Warszawa, 13. kwietnia 2015 r.

Dr hab. Tadeusz Moskalik – prof. nadzw. SGGW
Katedra Użytkowania Lasu
Wydział Leśny
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

OCENA

osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej dra inż. Arkadiusza Tomczaka w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk leśnych, w dyscyplinie leśnictwo

Podstawą wykonania oceny jest pismo nr WL-4002-1/2015 podpisane przez dra hab. Cezarego Bekera, p.o. Dziekana Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 11 marca 2015 r. informujące mnie, że zgodnie z decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów nr BCK-III-L-7078/2015 z dnia 2 marca 2015 r. zostałem powołany na członka komisji habilitacyjnej oraz recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Arkadiusza Tomczaka.

Ocenę dorobku naukowego oraz istotnej aktywności naukowej Habilitanta wykonano w oparciu o dostarczoną dokumentację, obejmującą wniosek dr. inż. Arkadiusza Tomczaka o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego z dnia 16 stycznia 2015 r., odpis dyplomu doktorskiego, autoreferat w języku polskim oraz angielskim, osiągnięcie naukowe, jakim jest zbiór 9 recenzowanych artykułów wraz z oświadczeniami współautorów określającymi indywidualny wkład w powstanie publikacji wchodzących w zakres osiągnięcia naukowego, wykaz opublikowanych prac naukowych oraz twórczych prac zawodowych wraz z informacją o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.

Informacja o kandydacie

Dr inż. Arkadiusz Tomczak dyplom mgra inż. leśnictwa uzyskał w 2002 roku na Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu. W roku 2006 rozpoczął pracę na stanowisku instruktora w Katedrze Użytkowania Lasu tejże Akademii. Stopień naukowy doktora nauk leśnych, na podstawie rozprawy pt. „ Niejednorodność cykliczna drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na tle pozycji biosocjanej drzewa w drzewostanie", uzyskał w 2006 roku. Promotorem rozprawy był prof. W. Pazdrowski. Po uzyskaniu stopnia doktora, od września 2006 r. do chwili obecnej jest on zatrudniony na stanowisku adiunkta. W roku

2009 ukończył studia podyplomowe w zakresie „Bezpieczeństwo i higiena pracy w leśnictwie".

Zainteresowania naukowe habilitanta skupiają się głównie na zagadnieniach związanych z jakością surowca drzewnego, strukturą oraz właściwościami tkanki drzewnej w odniesieniu do podstawowych gatunków lasotwórczych w Polsce.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowi jednotematyczny cykl dziewięciu oryginalnych prac twórczych, których wspólny tytuł brzmi: **„Biomechanika pnia sosny zwyczajnej (Pinus sylvestris L.) – rola drewna młodocianego i dojrzałego"**. Pięć z tych publikacji stanowią opracowania współautorskie, a cztery zostały opublikowane wyłącznie przez Habilitanta. Ukazały się one w takich czasopismach jak: Baltic Forestry, Acta Societatis Botanicorum Poloniae, Sylwan, Leśne Prace Badawcze, Annals of Warsaw University od Life Sciences –SGGW, Acta Scientiarum Polonorum i Forestry Letters. Łączna suma punktów według wykazu MNiSW publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 62, a sumaryczny impact factor 0,836. Praca, która ukazała się w czasopiśmie Baltic Forestry, z roku 2007, nie posiada if (z roku publikacji). Określony średni impact factor dla tego czasopisma z lat 2009-2014 wynosi 0,356. Gdyby uwzględnić ten fakt z punktacją z roku 2014, to sumaryczna liczba punktów wynosiłby 77, a if 1,192.

Udział Habilitanta w pracach współautorskich został określony przez niego stosunkowo wysoko, na poziomie od 70 do 80%. W załączeniu przedstawione zostały oświadczenia współautorów określające indywidualny wkład w powstanie poszczególnych publikacji. Został w nich wprawdzie wyszczególniony zakres wykonywanych prac; szkoda jednak, że każdy z autorów nie określił swojego udziału w procentach. W takim przypadku sytuacja byłaby bardziej klarowna.

