

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Czakona  
zatytułowanej

***„Modyfikacja materiałów tapicerskich w rozwiązaniach  
inżynierskich pokryć foteli samochodowych ”***

Podstawa opracowania: pismo Dziekana Wydziału Informatyki i Nauki o Materiałach Uniwersytetu Śląskiego prof. dr hab. Danuty Stróż z dnia 24.09.2019, do którego dołączono egzemplarz rozprawy doktorskiej.

### **1. Ocena aktualności wybranego tematu**

Tapicerstwo w transporcie oferuje szeroką gamę pokryć siedzeń spełniających oczekiwania użytkowników takie jak: wysoka trwałość oraz pozytywny efekt wizualny, jak również komfort i łatwe dbanie o higienę. Pokrycia foteli są fizyczną kombinacją materiałów jakimi są tekstylia techniczne, ewentualnie skóra naturalna w połączeniu z technologią nadającą ostateczny wygląd. Coraz częściej fotele samochodów, szczególnie luksusowych oraz ciężarowych to skomplikowane urządzenia, które oferują poza tradycyjną funkcją siedzenia również podgrzewanie, wentylowanie, czy masaż. Wraz z rozwojem funkcjonalności foteli, ich ergonomią podążają badania nad nowymi materiałami tapicerskimi. Niezwykle ważną kwestią jest zachowanie higieny przy użyciu specjalnych środków, które z założenia nie powinny mieć negatywnego wpływu na cechy użytkowe materiałów.

Niniejsza praca o charakterze praktycznym wpisuje się w trendy poszukiwania nowych pokryć tapicerskich o charakterze septycznym do zastosowań w przemyśle motoryzacyjnym. Szczególnie ma to znaczenie w przypadku pojazdów specjalnego przeznaczenia.

Biorąc powyższe pod uwagę, wybrany temat pracy doktorskiej uważam za aktualny zarówno pod względem naukowym, jak również pod względem zastosowania wyników badań w praktyce. Tematyka pracy mieści się w naukach inżyniersko-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria materiałowa.

## 2. Przegląd treści pracy

Praca dotyczy badania siedzisk, a ściślej mówiąc wpływu użycia materiału septycznego na jakość pokryć foteli samochodowych.

Autor swoje opracowanie przedstawił łącznie na 100 stronach maszynopisu zawierającego tekst, rysunki i tabele. Rozprawę doktorską podzielono na wstęp, cztery zasadnicze rozdziały, podsumowanie oraz wnioski. Na końcu pracy zamieszczono spis literatury, niestety ułożony w sposób niealfabetyczny zawiera on 100 pozycji w tym odwołania do stron internetowych oraz polskich norm.

Na wstępie Doktorant przedstawił motywację podjętych prac badawczych. Następnie dokonał przeglądu piśmiennictwa wprowadzając czytelnika w zagadnienia rozwoju materiałów tapicerskich. Historia wnętrza pojazdów pokazuje jak na przestrzeni wieków stopniowo rozwijano tekstylia techniczne alternatywnie do pokryć w oparciu o skóry naturalne. Współcześnie wygląd wnętrza pojazdów to gwarantowana jakość w połączeniu z atrakcyjnym efektem wizualnym. Wśród podrozdziałów w dysertacji Doktorant zamieścił informacje na temat ergonomii nowoczesnych foteli. Słusznie ta kwestia jest łączona z badaniami nowoczesnych materiałów do zastosowań w przemyśle motoryzacyjnym. Fotel przyszłości to konstrukcja dostosowana do kształtów użytkownika, zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa, ale również materiały gwarantujące wysoką higienę.

Dokonany przegląd piśmiennictwa pokazuje stan aktualnej wiedzy oraz uzasadnia potrzebę prowadzenia badań nad materiałami tapicerskimi.

W rozdziale trzecim Doktorant sformułował tezę pracy: "Można przyjąć, że materiał tapicerski lokowany w przestrzeni pojazdów mechanicznych wpłynie zdecydowanie na radykalne polepszenie septyki wnętrza. Natomiast nie należy się obawiać, że pokrycie apreturą będzie miało niekorzystny wpływ na kontakt z organizmem człowieka, ani na zmniejszenie właściwości mechanicznych tkaniny". W mojej ocenie treść tezy pracy została sformułowana niefortunnie i jest zbyt ogólnikowa. W tym miejscu pragnę zaznaczyć, że nie ma konieczności w pracach naukowych formułowania tezy, jeżeli jednak zdecydujemy się na wariant dysertacji z tezą to ona determinuje zakres prac badawczych oraz wymaga odniesienia w podsumowaniu, czego Doktorant nie dokonał. Rezygnacja w tym przypadku z formułowania tezy mówiąc delikatnie nie wpłynęłaby negatywnie na ocenę całościową pracy.

