



Bielsko-Biała, dnia 25 sierpnia 2023 r.

## RECENZJA

### ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Gabrieli Kosiuk

KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA GEOMETRYCZNEJ STRUKTURY POWIERZCHNI TKANIN  
O ZRÓŻNICOWANEJ KONSTRUKCJI

#### 1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została przygotowana w oparciu o Uchwałę Nr 59/7/IJK/2023 Rady do spraw Stopni Naukowych Politechniki Łódzkiej w dyscyplinach inżynieria mechaniczna, inżynieria materiałowa z dnia 10 lipca 2023 roku w sprawie powołania Komisji Doktorskiej w postępowaniu o nadanie mgr inż. Gabrieli Kosiuk stopnia doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa, powołując mnie na recenzenta w przewodzie doktorskim Pani mgr inż. Gabrieli Kosiuk, o czym poinformowany zostałem przez Przewodniczącą Rady do Spraw Stopni Naukowych Politechniki Łódzkiej w dyscyplinach inżynieria mechaniczna, inżynieria materiałowa Panią Prof. dr hab. inż. Barbarę Błażejczyk-Okolewską pismem z dnia 11 lipca 2023r.

#### 2. Kryteria oceny rozprawy

Biorąc pod uwagę wymagania na podstawie art. 192 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz. U. z 2023 roku poz. 742), 4 ust. 2 Uchwały nr 21/2021 Senatu Politechniki Łódzkiej z dnia 26 maja 2021 r. z późn. zm. w sprawie określenia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora oraz szczegółowego trybu postępowania

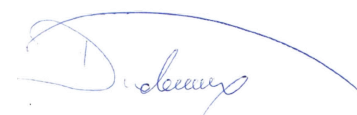
w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, podczas oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Gabrieli Kosiuk przyjąłem następujące kryteria: znaczenie, aktualność i oryginalność podjętej tematyki, stopień rozeznania Autorki w przedmiotowym obszarze badań, poprawność sformułowania celów i hipotez badawczych, zasadność zastosowania metodyki badań, spójność struktury rozprawy oraz jej stronę warsztatową.

### **3. Charakterystyka Rozprawy Doktorskiej**

Przewód doktorski mgr inż. Gabrieli Kosiuk jest prowadzony na Wydziale Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej.

Rozprawa doktorska mgr inż. Gabrieli Kosiuk wykonana została w 2023 roku w ramach kształcenia na Studiach Doktoranckich na Wydziale Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów PŁ, w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa. Promotorem pracy jest Pani prof. dr hab. inż. Małgorzata Matusiak z Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów, Instytut Architektury Tekstyliów Politechniki Łódzkiej.

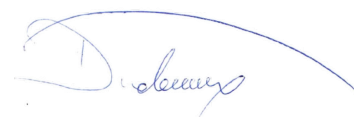
Tematyka rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Gabrieli Kosiuk dotyczy oceny geometrycznej struktury powierzchni tkanin o zróżnicowanej strukturze w aspekcie zastosowanego splotu tkaniny i masy liniowej wątku i ich wpływu na wybrane parametry i funkcje identyfikujące geometryczną strukturę powierzchni tkanin. W ramach eksperymentu Autorka zrealizowała program badań obejmujący materiał badawczy stanowiący tkaniny bawełniane. W ramach eksperymentu Autorka zróżnicowała struktury tkanin poprzez zastosowanie różnych splotów: płóciennego, skośnego 3/1 S, skośnego 2/2 S, rypsowego 1/1 (010), rypsowego 2/2 (2) i panama 2/2 (020), o zróżnicowanej liczności wątku 11/cm, 9/cm i 7/cm i różnej masie liniowej przędzy wątkowej: 100 tex OE, 60 tex OE, 50 tex OE, 40 tex OE i 30 tex OE. Plan eksperymentu obejmował 21 wariantów tkanin bawełnianych. Tkaniny wykonano na bazie jednej osnowy z przędzy bawełnianej 50 tex OE (OE - Open End). Pomiar geometrycznej struktury powierzchni wytworzonych tkanin wykonano metodą bezkontaktową, optyczną za pomocą profilometru MicroSpy® Profile firmy FRT. Dodatkowo przeprowadzono testy porównawcze z wykorzystaniem urządzenia KES-FB4. W celu pełniejszego zobrazowania, w ramach pracy dokonano badania zmian geometrycznej struktury powierzchni tkaniny po procesie ścierania metodą Martindale'a. Do analizy danych pomiarowych z profilometru wykorzystano specjalistyczne oprogramowanie Mark III, również firmy FRT. Analiza statystyczna danych pomiarowych została przeprowadzona z wykorzystaniem narzędzi statystycznych dostępnych w programie TIBC Statistica.



