

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgra inż. Damiana Kwiatkowskiego pt. „Analiza wybranych parametrów aktywnej oraz pasywnej metody okrzesywania jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) i buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.)” wykonanej pod kierunkiem promotora dra hab. inż. Krzysztofa Słowińskiego, prof. URK

1. Podstawa formalna recenzji

Podstawę formalną niniejszej recenzji stanowi Uchwała Rady Dyscypliny nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie nr RD-NL 29/2023 z dnia 28 kwietnia 2023 r. powołująca moją osobę na recenzenta rozprawy doktorskiej mgra inż. Damiana Kwiatkowskiego. Recenzja została opracowana na podstawie pisma z dnia 18 maja 2023 r. (znak: WL-D.5100.14.2023/JDS) Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie prof. dra hab. inż. Jarosława Sochy oraz dostarczonego manuskryptu rozprawy doktorskiej zawierającego 174 strony maszynopisu.

2. Uzasadnienie podjęcia tematu (problematyka badawcza podjęta w pracy)

Lasy w Polsce i nie tylko spełniają wiele różnych funkcji. Jedną z głównych o znaczeniu ekonomicznym jest dostarczanie drewna celem zaspakajania wielorakich potrzeb społecznych i gospodarczych. Wraz z rosnącym zapotrzebowaniem rynkowym na surowiec drzewny, wzrastała także potrzeba zwiększenia efektywności i wydajności jego pozyskiwania z lasów. Obecnie procesy pozyskiwania drewna najczęściej są prowadzone za pomocą maszyn wielooperacyjnych nazywanych harwesterami lub kombajnami zrębowymi. Znacznie większą efektywnością charakteryzuje się pozyskiwanie drewna drzew iglastych. Jest to związane z nieco odmiennymi parametrami fizycznymi i morfologicznymi głównych gatunków drzew lasotwórczych należących do tych dwóch rodzajów drzewostanu. Drzewa iglaste posiadają mniejsze wartości gęstości drewna i jego twardości oraz odmienną budowę szczególnie korony w porównaniu do drzew liściastych. Ten ostatni aspekt ma ważne znaczenie dla mechanizacji procesu okrzesywania. Bardziej rozłożyste, o większych średnicach gałęzie w połączeniu ze znacznie twardszym drewnem drzew gatunków liściastych sprawiają większą trudność lub

wręcz uniemożliwiają mechaniczne okrzesywanie, szczególnie mniejszym maszynom. W efekcie po zrębie pozostają na powierzchni odcięte, nie obrabione części drzew z koronami, z których możliwe byłoby pozyskanie wartościowego materiału drzewnego różnych sortymentów. Okrzesywanie jest realizowane w sposób głównie pasywny. Metoda ta polega na odcinaniu gałęzi przez noże podczas przeciągania drzew przez głowicę okrzesyjącą. Spotykane są maszyny do podkrzesywania drzew - dolnych części pnia, gdzie odcinanie gałęzi jest realizowane piłami, najczęściej łańcuchowymi lub nożami aktywnymi. Idea zastosowania tego typu rozwiązania do podkrzesywania drzew jest znana od wielu lat. Z uwagi na stopień skomplikowania konstrukcji takiej głowicy podkrzesującej drzewa, konieczność zastosowania dodatkowych układów napędowych, zespołów i narzędzi wykonawczych zarówno wymiary, jak i masa takiej głowicy są znacznie większe od parametrów typowych głowic okrzesyjących z nożami biernymi. Opracowanie konstrukcji oraz zbudowanie i przebadanie głowicy wyposażonej w aktywny mechanizm okrzesyjący jest jednym z etapów zakresu niniejszej pracy doktorskiej. W jej ramach Autor opracował także urządzenie do pasywnego okrzesywania takiego samego sortymentu drzew iglastych i liściastych. Przeprowadził również analizę porównawczą wybranych parametrów: eksploatacyjnych zbudowanych urządzeń oraz technologicznych realizowanego przez nie procesu okrzesywania wybranych gatunków i sortymentów drzew liściastych oraz iglastych. Połączenie tych zagadnień stanowi problem naukowy wymagający rozwiązania, który może być podstawą pracy doktorskiej.

Oceniając problematykę naukową i badawczą jaka została zawarta w przedstawionej do oceny dysertacji należy stwierdzić, że jest to praca naukowa, która wpisuje się w dziedzinę nauk rolniczych, w dyscyplinie nauki leśne. W pewnych aspektach wykracza jednak poza tę dziedzinę nauki wchodząc również w zakres nauk inżynieryjno-technicznych. Z tego względu mogę stwierdzić, że jest to praca o charakterze interdyscyplinarnym.

