

Warszawa, dnia 5.06.2020 r.

Prof. dr hab. inż. Ewa Dobrowolska
Katedra Nauki o Drewnie i Ochrony Drewna
Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja wniosku
o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
dr inż. Jackowi Piotrowi Barańskiemu
na podstawie cyklu publikacji pod wspólnym tytułem:
„Energetyczne aspekty procesów efektywnego suszenia drewna parą wodną lub mieszaniną
parowo-gazową”
oraz dorobku naukowo-dydaktycznego, dydaktycznego i organizacyjnego Kandydata
wykonana na podstawie zlecenia prof. dr hab. inż. Adama Barylskiego,
Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej, z dnia 15.04. 2020 r.

Oceny dokonano w oparciu o dokumentację przygotowaną przez Kandydata i przesłaną wraz pismem z dnia 15.04. 2020 r. przez p. prof. dr hab. inż. Michała Wasilczuka Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Materiałowej. Opracowanie zawierało 9 załączników, w których przedstawione zostały podstawowe dane o Kandydacie, Jego dorobku naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym wraz z cyklem publikacji.

1. Kariera naukowa dr inż. Jacka Piotra Barańskiego

Dr inż. Jacek Piotr Barański urodził się w 4 kwietnia 1971 roku. W 1996 roku ukończył Politechnikę Gdańską, Wydział Mechaniczny, kierunek Mechanika i Budowa Maszyn, specjalność systemy i urządzenia energetyki cieplnej i uzyskał stopień magistra inżyniera, broniąc pracy pt. „Analiza termodynamiczna układu gazowo-parowego z dwoma turbinami gazowymi i jedną turbiną parową sprzężonych cieplnie poprzez jedno- lub dwuciśnieniowy kocioł odzysknicowy”, której promotorem był p. dr inż. Piotr Kubska, a recenzentem p. doc. dr inż. Wiesław Jasiński.

Rok później w 1997 otrzymał stopień European Master's Degree in Eco-Integrated Mechanical Engineering, na Politechnice Gdańskiej na Wydziale Mechanicznym, po złożeniu pracy dyplomowej magisterskiej pt. „Modernisation of the heat generating plant system in Mszczonów by utilisation the geothermal energy use the heat pumps”, realizowanej pod kierunkiem p. dr inż. Piotra Kubskiego.

Jest również absolwentem ze stopniem licencjata Royal Institute of Technology Stockholm (KTH), Department of Materials Science and Engineering, Heat and Furnace Group, gdzie w 2003 roku obronił pracę licencjacką pt. „Physical and numerical modelling of flow pattern and combustion process in pulverized fuel fired boiler”. Promotorem pracy był: p. prof. Włodzimierz Błasiak, a recenzentem p. dr inż. Reza Fakhrai.

W dniu 21 stycznia 2004 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej, po obronie z wyróżnieniem rozprawy doktorskiej pt. „Modelowanie fizyczne i numeryczne płomienia w kotłowych komorach spalania z palnikami wirowymi” uzyskał stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn. Promotorem pracy był p. prof. dr hab. inż. Jan A. Stąsiek, a recenzentami p. prof. dr hab. inż. Jarosław Mikieliewicz i p. prof. zw. dr hab. inż. Tadeusz Chmielniak.

W latach 1996 – 1998 pracował w Katedrze Techniki Ciepłej, Wydziału Mechanicznego, Politechniki Gdańskiej, następnie przez rok 1998 był doktorantem w Heat and Furnace Group, Department of Materials Science and Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm (KTH). Od 1999 roku do 2004 roku był zatrudniony, jako asystent, później do 2016 roku, jako adiunkt a od 2016 roku do chwili obecnej jest starszym wykładowcą w Katedrze Energetyki i Aparatury Przemysłowej (poprzednia nazwa Katedra Techniki Ciepłej), na Wydziale Mechanicznym Politechniki Gdańskiej.

2. Dorobek naukowy

Podstawą do ubiegania się przez p. dr inż. Jacka P. Barańskiego o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn jest cykl publikacji pod wspólnym tytułem „Energetyczne aspekty procesów efektywnego suszenia drewna parą wodną lub mieszaniną parowo-gazową”. Cykl ten obejmuje 17 publikacji, które ukazały się w latach 2012 – 2018, w postaci artykułów w czasopismach o zasięgu krajowym i światowym. Należą do nich:

