Kraków, dnia 27.09.2026 r.

prof. dr hab. Joanna Wojewoda-Budka
Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej
im. Aleksandra Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Reymonta 25, 30-059 Kraków

RECENZJA

osiągnięć naukowych dr inż. Izabeli Jasińskiej
w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
w dyscyplinie inżynieria materiałowa

Recenzja została sporządzona na podstawie art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.), w związku z powołaniem Recenzentki w skład Komisji Habilitacyjnej Uchwałą nr 1/26/2024-2028 Rady dyscypliny inżynieria materiałowa Politechniki Łódzkiej z dnia 25 czerwca 2026 r. (pismo znak W4D.521.1.2026), w postępowaniu wszczętym w dniu 10 marca 2026 r. Podstawą oceny były: wniosek z dnia 9 marca 2026 r. (w wersji wyłącznie elektronicznej), autoreferat (w wersji wyłącznie elektronicznej), wykaz osiągnięć naukowych (w wersji wyłącznie elektronicznej) oraz egzemplarz monografii (w wersji drukowanej oraz elektronicznej) przedstawionej jako osiągnięcie naukowe.

1. Informacje ogólne o Habilitantce

Dr inż. Izabela Jasińska jest absolwentką Politechniki Łódzkiej. Tytuł magistra inżyniera uzyskała 26 lipca 2005 r. na Wydziale Inżynierii i Marketingu Tekstyliów, na kierunku włókiennictwo w specjalności odzieżownictwo. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie włókiennictwo, mieszczącej się obecnie w dyscyplinie inżynieria materiałowa, uzyskała 26 maja 2012 r. na Wydziale Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej na podstawie rozprawy pt. „Instrumentalna metoda oceny pillingu wyrobów włókienniczych", przygotowanej pod kierunkiem dr. hab. Krzysztofa Gniotka, prof. PŁ, oraz dr. hab. Zbigniewa Stempnia, prof. PŁ. Dane dotyczące stopnia doktora Recenzentka przyjmuje za autoreferatem, ponieważ odpis dyplomu nie znalazł się w przekazanej jej dokumentacji wniosku.

Habilitantka ukończyła dwa roczne studia podyplomowe: „Analiza obrazów i sygnałów w zastosowaniach biomedycznych" na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej (2008–2009) oraz „Systemy zarządzania jakością wg norm serii 9000" na Uniwersytecie Łódzkim (2009–2010). Pierwsze z nich, podjęte z wyraźnym

wyprzedzeniem wobec późniejszego rozwoju zastosowań analizy obrazu w metrologii włókienniczej, stanowi **warsztatową podstawę całej jej późniejszej działalności badawczej, drugie zaś, wraz z uprawnieniami audytora wewnętrznego, dobrze koresponduje z jej wieloletnią pracą w akredytowanym laboratorium badawczym.**

Po rocznym stażu w przedsiębiorstwie odzieżowym PPHU GAPPOL (2005–2006) Habilitantka związała całą karierę zawodową z łódzkim środowiskiem instytutów włókienniczych. W latach 2006–2008 pracowała jako specjalista w Laboratorium Metrologii Włókienniczej ITTD Tricotextil, w latach 2008–2012 jako specjalista, a w latach 2012–2019 jako adiunkt w Laboratorium Badań Surowców i Wyrobów Włókienniczych Instytutu Włókiennictwa (następnie Łukasiewicz – Instytutu Włókiennictwa i Łukasiewicz – Łódzkiego Instytutu Technologicznego). W latach 2019–2021 była adiunktem w Zakładzie Badawczym Mechanicznych Technologii Włókienniczych, w latach 2021–2024 starszym specjalistą ds. naukowo-badawczych w Centrum Włókiennictwa, a od 2024 r. jest starszym specjalistą w Centrum Włókiennictwa, Obuwia i Bioprocesów Sieci Badawczej Łukasiewicz – Łódzkiego Instytutu Technologicznego. Recenzentka zwraca uwagę, że **profil zawodowy Habilitantki ma wyraźnie laboratoryjno-metrologiczny charakter**, co przesądza zarówno o praktycznej wartości jej osiągnięć, jak i o ich ograniczeniach omówionych w dalszej części recenzji.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

2.1. Dane formalne monografii

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. a ustawy Habilitantka wskazała jednoautorską monografię naukową, którą we wniosku, w autoreferacie i w wykazie osiągnięć określa tytułem „Instrumentalna metoda oceny odporności na ścieranie wyrobów włókienniczych" (ISBN 978-83-7789-750-8, Łódź 2024). W ramach monografii wyodrębniła dwa elementy osiągnięcia: O1, czyli zasadę nowej instrumentalnej metody identyfikacji punktu końcowego w ocenie odporności na ścieranie wyrobów włókienniczych wraz z kryteriami końca badania kompatybilnymi z metodyką znormalizowaną, oraz O2, czyli kompleksową analizę cech metrologicznych tej metody, obejmującą próg czułości, powtarzalność i odtwarzalność.

