



Radom, 22.08.2025 r.

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr. Przemysława Mirka

**pt. „BADANIE JAKOŚCI POWŁOK LAKIEROWYCH Z ZASTOSOWANIEM
PROTOTYPOWEGO URZĄDZENIA POMIAROWEGO”**

Niniejsza recenzja została przygotowana na podstawie pisma nr RDC.600.56P.2.2025 z dnia 13 czerwca 2025 r., wystosowanego przez prof. dr hab. Stanisława Popka, Dyrektora Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

OCENA FORMALNA I MERYTORYCZNA PRACY

Układ pracy, sposób opracowania (strona graficzna, strona językowa).

Dysertacja liczy 273 ponumerowane strony, w tym 36 tabel, 196 rysunków i 129 pozycji literaturowych.

Praca została podzielona na dwie główne części: literaturową i empiryczną. Pierwsza z nich składa się z rozdziałów 1.1 – 1.7. Z kolei, część doświadczalna obejmuje rozdziały 2.1 – 2.8. Ponadto, w pracy zamieszczono Wstęp, Podsumowanie badań, Wnioski, Bibliografię oraz Spis tabel i Spis rysunków. W dysertacji brak jest natomiast informacji o osiągnięciach naukowych Doktoranta: publikacji naukowych, w których zawarto wyniki będące przedmiotem rozprawy doktorskiej lub wykazu zrealizowanych projektów badawczych. Wnioskuje więc, że przedłożona mi do recenzji Praca zawiera wyniki źródłowe, nigdzie dotychczas niepublikowane.

Istotną częścią pracy jest rozdział, w którym zawarto uzasadnienie podjętej tematyki badawczej oraz rozdział zawierający cel i zakres pracy oraz hipotezy badawcze, a także rozdział zawierający wnioski sformułowane w toku realizacji prac badawczych.

Układ pracy mgr. Przemysława Mirka odpowiada typowym rozprawom doktorskim, w których podjęto się rozwiązywania problemu badawczego na drodze empirycznej. Całość opracowania stanowi ciąg logiczny. W pierwszej części czytelnik zostaje wprowadzony w tematykę pracy, zostaje naświetlony problem badawczy i sposób jego rozwiązania. W części literaturowej czytelnik, w prosty sposób może przyswoić specyficzne zagadnienia związane z tematyką pracy. Następnie, przedstawiona jest główna, doświadczalna część pracy, zawierająca rezultaty badań oraz ich dyskusję. Autor skoncentrował się na pracach naukowych pozwalających na zdobycie wiedzy niezbędnej do zweryfikowania możliwości stosowania na szerszą skalę innowacyjnego urządzenia przeznaczonego do oceny jakości powłok lakierowych. Część empiryczną podzielił na badania ankietowe, badania wprowadzające – związane z opracowanym autorskiego urządzenia pomiarowego, a następnie na obszerną część zawierającą wyniki badań wykonanych zgodnie z normą ISO 1522:2006 oraz według samodzielnie opracowanej metodyki, wykorzystującej autorskie urządzenie pomiarowe. Całość opracowania kończy podsumowanie zrealizowanych badań i wnioski wynikające z przeprowadzonych rozważań. Ogólnie, praca została przygotowana w jasny i czytelny, a przede wszystkim w prawidłowy sposób. Nie mam większych zastrzeżeń co do schematu i sposobu opracowania i przygotowania dysertacji. Drobne uwagi, którą mam w tym zakresie, dotyczą umiejscowienia podrozdziałów 1.1 i 1.2 (moim zdaniem powinny być one wyodrębnione z rozdziału nr 1 – jako osobne rozdziały) oraz umiejscowienia podrozdziału 1.6 (powinien być on włączony do rozdziału nr 2). W mojej ocenie – także podrozdział 1.7 – powinien być potraktowany jako osobny rozdział w pracy.

Strona graficzna recenzowanej dysertacji jest generalnie poprawna. Wykresy i tabele są czytelne.

Ogólnie sposób opracowania i układ pracy oceniam pozytywnie.

