

prof. dr hab. Tadeusz Moskalik
Katedra Użytkowania Lasu
Instytut Nauk Leśnych
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja

maszynopisu 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.)”

Rozprawa doktorska została napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Krzysztofa Słowińskiego, prof. URK, z Katedry Użytkowania Lasu, Inżynierii i Techniki Leśnej na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Uwagi ogólne

Działania innowacyjne wraz z transformacją cyfrową w coraz większym stopniu dotyczą wielu obszarów ludzkiej działalności, w tym także sfery związanej z gospodarką leśną. Przyczyniają się one niewątpliwie do postępu techniczno-technologicznego, charakteryzującego się przede wszystkim zwiększeniem efektywności produkcji, przy jednoczesnym dostosowaniu konstrukcji maszyn do specyficznych warunków leśnych.

W przypadku prac związanych z użytkowaniem lasu, a w szczególności z pozyskiwaniem drewna, w ostatnich trzydziestu latach, obserwowany jest bardzo intensywny rozwój maszyn wielooperacyjnych (harwesterów), które dokonują ścinki drzew, ich okrzesań oraz wyróbki określonych sortymentów.

Stopień mechanizacji prac w tym zakresie jest w poszczególnych krajach europejskich dosyć zróżnicowany. Wpływ na to mają przede wszystkim poziom rozwoju społeczno-gospodarczego danego kraju oraz specyfika warunków drzewostanowych. Krajami, w których w sposób w pełni zmechanizowany pozyskuje się procentowo najwięcej surowca drzewnego

są Irlandia (98%), Norwegia (96%), Finlandia (96%) oraz Szwecja (96%). W Polsce szacuje się, że poziom ten stanowi ok. 45%.

Pozyskując drewno harwesterem najwięcej czasu, spośród wszystkich operacji technologicznych, zajmuje okrzescanie surowca. Dotyczy to szczególnie tych przypadków, gdzie odcinane gałęzie są znacznych rozmiarów. Okrzescanie w obecnie produkowanych maszynach odbywa się bowiem w sposób pasywny, polegający na przeciąganiu ściętego drzewa przez noże okrzescujące (będące częścią składową głowicy) za pomocą rolek posuwu. Pewien potencjał usprawniający efektywniejsze odcinanie gałęzi od strzały mogą mieć układy tnące pracujące w sposób aktywny, z użyciem ruchomych elementów tnących.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Damiana Kwiatkowskiego dotyczy porównania aktywnej i pasywnej metody okrzescywania drzew. Autor opracował nowatorski prototyp głowicy okrzescującej „GO-01” (dla metody aktywnej). Obecnie prototyp ten stanowi przedmiot zgłoszenia do ochrony w Urzędzie Patentowym. Jest to rozwiązanie dosyć ciekawe pod względem konstrukcyjnym. Na świecie w zasadzie nie ma bowiem podobnych, które stosowane są powszechnie w praktyce leśnej.

Ocena rozprawy

Treść rozprawy została przedstawiona w formie zwartej opracowania obejmującego 102 strony maszynopisu podzielonego na 10 części (w tym 8 rozdziałów), których udział procentowy wynosi odpowiednio:

1. Strona tytułowa, streszczenie w języku polskim, angielskim i spis treści – 4,7%
2. Wstęp – 0,8%
3. Przegląd literatury – 30,5%
4. Cel i zakres pracy – 0,8%
5. Metodyka badań – 17,2%
6. Wyniki badań oraz ich analiza – 28,9%
7. Wnioski i dyskusja – 3,1%
8. Wady i zalety prototypu oraz propozycje ulepszeń – 2,3%
9. Literatura – 11,7%

Za wnioskami zamieszczono spis literatury zawierający 168 pozycji, głównie w języku angielskim (111 pozycji) oraz polskim (32). Znalazły się w spisie również opracowania

niemieckie (8), fińskie (7), szwedzkie (4), francuskie (3), tureckie (1), czeskie (1) oraz chorwackie (1).

Maszynopis zawiera 28 tabel i 38 rycin. Ponadto zamieszczono w formie załącznika tabelę (nr 28) ze szczegółowymi danymi pomiarowymi sęków.

