Stężyca, dnia 28 lipca 2023 r.

dr hab. Janusz Czerepko
Zakład Ekologii Lasu
Instytut Badawczy Leśnictwa
w Sękocinie Starym

Recenzja
rozprawy doktorskiej
mgr. inż. Jakuba Löfflera
pt. „Zbiorowiska roślinne i zróżnicowanie siedliskowe lasu mieszanego wilgotnego mezoregionu Równiny Opalenicko-Wrzesińskiej"
przygotowanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Pawła Rutkowskiego z Wydziału Leśnego i Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

1. Podstawa wykonania recenzji

Uchwałą Rady Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w dniu 29 kwietnia 2019 roku powołano mnie na recenzenta, a w ślad za tym otrzymałem pismo z dnia 31 maja br. od prof. dr. hab. Piotra Łakomego Dziekana Wydziału Leśnego UP w Poznaniu (WL-4000-25/2019).

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Podstawą recenzji był maszynopis autorstwa mgr. inż. Jakuba Löfflera wykonany pod kierunkiem prof. dr. hab. Pawła Rutkowskiego z Katedry Botaniki i Siedliskoznawstwa Leśnego Wydziału Leśnego i Technologii Drewna UP w Poznaniu. Tekst liczy 141 stron, w tym 30 tabel i 27 rycin. Pracę kończy materiał faktograficzny, którym jest załącznik z wykazem roślin naczyniowych stwierdzonych na powierzchniach badawczych, gdzie dla każdego taksonu podano, m.in.: przynależność do rodziny, formy życiowej, liczbę wystąpień, liczby ekologiczne, tendencje dynamiczne.

Rozprawa ma strukturę klasyczną, w skład której wchodzi 8 rozdziałów, w tym wstęp stanowiący 2 strony, cel pracy oraz hipotezy badawcze – 1 strona, przegląd literatury – 13 stron, ogólna charakterystyka obszaru badań - 9, materiały i metody - 4, wyniki – 64 strony, dyskusja – 9, wnioski - 2. Przegląd literatury został podzielony na pięć podrozdziałów, ogólna charakterystyka obszaru badań na 6, a wyniki na 5. Jednostki niższego rzędu wystąpiły

w jednym z rozdziałów charakterystyki obszaru badań oraz w trzech rozdziałach wyników. Układ pracy jest przejrzysty, a rozdziały poprawnie odzwierciedlające zakres prac.

Dysertacja dotyczy charakterystyki roślinności rzeczywistej w typie siedliska lasu mieszanego wilgotnego (LMw) na obszarze jednego mezoregionu - Równiny Opalenicko-Wrzesińskiej, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków drzew i ich możliwości hodowlanych. Diagnoza typu siedliskowego lasu została oparta o informacje z Banku Danych o Lasach (BDL).

3. Wartość naukowa rozprawy

Doktorant podjął się analizy zróżnicowania roślinności rzeczywistej w typie siedliskowym lasu mieszanego wilgotnego, zawężając zakres do jednego z mezoregionów. Siedlisko LMw jest rzadkie, a jego areał w Polsce wynosi 331 tys. ha, co stanowi 3,7% powierzchni leśnej kraju (Wyniki aktualizacji stanu powierzchni leśnej i zasobów drzewnych…, BULiGL 2023). W krainie Wielkopolsko – Pomorskiej siedlisko LMw stanowi 1,6% (Siedliskowe podstawy hodowli lasu 2004). Słusznie Autor zauważa, że znaczenie siedliska LMw w gospodarce leśnej jest marginalne. Roślinność potencjalna reprezentowana w typie LMw to podzespoły i warianty zajmujące zagłębienia terenu wśród płatów borów mieszanych lub żyźniejszych grądów, czy też na przejściu od olsów i łęgów do siedlisk wilgotnych i świeżych. Gleby hydrogeniczne tworzą się na bazie piasków wodnolodowcowych, czasem podścielonych glinami zwałowymi, gdzie dominują typy gruntowo glejowe, glejobielicowe, murszowate i murszaste, z dużą zmiennością poziomu wody w profilu. W naturalnych warunkach, gdzie powierzchnia gleby charakteryzuje się zróżnicowaniem rzeźby po wykrotach, jak i rozkładających się kłodach drewna, woda występuje w zagłębieniach powierzchni gleb przez kilka tygodni w roku, szczególnie po roztopach jak i w okresie jesienno-zimowym – przykład zespół *Querco-Piceetum* (W. Mat. 1952) W. Mat. et Polak. 1955 (Sokołowski 1993). W większości jednak przypadków, większe płaty LMw reprezentowane są przez odwodnione postacie siedlisk bagiennych i łęgowych, często występujących na gruntach porolnych, co skutkuje dominacją leśnych zbiorowisk zastępczych, zaburzoną strukturą drzewostanu i roślinności podokapowej, z dominacją gatunków pionierskich, m.in. osiki, olszy, brzozy, sosny. Podobny obraz roślinności aktualnej na badanym terenie został zaprezentowany przez Doktoranta w recenzowanej rozprawie. Z racji rzadkości występowania siedliska, jego silnego zniekształcenia przez gospodarkę leśną, jak i wcześniejsze użytkowanie rolnicze, mgr Jakub Löffler podejmuje próbę odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy roślinność lasu mieszanego wilgotnego jest wysoce zróżnicowana?
2. Czy stopień synantropizacji roślinności jest również wysoki?
3. Jaki jest optymalny gospodarczy typ drzewostanu na siedlisku LMw w zależności od stopnia jego zniekształcenia lub degradacji?

