

Prof. dr hab. inż. Bogusława Waliszewska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Leśny i Technologii Drewna
Katedra Chemicznej Technologii Drewna
Ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań

Poznań. 1.08.2022

RECENZJA

osiągnięcia naukowego

**pt. „Wykorzystanie dodatków mineralnych na bazie węglanu wapnia w płytach drewnopochodnych i kompozytach wzmacnianych włóknem drzewnym”
oraz całokształtu dorobku naukowego dra inż. Tomasza Ożyhara
w postępowaniu habilitacyjnym**

Podstawa wykonania recenzji

Podstawą wykonania recenzji jest pismo Dyrektora Instytutu Nauk Drzewnych i Meblarstwa SGGW w Warszawie z dnia 31 maja 2022 roku w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej z dnia 26 kwietnia 2022 roku (pismo nr DRKN.Z4.400.4.2022) o wyznaczeniu mnie jako członka komisji habilitacyjnej i recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Tomasza Ożyhara w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie nauki leśne.

Recenzję niniejszą wykonałam na podstawie Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Przekazana do recenzji dokumentacja zawierała:

- wniosek z dnia 14.02.2022 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie nauki leśne;
- odpis dyplomu The Swiss Federal Institute of Technology Zurich stwierdzającego uzyskanie stopnia doktora nauk uzyskanego 17 kwietnia 2013 roku;
- autoreferat prezentujący dorobek i osiągnięcia naukowe (w języku polskim i angielskim);
- kopie publikacji naukowych składających się na osiągnięcie naukowe;
- wykaz pozostałych prac badawczych stanowiących istotny wkład w naukę;
- informację o współpracy naukowej z międzynarodowymi ośrodkami badawczymi;
- prezentację osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych oraz osiągnięć w zakresie popularyzacji nauki.

Sylwetka habilitanta

Dokumentacja dotycząca awansu naukowego zazwyczaj zawiera informacje o kandydacie. W przypadku dra inż. Tomasza Ożyhara, takowe informacje są bardzo skąpe. Recenzentowi zatem trudno jest przedstawić pełną sylwetkę habilitanta. Z dokumentów wiadomo, że kandydat w 2008 roku ukończył studia na Uniwersytecie Technicznym w Monachium, a w 2013 roku uzyskał tytuł doktora nauk w Zurychu w Szwajcarii. W latach 2010-2013 jako asystent naukowo-badawczy pracował w Institut für Baustoffe w Zurychu, a obecnie, od 2013 roku pracuje jako starszy kierownik projektu w Omya International AG w Szwajcarii. Brak innych informacji o przebiegu pracy naukowo-zawodowej.

Kandydat w dokumentacji nie zamieścił również informacji, czy ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Z przedstawionego autoreferatu wynika, że zainteresowania naukowe dra inż. Tomasza Ożyhara obejmują dwa zróżnicowane, zupełnie niezwiązane ze sobą, obszary badawcze. Jest to prawdopodobnie związane z profilem działalności Instytutu, w którym kandydat pracuje. Jeden obszar badawczy dotyczy badań dodatku związków mineralnych na bazie węgla wapnia do płyt drewnopochodnych i kompozytów i ich wpływu na właściwości wyrobów końcowych, a drugi obszar badawczy dotyczy wpływu nawożenia na wzrost szybkorosnących gatunków drzew zwiększającego produktywność plantacji leśnych w Kolumbii.

Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego

Habilitant, jako osiągnięcie naukowe przedstawił cykl sześciu publikacji pt. „Wykorzystanie dodatków mineralnych na bazie węgla wapnia w płytach drewnopochodnych i kompozytach wzmocnionych włóknem drzewnym”. W dwóch z nich, jest jedynym autorem, a w pozostałych ma znaczący udział (55% w trzech i 70% w jednej publikacji) oraz we wszystkich był wiodącym i korespondencyjnym autorem. Wszystkie publikacje zostały opublikowane w renomowanych, indeksowanych czasopismach. Sumaryczny Impact Factor wynosi 15,730 a suma punktów według punktacji Ministerstwa Edukacji i Nauki - 660 pkt. W publikacjach tych opracował koncepcje oryginalnych metodyk badawczych oraz dokonywał analiz i interpretacji uzyskanych wyników. W skład cyklu publikacji o powiązanej tematyce wchodzi następujące prace:

1. Ozyhar T. (2021): Short Notes: Application of mineral filler in medium density fiberboard (MDF) and its effect on material properties as a function of particle size. *Wood Res* 66:891–899; <https://doi.org/10.37763/wr.1336-4561/66.5.891899>.
2. Ozyhar T., Tschannen C., Thoemen H., Zoppe J.O. (2021): Evaluating the use of calcium hydrogen phosphate dihydrate as a mineral-based fire retardant for application in melamine-urea-formaldehyde (MUF)-bonded wood-based composite materials. *Fire Mater.* <https://doi.org/10.1002/fam.3009>.
3. Ozyhar T., Tschannen C., Hilty F., Thoemen H., Schoelkopf J., Zoppe J.O. (2021): Mineral-based composition with deliquescent salt as flame retardant for melamine-urea-formaldehyde (MUF)-bonded wood composites. *Wood Sci Technol* 55:5–32. <https://doi.org/10.1007/s00226-020-01230-0>.
4. Ozyhar T, Baradel F, Zoppe J (2020): Effect of functional mineral additive on processability and material properties of wood-fiber reinforced poly(lactic acid) (PLA) composites. *Compos Part A Appl Sci Manuf* 132:. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2020.105827>.
5. Ozyhar T. (2020): Application of mineral filler in surface layer of three-layer particle board and its effect on material properties as a function of filler content. *Int Wood Prod J* 11:109–114. <https://doi.org/10.1080/20426445.2020.1735753>.
6. Ozyhar T., Depnering T., Ridgway C., Welker M., Schoelkopf J., Mayer I., Thoemen H. (2020): Utilization of inorganic mineral filler material as partial replacement for wood fiber in medium density fiberboard (MDF) and its effect on material properties. *Eur J Wood Wood Prod* 78:75–84. <https://doi.org/10.1007/s00107-019-01480-1>.

Głównym celem prac habilitanta było wykazanie możliwości zastosowania dodatków mineralnych jako wypełniacza do wytwarzania płyt i kompozytów drewnopochodnych oraz wdrożenie nowych rozwiązań i technologii do przemysłu.

Wszystkie publikacje w tym cyklu dotyczą dodatków mineralnych jako wypełniacza do płyt drewnopochodnych i kompozytów lub poprawy właściwości gotowego produktu. Zastosowanie (tańszego niż drewno) węgla wapnia jako wypełniacza w płytach MDF miało na celu obniżenie finansowych nakładów surowcowych. Wykorzystanie wypełniaczy mineralnych jako substytutu surowca drzewnego przysporzyło wiele pytań i problemów do rozwiązania. Począwszy od wielkości cząstek, poprzez ilości dodatków, sposobu aplikacji, aż do wpływu na właściwości fizyczne i mechaniczne płyt i kompozytów. Wybór węgla wapnia jako wypełniacza do kompozytów drzewnych poprzedzony był przez habilitanta studiami

literaturowymi dotyczącymi zastosowania tego minerału w innych produktach. Węglan wapnia jako doskonały materiał nośny substancji aktywnych okazał się potencjalnym środkiem sprzęgającym w produkcji kompozytów na bazie poliaktydu (PLA) wzmacnianych włóknem drzewnym.

Oprócz roli węglanu wapnia jako substytutu włókien drzewnych, habilitant w swoich pracach badał również minerały wapniowe jako substancje funkcjonalne w celu poprawy właściwości płyt drewnopochodnych i kompozytów polimerowych. Szczególnie dotyczyło to poprawy właściwości ognioochronnych płyt oraz wzrostu przyczepności do włókien w kompozytach PLA wzmacnianych włóknami drzewnymi.

