

Prof. dr hab. Bogdan Brzeziecki
Katedra Hodowli Lasu
Wydział Leśny SGGW w Warszawie

Warszawa, 29.09.2017r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Damiana Korzybskiego p.t.:

**„Metoda planowania struktury przestrzennej składu gatunkowego lasu
na terenach górskich”**

**wykonanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa pod kierunkiem
prof. dr hab. Arkadiusza Bruchwalda**

Uwagi wstępne

Jak wynika z tytułu rozprawy, głównym przedmiotem zainteresowania jej Autora był problem kształtowania składu gatunkowego drzewostanów zagospodarowanych, ze szczególnym uwzględnieniem warunków górskich.

Skład gatunkowy drzewostanu jest pojęciem kompleksowym i obejmuje takie kwestie, jak aspekt jakościowy (rodzaj i liczbę gatunków tworzących drzewostan), aspekt ilościowy (udziały procentowe poszczególnych gatunków) oraz aspekt przestrzenny, czyli sposób rozmieszczenia drzew poszczególnych gatunków względem siebie (inaczej mówiąc: formę zmieszania gatunków). Ten ostatni aspekt jest niezwykle istotny, ponieważ dwa drzewostany, składające się z tych samych gatunków drzew, o takim samym udziale procentowym, ale różniące się formą zmieszania, funkcjonują inaczej i wymagają innego podejścia hodowlanego.

Chociaż od strony czysto teoretycznej do zagadnienia kształtowania prawidłowych form zmieszania, zarówno w przypadku tzw. gatunków głównych, jak i gatunków domieszkowych, od dawna przykładła się dużą wagę, to w praktyce nie zawsze w pełni docenia się znaczenie tego problemu. Dlatego już sam fakt podjęcia tematu form zmieszania (czy, jak to ujęto w ocenianej pracy, „struktury przestrzennej składu gatunkowego lasu”) przez Autora rozprawy należy ocenić bardzo wysoko, jako zagadnienia bardzo aktualnego i

potrzebnego, zwłaszcza w odniesieniu do terenów górskich, charakteryzujących się dużą przestrzenną zmiennością warunków wzrostu lasu.

Ogólna charakterystyka pracy

Oceniana praca składa się z 208 stron i została podzielona na 10 głównych części (Wstęp; Przegląd literatury; Cel pracy i hipotezy; Metoda planowania struktury przestrzennej składu gatunkowego na terenach górskich; Obszar i obiekt badań oraz źródła danych; Metodyka badań; Zastosowanie metody planowania struktury przestrzennej składu gatunkowego lasów górskich w obiekcie badań; Dyskusja; Wnioski; Bibliografia).

Właściwy tekst pracy poprzedza spis map (których w pracy zamieszczono 20), wykaz i objaśnienie skrótów stosowanych w pracy oraz abstrakty i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim.

W krótkim, jednostronicowym „Wstępie” Autor ogólnie wprowadza czytelnika w tematykę rozprawy, zwracając szczególną uwagę na specyfikę drzewostanów występujących w warunkach górskich (na przykładzie lasów Beskidu Śląskiego).

Kolejny rozdział pracy, poświęcony przeglądowi literatury, jest już znacznie bardziej obszerny i obejmuje ogółem 36 stron. Spośród wielu wątków poruszanych przez autora w tym rozdziale, na szczególną uwagę zasługuje kwestia wymagań ekologicznych głównych gatunków drzew tworzących drzewostany rosnące w warunkach górskich, tj. buka, jodły i świerka, a także licznych gatunków domieszkowych, ze szczególnym uwzględnieniem preferencji tych gatunków odnośnie takich czynników, jak rzeźba terenu, wysokość n.p.m., warunki mezo- i mikroklimatyczne. Zagadnienia te zostały przedstawione bardzo szeroko i szczegółowo, w oparciu o liczne prace, przede wszystkim autorów polskich, reprezentujących różne dyscypliny nauk leśnych: hodowlę lasu, urządzenie lasu, gleboznawstwo i siedliskoznawstwo leśne, naukę o produktywności oraz ekologię lasu. Przeprowadzona analiza pozwoliła zdefiniować główne różnice pomiędzy poszczególnymi gatunkami w zakresie ich wymagań odnośnie różnych warunków i czynników, określanych przez Autora mianem „orograficznych”, jednocześnie jednak pokazała, że w dosyć szerokim zakresie wymagania te mogą się pokrywać. Szczególnie dobrze było to widoczne w przypadku prac omawiających wpływ uwarunkowań środowiskowych na zróżnicowanie gatunkowe lasów o charakterze zbliżonym do naturalnego.

