych mogących wpływać na zarastanie polan, wstępne badania terenowe), II – analiza danych (badania kameralne – ustalenie tempa zmian pow. polan; badania terenowe – analiza struktury przestrzennej oraz składu gatunkowego drzew i krzewów wkraczających na polany; analizy statystyczne), III – synteza wyników badań (porównanie wyników, wnioski).

By uzyskać założony cel badań Autorka podjęła się ambitnego zadania objęcia badaniami dużej i silnie zróżnicowanej grupy polan w rozległym obszarze polskich Karpat. Wybór padł na 155 polan w sześciu parkach narodowych, co miało uzasadnienie w relatywnie dobrym rozpoznaniu środowiska i historii antropopresji w obrębie tych polan i łatwej dostępności do wcześniejszych wyników badań. Autorka, jak podkreśla, dokonała losowego wyboru polan biorąc pod uwagę możliwie duże zróżnicowanie próby (początkowa pow. polan z podziałem na: <1 ha, 1-5 ha, >5 ha; piętro roślinne; położenie w stosunku do form terenu; makroekspozycja). Przy wyborze polan, jak zaznacza Autorka, decydujące znaczenie miała dostępność archiwalnych zdjęć lotniczych. Wybrane polany, z podziałem na założone zadania badawcze, są zestawione w tabelach.

Autorka w oparciu o archiwalne zdjęcia lotnicze oraz o bardziej aktualne ortofotomapy ustaliła zmiany w powierzchni badanych polan. Charakterystykę materiałów źródłowych zawarła w tekście a ich zestawienie w tabelach. Zdjęcia lotnicze zostały poddane przez Autorkę procesowi ortorektyfikacji. Jak pisze, terenowe punkty kontrolne uzyskała z ortofotomapy z 2009 r., a wartości wysokości bezwzględnej były automatycznie wprowadzone z zaimportowanego modelu terenu (DEM 1x1 m); otrzymane obrazy wykorzystano w dalszych analizach. Przedmiotem wektoryzacji w analizowanych momentach czasowych była granica między polaną a lasem na całej jej długości (szczególne wyjątki omówiono w tekście). Stanowiło to podstawę obliczenia powierzchni [ha] i obwodu [km] każdej polany, a w kolejnych etapach różnicy w powierzchni w analizowanych odcinkach czasowych, średniego rocznego tempa zmian (najczęściej ubytku) powierzchni polan (za pomocą 3 wzorów). W wyniku przetestowania tych wzorów (udokumentowanego obliczeniami – wyniki zawarte w tabeli) Autorka wybrała trzecią opcję. W dalszej części

rozprawy stosuje termin: „średnie roczne tempo zarastania polan / średnie roczne tempo ubytku powierzchni”.

Mgr N. Tokarczyk badania struktury przestrzennej i składu gatunkowego odnowień prowadziła na 45 polanach metodą kartowania przy pomocy odbiornika GPS. Wyróżniła gatunki dominujące, sporadyczne i towarzyszące. Podczas badań terenowych zweryfikowała poprawność wcześniej przeprowadzonych badań nad sposobem wkraczania roślinności drzewiastej na polany i wyróżniła wkraczanie: a) frontalne, b) arealne, c) asocjacyjne, d) liniowe. Kolejnym krokiem badawczym była analiza wybranych czynników kontrolujących sukcesję roślinności na polanach, którą przeprowadzono na dwóch poziomach szczegółowości. Na poziomie całych polan Autorka zanalizowała 16 zmiennych objaśniających, wyjaśniając wcześniej sposób ich obliczeń: zmienne (1-5) nawiązują do cech morfometrycznych terenu polan, zmienne (6-14) stanowią pochodne numerycznego modelu terenu, a zmienne (15-16) przypisano każdej polanie ręcznie w oparciu o mapy topograficzne, zbiorowisk roślinnych i obserwacje terenowe. Wartości wszystkich zmiennych Autorka zamieściła w bazie danych utworzonej w programie Microsoft Excel 2013 (dane te zawierają załączniki 1 i 2). Na drugim poziomie badań Autorka przeanalizowała wpływ czynników – wykazujących zróżnicowanie w obrębie polan – na obecność obszarów zarośniętych. W wyniku objaśnionej procedury obliczeniowej uzyskano m.in. informacje jakie powierzchnie na badanych polanach zajmują poszczególne klasy nachyleń i ekspozycji oraz kolejne strefy buforowe i jaka powierzchnia poszczególnych stref uległa zarośnięciu (zestawienie danych w tabelach i na wykresach).