- A1. Klement I., Vilkovská T., Barański J., Konopka A.: The impact of drying and steaming processes on surface color changes of tension and normal beech wood. DRYING TECHNOLOGY (2018) [ISSN 0737-3937]; (Impact Factor 2018 2.219); MNiSzW = 35 pkt.
- A2. Konopka A., Barański J., Orłowski K., Szymanowski K.: The effect of full-cell impregnation of pine wood (*Pinus sylvestris* L.) on changes in electrical resistance and on the accuracy of moisture content measurement using resistance meters. BIORESOURCES. Vol. 13, (1) (2018), s. 1360-1371 [ISSN 1930-2126]; (Impact Factor 2018 1.321); MNiSzW = 40 pkt.
- A3. Barański J.: Moisture content during and after high and normal temperature drying processes of wood. DRYING TECHNOLOGY (2018) [ISSN 0737-3937]; (Impact Factor 2018 2.219); MNiSzW = 35 pkt.
- A4. Konopka A., Barański J., Vilkovská T., Klement I.: The influence of the drying process on the deformation of the beech and oak wood samples. Annals of WULS, Forestry and Wood Technology no 99 (2017), s. 168-173 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A5. Chuchała D., Orłowski K., Barański J., Ochrymiuk T.: Cutting power estimation of the bandsawing process of beech wood (*Fagus sylvatica* L.) dried in three operating modes. Annals of WULS, Forestry and Wood Technology, no 99 (2017), s. 75 - 80 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A6. Barański J., Klement I., Vilkovská T., Konopka A.: High temperature drying process of beech wood (*Fagus sylvatica* L.) with different zones of sapwood and red false heartwood. BIORESOURCES, Vol. 12 (1) (2017), s. 1861 - 1870 [ISSN1930-2126]; (Impact Factor 2017 1.321); MNiSzW = 40 pkt.
- A7. Konopka A., Barański J.: The drying medium temperature impact on the final moisture content of pine wood at constant drying time. Annals of WULS, Forestry and Wood Technology, no 95 (2016), s. 91 - 96 [ISSN1898 - 5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A8. Konopka A., Barański J.: The low temperature waste heat recovery in drying process of pine wood using micro-jet heat exchanger. Annals of WULS, Forestry and Wood Technology, no 95 (2016), s. 97-103 [ISSN1898 - 5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A9. Vilkovská T., Klement I., Konopka A., Barański J.: High temperature drying of beech with content of tension wood. Chip and Chipless Woodworking Processes, 2016, Vol. 10, no 1, s. 333-339 [ISSN 2453-904X]; MNiSzW = 5 pkt.
- A10. Konopka A., Barański J., Wierzbowski M.: The selected effects of high temperature air-steam mixture wood drying. Annals of WULS, Forestry and Wood Technology, no 92 (2015), s. 200-206 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A11. Konopka A., Barański J., Mikielwicz D.: Wykorzystanie ciepła niskotemperaturowego do procesu suszenia peletu ze słomy z wykorzystaniem mikrostrugowego wymiennika ciepła. Instal, nr 10 (2015), s. 15-20 [ISSN 1640-8160]; MNiSzW = 6 pkt.
- A12. Barański J., Wierzbowski M.: The influence of drying parameters on wood properties. Chip and Chipless Woodworking Processes, 2014, Vol. 10, no 1, s. 185-190 [ISSN 2453-904X]; MNiSzW = 5 pkt.
- A13. Barański J., Wierzbowski M., Konopka A.: The change of mechanical properties of selected wood species after drying process under various conditions. Annals of WULS, Forestry and Wood Technology, no 86 (2014); s. 13-17, [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.

- A14. Barański J., Chuchała D., Orłowski K., Muziński T.: The influence of drying parameters on wood properties. *Annals of WULS, Forestry and Wood Technology*, no 86 (2014), s. 7-12 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A15. Barański J., Chuchała D., Dzurenda L., Muziński T., Orłowski K.: Determination of moisture content profiles of spruce wood after high temperature process and air drying. *Annals of WULS, Forestry and Wood Technology*, no 82 (2013), s. 49-56 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A16. Barański J., Wierzbowski M.: Influence of steam drying process on wood mechanical properties. *Annals of WULS, Forestry and Wood Technology*, no 77, (2012), s. 55-58 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.
- A17. Barański J., Wierzbowski M.: The innovative experimental rig for wood steam drying at atmospheric pressure. *Annals of WULS, Forestry and Wood Technology*, no. 77, (2012), s. 51-54 [ISSN1898-5912]; MNiSzW = 10 pkt.

Przedstawiony powyżej dorobek Habilitanta dotyczy bardzo ważnej problematyki badań naukowych i ich praktycznego zastosowania, związanego z obniżaniem wilgotności drewna, w specjalnych warunkach, charakteryzujących się wysoką temperaturą (powyżej 100°C) i czynnikiem suszącym, będącym parą wodną lub mieszaniną parowo-gazową, oddziałującą w procesach przebiegających przy ciśnieniu atmosferycznym. Podniesienie temperatury suszenia istotnie skraca czas uzyskania przez drewno wilgotności równoważnej, ograniczając zużycie energii, a tym samym wpływając na redukcję zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

Przyspieszenie procesu suszenia poprzez wzrost temperatury pary, lub mieszaniny pary i gazu, jest w dużym stopniu związany z precyzyjną regulacją wymiany ciepła i masy, mających miejsce w porowatych strukturach drewna. Poziom skomplikowania zachodzących procesów wymaga doskonalenia metod, które są wykorzystywane w systemach sterowania, zapewniających energooszczędny i prawidłowy przebieg suszenia.

Główną ideą kierującą rozwojem prowadzonych przez p. dra J. Barańskiego badań była odpowiedź na pytanie; „Przy jakich parametrach cieplno-przepływowych oraz klimatycznych medium suszącego przy ciśnieniu atmosferycznym, procesy suszenia są efektywne pod kątem energetycznym i jakości otrzymanego suchego drewna?”