Materiał przedstawiony w tych publikacjach (pięć w języku angielskim i cztery w języku polskim) jest wyjątkowo bogaty i wielostronny. Każda z prac charakteryzuje się typowym układem artykułu naukowego, z przedstawionymi w sposób wyraźny i dokładny częściami metodycznymi, opisem osiągniętych rezultatów, dyskusją oraz wyciągniętymi wnioskami. Wszystkie artykuły zostały opracowane w oparciu o liczną i wyczerpującą literaturę krajową i zagraniczną, dotyczącą analizowanego zakresu tematycznego. Wszystkie prace powstały na postawie przeprowadzonych badań, zarówno terenowych, jak i laboratoryjnych. Zgromadzony dzięki takiemu postępowaniu materiał został przeanalizowany

prawidłowo, z użyciem odpowiednich testów statystycznych. Zawarte w artykułach informacje zostały podane bardzo precyzyjnie i systematycznie za pomocą tekstu, tabel i wykresów. Czyni to, że pomimo stosunkowo dużego ich nagromadzenia, są one czytelne i każda zainteresowana osoba może z łatwością odczytać dane ją interesujące.

Wspólnym celem badań wchodzących w zakres osiągnięcia naukowego była charakterystyka drewna młodocianego i dojrzałego na przekroju podłużnym wraz z określeniem jego roli w układzie biomechanicznym pnia. Położone bowiem w części centralnej, na przekroju poprzecznym pnia, drewno młodociane różni się budową i właściwościami od drewna dojrzałego. Pierwsze z nich uważane jest za surowiec charakteryzujący się gorszą jakością techniczną.

Cele szczegółowe obejmowały określenie osiowej zmienności wybranych cech makrostrukturalnej budowy drewna, analizę osiowej zmienności wybranych właściwości fizycznych i mechanicznych drewna oraz wybranych wskaźników jakości technicznej drewna, wraz ze wskazaniem związków występujących pomiędzy poszczególnymi, analizowanymi cechami.

Badania terenowe zostały przeprowadzone w różnych klasach wieku w odniesieniu do drzew modelowych, reprezentujących różne klasy biosocjalne. Cechy związane z makrostrukturą i właściwościami drewna badano w różnych punktach przekroju podłużnego pnia. Określano szerokość słoja rocznego (z rozgraniczeniem na drewno wczesne i późne), gęstość, wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien, wytrzymałość na zginanie statyczne, moduł elastyczności przy zginaniu statycznym oraz wskaźniki pochodne – współczynniki jakości wytrzymałościowej przy zginaniu i ściskaniu.

Pobrany z różnych drzewostanów materiał został poddany badaniom laboratoryjnym. Ze względu na wysoki poziom niejednorodności cech w części odziomkowej drzewa, charakteryzujący się brakiem powtarzalności wyników, pierwszy poziom pomiarowy został zlokalizowany na wysokości pierśnicy. Próbki drewna młodocianego pobierano ze strefy przyrdzeniowej. W celu odwzorowania stanu, w jakim znajduje się ten rodzaj drewna wewnątrz pnia wszystkie próby wytrzymałościowe zostały przeprowadzone przy maksymalnym spęcznieniu ścian komórkowych. Uzyskane przez Habilitanta oraz współautorów wyniki korelowano z takimi cechami morfologicznymi drzew jak pierśnica, wysokość, długość i szerokość korony.

W analizowanych publikacjach wykazano, że w przypadku drzewostanów sosnowych, na przełomie II i III klasy wieku, całą górną połowę pnia tworzy drewno młodociane. U drzew dojrzałych odcinek ten zmniejsza się do około 1/5 długości strzały. Stwierdzono

również, iż drewno dojrzałe w starszych drzewach, wykształcane jest również w strefie żywej korony. Jest to niewątpliwe osiągnięcie autorów (dotyczy artykułu opublikowanego w Baltic Forestry). Dotychczas sądzono bowiem, że drewno dojrzałe występuje wyłącznie poza tą częścią. Fakt ten ma istotne znaczenie szczególnie z punktu widzenia utrzymania równowagi w układzie biomechanicznym drzewa.

