

Prof. dr hab. Witold Pazdrowski  
Katedra Użytkowania Lasu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Andrzeja Noskowiaka pt.: Mechaniczne właściwości świerkowej tarcicy konstrukcyjnej pochodzącej z wybranych krain przyrodniczo – leśnych Polski

Rozprawa doktorska mgr inż. Andrzeja Noskowiaka poświęcona jest badaniom słabo dotychczas rozpoznanego zagadnienia dotyczącego charakterystyki podstawowych właściwości mechanicznych produkowanej tarcicy świerkowej i wydajności materiałowej surowca wielkowymiarowego przecieranego z przeznaczeniem na tarcicę konstrukcyjną w powiązaniu z pochodzeniem drzew i drzewostanów. Badania terenowe i laboratoryjne zmierzały do uzyskania charakterystyki analizowanych właściwości w kontekście wykorzystania tarcicy jako drewna konstrukcyjnego. Ze względu na niejednorodność budowy tworzonej tkanki drzewnej świerków wyrosłych w zróżnicowanych warunkach siedliskowych, rosnących w drzewostanach nie zawsze podobnie prowadzonych pod względem hodowlanym w poszczególnych fazach rozwojowych, rozpoznanie zagadnienia powiązania podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych produkowanej tarcicy, a także wydajności materiałowej przecieranego surowca z pochodzeniem drzew i drzewostanów ma szczególnie istotne znaczenie, zarówno w aspekcie utylitarnym jak i poznawczym.

Oceniana rozprawa doktorska zajmuje 109 stron druku komputerowego. Tekst pracy został dobrze udokumentowany licznymi tabelami (39 tabel) i rycinami (67 rycin). Bibliografia obejmuje 73 pozycje literatury przy czym większość cytowanych opracowań to pozycje w języku polskim, w następnej kolejności w języku angielskim i najmniej w niemieckim. Autor ocenianego opracowania powołuje się zarówno na oryginalne prace twórcze oraz podręczniki o charakterze monograficznym, a także inne opracowania.

Pracę napisano poprawnym, zwięzłym i komunikatywnym językiem, chociaż nie ustrzeżono się – bardzo zresztą nielicznych niedociągnięć językowych. Na podkreślenie zasługuje natomiast szczególna staranność edytorskiego przygotowania rozprawy, która powoduje, że zapoznanie się z jej treścią może usatysfakcjonować nawet najbardziej wymagającego czytelnika.

Treść pracy odpowiada jej tytułowi, który w lapidarny sposób określa także zakres przeprowadzonych badań, natomiast zamieszczony w pracy abstrakt w sposób komunikatywny wprowadza czytelnika w tematykę realizowanych prac, opisując jednocześnie najważniejsze wyniki rozprawy.

We wstępie Autor zwraca uwagę na wzrost zainteresowania w wielu krajach architektów, projektantów i inwestorów zastosowaniem drewna w konstrukcjach jedno i wielopiętrowych budynków mieszkalnych jak i obiektów użyteczności publicznej, hal produkcyjnych i sportowych, wież obserwacyjnych itp. obiektów. Doktorant zwraca uwagę, że drewno pomimo znacznej palności podczas pożaru jest bezpieczniejsze aniżeli inne materiały konstrukcyjne np. stal lub beton. Przy prawidłowo zrealizowanej inwestycji i właściwym użytkowaniu obiektów wykonanych z drewna trwałość ich może sięgać długiego okresu czasu. Rozdział ten wraz z „Przeglądem literatury” umożliwił Autorowi wykazać lukę poznawczą stanowiąc dobre wprowadzenie do „Celu”, w którym zarysował koncepcję podjętych badań.

„Przegląd literatury” rozdział ten zajmuje nieco ponad 10 stron wydruku komputerowego i jest prawidłowo przygotowanym studium stanu badań nad właściwościami drewna i czynnikami je warunkującymi, określaniu właściwości mechanicznych na pełnowymiarowych elementach konstrukcyjnych z drewna, o upowszechnieniu w wielu krajach prac badawczych i aplikacyjnych dotyczących maszyn do nieniszczącej klasyfikacji tarcicy konstruktywnej pod względem wytrzymałościowym. Doktorant omówił również w tym rozdziale zmiany i doskonalenie uregulowań normatywnych w tym zakresie w różnych krajach świata w tym w Unii Europejskiej.

„Cel” przedstawiono w sposób syntetyczny, jasno określając planowane zamierzenia badawcze. Wyróżniono tu cel naukowy i praktyczny. Pierwszy z nich ma umożliwić określenie kształtowania się właściwości mechanicznych drewna świerkowego na tle analizowanych krain przyrodniczo – leśnych (pochodzenia). Drugi zaś ma dać podstawę do przygotowania polskich propozycji przyporządkowania klas sortowniczych (KG, KS i KW) polskiej tarcicy świerkowej konstrukcyjnej do klas wytrzymałościowych według normy EN 338 (krajowe propozycje do normy EN 1912).