Habilitant dzięki interdyscyplinarnej wiedzy i doświadczeniu, obejmujących projektowanie aparatury przemysłowej i analizę procesów termodynamicznych, był głównym autorem projektu, unikatowego stanowiska badawczego, składającego się z komory suszarniczej, wyposażonej w układy pomiarowe, pozwalające na przeprowadzenie złożonych eksperymentów, modelowania przebiegu procesów cieplno-przepływowych w wysokich temperaturach. Stanowisko wraz z postępem badań było wielokrotnie przez p. dra J. Barańskiego modernizowane, uzupełniane dodatkowymi układami pomiarowymi, opartymi na obliczeniach numerycznych oraz na nowych algorytmach, implementujących zjawiska związane z intensywnością ruchu ciepła i wilgoci w drewnie.

Skonstruowanie i wyposażenie w specjalistyczną aparaturę pomiarową stanowiska badawczego było kluczowym momentem, umożliwiającym p. dr J. Barańskiemu przeprowadzenie o wielopoziomowym zakresie przedsięwzięć naukowych nad ustalaniem zmian wywołanych procesem suszenia, w którym wykorzystano parę przegrzaną i mieszaninę parowo-gazową o wysokiej temperaturze. Występujące w strukturach drewna zjawiska, zostały poddane analizie nie tylko w zależności od gatunku i budowy anatomicznej drewna, ale również wymiarów suszonych elementów i wielu innych parametrów związanych z odparowaniem wody, wpływających na efektywność cieplną procesu suszenia.

W zestawie 17 publikacji zostały zawarte oryginalne efekty pracy naukowej Habilitanta, obejmujące badania procesów cieplno-przepływowych, zachodzących w wysokich temperaturach.

Na podkreślenie zasługują następujące osiągnięcia pracy Autora dotyczące:

1. Analizy teoretycznych procesów suszenia, wykorzystujących gorące powietrze, parę przegrzaną i mieszaninę parowo-powietrzną, oraz ich porównanie z wynikami badań eksperymentalnych.

2. Przeprowadzenia badań eksperymentalnych z zastosowaniem mieszaniny parowo-gazowej i przegrzanej pary wodnej przy ciśnieniu atmosferycznym w różnych warunkach, pozwalających na analizę zjawisk i na tej podstawie przygotowanie algorytmu (programu) procesu suszenia wysokotemperaturowego.
3. Opracowanie metodyki badań eksperymentalnych i wykonanie pomiarów najważniejszych parametrów suszenia drewna, mających znaczący wpływ na zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń do atmosfery, oraz ich wykorzystanie w analizie teoretycznej.
4. Opracowanie metodyki i przeprowadzenie pomiarów wybranych właściwości drewna przed i po procesie suszenia, do wykorzystania w analizach teoretycznych, mających wpływ na ocenę jakości otrzymanego materiału.
5. Przeprowadzanie badań porównawczych właściwości różnych rodzajów drewna w zależności od ustalonych parametrów (warunków) suszenia przy ciśnieniu atmosferycznym i użyciu mieszaniny parowo-gazowej i pary przegrzanej.

Analizując cykl, przedstawionych przez p. dra Jacka Barańskiego, artykułów należy wyróżnić przede wszystkim opublikowane w czasopismach o szerokim zasięgu lub bezpośrednio związanych z problematyką badawczą, tzn: DRYING TECHNOLOGY, BIORESOURCES, Annals of WULS, Forestry and Wood Technology, Chip and Chipless Woodworking Processes, Instal. Cztery publikacje ukazały się w czasopismach międzynarodowych o stosunkowo wysokim wskaźniku cytowalności. W sumie publikacje były cytowane według bazy Web of Sciences (WoS) 21 razy, SCOPUS; 14 razy i Google Scholar 64 razy. W siedmiu wymienionych pracach Habilitant był pierwszym autorem a w jednej z nich jedynym autorem. W publikacjach będących ocenianym dorobkiem naukowym występuje 10 współautorów, którzy swój udział określili w oświadczeniach zgodnie z obowiązującymi wymogami. Z przeglądu oświadczeń wynika, że w większości publikacji (9) w wymienionym dorobku udział p. dra Jacka Barańskiego polegał na opracowaniu założeń do publikacji, przeprowadzania eksperymentów, interpretacji wyników (ponad 50%), a także prac redakcyjnych (autor korespondencyjny itp.).

Na tej podstawie stwierdzam, że wspólne prace powstały przy istotnym wkładzie twórczym p. dra Jacka Barańskiego i należą do oryginalnego, indywidualnego dorobku, będącego Jego osiągnięciem.

Przedstawiony cykl publikacji został uszeregowany chronologicznie i dotyczy wielopłaszczyznowej tematyki, obejmującej badania o charakterze podstawowym i praktycznym.