3. Ocena formalna pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska pt. „Analiza wybranych parametrów aktywnej oraz pasywnej metody okrzesywania jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) i buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.)” charakteryzuje się typowym układem dla prac badawczych, zawiera 174 stron tekstu wraz z załącznikiem w postaci tabeli z danymi. W części zasadniczej pracy Doktorant zamieścił 38 rysunków i 27 tabel. Treść pracy składa się z 8 rozdziałów (3 z nich zawierają również podrozdziały), streszczeń: w języku polskim i angielskim oraz wspomnianego załącznika. Doktorant nie zastosował jednolitej numeracji rozdziałów

i podrozdziałów. W rozdziale 4. *Metodyka badań* zastosował numerację podrozdziałów do trzeciego rzędu, a w pozostałych rozdziałach pierwszego lub drugiego rzędu.

Wyodrębnione główne rozdziały zajmują odpowiednio: *Wstęp* – 1 strona (0,6 %), *Przegląd literatury* – 40 stron (23,0 %), *Cel i zakres pracy* – 1 strona (0,6%), *Metodyka badań* – 22 strony (12,6 %), *Wyniki badań oraz ich analiza* – 37 stron (21,3 %), *Wnioski i dyskusja* – 4 strony (2,3%), *Wady i zalety prototypu oraz propozycje ulepszeń* – 3 strony (1,7%), *Literatura* – 15 stron (8,6%), *Załącznik 1* – 45 stron (25,9%). Stałe części takie jak tytuł z afiliacją, streszczenia w językach polskim i angielskim, spis treści i inne zajmują 6 stron (3,4%). Kolejność rozdziałów stanowi układ właściwy dla prac naukowych, a przedstawiona do oceny dysertacja posiada wszelkie elementy, które z formalnego punktu widzenia powinny wejść w skład rozprawy doktorskiej: przegląd piśmiennictwa, uzasadnienie konieczności podjęcia tematu, sformułowanie celu pracy oraz zakresu rozpatrywanych w niej zagadnień badawczych, opis sposobów ich rozwiązywania, wyniki badań oraz wnioski wysnute na podstawie efektów przeprowadzonych badań. Przyjęty w rozprawie sposób prezentowania rozważań jest ogólnie poprawny, a swoje dywagacje Doktorant prowadzi przy zachowaniu ogólnie właściwych proporcji w ujmowaniu poszczególnych elementów. Należy zwrócić uwagę na bogatą literaturę. Bibliografia zawiera 168 publikacji głównie anglojęzycznych. Prac w tym języku wykazano 108. Spis literatury zawiera także prace w języku polskim (29), niemieckim (12), fińskim (7), francuskim (3) oraz tureckim (1).

Praca napisana jest poprawnym językiem, z wykorzystaniem naukowej terminologii, w sposób logicznie spójny, chociaż zdarza się w niej wiele błędów redakcyjnych. Rozprawa pomimo tych uchybień jest napisana prawidłowo i z należytą starannością. Świadczy to o przygotowaniu Doktoranta do interpretacji oraz omawiania uzyskanych wyników.

Tytuł dysertacji został sformułowany jednoznacznie, w sposób zrozumiały, z jednoczesnym zasygnalizowaniem podjętego problemu badawczego. Zasygnalizowana tytułem badana problematyka oraz uczynienie jej przedmiotem pracy doktorskiej jest ambitnym i budzącym ciekawość poznawczą wyzwaniem, którego rozwiązanie może być podstawą do uzyskania stopnia naukowego doktora w dyscyplinie nauki leśne.

Oceniana praca doktorska ma jednak dwa poważne uchybienia formalne, znacznie obniżające jej jakość naukową. Doktorant jednoznacznie nie sformułował problemu badawczego jaki zamierza rozwiązać w efekcie procesu badawczego. Zasygnalizował go w tytule pracy oraz zapisał w bardzo ogólny, niesformalizowany sposób we wstępie dysertacji, a także w dwóch zdaniach podsumowania przeglądu literatury. Drugim, może bardziej istotnym uchybieniem, jest brak postawienia hipotez badawczych, których wyjaśnienie

zakończone ich potwierdzeniem lub odrzuceniem powinno stanowić myśl przewodnią prowadzonych badań oraz mieć swoje odzwierciedlenie we wnioskach. Należy tutaj nadmienić, że mgr inż. Damian Kwiatkowski, co prawda w podrozdziale „4.2.4. Statystyczna analiza danych”, na str. 67 i 68, stawia hipotezy, ale chodzi tutaj o hipotezy postawione na potrzeby weryfikacji przyjętych założeń dla prowadzenia analizy wariancji, choć mogą być one uznane także za hipotezy badawcze, ponieważ dotyczą zasadniczego zakresu badań.

W przypadku tej pracy, która w założeniu ma duży potencjał użyteczny, przynajmniej jedna hipoteza badawcza powinna dotyczyć tego potencjału, wskazując w efekcie końcowym kierunki i możliwości wykorzystania uzyskanych wyników przeprowadzonych prac badawczych.