Oprócz prac poświęconych ww. kwestii, Autor cytuje w omawianym rozdziale jeszcze wiele innych opracowań, o mniej lub bardziej ogólnym charakterze, przede wszystkim z zakresu polityki leśnej oraz planowania hodowlano-urządzeniowego, poruszające takie zagadnienia, jak specyfika wielofunkcyjnych lasów gospodarczych, ogólne zasady planowania składu gatunkowego drzewostanów, czy też zasady przebudowy drzewostanów nie spełniających kryteriów i celów trwale zrównoważonej gospodarki leśnej.

Omówiono także znaczenie innych, poza uwarunkowaniami środowiskowymi, czynników wpływających na dobór gatunków w drzewostanach zagospodarowanych: stan i wartość hodowlana istniejących odnowień naturalnych, stopień uszkodzenia starszych drzewostanów danego gatunku, (potencjalna) zdolność produkcyjna (mierzona bonitacją wzrostową) określonego gatunku drzewa w danych warunkach siedliskowych.

Kolejna, trzecia część pracy, zatytułowana „Cel pracy i hipotezy” (1 strona), zawiera sformułowanie ogólnego celu badań. Ze sposobu ujęcia tego celu wynika, że oceniana praca miała przede wszystkim metodyczny charakter. Głównym zadaniem, jakiego podjął się autor, było bowiem stworzenie nowej, oryginalnej metody planowania struktury przestrzennej odnowień (form zmieszania) w warunkach lasów górskich, wykorzystującej dane o wpływie tych warunków na rolę lasotwórczą (produkcyjną) poszczególnych gatunków drzew. W zakres pracy wchodziło także przetestowanie tej metody w konkretnym, wybranym przez Autora, obiekcie leśnym.

W następnym, czwartym rozdziale, zatytułowanym „Metoda planowania struktury przestrzennej składu gatunkowego na terenach górskich” (4,5 strony), przedstawiono główne założenia ideowe, na jakich oparł się Autor pracy. W rozdziale tym zdefiniowano także oraz krótko scharakteryzowano 5 głównych etapów postępowania, którego końcowym celem było opracowanie i przetestowanie sformalizowanej metody planowania składu gatunkowego odnowień w warunkach lasów górskich.

Piąta część pracy („Obszar i obiekt badań oraz źródła danych”) została podzielona na dwie części. W pierwszej z nich podano podstawowe dane przyrodnicze i administracyjne o obiekcie badawczym (wybrane leśnictwa, w tym leśnictwo Skrzyczne, wchodzące w skład Nadleśnictw Węgierska Górka i Wisła). W drugiej części tego rozdziału Autor scharakteryzował źródła i rodzaj danych wykorzystanych przy opracowaniu metody planowania składu gatunkowego odnowienia lasu w warunkach górskich. Dane te obejmowały zarówno informacje zawarte w gotowych, ogólnie dostępnych bazach i systemach informatycznych (SILP, BDL, Centralna Baza Danych Geologicznych, Informatyczny System Osłony Kraju), jak i wyniki własnych badań i pomiarów terenowych

przeprowadzonych przez Autora na blisko 470 powierzchniach próbnych i w ponad 700 zinwentaryzowanych płatach mikrosiedlisk.