Badania są kontynuacją zagadnienia rozwijanego od połowy ubiegłego wieku, a związanego z próbą określenia zróżnicowania roślinności w ramach typów siedliskowych lasu. Odkąd zaadaptowano do warunków polskich metodę klasyfikacji siedlisk zaproponowaną przez ukraińskiego typologa Pogrebniaka (1954), nurt ten jest wciąż aktualny i rozwijany. W Polsce zaadoptowano schematyczny i oparty na dwu gradientach (żyzności i wilgotności) system klasyfikacji siedlisk, gdzie jednostki typologiczne z nazwami zbliżonymi do tych stosowanych też i w fitosocjologii (typu bory, bory mieszane, itd.), a jednak znacznie uproszczonych głównie ze względu na przydatność dla celów hodowli lasu, wprowadzono typy siedliskowe lasu ze zróżnicowaniem na tereny nizinne, wyżynne i górskie jak i odpowiadające im gospodarcze typy drzewostanów nawiązujące do naturalnych zasięgów gatunków drzew. Do tak powstałej siatki i odpowiadającym jej jednostkom typologicznym, badacze starają się nawiązać z jednostkami klasyfikacji fitosocjologicznej, gdzie praktycznie od początku istnienia tzw. metody typologicznej IBL (Mroczkiewicz i Trampler 1964), powstają schematy zależności klasyfikacji roślinności potencjalnej z typami siedliskowymi lasu. Zajmowali się tym m.in. Matuszkiewicz Władysław (1979), Matuszkiewicz Jan (2008), Zaręba (1988), Sokołowski, Kliczkowska, Grzyb (1997), Rutkowski (2012). Odnośnie zróżnicowania roślinności rzeczywistej, też w ramach typów siedliskowych lasu, wyniki publikowali m.in. Jakubowska-Gabara (1989), Czerwiński (1995). Do początku lat 2000 branżowa typologia leśna była obojętna wobec tego kierunku badań. Dopiero w 2004 powstało pierwsze opracowanie Siedliskowych podstaw hodowli lasu, które podjęło próbę uwzględnienia jednostek roślinności naturalnej w charakterystyce typów siedliskowych lasu. Wciąż jednak problematyka związku jednostek roślinności z siedliskiem wymaga dalszych badań, a rozwój klasyfikacji roślinności potencjalnej i rzeczywistej, poza analizą kryteriów dotyczących struktury zbiorowisk, wymaga uzupełnienia o elementy siedliskowe jak i tendencje dynamiczne. Dlatego uważam, że praca mgr. Jakuba Löfflera wpisuje się w ten nurt, a wybór siedliska lasu mieszanego wilgotnego zasługuje na aprobatę. Po pierwsze, dlatego że jest ono rzadkie, często silnie zniekształcone i przez to słabo poznane są kierunki dalszej sukcesji roślinności na niej występującej. Po drugie siedlisko to naturalnie występuje w strefie priorytetowych typów siedlisk przyrodniczych np. łęgów.

Autor przyjął klasyczną metodę badań zaproponowaną przez Braun-Blanqueta (1964). Zdjęcia fitosocjologiczne założył w wybranych wcześniej na podstawie BDL wydzieleniach drzewostanowych, gdzie występował las mieszany wilgotny. W tak wybranych 63 wydzieleniach wykonał zdjęcia fitosocjologiczne w latach 2018-2019. Zbiór 84 zdjęć fitosocjologicznych poddał klasyfikacji przy użyciu metody średnich połączeń ważonych WPGMA (*Weighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), a określone 6 grup fitocenoz zestawił w klasyczne tabele fitosocjologiczne. Poza analizą tabel fitosocjologicznych, do porównania wartości przeciętnych cech uzyskanych dla wymienionych wyżej 6 grup, Doktorant właściwie dobrał narzędzie statystyczne i wykonał test ANOVA Kruskala-Wallisa. Jako cechy do porównań przyjął wartości wskaźników ekologicznych Zarzyckiego i in. (2002). W odpowiedzi do pytań postawionych w celu pracy, Kandydat opracował wnioski, które potwierdziły wysokie zróżnicowanie roślinności w typie LMw, a analizy tabel wskazują na wysoki stopień synantropizacji fitocenoz. W oparciu o własne obserwacje Autor sugeruje, aby priorytetem działań gospodarczych i ochronnych na siedlisku LMw było przewrócenie naturalnych stosunków wodnych. W siedliskach zdegradowanych dobrym rozwiązaniem jest popieranie zróżnicowanej struktury drzewostanu ze znacznym udziałem gatunków pionierskich, takich jak brzoza i olsza.