Uwzględniając powyższe uwagi wstępne, podjętą przez Kandydatkę tematykę rozprawy uważam za istotną i oryginalną, zarówno ze względów poznawczych, jak i użytecznych.

#### **4. Ogólna charakterystyka zawartości rozprawy**

Praca jest podzielona na trzy główne części: wstęp, analizę literatury i badania własne. Praca obejmuje 9 rozdziałów o łącznej objętości 241 stron. Wykaz literatury zawiera 145 pozycji. Praca ma właściwą strukturę, treść kolejnych rozdziałów jest uzasadniona, zachowane są odpowiednie proporcje między poszczególnymi częściami pracy. Praca spełnia wszystkie wymogi formalne. Jest obszerna, ale unika powtórzeń i zbędnego rozciągania tekstu, wnikliwie i szczegółowo omawiając przedstawiane zagadnienia. Napisana jest poprawnym językiem naukowym, w sposób interesujący dla czytelnika. Zawiera wszystkie potrzebne przypisy objaśniające i poprawne odsyłacze literaturowe, a cytaty są wyraźnie oddzielone od tekstu autorskiego. Poprawnie są też ponumerowane i przedstawione tabele i zestawienia. Wykaz wybranych skrótów i terminów jest obszerny. We wprowadzeniu uzasadniono potrzebę podjęcia badań w celu zastosowania innowacyjnej metody oceny geometrycznej struktury powierzchni tkanin o zróżnicowanej strukturze. W ramach prowadzonego eksperymentu czynnego stosowanego szczególnie w ustalaniu relacji w warunkach laboratoryjnych z kontrolowaniem zmian cech stanu i wielkościami zmiennymi opracowano szczegółowy program badań umożliwiający określenie wzajemnych relacji strukturalnych analizowanych tkanin. Tego typu modelowanie jest najczęściej stosowane dla potrzeb identyfikacji i optymalizacji modelu fizycznego nowego lub modernizowanego obiektu badań. Tło badawcze zostało wnikliwie scharakteryzowane poprzez odpowiedni dobór literatury przedmiotu w większości pozycji opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych. Analizując strukturę pracy doktorskiej można stwierdzić, że Doktorantka ma opanowany warsztat badawczy i bardzo dobrze zaprezentowała zarówno materię teoretyczną jak i empiryczną. Stąd też strukturę rozprawy doktorskiej uznaję za poprawną. Praca poświęcona jest zagadnieniu w pełni aktualnemu, wpisując się w prowadzone w szeregu ośrodkach zagranicznych i krajowych badania związane z poszukiwaniem nowych koncepcji oceny geometrycznej struktury powierzchni tkanin o zróżnicowanej strukturze i wpływu zdeterminowanych parametrów konstrukcyjnych tkanin na funkcje identyfikujące geometryczną strukturę powierzchni tkanin. Niezwykle cenne okazały się badania geometrycznej struktury powierzchni tkanin metodą bezkontaktową - optyczną z wykorzystaniem profilometru MicroSpy Profile® firmy FRT.



Oceniana rozprawa doktorska przedstawia szeroko zakrojone badania nad wybranymi zagadnieniami geometrycznej struktury powierzchni tkanin o zróżnicowanej strukturze, a także ocenę wpływu parametrów konstrukcyjnych tkanin na wybrane parametry i funkcje charakteryzujące geometryczną strukturę powierzchni tkanin. Tkaniny zostały również przebadane w zakresie odporności na ścieranie za pomocą testu Martindale'a. Wykonano także badania porównawcze pomiaru chropowatości powierzchni tkanin metodą kontaktową – KES-FB4 oraz metodą bezkontaktową z wykorzystaniem profilometru. Dlatego też uważam, że z punktu widzenia podjętej tematyki badawczej oceniana praca reprezentuje odpowiedni poziom naukowy oraz ma walor oryginalności, a zatem odpowiada warunkom, stawianym rozprawom doktorskim w obowiązującej Ustawie o stopniach i tytule naukowym.