W artykułach oznaczonych symbolami 4.1.4, 4.15 i 4.16 odniesiono się do osiowej charakterystyki drewna młodocianego. Materiał do badań pobierano z różnych wysokości drzewa (z wysokości pierśnicy oraz w punktach odpowiadających 20, 40, 60 i 80% długości strzały). Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie na zmniejszanie się wszystkich właściwości mechanicznych takiego drewna wraz z wysokością. Na przykład, w przypadku wytrzymałości drewna na ściskanie wzdłuż włókien, różnice pomiędzy częścią wierzchołkową drzewa w odniesieniu do pomiaru uzyskanego z wysokości pierśnicy wynosiły 19%, a przy wytrzymałości na zginanie statyczne ponad 26%.

Analizując współczynnik jakości wytrzymałościowej, będący stosunkiem wytrzymałości i gęstości, Habilitant doszedł do konkluzji, że nie ma istotnych różnic pomiędzy drewnem z wysokości pierśnicy w porównaniu do części wierzchołkowej. Oznacza to, że drewno młodociane pochodzące z różnych części pnia charakteryzuje się podobnymi parametrami wytrzymałościowymi. Wprawdzie w wyższych partiach strzały drewno jest o niższej gęstości, ale jest równie wytrzymałe jak drewno pochodzące z niższych partii strzały. Biorąc pod uwagę względy techniczne najbardziej wartościowe drewno młodociane występuje na odcinku 0,2-0,4 długości strzały. Duży stopień jednorodności drewna decyduje bowiem o odporności na obciążenia dynamiczne. Jest to część strzały poddawana silnym naprężeniom, szczególnie przez wiatr.

Dr inż. A. Tomczak zajmował się również badaniem zależności pomiędzy kształtowaniem się parametrów związanych z właściwościami drewna i pozycją biosocjalną drzew. Lepszą jakością techniczną charakteryzuje się drewno pochodzące z drzew cieńszych i niższych. Najwyższe wartości analizowanych właściwości technicznych uzyskano w przypadku drzew współpanujących; najniższe natomiast dla drzew górujących. Autor wykazał związki występujące pomiędzy tkanką drzewną i cechami morfologicznymi drzew. Właściwości drewna juwenilnego korelują przede wszystkim z pierśnicą i długością korony, a w części środkowej pnia także ze średnicą korony. Wymienione cechy morfologiczne wpływają na stabilność drzew. Analiza występujących relacji umożliwiła wyciągnięcie wniosku, że drzewa wyższe, grubsze, zajmujące lepszą pozycję biosocjalną odznaczają się niższą jakością techniczną drewna młodocianego.

Podsumowując osiągnięte rezultaty Habilitant stwierdza, iż obecność drewna młodocianego w pniu jest przykładem procesu tworzenia optymalnej biostruktury zarówno pod względem fizjologicznym jak i mechanicznym. Drewno to, będąc lżejsze i słabsze mechanicznie, ulokowane jest w części centralnej przekroju poprzecznego. Drewno dojrzałe natomiast, znacznie wytrzymalsze, zajmuje część zewnętrzną. Takie zróżnicowanie przyczynia się do zwiększenia stabilności drzewa, a co za tym idzie możliwości przenoszenia większych obciążeń statycznych i dynamicznych, w porównaniu do struktury jednorodnej.