Należy stwierdzić, że praca została przygotowana dosyć solidnie. Jej układ stanowi logiczną całość. Została ona generalnie napisana poprawnie pod względem językowym i stylistycznym. Mam jednak trzy ważne uwagi o charakterze edytorskim. Tego typu praca nie powinna zawierać skrótów „w/w” (wyżej wymieniony). Należy również poprawić zapis wielu mian przy jednostkach. Bardzo często brakuje bowiem spacji przy podawaniu szczególnie lat lub zapis mian jest nieprawidłowy (brak indeksów górnych, niepotrzebne indeksy dolne). Ujednolicić również należy cytowania literatury. W pracach wieloautorskich stosowane są wymiennie skróty „i in.” oraz „et al.” Przy pracach dwóch autorów spotyka się zarówno „i” oraz „&”.

Tytuł rozprawy znajduje swoje odzwierciedlenie w całej treści opracowania.

W przeglądzie literatury Autor przedstawił stan wiedzy na temat maszynowego pozyskiwania drewna. Zaprezentowano rys historyczny rozwoju technologii pozyskania surowca drzewnego, zagadnienia związane z wydajnością pracy i kosztami jednostkowymi. Opiszano budowę i sposób działania głowicy harwesterowej. Doktorant szczególną uwagę zwrócił na możliwość pozyskania drewna w warunkach górskich oraz w drzewostanach liściastych, gdzie występują stosunkowo największe trudności z okrzesaniem drzew. Przy ocenie poziomu zaawansowania maszynowego pozyskania drewna w Polsce Doktorant swoje rozważania zakończył na roku 2016. W tym miejscu należało jeszcze nawiązać do pozycji: Bodył M. 2022. Rozmiar pozyskania maszynowego w Polsce. *Drwal*, 4: 24–28, w której podano najnowsze dane.

W tej części pracy, moim zdaniem, znajdują się również elementy, które tylko w sposób pośredni nawiązują do tematyki rozprawy. Nie są one dalej analizowane i z powodzeniem można by je usunąć. Dotyczą one kosztów jednostkowych pozyskania drewna, aspektów ergonomicznych, środowiskowych związanych z udostępnieniem drzewostanów dla maszyn, emisjami CO₂ oraz stopniem uszkodzeń drzew.

Zamiast tych fragmentów tekstu można by dodać analizę literatury związanej z okrzesywarkami stacjonarnymi (np. Harvestech S3000) oraz podkrzesywaniem drzew maszynami odcinającymi gałęzie w sposób zarówno pasywny (np. Advaligno Patas) lub aktywny (Clouston Tree Pruner).

Po przeglądzie literatury powinna znaleźć się hipoteza badawcza jako wyodrębniony rozdział pracy. W tym miejscu jest jednak jej brak. Pewna namiastka hipotezy znajduje się na stronach 68 i 69, przy analizie statystycznej danych. Po odpowiedniej korekcie powinna ona zostać przeniesiona w miejsce docelowe.

Cel pracy został przedstawiony w sposób zwięzły. Doktorant odniósł się do celu pośredniego i bezpośredniego. Głównym celem pracy było porównanie tempa okrzesywania drzew metodą aktywną i pasywną w przeliczeniu na jednostkę czasu. Ponadto badano różnice pomiędzy czasem okrzesańcia drewna iglastego i liściastego oraz cechy morfologiczne drzew w oparciu o liczbę i powierzchnię sęków na okrzesywanych kłodach. Ta część pracy wymaga pewnego usystematyzowania i zmian stylistycznych. Określić należy również zakres badań.

W dalszej części rozprawy przedstawiono „Metodykę badań”. Scharakteryzowano szczegóły konstrukcyjne głowicy okrzesywującej aktywnie GO-01 oraz pasywnie GO-02. Zostało to wykonane starannie z użyciem odpowiednich rysunków i fotografii. Badania terenowe zostały przeprowadzone dwuetapowo na terenie Nadleśnictwa Bircza. Wyodrębniono 4 grupy badawcze w zależności od zastosowanej metody i gatunku drzewa. Dla każdej z grup wykonano pomiary chronometryczne oraz przeprowadzono analizę pola powierzchni każdego okrzesywanego sęka. Przy pozyskaniu surowca drzewnego istotną rolę odgrywa także jakość okrzesańcia (wysokość sęków). Uważam, że w tym przypadku taka ocena powinna zostać przeprowadzona. Rozdział ten kończy opis zastosowanych analiz statystycznych.