## **5. Analiza zakresu, celu i charakterystyka treści pracy**

Tematyka rozprawy doktorskiej jest istotna zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia. Poznawcze znaczenie, to pozyskanie nowej wiedzy przy wykorzystaniu nowych metod oceny struktury geometrycznej powierzchni tkanin metodą bezkontaktową – optyczną.

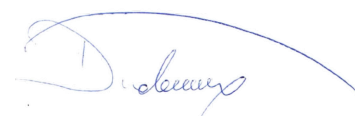
Autorka rozprawy sformułowała poprawnie następujące cele rozprawy:

Celem pracy jest poszerzenie dotychczasowej wiedzy i pozyskanie nowej wiedzy w zakresie geometrycznej struktury powierzchni tkanin, badanie tej struktury oraz wpływu czynników konstrukcyjnych tkanin na strukturę geometryczną ich powierzchni.

Doktorantka w oparciu o przeprowadzone studia literaturowe i analizę uzyskanych wyników badań własnych postawiła następującą tezę rozprawy:

„Badania chropowatości powierzchni tkanin za pomocą metody stykowej są niewystarczające do pełnego scharakteryzowania geometrycznej struktury powierzchni tkanin oraz oceny wpływu geometrii powierzchni tkanin na ich właściwości użytkowe, takie jak: zwilżalność, odporność na ścieranie, absorpcyjność cieplna czy odbicie światła. Badania bezstykowe z wykorzystaniem metody optycznej pozwalają na kompleksowe scharakteryzowanie geometrycznej struktury powierzchni tkanin, jak również na analizę zależności pomiędzy parametrami konstrukcyjnymi tkanin, a ich wybranymi parametrami struktury geometrycznej powierzchni”.

W mojej ocenie Doktorantka sformułowała w dysertacji dwie tezy, nie zmienia jednak to faktu, że zostały one sformułowane poprawnie i odzwierciedlają kluczowe elementy celu naukowego/badawczego dysertacji.



Tezy zostały potwierdzone na podstawie przeprowadzonej analizy danych empirycznych. Analiza ta stała się jednocześnie podstawą opracowania modeli statystycznych.

Przyjętą w recenzowanej rozprawie metodykę rozwiązania problemu badawczego uznaję za poprawną.

Analizowane zagadnienie jest złożone, a jego analiza kłopotliwa i trudna. Jednocześnie należy podkreślić, że podjęcie badań w tym temacie jest ważne nie tylko ze względu na znaczenie poznawcze, ale i użyteczne. Stąd też wynika moja pozytywna ocena zarówno tematu, sformułowania celów, zakresu i etapów badań podjętych przez Doktorantkę. Praktyczne znaczenie tej pracy to walidowane w warunkach rzeczywistych opracowane modele statystyczne jak również wdrożenie autorskich rozwiązań i metod badawczych.

## 6. Ocena merytoryczna

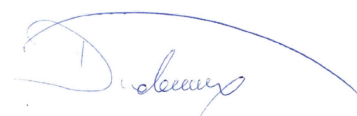
Dokonany przegląd treści rozdziałów pozwala mi stwierdzić, że Autorka podjęła się trudnego zadania badawczego i wykonała je w stopniu bardzo dobrym. Prezentacja wyników prac badawczych świadczy także o bardzo dobrej znajomości realiów praktycznych przez Autorkę rozprawy. Należy podkreślić, że Doktorantka wykonała żmudną pracę gromadzenia i przygotowania danych.

Realizację sformułowanych celów pracy oraz weryfikację postawionej tezy Autorka oparła na podejściu badawczym składającym się z faz:

- analitycznej — bazującej na metodzie analizy i studiowania literatury przedmiotu wykorzystanej dla potrzeb wyjaśnienia podstawowych pojęć związanych z tematyką rozprawy.
- diagnostyczno-projekcyjnej opartej na własnych badaniach empirycznych i podejściu indukcyjno-dedukcyjnym, która zaowocowała identyfikacją kluczowych parametrów zmiennych wejściowych, a przede wszystkim opracowaniem modeli statystycznych.

Autorka Rozprawy Doktorskiej podjęła temat istotny z punktu widzenia czysto poznawczego jak i użytecznego. Z uwagi na nieliczne doniesienia literaturowe z rozpatrywanej tematyki podjęcie się tego zagadnienia jest ważne i celowe.

- Układ rozprawy jest prawidłowy.
- Praca mieści się w obszarze prowadzonych badań nad nowoczesnym ujęciem opisu geometrycznej struktury powierzchni tkaniny metodą bezkontaktową optyczną.