Jednym z najważniejszych rozdziałów pracy jest rozdział 6, zatytułowany „Metodyka badań” (29 stron). Autor scharakteryzował w nim szczegółowo kolejne etapy postępowania, składające się na opracowaną przez niego metodę planowania składu gatunkowego nowego pokolenia lasu. Etapy te obejmowały: 1) wybór i wyznaczenie granic obiektu planowania (określanego w pracy mianem „obszaru funkcjonalnego”), 2) określenie wartości zmiennych orograficznych (takich, jak: wysokość n.p.m, nachylenie i ekspozycja stoku, mikrosiedliska, typy morfometryczne rzeźby terenu oraz typy siedliskowe lasu), 3) określenie wartości zmiennych opisujących wybrane cechy (takie, jak wartość hodowlana upraw i drzewostanów w wieku do 40 lat, stopień uszkodzenia, bonitacja), z uwzględnieniem trzech głównych gatunków, tj. jodły, świerka i buka, oraz zbadanie związku tych cech z cechami orografii terenu badań, 4) ustalenie hierarchii i sposobu uwzględniania kryteriów (cech środowiskowych) branych pod uwagę przy planowaniu przestrzennego rozmieszczenia gatunków (zarówno głównych, jak i domieszkowych) w obrębie granic obiektu, pełniącego rolę podstawowej jednostki przestrzennej planowania hodowlanego, 5) wykonanie map przedstawiających przestrzenne rozmieszczenie gatunków drzew w przykładowym obiekcie w oparciu o przyjęte przez Autora pracy kryteria.

Najbardziej obszernym rozdziałem pracy jest rozdział zatytułowany: „Zastosowanie metody planowania struktury przestrzennej składu gatunkowego lasów górskich w obiekcie badań” (76 stron). W rozdziale tym Autor przedstawia wyniki, jakie uzyskał przy pomocy opracowanej przez siebie metody planowania składu gatunkowego odnowienia w wybranym obiekcie leśnym. Podział tego rozdziału na 5 głównych części odpowiada 5 głównym etapom postępowania, opisanego w rozdziale przedstawiającym przyjętą metodykę pracy. Omawiany rozdział zawiera, kolejno: 1) główne dane liczbowe charakteryzujące zdefiniowany przez Autora obszar funkcjonalny, 2) podstawowe dane statystyczne opisujące uwzględnione w pracy zmienne orograficzne (w tym mikrosiedliska i typy morfometryczne rzeźby terenu), 3) charakterystykę zmiennych drzewostanowych (wyniki oceny upraw i drzewostanów do 40 lat, oceny stopnia uszkodzenia i bonitacji) oraz równania opisujące związek tych zmiennych z cechami środowiska), 4) wyniki dotyczące udziału i przestrzennego rozmieszczenia gatunków domieszkowych w wyróżnionych przez Autora mikrosiedliskach (których łączny udział w terenie badań wyniósł 16%), mapy przedstawiające przestrzenną zmienność badanych cech drzewostanowych, określoną na podstawie skonstruowanych w pracy modeli statystycznych oraz mapy przedstawiające przestrzenne rozmieszczenie gatunków głównych, uwzględniające

wyniki analizy cech drzewostanowych oraz ich preferencję względem typów morfometrycznych terenu, 5) syntetyczną mapę potencjalnego rozmieszczenia gatunków głównych i domieszkowych w obiekcie badań, uwzględniającą wszystkie kryteria wzięte przez uwagę przez Autora pracy oraz syntetyczne przedstawienie kolejnych kroków postępowania prowadzących do finalnego efektu jakim jest wspomniana wyżej mapa rozmieszczenia gatunków.

Dyskusja otrzymanych wyników obejmuje 28 stron. Autor omawia w niej najpierw kwestie i problemy bardziej ogólne, takie jak np. zasada wielofunkcyjności lasu, zasada rozproszenia ryzyka hodowlanego, problem właściwego wykorzystania mikrosiedlisk przy planowaniu składu gatunkowego odnowienia, zagadnienie wykorzystania informacji o stanie lokalnie występujących drzewostanów przy planowaniu składu gatunkowego przyszłych pokoleń leśnych, problem optymalnej form zmieszania gatunków w drzewostanach wielogatunkowych. W dalszej części Dyskusji Autor porównuje uzyskane przez siebie wyniki ze wskazaniem zawartymi m.in. w ZHL oraz z propozycjami innych autorów, analizując przy tym zarówno podobieństwa, jak i możliwe przyczyny stwierdzonych rozbieżności. Kolejną część Dyskusji zawiera bardzo szczegółowe omówienie zagadnień dotyczących zależności badanych zmiennych drzewostanowych od czynników orograficznych i potencjalnej roli dyskryminacyjnej (różnicującej) tych czynników przy określaniu optymalnego doboru gatunków do danych warunków siedliskowo-topograficznych. Cennym elementem Dyskusji są także uwagi dotyczące niedoskonałości i ograniczeń zastosowanej przez Autora metody, jak również rozważania dotyczące potencjalnych kierunków jej rozwoju i doskonalenia.