- Podstawowym efektem prac badawczych przedstawionych w publikacji [A1] było wykazanie, że różna początkowa wilgotność napięciowego drewna bukowego (*Fagus silvatica* L.), w porównaniu z drewnem bukowym bez wad „normalnym”, nie ma wpływu na wilgotność końcową, uzyskaną w wyniku tak samo przeprowadzonego, w stosunku do obu rodzajów drewna, procesu parowania i suszenia. Zmierzona kolorymetryczna wielkość L była znacznie wyższa dla drewna napięciowego wilgotnego. Istotne różnice w parametrach kolorymetrycznych a i b wystąpiły głównie po procesie parowania. Drewno napięciowe i „normalne” po suszeniu wykazało znacznie mniejsze różnice w wielkościach kolorymetrycznych. Zmiany koloru zauważono tylko w powierzchniowych warstwach drewna. Stwierdzono, że skuteczne wykrywanie w drewnie bukowym stref drewna napięciowego może być oparte tylko na pomiarze parametru jasności (L).
- Ustalenie zmian wilgotności drewna impregnowanego w trakcie przebiegu procesu suszenia stanowiło problematykę publikacji [A2]. Pomiaru wilgotności dokonano metodą niszczącą grawimetryczną i nieniszczącą rezystancyjną. Pełnokomórkowa ciśnieniowa impregnacja drewna sosnowego (*Pinus silvestris* L.) wpłynęła na wartość i dokładność pomiarów jego wilgotności, której dokonywano przy użyciu sond rezystancyjnych. Impregnacja drewna roztworami zawierającymi sole miedzi obniżyła rezystancję elektryczną drewna i w konsekwencji zwiększała mierzoną wilgotność. Pomiaru wilgotności impregnowanego drewna sosnowego za pomocą miernika rezystancji znacznie różniło się od wilgotności drewna mierzonej metodą grawimetryczną. Zjawisko to było szczególnie zauważalne powyżej wilgotności w punkcie nasycenia włókien.

- Porównanie przebiegu zmiany wilgotności drewna o różnej strukturze: bukowego (*Fagus silvatica* L., rozpięchłonacyniowego), świerkowego (*Picea excelsa* L., iglastego) podczas procesu suszenia wysokotemperaturowego (powyżej 100°C) w parze wodnej i mieszaninie parowo-powietrznej w temperaturze około 80°C jest tematem publikacji [A3]. Wykazano istnienie silnego związku między temperaturą drewna i gradientem wilgotności. Potwierdzono, że do ważnych parametrów mających wpływ na przebieg procesu suszenia należą: grubość suszonego drewna, jego struktura i temperatura suszenia. W fazie suszenia poniżej wilgotności w punkcie nasycenia włókien ustalono konieczność utrzymania temperatury suszenia, 80°C i 105°C, dla zapewnienia odpowiedniej intensywności spadku wilgotności drewna. Stwierdzono, że kontrolowanie temperatury drewna w pierwszym etapie procesu zapobiega przedwczesnemu uruchomieniu drugiej jego części, w której dalsze usuwanie wody wolnej prowadzi do powstania zakłóceń, skutkujących opóźnieniem rozpoczęcia kolejnej fazy, a tym samym wydłużających czas suszenia, zwiększających zużycie energii i kosztów, obniżających przepustowość instalacji i wydajność procesu.
- Wpływ warunków przebiegu procesu suszenia na wielkość odkształceń powstających w elementach wykonanych z drewna bukowego (*Fagus silvatica* L.) i dębowego (*Quercus robur* L.), przedstawiono w publikacji [A4]. Wykazano w niej, że drewno suszone pod obciążeniem charakteryzowało się mniejszymi odkształceniami szczególnie w przypadku krzywizny podłużnej boków, poprzecznej i podłużnej płaszczyzn oraz wchrowatości, w porównaniu z drewnem bez obciążeń. Wielkość i częstotliwość powstałych pęknięć w suszonym materiale, obciążonym i bez obciążenia była porównywalna.
- Prognozowanie mocy skrawania wiązkości i średniego naprężenia tnącego podczas procesu przecinania na pilarcze taśmowej drewna bukowego (*Fagus silvatica* L.) po suszeniu przeprowadzanym w różnych warunkach, analizowano w publikacjach [A5 i A14]. Suszenie drewna bukowego w temperaturach poniżej i powyżej 100°C przy użyciu mieszaniny parowo-gazowej i pary nie wpłynęło na wiązkość. Natomiast średnie naprężenia tnące w strefie ścinania były niższe dla drewna po suszeniu w podwyższonych temperaturach w porównaniu z drewnem suszonym w warunkach naturalnych.
- Warunki suszenia wysokotemperaturowego i ich wpływ na naprężenia oraz na barwę fałszywej twardzieli i strefy drewna bielastego bukowego (*Fagus silvatica* L.) ukazuje publikacja [A6]. Wykazano niekorzystne oddziaływanie temperatur suszenia 100°C i 120°C. Ze względu na wyższą zawartość w drewnie fałszywej twardzieli komórek z tylozami, charakteryzującymi się niższą przepuszczalnością, stwierdzono spowolnienie procesu oddawania wilgoci przez ten rodzaj drewna. Po suszeniu w drewnie bielastym ujawniły się wyższe naprężenia w porównaniu z drewnem fałszywej twardzieli. Barwa drewna z fałszywą twardzią wykazała widoczne zmiany na przekrojach stycznych, ale największe różnice w barwie zaobserwowano po procesie suszenia w drewnie bukowym w strefie bielastej.
- Wpływ temperatury czynnika suszącego na końcową wilgotność drewna uzyskiwaną po stałym czasie suszenia przedstawiono w publikacji [A7]. Suszeniu w temperaturach od 40°C do 120°C poddano przez 345 minut drewno sosnowe (*Pinus silvestris* L.) przy wydatku objętościowym powietrza wynoszącym 7,1 m³/h i prędkości przepływu powietrza 3,9 m/s. Wraz z rosnącą temperaturą następowała intensyfikacja procesu suszenia. Wilgotność końcowa po suszeniu w temperaturze 40°C wyniosła 28% i stopniowo malała wraz z rosnącą temperaturą, osiągając wartość 0,1% w temperaturze 120°C. Odpowiedni efekt suszenia uzyskano już w temperaturze 60°C.
- Tematem przewodnim pracy [A8] było wykorzystanie ciepła niskotemperaturowego do procesu suszenia drewna sosnowego (*Pinus silvestris* L.) przy użyciu mikrostrugowego wymiennika ciepła. Badania przeprowadzono na stanowisku wyposażonym w mikrostrugowy wymiennik ciepła i opracowano metodę umożliwiającą suszenie niskotemperaturowe substancji stałych.
- W publikacji [A9] zaobserwowano, że po procesie suszenia wielkość odkształceń mierzonych w elementach wykonanych z drewna bukowego (*Fagus silvatica* L.) napięciowego była wyższa