Uważam, że pod względem metodycznym, szczególnie dotyczących wyboru powierzchni badawczych, określania odpowiednich parametrów, przeprowadzenia analiz statystycznych, publikacje zaprezentowane w osiągnięciu naukowym dra inż. A. Tomczaka mogą stanowić wzorzec dla innych autorów do przeprowadzenia podobnych badań w przyszłości. Świadczą one o dużej intuicji badawczej autora, a wyciągnięte wnioski mają nie tylko walory teoretyczne, ale i praktyczne. Habilitant wykazał się dobrą znajomością przedmiotu analizowanych zagadnień, co umożliwiło mu przeprowadzenie odpowiednich procedur badawczych i osiągnięcie zamierzonego celu.

Ocena istotnej aktywności naukowej

Zainteresowania naukowe dra inż. A. Tomczaka skupiają się głównie wokół zagadnień związanych ze strukturą, jakością i właściwościami drewna. Podejmowana przez niego tematyka badawcza, poza tym co uwzględniono w osiągnięciu naukowym, odnosi się do analizy wpływu warunków wzrostu i rozwoju drzew na właściwości surowca drzewnego, poznania związków pomiędzy cechami morfologicznymi drzew a budową i właściwościami drewna, biomechaniki drzew i wpływu czynnika wiatru na ich stabilność. W zakresie tej tematyki był on współautorem 16 publikacji w czasopismach znajdujących się z bazie Journal Citation Reports. W sześciu z tych publikacji występuje jako pierwszy autor. Sumaryczny impact faktor tych publikacji wynosi 4,248. Jedna z publikacji zamieszczona została, podobnie jak z osiągnięciu naukowym, w czasopiśmie Baltic Forestry, przed jego umieszczeniem w bazie JCR. Gdyby uwzględnić średni impact factor dla tego czasopisma z lat 2009-2014 na poziomie 0,356, to w takim przypadku sumaryczny impact factor wyniósby 4,604. Większość publikacji z bazy Journal Citation Reports została opublikowana w Sylwanie (10), pozostałe w Wood Research (3), Turkish Journal of Agriculture and Forestry (1), Baltic Forestry (1) i Polish Journal of Environmental Studies (1).

Pozostałe 39 prac punktowanych na listach MNiSW zostało opublikowanych w czasopismach krajowych: Annals of Warsaw University of Life Sciences –SGGW (26), Leśne

Prace Badawcze (4), Forestry Letters (3), Electronic Journal of Polish Agricultural Universities (2), Journal of Forest Science (1), Studia i Materiały CEPL w Rogowie (2). Ponadto jedna praca została opublikowana w Pracach Komitetu Nauk Rolniczych (Komitet Nauk Leśnych).

W pracach tych analizowano między innymi wpływ typów siedliskowych lasu, pozycji biosocjalnej drzew w drzewostanie oraz postępowań gospodarczych na kształtowanie się parametrów określających jakość surowca drzewnego. Kilka z publikacji dotyczy wzrostu drzew i drzewostanów na gruntach porolnych. Gleby w takich drzewostanach charakteryzuje brak odpowiedniej struktury fizykochemicznej oraz właściwych dla gleb leśnych układów mikrobiologicznych. Czynniki te mają istotny wpływ na budowę oraz właściwości tworzonego drewna. Przeprowadzone badania wykazały, że cechuje się ono, w porównaniu do drewna z drzew rosnących na typowych glebach leśnych, zdecydowanie mniejszą gęstością, mniejszą wytrzymałością na ściskanie wzdłuż włókien oraz na zginanie statyczne. Jest ono również bardziej niejednorodne pod względem słoistości, występuje w nich mniejszy udział drewna twardzielowego.

Znaczna część artykułów związana jest z modelowaniem jakości surowca drzewnego w zależności od cech morfologicznych drzew. Z uwagi na trwałość procesów fizjologicznych wykazano związek pomiędzy wielkością aparatu asymilacyjnego a wielkością powierzchni przewodzącej drzewa. Przeprowadzone analizy dowiodły związku o charakterze krzywoliniowym pomiędzy rozmiarami korony a powierzchnią aktywnego bielu. Opracowane dla sosny zwyczajnej modele allometryczne, służące do szacowania biomasy ulistnienia, potwierdziły zakładaną tezę.