Całość rozprawy kończy 9 wniosków oraz spis piśmiennictwa, obejmujący ok. 250 pozycji, z przewagą prac polskojęzycznych.

Uwagi szczegółowe (formalne, porządkujące i dyskusyjne)

1. W tytule pracy pojawia się fraza „struktura przestrzenna składu gatunkowego lasu”, którą Autor bardzo często się posługuje w całej pracy. Fraza ta nie brzmi najlepiej, dlatego wydaje mi się, że lepiej byłoby operować tu znacznie lepiej znanym i często używanym terminem, jakim jest „forma zmieszania gatunków”. W związku z tym, moim zdaniem, tytuł pracy mógłby brzmieć np. tak: „Metoda planowania przestrzennych form zmieszania gatunków drzew w drzewostanach na terenach górskich”, lub ewentualnie: „Planowanie przestrzennego rozmieszczenia gatunków drzew w drzewostanach na terenach górskich”. Do rozważenia

byłaby także wersja: „Metoda planowania składu gatunkowego odnowienia lasu na terenach górskich”.

2. Ogólna struktura i układ ocenianej pracy odbiegają nieco od ogólnie przyjętych w tym zakresie standardów. M.in. kwestie metodyczne są omawiane w dwóch oddzielnych rozdziałach (4 i 6). Wydaje mi się, że lepiej byłoby, gdyby Autor zdecydował się na ich połączenie w jednym rozdziale, zatytułowanym np. „Materiał i metody”. Tu mógłby się także znaleźć podrozdział 5.2. *Źródła danych* oraz końcowy fragment rozdziału 7 zawierający syntetyczny opis metody użytej w pracy.

3. Przegląd literatury został ujęty bardzo szeroko i wielowątkowo, trochę szkoda w związku z tym, że Autor nie zdecydował się podzielić go na kilka wyodrębnionych części. Być może, gdyby taki podział został zrobiony, udałoby się uniknąć dosyć częstego „przeskakiwania” z jednego tematu na drugi, czy też powracania do wątków, które były omawiane wcześniej. Wyodrębnienie konkretnych zagadnień w ramach przeprowadzonego przeglądu pomogłoby też lepiej zrozumieć, czym kierował się Autor cytując daną pracę. M.in. dobrym przykładem fragmentu przeglądu literatury wymagającego wyodrębnienia w postaci oddzielnego podrozdziału jest część poświęcona numerycznemu modelowi terenu. Skądinąd wydaje się, że również i tą część lepiej byłoby umieścić w rozdziale dotyczącym metodyki pracy.

4. W przeglądzie literatury pojawiają się uwagi na temat struktury przestrzennej drzewostanów, rozumianej jako sposób (wzorzec) rozmieszczenia drzew w przestrzeni. Wydaje się, że Autor miesza tu dwie rzeczy. Czym innym są bowiem wzorce przestrzennego rozmieszczenia osobników tego samego lub różnych gatunków drzew (na ogół wyróżnia się 3 takie, podstawowe wzorce: losowy, równomierny i skupiskowy), a czym innym forma zmieszania określająca sposób rozmieszczenia osobników różnych gatunków względem siebie (w tym przypadku wyróżnia się też 3 podstawowe rodzaje form zmieszania, czyli zmieszanie liniowe, płatowe i jednostkowe). Tą pierwszą kwestią w swojej pracy Autor właściwie się nie zajmował, stąd zacytowanie kilku prac z tego zakresu wprowadza tylko niepotrzebne zamieszanie.

5. Tytuł Rozdziału 3 (tj. „Cel pracy i hipotezy”) jest trochę mylący, ponieważ hipotez jako takich Autor nie sformułował i nie przedstawił. Hipotezy bowiem to twierdzenia, a nie

pytania. W związku z tym bardziej właściwy, jak mi się wydaje, byłby tytuł: Cel i zakres pracy.