w porównaniu z drewnem normalnym i wynikała z większego skurczu drewna napięciowego mierzonego w kierunku wzdłużnym. W badaniach potwierdzono, brak różnic między bukowym drewnem napięciowym i normalnym, w wielkości występujących naprężeń, wynikających z temperatury suszenia.

- Wpływ warunków suszenia w wysokiej temperaturze z wykorzystaniem mieszaniny parowo-powietrznej na właściwości drewna bukowego (*Fagus silvatica* L.) analizowano w publikacji [A10]. Wykonane testy widełkowy i plasterkowy (rez-test) wykazały występowanie niewielkich deformacji i wewnętrznych naprężeń desorpcyjnych, potwierdzając poprawne dobranie parametrów procesu suszenia. Zauważono, że proces suszenia w wysokiej temperaturze wynoszącej 120°C i wilgotności względnej 48% przy prędkości powietrza 2,5 m/s ma duży wpływ na zmianę koloru suszonego drewna.
- Ciekawe jest wykorzystanie ciepła niskotemperaturowego do procesu suszenia peletu ze słomy przy zastosowaniu mikrostrugowego wymiennika ciepła [A11]. Po przeprowadzeniu procesu suszenia w temperaturach od 100°C oraz 120°C wilgotność końcowa peletu była uzyskiwana w bardzo krótkim czasie w porównaniu z suszeniem niskotemperaturowym. Podczas suszenia niskotemperaturowego w temperaturze 40°C wilgotność końcowa materiału nie przekraczała 5%. W związku z tym, zagospodarowanie ciepła niskotemperaturowego w zakresie od 40°C do 60°C z wykorzystaniem technologii mikrostrugowej może znaleźć zastosowanie w procesie suszenia materiałów sypkich.
- Zmiana właściwości mechanicznych drewna bukowego (*Fagus silvatica* L.) i sosnowego (*Pinus silvestris* L.), po procesach suszenia przebiegających w różnych warunkach została przedstawiona w publikacji [A12 i A13], a w publikacji [A16] drewna świerkowego (*Picea excelsa* L.) i dębowego (*Quercus robur* L.). Temperatura suszenia oraz rodzaj czynnika suszącego miały wpływ na wielkość uzyskiwanego modułu sprężystości przy zginaniu i wytrzymałości na zginanie.
- Określenie profilu rozkładu wilgotności w drewnie świerkowym (*Picea excelsa* L.) po procesie suszenia opisano w publikacji [A15]. W wyniku przeprowadzenia procesu suszenia w temperaturze 100°C i parze wodnej, otrzymano równomierny rozkład wilgotności na przekroju poprzecznym elementu.
- W publikacji [A17] przedstawiono konstrukcję eksperymentalnego stanowiska do suszenia drewna z wykorzystaniem mieszaniny parowo-gazowej. Komora suszarnicza została wyposażona w systemy sterowania i monitorowania parametrów suszenia, do których należały: temperatura wewnętrzna w komorze, temperatura drewna i jego wilgotność.

Przedstawione materiały, a w szczególności Autoreferat napisany w języku polskim i angielskim (Zał. 4), którego każda wersja językowa obejmuje 60 stron, stanowi uzupełnienie i próbę podsumowania wyników badań otrzymanych przez Habilitanta i opublikowanych w czasopismach naukowych. Autoreferat jest częścią dokumentacji stanowiącą wniosek, w związku z tym nie podlega recenzji. Przeglądając wniosek trudno mi się powstrzymać się od kilku refleksji.

W autoreferacie brakuje myśli przewodniej, która spajałaby wielopłaszczyznowe kierunki badań realizowanych przez Habilitanta. Mimo, że jest bardzo obszerny nie wiąże ze sobą uzyskanych efektów badań oraz słabo wykazuje istotne osiągnięcia Habilitanta. Nie podjęto w nim oceny ważności rozwiązanych problemów i przedstawienia kierunku ich ewentualnego dalszego rozwoju.