Jednym z problemów do rozwiązania była forma i moment aplikacji minerałów w procesie produkcji płyt. Jak wykazał habilitant w autoreferacie, mając na uwadze przyszłe zastosowanie przemysłowe węglanu wapnia w produkcji płyt MDF, korzystniejszym sposobem aplikacji było użycie wodnej zawiesiny mineralnej w linii rozdmuchowej. Natomiast w przypadku produkcji płyt wiórowych, korzystniejsze okazało się zastosowanie minerałów w postaci proszku. W związku z tym, niezrozumiałe jest dla recenzenta, dlaczego habilitant ujednotził sposób aplikacji minerałów do płyt i w skali laboratoryjnych badań stosował tylko dodatek węglanu wapnia w postaci proszku.

Na podstawie badań habilitant ustalił, że w procesie produkcyjnym płyt, najlepszym momentem dodawania minerałów jest dodatek po nałożeniu żywicy na włókna lub wióry.

Ze względu na utrzymanie wysokich właściwości wytrzymałościowych produktu końcowego istotnym było rozłożenie minerału w matrycy włókien. Ustalono, że warunkiem koniecznym utrzymania dobrych właściwości jest jednorodny rozkład minerału. Równomierny rozkład wypełniacza w matrycy włókien uzyskano poprzez dodatek minerału do mieszalnika łopatkowego i wymieszanie z włóknami po uprzednim ich zaklejeniu żywicą mocznikowo-formaldehydową. Dodatkowo, w przypadku płyt wiórowych dodatek obejmował tylko warstwy zewnętrzne.

Wyniki badań nad zastosowaniem węglanu wapnia jako wypełniacza w płytach MDF i zewnętrznych warstwach płyt wiórowych wykazały, że minerał ten może z powodzeniem być wykorzystywany jako substytut włókien i wiórów drzewnych w ilości do 30% masy.

Jednym z czynników wpływających na właściwości końcowego produktu była zależność między wielkością cząstek a zawartością węglanu wapnia, co miało wpływ na moduł

sprężystości, wytrzymałość na zginanie i rozciąganie, stabilność wymiarową oraz przepuszczalność cieczy. Habilitant wykazał, że wypełniacz o wielkości cząstek $d_{50} = 30 \mu\text{m}$, może być dodawany w ilości 10% do masy w przypadku płyt MDF. Natomiast cząstki o wielkości $d_{50} \leq 2 \mu\text{m}$ pogarszały właściwości mechaniczne oraz zwiększały adsorpcję wody i powodowały wzrost pęcznienia płyt. Czyli, jako substytut surowca drzewnego w płytach, lepszy okazał się węglan wapnia o większych rozmiarach cząstek. Kandydat stwierdził, że zachowanie wytrzymałości mechanicznej jest bezpośrednio związane z powierzchnią cząstek i tworzeniem wiązań adhezyjnych pomiędzy włóknami drewna. Uważa, że drobniejsze cząstki w znacznie większym stopniu wpływają na tworzenie wiązań adhezyjnych poprzez zmniejszenie powierzchni włókien drzewnych niezbędnej do tworzenia wiązań między włóknami oraz, że następuje mechaniczne zaburzenie struktury włókien. Dodatkowo sugeruje, że drobniejsze cząstki wraz ze wzrostem powierzchni, adsorbują i zużywają więcej żywicy na jednostkę masy, tym samym zmniejszają w ten sposób ilość żywicy dostępnej do tworzenia wiązań między włóknami.

Do najważniejszych czynników kształtujących parametry wytrzymałościowe i fizyczne płyt należy korelacja między węglanem wapnia i żywicą UF. Habilitant zbadał wpływ wypełniacza na proces utwardzania żywicy mocznikowo-formaldehidowej a w następstwie, wielkość emisji formaldehydu. Eksperymentalne wyniki laboratoryjne wykazały, że węglan wapnia negatywnie wpływa na proces utwardzania żywicy UF. Dodatek 10% masy węglanu wapnia spowalnia proces utwardzania żywicy prawie dwukrotnie. Natomiast wykazano, że nie miało to zauważalnego wpływu na emisję formaldehydu.