Aktualność tematyki, cel pracy i hipotezy badawcze

W ostatnich latach względnie liczne grono naukowców zwraca uwagę na rozwój i udoskonalanie metod pomiarowych. Z jednej strony takie wymagania przed naukowcami stawia przemysł, z drugiej – konsumenci, oczekujący rzetelnej informacji dotyczącej różnych produktów. Aktualnie, w obszarze związanym z pomiarami prowadzonych jest szereg prac

nakierowanych na opracowanie rozwiązań poprawiających np. bezpieczeństwo stosowania różnego rodzaju produktów czy funkcjonalność, związaną np. z możliwością ich użytkowania. Nowe, zaawansowane metody mogą przyczyniać się do możliwości monitorowania stanu technicznego urządzeń, a w efekcie wpływać na np. wydłużenie czasu użytkowania. Pośrednio, prace tego typu wpływają więc na znaczące ograniczanie negatywnego oddziaływania na środowisko, prowadzą do oszczędności energetycznych, obniżają np. ilość odprowadzanych odpadów. W szerszym rozumieniu – wpływają one mocno na implementowanie do codziennej praktyki zasad zrównoważonego rozwoju. Posiadają więc mocno zaakcentowany, zarówno wymiar społeczny jak i użytkowy.

Recenzowana praca w dużym stopniu wpisuje się w te bardzo aktualne trendy. Autor dostrzegł istotny obecnie problem, związany z brakiem obiektywnych metod i urządzeń, pozwalających na monitorowanie i ocenę stanu powłok lakierniczych.

Opracowanie i wytworzenie nowego, autorskiego stanowiska badawczego, uwzględniającego najnowsze osiągnięcia techniki, stanowi bez wątpienia wyjście naprzeciw aktualnym oczekiwaniom konsumentów i przemysłu. Proponowane przez Doktoranta rozwiązania są więc bardzo ważne i doskonale wpisują się w aktualne potrzeby społeczeństwa.

Głównym celem pracy mgr. Przemysława Mirka była próba zobiektywizowania możliwości badań jakości powłok lakierowych poprzez opracowanie nowej metody badawczej, bazującej na autorskim urządzeniu pomiarowym. Istotne jest także, że Doktorant opracowując nową metodę założył znaczące poszerzenie możliwości pomiarowych stanowiska – względem powszechnie stosowanych metod (wg normy PN-EN ISO 1522:2008). Czynnikiem ten stanowi znaczny wkład w rozwój obszaru naukowego, którego dotyczy przedmiotowa dysertacja.

W ocenianej pracy zostały przedstawione także: hipoteza główna i trzy hipotezy pomocnicze. Uważam, że hipoteza główna została sformułowana w sposób poprawny. Natomiast, mam zastrzeżenia dotyczące hipotez pomocniczych – w mojej ocenie są one zbyt odległe tematycznie od głównego celu pracy i dotyczą raczej fragmentów badań, na podstawie których Autor zamierzał wskazać zasadność wykorzystywania autorskiego rozwiązania. Uważam, że obecność w pracy tych pomocniczych hipotez jest niepotrzebna.

Chciałbym w tym miejscu zwrócić uwagę, że zgodnie art.187 ust.2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 20 lipca 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.), w dysertacji powinien być jasno wskazany problem naukowy. W recenzowanej pracy, znajduje się podrozdział nr 1.1, zatytułowany „Uzasadnienie podjętej tematyki badawczej” oraz

podrozdział 1.2: „Cele oraz hipotezy badawcze”. W tych podrozdziałach Autor bardzo precyzyjnie wskazuje, co *de facto* stanowi problem badawczy, który został zdiagnozowany i który Autor zamierzał rozwiązać. Stwierdzam więc że mgr Przemysław Mirek zawarł w przedstawionej mi do oceny dysertacji elementy, wymagane obowiązującymi Przepisami.

Nie mam także zastrzeżeń odnośnie sposobu sformułowania zakresu zaplanowanych badań.

Podsumowując ten fragment recenzji stwierdzam, że podejmując problematykę badawczą mającą na celu doskonalenie specyficznych metod pomiarowych Autor wypełnił lukę jaka obserwowana jest w tym obszarze badawczym już od wielu lat. W mojej opinii, podjęcie przez mgr. Przemysława Mirka takiego tematu jest bardzo aktualne i może przynieść szereg bardzo interesujących rezultatów badań, szczególnie ważnych dla konsumentów.