Wersja polska wydaje się mniej starannie opracowana, głównie pod względem używanych terminów naukowych i technicznych. Należą do nich przede wszystkim określenia właściwości drewna np. zawartość wilgoci w drewnie zamiast wilgotność względna lub bezwzględna drewna, zastępowanie pojęcia modułu sprężystości przy zginaniu nazwą globalny współczynnik sprężystości przy zginaniu, a z technicznych terminów np. nazwa „kanciaki” zamiast krawędziaki, kantówki oraz wiele innych podobnych terminologicznych potknięć. Brak rzetelności w stosowanym nazewnictwie utrudnia merytoryczne i precyzyjne analizowanie wniosku.

Przedstawione do oceny prace, stanowiące dorobek habilitacyjny p. dra Jacka Barańskiego, zawiera szereg wyników, o różnym poziomie szczegółowości, na temat możliwości wykorzystania do

suszenia drewna w wysokiej temperaturze mieszaniny parowo-gazowej, a w zasadzie mieszaniny pary wodnej i powietrza oraz pary wodnej.

W dokumentacji brakuje powołań na wcześniejsze opracowania, dotyczące podobnej problematyki. Intensywne systematyczne badania nad metodami wysokotemperaturowego suszenia drewna w parze przegrzanej i mechanizmem przemieszczania się wilgoci oraz wielkością zmian występujących w drewnie pod wpływem temperatury wrzenia wody, znajdującej się w jego porowatych strukturach, były obszernie opisane w połowie ubiegłego stulecia przez np. L. Vorreitera, R. Keylwertha, O. Krieschera, K. Kroella, F. Kollmanna, L. Malmquista, R. Czepka i wielu innych. Zainteresowanie takim sposobem suszenia wynikało przede wszystkim z poszukiwania metod znacznego przyspieszenia procesów obniżania wilgotności drewna. Wówczas ze względu na wyczerpanie się dostępnych środków technicznych i nowych nieniszczących metod analitycznych, pozwalających na dokładny pomiar w czasie rzeczywistym parametrów wysokotemperaturowego procesu suszenia, badania eksperymentalne zostały znacznie zawężone. Poza tym, wyniki badań wspomnianych autorów a także współczesne, były efektem analiz wykonywanych głównie na skalę laboratoryjną, mającą jednostkowy charakter doświadczeń, przedstawiających zmiany w obszarze wybranych struktur drewna, poddanego oddziaływaniu wysokiej temperatury w różnych środowiskach.

Brak możliwości bezpośredniego, jednoznacznego przełożenia wyników otrzymywanych w laboratoriach, ze względu na dynamikę i stopień skomplikowania równocześnie występujących w makroskali zjawisk, wymagało podjęcia przez Habilitanta działań związanych z opracowaniem nowych metodyk eksperymentów, skonstruowania stanowiska badawczego wyposażonego, w oparciu na obliczeniach numerycznych i na oryginalnych algorytmach specjalistyczną aparaturę pomiarową i sterującą.

Wykonane przez Habilitanta eksperymenty podczas wysokotemperaturowego suszenia przy użyciu pary wodnej i mieszaniny parowo-gazowej wykazały wpływ na właściwości drewna takie jak: wytrzymałość mechaniczną, gładkość powierzchni, histerezę sorpcji/desorpcji, higroskopijność, odporność na warunki atmosferyczne, działanie grzybów, skłonność do pęknięć, zmiany wymiarów oraz podatność na deformacje. Stwierdzono również, że wysuszone drewno charakteryzuje się równomiernym rozkładem wilgotności na przekroju poprzecznym a także obniżonym zapotrzebowaniem mocy do skrawania.

Habilitant istotnie wzbogacił wiedzę o nowe korelacje zachodzące między właściwościami drewna a warunkami przebiegu procesu suszenia w wysokich temperaturach z wykorzystaniem pary i mieszaniny parowo-gazowej (pary wodnej i powietrza), które znajdują bezpośrednie przełożenie praktyczne w formie patentu krajowego: PL 228202 pt.: „Sposób suszenia drewna w komorze suszarniczej” (28.02.2018 r.) i zgłoszenia patentowego europejskiego EP 15460067 pt.: „Innovative way of wood-drying in the drying kiln” (10.11.2015 r.).

3. Pozostała działalność naukowo-badawcza

Do dorobku p. dra J. P. Barańskiego należy również wiele innych prac, które zostały podzielone na działalność naukowo-badawczą prowadzoną przed doktoratem, obejmującą problematykę z zakresu:

- Zastąpienia konwencjonalnych układów energetycznych zasilanych węglem kamiennym układami kombinowanymi gazowo-parowymi bardziej przyjaznymi środowisku naturalnemu oraz określenia związanych z tym korzyści ekologiczno-ekonomicznych. Wyniki prac zostały zamieszczone w trzech czasopismach oraz przedstawione na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowo-technicznych.
- Wykorzystania źródeł niekonwencjonalnych, jak np. pompy ciepła oraz spalinowe bloki ciepłowniczo-elektryczne zasilane energią odpadową do miejskich celów grzewczych. Wyniki analiz zostały opublikowane i zreferowane na konferencji naukowej.
- Radiacyjnej wymiany ciepła występującej w mieszaninach gazowych zawierających cząstki stałe oraz sposobu obliczania radiacyjnej wymiany ciepła przy zastosowaniu teorii pasm czarnych Edwardsa i Balakrishnana. Wymiernym efektem tych prac było opracowanie

oryginalnego algorytmu wyznaczania emisyjności lub absorpcyjności gazowych mieszanin wieloskładnikowych, który został opublikowany.