Te dwa poważne uchybienia formalne, co prawda nie dyskwalifikują dysertacji jako pracy badawczej prowadzącej do uzyskania przez jej Autora stopnia doktora nauk leśnych, lecz znacznie obniżają ocenę pracy oraz mają istotny wpływ na ocenę warsztatu badawczego Kandydata i jego przygotowania naukowego. Z tych przyczyn ta ocena nie może być wysoka, ale jest pozytywna.

Pod względem językowym i formalnym recenzowana dysertacja zasługuje na pozytywną ocenę, choć mam kilka uwag i pytań. Zasadnicza moja uwaga dotyczy wielkości czcionki zastosowanej w tytułach rysunków i tabel, która powinna być o kilka punktów większa. Przyjęty rozmiar znacznie utrudnia czytanie pracy. W przypadku tabeli w załączniku i kilku tabel (np. tab. 19, 22 w tekście), które zostały podzielone na dwie lub więcej stron Autor nie dodał wiersza z numeracją kolumn i tym samym nie powtarzał go na kolejnych stronach, na których zamieszczał kontynuację tabeli. Taki zabieg jest konieczny, szczególnie w przypadku tabel zamieszczanych na więcej niż 1 stronie, ponieważ ułatwia to czytelnikowi śledzenie oraz analizę danych i informacji zebranych w takiej obszernej tabeli. Poza tym tabela wielostronicowa z wyraźnym podziałem liniami na kolejne rzędy, a taką jest np. ta nr 28 zamieszczona w Załączniku nr 1, każdą stronę powinna mieć rozpoczętą od linii początku rzędu, a nie od tekstu, jeżeli już zrezygnowano z wstawiania linii z numeracją kolumn. W przypadku tab. 1 ten brak jest jeszcze bardziej widoczny, ponieważ ostatnia jej kolumna ma w tytule podaną informację, że dane w niej zawarte są sumą danych z kilku wcześniejszych kolumn, ze wskazaniem ich numeracji, której w tabeli brakuje.

Kolejna uwaga redakcyjna dotyczy wybranego przez Autora sposobu oznaczania na zdjęciach opisywanych elementów. Wskazywanie ich poprzez zapisywanie na zdjęciu w odpowiednich punktach zakreślonych w kółka czerwono-brunatnych cyfr lub liter jest mało czytelne, szczególnie w przypadkach umieszczania ich na ciemnych elementach. Powinno się

używać odnośników w postaci kresek zakończonych np. kropką lub grotem wskazującym opisywane miejsce czy element.

Pojawia się także pytanie, dlaczego w spisie literatury nie zamieszczono źródeł niektórych zdjęć, pozyskanych ze stron internetowych? Takie zapisy zostały podane po tytułach tych rysunków. Kolejne pytanie dotyczy powodów braku zamieszczenia informacji o źródłach danych zawartych w tab. 2 i 3.

Autor nie ustrzegł się również popełnienia pewnych, drobnych błędów redakcyjnych czy też edytorskich. Powinien np. wystrzegać się stosowania zwrotu „udowodnili”, ponieważ w naukach empirycznych badacze wyjaśniają stawiane hipotezy.

Uchybieniami redakcyjnymi i edytorskimi są także np.:

- stwierdzenia na str. 8: „...profesor Jerzy Więsik z ówczesnej Katedry Mechanizacji Leśnictwa SGGW skonstruował około 90 maszyn tego typu...” - Pan Profesor zapewne skontrolował jedno urządzenie, a podana liczba odnosi do ilości później wyprodukowanych jego egzemplarzy,
- brak wyjaśnień stosownych skrótów przy pierwszym ich wystąpieniu w tekście,
- zapisywanie nazw łacińskich zwykłą czcionką zamiast kursywą,
- różnicowanie sposobu zapisu przywoływanych publikacji wielu autorów (w treści jest zarówno „i in.” oraz „et al.”, a także łączenie dwóch współautorów cytowanych publikacji za pomocą przecinka oraz spójnika „&”),
- nieuprawniony podział wersu na str. 22,
- zapis w ostatniej kolumnie w tab. 4 str. 70 „odległość posuwu liny” - właściwy zapis to posuw liny, ponieważ według definicji jest to ruch liniowy narzędzia względem stałego przedmiotu, w analizowanym przypadku ruch pustej liny lub kłody względem urządzenia okrzesującego, które ma stałą pozycję,
- zapis na str. 77 „Oba w/w wykresy (ryc. 25 oraz ryc. 26) dowodzą, iż morfologia przedstawiciela gatunków liściastych drzew...” - wykresy nie dowodzą, tylko wskazują pewną zależność,
- zamieszczenie w tekście od str. 103 do str. 106 błędnych numerów rycin, do których odnosił się opis,
- brak zamieszczenia numeru strony dla strony 103,
- wartości liczbowe i związane z nimi jednostki powinny być zapisane w jednym wersie tekstu, a nie rozdzielone pomiędzy wersami jak np. na str. 21, 27, 31, 40, 107.
- niejednolity sposób zapisywania materiałów źródłowych w spisie publikacji.