Recenzentka zwraca uwagę, że przekazany jej egzemplarz monografii o tym samym numerze ISBN nosi tytuł „Ocena procesu ścierania wyrobów włókienniczych z zastosowaniem techniki analizy obrazu". **Rozbieżność tytułów** wymaga formalnego wyjaśnienia i wskazania, czy oba tytuły odnoszą się do tego samego wydania monografii o numerze ISBN 978-83-7789-750-8, ponieważ osiągnięcie stanowiące podstawę postępowania powinno być jednoznacznie zidentyfikowane. Z metryki egzemplarza wynika, że prawa autorskie przysługują Sieci Badawczej Łukasiewicz – Łódzkiemu Instytutowi Technologicznemu, a opracowanie wydawnicze i druk wykonało Wydawnictwo Naukowe Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji. Recenzentami wydawniczymi monografii byli dr hab. inż. Zbigniew Stempień, prof. PŁ, oraz dr hab. inż. Halina Szafrańska, prof. URad. Recenzentka odnotowuje, że pierwszy z nich jest wskazany w autoreferacie jako promotor rozprawy doktorskiej Habilitantki

i był współautorem jej pracy opublikowanej w 2014 r. w Textile Research Journal. Monografia nie zawiera informacji o źródłach finansowania badań, ale z wykazu osiągnięć wynika, że tematyka ta była realizowana w latach 2015–2021 w ramach kilku zadań statutowych kierowanych przez Habilitantkę.

2.2. Zakres i struktura monografii

Monografia liczy 175 stron, obejmuje 14 rozdziałów i 142 pozycji literatury. Rozdziały 1-3 zawierają streszczenie, wykaz oznaczeń oraz cel i tezę pracy. Rozdziały 4-7, stanowiące około jednej trzeciej objętości, mają charakter przeglądowy: omawiają czynniki kształtujące odporność na ścieranie (surowiec, przędza, budowa wyrobu, wykończenie) i próby modelowania tego procesu, praktyczne znaczenie wskaźnika, znormalizowane i nieznormalizowane metody jego oceny wraz z opisem stosowanych aparatów oraz dotychczasowe zastosowania analizy profili jasności w ocenie wyrobów włókienniczych. Część badawczą tworzą rozdział 8 (zasada metody, wymagania sprzętowe, badania wstępne na 11 wyrobach, kryteria punktu przetarcia oraz identyfikacja zjawisk towarzyszących), rozdział 9 (procedura pomiarowa), rozdział 10 (charakterystyka metrologiczna) oraz rozdział 11 (zastosowanie metody do 9 wyrobów o zróżnicowanej budowie i przeznaczeniu). Pracę zamykają podsumowanie, wnioski i spis literatury.

Istota zaproponowanej metody jest następująca. Próbka ścierana w aparacie Martindale'a zgodnie z PN-EN ISO 12947-2 jest po zadanej liczbie cykli skanowana skanerem płaskim w rozdzielczości 600 dpi; obraz dzieli się na linie o ustalonej szerokości, a dla każdej z nich wyznacza się profil poziomów jasności w programie Fiji. Każdemu słownemu kryterium punktu przetarcia z norm PN-EN ISO 12947-2 i PN-EN 14465 (przetarcie dwóch lub trzech nitek w tkaninie, dziura w dzianinie, wytarcie okrywy) przyporządkowano liczbowe kryterium zmiany kształtu profilu, na przykład zmianę jasności o co najmniej 30% na odcinku co najmniej 50 pikseli (2,12 mm) jako oznakę przetarcia nitki.