- Studiów analityczno-eksperymentalnych spektrografii płomienia dyfuzyjnego, wstępnie wymieszanego, zarówno laminarnego jak i turbulentnego, tzw. komputerową analizę kolorowych obrazów uzyskanych podczas spalania paliw gazowych za pomocą kamery RGB. Efektem tych badań była kolejna opublikowana praca.
- Procesów spalania paliw stałych i gazowych oraz sposobów ich modelowania fizycznego i numerycznego przy wykorzystaniu nowoczesnych technik pomiarowo-wizyjnych oraz oprogramowania CFD. Wynikiem tych badań było szereg prac, zarówno opublikowanych, jak i referatów przedstawionych na międzynarodowych konferencjach naukowo-technicznych.

a po doktoracie dotyczącą:

- Dalszego prowadzenia badań eksperymentalnych nad pojedynczym płomieniem w warunkach technologii wysokotemperaturowego spalania paliw gazowych oraz kompleksowej modernizacji stanowiska badawczego wysokotemperaturowych procesów konwersji energii oraz doposażenie w układy kontrolno-pomiarowe wraz z oprogramowaniem.
- Przygotowanie utleniacza o wysokiej temperaturze i obniżonej koncentracji tlenu.
- Efektów cieplnych związanych z procesami spalania różnych rodzajów paliw gazowych pod kątem ich kaloryczności.
- Opracowania 3D modelu numerycznego wymiennika ciepła w różnych konfiguracjach oraz obliczeń numerycznych dla założonych wartości liczby Reynoldsa. Uzyskanie dużej zgodności wykonanej symulacji a wynikami badań eksperymentalnych.
- Modelowania odzysku ciepła w urządzeniach klimatyzacyjnych.
- Prac rozwojowych prowadzonych we współpracy i na zlecenie firm zewnętrznych z branży energetyki cieplnej. Realizowane prace w większości przypadków dotyczyły przeprowadzania analiz procesu spalania w kotłach zasilanych paliwami stałymi oraz określania sprawności tych urządzeń dla różnych obciążeń.

Łącznie p. dr J. Barański brał udział w 108 publikacjach, przed uzyskaniem stopnia doktora w 48 a po uzyskaniu w 60. Aktywnie uczestniczył w konferencjach naukowych o zasięgu międzynarodowym i krajowym. Wygłosił w sumie 26 referatów, w tym 12 na konferencjach w Niemczech, Włoszech, Słowenii, Słowacji, Kanadzie, Portugalii, Japonii, Mauritiusie, Chorwacji i USA. Był recenzentem w takich czasopismach jak: Drying Wood (1), BioResources (1), PLOS ONE (1), Polish Journal of Environmental Sciences (1), Archive of Mechanical Engineering (3).

Brał udział w realizacji 7 projektów badawczych, dwóch finansowanych ze środków NCN i pięciu przez MNiSW (MNiI). W dwóch z nich pełnił rolę kierownika w pozostałych był głównym wykonawcą.

Pan dr J. Barański należy do głównych autorów 1 patentu, gdzie jego udział wynosi 45% i 2 zgłoszeń patentowych w tym europejskiego, o udziale Habilitanta odpowiednio 45% i 20%. Zarówno patent jak i jedno zgłoszenie patentowe dotyczy nowego sposobu suszenia drewna.

W rozwoju p. dra J. Barańskiego istotną rolę odegrały stypendia naukowe i liczne staże w prestiżowych europejskich ośrodkach badawczych. Współpraca i udział w przedsięwzięciach realizowanych w międzynarodowych grupach naukowców należy ocenić bardzo wysoko. Miały one miejsce w formie:

Stypendiów naukowych:

- Grecja, Patras, University of Patras, Department of Applied Thermodynamics, stypendium Tempus, 3 miesiące w 1996 roku.
- Szwecja, Stockholm, Royal Institute of Technology (KTH), Department of Metallurgy, stypendium the Swedish Institute, 8 miesięcy w latach 1998/1999.

- Szwecja, Stockholm, Royal Institute of Technology (KTH), Department of Metallurgy, stypendium the Swedish Institute, 1 miesiąc w 2000 roku.

Staży naukowych:

- Szwecja, Karlskrona, University of Karlskrona/Ronneby, Department of Mechanical Engineering, stypendium Tempus, 2 tygodnie w 1996 roku.
- UK, Londyn, City University London, Department of Aeronautics and Mechanical Engineering, 1 tydzień w 1997 roku.
- Szwecja, Stockholm, Royal Institute of Technology (KTH), staż naukowy, 2 miesiące w 1998 roku, 2 tygodnie 2001 roku, po 1 tygodniu w 2003 i 2004 roku.
- Słowacja, Zvolen, Technical University in Zvolen, Department of Woodworking, Faculty of Wood Sciences and Technology, po 1 tygodniu w 2013, 2014, 2016 roku.
- Italia, CNR-IVALSA, San Michele all'Adige, staż naukowy, 1 tydzień w 2014 roku.
- Slovakia, Žilina, University of Žilina, Department Mechanical Engineering, Faculty of Power Engineering, 1 tydzień w 2017 i 2018 roku.