Autor w pracy nie zamieścił spisu tabel i rycin. Przy opracowywaniu edytorskim dysertacji powinien zwrócić większą uwagę na rozmieszczanie rysunków i tabel, aby nie było dużych pustych części stron, jak np. na str. 64, na której powinien być umieszczony rys. 21.

Ostatni rozdział pracy zawierający zestawienie znacznej części danych zebranych w czasie prowadzenia badań powinien być zatytułowany *Załącznik nr 1* ewentualnie *Aneks*, a nie jak to zaproponował Autor mieć tytuł tabeli, która jest jego treścią. Należy zwrócić uwagę, iż na stronie 129 ponad tytułem tabeli znajduje się wskazany powyżej zapis tytułu tej obszernej dodatkowej części pracy doktorskiej.

Mgr inż. Damian Kwiatkowski w ostatnim zdaniu podsumowania swojej dysertacji stwierdza, że w pracy powinien się również znaleźć *Załącznik nr 2*, którego treść miało stanowić zgłoszenie patentowe opracowanych przez niego rozwiązań technicznych maszyn okrzesujących. Jednak w przedłożonym do oceny maszynopisie taki dokument się nie znalazł. Pojawiają się tutaj pytania, dlaczego nie został dołączony ten załącznik i czy Doktorant jest jedynym autorem rozwiązań zgłoszonych do ochrony prawnej?

4. Merytoryczna ocena pracy

Doktorant swoją dysertację rozpoczął od jednostronicowego rozdziału *1. Wstęp*, w którym w bardzo syntetyczny sposób przedstawia zakres problematyki jaką zamierza się zajmować w ramach swoich badań, a także wstępnie i bardzo ogólnie zarysowuje problem badawczy jaki zamierza podjąć w dysertacji. Następnie w rozdziale 2 zatytułowanym: „*Przegląd literatury*”, składającym się z 10 podrozdziałów zamieszcza przegląd i analizę źródeł literaturowych dotyczących podejmowanego zagadnienia badawczego. Zaczyna od rysu historycznego technologii pozyskiwania surowca drzewnego, a następnie omawia różne obecnie stosowane technologie pozyskiwania drewna oraz urządzenia jakie są wykorzystywane podczas ich realizacji. Przedstawia ich wady i zalety, głównie jednak w odniesieniu do pozyskiwania surowca drzewnego z drzew iglastych. Całość kończy wspomnianym wcześniej, krótkim podsumowaniem, w którym zawarł opis problemu badawczego jaki zamierza rozwiązać poprzez zaplanowanie i realizację swoich badań. Do zawartości tego rozdziału mam kilka uwag i pytań problemowych. Po tak krótkim i syntetycznym wstępie, jak w przypadku tej dysertacji, mając na uwadze cel i zakres planowanych prac badawczych, należałoby raczej ten rozdział zatytułować „*Sposoby pozyskiwania surowca drzewnego*”, a nie jak zaproponował Kandydat „*Przegląd literatury*”. Przyjęta konwencja rozdziału jako przeglądowego jest oczywiście właściwa. Zasadnicza uwaga dotyczy objętości tego rozdziału, który zajmuje prawie 25 % objętości całego maszynopisu i jest stanowczo zbyt obszerny nieco

zaburzając zwyczajowy układ części pracy naukowej. Autor porusza wiele wątków, z których część bezpośrednio nie dotyczy zasadniczego zakresu badań. Takimi zagadnieniami są np. te dotyczące sieci szlaków zrywkowych, pozyskiwania surowca w warunkach górskich i podgórskich, czy dokładności zautomatyzowanego pomiaru długości surowca.

Mgr inż. D. Kwiatkowski włożył wiele wysiłku w przenalizowanie bardzo wielu wielojęzycznych prac i zestawianie prezentowanych tam wyników i danych. Należy to podkreślić i docenić jego pracowitość w tym aspekcie. Niestety, część z nich ma jedynie wartość informacyjną a nie użyteczną z uwagi na to, że przytaczane dane pochodzą sprzed kilkunastu a nawet kilkudziesięciu lat. Dotyczy to np. danych w tab. 1, opisujących ilość maszyn wielooperacyjnych w Polsce, które zostały zaczerpnięte z pracy z roku 2010, czy też mapy rozmieszczenia harwesterów z 2016 r. Z kolei dane ekonomiczne sprzed prawie 30 lat (*Teutenberg (1995), Lillenberg (1995)*) mają aktualnie niewielką wartość, biorąc pod uwagę ciągle zmiany warunków ekonomicznych i technicznych. Z tych samych powodów niepoprawne jest także odnoszenie do siebie danych dla odległych od siebie lat, chociażby ze względu na różny koszt paliwa i pracy ludzkiej, a także z uwagi na ciągle zmiany w światowej gospodarce. W tym miejscu nasuwa się pytanie, dlaczego Autor nie starał się zaktualizować posiadanych materiałów źródłowych, zastępując te z danymi historycznymi, aktualnymi publikacjami, w myśl wymagań stawianych pracom naukowym dotyczących odwoływania się do aktualnych, dostępnych materiałów źródłowych. Lektura dysertacji nasuwa jeszcze jedno ważne pytanie o potrzebę takiej obszernej analizy aspektów ekonomicznych procesu pozyskiwania surowca drzewnego, skoro w ramach prowadzonych badań te kwestie nie były analizowane. Podobne uwagi oraz przemyślenia nasuwają się po lekturze fragmentów przeglądu literatury dotyczących uszkodzeń drzew podczas zrywki, która również nie była przedmiotem badań Autora w ramach tej dysertacji. W tym rozdziale, jak również w całej treści rozprawy doktorskiej, nie można się doszukać żadnej pracy, której autorem lub współautorem byłby Doktorant, zacytowana została jedna praca autorstwa jego promotora, dlatego kolejne pytanie o wyjaśnienie tej sytuacji i przybliżenie dorobku publikacyjnego Kandydata.