Przegląd literatury jest obszerny i w przeważającej części aktualny: około 60% ze 142 cytowanych pozycji pochodzi z okresu po 2010 r., a istotną część stanowią prace z lat 2018–2023. Świadczy on o bardzo dobrej znajomości przez Habilitantkę zarówno literatury światowej, jak i dokumentów normalizacyjnych, a jego szczególnie wartościowym elementem jest uporządkowanie znormalizowanych i instrumentalnych metod oceny ścierania, które może służyć jako kompendium dla środowiska laboratoriów badawczych. Ma on jednak w dużej mierze charakter opisowy, miejscami podręcznikowy, a omówione w rozdziale 4 mechanizmy ścierania i próby modelowania tego procesu nie zostały następnie wykorzystane w części badawczej do interpretacji obserwowanych zmian profili jasności. Sformułowanie „uzasadnione jest opracowanie nowej metody" ma przede wszystkim charakter celu aplikacyjnego, nie wskazuje natomiast jednoznacznie hipotezy badawczej, której weryfikacji podporządkowano by plan eksperymentu i kryteria oceny wyników.

2.3. Ocena elementu O1 – zasada metody i kryteria punktu przetarcia

Recenzentka stwierdza, że **Habilitantka podjęła problem rzeczywisty i istotny praktycznie**. Przytoczone wyniki badań biegłości (Testex AG, 2019 i 2021), w których odpowiednio 21 z 92 oraz ponad 44% uczestniczących laboratoriów nie spełniło kryteriów oceny, dobrze dokumentują niską odtwarzalność oceny wizualnej, a od wyniku tej oceny zależy klasyfikacja m.in. rękawic i odzieży ochronnej. **Wartościowe jest konsekwentne powiązanie kryteriów instrumentalnych z kryteriami normowymi, co otwiera drogę do bezpośredniego wykorzystania metody w praktyce laboratoryjnej, szeroki zakres stosowania** (tkaniny, dzianiny, wyroby z okrywą ciętą i drapaną, wyroby meblowe, wyroby jasne, czarne i wzorzyste) oraz **identyfikacja zjawisk towarzyszących ścieraniu**, takich jak zmechacenie, pilling i zmiana barwy, które utrudniają ocenę zarówno wzrokową, jak i instrumentalną. Nowość rozwiązania w sensie technicznym potwierdza **patent PL 245285**, w którym **Habilitantka jest jedyną twórczynią**. Na podkreślenie zasługuje także to, że **metoda została od początku zaprojektowana z myślą o wdrożeniu**: wymaga jedynie powszechnie dostępnego sprzętu i bezpłatnego oprogramowania, a procedura pomiarowa opisana w rozdziale 9 jest przedstawiona w sposób umożliwiający jej bezpośrednie przeniesienie do praktyki laboratoryjnej. **Recenzentka docenia również oryginalny zamysł, aby opisowe, podlegające interpretacji kryteria normy przełożyć na język wielkości mierzalnych**, co stanowi krok w kierunku obiektywizacji jednej z najczęściej wykonywanych ocen w badaniach wyrobów włókienniczych.

Jednocześnie Recenzentka zgłasza do elementu O1 istotne zastrzeżenia. Kryteria punktu przetarcia mają charakter progów empirycznych, opracowanych w badaniach wstępnych na 11 wyrobach, monografia nie przedstawia jednak formalnej procedury ich doboru, analizy wrażliwości wyniku na zmianę wartości progowych ani oceny częstości wskazań fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych. Ponieważ kryteria wyrażono w pikselach i poziomach jasności, ich wartości są bezpośrednio związane z zastosowanym układem akwizycji tj. skanerem Canon CanoScan 8800F oraz rozdzielczością 600 dpi, a monografia nie zawiera walidacji ich przenośności na inne skanery, rozdzielczości lub warunki obrazowania. Metoda wykorzystuje ilościowe reguły decyzyjne stosowane przy analizie profili w programie Fiji, lecz monografia nie przedstawia ich jako samodzielnie zaimplementowanego i zwalidowanego programu; określenie „algorytm" należy zatem rozumieć jako zestaw reguł analitycznych, a nie jako w pełni zautomatyzowane narzędzie. Same kryteria liczbowe, stanowiące rdzeń osiągnięcia, nie zostały przy tym przytoczone w autoreferacie.

Istotnym ograniczeniem elementu O1 jest brak ilościowej walidacji zgodności metody instrumentalnej z metodą znormalizowaną, odnoszącej się do liczby cykli prowadzących do osiągnięcia punktu przetarcia na tych samych próbkach. W rozdziale 11 przedstawiono równoległe opisy obserwacji wizualnych i zmian profili jasności, jednak nie zestawiono w sposób tabelaryczny liczby cykli prowadzących do punktu przetarcia według obu metod na tych samych próbkach ani nie zastosowano formalnej miary zgodności lub rozbieżności wyników. Recenzentka odnotowuje ponadto niespójności w tekście. W monografii wymagane jest

