

prof. dr hab. inż. Andrzej Świdorski
Instytut Transportu Samochodowego
03-301 Warszawa
ul. Jagiellońska 80

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Łukasza Rudolfa
pt.: „**Optymalizacja procesu rozwoju i industrializacji produktu
na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie**”

Promotor: dr hab. inż. Marek T. Roszak, prof. PŚ

Opiekun z przemysłu: mgr inż. Adam Graczyk

Recenzja przygotowana została zgodnie z:

- uchwałą Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej z dnia 22 października 2025 r.,
- pismem Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej dr hab. inż. Alicji Piaseckiej-Belkhat, prof. PŚ (nr RDgMe.512.78.2025 z dnia 23.10.2025 r.).

1. INFORMACJE WSTĘPNE, WYBÓR TEMATU ROZPRAWY

Rozprawa doktorska mgr. inż. Łukasza Rudolfa pt.: „Optymalizacja procesu rozwoju i industrializacji produktu na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie” została zrealizowana w ramach programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Doktorat Wdrożeniowy V”. Dotyczy bardzo istotnych, z naukowego, poznawczego i praktycznego punktu widzenia, złożonych problemów rozwoju procesów produkcyjnych wyrobów dla motoryzacji, w tym planowania ich jakości na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie.

Zaplanowane i zrealizowane przez Doktoranta badania własne w temacie rozprawy doktorskiej oparte zostały na własnym doświadczeniu zawodowym oraz na wiedzy zaczerpniętej z licznych źródeł literaturowych przywołanych w dysertacji.

Poszukiwanie nowych metod, narzędzi i technik doskonalenia jakości wyrobów, również motoryzacyjnych, jest bardzo ważne z punktu widzenia oczekiwań niezwykle wymagających klientów i rosnącej (zwłaszcza w obecnych czasach) konkurencji, a tym samym konieczności podejmowania skutecznych działań prorozwojowych w cyklu życia. W tę tematykę dobrze wpisuje się przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska.

Mgr inż. Łukasz Rudolf, w swojej dysertacji bardzo słusznie zauważył i mocno podkreślił (str. 60), że „brakuje (...) opublikowanych badań oceniających skuteczność stosowanych w tym obszarze instrumentów planowania jakości, w tym procedur i metod weryfikacyjnych, które gwarantowałyby spójność oraz kompletność dokumentacji na każdym etapie rozwoju produktu. (...) Zidentyfikowane problemy wskazują raczej na potrzebę ich krytycznej analizy ze względu na ich adaptację, modyfikację sposobu stosowania oraz lepszego dopasowania do dynamiki zmian i złożoności współczesnych projektów. W niektórych sytuacjach konieczne

jest uzupełnienie istniejących instrumentów o dodatkowe elementy umożliwiające lepszą weryfikację i integrację działań. W projektach o szczególnie wysokich wymaganiach może to oznaczać opracowanie specjalnie dedykowanych rozwiązań. Głównym celem jest podniesienie skuteczności procesu planowania jakości poprzez takie dopasowanie metod i narzędzi, aby były ściśle związane z realiami projektu, jego cyklem życia, rodzajem rozwijanego produktu i poziomem doświadczenia zespołu”.

Zagadnienia powyższe, moim zdaniem, były główną inspiracją zajęcia się przez Doktoranta przedstawionym tematem. Mgr inż. Łukasz Rudolf, analizując ww. problemy, wypełnił dobrze zdefiniowane luki badawcze w tym zakresie.

Stwierdzam, że wybór tematu rozprawy należy uznać za trafny, w pełni uzasadniony aktualnym stanem wiedzy i potrzebami praktyki.

2. OCENA METODYCZNA

Podstawą opracowania głównych treści recenzowanej dysertacji było m.in.: rozpoznanie obszaru badań (przygotowanie jej genezy i przedstawienie charakterystyki studialnej obszaru badawczego), tym samym identyfikacja problemu naukowego, wskazanie celu głównego i celów szczegółowych oraz hipotezy, jak również możliwych rozwiązań z wykorzystaniem określonych i dobrze dobranych i cennych metod badawczych. W konsekwencji tych działań, Doktorant skutecznie dążył do osiągnięcia postawionych celów i rozwiązania problemu naukowego.

Rozprawa obejmuje łącznie 217 stron wraz z wykazem literatury, spisem tabel i rysunków oraz streszczeniem w j. polskim i angielskim. Obejmuje również: glosariusz, wstęp (rozdział 1), przegląd piśmiennictwa (rozdział 2) dwa zasadnicze rozdziały (3 i 4) oraz wnioski (rozdział 5).

W rozdziale pierwszym rozprawy (we wstępie) przedstawiono m.in. sytuację problemową, związaną z tematem rozprawy, przedmiot i zakres badań, problem badawczy, hipotezę badawczą, objaśnienie kluczowych pojęć tematu pracy.

W rozdziale drugim (Przegląd piśmiennictwa) odniesiono się do literatury związanej z tematem dysertacji. Zdefiniowano też luki badawcze oraz uzasadniono podjęcie tematyki pracy.