Analiza tej części dysertacji nasuwa jeszcze jedno może najważniejsze spostrzeżenie, iż ogromna większość cytowanych materiałów, danych, przytaczanych analiz oraz informacji jakie podaje mgr inż. D. Kwiatkowski dotyczy pozyskiwania surowca z drzew iglastych, a informacji odnoszących się do pozyskiwania surowca drzew liściastych jest niewiele. Tytuł i zakres pracy dotyczą obydwu rodzajów surowca na przykładach jodły i buka. Stąd nasuwa się

pytanie, dlaczego tak mało miejsca poświęcono analizom procesu pozyskiwania drzew liściastych, a w szczególności etapowi maszynowego ich okrzesywania?

Na podkreślenie i docenienie zasługuje fakt uzupełnienia przeglądu materiałów źródłowych, szczególnie w odniesieniu do charakterystyki technicznej i budowy maszyn wielooperacyjnych i głowic harwesterowych, danymi, informacjami, zdjęciami osobiście zgromadzonymi przez Doktoranta podczas jego zagranicznych i krajowych wyjazdów szkoleniowych.

W następnym krótkim jednostronicowym rozdziale Kandydat zwięźle przedstawił jeden główny cel jaki sobie postawił, przystępując do realizacji badań, którym jest porównanie procesu okrzesywania surowca drzewnego metodą aktywną i pasywną. Zostały również postawione cele dodatkowe o charakterze utylitarnym związane z wykazaniem skuteczności autorskich prototypów urządzeń okrzesywujących w sposób aktywny i pasywny oraz wskazaniem możliwości dalszego rozwoju i wykorzystania opracowanych prototypów i związanych z nimi technologii okrzesywania surowca drzewnego. W tym rozdziale został także bardzo syntetycznie przedstawiony zakres pracy. Zabrakło jednak postawienia jasnych hipotez badawczych. W tym miejscu pojawia się więc pytanie: dlaczego nie zostały one zapisane w pracy? Autor powinien również pamiętać, że w pracy naukowej najpierw powinno się podać główne cele pracy, a dopiero po ich sprecyzowaniu i omówieniu cele dodatkowe, które niejako wynikają z celów głównych lub je dopełniają.

Kolejny, 4 rozdział pracy został zaatutowany „*Metodyka badań*” i zawiera opis metod badawczych jakie były wykorzystywane w czasie prowadzenia badań, gromadzenia wyników i ich analizy. W pierwszej części tego rozdziału Doktorant opisuje opracowane i zbudowane przez siebie prototypy urządzeń do aktywnego i pasywnego okrzesywania surowca drzewnego pochodzącego z drzew liściastych i iglastych. Urządzenia te oraz współpracująca z nimi wciągarka linowa są przedmiotami badań mgr inż. Damiana Kwiatkowskiego, dlatego ta część czwartego rozdziału powinna nosić tytuł: „*Przedmiot badań*”.

Ogromny podziw i szacunek budzi samodzielne opracowanie koncepcji, potem konstrukcji i wreszcie zbudowanie przez Doktoranta prototypów urządzeń, które zostały przedmiotem badań zrealizowanych na potrzeby przygotowania ocenianej dysertacji doktorskiej. Jest to niewątpliwie jego osiągnięcie techniczne i technologiczne, które powinno być jeszcze bardziej wyeksponowane. Należy także podkreślić innowacyjność tych urządzeń, czego potwierdzeniem jest ich zgłoszenie jako wynalazków do ochrony prawnej w Urzędzie

Patentowym RP. Z tego powodu w pracy, mając na uwadze jej charakter, powinno znaleźć się więcej rysunków pokazujących budowę elementów składowych prototypów głowic okrzesujących, które Doktorant sam opracował i zbudował.