Ocena części literaturowej

Tematyką przewodnią części literaturowej pracy są zagadnienia ściśle związane z obszarem przedmiotowej dysertacji. Zostały zaprezentowane informacje m.in. dotyczące powłok lakierowych czy metod stosowanych do badań ich twardości, w tym istotnej w niniejszej dysertacji normy PN-EN ISO 1522-2008. Rozdziały te zawierają szereg cennych informacji, niezbędnych do zrozumienia i interpretacji uzyskiwanych wyników badań.

Oceniając przegląd literaturowy chciałbym podkreślić, że Autor korzystał, w mojej ocenie, z bardzo szerokiego spektrum pozycji literaturowych. Stwierdzam więc, że dobór oraz aktualność cytowanej literatury jest jak najbardziej adekwatny do poruszanych zagadnień.

Natomiast, w ocenianej rozprawie, w części dotyczącej analizy aktualnego stanu wiedzy, brak jest informacji ściśle związanych z tematyką dysertacji. Autor skupił się bardziej na omówieniu ogólnych zagadnień – a w mniejszym stopniu przeprowadził szczegółową analizę stanu wiedzy w zakresie tematyki podjętej w pracy.

Podsumowując, pomimo pewnych niedociągnięć, część rozprawy związaną z analizą literatury pracy oceniam dostatecznie.

Ocena części doświadczalnej

Autor zaplanował względnie szeroki program badawczy.

W pierwszej części przedstawił rezultaty badań ankietowych, dotyczących opinii konsumentów w zakresie potrzeby modyfikacji przedmiotowej metody badawczej (określił w ten sposób poziom istotności zdiagnozowanego problemu badawczego). Następnie,

przeprowadził badania wprowadzające – w pełni zgodne z obowiązującą normą. W kolejnej części – wykorzystując już autorskie stanowisko, zrealizował program badawczy uwzględniający testy w zmiennej temperaturze otoczenia oraz badania trwałości powłok lakierowych poddanych działaniu roztworów chlorku sodu (w różnych przedziałach czasowych).

Uważam, że szczególnie wartościowym osiągnięciem Doktoranta jest zaprojektowanie i wykonanie autorskiego stanowiska pomiarowego. Stanowi ono rozwinięcie istniejących metod pomiarowych w kierunku wykorzystania aktualnie dostępnych, doskonalszych podzespołów i elementów składowych. Autor doskonale dostrzegł niszę i poprzez swoje działania – o charakterze badań naukowych przemysłowych i prac rozwojowych – wypełnił istniejącą lukę. Wymiernym efektem tych działań (opracowanie autorskiego urządzenia pomiarowego) jest znacząca poprawa jakości pomiarów twardości powłok lakierowych. Zastosowane w opracowanym stanowisku elektroniczne czujniki pomiarowe pozwoliły na bardzo dokładne odwzorowanie ruchu wahadła (istotny element urządzenia pomiarowego) i precyzyjną rejestrację wyników pomiarów. Warte podkreślenia jest także to, że zastosowany układ scalony umożliwił szybką kalibrację urządzenia (skrócenie czasu pomiaru, zmniejszenie kosztów badań) oraz bardzo szybkie przetwarzanie danych. W efekcie znacząco wzrosła powtarzalność pomiarów. Dodatkowo, zastosowane usprawnienia spowodowały, że zostały praktycznie wyeliminowane błędy przypadkowe, spowodowane czynnikiem ludzkim. Można więc z całą pewnością stwierdzić, że główny cel przedmiotowej dysertacji – polegający na zobiektywizowaniu badań jakości powłok lakierowych - został osiągnięty.

Wartym podkreślenia jest także zestaw ciekawych wyników badań własnych. Autor – opracowując innowacyjne urządzenie – kierował się możliwościami badań w warunkach zbliżonych do rzeczywistych parametrów pracy elementów pokrytych powłokami lakierowymi. Główną ideą tych badań było wykazanie przydatności opracowanego urządzenia. Jednakże, wyniki te dodatkowo stanowią wskazówkę dla użytkowników elementów posiadających lakierowane powierzchnie. Ujmując rzecz całościowo, uważam, że jest to wartościowe opracowanie.