W rozdziale trzecim, bardzo obszernym, opisano badania własne, w tym m.in: zakres i ograniczenia badań, metodykę badawczą, etapy badań, opis projektowania i wdrożenia instrumentów planowania jakości (Design Review, Problem Definition Tool, Technical Review).

W rozdziale czwartym przedstawiono analizę wyników i ocenę skuteczności wdrożonych rozwiązań. Rozdział piąty, to wnioski.

Stwierdzam, że praca ma przemyślany układ. Kolejność rozdziałów i ich podział są logiczne (choć wyraźnie zauważa się nieproporcjonalną objętość niektórych rozdziałów). Treść pracy zgodna jest z jej tytułem, a rozdziałów z ich nagłówkami, które dają syntetyczny pogląd na przedstawioną w nich zawartość merytoryczną. Kolejne tytuły rozdziałów reprezentują logiczne powiązanie całości rozprawy. Wnioskowanie jest poprawne. Język rozprawy jest prosty i komunikatywny.

Niestety, jak to zwykle w tego typu pracach bywa, Autor w swoim opracowaniu nie ustrzegł się błędów natury językowej, zarówno stylistycznych, jak i literowych. Nie ustrzegł się też w niektórych rozdziałach „tekstów wiszących”. Jednak wszystko to nie umniejsza mojej pozytywnej oceny pracy pod względem edycyjnym.

Jako cel recenzowanej pracy przyjęto (wstęp, str. 3) *„ocenę skuteczności i efektywności wdrożenia wybranych instrumentów planowania jakości w procesach rozwoju i industrializacji nowoczesnych produktów mechatronicznych”*.

Uwaga krytyczna nr 1:

Sformułowany we wstępie pracy (str. 3) cel różni się od treści, przedstawionej w rozdziale 3, str. 61: *„ocena skuteczności wdrożenia wybranych autorskich inżynierskich instrumentów planowania jakości w procesie rozwoju oraz industrializacji nowoczesnych systemów mechatronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich wpływu na poprawę skuteczności procesu rozwoju i industrializacji produktu”*.

Doktorant zdefiniował również trzy cele szczegółowe. Przedstawił je w tabeli 3.1.1, pokazując ich korelację z pytaniami badawczymi i kluczowymi wskaźnikami weryfikacji. Uwag do nich nie wnoszę.

Jako hipotezę, przyjęto sformułowanie (wstęp, str. 3 i rozdział 3, str. 61): *„dopasowanie i wdrożenie wybranych instrumentów planowania jakości ma istotny wpływ na poprawę skuteczności i efektywności procesu rozwoju oraz industrializacji nowoczesnych produktów mechatronicznych”*. Do tak przedstawionej hipotezy uwag nie wnoszę. Jest ona zredagowana, wg mnie, w sposób poprawny. Do hipotezy, Doktorant odniósł się we wnioskach końcowych (rozdział 5).

Uwaga krytyczna nr 2:

Szkoda, że do dobrze zdefiniowanych celów Doktorant nie odniósł się wprost we wnioskach końcowych.

Zaproponowane przez Doktoranta metody badawcze (krytyczna analiza tekstów źródłowych, metoda analizy i konstrukcji logicznej, metoda badania dokumentów oraz metoda eksperymentalna) dobrane i wykorzystane zostały prawidłowo. Doktorant precyzyjnie i poprawnie zdefiniował również luki badawcze. Przedstawił je w podrozdziale 2.5 (str. 58-59).

Wykaz wykorzystanej w dysertacji literatury obejmuje łącznie 186 źródeł, w tym pozycje polskie i zagraniczne, normy, standardy i podręczniki branżowe oraz strony internetowe. Jest dobrana w sposób właściwy i wystarczający. Uważam, że cytowana literatura jest aktualna. Została należycie wykorzystana. Istnieją też i takie pozycje bibliograficzne, które można uznać za zbędne. Jednak uważam to za aspekt pozytywny – Doktorant dokonał bowiem analizy literatury w szerszym obszarze. Będzie to przydatne w realizacji dalszych dociekań Autora w przyszłości.

Pomimo zapisanych uwag, z metodologicznego punktu widzenia rozprawa zasługuje na pozytywną ocenę.

3. OCENA MERYTORYCZNA

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska pt. „Optymalizacja procesu rozwoju i industrializacji produktu na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie” mgr. inż. Łukasza Rudolfa jest niewątpliwie konsekwencją dorobku naukowego, a przede wszystkim doświadczenia zawodowego Doktoranta. Dotyczy to zarówno studiów teoretycznych, jak również badań eksperymentalnych.