doprecyzowanie czasu oceny wizualnej: w rozdziale 3 wskazano, że szczegółowa ocena całej powierzchni każdej z co najmniej trzech próbek może zajmować operatorowi od kilkudziesięciu minut, natomiast we wnioskach podano znacznie krótszy czas, około 5 minut; nie wyjaśniono, czy wartości te dotyczą innego zakresu czynności. Należy ujednolicić opis procedury skanowania: w procedurze pomiarowej monografii wskazano, że próbki po zakończeniu cyklu są zdejmowane z przyrządu, lecz pozostają na głowicach podczas skanowania; równocześnie w autoreferacie pojawia się opis mogący sugerować skanowanie bezpośrednio w przyrządzie. Rozróżnienie tych wariantów ma znaczenie dla oceny ewentualnego wpływu manipulacji próbką na przebieg badania. W planie pracy jako cel wskazano „podniesienie progu czułości", podczas gdy chodzi o jego obniżenie. Mimo wyraźnie aplikacyjnego celu pracy monografia nie przedstawia analizy czasu, kosztów wdrożenia ani kosztów operacyjnych metody, która pozwoliłaby ilościowo ocenić jej przewagę ekonomiczną nad oceną wizualną.

2.4. Ocena elementu O2 – charakterystyka metrologiczna

Element O2 ma w zamyśle Habilitantki potwierdzać tezę pracy, zgodnie z którą metoda instrumentalna cechuje się niższym progiem czułości oraz lepszą powtarzalnością i odtwarzalnością niż ocena wizualna. Recenzentka stwierdza, że **teza ta nie została w pełni poprawnie wykazana**.

Próg czułości dla tkanin, określony jako 13 pikseli, czyli 0,55 mm, wyznaczono na próbkach z kontrolowanie wytworzonym uszkodzeniem poprzez przecięcie i usunięcie odcinka nitki, a nie na próbkach uszkodzonych w toku rzeczywistego procesu ścierania. Recenzentka odnotowuje, że w rozdziale 11 metodę zastosowano do próbek rzeczywiście ścieranych, a zarejestrowane zmiany profili jasności odpowiadały przetarciu nitek stwierdzonemu w ocenie wizualnej (np. próba 1, s. 142–143); wyniki te nie posłużyły jednak do wyznaczenia progu czułości. Monografia wskazuje, że w warunkach rzeczywistego ścierania obserwowane zmiany profilu związane z uszkodzeniem mogą obejmować co najmniej 30 pikseli; wartości tej nie wykorzystano jednak do eksperymentalnego wyznaczenia progu detekcji w warunkach rzeczywistych. Przewagę metody instrumentalnej pod względem progu czułości uzasadniono analizą rozdzielczości obrazu, wielkości piksela i liczby poziomów jasności, a nie bezpośrednim eksperymentem porównawczym określającym granice wykrywalności obu metod dla tych samych rzeczywistych uszkodzeń. W monografii nie wyznaczono statystycznego progu detekcji opartego na rozkładzie sygnału tła i zmienności profilu ani nie określono częstości wyników fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych dla przyjętych kryteriów.

Do oceny powtarzalności Habilitantka zastosowała statystykę osiągnięć PA, obliczaną zgodnie z relacją PA = $100D_i/E$, gdzie *Di* oznacza różnicę między wynikiem a wartością odniesienia, a E to przyjęty maksymalny błąd dopuszczalny. W wykazie oznaczeń symbol PA zdefiniowano jednak jako „wartość dopuszczalna odchylenia w ocenie precyzji", podczas gdy funkcjonalnie oznacza on statystykę osiągnięć. Jest to niespójność oznaczeń utrudniająca

interpretację zastosowanej procedury. Statystyka PA, wyrażająca odchylenie wyniku od wartości przypisanej jako procent przyjętego błędu dopuszczalnego, jest przede wszystkim narzędziem oceny osiągnięć w badaniach biegłości; jej użycie jako podstawowej miary powtarzalności wymaga odrębnego uzasadnienia. PA nie jest standardową miarą powtarzalności ani odtwarzalności metody; w swojej podstawowej funkcji służy ocenie osiągnięć uczestnika badań biegłości względem wartości przypisanej i uprzednio określonego kryterium. Przyjęcie maksymalnego błędu dopuszczalnego E jako 10 poziomów jasności uzasadniono odniesieniem do wartości uzyskanych w analizie czułości tj. minimalnych różnic 5 i 7 poziomów jasności oraz wartości 10 poziomów występującej przy wyznaczaniu punktu przetarcia. Uzasadnienie to ma jednak charakter wewnętrzny względem przyjętej procedury; nie przedstawiono analizy wpływu wyboru E na wartości PA ani niezależnego kryterium metrologicznego dla tej wartości. Problem polega więc nie na całkowitym braku uzasadnienia, lecz na jego ograniczonym, wewnętrznym i częściowo arbitralnym charakterze. Badanie powtarzalności dotyczyło przede wszystkim stabilności rejestracji i analizy poziomów jasności tych samych obszarów obrazu próbki, wykonywanej w kolejnych skanach. Nie obejmowało natomiast powtarzalności końcowego wyniku badania odporności na ścieranie, tj. liczby cykli do osiągnięcia punktu przetarcia. Porównanie wyników PA obliczonych dla jasności pikseli z wynikami badań międzylaboratoryjnych Pollab i Testex, odnoszącymi się do liczby cykli do osiągnięcia punktu przetarcia, ma charakter jedynie pośredni, ponieważ zestawia różne wielkości mierzone i różne źródła zmienności.