4. Wartość merytoryczna rozprawy

Doktorant dosyć ogólnie formułuje wprowadzenie w tematykę rozprawy (rozdział 1), poddając analizie w pierwszym akapicie historię leśnictwa, następnie rozwój typologii, a kończąc na pozaprodukcyjnych funkcjach lasu. Należałoby dosyć precyzyjnie określić motywację, dlaczego zajęto się zagadnieniem zróżnicowania roślinności w typie LMw i płynnie przejść do celu. Tym bardziej, że w rozdziale 3 zgłębiane są wyniki przeglądu literatury w zakresie historii typologii leśnej, metody typologicznej IBL, relacji typów siedliskowych i jednostek roślinności, a jedynie w rozdziale 3.4 omawiany jest obrany kierunek badań, czyli zróżnicowanie roślinności w LMw. Zapewne należy docenić, że Autor przytacza szereg badań z zakresu siedliskoznawstwa, albo wręcz wprost zamieszcza siatki typologiczne z Siedliskowych podstaw hodowli lasu (2004), czy mapę regionalizacji przyrodniczo-leśnej. Nie ma to jednak wprost związku z tematem, a wręcz odsuwa czytelnika od głównego nurtu badań, który wydaje mi się na tyle interesujący, że wart jest szczegółowego omówienia. Czytelnik po zapoznaniu się z tytułem i streszczeniem może jednak bardziej oczekiwać ukierunkowanej wiedzy i wyników innych autorów, która upoważnia Doktoranta do podjęcia tematu, a następnie dyskusji wyników.

Cel pracy jest aż nadto złożony i wystarczyłoby pozostawienie pierwszego akapitu, gdzie jest rozwinięcie tytułu. Pozostała część celu to już zakres pracy, który można wymienić w punktach.

Autor określił 4 hipotezy badawcze, które proponuje nieco zmodyfikować i poprawić literówki. Pierwsza hipoteza mogłaby brzmieć następująco: Roślinność lasu mieszanego wilgotnego jest wysoce zróżnicowana. Druga hipoteza, nie do końca znajduje odzwierciedlenie w wynikach. Tu nasuwa się pytanie, w jaki sposób kryteria diagnozowania siedliska LMw mogą wpłynąć na różnorodność zbiorowisk na nim występujących? W hipotezie nr 3 połączono ukośnikiem zagadnienia zagospodarowania i kwalifikowania, a są to odrębne kwestie. Bo jeśli roślinność potencjalna może stanowić podstawę zagospodarowania i kwalifikowania (tu raczej klasyfikacji siedlisk), to do czego ma służyć typ siedliskowy lasu - tu LMw? Do ostatniej hipotezy, poza zastosowaniem liczby pojedynczej, czyli zamiast „lasu mieszanych wilgotnych", winno być „lasu mieszanego wilgotnego", nie wnoszę zastrzeżeń.

Obszar badań opisano szeroko, co świadczy o dużej pieczołowitości Doktoranta przy zebraniu literatury na temat warunków przyrodniczych terenu, w którym będzie prowadził swoje obserwacje.

Materiał i metody, poza 3 mapami z rozmieszczeniem powierzchni i tabelą konwersji skali ilościowości Braun-Blanqueta na postać numeryczną van der Marela, zawiera nieco ponad 2 strony tekstu. Może to na pozór wyglądać dobrze, bo szybko można się zapoznać z tym krótkim tekstem – instrukcją prac, ale przy założeniu, że zawarto w nim wszystkie informacje na temat zastosowanych metod i technik. Wtedy kolejny badacz chcący powtórzyć obserwacje na powierzchniach założonych przez Doktoranta, może wraz z maszynopisem pracy udać się bez wahania w teren. Jednak ja miałbym tu szereg pytań i obaw, czy aby na pewno wiem jak zbiór danych powtórzyć, aby metodycznie był on porównywalny z tym, jaki zrealizował mgr Jakub Löffler.

Na początek brakuje mi informacji, dlaczego w siedlisku jednak lasu mieszanego, a nie boru, nie wykonano zdjęć fitosocjologicznych w aspekcie wiosennym. Efektem tego jest chociażby geofit wczesnowiosenny, a jednocześnie istotny gatunek wyróżniający grądy i łęgi, zawilec gajowy *Anemone nemorosa*, pojawiający się tylko w zdjęciach wykonanych w maju, których było 18%. Z mniejszym udziałem gatunek ten wystąpił również w czerwcu. Tym samym część gatunków wczesnowiosennych, charakterystycznych dla lasów liściastych, których brakuje w zdjęciach fitosocjologicznych, po prostu nie miała szansy „dotrwać", np. łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria*, zawilec żółty *Anemone ranunculoides*, ziarnopłon wiosenny *Ficaria verna*, złocie *Gagea* spp.. Obserwacje prowadzono przez dwa lata w dosyć długim przedziale

