

Poznań, dn. 18. 06. 2017 r.

dr hab. Dorota Dziurka
Wydział Technologii Drewna
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Radosława Aurigi
pt. „**Wpływ sposobu i czasu składowania zrębków na właściwości fizyczne
i mechaniczne wytwarzanych płyt wiórowych**”
wykonanej na Wydziale Technologii Drewna
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
pod kierunkiem dra hab. Piotra Borysiuka, prof. SGGW

1. Podstawa oceny

Podstawą oceny jest uchwała Rady Wydziału Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 10 listopada 2015 r. (TDr-I/531/2015), która powołała mnie na recenzenta wyżej wymienionej rozprawy.

2. Przedmiot oceny

Poddana ocenie rozprawa doktorska ma układ zbliżony do klasycznego, obejmujący 7 rozdziałów głównych, streszczenia (w języku polskim i angielskim) oraz wykaz literatury, które zostały przedstawione na 135 stronach maszynopisu. W tekście ogółem zawarto 33 tabele i 71 rysunków oraz powołania na 83 pozycje literaturowe i 8 norm przedmiotowych.

3. Ocena ogólna

Wybór tematu rozprawy uważam za zasadny, zwłaszcza w aspekcie poznawczym i stwierdzam zgodność treści z tytułem dysertacji. W ramach ocenianej rozprawy doktorskiej Autor poruszył ważne zagadnienie dotyczące wpływu różnych warunków składowania surowca drzewnego na właściwości wytwarzanych z niego płyt wiórowych. Surowiec drzewny rozdrobniony do postaci zrębków, z uwagi na bardzo rozwiniętą powierzchnię, charakteryzuje się większą podatnością na procesy gnilne, zwiększonym ubytkiem masy drewna czy niekorzystnymi zmianami składu chemicznego. Te procesy prowadzą nie tylko do znacznej straty substancji drzewnej, ale również wpływają na pogorszenie jakości pozy-

skanych z takiego surowca wiórów, co może się przekładać na gorsze właściwości wytworzonych z nich płyt. Liczba publikacji na temat przemysłowego składowania zrębków drzewnych w różnych warunkach jest ograniczona, a badania w tym obszarze w głównej mierze dotyczą jakości pozyskiwanych mas celulozowych dla przemysłu papierniczego. Bez odpowiedzi pozostaje natomiast zagadnienie wpływu zachodzących podczas składowania surowca drzewnego niekorzystnych zjawisk na mechaniczne i fizyczne właściwości wytwarzanych płyt wiórowych. W związku z powyższym Autor uznał za celowe przeprowadzenie badań, które umożliwią zidentyfikowanie najistotniejszych procesów zachodzących podczas składowania oraz umożliwią przewidywanie, w zależności od warunków składowania, właściwości surowca drzewnego i wytworzonych z niego płyt wiórowych. W wyniku przeprowadzonych badań Autor stwierdził, że w aspekcie właściwości wytwarzanych płyt wiórowych, czas składowania może wynosić nawet 6 miesięcy i można go znacznie wydłużyć (nawet do 12 miesięcy), modyfikując odpowiednio sposób składowania (zadaszenie składu lub składowanie w obiektach murowanych z wymuszoną cyrkulacją powietrza).

Do realizacji zadań badawczych Doktorant przygotował się w staranny sposób, a przyjęta metodyka pracy pod względem zastosowanych metod badawczych nie budzi zastrzeżeń. Wyniki badań zostały przedstawione w bardzo szczegółowy sposób, przy czym pewien niedosyt w niektórych przypadkach budzi brak pogłębionej ich dyskusji. Pracę podsumowują prawidłowo wyciągnięte wnioski.

Powyższe upoważnia mnie do stwierdzenia, że rezultaty osiągniętych przez Doktoranta badań poszerzają wiedzę z zakresu technologii tworzyw drzewnych, wnosząc do niej nowe wartości poznawcze.