Szczególnie istotny jest także fakt, że opracowane i wytworzone w ramach realizacji pracy doktorskiej urządzenie badawcze zostało zgłoszone do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej (nr zgłoszenia WIPO ST 10/C PL450516). Wskazuje to na znaczący użytkarny charakter przeprowadzonych prac.

Podsumowując ten fragment recenzji uważam, że Doktorant w należyty sposób poddał analizie uzyskane rezultaty. Nie mam żadnych zastrzeżeń odnośnie sposobu prezentacji uzyskanych wyników. Uważam, że informacje zawarte w części empirycznej są niezwykle ciekawe i z pewnością, poza aspektami naukowymi, mogą dostarczyć wielu cennych informacji – zwłaszcza dla konsumentów. Ponadto, jestem przekonany, że realizacja programu badawczego zawartego w niniejszej dysertacji pozwoliła na prawidłowe ukształtowanie osobowości naukowej Kandydata.

W recenzowanej pracy nie znalazłem informacji na temat aspektów ekonomicznych proponowanego rozwiązania. Czy wykorzystanie innowacyjnego stanowiska badawczego i idąca za tym poprawa jakości pomiarów ma uzasadnienie z punktu widzenia finansowego? Czy Doktorant spodziewa się, że urządzenie stanie się w niedługim czasie swoistego rodzaju standardem w branżach związanych z powłokami lakierowymi? Czy jest już może na tą chwilę zainteresowanie opracowanym rozwiązaniem przez firmy wytwarzające urządzenia i aparaturę pomiarową? Bardzo proszę, żeby Doktorant odniósł się do tych kwestii podczas publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE

W recenzowanej pracy mgr Przemysław Mirek przedstawił rezultaty badań nad opracowaniem nowego rodzaju stanowiska badawczego, dedykowanego do oceny jakości powłok lakierniczych.

Uważam, że przedstawiony w pracy problem badawczy został sformułowany poprawnie, a postawione cele zostały osiągnięte. Doktorant w prawidłowy sposób zaplanował, zrealizował bogaty program badawczy, a następnie w poprawny sposób przedstawił i przeanalizował uzyskane rezultaty oraz wyciągnął odpowiednie wnioski.

Godnym podkreślenia jest fakt, że przedmiotowa dysertacja ma silnie zaakcentowany charakter aplikacyjny oraz jest bez wątpienia pracą interdyscyplinarną (praca została zrealizowana w obszarze nauk społecznych, w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, ale wyraźnie dostrzegalne są wątki obejmujące swym obszarem nauki inżynierjno-techniczne). Uważam to za dużą zaletę dysertacji i w mojej ocenie w znaczący sposób podnosi to jej poziom. Efektem zrealizowanych badań naukowych jest konkretne rozwiązanie, które w niedalekiej przyszłości może stać się przedmiotem wdrożenia.

W ocenie końcowej pragnę zwrócić uwagę, że recenzowana praca – pomimo kilku niedoskonałości - posiada zadowalający poziom merytoryczny i w mojej opinii, stanowi świadectwo dobrego przygotowania Doktoranta do pracy naukowej. Bez wątpienia wpływ na to, miała możliwość zrealizowania dysertacji pod opieką Promotora – Pana Profesora Andrzeja Chochóła oraz Promotora pomocniczego – Pana Doktora Jacka Czerniaka. W konsekwencji, jestem przekonany, że mgr Przemysław Mirek ma w pełni ukształtowaną osobowość naukową i jest zdolny do prowadzenia badań naukowych na wysokim poziomie. Myślę, że umiejętności te przełożą się na Jego dalszy, dynamiczny rozwój naukowy.

Stwierdzam, że dysertacja doktorska mgr. Przemysława Mirka spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim, zgodne z zapisami zawartymi w art.187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 20 lipca 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.). Mając to na uwadze, wnoszę do Wysockiej Rady Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Tomasz Janlewski