czasowym, bo od 7 maja do 26 sierpnia. Stąd też część szereg gatunków jednorocznych i bylin, poza wymienionymi wyżej wczesnowiosennymi geofitami, w zależności od warunków pogodowych w danym roku, wcześniej kończy wegetację, np. przytulia czepna *Galium aparine,* rzeżucha gorzka *Cardamine amara.* Dotyczy to również mszaków na siedliskach grądów, kiedy są one w okresie wiosennym łatwiejsze do zauważenia z powodu dopiero co rozwijającej się roślinności zielnej. Reasumując, wykonywanie obserwacji dwukrotnie na powierzchniach zdjęć fitosocjologicznych znacznie zwiększa szanse stwierdzenia wielu gatunków roślin w zdjęciach fitosocjologicznych. Są to często istotne gatunki wyróżniające wilgotne podzespoły i warianty grądów lub łęgów, pozwalające zaklasyfikować zbiorowiska do konkretnych jednostek roślinności potencjalnej jak i rzeczywistej, o czym jest mowa w jednej z hipotez, albo i we wnioskach.

Kandydat dokonywał porównań cech grup zbiorowisk właściwie dobranym testem Anova Kruskala-Wallisa. Oszczędził natomiast w tekście informacji co do nazwy testu post-hoc, który wykorzystał do sprawdzenia, które dokładnie grupy różnią się między sobą, jak mniemam przy założonym poziomie istotności statystycznej p wynoszącym 0,05. Sam sposób wyboru wydzieleń, a następnie próbkowania skłania mnie do postawienia pytań, gdyż nie wiem, co było wyznacznikiem liczby zdjęć, jaka miała być założona w danym wydzieleniu (na str. 32 podano chyba błędnie 63 oddziały). W niektórych wydzieleniach, jak choćby w 132p - grupa Db1 (Tab. 11), założono aż 5 powierzchni, a jego areał wynosił 5 ha, czy z drugiej strony w znacznie większych wydzieleniach założono tylko jedną powierzchnię. Jak wybierano miejsce wykonania zdjęcia fitosocjollogicznego, a może wprost, dlaczego nie zdecydowano się na losowy pobór próby, by swobodnie można było później stosować analizy statystyczne i wnioskować? Porównywane powierzchnie mają też różny areał, od 200 m^2 do 900, jak i różną liczbę powierzchni zdjęć fitosocjologicznych w danej grupie zbiorowisk leśnych. W poszczególnych zgrupowaniach zbiorowisk leśnych kształtował się on następująco (biorąc pod uwagę liczbę i średnią powierzchnię zdjęcia fitosocjologicznego): Ol – 24 powierzchnie, 404 m^2; Db1 i L1 – 9 powierzchni, 472 m^2; Brz1 i Brz2 – 13 powierzchni, 430 m^2; Rb1 – 5 powierzchni, 580 m^2; So i Św 27 i 3 powierzchnie o średnim areale 407 i 400 m^2. Czym to było spowodowane i jakie może mieć znaczenie dla porównywanego bogactwa gatunkowego między grupami zbiorowisk leśnych? Zapewne warto byłoby odpowiedzi na to pytanie zawrzeć w metodzie jak i dyskusji.

Kwestie techniki wykonywania zdjęć również warto podać, gdyż nie wiemy, czy poza współrzędnymi GPS powierzchnie były stabilizowane w terenie i jaki był ich kształt. To ważne

informacje dla ewentualnych możliwości powtórzeń obserwacji jako pożądana cecha powierzchni zdjęć fitosocjologicznych zakładanych w zbiorowiskach leśnych.

Przy metodzie ordynacji WPGMA nie wskazano szczegółów wyboru zgrupowań na podstawie diagramu zamieszczonego na Ryc. 13. Ja chociażby sugerowałbym się wprost wartością podobieństwa na poziomie co najmniej 80% i wybrałbym 4 a nie 6 grup. Ktoś inny być może określiłby 3, itd. Powstaje przy tym pytanie. Czy rzeczywiście diagram WPGMA był podstawą klasyfikacji zgrupowań, czy też gatunek panujący w drzewostanie, co odzwierciedlono choćby nazwami wyróżnionych jednostek roślinności rzeczywistej? Ponadto podano, że analizy WPGMA wykonano dla danych ilościowych. Rozumiem przez to zastosowanie numerycznej skali pokrycia gatunków roślin. Nie wiadomo jednak, czy łącznie brano pod uwagę gatunki z warstwy drzew i krzewów z tymi z runa. A jeśli dany gatunek wystąpił w trzech warstwach, to jakie wartości ilościowości przyjmowano? No i czy w drzewostanach gospodarczych, nie warto byłoby jednak wykonać odrębną analizę tylko dla warstwy zielnej oraz mszaków, która nie jest tak silnie poddawana oddziaływaniu antropopresji jak warstwa drzew, a przez to będąca bardziej trwałym identyfikatorem warunków siedliska? To samo pytanie można zadać przy sposobie wyliczania przeciętnych wartości ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin naczyniowych.