4. Ocena szczegółowa

We *Wstępie* (str. 9-10) Autor w sposób bardzo syntetyczny wprowadził Czytelnika w tematykę pracy. Rozdział 2. *Przegląd literatury* (str. 11-23) potraktował natomiast w sposób bardzo podręcznikowy. W części pierwszej przedstawił czynniki wpływające na właściwości płyt wiórowych. Skupił się przede wszystkim na właściwościach surowca drzewnego i środków wiążących oraz krótko omówił czynniki związane z procesami technologicznymi (zaklejanie wiórów, formowanie i prasowanie kobierców). Szkoda jednak, że w tym zakresie bazował przede wszystkim na opracowaniach podręcznikowych i monografiach. Z kolei w drugiej części rozdziału Autor w sposób przejrzysty przedstawił problemy związane ze składowaniem surowca drzewnego i omówił procesy, którym podlega drewno rozdrobnione do postaci zrębków.

W kolejnym rozdziale *Cel i zakres pracy* (str. 24) Autor sprecyzował poznawczy cel pracy, za który uznał „**określenie oraz analizę wpływu sposobu i czasu składowania surowca drzewnego w postaci zrębków na właściwości fizyczne i mechaniczne wytwarzanych płyt wiórowych**”. Tak sformułowany cel postawił przed Autorem niezwykle ambitne zadanie i jak wynika z dalszych części pracy konsekwentnie je realizował. Sformułowany natomiast przez Autora cel utylitarny budzi moje wątpliwości. Co prawda nic nie stoi na przeszkodzie, żeby określić najlepsze warunki składowania surowca drzewnego, które w najmniejszym stopniu będą wpływać na właściwości wytwarzanych płyt wiórowych, tym niemniej trudno sobie wyobrazić, żeby w warunkach przemysłowych były stosowane inne składowiska niż otwarte wybetonowane place. W rozdziale tym zamieszczono również zakres badań poszczególnych etapów pracy, co uważam za bardzo zasadne, zwłaszcza w aspekcie ilości zaplanowanych badań.

W rozdz. 4. *Metodyka badań* (str. 25-35) Autor w sposób bardzo syntetyczny i przejrzysty zawarł opis materiałów stosowanych w badaniach, użytej do badań aparatury pomiarowej oraz procedur badawczych. Na szczególne podkreślenie w tym miejscu zasługuje fakt, że na konkretne potrzeby badawcze skonstruował sortownik wykorzystywany w badaniach. Świadczy to o jego dobrym przygotowaniu do prowadzenia badań naukowych i samodzielnym poszukiwaniu rozwiązań problemów pojawiających się w czasie realizacji zadań badawczych. Wyjaśnienia wymagają jednakże wartości w Tabeli 1, dotyczące właściwości żywicy UF. Ze względu na zakres podanych wartości można odnieść wrażenie, że są to wartości deklarowane przez producenta. W moim odczuciu bardziej wskazanym byłoby wykonanie tych oznaczeń bezpośrednio przed przystąpieniem do badań i podanie dokładnych wartości. Ponadto doprecyzowania wymaga rozmiar wiórów, z których Doktorant wytwarzał warstwy zewnętrzne płyt wiórowych. Na str. 26/27 podano że wykorzystano wióry, które pozostały na sicie o średnicy oczek 0,25 mm, podczas gdy na str. 32 sita o tym rozmiarze brakuje przy oznaczaniu składu frakcyjnego wiórów tych warstw. Brakuje również informacji dotyczącej sposobu pobierania próbek do oznaczenia gęstości nasypowej czy składu chemicznego surowca. Chodzi przede wszystkim z którego miejsca w stosie zostały pobrane próbki do tych badań. Sam Autor bowiem we wcześniejszym rozdziale wyjaśnia, że w stosie zrębków panują różne temperatury i wilgotności, a są to czynniki, które przyspieszają procesy destrukcji drewna, powodując ubytki masy surowca czy zmiany składu chemicznego. Na str. 32 Autor podaje, że na podstawie wymiarów wiórów obliczono współczynniki kształtu, tj. stopień smukłości, stopień płaskości i współczynnik kształtu. Brakuje jednak w tym miejscu odpowiednich wzorów, z których korzystano. Ponadto nie podano na