W czwartym rozdziale Autor sformułował cel i zakres pracy: "Celem pracy jest wytworzenie tapicerki samochodowej z materiału o charakterze septycznym do zastosowań w służbach specjalnych i nie tylko".

Zasadniczą część przeprowadzonych prac badawczych opisuje rozdział piąty. Autor na podstawie badań wstępnych oraz doświadczeń własnych wytypował materiał badawczy wykonany z syntetycznych ultramikrowłókien o nazwie handlowej alcantara. Tkanina została pokryta środkiem septycznym w procesie zanurzenia oraz kompresyjnego odprowadzenia nadmiaru środka, co spowodowało zmianę jej struktury. Następnie przeprowadzone zostały badania mikroskopowe celem oceny przenikania środka septycznego do włókien tkaniny. Badania ujawniły nierównomierny, przypadkowy rozkład środka oraz wnikanie w strukturę. Kolejne przeprowadzone badania dotyczyły analizy spektroskopowej składu jakościowego i ilościowego badanych materiałów.

Podrozdział 5.4 został zatytułowany "Przygotowanie i opis próbek - badania mechaniczne i chemiczne". Podczas gdy w podpunkcie 5.4.1 zamieszczono badania mikrobiologiczne niespójnie do nazwy "mechaniczne i chemiczne". Badania mikrobiologiczne przeprowadzono na próbkach materiałów z foteli oraz pokrowców umieszczonych w trzech samochodach po okresie 6 i 7 miesięcy eksploatacji. Badania ujawniły występowanie znacznie mniejszej liczby bakterii w przypadku tapicerki pokrytej środkiem septycznym.

Podrozdział 5.4.2 "Badania mechaniczne" obejmuje kolejne podrozdziały dotyczące: wyznaczania masy powierzchniowej, przepuszczalności powietrza, odporności na ścieranie, odporności wybarwień na tarcie suche i mokre, odporności na rozdzieranie.

W ramach badań chemicznych Doktorant dokonał oceny próbek materiału na działanie potu kwaśnego i alkalicznego.

Wykonane zostały również dodatkowe badania związane ze zmianą zapachu. Badania przeprowadzono w warunkach biurowych i polegały na subiektywnej ocenie w formie ankiety przez osoby, które eksploatowały materiał wcześniej pokryty środkiem septycznym. Badania nie ujawniły negatywnych wrażeń osób korzystających z badanych materiałów.

W ramach realizacji zadań Doktorant zaprojektował, a następnie wytworzył tapicerkę do testowania w warunkach terenowych w dwóch pojazdach specjalnego przeznaczenia. Jeden pojazd służył straży granicznej drugi natomiast to samochód na wyposażeniu firmy zajmującej się budową stacji narciarskich. Pokrycia siedzeń eksploatowane były w okresie 7 miesięcy. Przygotowane pokrycia foteli jedynie w części zostały wytworzone z materiału alcantara pokrytego środkiem septycznym. W kolejnym trzecim pojeździe wykonano pokrowce w całości z materiału alcantara pokrytego środkiem septycznym. W tej najważniejszej części pracy brak uzasadnienia, co do wyboru konkretnego pojazdu, jego przeznaczenia.

W podsumowaniu Doktorant dużo miejsca poświęca analizie literatury oraz aktualnego stanu wiedzy. Píše również o autorskiej metodzie wytwarzania specjalnej tapicerki, która pozwoli w większym stopniu zachować higienę wnętrza pojazdów.

Ostatnim rozdziałem podsumowującym wyniki pracy są cztery sformułowane wnioski. Niestety brak w tym miejscu odniesienia do postawionej w pracy tezy.

### **3. Ocena merytoryczna oraz uwagi krytyczne**

Recenzowana rozprawa posiada przejrzysty układ treści. Doktorant stopniowo wprowadza czytelnika w problematykę od zagadnień podstawowych, definiuje problem oraz uzasadnia zakres prac badawczych.

Doktorant podkreśla wagę problemu koncentracji bakterii oraz grzybów w tapicerce samochodowej oraz ich niekorzystne oddziaływanie na osoby podróżujące. Temat ten choć zauważalny w literaturze światowej, jednak nie dorównuje poziomem istotności kwestiom eksploatacyjnym i wizualnym. Bardzo pozytywnie oceniam dostrzeżenie tego problemu przez Autora. Z pewnością w obliczu spadającej odporności immunologicznej współczesnych pokoleń problem będzie narastał. Dla wielu osób reakcja alergiczna, często przebiegająca w sposób bardzo uciążliwy jest spowodowana oddziaływaniem mikroorganizmów. Jeszcze większe ma to znaczenie w przypadku transportu osób osłabionych, chorych czy po urazach.