Badanie nazwane odtwarzalnością przeprowadzono dla czterech wyrobów, z udziałem dwóch operatorów, w jednym laboratorium i na jednym skanerze. Zmienność międzyoperatorowa okazała się bardzo mała, co jest spójne z ograniczonym wpływem operatora na sam etap akwizycji obrazu. Tak zaplanowany eksperyment nie odpowiada odtwarzalności rozumianej jako zmienność wyników uzyskanych w różnych laboratoriach, z różnymi systemami pomiarowymi i w różnych lokalizacjach; trafniej opisuje on precyzję pośrednią wewnątrzlaboratoryjną z uwzględnieniem zmiany operatora. Tak zaplanowany eksperyment odpowiada w istocie wyznaczeniu jednej z miar **precyzji pośredniej**, zdefiniowanych w normie ISO 5725-3 dla zmian warunków pomiaru w obrębie jednego laboratorium (w tym przypadku zmiany operatora). Jest to poprawny i wartościowy typ badania, jednak precyzja pośrednia charakteryzuje w większym stopniu laboratorium niż samą metodę i nie może stanowić podstawy do wniosku o lepszej odtwarzalności metody w porównaniu z wynikami badań biegłości obejmujących kilkadziesiąt laboratoriów. Dla uzasadnienia deklaracji o odtwarzalności metody oraz jej porównania z danymi międzylaboratoryjnymi należałoby przeprowadzić badanie międzylaboratoryjne, np. według zasad ISO 5725-2, odnosząc analizę do końcowego wyniku badania tj. liczby cykli do osiągnięcia określonego punktu przetarcia. Uzyskane wyniki potwierdzają stabilność układu akwizycji obrazu i ograniczoną zmienność wewnątrzlaboratoryjną, lecz nie są wystarczające do wykazania lepszej odtwarzalności metody w porównaniu z wynikami badań międzylaboratoryjnych metody wizualnej.

2.5. Wkład w rozwój dyscypliny

Monografia stanowi kontynuację koncepcji rozwiniętej w rozprawie doktorskiej Habilitantki, polegającej na zastąpieniu oceny wzrokowej analizą obrazu, przeniesionej z oceny pillingu na ocenę ścierania. Świadczy to o **samodzielnej i konsekwentnie rozwijanej linii badawczej**, której etapami były zadania statutowe z lat 2015-2021, artykuł w Applied Sciences (2019), patent PL 245285 (2025), jednoautorski artykuł w AUTEX Research Journal (2025) opisujący metodę oraz artykuł w Fibres (2026), w którym metodę zastosowano w ocenie trwałości tkanin na odzież roboczą z udziałem przędzy elastoolefinowej. Recenzentka podkreśla, że zarówno monografia, jak i kluczowe publikacje oraz patenty z tego nurtu są **dziełem jednoautorskim**, co jednoznacznie potwierdza **samodzielność naukową Habilitantki** i jej zdolność do prowadzenia badań od koncepcji aż po ochronę patentową i upowszechnienie wyników. Przyrost koncepcyjny względem rozprawy doktorskiej jest jednak umiarkowany.