jakiej liczbie wiórów dokonano analizy wymiarowej. Pomimo że Autor zaplanował bardzo szeroki zakres badań, tym niemniej w moim odczuciu zabrakło badań dotyczących higieniczności płyt (emisji HCHO i VOC), których wyniki na pewno wzbogaciłyby pracę.

Rozdział 5. *Wyniki badań i ich analiza* (str. 36-127), to bardzo obszerny opis uzyskanych wyników badań wraz z próbą ich dyskusji. Rozdział został przygotowany w bardzo ustrukturyzowanej formie, w której każdy podrozdział odpowiada realizacji jednego z zaplanowanych zadań badawczych. Dzięki takiemu schematycznemu przedstawieniu wyników badań można było łatwo wychwycić, że nie zamieszczono wyników badań wilgotności wiórów oraz ich grubości, pomimo że te badania wyszczególniono w *Metodyce badań* (str. 32). Zatem taki sposób przedstawienia wyników badań co prawda ułatwia weryfikację wykonania poszczególnych zadań badawczych, ale w pewnym momencie wywołuje efekt znużenia. Dodatkowo efekt ten potęgują liczne powtórzenia, które Doktorant sam uwypukla (np. pierwszy akapit w podrozdz. 5.3.1. dotyczący gęstości nasypowej). Ponadto Autor w wielu przypadkach rozpoczyna podrozdziały krótkim wprowadzeniem, którego treści powinny być zawarte w *Metodyce* (np. informacje zawarte w podrozdz. 5.1.2., a dotyczące zawartości celulozy, ligniny czy substancji ekstrakcyjnych). Analizę wyników i dyskusję Doktorant ilustruje odpowiednimi rycinami. Niewątpliwie ten sposób prezentacji wyników badań ułatwia ich porównywanie. Zamiast jednakże tak licznych wykresów w tej części pracy (63 ryciny), warto byłoby zredukować ich liczbę, przedstawiając na wykresach wybrane porównania, a w tabelach zamieścić dokładne wartości. Ponadto niektóre wykresy są mało czytelne (ryc. 30-33), a niektóre nie do końca poprawne (np. krzywe sumacji ryc. 18-29). Bowiem krzywa sumacji podaje w % jaka część badanych wiórów ma wymiary mniejsze od wymiarów oczek danego sita, a z przedstawionych w pracy wykresów wynika, że wszystkie mają wymiary mniejsze niż najmniejsze zastosowane sito. Na podstawie zawartości ergosterolu Autor ocenił stopień porażenia składowanego surowca przez grzyby. Jednakże w celu doprecyzowania wyników badań przed pomiarami absorpcji należałoby rozcieńczyć roztwory tak, aby wartość absorpcji mieściła się w zakresie 0,2÷0,6, bo wtedy jest najbardziej liniowa zależność absorpcji od stężenia oznaczanej substancji. Ponadto uważam, że w omówieniu wyników badań właściwości wytworzonych płyt Doktorant niepotrzebnie odnosił je do wymagań różnych typów płyt (od P1 do P4). Z jednej strony rozumiem intencję Autora, który chciał uwypuklić, że pomimo zachodzących podczas składowania niekorzystnych procesów w surowcu, to w dalszym ciągu możliwe jest wytwarzanie z niego płyt o dobrych właściwościach. Jednakże doprowadziło to do sytuacji, w których do końca nie wiadomo o co Autorowi chodziło, bo omówienie uzyskanych wyników nie do końca współ-

gra z danymi przedstawionymi na wykresie (str. 78 ostatni akapit + Ryc. 34). Pewne wątpliwości budzą również zamieszczone w tabelach 4÷15 współczynniki smukłości, które niezależnie od rodzaju frakcji kształtują się na bardzo porównywalnym poziomie.