8. W rozdziale 6 („Metodyka badań”) Autor podaje bardzo dużo informacji dotyczących zastosowanych w pracy procedur, sposobów zbierania i opracowania danych, wykorzystywanych metod GIS-owskich i statystycznych. Generalnie opisy te są zrozumiałe, chociaż na pewno dałoby się w wielu wypadkach ująć je jaśniej, bardziej uporządkować i skrócić. M.in. liczne fragmenty zawarte w tym rozdziale pasują bardziej do przeglądu literatury lub do dyskusji (str. 57, 58, 62, 63, 64, 68).

9. W ww. rozdziale 6 Autor podaje listę wyróżnionych przez siebie mikrosiedlisk (wyróżnianych ze względu na potrzeby wprowadzania gatunków domieszkowych) oraz typów morfometrycznych rzeźby terenu, ujętych oddzielnie i uwzględnianych przy wyborze jednego z trzech gatunków głównych. Niektóre kategorie mikrosiedlisk oraz typów morfometrycznych zostały nazwane tak samo lub bardzo podobnie. Jak w związku z tym je rozróżniano w praktyce? Pomocne mogłyby tu być proste schematy graficzne (przekrój pionowy, widok z góry) pokazujące wyróżnione przez Autora kategorie mikrosiedlisk czy typów rzeźby terenu.

10. W opisie metodyki oceny hodowlanej upraw (i później przy opisie metodyki oceny uszkodzeń drzewostanów) Autor wspomina o „współczynniku świetlistości”, którego jednak bliżej nie definiuje. Czy chodziło w tym przypadku o współczynnik, określany w literaturze jako „czynnik świetlny”, czy może jednak o coś innego?

11. Opisując metodykę oceny upraw Autor nic nie wspomina o wieku tych upraw na poszczególnych badanych przez siebie powierzchniach (47). Jeżeli różniły się one wiekiem (a z danych podanych w dalszej części pracy wynika, że tak było), to porównywanie przyrostów z trzech ostatnich lat między poszczególnymi uprawami (jak to robił Autor) nie do końca jest uprawnione, ze względu na to, że wielkość tych przyrostów silnie zależy od wieku uprawy.

12. Analizując opis metodyki oceny wartości hodowlanej drzewostanów w wieku do 40 lat i opis metodyki oceny stopnia uszkodzeń drzewostanów można dostrzec wiele elementów wspólnych. Czy w związku z tym nie byłoby lepiej zrezygnować z jednego z tych kryteriów?

13. W tekście pracy raz jest mowa o tym, że w obiekcie badań funkcja produkcyjna jest dominująca, a innym razem, że pełni ona jednak tylko rolę współdominującą. Przykładem braku konsekwencji Autora w tym zakresie jest ostatnie zdanie na str. 85 odwołujące się do podpisu do Mapy 1.

14. Jak wspomniano wcześniej, kryteria wyróżniania mikrosiedlisk i typów morfometrycznych rzeźby terenu nie zostały przez Autora wystarczająco jasno opisane. Przykładowo, na str. 59, autor wymienia „płaskie szczyty” jako jedną z kategorii mikrosiedlisk, tymczasem z tabeli 10 (str. 91) czytelnik dowiadyuje się, że „płaskie szczyty” to jeden z najbardziej rozpowszechnionych w obiekcie badań typów morfometrycznych terenu (udział prawie 30%). Takich niejasności i przykładów braku konsekwencji jest więcej. Zaskakuje też np. to, że udział „stoków” Autor ocenił na zaledwie 1%, podczas gdy wydawałoby się, że w górach ten typ rzeźby terenu powinien raczej dominować.

15. Nie jest jasne, czym się kierował Autor zaliczając pewne powierzchnie do kategorii „upraw i nalotów”, a inne do kategorii określanej jako „drzewostany w wieku do 40 lat”. Na pewno kryterium tym nie był wiek, ponieważ pod tym względem dla wszystkich 3 gatunków badanych w pracy kategorie te „zachodzą na siebie” (np. w przypadku buka zróżnicowanie wiekowe powierzchni zaliczonych do pierwszej kategorii wynosiło od 6 do 15 lat, a do drugiej - od 10 do 20 lat).

16. W wielu równaniach, opisujących zależność badanych cech drzewostanowych od cech środowiska, w charakterze zmiennej niezależnej pojawia się wiek ocenianego drzewostanu (np. str. 106). Nie jest jasne, jaki był sens uwzględniania tej zmiennej. Przecież kryterium wiekowe i tak nie mogło być brane pod uwagę przy sporządzaniu map obrazujących przestrzenne zróżnicowanie danej cechy drzewostanowej (np. wartości hodowlanej upraw i nalotów) w obiekcie badań.