W wynikach znajduje się analiza tabel fitosocjologicznych, co jest notabene cennym materiałem faktograficznym, który w transparentny sposób odzwierciedla zakres zebranych danych jak i warsztat fitosocjologa. Potrzebne są tu jednak dodatkowe wyjaśnienia metodyczne. Po pierwsze, w jaki sposób wyróżniano warstwy fitocenoz i z jaką dokładnością określano ich pokrycie? Rzadko albo wręcz sporadycznie spotyka się w zagospodarowanym drzewostanie na nizinach drzewiaste formy głogu jednoszyjkowego *Crataegus monogyna*, jarzębu pospolitego *Sorbus aucuparia*, szakłaka pospolitego *Rhamnus cathartica*, bzu czarnego *Sambucus nigra*, czy leszczyny pospolitej *Corylus avellana*. Zdarzenia te w badaniach mgr. Jakuba Löfflera były dosyć częstym zjawiskiem z frekwencją powyżej 20% (por. tab. 16). Czasem podawano pokrycie warstw z dokładnością do 5, a czasem do 10%. Czy był przy tym jakiś schemat i czy w ogóle jesteśmy w stanie rozróżnić szacunkowo wartość pokrycia 15% w stosunku do 10% lub 20%? Podawano też w tabelach skrót „zn”, co domyślam się oznacza znikome, ale nie wiadomo, jaką wartość ten symbol reprezentował przy wyliczeniach średnich pokrycia.

Pokrycie warstw wynosiło dosyć często 100%, co też jest dosyć rzadkim zjawiskiem spotykanym w tabelach fitosocjologicznych zbiorowisk leśnych. Warto nadmienić, że pokrycie warstwy fitocenozy to stosunek pokrycia rzutu na płaszczyznę poziomą żywych części roślin, występujących w danej warstwie do areału zdjęcia fitosocjologicznego i rzadko się zdarza, że

warstwa drzew pokrywa 100%, gdyż naturalnie wykazuje się ażurowością korony. Podobnie jest w przypadku warstwy zielnej. Jeśli chodzi o warstwę mszaków to w zdjęciach stwierdzono 4 gatunki (*Hypnum cupressiforme, Pseudoscleropodium purum, Pleurozium schreberi, Polytrichastrum formosum*). Nie wystąpiły powszechnie występujące na tego typu siedliskach inne mszaki mezotroficzne z rodzaju *Mnium, Plagiomnium, Brachythecium, Sciuro-hypnum, Plagiothecium, Pohlia,* czy też porosty z rodzaju *Cladonia,* np. *Cladonia coniocrea, Cladonia digitata.* Ponadto brakuje oznaczenia gatunków z rodzaju *Rubus*, które czasami są dosyć częste i pokrywają znaczną część powierzchni zdjęcia. Zróżnicowanie gatunków z rodzaju *Rubus* nie wydaje się zbyt duże na badanym terenie, a skorzystanie dziś z powszechnie używanych kluczy, zielników, w tym zawartych na profesjonalnych stronach Internetowych, daje takie możliwości. W żadnym ze zdjęć fitosocjologicznych nie wystąpiła brzoza omszona *Betula pubescens*. Wygląda na to, że ten gatunek w badanym regionie występuje tylko na siedliskach bagiennych.

Rozdział wyniki rozpoczyna prezentacja zestawień powierzchni rodzajów, typów i podtypów gleb, które na podstawie BDL wystąpiły na powierzchniach zdjęć fitosocjologicznych w typie LMw. Jest to ciekawy i cenny materiał, ale Tab. 7 i 8 wymagałyby kolumny z udziałem procentowym, co ułatwiłoby Autorowi późniejszą interpretację i opis. Tak zamieszony zapis jest dosyć lapidarny. Brakuje mi również analizy udziału rodzajów i typów gleb, jak i ich wpływu na zróżnicowanie roślinności, choćby wyróżnionej w postaci sześciu grup. Temu zagadnieniu Autor poświęca wiele miejsca w przeglądzie literatury i dyskusji. Posiadał możliwości takiej analizy dysponując pozyskanymi danymi, choćby poprzez zobrazowanie zróżnicowania jednostek roślinności na tle struktury rodzajów i podtypów gleb.

