

Dr hab. inż. Grzegorz Trzciniński  
Katedra Użytkowania Lasu, Wydział Leśny  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

### Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Miłosza Grabarka

pt. „Analiza porównawcza taboru samochodowego do wywozu drewna pod kątem  
technologiczno – ekonomicznym”

wykonana na zlecenie dziekana Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie z dnia  
1 lipca 2019 r.

#### 1. Wstęp

W Polsce prawie 73% klientów Lasów Państwowych kupuje zaledwie 9% całej sprzedawanej masy drewna. Są to głównie zakłady rzemieślnicze przerabiające w ciągu roku mniej niż 2000 m<sup>3</sup> drewna (Czemko 2010). Przy obowiązującej zasadzie sprzedaży drewna loco las (obecnie określanej w umowach „przy leśnej drodze wywozowej”) istotnego znaczenia nabiera transport drewna, jak również wiąże się to z koniecznością współpracy wszystkich podmiotów związanych z łańcuchem dostaw.

Transport surowca drzewnego jest jedną z kluczowych operacji w gospodarce leśnej i surowców drzewnych, która ma duże znaczenie w kosztach pozyskania, ale także posiada znaczny potencjał możliwości optymalizacji. Największe koszty operacji transportowych związane są z wywozem drewna, stanowiąc od 40 do 60% W celu podniesienia swojej efektywności podmioty działające na rynku wywozu drewna starają się ograniczać koszty transportu. Ważnym elementem w tym zakresie są ustalane prawnie limity związane z dopuszczalną masą całkowitą pojazdów (dmc). W niektórych krajach podejmowane są próby ich zwiększania np. w Estonii do 60 Mg, Finlandii do 76 Mg.. W Polsce również obowiązują przepisy ograniczające dopuszczalną masę całkowitą (na którą składa się masa pustego zestawu wywozowego i masa ładunku) zestawów pojazdów poruszających się po drogach, uzależnioną od liczby osi i ich napędu (maksymalnie jest to 40 lub 42 Mg).

W celu uregulowania transportu drewna nowelizacją ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2012 r. poz. 1137 i 1448 z późn. zm.) w art. 61 ust. 15 [Ustawa...1997] wprowadzono zasadę określania masy ładunku drewna, jako iloczynu jego objętości i normatywnej gęstości ustalonej dla danego gatunku drewna na podstawie art. 61 ust.16 określonej w Rozporządzeniu z dnia 2 maja 2012 r. [Rozporządzenie...2012]. W przypadku drewna sosnowego wielkość ta została określona na poziomie 740 kg/m<sup>3</sup>. W rzeczywistości jednak, przy transporcie drewna, duża zmienność przewożonych sortymentów, wyrabianych z różnych gatunków oraz zróżnicowana wilgotność drewna nie pozwalają na jednoznaczne

określenie masy transportowanego surowca. Wpływa to bardzo często na nadmierne obciążenie masy zestawu wywozowego.

W literaturze zagranicznej można znaleźć wiele analiz dotyczących aspektów ekonomicznych i optymalizacji w transporcie drewna okrągłego, jak i przy transporcie biomasy. Najnowszych opublikowanych badań dotyczących transportu drewna okrągłego na terenie Polski jest mało i głównie dotyczą one charakterystyki zestawów wywozowych (masy własne, dmc, obciążenia osi i GVW) i transportowanego drewna (gatunki, masy) oraz pewnych zagadnień optymalizacji dostaw.

W rozprawie doktorskiej Autor prezentuje wyniki badań dotyczących zagadnienia transportu drewna realizowanego zestawami wysokotonażowymi analizując pod kątem techniczno – ekonomicznym wiele czynników i wskaźników mających wpływ na efekt ekonomiczny transportu drewna, jak i organizacji transportu z miejsca jego składowania w lesie do odbiorcy. Przeprowadzone badania na próbie 102 zestawów wywozowych z 22 firm transportowych, dostarczających drewno z 140 nadleśnictw (teren 12 regionalnych dyrekcji LP) do 55 odbiorców drewna, recenzent uważa za imponujące i dające możliwość ich implementacji na obszar całego kraju.