17. Nie jest też dla mnie do końca jasne oznaczenie zmiennej, które pojawia się np. w równaniu 18, a mianowicie: TSL_LMG (podobne oznaczenia pojawiają się także w innych wzorach). Przecież w tym przypadku zmienna oznaczona takim symbolem może przyjąć tylko jedną wartość, np. 1. Nie jest więc zmienną, tylko stałą. Zrozumiałbym, gdyby Autor oznaczył tę zmienną jako np. TSL. W tym wypadku mogłaby ona przyjmować dwie wartości liczbowe, np. „0” dla BMG i „1” dla LMG (zmienna binarna).

18. Niektóre wyniki i kierunki zależności między badanymi cechami drzewostanowymi i parametrami środowiska były trochę zaskakujące, jak np. to, że wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. oraz wraz ze wzrostem nachylenia stoku uprawy i naloty bukowe cechowały się coraz większą wartością hodowlaną (str. 107). W przypadku oceny hodowlanej drzewostanów w wieku do 40 lat otrzymano natomiast wynik odwrotny. Autor omawia te kwestie później w Dyskusji, jednak wątpliwości pozostają. Trzeba wziąć, jak się wydaje, pod uwagę kilka rzeczy, jak to, że omawiane zależności nie muszą mieć charakteru liniowego, wielkość próby była stosunkowo skromna, oraz to, że na uzyskane wyniki mogły mieć wpływ inne czynniki.

19. Nie ulega wątpliwości, że Autor bardzo poważnie podszedł do problemu dyskusji otrzymanych przez siebie wyników. Świadczy o tym już ponad standardowa długość tego rozdziału (prawie 30 stron). Trochę szkoda, że, podobnie jak w przypadku przeglądu literatury, cały ten, bardzo długi rozdział nie został podzielony na mniejsze części. Znacznie ułatwiłoby to zadanie czytelnikowi. Można mieć też spore zastrzeżenia co do zwięzłości i przejrzystości tego rozdziału. Pod tym względem na pewno sporo dałoby się poprawić.

20. Bibliografia. Można mieć pewne uwagi formalne co do sposobu przygotowania spisu literatury. Raczej rzadko zdarza się, aby w spisie literatury podawać pełne imiona autorów (w czym zresztą Doktorant nie jest do końca konsekwentny, ponieważ w przypadku niektórych autorów pozostał przy inicjałach). W przypadku prac zbiorowych należałoby w spisie literatury podać nazwiska wszystkich współautorów, chyba, że jest ich naprawdę bardzo dużo (w takich przypadkach praktykuje się podanie do 10 najważniejszych autorów). W przypadku niektórych cytowanych pozycji brakuje kompletu danych bibliograficznych. Poszczególne prace powinny być uszeregowane alfabetycznie, a w przypadku prac tego samego autora – chronologicznie. Można mieć też uwagi co do samego cytowania w tekście. Jeżeli cytuje się kilka prac jednocześnie, to ogólnie przyjętą zasadą jest zasada chronologiczna: od pracy najstarszej do najnowszej, natomiast Autor przyjął zasadę odwrotną. Niepotrzebnie też w jednym zdaniu Autor powtarza dwa razy nazwisko autora danej pracy. Przykładowo, zamiast: *Analizę różnych sposobów określania uszkodzenia drzew i drzewostanów zawiera praca Dmyterko (Dmyterko, 2006)*, wystarczyło napisać: *Analizę różnych sposobów określania uszkodzenia drzew i drzewostanów zawiera praca Dmyterko (2006)*.

Podsumowanie i ocena końcowa

Oceniana rozprawa ma wysoce oryginalny charakter. Stanowi pionierską próbę sformalizowania procesu planowania składu gatunkowego drzewostanów w warunkach górskich, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu przestrzennego, tj. formy zmieszania gatunków, zarówno głównych, jak i domieszkowych. U podstaw zaproponowanej przez Autora metody znalazło się dążenie do optymalnego wykorzystania wiedzy na temat wpływu lokalnych warunków wzrostu (ze szczególnym uwzględnieniem rzeźby (orografii) terenu) na wzrost, stan zdrowotny i produktyjność (inaczej mówiąc: rolę lasotwórczą) poszczególnych gatunków drzew.