Habilitant, wraz ze współautorami, zajmował się także weryfikacją przydatności cech jakościowych drewna na wysokości pierśnicy do szacowania parametrów technicznych drewna w innych częściach pnia. Stwierdzono w tym zakresie statystycznie istotne związki, przy czym wraz ze wzrostem odległości od poziomu pierśnicy siła tego związku słabnie. Sugerują oni aby analizować łącznie cechy strukturalne drewna oraz jego właściwości fizyczne i mechaniczne w odniesieniu do biomechaniki drzewa. Takie podejście tworzy bowiem pełen obraz odporności pojedynczych drzew i całych drzewostanów na czynniki stresogenne. Jednym z takich czynników jest wiatr. Jego oddziaływanie może wywołać reakcję prowadzącą do zmian w strukturze tkanki drzewnej lub do uszkodzenia mechanicznego. Zagadnieniom dotyczącym oceny wartości technicznej drewna pochodzącego z wiatrołomów poświęcono również szereg publikacji. Większość z tych prac realizowanych było w ramach projektu badawczego pt: „Wpływ obciążenia drzew przez wiatr

na zróżnicowanie wybranych parametrów technicznych drewna sosny zwyczajnej (Pinus sylvestris L.) finansowanego przez MNiSW w latach 2011-2014, w którym Habilitant pełnił rolę kierownika. Przeprowadzone badania wykazały, że największa ekspozycja drzew na wiatr jest na skraju drzewostanu. Charakteryzują się one występującym spłaszczeniem przebiegającym w osi wschód-zachód, co jest efektem wzmożonej aktywności kambium w obszarach przekrojów poprzecznych pni poddawanych często naprężeniom ściskającym. Stwierdzono również zmniejszenie stabilności drzewostanów od strony nawietrznej. W strefach silnego oddziaływania wiatru, w odróżnieniu od ekspozycji słabej, drzewa są generalnie niższe, ich pnie są bardziej zbieżyste, korony niżej osadzone, a właściwości drewna bardziej zróżnicowane.

Ostatnią grupę publikacji tworzą te, które związane są z ochroną i bezpieczeństwem pracy robotników leśnych. Wyniki z tego zakresu prezentowane były przede wszystkim na konferencjach krajowych i zagranicznych i dotyczyły obciążeń mięśniowo-szkieletowych oraz wypadkowości przy pracy. Habilitant jest również współautorem książki „Pozyskiwanie drewna pilarką", w której zamieszczono w sposób kompleksowy aspekty techniczne, ergonomiczne i organizacyjne pracy drwala.

Łączna suma punktów według wykazu MNiSW pozostałych prac nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 376 (po uwzględnieniu publikacji w Baltic Forestry 391). Ponadto jest on współautorem 3 opracowań zbiorowych.

Suma punktów wszystkich publikacji, według wykazu MNiSW, zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 438 (468).

Liczba cytowań według bazy Web of Science (na dzień 16.01.2015 r.) wynosi 25 a Indeks Hirscha 2.

Wszystkie zamieszczone w wykazie MNiSW publikacje są współautorskie, przy czym w 12 z nich Habilitant jest głównym autorem. Znaczna liczba artykułów wspólnych świadczy o tym, że potrafi on pracować zespołowo. Z drugiej jednak strony należy podkreślić, że pracownik naukowy, szczególnie w przyszłości samodzielny, powinien charakteryzować się pewnym indywidualizmem, który cechuje się wypracowaniem własnej ścieżki rozwoju naukowego, odróżniającej go od innych naukowców, nawet reprezentujących tę samą dziedzinę. Z tego względu, w rozwoju dalszej kariery naukowej, zalecałbym Habilitantowi skupić się na zdecydowanie większej liczbie publikacji samodzielnych.

Dr inż. A. Tomczak uczestniczył w realizacji trzech projektów badawczych. W jednym z nich był kierownikiem (wymieniony powyżej grant), a w dwóch głównym wykonawcą (jeden grant międzyuczelniany i jeden grant finansowany przez MNiSW).