## 2. Struktura pracy

Recenzowana rozprawa doktorska mgra inż. Miłosza Grabarka pt. „Analiza porównawcza taboru samochodowego do wywozu drewna pod kątem technologiczno – ekonomicznym” zawiera 160 stron, w tym 98 rysunków, siedem tabel i 19 fotografii. Składa się z ośmiu ponumerowanych rozdziałów: wstęp (1,5 strony), przegląd literatury (10 stron), cel i zakres badań (3 strony), materiały i metody (14 stron), charakterystyka badań (27 stron), wyniki badań (75 stron), dyskusja (6 stron) i najważniejsze ustalenia i wnioski (4 strony). W pracy zawarto również streszczenie w języku polskim i angielskim, załączniki obejmujące dwie strony oraz spis literatury z 72 pozycjami (w tym 30 obcojęzycznymi), jak również spis stron internetowych oraz aktów prawnych. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska posiada typową strukturę dla tego typu prac naukowych, a proporcje poszczególnych rozdziałów pracy są prawidłowe, aczkolwiek niektóre rozdziały zdaniem recenzenta powinny być bardziej rozbudowane.

## 3. Wskazówki ogólne

Praca doktorska napisana jest poprawnym i zrozumiałym językiem, jednak przy tak obszernej pracy Autor nie ustrzegł się pewnych uchybień (gramatycznych, stylistycznych i interpunkcyjnych) oraz powtórzeń, które można usunąć bez utraty wartości merytorycznej rozprawy. W pracy zauważono też pewne braki w wymienianych pozycjach literatury (niepełny opis, błędny rok) lub brak pozycji w spisie literatury (np. Nowakowska-Moryl 1984) oraz różne

sposoby cytowania prac posiadających trzech autorów (wymieniani są wszyscy autorzy lub tylko pierwszy autor i inni). Dostarczony do recenzenta egzemplarz praca wymaga też poprawy składu wydruku (dużo pustych fragmentów stron, początek rozdziału piątego itp.). Są to poprawki obejmujące standardowe zabiegi korektorskie i redakcyjne, które będzie można wprowadzić na etapie przygotowania pracy do druku.

Zdaniem recenzenta warto też zwrócić uwagę na spójność stosowania jednostek i ich zapisu, a szczególnie odnoszących się do masy, raz kilogramy [kg] lub [t].

#### 4. Analiza szczegółowa

W krótkim wstępie Autor charakteryzuje transport drewna ze względu na drogi wszystkich gałęzi transportu i stosowane środki transportowe. W tej części pracy recenzent zwraca uwagę na pewne sformułowania, takie jak: „*zawożeniu*” oraz „*..., że drogami lądowymi może odbywać się transport konny (na krótkie odległości – zrywka)*”. W naszym kraju przepisy prawa zabraniają prowadzenia jakichkolwiek prac leśnych na drogach publicznych, a w LP, zgodnie z przepisami wewnętrznymi, zrywka drewna z miejsca jego pozyskania do składnicy przy drodze wywozowej odbywa się po szlaku zrywkowym, a nie po drogach leśnych. Szlaki zrywkowe są odrębnie klasyfikowane i nie są włączone w strukturę dróg leśnych w naszym kraju.

We wstępie do rozdziału „Przegląd literatury” Autor przedstawia znaczenie transportu leśnego dla gospodarki leśnej oraz złożoność tego procesu. Opisuje również zagadnienie udostępnienia lasu siecią dróg (rozdz. 2.1.), skupiając się głównie na wskaźniku gęstości dróg leśnych w niektórych krajach Europy, podając dane za opracowaniem Płotkowski i inni [2012] i Ameryce Północnej [Pisarenko i Strachow 2009]. Szkoda, że rozdział ten nie został rozbudowany o zasady udostępniania obszarów leśnych i parametry sieci dróg leśnych w Polsce, co po części Autor omawia w rozdziale 5.1 (str.36-39). Wydaje się, że trafniejszym tytułem dla zawartości rozdziału 2.2 byłoby „Charakterystyka transportu drewna” lub „Specyfika transportu drewna”, gdyż tu Autor przedstawia dane dotyczące natężenia ruchu na drogach leśnych oraz parametry techniczne i prawne dotyczące transportu drewna na podstawie danych z literatury. W rozdziale 2.3 Autor bardzo szeroko przedstawia najnowsze rozwiązania dotyczące pojazdów i systemów transportu drewna na świecie, jest to bardzo cenny materiał w ramach przeglądu literatury. W omamianym rozdziale występują pewne uchybienia edytorskie i redakcyjne, które opisano powyżej, a najważniejsze szczegóły zostały zaznaczone w maszynopisie pracy. Fotografia nr 1 może być pominięta bez żadnych negatywnych konsekwencji dla wartości pracy.