Habilitant jest promotorem pomocniczym w dwóch doktoratach związanych z technikami suszenia i ich wpływem na właściwości suszonych materiałów drzewnych.

1. Mgr inż. A. Konopka, tytuł pracy „Wpływ temperatury i wilgotności medium suszącego na jakość drewna sosnowego po suszeniu i energochłonność procesu”
2. Mgr inż. T. Muziński, tytuł pracy „Wpływ sposobu suszenia na wiązkość i naprężenia tnące przy przecinaniu wybranych gatunków drewna”.

4. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski

Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski obejmuje: uczestnictwo w programach europejskich ERASMUS i ERASMUS+, w ramach których wielokrotnie prowadził badania naukowe i zajęcia dydaktyczne ze studentami na uczelniach zagranicznych w:

- Technical University in Zvolen, Department of Woodworking, Faculty of Wood Sciences and Technology w latach 2013 – 2017; Słowacji, Zvolen.
- University of Žilina, Department Mechanical Engineering, Faculty of Power Engineering, w latach 2017 – 2018; Słowacja, Žilina.
- CNR-IVALSA Institute, 2014 r. Włochy, San Michele all'Adige.

Pan dr J. Barański kierował projektami wykonywanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych z udziałem przedsiębiorców. Realizował projekty Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej pt. "The influence of conditions of high temperature gas-steam mixture drying process on properties of dried material and energy consumption of drying process", wspólnie z Technical University in Zvolen, Słowacja.

Poza tymi przedsięwzięciami również zarządzał projektami realizowanymi we współpracy z przedsiębiorcami. Między innymi projektem na rzecz firmy REMA S.A. pt: „Opracowanie założeń dotyczących usprawnienia procesu odpylania w górnym i dolnym układzie odpylania pilarek formatowych”.

Dla przemysłu wykonał 10 prac, będących i opiniami dotyczącymi studiów innowacyjności instalowanych urządzeń ciepłowniczych.

5. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki

Habilitant jest autorem 4 przedmiotów obejmujących wykłady i ćwiczenia, w tym jednego prowadzonego w języku angielskim. Bierze aktywny udział w rozwoju laboratorium dydaktycznego Katedry Energetyki i Aparatury Przemysłowej.

Prowadził zajęcia dydaktyczne dla studentów z 11 przedmiotów w języku polskim i z 4 przedmiotów w języku angielskim.

Jest promotorem 70 prac dyplomowych (27 magisterskich i 43 inżynierskich).

6. Nagrody i wyróżnienia

Habilitant jest laureatem licznych międzynarodowych i krajowych nagród i wyróżnień. Należą do nich:

- Stypendium Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej dla Młodych Naukowców w latach 2001-2002
- Srebrny medal na 10. Targach Techniki Przemysłowej, Nauki i Innowacji "Technicon Innowacje 2014"
- Srebrny medal na 63. Targach Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technologii "BRUSSELS INNOVA 2014"
- Złoty medal na XVIII Moskiewskim Międzynarodowym Salonie Wynalazków i Innowacyjnych Technologii "ARCHIMEDES 2015"
- Złoty medal na Targach Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego "Drema 2017" dla Rema S.A. z Reszla
- Trzech Nagród JM Rektora Politechniki Gdańskiej za działalność dydaktyczną (2017), badawczo-rozwojową (2016) i naukową (2002).

Wniosek końcowy

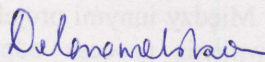
Z przedstawionej oceny dorobku naukowego wynika, że p. dr Jacek P. Barański przez cały okres swojej działalności zawodowej prowadził aktywną działalność naukową o zróżnicowanym zakresie badań podstawowych i bardzo efektywną o charakterze aplikacyjnym.

W swojej pracy habilitacyjnej uzyskał wartościowe wyniki oraz posiada bardzo dobre przygotowanie do samodzielnej pracy naukowej. Pan dr Jacek P. Barański należy do znaczących specjalistów w zakresie badań eksperymentalnych, dotyczących energetycznych aspektów procesów efektywnego suszenia drewna parą wodną lub mieszaniną parowo-gazową.

Dorobek naukowy jest wystarczający i spełnia przyjęte zwyczajowo wymagania dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego z dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie budowy i eksploatacji maszyn, również w zakresie wdrażania osiągnięć naukowych do przemysłu.

Ponadto p. dr Jacek P. Barański wykazał istotne osiągnięcia dydaktyczne w obszarze kształcenia i popularyzacji wiedzy a także duże zaangażowanie organizacyjne w pracach na rzecz przemysłu. Szczególnego podkreślenia wymaga nieprzeciętna umiejętność p. dra Jacka P. Barańskiego tworzenia zespołów współpracujących na każdym etapie badań, doprowadzających do praktycznego wykorzystania w przemyśle uzyskanych efektów eksperymentów naukowych.

Wnoszę o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pana dra Jacka P. Barańskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.



Ewa Dobrowolska

Warszawa, 5.06.2020 roku

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa
SGGW, ul. Nowoursynowska 166; 02-787 Warszawa
Tel. +4822 5938630; ewa_dobrowolska@sggw.edu.pl