Zamieszczony w pracy opis techniczny urządzeń jest poprawny i zgodny z wymaganiami jakie są stawiane tego typu opisom w inżynierii mechanicznej. Elementy składowe urządzeń zostały poprawnie nazwane, parametry techniczne i wielkości fizyczne właściwie zdefiniowane, choć Autor nie ustrzegł się jednak pewnych drobnych uchybień. W przypadku ciągnika rolniczego, który jest nośnikiem obydwu głowic okrzesujących powinno się podać jego moc, nominalną prędkość obrotową WOM oraz klasę, do której się go zalicza, a nie tylko model. Panel sterowania służy do sterowania pracą prototypu, a nie do zarządzania pracą, jak to zostało zapisane. W przypadku opisu technicznego konstrukcji głowicy okrzesującej pasywnie GO-02 Autor nie zamieścił parametrów zastosowanych noży okrzesujących. W opisie współpracującej z tymi głowicami wciągarki linowej Doktorant podaje, iż został użyty drugi ciągnik rolniczy wyposażony we wciągarkę linową. Zabrakło jednak jej parametrów technicznych oraz danych tego ciągnika, dlatego prosba o wyjaśnienie powodów niezamieszczenia tych danych. Z kolei w opisie stosowanych urządzeń i przyrządów pomiarowych nie podał jakie były ich zakresy i dokładności pomiarowe.

W następnych częściach tego rozdziału Doktorant przedstawia koncepcję realizacji badań i analizy wyników. Zaplanował badania wstępne i zasadnicze opracowanych urządzeń okrzesujących, a także badania morfologii kłód przed i po okrzesywaniu obydwoma metodami. Planując badania mgr inż. D. Kwiatkowski wykazał się umiejętnością samodzielnego zaplanowania ich przebiegu. Opracował właściwą, w odniesieniu do założonego zakresu, metodykę badań. Przyjął i zastosował odpowiednie, w odniesieniu prowadzonych badań, rozumowanie i prawidłowy tok postępowania, udowadniając opanowanie zasad prowadzenia badań naukowych i umiejętność krytycznej analizy uzyskanych wyników. Wskazuje miejsce i termin badań oraz zamieszcza opis badań morfologii kłód jakie uzyskał po okrzesywaniu obydwoma urządzeniami. W przyjętej metodyce i zakresie badań zabrakło badań parametrów eksploatacyjnych prototypów opracowanych urządzeń okrzesujących, co byłoby dobrym dopełnieniem zaplanowanego procesu badawczego. Prosiłbym o komentarz i wyjaśnienia w tej sprawie. Przeprowadzenie bardzo pracochłonnych i wymagających doświadczeń wymagało od Doktoranta ogromnej cierpliwości i konsekwencji w ich realizacji. Takie podejście z kolei pozwoliło mu zoptymalizować warunki prowadzenia badań i ograniczyć błędy na tym etapie pracy, co utwierdza mnie w przekonaniu o wysokim stopniu przygotowania mgr inż. D. Kwiatkowskiego do samodzielnego prowadzenia badań.

W tym rozdziale Autor zamieścił również opis metod statystycznych zastosowanych do opracowania wyników. Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadził wykorzystując oprogramowanie *GenStat v. 22 (VSN International)*. Weryfikację normalności rozkładu badanych cech wykonał wykorzystując test Shapiro–Wilka, a homogeniczność wariancji weryfikował za pomocą testu Bartletta. Do prowadzenia obliczeń statystycznych zastosował wieloczynnikową analizę wariancji ANOVA z interakcją przyjmującą $\alpha = 0,05$ jako poziom istotności. Ponadto, dla tego samego poziomu istotności oszacował Najmniejsze Istotne Różnice (NIR) dla wariancji dwóch próbek populacji za pomocą testu Fishera. Istotność obliczonych współczynników korelacji testował za pomocą testu t-Studenta. Współczynniki korelacji liniowej Pearsona dla wszystkich par kombinacji gatunków drzew i metod okrzesywania obliczał jako niezależne determinanty określające poszczególne cechy objaśniające: średnicę pnia, liczbę sęków, powierzchnię wszystkich sęków na kłodzie oraz czas okrzesywania surowca.

Obszerną część pracy stanowi rozdział 5. „*Wyniki badań oraz ich analiza*”, który Doktorat podzielił na 4 podrozdziały. W kolejnych podrozdziałach Autor analizuje wyniki badań wstępnych i zasadniczych oraz morfologii kłód, a najobszerniejszy podrozdział zawiera wyniki analiz statystycznych.

Analiza wyników badań wstępnych została przeprowadzona właściwie, jednak na rys. 33 nie zaznaczono, które z 24 słupków wykresu odnoszą się do okrzesywania buka, a które do jodły (jak to zapisano w metodyce badań wstępnych, iż będzie badane po 12 kłód buka i jodły). Stąd pytanie o wyjaśnienie tych rozbieżności. Opis sonometru wykorzystywanego do pomiaru poziomu hałasu powinien być umieszczony w podrozdziale dotyczącym wykorzystywanych w badaniach przyrządów pomiarowych w ramach rozdziału „*Metodyka badań*”.