W następnym rozdziale Autor określił cel podjętych badań, który swoim zakresem wyczerpuje temat rozprawy doktorskiej, a dalsze etapy pracy są konsekwencją realizacji zamierzonego celu. W tej części pracy, zdaniem recenzenta, zbędne jest umieszczenie fotografii nr 2 i 3, które nie do końca obrazują tekst, gdyż przedstawione samochody niejednoznacznie wskazują na możliwość transportu drewna tylko danego sortymentu.

W metodyce badań jako główne narzędzie do realizacji określonego celu przyjęto badania oparte na dwóch ankietach, które Autor przedstawił w załączniku do pracy. Wartym podkreślenia jest fakt przeprowadzenia przez Autora weryfikacji danych uzyskanych z ankiet w innych możliwych do uzyskania źródłach oraz przy pomocy wywiadu bezpośredniego. Zastrzeżenie jakie nasuwa się recenzentowi dotyczy określenia sumarycznego i średniego zużycie paliwa po drodze utwardzonej i nieutwardzonej, które ustalono dla 102 samochodów (z ankiety nr 1), a nie dla każdego kursu. Ponadto należy wziąć pod uwagę fakt, że zestaw wywozowy do drewna mógł się w ciągu roku zmieniać (ta sama jednostka napędowa - samochód lub ciągnik siodłowy, a inna przyczepa lub naczepa), co ma znaczenie przy określaniu wartości masy własnej zestawu i w konsekwencji innych wskaźników. Fakt zmiany zestawu wywozowego jest niejednokrotnie znany recenzentowi z badań własnych, szczególnie jeśli firma posiada kilka środków transportowych do wywozu drewna. Warte wyjaśnienia jest też, czy zestawienie w ankiecie nr 2 było wypełniane dla całej firmy z uwzględnieniem tylko tras, czy także dla konkretnego zestawu wywozowego, co pozwoliłoby na weryfikację danych zawartych w ankiecie nr 1 oraz uszczegółowienie danych dotyczących np. przejechanych kilometrów, miąższości transportowanego drewna, czy czasu trwania kursu. Można domniemywać, na podstawie podanej przez Autora informacji o liczbie analizowanych kursów (22534), że wiele danych uzyskano z pojedynczych kursów, co zdaniem recenzenta powinno być podkreślone w metodyce badań, a jednocześnie jest bardzo dużą zaletą tych badań.

W przygotowaniu pracy do druku lub autoreferatu rozprawy doktorskiej należy zaznaczyć w metodyce badań, że masę własną zestawu wywozowego określano na podstawie ankiety nr 1 (a nie rzeczywistą masę przy danym kursie), a masę przewiezionego ładunku określano na podstawie miąższości transportowanego drewna z ankiety nr 2 i współczynników zawartych w Rozporządzeniu... z 2012 r. (co Autor opisał dopiero w rozdziale 5). W dalszej części rozdziału „Materiały i metody” Autor w należyty sposób opisuje wybrane wskaźniki techniczno-ekonomiczne.

W rozdziale „Charakterystyka badań” opisując teren objęty badaniami (regionalne dyrekcje LP), z których transportowano drewno do odbiorców, Autor zawarł dane, które zdaniem recenzenta powinny być umieszczone w rozdziale 2.2 (co zostało opisane