W swojej części eksperymentalnej dotyczącej dodatku węglanu wapnia dr inż. Tomasz Ożyhar poszerzył badania o możliwość poprawy właściwości uniepalniających płyt. Zbadał i ocenił dwa różne dodatki mineralne, jako środki obniżające i opóźniające palność płyt drewnopochodnych. Ogniochronna kompozycja uniepalniająca (FRC) składała się z nośnika mineralnego w postaci przereagowanego węglanu wapnia wzbogaconego roztworem chlorku wapnia. Drugi środek zawierał fosforan dwuwapniowy dwuwodny (DCPD). Obydwa środki miały działać uniepalniająco poprzez uwalnianie pary wodnej podczas pożaru. Te badania miały potwierdzić możliwość zastosowania substancji powodujących obniżenie i opóźnienie palności płyt bez konieczności impregnacji wyrobów środkami ogniochronnymi. Zgodnie z przewidywaniami habilitanta, wyniki badań potwierdziły, że obydwie środki FRC i DCPD mogą być stosowane jako środki uniepalniające (FR) w płytach zaklejanych żywicą UF. Dodatek kompozycji FRC w ilości 10% masy okazał się lepszym zabezpieczeniem niż dodatek środka

DCPD, którego aby uzyskać te same parametry ognioodpornościowe, należałoby użyć w ilości przekraczającej 20-30% masy. Różnice w skuteczności tych dwóch środków habitant tłumaczy różnymi mechanizmami działania. Mechanizm reakcji DCPD jest regulowany przez uwalnianie pary wodnej ze struktury mineralnej, natomiast skuteczność FRC wiąże się z synergistycznym efektem trzech różnych mechanizmów ogniochronnych, tj.:

1. Uwalnianie pary wodnej w temp. 100-200°C przyczyniającą się do pochłaniania ciepła związanego z reakcją endotermiczną oraz rozcieńczenia gazów palnych;
2. Rozcieńczenia gazów palnych przez niepalne produkty rozkładu hydroksyapatytu stanowiącego część mineralnego nośnika FRC i reakcji węglanu wapnia z kwasem chlorowodorowym w temp. > 600°C;
3. Tworzenia się warstwy węgla drzewnego związanego z rozkładem hydroksyapatytu.

W związku z potencjalnym uwalnianiem się niebezpiecznego HCl habitant przeprowadził analizę spektroskopową FTIR gazów spalinowych i wykazał właściwość FRC polegającą na minimalizowaniu uwalniania chlorowodoru. Tłumaczy to potencjałem absorbującym węglanu wapnia jako skutecznego środka neutralizującego emisję HCl.

W przypadku kompozytu drzewnego dobrym środkiem uniepalniającym okazał się FRC w ilości 10% masy, jednak powodował znaczny, bo aż 30% spadek wytrzymałości.

W podsumowaniu właściwości uniepalniających dwóch wytypowanych do badań dodatków mineralnych, dr inż. T. Ożyhar stwierdza, że użycie DCPD nie pogarsza właściwości mechanicznych płyt, co pozwala na stosowanie tego środka w systemach kompozytów drzewnych jako potencjalnego wypełniacza o właściwościach ogniochronnych.

Kolejnym etapem badań zastosowania funkcjonalnego węglanu wapnia (GCC) otrzymanego poprzez powierzchniowe pokrycie bezwodnikiem alkenylobursztynowym (ASA), było zbadanie tego minerału jako czynnika sprzęgającego poprawiającego przyczepność włókien w polimerowej matrycy kompozytów na bazie poliaktydu (PLA). Habitant wykazał, że dodatek GCC poddanego działaniu ASA umożliwi lepszą kontrolę procesu wytłaczania poprzez zmniejszenie płynności matrycy PLA. Jak autor zaznacza w autoreferacie i publikacji, dodatek niepowlekanego GCC zwiększa płynność PLA podczas wytłaczania. Natomiast ten sam minerał pokryty ASA znacznie obniża szybkość topnienia polimeru, co jest pożądane w procesie produkcji, ponieważ pozwala na lepszą kontrolę płynności matrycy. Autor podkreśla korzyści z zastosowania minerałów powlekanych powierzchniowo pozwalające na zmniejszenie zawartości PLA w kompozycie, bez pogarszania jego właściwości. Tłumaczy to lepszą adhezją włókien drzewnych do PLA i wiąże to z funkcją ASA, który w tym przypadku