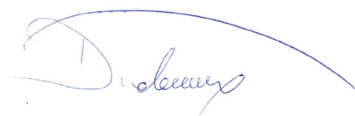
- Badania prowadzone w ramach dysertacji można zaliczyć do grupy badań innowacyjnych i co godne podkreślenia: mających bezpośrednie zastosowanie w praktyce, przy równoczesnym bardzo wysokim poziomie teoretycznym tych badań.
- Doktorantka w wielu przypadkach prowadzi ciekawe dyskusje oraz wyciąga krytyczne wnioski. Dogłębna jest też krytyczna analiza otrzymanych w literaturze wyników oraz ocena przydatności poszczególnych metod i urządzeń. Świadczy ona o bardzo dobrej znajomości literatury przedmiotu.
- Doktorantka wykazała się bardzo dobrym rozeznaniem w literaturze przedmiotu oraz wiedzy praktycznej. Jej analizy są dogłębne.
- Autorka bardzo dobrze orientuje się w poruszonym zagadnieniu i wyraża się językiem dojrzałego naukowca.

Oceniając podejście badawcze stwierdzam, że Doktorantka posłużyła się bardzo dobrze dobranymi i właściwymi do podjętej problematyki narzędziami badawczymi. Doktorantka opublikowała swoje rozważania w renomowanych czasopismach znajdujących się na Liście Filadelfijskiej. Zamieszczanie własnych prac na łamach czasopisma znajdującego się na Liście Filadelfijskiej świadczy o tym, że praca ma charakter szerszy aniżeli sama Dysertacja.

## **7. Spostrzeżenia i uwagi krytyczne**

Uważam, że rozprawa została napisana klarownie i logicznie. Układ pracy jest prawidłowy, a kolejność rozdziałów nie budzi zastrzeżeń. Język użyty w pracy jest prawidłowy. Pod względem edycyjnym pracę oceniam bardzo dobrze, w tekście występują sporadycznie: błędy literowe, gramatyczne czy też skróty myślowe.

- Bardzo proszę o wyjaśnienie czy przedstawiony na rysunku 5.13 model regresji jest statystycznie istotny - Istotność modelu regresji.
- W rozdziale 6.1. Autorka dokonała analizy zmian parametrów struktury geometrycznej powierzchni tkanin pod wpływem ścierania, proszę wyjaśnić czy zaobserwowane zmiany wartości wskazanych parametrów różniły się w sposób statystycznie istotny.



## 8. Wniosek końcowy

Autorka pracy wykazała się bardzo dobrym opanowaniem nowoczesnego warsztatu naukowego prezentując znajomość zagadnień związanych metrologią włókienniczą, projektowaniem płaskich wyrobów włókienniczych oraz analizą statystyczną danych.

- Na uznanie zasługuje opracowanie statystyczne oraz modeli statystycznych.
- Praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.
- Przyjęty cel rozprawy został zrealizowany.

Autorka zidentyfikowała lukę poznawczą, a na podstawie analizy literatury stwierdziła brak wystarczającej liczby publikacji w tym obszarze.

Autorka poprawnie zdefiniowała przedmiot badań, prawidłowo przedstawiła plan badań i wyniki swoich dociekań, we właściwy sposób zrealizowała wszystkie etapy procesu badawczego, w tym wnioski, wykazała się bardzo dobrym rozeznaniem w dziedzinie wiedzy i bardzo dobrym przygotowaniem w oparciu o analizę literatury przedmiotu.

Zrealizowane zadanie badawcze świadczy o tym, że Autorka potrafi zdefiniować ciekawy problem badawczy, opracować plan eksperymentu, przeprowadzić badania oraz wyciągnąć wnioski. Dodatkowym walorem opracowania są wnioski o wybitnie użytecznym charakterze.

Bardzo pozytywnie oceniam Rozprawę Doktorską w aspekcie metodologicznym i merytorycznym co stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Biorąc pod uwagę merytoryczne i formalne aspekty rozwiązania tematu podjętego w pracy stwierdzam jednoznacznie, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Gabrieli Kosiuk pt.: „KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA GEOMETRYCZNEJ STRUKTURY POWIERZCHNI TKANIN O ZRÓŻNICOWANEJ KONSTRUKCJI” spełnia wymagania art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce stawiane dysertacjom doktorskim.

Konkludując, stawiam wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji - jako rozprawy doktorskiej mgr inż. Gabrieli Kosiuk na stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