wcześniej). W opisie zawarto dane dotyczące dróg leśnych (długości i wskaźnika gęstości) dla poszczególnych regionalnych dyrekcji LP pochodzące z publikacji Trzcíńskiego [2011] (tabela tak wymaga poprawy umieszczenia jej w tekście). Należy nadmienić, że obecnie są dostępne bardziej aktualne dane na stronach internetowych LP pochodzące z tematu badawczego pod kierunkiem Prof. A. Czerniaka [Czerniak i in. 2016; Trzcíński i Czerniak 2017]. Dane dotyczące dróg publicznych przedstawione w tabeli nr 2 odnoszą się tylko do dróg o nawierzchni twardej, a nie do wszystkich dróg. W Polsce jest obecnie ponad 420 tys. km dróg publicznych (w okresie badań, w 2012 r. było ich ok. 412 tys. km). Umieszczenie fotografii tylko z jednym typem nawierzchni (fot. 4) wydaje się być zbędne. Wskazane jest, aby w trakcie przygotowywania pracy do druku uzupełnić ten rozdział o dane dotyczące podaży drewna (ilość, gatunki) przez analizowane RDLP. Rysunek 3 wymaga zmiany opisu np. „Stan posiadania zestawów wywozowych w analizowanych firmach”. Autor dobrze opisał i przedstawił stosowane zestawy wywozowe do drewna oraz zagadnienia BHP przy pracach transportowych, a w dalszych częściach tego rozdziału także charakterystykę możliwych ładunków drewna. Opisując firmy przewozowe, jak i odbiorców może warto byłoby zamieścić w pracy mapę z rozmieszczeniem tych firm, wskazując na wzajemne ich położenie, co ma wpływ na analizowane parametry transportu drewna oraz przedstawić krótką charakterystykę ilościową i jakościową (oczywiście bez nazw własnych) tych firm (nie tylko stanu posiadania samochodów).

Rozdział „Wyniki” jest najobszerniejszą częścią rozprawy doktorskiej (47% jej objętości) i podzielony został na 11 podrozdziałów, a niektóre z nich posiadają jeszcze dalszy podział. W pierwszej kolejności Autor charakteryzuje zestawy wywozowe, pod względem marki samochodów, wieku, mocy silnika czy wyposażenia w urządzenia załadownicze, dokonując ich podziału na grupy w zależności od omawianej cechy, co jest wykorzystane przy dalszych analizach. Ta część pracy jest należyście omówiona i przedstawiona bez większych uchybień. Jednak zdaniem recenzenta (podkreślam, jako rozważania dyskusyjne) powinno się te analizy uzupełnić o dane dotyczące konfiguracji zestawów wywozowych, co Autor dobrze opisał w rozdziale 5.3, oraz o dane dotyczące masy własnej zestawów wywozowych, gdyż dana ta służy do określenia dopuszczalnej masy ładunku (ładowności), jak i później wskaźnika wykorzystania ładowności.

Kolejna część rozdziału „Wyniki” to analiza zużycia paliwa przedstawiona w logiczny i czytelny sposób, od danych ogólnych do szczegółowych, w rozbiciu na przyjętą klasyfikację środków transportowych, czy analizowanych cech.

Podrozdział 6.5 (Ładowność samochodów) i 6.7 (Masa przewożonego drewna) oraz dane dotyczące charakterystyki dystansu przejechanego w analizowanych dostawach drewna

powinny być omówione wcześniej, jako ogólne charakterystyki transportów, co pozwoliłoby Autorowi uniknąć wielokrotnego powtarzania (przytaczania) tych samych danych. Podobnie dokonując analiz ładowności w zależności od klasy wykorzystania ładowności (klasy przyjęte przez Autora) (strona 78) wcześniej wskazane byłoby omówić wskaźnik wykorzystania ładowności (zagadnienie omawiane dopiero na 122 str.).

Kolejny etap analiz przedstawionych przez Autora to stawki uzyskiwane przez przewoźników za kurs z drewnem w zależności od badanych cech oraz za jeden przejechany kilometr (podrozdział 6.8). Prezentowane wyniki są czytelne i przedstawione w jednolity sposób, co ułatwia czytelnikowi ich śledzenie. Przy tak dużym materiale i analizach Autor nie uniknął pewnych uchybień, a dotyczą one: opisu rysunków (np. 5, 10, 20, 29-35, 42, 44), opisu legendy (liniowa, log. potęg), powtórzenia przedstawianych danych na rysunkach (np. rys. 27 i 28) oraz sformułowań w tytułach podrozdziałów (uwagi zaznaczono w maszynopisie).