pełni rolę środka sprzęgającego w kompozytach wzmacnianych włóknami drzewnymi. W związku z tym uważa, że minerał ten można uznać za funkcjonalny dodatek sprzęgający, poprawiający adhezję włókien hydrofilowych do polimerów hydrofobowych.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji jako osiągnięcie naukowe zawiera informacje o możliwości zastosowania minerałów jako substytutu włókien i wiórów drzewnych w płytach drewnopochodnych, tym samym zmniejszając koszty produkcji, bez pogarszania właściwości gotowych produktów. Cykl publikacji zawiera również wyniki badań dotyczące możliwości użycia funkcjonalnych minerałów na bazie węglanu wapnia jako dodatek do płyt i kompozytów w celu poprawy właściwości ognioodpornych i zwiększenia adhezji włókien drzewnych z matrycą polimerową w kompozytach PLA wzmacnianych włóknami.

Habilitant w autoreferacie w podsumowaniu zawarł szereg cennych wniosków i wskazówek wynikających z przeprowadzonych badań i wytyczył dalsze kierunki badań określające możliwości zastosowania minerałów w produktach drewnopochodnych.

Ocena pozostałej aktywności naukowej

Jak wynika ze skromnie przedstawionego opisu pracy zawodowej, dr inż. Tomasz Ożyhar po ukończeniu studiów podjął pracę zawodową w przemyśle. Jego działalność publikacyjna ograniczyła się do prac publikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych. Łączny dorobek naukowy liczy 17 prac, z tego 12 opublikowano po doktoracie. Liczba punktów za publikacje według listy MEiN wynosi 1045 punktów, z czego 845 po doktoracie. Sumaryczny Impact Factor (według Journal Citation Reports) dla publikacji wynosi 29,836, a liczba cytowań – 242 (w tym 225 bez autocytowań), indeks Hirscha – 8.

Po uzyskaniu stopnia doktora, habilitant oprócz osiągnięcia naukowego, opublikował 6 artykułów w czasopismach: For Science, Dendrobiology, Wood Mater Sci Eng, Bautechnik, Pro Ligno i Eur J Wood, Wood Prod. W 2019 roku wystąpił na konferencji European Biomass Conference and Exhibition (EUBCE) w Lisbonie. Inne udziały w konferencjach naukowych to: 2 postery w 2018 roku prezentowane na 4th National Congress of Silviculture w Torino (Italy), International Conference „Wood Science and Engineering in the Third Millenium” w Brasov Romania oraz Proceedings of the IAWPS w Tokyo, Japan.

Dr inż. Tomasz Ożyhar uczestniczył w dwóch projektach realizowanych przez Omya International AG i Instytut Materiałów i Technologii Drewna w Szwajcarii:

1. Opracowanie technologii wykorzystującej wielofunkcyjne dodatki mineralne w płytach drewnopochodnych w celu zwiększenia jej opłacalności ekonomicznej oraz poprawy właściwości ognioodpornych i emisyjnych (tytuł oryginalny: Development of a

technology using multifunctional mineral additives in woodbased panels in order to increase its economic viability and to improve its fire resistance and emission characteristics), 2014-2017 (finansowane przez Innosuisse, projekt nr 17026.2 PFIW-IW).

2. Opracowanie środka opóźniającego palenie się na bazie funkcjonalizowanych minerałów (tytuł oryginalny: Development of a fire retardant based on functionalized minerals), 2019-2021 (finansowane przez Innosuisse, projekt nr 34008.1).

W obu tych projektach uczestniczył w ich przygotowaniu i pełnił funkcję kierownika projektu i doradcy naukowego w imieniu partnera przemysłowego (Omya International AG).

Znaczącym osiągnięciem zawodowym habilitanta jest uzyskanie dwóch patentów europejskich:

1. Schrul C, Kritzinger J, Ozyhar T, Hunziker P (2019): Calcium carbonate for particle boards. EP3383604B1 (patent przyznany 2019-08-28)
2. Ozyhar T, Kritzinger J, Hunziker P (2017): Fiber board product comprising a calcium carbonate-containing material, EP2944621B1 (patent przyznany 2017-04-12)

oraz wdrożona na szeroką skalę technologia wykorzystania wypełniaczy mineralnych jako substytutu włókien drzewnych w płytach MDF. Niestety, brak innych informacji dotyczących tego wdrożenia. Również z powodzeniem stosowane są nawozy na bazie węglanu wapnia na komercyjnych plantacjach leśnych szybko rosnących odmian eukaliptusa w Ameryce Łacińskiej.