Mocną stroną 5. rozdziału są niewątpliwie podrozdziały 5.3.1 i 5.3.2, które dotyczą analizy występowania możliwych zależności między wybranymi właściwościami surowca drzewnego a właściwościami płyt oraz analizy wariancji dla wybranych czynników i interakcji pomiędzy czynnikami wpływającymi na zbadane właściwości płyt wiórowych. W tym przypadku przeprowadzono dogłębną dyskusję, a jej wyniki potwierdzono profesjonalną analizą wariancji ANOVA, wykonaną w celu sprawdzenia istotności takich czynników, jak: gęstość nasypowa, zawartość celulozy, ligniny i substancji ekstrakcyjnych na wybrane właściwości płyt. Dokonano również oceny interakcji pomiędzy takimi czynnikami jak czas i sposób składowania oraz gatunek składowanego drewna na wybrane właściwości wytworzonych płyt.

Uzyskane rezultaty badań uzasadniają sformułowane przez Doktoranta wnioski. Jednakże niektóre sformułowania w nich zawarte mają czasami charakter spostrzeżeń (np. pierwsze zdanie wniosku 1). Ponadto bez żadnej szkody można byłoby ograniczyć ich liczbę, łącząc niektóre z nich, np. 5 i 6, które dotyczą odpowiednio wytrzymałości na zginanie i modułu sprężystości przy zginaniu statycznym.

Rozprawa doktorska mgr inż. Radosława Aurigi pod względem edytorskim została przygotowana w staranny sposób a Autor posługuje się poprawną polszczyzną. Nie ustrzegł się jednak drobnych błędów i niezręczności językowych, których jako recenzent nie mogłam nie zauważyć. Poniżej przytaczam niektóre z nich:

- niefortunne sformułowania „z przedstawionego wykresu można stwierdzić, że ...” (str. 43, w⁶), „Według literatury” (str. 50 w₃) „z przedstawionej ryciny” (str. 105 w⁶), „na prasie” (str. 33, w₆), „przy zastosowaniu tradycyjnego schematu prasowania” (str. 33, w₅) – tzn. jakiego? Każdy z nas ma przecież obrany inny „tradycyjny” sposób prasowania.
- drobne literówki, np. „wirów” (str. 29 w₂) czy nadmiarowe spacje (pomiędzy wartością liczbową a symbolem w postaci % – str. 30, w₄ lub ich brak (pomiędzy wartością liczbową a jednostką – str. 30, w₅).
- całkowita dowolność i brak zachowania zasad przy przygotowywaniu spisu literatury.

5. Podsumowanie oceny

Rozprawę doktorską Pana mgr inż. Radosława Aurigi oceniam pozytywnie. Oceniana dysertacja i zawarty w niej program badawczy, zaplanowana metodyka badań oraz sposób gromadzenia i ocena statystyczna wyników uzyskanych w ramach przeprowadzonych eksperymentów, omówienie rezultatów badań oraz wyciągnięte wnioski świadczą o umiejętności do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Doktoranta. Podsumowując stwierdzam, że rozprawa stanowi nowatorskie i oryginalne rozwiązanie podjętego problemu naukowo-badawczego i wnosi do dyscypliny naukowej drzewnictwo nowe wartości poznawcze, a Doktorant legitymuje się ogólną wiedzą teoretyczną w prezentowanej dyscyplinie naukowej.

W wyniku dokonanej oceny uważam, że przedstawiona rozprawa odpowiada warunkom stawianym rozprawom doktorskim określonym w odpowiednich aktach prawnych i wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Radosława Aurigi do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



Dorota Dziurka