Wkład monografii lokuje się w obszarze metrologii i metod badania właściwości materiałów włókienniczych, który mieści się w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Recenzentka stwierdza, że **monografia koncentruje się przede wszystkim na opracowaniu metody badawczej; materiał obejmujący zróżnicowane wyroby mógłby jednak zostać szerzej wykorzystany do sformułowania uogólnionych wniosków o zależności między budową materiału tj. surowcem, splotem, gęstością i wykończeniem, a mechanizmem niszczenia oraz zmianami profili jasności.**

W świetle wykładni art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy, zgodnie z którą wymaga się osiągnięć w liczbie mnogiej, Recenzentka zauważa, że Habilitantka wskazała formalnie jedno osiągnięcie, dzieląc jego treść na elementy O1 i O2. Recenzentka uznaje, że **zbiór osiągnięć uzupełniają ściśle związane z monografią patent PL 245285 oraz publikacje w AUTEX Research Journal i Fibres, a także dorobek omówiony w punkcie 3**, przy czym jest to zbiór skromny. Recenzentka odnotowuje również, że autoreferat został przygotowany zwięźle i nie jest wolny od błędów redakcyjnych oraz niespójności liczbowych.

Podsumowując, Recenzentka ocenia monografię jako **pracę o wyraźnie aplikacyjnym charakterze i rzeczywistej wartości praktycznej dla laboratoriów badawczych i prac normalizacyjnych**, w której jednak kluczowe twierdzenia o metrologicznej wyższości metody nie zostały poprawnie udowodnione, a wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa jest umiarkowany.

3. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka opublikowała 19 artykułów w czasopismach naukowych (przed doktoratem 4), w tym m.in. w Textile Research Journal (2014, 2017), Materials (dwukrotnie w 2021 r.), Applied Acoustics (2021), Molecules (2022), Scientific Reports (2023 i 2025), Applied Sciences (2019), AUTEX Research Journal (2025) oraz Fibres (2026). **Tematyka tych prac jest szeroka** i obejmuje, poza oceną pillingu i ścierania,

mikroklimat pododzieżowy i komfort użytkowania odzieży, odzież roboczą dla osób z niepełnosprawnością ruchową, właściwości akustyczne tekstyliów, funkcjonalizację tkanin aramidowych oraz wpływ prania przemysłowego na trwałość bielizny pościelowej. **Na uznanie zasługują prace jednoautorskie, w szczególności artykuł w Scientific Reports (2023)** „Industrial washing conditions as factor that influence the cellulose structure and mechanical strength of bed linens". W wielu pracach wieloautorskich deklarowany udział Habilitantki wynosi jednak 10–30% i polega głównie na wykonaniu badań i współudziale w analizie wyników, a znaczna część dorobku nie wiąże się z głównym nurtem badawczym. Co istotne, Habilitantka jest ponadto współautorką 6 rozdziałów w monografiach po uzyskaniu stopnia doktora, głównie w wydawnictwach pokonferencyjnych, a w 2 z nich jedyną autorką oraz autorką lub współautorką 10 wystąpień konferencyjnych po doktoracie.

Według danych Habilitantki sumaryczny współczynnik Impact Factor jej publikacji wynosi 39,19 (w wykazie osiągnięć) lub 40,09 (w autoreferacie). Recenzentka zwraca uwagę, że część wartości IF przypisanych publikacjom w Fibres & Textiles in Eastern Europe wydaje się zawyżona (np. IF=2,7 dla artykułu z 2012 r., podczas gdy IF tego czasopisma w tym okresie nie przekraczał 1), w związku z czym deklarowaną wartość sumaryczną należy traktować z ostrożnością. Liczba cytowań wynosi 118 według Web of Science oraz 161 (150 bez autocytowań) według Scopus, a indeks Hirscha wynosi 8 w obu bazach. Niespójna jest także liczba zrecenzowanych artykułów, podawana jako 54 w autoreferacie i 71 w wykazie osiągnięć.

Habilitantka jest jedyną twórczynią dwóch patentów: PL 218701 (2015, dotyczący oceny pillingu, obecnie wygasły) i PL 245285 (2025, dotyczący oceny ścierania). **Uczestniczyła jako wykonawczyni w kilkunastu projektach krajowych i międzynarodowych** (m.in. EUREKA, POIG, NCBR, Interreg Baltic Sea Region, program SZAFIR), a w latach **2008–2023 kierowała licznymi zadaniami statutowymi**. Szczególnie wysoko Recenzentka ocenia **kierowanie od 2026 r. międzynarodowym projektem TexKap** w ramach inicjatywy Europejskiej Agencji Obrony EDA ICARO, realizowanym przez 18 partnerów z 6 krajów, choć jego realizacja dopiero się rozpoczęła. Habilitantka jest ekspertem CapTech Materials & Structures EDA (od 2019 r.) i programu IF SEED Circular Economy (od 2022 r.) oraz **członkiem komitetów technicznych PKN** nr 21 (ds. Środków Ochrony Indywidualnej Pracowników), 26 (ds. Wyrobów Włókienniczych) i 107 (ds. Technicznych Wyrobów Włókienniczych), co ma bezpośrednie znaczenie dla ewentualnej normalizacji opracowanej metody. Habilitantka wykonała **kilkadziesiąt recenzji dla czasopism naukowych**, w tym **38 dla Textile Research Journal, jednego z wiodących czasopism dziedziny, co świadczy o uznaniu jej kompetencji w międzynarodowym środowisku naukowym.**