Przedstawienie wyników dla wskaźnika wykorzystania ładowności (rozdz. 6.11.1) umieszczony powinien być na początku analiz, gdyż według niego Autor dokonuje grupowania wyników. Autor na stronie 13 (pierwszy akapit) uzasadniając niższy wskaźnik wykorzystania ładowności dla drewna wielkowymiarowego pisze „..., co wiąże się z tym, że aby nie przekroczyć DMC, kierowca ładuje na samochód tyle sztuk, aby suma ich masy nie przekroczyła dopuszczalnej wartości”, trzeba zaznaczyć, że taka sama zasada dotyczy drewna średniowymiarowego i nie jest to chyba trafne uzasadnienie. Zasada ta jest oczywiście teoretyczna po wprowadzeniu przeliczników na gęstość drewna w 2012 r., dalej nie znamy rzeczywistej masy ładunku. W drugim akapicie na stronie 123 błędnie przywołano rys. 81, zdaniem recenzenta do przedstawionego tekstu pasuje rys. 24 z str. 78. Autor na str. 124 pisze „*Zależności pomiędzy wskaźnikiem wykorzystania ładowności, a ładownością nie są liniowe ...*”, co przeczy przedstawionemu rys. 81 i jego opisowi na str.123. Trzeba w tym zdaniu dopisać, że po uwzględnieniu sortymentów drewna. Zdaniem recenzenta jeśli określamy długości trasy przejechanej przez pojazd, to mówimy o przebiegu lub dystansie, a nie odległości. Warto tę uwagę rozważyć między innymi w rozdziale 6.11.5 przygotowując prace do druku.

W rozdziale „Dyskusja” Autor w pierwszej kolejności konfrontuje uzyskane z badań średnie miąższości ładunku z danymi literaturowymi, jednak nie podejmując polemiki.. Opisując średnią masę transportowanego drewna i wskaźnik wykorzystania ładowności, powtarza metodykę, w jaki sposób to ustalono i podaje otrzymane wartości. W tym miejscu wskazana byłaby dyskusja z literaturą krajową z badań rzeczywistych mas ładunku i wskaźnik wykorzystania ładowności większego od jedności, co oznacza znaczne

przeładowanie samochodów wożących drewno.. Z przedstawionego przez Autora wskaźnika wykorzystania ładowności można by wyciągnąć wniosek, że samochody mogłyby wozić jeszcze więcej drewna. Mając bardzo duże dane z ankiety nr 1 dotyczące masy własnej zestawu z dowodów rejestracyjnych można porównać je z wynikami, gdzie ważono puste zestawy wywozowe. Zdaniem recenzenta Autor nie w pełni wykorzystał możliwości skonfrontowania swoich obszernych wyników uzyskanych na podstawie przyjętej metodyki, a szczególnie dotyczących elementów charakteryzujących transport drewna, z wynikami badań innych autorów, których np. cytował w przeglądzie literatury.

Ostatni numerowany rozdział pracy „Najważniejsze ustalenie i wnioski” zawiera kolejno syntetycznie wymienione wyniki oraz siedem (nie ponumerowanych) wniosków. We wniosku pierwszym Autor porusza zagadnienie importu samochodów, co nigdzie nie było wcześniej rozważane, jak też znaczenie transportu samochodowego w dostawach drewna. Metoda określenia masy transportowanego drewna na podstawie przeliczników gęstości drewna z Rozporządzenia z 2012 r. nie dotyczy tylko PGL LP, jak sugeruje Autor we wniosku czwartym, a wszystkich dostawców i odbiorców oraz przewoźników drewna.

Podsumowując, przedstawione szczegółowe uwagi recenzenta do poszczególnych fragmentów pracy w większości mają charakter wskazówek i polemiki z Autorem oraz są efektem indywidualnego podejścia recenzenta do przedstawionego problemu badawczego i interpretacji wyników i nie mają znaczącego wpływu na ocenę merytoryczną rozprawy. Uwagi redakcyjne i edytorskie zdaniem recenzenta są łatwe do poprawy i powinny być uwzględnione na etapie przygotowania pracy do druku.

## 5. Ocena końcowa

Recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalne naukowe rozwiązanie problemu badawczego, a Autor wykazał się dobrym opanowaniem warsztatu badawczego i przygotowaniem do samodzielnego prowadzenia prac badawczych.

Podsumowując ocenę rozprawy doktorskiej Mgra inż. Miłosza Grabarka pt. „Analiza porównawcza taboru samochodowego do wywozu drewna pod kątem technologiczno – ekonomicznym” stwierdzam, że spełnia ona wymagania stawiane rozprawom doktorskim w obowiązujących przepisach prawa (Ustawa z dnia 14 marca 2013 r. o stopniach i tytułach naukowych oraz stopniach i tytułach w zakresie sztuki. z późn. zmian.) i stawiam wniosek o dopuszczenie Mgra inż. Miłosza Grabarka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Grzegorz Trzciniński