Ważnym z typologicznego punktu widzenia jest rozdział trzeci wyników, gdzie Kandydat w sposób tradycyjny, na podstawie tabel zestawionych dla grup zbiorowisk, a następnie tabeli zbiorczej, podejmuje się charakterystyki roślinności. Autor stara się konsekwentnie opisać roślinność rzeczywistą posługując się niełatwą metodą analizy uporządkowanych tabel fitosocjologicznych. Jest to ciekawa lektura, a dokładne dane fitosocjologiczne zasługują na uznanie. Lapidarny jest opis tabeli syntetycznej nr 16, ujmującej wszystkie wyróżnione jednostki. Można było oczekiwać, że Autor uporządkuję ją tak, iż wskaże gatunki wyróżniające i wspólne, a jednocześnie syntetycznie opisze te różnice. Niestety uznał, że wcześniejsze opisy są wystarczające. Według mnie tu była okazja ich uzupełnienia i stworzenia regionalnego klucza do klasyfikacji wyróżnionych jednostek roślinności rzeczywistej, a może i potencjalnej.

Rozdział 6.4 wyników winien mieć krótszy tytuł, bo ujęto w nim pełny tytuł opracowania Zarzyckiego i in. z 2002 roku. Analizowano wskaźniki ekologiczne, co jest ważną częścią pracy. Jednak sam sposób prezentacji wyników budzi moje zastrzeżenia. Po pierwsze ten sam

wskaźnik (cechę) prezentowano wręcz w trojaki sposób, tj. diagramu procentowego liczb ekologicznych, tabeli z analizą istotności różnic między grupami (Anova Kruskala-Wallisa i post-hoc) i diagramu ramka - wąsy. Po drugie w wyjściowej tabeli z wynikami (Anova Kruskala-Wallisa), przydałoby się podać przy jakim p uznawano różnice wartości mediany za istotne. Można się tego tylko domyślać na podstawie oznaczonych na czerwono wartości. Przy każdym omawianym wskaźniku zamieszczona została tabela z wartościami średnimi, medianą oraz minimum/maksimum, dolnym i górnym kwartylem, a także odchyleniem standardowym. Tę część wyników kończy wykres ramka-wąsy, który zawiera większość danych z przytoczonej wcześniej tabeli wartości przeciętnych i miar rozrzutu. Czy nie łatwiej byłoby Autorowi, dwie tabele i wykres połączyć w jedną prezentację wyników, co jest powszechnie stosowaną praktyką w publikacjach naukowych? Wtedy na wykresie ramka-wąsy wystarczyłoby oznaczyć istotne różnice między grupami zbiorowisk a czytelnik w prosty sposób otrzymałby statystyczną interpretację wyników, bez zbędnych, często zdawkowych cytatów. Zresztą sam Autor ma problem z jednoczesną analizą tabel i wykresów, bo rzadko podaje czy dana grupa ma istotnie wyższe lub niższe przeciętne wartości od innej.

Podsumowanie wyników to cenna inicjatywa. Szkoda tylko, że zawiera ona elementy dyskusji typu: „Siedlisko to, jest bowiem wilgotne, jednak z uwagi na niestabilność warunków hydrologicznych często ulega nadmiernemu przesychaniu, co jest problemem hodowlanym.” Ten aspekt nie był analizowany w wynikach, dlaczego więc znalazł się w ich podsumowaniu? Z drugiej strony, nie jest to jeszcze miejsce na odnoszenie swoich wyników, interpretacji, do badań innych autorów, bo przecież Doktorant nie uwzględniał danych hydrologicznych.

Poza tym po zapoznaniu się z hipotezami, spodziewałem się przekrojowych analiz zależności między cechami roślinności runa, drzewostanu, warunków glebowych, sposobu zagospodarowania, przy użyciu korelacji lub innych modeli nieliniowych. We wnioskach i dyskusji Doktorant wskazuje na takie ambicje, często przytacza wpływ sposobów zagospodarowania, wcześniejszej uprawy rolniczej na zbiorowiska roślinne, w tym stopień uproszczenia ich struktury i synantropizację. Do tego celu posiada niezbędne dane i z ich pomocą, mam nadzieję, poszerzy zakres analiz w przyszłości.

Dyskusja wyników odnosi się w pewnym zakresie do badań własnych, ale jednak dominuje tendencja do analizy możliwości produkcyjnych, docelowych składów gatunkowych, możliwości hodowlanych gatunków drzew, czy też wykorzystywania tzw. przedplonu. Jednak praca ma ciekawy i poznawczy charakter, który może w przyszłości pozwolić na poznanie genezy zbiorowisk występujących na siedlisku LMw, ich tendencji dynamicznych, jak i w konsekwencji sprecyzowanie sposobów zagospodarowania lub ochrony, bo nie ulega