W części zawierającej analizę wyników badań morfologii kłód Doktorant stawia raczej zbyt radykalne stwierdzenie, iż gabaryty drzew liściastych dyskwalifikują je z możliwości realizacji maszynowego pozyskania surowca w sposób pasywny. Nie precyzuje jakie wielkości gabarytów ma na myśli, zważywszy na udane okrzesywanie buka o średnicy pnia do 30 cm skonstruowaną przez siebie głowicą. Stąd pytanie o podanie zakresów wymiarów drzew liściastych, które uniemożliwiają ich pasywne okrzesywanie.

Przedstawione przez mgra inż. D. Kwiatkowskiego wyniki analiz statystycznych są bardzo obszerne a nawet , w mojej opinii, za bardzo szczegółowe w odniesieniu do badanych obiektów i analizowanych wariantów badawczych. Obliczenia skośności i kurtozy rozkładów

normalnych wykonane zostały właściwie, ale ich wyznaczenie nie było konieczne, ponieważ Autor nie analizował wpływu tych parametrów rozkładu na przebieg procesów okrzesywania.

Tytuły tabel 9, 10, 11. różnią się od zapisów w tekście pracy analizujących zawarte w nich wyniki, np. „*Tabela 9. Podstawowe charakterystyki statystyczne określające parametry położenia oraz rozproszenia powierzchni sęków okrzesywanych w jednostce czasu dla interakcji gatunek z metodą okrzesywania*”. Parametry sęków nie zależą przecież od czasu okrzesywania ani od stosowanej metody okrzesywania. W jednostce czasu można analizować tylko powierzchnię sęków, a nie ich położenie. Stąd kolejne pytanie o wyjaśnienie zakresów parametrów jakie były analizowane statystycznie i zamieszczone zostały w tych tabelach.

Dla zobrazowania tych samych danych wystarczające jest wykorzystanie jednego typu wykresu. Zamieszczanie zarówno wykresów pudełkowych i wykresów gęstości powierzchni to powielenie tych samych informacji zwiększające objętość pracy. Taka sama uwaga odnosi się do wykresów współczynników autokorelacji (rys. 35-38), które także powielają informacje zamieszczone w poprzedzających je tabelach. Poza tym wykresy te nie mają zdefiniowanych osi.

W tabelach od 12 do 23 Doktorant zastosował oznaczenia w postaci gwiazdek w ilości od 1 do 3, bez ich zdefiniowania. Kolejne pytanie dotyczy wyjaśnienia i zdefiniowania tych oznaczeń oraz ich wpływu na zamieszczone w tabelach wyniki.

Dane zamieszczone w tab. 26 porównywano wykorzystując trzy różne poziomy istotności, a w tab. 27 – dwa, stąd pojawia się kolejne pytanie, dlaczego zostały zastosowane różne poziomy istotności w ramach jednej analizy?

6 rozdział zatytułowany „*Wnioski i dyskusja*” Autor rozpoczyna od skonkludowania przeprowadzonych przez siebie badań 5 wnioskami, które korespondują z postawionymi celami pracy oraz potwierdzają rozwiązanie przyjętego problemu badawczego. Wnioski w większości mają charakter użyteczny. Następnie Doktorant rozwija swoje wnioskowanie, a także dokonuje porównań opracowanych i zbudowanych przez siebie głowic okrzesywających oraz ich parametrów pracy z innymi znanymi podobnymi urządzeniami. Nie prowadzi przy tym klasycznej dyskusji uzyskanych wyników opartej na porównaniach uzyskanych własnych danych z danymi źródłowymi, dlatego ten rozdział powinien mieć raczej tytuł „*Podsumowanie i wnioski*”.

Mgr inż. Damian Kwiatkowski swoją dysertację kończy rozdziałem 7 zatytułowanym „*Wady i zalety prototypu oraz propozycje ulepszeń*”, w którym zawiera krytyczną analizę konstrukcji opracowanych i zbudowanych przez siebie głowic okrzesywających, a szczególnie

głowicy aktywnej GO-01. Zamieszczone informacje i wskazówki dotyczące możliwości dalszego rozwoju urządzeń są efektem połączenia obserwacji pracy głowic podczas terenowych badań eksploatacyjnych, wiedzy merytorycznej i technicznej Autora oraz jego dużego doświadczenia inżynierskiego. Bardzo rzadko się zdarza, aby w tego typu pracach naukowych były zamieszczone tak precyzyjne wskazówki dotyczące wizji dalszego rozwoju przedmiotów badań. Z tego powodu zamieszczenie tego typu rozdziału w dysertacji zasługuje na docenienie. Rozdział kończy się stwierdzeniem o zgłoszeniu rozwiązań do ochrony patentowej jako wynalazków, co także jest właściwym i godnym pochwały postępowaniem. Na tej podstawie należy przyjąć stwierdzenie, że wyniki rozprawy mogą zostać wykorzystane do podjęcia prób praktycznego wdrożenia opracowanych głowic okrzesujących.