Na szczególnie wysoką ocenę zasługuje **współpraca Habilitantki z otoczeniem społecznym i gospodarczym**. W latach 2016–2025 przygotowała 23 opinie i ekspertyzy, w tym pięć ekspertyz na zlecenie sądów okręgowych i rejonowych w Szczecinie, Warszawie, Wrocławiu i Kaliszu, a także opinie dla producentów odzieży i tkanin, pralni przemysłowych

oraz producenta wyposażenia wagonów kolejowych. **Powierzanie Habilitantce ekspertyz sądowych świadczy o wysokim zaufaniu do jej kompetencji zawodowych.** Tematyka tych opracowań, dotycząca przede wszystkim ustalania przyczyn uszkodzeń i oceny trwałości użytkowej wyrobów, wskazuje, że Habilitantka dysponuje praktyczną wiedzą o mechanizmach degradacji materiałów włókienniczych i stosuje ją w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów; tym bardziej szkoda, że wiedza ta nie znalazła szerszego odzwierciedlenia w monografii. **Trwałym wkładem w infrastrukturę badawczą jest także 19 opracowanych i zwalidowanych przez nią procedur badawczych**, które są stosowane w działalności laboratoryjnej do dziś i obejmują m.in. ocenę mikroklimatu pododzieżowego, właściwości wyrobów pończoszniczych i medycznych oraz trójwymiarową analizę obrazu. Uzupełnieniem tej działalności jest wdrożenie instrumentalnej metody oceny pillingu na zlecenie firmy Procter & Gamble oraz wieloletnia, trwająca od 2010 r. praca w komitetach technicznych PKN. Recenzentka uznaje ten obszar aktywności za **wyróżniający się i w pełni zasługujący na uznanie**.

Działalność dydaktyczna Habilitantki jest ograniczona, co wynika z zatrudnienia w instytucie badawczym; obejmuje wykłady zamawiane w Tallinie i Zagrzebiu oraz opiekę nad stażystami w programie Leonardo da Vinci (2012). Recenzentka odnotowuje brak doświadczenia w opiece nad doktorantami i dyplomantami. Całość działalności pozadydaktycznej Recenzentka ocenia jako **bardzo dobrą w sferze eksperckiej, normalizacyjnej i aplikacyjnej**, przy umiarkowanym dorobku stricte naukowym.

4. Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej instytucji

Habilitantka wykazuje dwa zagraniczne pobyty. Pierwszy to trzydniowy pobyt w ramach programu Erasmus+ w 2016 r., podczas którego wygłosiła cykl wykładów w TTK University of Applied Sciences (Tallinna Tehnikakõrgkool) w Tallinie. Ze względu na krótki czas trwania i charakter wykładowy pobyt ten ma ograniczone znaczenie dla oceny.

Znacznie istotniejsza jest współpraca z Faculty of Textile Technology Uniwersytetu w Zagrzebiu, obejmująca cykl wykładów w grudniu 2022 r. oraz staż naukowy od 14 listopada 2024 r. do 27 lutego 2025 r., którego efektem jest wspólna publikacja w czasopiśmie Fibres (2026). Aktywność tę uzupełnia udział w międzynarodowych konsorcjach projektowych (m.in. Interreg Baltic Sea Region z partnerami z Finlandii, Szwecji, Estonii, Łotwy i Litwy) oraz w eksperckich gremiach Europejskiej Agencji Obrony. Recenzentka stwierdza, że **wymóg określony w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy jest spełniony**, przede wszystkim dzięki współpracy z Uniwersytetem w Zagrzebiu, choć skala tej aktywności jest umiarkowana.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Dr inż. Izabela Jasińska przedstawiła jako osiągnięcie naukowe jednoautorską monografię poświęconą instrumentalnej metodzie identyfikacji punktu przetarcia w ocenie odporności na ścieranie wyrobów włókienniczych. Za mocne strony osiągnięcia Recenzentka uznaje podjęcie problemu o rzeczywistym znaczeniu dla praktyki laboratoryjnej i certyfikacji