Rozdział „Wyniki” zajmuje prawie 30% maszynopisu. Autor wykazał, że średni czas okrzesywania kłody jodłowej metodą pasywną wyniósł 37,37 s, a aktywną 19% mniej. Przy drewnie bukowym, w pierwszym przypadku był on zdecydowanie dłuższy wynosząc 69,08 s. Jest to rzecz zupełnie zrozumiała i wynika z innego rodzaju ugałęzienia w porównaniu do jodły. Stosując aktywną metodę okrzesańcia możliwe było skrócenie tego czasu aż o ponad 43%. Doktorant zaprezentował także parametry sęków, które miały wpływ na uzyskanie powyższych wartości. Poszczególne zależności zostały pokazane w sposób przejrzysty z wykorzystaniem licznych rysunków. Dokonano także dogłębnej analizy statystycznej. W tabeli 6 proszę zamienić, zgodnie z zasadami polskiej pisowni, „ilość sęków” na „liczbę sęków”.

Po wynikach badań znajduje się rozdział „Wnioski i dyskusja”. Moim zdaniem nie jest to zestawienie prawidłowe. Dyskusję w tego typu opracowaniach przeprowadza się najczęściej bezpośrednio po wynikach i stanowi ona osobny, istotny rozdział. Generalnie należy ją przeprowadzić na ogólnym poziomie, w których znajduje się odniesienie do stawianej hipotezy, możliwych wartości dodanych oraz do ograniczeń w przeprowadzonych badaniach.

Doktorant przedstawił pięć wniosków. W dużej mierze stanowią one podsumowanie uzyskanych wyników. Wniosek pierwszy jest bardzo szczegółowy i z punktu widzenia ważności badań powinien znajdować się na dalszym miejscu.

Rozdział 7 związany z wadami i zaletami prototypu powinien zostać dołączony do części dyskusyjnej. Rozdział ten zakończony jest zdaniem, że załącznik 2 zawiera kserokopię zgłoszenia głowicy GO-01 do Urzędu Patentowego. Załącznika takiego w pracy nie jednak zamieszczono. Za zbędne natomiast uważam umieszczenie w opracowaniu wielostronicowej tabeli 28, zawierającej szczegółowe parametry poszczególnych sęków.

Uwagi szczegółowe:

1. Str. 5. Wystarczy zatytułowanie tej części jako „Streszczenie” (bez pracy doktorskiej). Podobnie str. 6 – powinno zostać tylko „Abstract”.
2. Str. 10. Mederski i in. 2018. Należy również podać „a” czy „b”. podobnie str. 36.
3. Str. 13. Autor posługuje się skrótami FT/TL jako system dłużycowy lub całego drzewa. To nie są pojęcia tożsame.
4. Proszę ujednoczyć rodzaj nawiasów przy cytowaniu literatury. Spotykane są bowiem zarówno „[...]” jak i „(...)”.
5. Str. 18. Brak Kotze i du Toit 2012 w spisie literatury.
6. Proszę usunąć wszystkie pogrubienia i podkreślenia wyrazów w tekście.
7. Str. 22. Zamiast Teutenberg 1995 powinni być Teutenberg i Raupach 1995.
8. Str. 23. Co oznacza wykrzyknik w pierwszym wierszu?
9. Str. 24. Opis osi pionowej na ryc. 5 wymaga doprecyzowania.
10. Str. 27. Przy cytowaniu Brzózko 2009 brakuje Skarzyńskiego.
11. Str. 46. Organoleptyczna ocena w przypadku maszyn raczej nie pasuje stylistycznie.
12. Str. 114. Anderson 1994. Brakuje pozycji w tekście pracy.
13. Str. 117. Buras i Mentzel 2018 i 2019. Ta sama pozycja literatury. Powinno pozostać 2019.
14. Str. 123. Norizah i in. 2012. Brak pozycji w tekście pracy. Dotyczy to również pozycji nr 121, 122 (str. 124) oraz 156 (str. 127).

Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Damiana Kwiatkowskiego jest samodzielnym oraz oryginalnym opracowaniem. Poziom naukowy pracy spełnia standardy tego typu prac. Pomimo kilku uwag krytycznych, raczej o charakterze edytorskim, w pełni

doceniam nowatorskie podejście do rozwiązywanego problemu. Moja generalna ocena pracy jest bardzo pozytywna. Doceniam osiągnięcia konstrukcyjne Doktoranta wraz z zaprezentowanym programem badawczym.

Uważam, że praca mgra inż. Damiana Kwiatkowskiego spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w świetle obowiązującej Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki. Wnioskuje zatem o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Andrzej Moskalec