Przedstawiony w pracy problem badawczy jest interesujący poznawczo i ważny ze względu na zastosowanie praktyczne. Jestem przekonany o wzroście zainteresowania przemysłu motoryzacyjnego zagadnieniami, którym poświęcona jest niniejsza praca. Doktorant w sposób praktyczny pokazał jak można ograniczyć występowanie bakterii i grzybów, jak również starał się dowieść neutralnego wpływu środka septycznego na właściwości materiałów tapicerskich.

Po zapoznaniu się z treścią dysertacji doktorskiej przedłożonej mi do recenzji, zrodziły się wątpliwości i chciałbym zwrócić uwagę na pewne kwestie dyskusyjne, do których autor powinien się ustosunkować:

- Teza pracy została sformułowana w sposób niefortunny, nie koresponduje z zakresem pracy oraz wykonanymi badaniami. Ponadto brakuje odniesienia w podsumowaniu i wnioskach.
- Celem pracy było wytworzenie tapicerki samochodowej o charakterze septycznym do zastosowań w służbach specjalnych i nie tylko. W mojej ocenie to bardzo ambitny cel, postawiony jednak zbyt ogólnie. Oznaczałoby to, że wytworzona tapicerka ma być uniwersalna, przeznaczona do różnego rodzaju pojazdów. Wymagałoby to znacznie większego zakresu badań, w tym z uwzględnieniem specyfiki ich przeznaczenia. Na stronie 86 Autor pisze, że głównym celem pracy było działanie zmierzające do rozwiązania problemu septyki wnętrza pojazdów. Myślę, że zakres przeprowadzonych prac zaledwie dotyka problemu, pokazuje sens stosowania środków septycznych, niemniej daleka jeszcze droga do optymalnej technologii wytwarzania tapicerek samochodowych gwarantujących bezpieczny i ustabilizowany poziom koncentracji mikroorganizmów.
- Autor uzasadnia i nie podaje nazwy użytego środka septycznego. Z jednej strony rozumiem dlaczego tak się stało, niemniej jednak dla wartości naukowej lepiej byłoby użyć środka, którego nazwa nie jest zastrzeżona.
- Jaki był klucz doboru pojazdów w których testowano pokrycia siedzeń? Jakie jest uzasadnienie wstawienia jedynie fragmentów tapicerki z materiałem pokrytym septykiem?
- Zastosowany sposób pokrycia środkiem septycznym materiału alcantara, co zresztą zostało udowodnione badaniami mikroskopowymi daje dość przypadkowy rozkład środka w strukturze materiału. W związku z tym uważam, że wniosek drugi, który mówi że zastosowanie środka septycznego nie powoduje pogorszenia własności użytkowych materiału tapicerskiego jest przedwczesny i nie do końca potwierdzony badaniami. Zwłaszcza, że eksploatacja odbywała się przez okres zaledwie 7 miesięcy.
- Wykresy 43, 47, 48 powinny przedstawiać wyniki w sposób punktowy, a nie liniowy.

Podsumowując część merytoryczną recenzji należy stwierdzić, że praca dotyczy konkretnego, a zarazem istotnego problemu. Septyka tapicerek samochodowych z uwagi na bardzo zróżnicowane warunki eksploatacji pojazdów, przez różne osoby w okresie kilku lat to problem złożony i zarazem trudny. Wymagający przeprowadzenia szeregu badań z różnymi materiałami przy zastosowaniu różnych środków septycznych. Autor co nie umniejsza wartości pracy wykonał badania dotyczące pewnego fragmentu opisanego

problemu. Warto i tego oczekuję aby Doktorant wskazał podczas publicznej obrony przyszłe kierunki badań.

Przedstawione uwagi i komentarze zostaną zapewne wyjaśnione, mają w części charakter dyskusji naukowej.

#### **4. Ocena końcowa**

Oceniając ogólnie przedstawioną rozprawę doktorską, należy podkreślić aktualność jej tematyki oraz oryginalność prowadzonych badań. Doktorant słusznie zwraca uwagę na problem higieny w pojazdach samochodowych. To istotny problem wymagający prowadzenia dalszych znacznie szerszych badań.

Prezentowane treści pracy doktorskiej zawierają elementy, które można uznać za oryginalny wkład w rozwój dyscypliny „inżynieria materiałowa”, a zwłaszcza wiedzy w zakresie septyki materiałów wykorzystywanych na pokrycia siedzeń w przemyśle motoryzacyjnym.

Uważam, że opiniowana praca mgr inż. Krzysztofa Czakona potwierdza umiejętność prowadzenia przez Doktoranta prac badawczych i dyskusji o charakterze naukowym.

Recenzowana praca w mojej ocenie spełnia wymogi odnośnie przewodu doktorskiego, określone w odpowiedniej Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym i biorąc powyższe pod uwagę, wnioskuję o dopuszczenie Doktoranta do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

*Marek Czich*