Rozdział „Zakres pracy i metodyka badań) podzielono na dwa podrozdziały „Materiał badawczy” i „Metody badań” przedstawiono je w sposób jasny i komunikatywny. W pierwszym podrozdziale zaprezentowano założenia wyboru krain przyrodniczo – leśnych, z których pobrany surowiec drzewny posłużył do wyprodukowania świerkowej tarcicy konstrukcyjnej wykorzystanej do dalszych badań. Analizowano tarcicę wyprodukowaną ze świerków z krainy Karpackiej, dzielnicy Beskidu Wysokiego; krainy Mazursko – Podlaskiej, dzielnicy Wysoczyzny Białostockiej; krainy Mazursko – Podlaskiej, dzielnicy Pojezierza Mazurskiego; krainy Bałtyckiej, dzielnicy Koszalińskiej; krainy Karpackiej, dzielnicy Beskidu Sądeckiego i Górców oraz krainy Sudeckiej, dzielnicy Gór Sudeckich. W wyborze miejsc pochodzenia

drewna świerkowego do badań uwzględniono przede wszystkim zasięgi świerka (*Picea abies* Karst.) oraz występowanie poza zasięgiem, a także surowiec z upraw plantacyjnych. Założono, że z surowca świerkowego produkowane będą deski o przekrojach poprzecznych typowych dla budownictwa szkieletowego o grubości od 38mm do 50mm i szerokości 140mm do 150mm o długości 4m. Pozyskaną tarcicę sortowano zgodnie z normą PN-D-94021:2013 na następujące klasy KG (klasa gorsza), KS (klasa średnia) i KW (klasa wyborowa) lub zdyskwalifikowana. Założono wyprodukowanie w każdym z tartaków najmniej 40 sztuk tarcicy w każdej klasie sortowniczej. Wstępnie tarcica była sortowana przez personel tartaku, a następnie przez doktoranta w laboratorium Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu. Uwzględnione w pracy metody badań były zgodne z aktualnie obowiązującymi w Unii Europejskiej regulacjami normatywnymi. W podrozdziale „Metody badań” szczegółowo opisano poszczególne etapy prac badawczych wykonywanych na kolejnych partiach desek. Starano się określić związek między wytrzymałością i modułem sprężystości przy zginaniu statycznym badaniami na pełnowymiarowych elementach konstrukcyjnych, a takimi parametrami wytrzymałościowymi lecz określonymi na małych próbkach bez wad. Zebrany obfity materiał empiryczny opracowano statystycznie przy pomocy programu komputerowego Microsoft Office Excel 2007. Graficzne przedstawienie sposobu pobierania materiału doświadczalnego, jak i omówienie zagadnień związanych z pracami laboratoryjnymi w sposób komunikatywny informują czytelnika o szczegółach realizacji badań.

Dokonując oceny tego rozdziału pragnę stwierdzić, że założenia metodyczne przygotowane zostały wzorowo i mogą służyć, jako przykład poprawnego rozwiązywania podobnych problemów naukowych. Zastosowane sposoby opracowania kameralnego i statystycznego zebranych wyników nie budzą najmniejszych zastrzeżeń.

Na uwagę zasługuje także niezwykle staranne i szczegółowe przedstawienie „Wyników badań”. Rozdział ten, mimo że napisany zwięzłym i komunikatywnym językiem zajmuje znaczną objętość. Jest to konsekwencją szerokiego zakresu prac, rozbudowanej analizy statystycznej i bogactwa zamieszczonych rycin i tabel.

„Wyniki badań i ich analiza” opisano w siedmiu podrozdziałach. W pierwszym omówiono kształtowanie się uzyskanych wyników dotyczących wydajności materiałowej przy produkcji tarcicy konstrukcyjnej. Uzyskane wyniki wskazują, że przecierając drewno okrągłe wielkowymiarowe wyższych klas jakości tj. WA i WB z zasady jesteśmy w stanie wyprodukować znacznie więcej tarcicy konstrukcyjnej w wyższych klasach sortowniczych (KW i KS) aniżeli z klasy jakości WC. W tym ostatnim przypadku również istnieje możliwość uzyskania pewnej ilości tarcicy wyższych klas sortowniczych (KS i KW) przy czym zdecydowana większość tarcicy to klasa gorsza lub pozaklasowa (odrzut). Z badań wynika również, że znaczny wpływ na