W części metodycznej rozprawy mgr N. Tokarczyk zanalizowała wpływ wybranych czynników przyrodniczych na proces zarastania polan reglowych, wykorzystując w tym celu narzędzia programu ArcGIS Pro 3.1.0. Exploratory Regression i General Linear Regression. Jak stwierdza, „*badając wszystkie możliwe kombinacje zmiennych zwiększa się szanse odnalezienia najlepszego modelu opisującego badane zjawisko*”. Zastosowana metodyka obliczeniowa pozwoliła Autorce uzyskać oczekiwane wyniki w każdej z wyróżnionych grup polan pod względem ich powierzchni i ogólnego stopnia zarośnięcia.

Podsumowując, uwzględnione przez Autorkę materiały oraz zastosowane metody badań uważam za właściwe i nie mam w tym względzie krytycznych uwag.

Uwagi merytoryczne

Uwagę zwraca bogaty zbiór informacji uzyskanych przez mgr N. Tokarczyk. Autorka przeprowadziła w szerokim zakresie studia literaturowe mające na celu wybór odpowiednich obiektów badań oraz metod badawczych, co pozwoliło osiągnąć założony cel pracy. Wyniki badań zostały poprawnie przetworzone z zastosowaniem odpowiednich metod statystycznych. Walorem merytorycznym rozprawy doktorskiej mgr N. Tokarczyk jest także nawarstwianie informacji prezentowanych w kolejnych rozdziałach, co ułatwia zrozumienie przyczyn i skutków etapowo formułowanych wniosków i ostatecznie wniosków głównych.

Do najważniejszych osiągnięć pracy zaliczam następujące ustalenia w kolejnych rozdziałach:

Rozdz. 6 – Kierunek i tempo zmian powierzchni polan reglowych:

- a) ustalenie zmian powierzchni badanych 155 polan reglowych (w 6 parkach narodowych) w latach 1954(1978)-2019 oraz zaprezentowanie zmian zasięgu wybranych polan w każdym z parków narodowych w postaci graficznej,
- b) ustalenie początkowej pow. poszczególnych polan i zróżnicowania całkowitego ubytku pow. poszczególnych polan w analizowanym okresie (ryc. 33, 34a-f, 35),
- c) ustalenie średniego tempa zarastania poszczególnych polan oraz zmian w tempie zarastania z upływem czasu (wykazanie, że tempo najpierw było powolne, później było szybsze a w końcu ponownie było powolne) oraz wykazanie różnic regionalnych w tym procesie,

Rozdz. 7 – Charakterystyka wkraczania lasu na polany regłowe:

- a) stwierdzenie, że wkraczanie lasu na polany zachodzi w drodze: frontalnej, arealnej, asocjacyjnej i liniowej, a także w drodze nasadzeń. W każdej z polan przypisano dominujący sposób wkraczania lasu,
- b) ustalono częstość występowania poszczególnych sposobów wkraczania lasu na wszystkie badane polany, stwierdzając (z objaśnieniem zjawiska), że dominuje sposób frontalny (50% wszystkich przypadków). Analogiczne ustalenia przeprowadzono odnośnie polan w poszczególnych parkach narodowych, stwierdzając, że frontalny sposób wkraczania lasu dominuje w PPN (prawie 70% przypadków) i BdPN (ponad 60% przypadków),
- c) obliczenie średniego rocznego tempa wkraczania lasu na polany według dominującego sposobu wkraczania: najszybsze tempo zarastania w przypadku sposobu nasadzeniowego i arealnego,
- d) wykazanie wkraczania na polany łącznie 36 gatunków drzew, a na poszczególne polany od 2 do 26 gatunków drzew. Przedstawiono wykaz gatunków drzew z dominującymi liczebnie w poszczególnych parkach narodowych (zestawienie tabelaryczne i analiza graficzna), analizę wzbogaconą o wyjaśnienie zróżnicowania regionalnego zjawiska,

Rozdz. 8 – Związki pomiędzy czynnikami przyrodniczymi a zarastaniem polan regłowych:

- a) określenie wpływu wybranych czynników na tempo zarastania polan i liczbę wkraczających gatunków drzewiastych wykazując, że w największym stopniu oddziałuje udział stref brzeżnych 5 m, wysokość bezwzględna i kształt polany,
- b) określenie związków pomiędzy wybranymi czynnikami a obecnością obszarów zarośniętych: Autorka ustaliła stopień zarośnięcia polan w poszczególnych klasach nachyleń i klasach ekspozycji, w poszczególnych strefach buforowych,

W **Rozdz. 9 – Dyskusja wyników** mgr N. Tokarczyk podsumowuje wyniki swoich badań i przedstawia je na tle wyników badań innych autorów:

- a) ubytek pow. polan [%] i średnie roczne tempo ubytku pow. polan porównuje z badaniami przeprowadzonymi w całym obszarze polskich Karpat, w Karpatach i Alpach, w górach na obszarze USA i tłumaczy zaistniałe różnice,
- b) analizuje strukturę przestrzenną i skład gatunkowy wkraczających na polany drzew i krzewów w różnych obszarach górskich i do wyników badań innych autorów odnosi swoje wyniki badań,
- c) porównuje wyniki swoich badań z badaniami innych autorów przeprowadzonymi w innych obszarach górskich, zwłaszcza w Karpatach, dotyczącymi oceny wpływu czynników przyrodniczych na zarastanie polan regłowych, wyodrębniając 3 grupy czynników: morfometryczne, abiotyczne, biotyczne,
- d) w ostatnim podrozdziale Dyskusji wyników, Autorka omawia grupę problemów nazwaną zbiorczo: Trudności metodologiczne i perspektywy dalszych badań. Do tych problemów zalicza: a) brak dokładnych i jednorodnych danych (zdjęcia lotnicze, dostępność danych dotyczących gleb i zbiorowisk roślinnych, brak informacji dotyczących użytkowania polan w momencie zaprzestania ich użytkowania), b) zróżnicowaną długość okresu odłogowania polan, c) nakładanie się wpływu różnych czynników, d) możliwość pominięcia oddziaływania istotnych czynników. Autorka słusznie stwierdza, że *„pomimo pewnych ograniczeń, wyniki jej pracy wnoszą duży wkład w lepsze poznanie zróżnicowania procesu zarastania polan regłowych oraz jego przyrodniczych uwarunkowań.”*.

Rozdz. 10 – Wnioski, zawiera podsumowujące stwierdzenia Autorki.

Rozprawę doktorską mgr Natalii Tokarczyk pod względem merytorycznym oceniam wysoko. W wyniku nowatorskiego sposobu rozwiązania podjętego problemu badawczego Doktorantka udziela odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób zachodzi

zarastanie polan popasterskich w polskich Karpatach. Stwierdzam, że Doktorantka zrealizowała główny cel pracy oraz cele szczegółowe. Zaletą tej pracy są także zestawienia tabelaryczne obliczonych parametrów polan.

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Natalii Tokarczyk wymaga także odpowiedzi na ustawowe pytania:

(1) czy rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego ?

Tak. Porównując zastosowaną przez Autorkę metodologię badawczą oraz zakres badań, z dotychczas stosowanym podejściem do rozwiązania omawianego problemu opisanym w literaturze, nasuwa się wniosek, że recenzowana rozprawa doktorska ma cechy opracowania pionierskiego obejmującego wiele wątków badawczych. Mgr N. Tokarczyk zastosowała odpowiednie do podjętego tematu metody badań, co pozwoliło osiągnąć założony cel główny pracy i cele szczegółowe, wykazała się dojrzałym podejściem do rozwiązania problemu badawczego, dobrą znajomością literatury, sprawnością w badaniach terenowych, umiejętną analizą danych. Recenzowana rozprawa doktorska powinna stanowić punkt wyjścia w dalszych badaniach nad zarastaniem polan popasterskich.

(2) czy rozprawa wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta ?

Tak. Tok myślowy Autorki rozprawy doktorskiej stanowi wyraz Jej inwencji badawczej, samodzielnego myślenia i wdrażania własnych pomysłów. Jej wiedza teoretyczna obejmuje informacje z zakresu metodyki badań oraz odnosi się do analizy wyników.

(3) czy doktorant wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej ?

Tak. Mgr Natalia Tokarczyk samodzielnie zaplanowała program badań z przygotowaniem właściwych metod badawczych, opanowała obszerną literaturę, prowadziła badania terenowe, poprawnie zanalizowała wyniki badań, wykazała się umiejętnością pisanja jasnym językiem. Lektura rozprawy doktorskiej wskazuje na samodzielny sposób prowadzenia pracy naukowej przez mgr Natalię Tokarczyk.

Uwagi końcowe

Stwierdzam, że mgr Natalia Tokarczyk wykazała się dobrą znajomością literatury z omawianego problemu, zastosowała właściwie dobrane metody badawcze, odpowiedziała na cele postawione w rozprawie. Recenzowana rozprawa doktorska stanowi poważny wkład w poznanie procesu zarastania polan popasterskich w parkach narodowych polskich Karpat. Praca ta powinna stanowić punkt wyjścia do dalszych studiów w tym zakresie w innych obszarach, nie tylko w Karpatach.

Uważam, że rozprawa doktorska mgr Natalii Tokarczyk pt. *„Przyrodnicze uwarunkowania zarastania polan reglowych w parkach narodowych polskich Karpat”* spełnia warunki określone w artykule 13 Ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule z zakresu sztuki. **Dlatego wnoszę o dopuszczenie mgr Natalii Tokarczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Recenzowana praca doktorska powinna zostać opublikowana jako monografia, zebrany przez Autorkę materiał powinien także zostać opublikowany w czasopiśmie o obiegu międzynarodowym.

Adam Łajczak