Opracowana przez Autora metoda, przetestowana w wybranym przez niego obiekcie leśnym, może być wykorzystana także w innych warunkach, o zbliżonej charakterystyce środowiskowej (ewentualnie po odpowiedniej modyfikacji i ponownej kalibracji stwierdzonych zależności).

Wspomniana metoda stanowi znaczący krok w kierunku skonstruowania komputerowego systemu wspomagania procesu planowania hodowlanego, na kluczowym etapie tego procesu, jakim jest podjęcie decyzji odnośnie składu gatunkowego nowego pokolenia lasu. Nawet jeżeli Autor pominął (z konieczności) jakieś czynniki, które mogą potencjalnie wpływać na tą decyzję, to z całą pewnością opracowane przez niego mapy, przedstawiające przestrzenne rozmieszczenie poszczególnych gatunków drzew leśnych, zapewniające ich najlepsze dopasowanie do lokalnych warunków środowiskowych (ze szczególnym uwzględnieniem orografii terenu), stanowią niezwykle przydatne narzędzie, do wykorzystania w lokalnej praktyce leśnej.

Na uwagę i podkreślenie zasługuje dążenie Autora do uwzględnienia w planowanym składzie gatunkowym odnowienia możliwie jak najszerzej palety gatunków drzew, nie tylko 3 głównych (jodły, buka i świerka), ale i szeregu gatunków domieszkowych. Przyjęte przez Autora założenie, że najbardziej odpowiednim miejscem do wprowadzania gatunków domieszkowych są tzw. mikrosiedliska (których łączny udział w obiekcie badań oceniono na nieco ponad 16%), było jak najbardziej słuszne.

Inną ważną cechą wykorzystanego przez Autora pracy podejścia jest rezygnacja z wykorzystania wydzieleń leśnych jako podstawowych jednostek planowania na rzecz wykorzystania bardziej naturalnych jednostek, o granicach wyznaczonych przez przestrzenną zmienność warunków orograficznych.

Należy podkreślić bardzo dobre opanowanie przez Autora pracy zaawansowanego warsztatu badawczego, obejmującego, m.in., 1) umiejętność pracy w trudnym terenie, w tym np. opanowanie stosunkowo skomplikowanej metodyki szacowania stopnia uszkodzeń drzewostanów, 2) biegłość w zakresie wykorzystania relacyjnych baz danych oraz różnego rodzaju narzędzi, metod i algorytmów GIS-owskich (jak np. algorytmu na podstawie którego wyznaczono sieć cieków stałych i okresowych oraz zidentyfikowano mikrosiedliska o potencjalnie wyższym uwilgotnieniu), 3) umiejętność wykorzystywania różnorodnych metod i testów statystycznych przy analizie różnego rodzaju danych empirycznych. Nie ulega wątpliwości, że wspomniane umiejętności i doświadczenie, jakie nabył Autor w trakcie realizacji tej bardzo ambitnie i bardzo szeroko zakrojonej pracy, będą „procentowały” w przyszłości i będą miały pozytywny wpływ na jego dalszy rozwój naukowy.

Przeprowadzona przez Autora szeroka dyskusja na temat różnych problemów poruszanych w pracy świadczy o jego dobrym odczytaniu w literaturze, ze szczególnym uwzględnieniem prac polskich autorów. Może podobać się również i to, że Autor otwarcie omawia potencjalne niedostatki i niedoskonałości zastosowanego przez siebie podejścia, co świadczy dobrze o jego samokrytycyzmie i dystansie do własnych osiągnięć, tak niezbędnych w pracy naukowej.

Podsumowując, oceniana praca stanowi nowatorską próbę podejścia do problemu kształtowania składu gatunkowego drzewostanów zagospodarowanych w warunkach lasów górskich. Uwagi o charakterze krytycznym i dyskusyjnym przedstawione wyżej nie wpływają w istotny sposób na wysoką ocenę tej bardzo ciekawej i reprezentującej wysoki poziom merytoryczny pracy.

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa spełnia warunki stawiane pracom doktorskim w odpowiednich przepisach i stawiam wniosek o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Bogdan Brzeziecki