wyprodukowanie tarcicy konstrukcyjnej w poszczególnych klasach sortowniczych ma pochodzenie surowca do przetarcia oraz jego dymensja. W drugim podrozdziale analizowano właściwości tarcicy konstrukcyjnej uzyskanej ze świerków pozyskanych w wybranych krainach przyrodniczo – leśnych. Uzyskane wartości empiryczne po opracowaniu pozwoliły stwierdzić, że średnia wartość wytrzymałości na zginanie tarcicy klasy KG jest o 18% niższa od wartości średniej wyznaczonej dla wszystkich analizowanych desek, zaś ta sama wytrzymałość lecz dla tarcicy z klasy sortowniczej KS i KW jest wyższa o 11% w pierwszym i 33% w drugim przypadku. Podobną prawidłowość zaobserwowano w odniesieniu do średniej wartości lokalnego modułu sprężystości przy zginaniu oraz gęstości. Porównując z średnią wartością lokalnego modułu sprężystości przy zginaniu wyliczoną dla wszystkich badanych desek okazało się, że tarcica klasy KG wykazywała średnią wartość omawianego parametru niższą o 11% zaś tarcica z klasy KS i KW wyższą odpowiednio o 6% i 20%. Przy gęstości dla tarcicy KG jest ona niższa o 4% od średniej wyznaczonej dla wszystkich badanych desek w przypadku tarcicy klasy sortowniczej KW jest wyższa o 6% zaś KS o 3%.

W trzecim podrozdziale analizowano zmienność właściwości tarcicy konstrukcyjnej ze świerków pozyskanych w wybranych krainach przyrodniczo – leśnych Polski. Dokonano tu wieloaspektowych analiz, których wyniki stanowią cenne uzupełnienie stanu wiedzy z tego zakresu. W następnych podrozdziałach dokonano szczegółowych analiz i korelacji pomiędzy badanymi właściwościami mechanicznymi i fizycznymi. Są to podrozdziały, w których poświęcono wiele miejsca na statystyczne potwierdzenie istotności dostrzeżonych zjawisk.

Sposób przedstawienia wyników – chociaż obszerny – znacznie ułatwia orientację w prezentowanym materiale badawczym. Tekst poszczególnych podrozdziałów jest jasny, zaś korzystanie z ich treści ułatwiają zamieszczone ryciny i tabele.

Rozdział „Obliczenia wartości charakterystycznych” to próba przygotowania propozycji przyporządkowania klas sortowniczych tj. KG, KS i KW polskiej świerkowej tarcicy konstrukcyjnej do klas wytrzymałościowych według normy EN338 (krajowe propozycje do normy EN1912). Rozdział ten podzielono na trzy podrozdziały, gdzie w kolejno następujących po sobie omawiano procedurę ustalania wartości charakterystycznej dla poszczególnych klas sortowniczych. Pierwszy dotyczył tarcicy z klasy KG, drugi tarcicy KS trzeci zaś KW. Biorąc pod uwagę wartość charakterystyczną wytrzymałości na zginanie tarcicę z klasy KG można zakwalifikować do klasy C18 według normy PN- EN338:2011, z klasy KS do klasy C24, zaś z klasy KW do C30. W przypadku średniej wartości modułu sprężystości tarcicę z klas sortowniczych KG, KS i KW można zakwalifikować do klasy wytrzymałościowej odpowiednio C22, C27 i C35.

W rozdziale „Wnioski” rozwiązano wszystkie cele pracy. Przy studiowaniu tego rozdziału nie można jednak pominąć faktu, że ma on w

znacznej mierze charakter syntetycznego podsumowania wyników badań. Pojawiają się tu ważne dla nauki, a przede wszystkim praktyki drzewnej i leśnej konstatacje.

W podsumowaniu pragnę podkreślić, że przedstawiona praca doktorska mgr inż. Andrzeja Noskowiaka jest samodzielnym dziełem zawierającym oryginalne i prawidłowo udowodnione osiągnięcia badawcze, o dużej wartości użytecznej jak i naukowej w zakresie drzewnictwa i leśnictwa. Pewnym niedosytem jest brak bardziej szczegółowych danych odnośnie pochodzenia przecieranego surowca świerkowego tj. warunków wzrostu i rozwoju drzew i drzewostanów, pozycji biosocjalnej drzew w zbiorowisku, postępowania hodowlanego w poszczególnych fazach rozwojowych, a także szerszej dyskusji uzyskanych wyników na tle wyników innych autorów. Moim zdaniem tu właśnie należało podjąć próbę wyjaśnienia stwierdzonych prawidłowości. Problemy, z którymi zetknął się Autor zostały rozwiązane w sposób wzorowy, z zastosowaniem prawidłowych metod badawczych. Osiągnięcia naukowe Doktoranta oceniam wysoko, zarówno ze względu na zastosowane metody, szeroki zakres i różnorodność analiz, jak i znaczącą dla nauki i praktyki drzewnictwa i leśnictwa wartość jego pracy.

#### Wniosek końcowy

Wyrażam opinię, że omawiana rozprawa naukowa spełnia warunki Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku, ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 15 grudnia 2005 roku (Dz. U. z 2005 r. nr 252, poz. 2125) oraz wszystkimi kolejnymi zmianami w odpowiedniej Ustawie. Stawiam wniosek o dopuszczenie Pana mgr inż. Andrzeja Noskowiaka do dalszego postępowania w przewodzie doktorskim.

Poznań, dnia 24.10.2017 r.

Witold Paradowski