Habilitant w części dotyczącej wygłoszenia referatów na krajowych i międzynarodowych konferencjach nie wykazał żadnej pozycji. Jeśli nie jest to przeoczenie, to uważam, że taka sytuacja w rozwoju dalszej kariery nie może mieć miejsca. W dalszej części, w dorobku dydaktycznym, wykazano aktywny udział w 35 konferencjach. We wszystkich referatach występuje on jako współautor. 10 referatów zostało przygotowanych i wygłoszonych za granicą. Moja wątpliwość dotyczy aktywnego udziału, na czym on konkretnie polegał? W autoreferacie brakuje bowiem odpowiedniego wyjaśnienia w tym względzie.

W ostatnim czasie dużą uwagę zwraca się w dorobku naukowym na współpracę z zagranicą. Istnieje wiele europejskich i pozaeuropejskich programów wymiany dydaktycznej oraz naukowej, o które habilitant powinien bezwględnie ubiegać się w przyszłości. Wymienić tutaj należy przede wszystkim program Erasmus i akcje COST, będące dobrym wstępem do współpracy w ramach naukowych programów Unii Europejskiej.

Dr inż. A Tomczak uczestniczył w organizacji dwóch krajowych konferencji naukowych. Nie jest to udział imponujący zważywszy, że na uczelni pracuje on już 9 lat. Jest on członkiem Komitetu redakcyjnego czasopisma Forestry Letters; należy do poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk oraz Polskiego Towarzystwa Leśnego.

Praca zespołu badawczego, w którym zaangażowany jest Habilitant była doceniana i wyróżniana. Została ona 8-krotnie wyróżniona nagrodą zespołową I bądź II stopnia Rektora AR, a później UR w Poznaniu.

Do osiągnięć dydaktycznych Habilitanta zaliczyć należy opracowanie programu oraz przeprowadzanie zajęć z przedmiotu „Produkcja i przerób surowca drzewnego" dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia, przeprowadzenie wykładów „Organizacja i metody szkoleń BHP" na studiach podyplomowych, przygotowanie oraz przeprowadzenie zajęć terenowych w ramach przedmiotów pozyskiwanie drewna, surowce leśne, użytkowanie lasu, nauka o surowcu drzewnym oraz uboczne użytkowanie lasu. Jest on promotorem 8 ukończonych prac magisterskich i 13 inżynierskich. W trakcie realizacji jest kolejnych 7 prac magisterskich i 8 inżynierskich. Był on również promotorem 7 prac dyplomowych na studiach podyplomowych.

Habilitant do tej pory nie odbył żadnego stażu naukowego w ośrodku krajowym lub zagranicznym. Dla młodego naukowca jest to w obecnych czasach konieczność. Jeśli nie wykaże on inicjatywy w tym względzie w przyszłości, trudno będzie mu osiągnąć dalsze szczeble rozwoju kariery zawodowej.

WNIOSEK KOŃCOWY

Z przekonaniem stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe oraz istotna aktywność naukowa dra inż. Arkadiusza Tomczaka wnoszą nowe elementy w zakresie badań dotyczących surowca drzewnego, zarówno od strony teoretycznej jak i praktycznej. Wiele publikacji ma charakter oryginalnych prac twórczych. Wykazuje on dogłębną wiedzę naukową, opartą na rzetelnym studiowaniu literatury przedmiotu, ma opanowany warsztat badawczy, posiada zdolność opisu uzyskanych wyników i wyciągania wniosków. Uważam jednak, że zawarte w mojej recenzji uwagi krytyczne powinny zostać przez niego uwzględnione w dalszej karierze naukowej.

Podsumowując całościowo dorobek Habilitanta stwierdzam, że spełnia on kryteria zawarte w art. 16. ust. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.) i w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz. 1165), a tym samym stanowi wystarczającą podstawę do nadania mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk leśnych, w dyscyplinie leśnictwo.

Tadeusz Kosiński