wątpliwości, że w naturalnych układach siedlisk, formy przejściowe stanowią ważne typy siedliskowe lasu, istotne z punktu widzenia, choćby przewidywanych zmian klimatu. W wywodach Doktoranta znajduję też niekonsekwencję, gdyż jak słusznie sam przytacza, winniśmy rozpoznać naturalne warunki siedliskowe, a z drugiej strony oczekuje od klasyfikacji siedlisk, aby ujmować roślinność rzeczywistą. Siedliskowe podstawy hodowli lasu odnosiły się dotychczas do jednostek roślinności potencjalnej i zasad ich zagospodarowania. Roślinność rzeczywista jest w trakcie opracowań fitosocjologicznych w ramach prac siedliskowych, a próby ujednolicenia spisu jednostek wystąpią prawdopodobnie w nowelizowanej Instrukcji kartowania siedlisk leśnych. Praca Doktoranta jest jednym z wysiłków, aby takie jednostki zdiagnozować. W skali kraju wciąż brakuje tego typu prac, a jeśli są, to nie były publikowane, występują często w operatach siedliskowych lub planach ochrony. Tym niemniej sposób zagospodarowania jednostek roślinności jest wciąż w zakresie hodowli lasu, a kierunki mogą być określone w celach długofalowych, czyli roślinności potencjalnej. Na str. 103 Doktorant przytacza opisane zbiorowisko zastępcze *Quercus robur-Iris pseudacorus* i szkoda, że pozostałych jednostek nie odnosi do klasyfikacji roślinności rzeczywistej na terenie Wielkopolski, bogato przedstawionej w literaturze. Autor pisze, że na siedlisku LMw dąb nie rokuje, aby w sposób naturalny dominować w drzewostanie, a z drugiej strony przytacza zespół dębniaka turzycowego *Carici elongatae-Quercetum* Sok. 1972. Przecież w tym naturalnym zespole leśnym występującym w typie lasów wilgotnych i lasów mieszanych wilgotnych, spotykanych chociażby na terenie rezerwatu ścisłego Białowieskiego Parku Narodowego, drzewostan tworzy lity dąb szypułkowy, ze znikomą wręcz domieszką świerka, brzozy lub osiki w dolnych warstwach. Nie do końca podzielam tezę, że w zebranym przez Doktoranta materiale brakuje w runie gatunków wyróżniających wilgotne postacie grądów w serii ubogiej. Występują przecież gatunki je wyróżniające, m.in. *Stachys sylvatiuca, Stellaria nemorum, Carex remota*, które z racji żyzności siedliska na jakim występują są notowane niezbyt często. Jednocześnie stosunkowo z dużą stałością jak na las mieszany spotyka się gatunki charakterystyczne grądom, tj. *Stellaria holostea, Dactylis polygama, Tilia cordata* i szereg gatunków z klasy *Querco-Fagatea* oraz rzędu *Fagetalia sylvaticae.* W przypadku grądów występujących w lasach gospodarczych, jak i często na gruntach porolnych, jest w zupełności wystarczające do zaklasyfikowania ich do jednostek roślinności potencjalnej.

Sytuacja, kiedy grab jest gatunkiem wygrywającym konkurencję z dębem w warunkach lasu gospodarczego, jest wynikiem tylko i wyłącznie częstości i intensywności cięć pielęgnacyjnych. Tym niemniej jest to podstawowy gatunek kształtujący warunki siedliskowe i środowisko występujące zarówno w glebie, jak i kształtujące strukturę runa. Dominacja grabu

w dolnych warstwa, szczególnie w starszych drzewostanach na siedliskach grądów jest wręcz konieczna dla zachowania właściwego stanu siedliska i jego trwałości.

Wnioski mają charakter utylitarny, co zresztą często jest podkreślane w dyskusji wyników i były ukierunkowane szczególnie na przydatność dla praktyki leśnej. Być może zbytnio przykładano wagę do tego aspektu, pomijając choćby szereg innych zależności mogących wypływać z analizowanych cech, np. poszukiwania związków przyczynowo-skutkowych z dostępnych baz danych i wyników własnych. Wniosek nr 1 jest po części precyzyjnym podsumowaniem. Proponuję sformułowanie ”zbiorowiska zubożałe florystycznie” zastąpić okresleniem „zbiorowiska zastępcze”. Sam typ siedliska nie może być odzwierciedlony tylko przez bogate w gatunki zbiorowiska, bo grądy do takowych nie należą i taka jest ich natura. Ograniczającym czynnikiem bogactwo gatunkowe badanych fitocenoz mógł być wiek drzewostanów, występowanie gatunków inwazyjnych typu *Impatiens parviflora*, *Padus serotina*. Poza tym są to zbiorowiska zastępcze na odwodnionych olsach i łęgach, często zagospodarowanych wcześniej rolniczo jako łąki, co również jest czynnikiem mocno ograniczającym różnorodność gatunkową. Wniosek 3b nie jest jasno sprecyzowany, bo jak ocenić „stabilność w reżimie wodnym”. Nie było o tym mowy w wynikach ani dyskusji, więc dlaczego jest o tym mowa we wnioskach? Jeśli chodzi o docelowy skład gatunkowy drzewostanu w LMw to obawiam się, że proponowanie buka na siedlisku zmiennowilgotnym z okresowym zalewem w warunkach naturalnych – jeśli mamy do czynienia z grądem lub kwaśną dąbrową, nie jest chyba najlepszym pomysłem. Zapewne specjaliści z zakresu hodowli lasu będą mieli swój pogląd w tej sprawie, ale uważam, że potencjalny właściciel lasu nie stosowałby domieszki buka na LMw, gdy ma do dyspozycji dąb, grab, lipę, klona, czy domieszkę olszy i brzozy. Zgadzam się z wnioskiem 3c i w pełni popieram inicjatywę, aby w typie LMw ograniczać udział sosny w drzewostanie. Mam nadzieję, że autorzy przyszłych zasad hodowli lasu nie pozostaną wobec tej sugestii obojętni.