wyrobów, spójność kryteriów instrumentalnych z kryteriami normowymi, szeroki zakres stosowania metody, jej ochronę patentową, samodzielność naukową potwierdzoną jednoautorskim charakterem kluczowych prac oraz konsekwentny, wieloletni rozwój tej linii badawczej. Wyróżniającym się elementem dorobku jest działalność ekspercka, w tym ekspertyzy sądowe, oraz wkład w prace normalizacyjne i infrastrukturę badawczą laboratorium. Za istotne ograniczenie Recenzentka uznaje to, że badania określone jako powtarzalność i odtwarzalność odnoszą się głównie do stabilności analizy obrazu oraz precyzji wewnątrzlaboratoryjnej, a nie do powtarzalności i odtwarzalności końcowego wyniku badania odporności na ścieranie, wyrażonego liczbą cykli do punktu przetarcia, brak ilościowej walidacji względem metody znormalizowanej, empiryczny dobór progów decyzyjnych, bez przedstawienia formalnej procedury ich wyznaczenia, analizy wrażliwości ani walidacji ich przenośności, niewielki wkład w wiedzę o materiale oraz niespójności i nieścisłości w dokumentacji wniosku.

Recenzentka podkreśla, że sformułowane zastrzeżenia dotyczą przede wszystkim weryfikacji przewagi metody instrumentalnej nad oceną wizualną, a nie oryginalności i użyteczności samej metody. Opracowanie zasady instrumentalnej identyfikacji punktu przetarcia wraz z kryteriami powiązanymi z normą (element O1), potwierdzone patentem PL 245285, upowszechnione w recenzowanych czasopismach i zastosowane już w dalszych badaniach, stanowi zasadniczy wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny. Ograniczenia dotyczące metrologicznego uzasadnienia powtarzalności, odtwarzalności i przewagi metody instrumentalnej osłabiają siłę dowodową elementu O2, nie podważają jednak praktycznej wartości samej koncepcji instrumentalnej identyfikacji punktu przetarcia.

Uwzględniając oryginalność opracowanej metody i jej ochronę patentową, samodzielny i konsekwentny charakter badań Habilitantki, praktyczne znaczenie metody dla laboratoriów badawczych i prac normalizacyjnych oraz dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia doktora, a także jako tło tej oceny, jej wyróżniającą się działalność ekspercką i organizacyjną, Recenzentka stwierdza, że osiągnięcia naukowe dr inż. Izabeli Jasińskiej spełniają wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce **w stopniu minimalnym**, i wydaje **ocenę pozytywną**. Ocena ta ma charakter wyważony: wskazane w recenzji zastrzeżenia, zwłaszcza dotyczące poprawności wyznaczenia cech metrologicznych metody, jej walidacji względem metody znormalizowanej oraz wkładu monografii w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa, powinny zostać wyjaśnione przez Habilitantkę. W związku z tym Recenzentka wnosi do Komisji Habilitacyjnej o przeprowadzenie kolokwium habilitacyjnego oraz o uprzednie wyjaśnienie rozbieżności w tytule monografii.

Recenzentka proponuje, aby w trakcie kolokwium Habilitantka odniosła się w szczególności do następujących zagadnień:

1. Jaka jest zgodność liczby cykli do osiągnięcia punktu przetarcia wyznaczonej metodą instrumentalną i metodą znormalizowaną na tych samych próbkach oraz jak często obie metody wskazują różne punkty końcowe?

2. W jaki sposób ustalono wartości progów decyzyjnych (m.in. zmiany jasności o 30% na odcinku 50 pikseli) i czy są one przenośne na inne skanery, rozdzielczości i warunki oświetlenia?

3. Jak Habilitantka zamierza przeprowadzić walidację międzylaboratoryjną metody?

4. Jaka jest granica wykrywalności metody w warunkach rzeczywistego ścierania, a nie modelowego przecięcia nitki?

5. Jakie oszczędności czasu i kosztów przyniosłoby wdrożenie metody w akredytowanym laboratorium, z uwzględnieniem kosztów wdrożenia i walidacji?

6. Czy Habilitantka rozważała zastosowanie metod uczenia maszynowego, zwłaszcza do odróżniania pillingu i zmechacenia od przetarcia, i jak w takim przypadku zapewnić zgodność z normą oraz wyjaśnialność decyzji?

7. Jakie wnioski dotyczące mechanizmu niszczenia struktury wyrobów włókienniczych o różnej budowie wynikają z przeprowadzonych badań, to jest jaki jest wkład pracy w wiedzę o materiale, a nie tylko w metodykę badania?

.....

(podpis Recenzentki)