Dr inż. Tomasz Ozyhar swoją wiedzę naukową wykorzystał współpracując z wiodącymi międzynarodowymi instytucjami badawczymi w Stanach Zjednoczonych Ameryki, Chile, Niemczech, Włoszech, Hiszpanii i Szwajcarii z następującymi instytucjami:

1. Department of Forestry and Environmental Resources, North Carolina State University, Raleigh, NC, 27695-8008, USA;
2. Crop and Soil Sciences Department, North Carolina State University, Raleigh, NC, 27695 USA;
3. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción, Victoria 631, Casilla 160-C, Concepción, Chile;
4. CNR – Institute of Biosciences and BioResources (IBBR), Florence division, Via Madonna del Piano 10, I-50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy;
5. CREA – Research Centre for Forestry and Wood, Strada Frassineto Po 35, I-15033 Casale Monferrato (AL), Italy;

6. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Forest Soils and Biogeochemistry, Zuercherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland;
7. Barcelona East School of Engineering (EEBE), Department of Materials Science and Engineering, Av. Eduard Maristany, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain;
8. Institute for Materials and Wood Technology, Bern University of Applied Sciences BFH, Biel, Switzerland;
9. Chair of Wood Materials Science, Institute for Building Materials, ETH Zürich, Switzerland;
10. Institute for Wood Research, Technical University of Munich, Munich, Germany;
11. Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD), Dresden, Germany.

Z powyższego wykazu wynika, że aktywność międzynarodowa jest na wysokim poziomie, a efektem są wspólne publikacje. Brak aktywności w postaci stażu zagranicznego.

Dr inż. Tomasz Ożyhar jest aktywnym członkiem Society of Wood Science & Technology. Brak jednak informacji od kiedy i czy pełni tam jakieś funkcje. W latach 2018-2020 był ekspertem towarzyszącym dla Szwajcarskiej Agencji Innowacji recenzując wnioski projektowe finansowane przez rząd federalny Szwajcarii, a w 2021 roku został wybrany na eksperta towarzyszącego Krajowej Sieci Tematycznej (NTN) Innovation Booster „Applied Circular Sustainability”.

Doświadczenie i działalność dydaktyczna habilitanta ograniczają się do opieki nad kilkoma pracami studenckimi. Był współpromotorem w dwóch pracach dyplomowych oraz konsultantem w jednym projekcie.

W opinii recenzenta dorobek habilitanta w zakresie osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych oraz osiągnięć w zakresie „istotnej aktywności naukowej” jest wyjątkowo skromna. Dodatkowo w końcowej sentencji recenzent stwierdza bardzo niską jakość przygotowanego autoreferatu.

Wniosek końcowy

Dr inż. Tomasz Ożyhar zgromadził wysoko punktowany dorobek naukowy w zakresie osiągnięcia naukowego pt. „Wykorzystanie dodatków mineralnych na bazie węglanu wapnia w płytach drewnopochodnych i kompozytach wzmacnianych włóknem drzewnym” na poziomie 660 punktów oraz sumaryczny IF = 15,730. W opinii recenzenta jest to wartościowy i ukierunkowany dorobek naukowy w dyscyplinie nauki leśnej i wnosi wkład do tej dyscypliny o znamionach nowości. Pomimo uwag przedstawionych w opinii, uznaję ten dorobek jako

osiągnięcie habilitacyjne. Habilitant wykazał, że wyniki przedstawionych do oceny prac dostarczają ważnych naukowych spostrzeżeń na temat wykorzystania minerałów na bazie węgla wapnia w płytach drewnopochodnych i kompozytach drzewnych.

W związku z powyższym stwierdzam, że Kandydat spełnia wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego i wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Leśne SGGW w Warszawie o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Prof. dr hab. inż. Bogusława Waliszewska