Literatura jest bogata, bo liczy aż 200 pozycji, prac głównie w języku polskim, które stanowią blisko 90% ogółu. Z racji dosyć rozległego przeglądu literatury i charakterystyki obiektu badań, spis jest dosyć szeroki. Zapewne w istotny sposób pogłębił wiedzę Doktoranta nt. siedliskoznawstwa leśnego. Moje uwagi do tej części pracy dotyczą: 1) braku w spisie niektórych pozycji, typu Brzeziński 2008, Zlatnik 1956, Tokarska Guzik i in. 2002, Dzwonko 2007, co wynika prawdopodobnie z błędów w datach i nazwiskach; 2) w spisie brakuje takich pozycji jak m.in. Zerbe 2002, Zawierucha 1985.

5. Ocena strony formalnej rozprawy

Struktura pracy jest przejrzysta. Część tytułów można by skrócić, jak choćby wspomniany rozdział 6.4, czy 6.3.1, gdzie wprost zacytowano literaturę lub metodę, a można by ująć to ogólnie. Dużą uciążliwością jest brak powtarzania wiersza nagłówka tabel w postaci np. numeru kolejnego powierzchni lub numeru zdjęcia fitosocjologicznego na kolejnych stronach (Tab. 10-16), ale też Tab. 7 i 8. Warto w przyszłości pomyśleć o czytelniku i wstawić nawigujący pierwszy wiersz w tabeli, szczególnie że są one na wielu stronach. To ułatwia śledzenie występowania wartości cech w odpowiednich kolumnach. Nie ma też potrzeby powtarzania zdań typu „Zróżnicowanie leśnych zbiorowisk zastępczych… prezentuje tabela 14" itp. Wystarczy, że w akapicie, gdzie Autor odnosi się do tabeli poda cytowanie (np. Tab. 14), co też czynił w niektórych przypadkach.

Od strony językowej i formalnej recenzowaną dysertację oceniam dobrze. Można w niej znaleźć usterki stylistyczne (np. „element florystyczny ekosystemu", „składniki odżywcze", „zubożenie florystyczne". Są to potoczne stwierdzenia, które mają swoje odpowiedniki w literaturze przedmiotu i warto je stosować w pracach naukowych. Zdarzają się powtórzenia w zdaniach, typu …wiele uwagi…, …wielu krajów… (str. 8), jak i zastosowanie odpowiedniej formy gramatycznej oraz zasad interpunkcji. Wydaje mi się także, że są też często podwójne spacje lub nierówne odstępy między wyrazami, ale z racji tego, że otrzymałem tylko egzemplarz w wersji papierowej, nie mogłem jednoznacznie tego ocenić.

6. Pytania problemowe

W trakcie studium tekstu pracy doktorskiej na potrzeby niniejszej recenzji stwierdzam, że nurtuje mnie jeszcze kilka problemów, w nawiązaniu do których chciałbym skierować pytania do Kandydata, tj.:

1. Jaki wpływ na bogactwo gatunkowe fitocenoz miał zróżnicowany wiek drzewostanów, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne?
2. W jakim udziale lasy, na których wykonano prace fitosocjologiczne były wcześniej gruntami rolnymi, tj. łąkami, pastwiskami lub gruntami ornymi?
3. Czy wielkość powierzchni zdjęcia fitosocjologicznego, jak i ich liczba w danej grupie zbiorowisk roślinnych, miała wpływ na bogactwo gatunkowe wyrażone wartościami średnimi liczby gatunków w Tab. 16?
4. Czy stopień synantropizacji zbiorowisk leśnych miał związek z wiekiem drzewostanów, jak i porolnością gleb leśnych?

7. Ocena końcowa

Wymienione powyżej uwagi krytyczne nie zmieniają mojej pozytywnej opinii o pracy.

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr. inż. Jakuba Löfflera spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65 poz. 595 z późn. zmianami), tj.:

- stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, jakim jest poznanie zróżnicowania warunków siedliskowych jak i roślinności w typie siedliskowym lasu mieszanego wilgotnego;
- wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie nauki leśne, a zwłaszcza w siedliskoznawstwie leśnym;
- potwierdza umiejętność Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych, co wykazał poprzez wykonanie prac terenowych i kameralnych, jak i w opracowania wyników przy użyciu poprawnie dobranych metod statystycznych.

Mając na uwadze powyższe wnioskuję o dopuszczenie mgr. inż. Jakuba Löfflera do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Janusz Czerepko