Rozdział 8 „Literatura” zawiera 168 pozycji. W pracy zostało zacytowane 158, dlatego prośba o komentarz i wyjaśnienia tych rozbieżności.

Nie zacytowane zostały następujące pozycje ze spisu literatury o numerach: 8, 25, 84, 99, 114, 121, 123, 159.

Pozycje 33 i 34, czyli:

33. Buras A., Menzel A., 2018, *Projecting tree species composition changes of European Forests for 2061–2090 under RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios*. *Front Plant Sci.* 2019;9:1986. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01986>.

34. Buras A., Menzel A., 2019, *Projecting tree species composition changes of European Forests for 2061–2090 under RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios*. *Front Plant Sci.* 2019;9:1986. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01986>.

zostały zdublowane w spisie literatury. Zapisy różnią się jedynie rokiem wydania, cytowany na str. 38 jest właściwy artykuł z 2018 r., w którym to roku został on wydany.

Pozycja 97 lub 98, czyli:

97. Mederski PS, Bembenek M, Erler J, Giefing D.F., 2011, *Effects of innovative thinning operation in a birch stand*. *Acta Sci Pol, Silv Colendar Rat Ind Lignar.* 2011;10(4):29–38.

98. Mederski P.S., Bembenek M., Mendow N., Giefing D.F., Jakubowski M.; 2011, *Pozyskiwanie buka harwesterem z głowicą do drzew liściastych CTL 40HW*. W: Róžański H., Jabłoński K. (Red): *Tendencje i problemy techniki leśnej w warunkach leśnictwa wielofunkcyjnego*. KTL, Poznań, 2011, 56-62.

została nieprawidłowo zacytowana. Brak wpisania kolejnych liter za rokiem wydania dla tych publikacji wydanych w tym samym roku i mających tego samego pierwszego cytowanego autora sprawia, że nie wiadomo, która z tych publikacji została cytowana na str. 44.

5. Końcowa ocena rozprawy

Opiniowana przeze mnie praca naukowa mgra inż. Damiana Kwiatkowskiego jako przedmiot rozprawy doktorskiej spełnia kryteria merytoryczne i formalne stawiane dysertacjom doktorskim. Praca wykonana została z użyciem prawidłowych metod badawczych, umożliwiających osiągnięcie założonego przez Doktoranta celu. Dobrze przyjął on założenia badawcze, rozplanował i przeprowadził swoje doświadczenia. Dokonał prawidłowej interpretacji uzyskanych wyników badań. Występujące w rozprawie błędy i uchybienia mają charakter edytorski, ale także i merytoryczny, które co prawda obniżają jej wartość, ale jej nie dyskwalifikują.

W realizacji badań Doktorant wykazał się nie tylko dużą inwencją twórczą i pomysłowością, lecz także wytrwałością oraz pracowitością. Umożliwiło mu to zrealizowanie szerokiego zakresu prac badawczych, które dostarczyły wielu przydatnych dla praktyki danych i informacji. Przede wszystkim zaś jego wiedza oraz umiejętności warsztatowe i inżynierskie pozwoliły mu samodzielnie opracować, a następnie skonstruować głowice okrzesujące, które zostały przedmiotami jego badań. Fakt ten należy szczególnie podkreślić.

Przyjęty w rozprawie sposób prezentowania rozważań jest ogólnie poprawny. Rozważania te są prowadzone konsekwentnie, a treść rozprawy ułożona jest we właściwej kolejności. Rozprawa wskazuje na dobre przygotowanie Autora do samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów naukowych. Zakres rozpatrywanej problematyki jest w pełni wystarczający i pod tym względem rozprawę doktorską mgra inż. Damiana Kwiatkowskiego należy ocenić pozytywnie. Przedstawione wyniki badań mają również duże znaczenie utylitarne.

Uwagi, pytania i spostrzeżenia jakie nasunęły mi się w trakcie oceny pracy zawarłem we wcześniejszych punktach niniejszej recenzji.

6. Wniosek końcowy

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że rozprawa pod względem merytorycznym spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 wraz z późn. zm.) i Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r.

w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818). i oceniam ją pozytywnie. Stwierdzam, że w rozprawie doktorskiej przedstawiono oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorant wykazał się opanowaniem i posiadaniem ogólnej wiedzy teoretycznej i odpowiednim przygotowaniem do samodzielnego prowadzenia prac badawczych i naukowych.

Biorąc pod uwagę powyższą recenzję wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kollątaja w Krakowie dopuszczenie mgra inż. Damiana Kwiatkowskiego do publicznej obrony jego rozprawy doktorskiej pt. „Analiza wybranych parametrów aktywnej oraz pasywnej metody okrzesywania jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) i buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.)”.

Florian Adamczyk