Zakres merytoryczny rozprawy obejmuje:

- przedstawienie celów i hipotezy badawczej,
- charakterystykę produktu i powiązanego z nim procesu rozwoju i industrializacji amortyzatorów sterowanych elektronicznie,
- diagnozę stanu wyjściowego i identyfikację najczęściej występujących niezgodności w ww. procesie,
- określenie ograniczeń badawczych,
- praktyczną weryfikację przyjętych założeń dotyczących usprawnienia badanego procesu,
- opis przyjętej metodyki badawczej i etapów realizacji prac,
- opis projektowania i wdrożenia trzech autorskich narzędzi planowania jakości: Design Review, Problem Definition Tool oraz Technical Review,
- weryfikacja przyjętej hipotezy na przykładzie amortyzatorów sterowanych elektronicznie,
- dyskusja wyników opierająca się na porównaniu stanu procesu planowania jakości przed i po wdrożeniu nowych lub zmodyfikowanych autorskich ww. narzędzi.

Stwierdzam, że wybór zestawu aspektów badawczych został starannie przemyślany i uzasadniony. Świadczy to o świadomym i przemyślanym podejściu do tematu. Uważam, że przeprowadzone badania są nie tylko kompletną i wystarczającą analizą dla potwierdzenia hipotezy, ale również „otwierają drzwi” do dalszych, bardziej rozbudowanych analiz. Doktorant wykazał się więc nie tylko solidnością w swoich badaniach, ale również otwartością na przyszłe wyzwania i chęcią dalszego zgłębiania tematu.

Obszerna analiza wyników przeprowadzonych badań, jest dobrym przykładem skrupulatności i dbałości o szczegóły w badaniach naukowych. Obszerna analiza wyników przeprowadzonych badań z wykorzystaniem przyjętych metod badawczych, stanowi wartościowe źródło wiedzy. Świadczy to o wysokim poziomie merytorycznym pracy i jej dużym potencjale praktycznym. Uważam, że tego typu opracowania są wsparciem dla osób zarządzających procesami produkcyjnymi, w tym rozwoju i industrializacji wyrobów motoryzacyjnych.

Przedstawione w pracy wyniki badań są wartościowe dla przedsiębiorców, w tym producentów wyrobów motoryzacyjnych, menedżerów i badaczy zainteresowanych sektorem transportowym.

Analiza literatury przeprowadzona została szczegółowo i w sposób wystarczający.

Do najmocniejszych stron recenzowanej dysertacji zaliczam:

- aktualność tematu rozprawy, ze względu m.in. na niezwykle wymagających klientów branży motoryzacyjnej i rosnącą w obecnych czasach konkurencję, a tym samym konieczność podejmowania działań prorozwojowych w cyklu życia,
- charakter aplikacyjny i praktyczny treści rozprawy, wykorzystujący metody i narzędzia proponowane przez naukę,
- wykorzystanie teorii, w tym metod i narzędzi z obszaru szeroko pojętej inżynierii jakości w ujęciu systemowym,
- opracowanie i wdrożenie autorskich narzędzi planowania jakości: Design Review, Problem Definition Tool oraz Technical Review na przykładzie procesu rozwoju i industrializacji amortyzatorów sterowanych elektronicznie.

Dużą wartością pracy są też liczne rysunki, wykresy i tabele, które obrazują i tłumaczą nierzadko skomplikowane zagadnienia.

Podczas publicznej obrony prosiłbym Doktoranta o udzielenie odpowiedzi na następujące pytania/problemy:

- 1) W treści dysertacji, a tym samym w swoich rozważaniach, dotyczących planowania jakości produktu i procesu, nie wziął Pan pod uwagę normy PN-ISO 10005:2020-06 *Zarządzanie jakością - Wytyczne dotyczące planów jakości*. Czy może Pan uzasadnić swoją decyzję?
- 2) Jak Pan rozumie pojęcie „optymalizacja” w zastosowaniach inżynierskich i naukowych w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, jak również w kontekście tematu rozprawy?
- 3) Jak Pan rozumie „proces industrializacji” produktu? Czy mógłby Pan wymienić inne (może wszystkie) procesy w cyklu życia produktu?
- 4) Jak Pan rozumie „skuteczność”, a jak „efektywność” procesu rozwoju oraz industrializacji nowoczesnych produktów mechatronicznych (patrz hipoteza, wstęp, str. 3 i rozdział 3, str. 61).
- 5) Prosiłbym o przedstawienie krótkiego podsumowania realizacji postawionych celów pracy doktorskiej.

Z merytorycznego punktu widzenia rozprawa zasługuje na pozytywną ocenę.

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Z pełnym przekonaniem stwierdzam, że mgr inż. Łukasz Rudolf wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy badawczej i naukowej. Jego warsztat pracy, jako naukowca, jest rozwinięty w sposób wystarczający do prowadzenia prac badawczych i naukowych w zakresie objętym tematem pracy.

Stwierdzam też, że oceniana rozprawa spełnia wymagania formalne oraz kryteria merytoryczne stawiane rozprawom doktorskim oraz kandydatom do otrzymania stopnia doktora, a Pan mgr inż. Łukasz Rudolf zasługuje na stopień naukowy doktora w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych*, w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska wnosi wyraźny wkład teoretyczny i praktyczny w rozwój *nauk inżynieryjno-technicznych*, w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Ze względu na wagę podjętego w rozprawie problemu badawczego i znaczenie dla praktyki, a przede wszystkim na pozytywną ocenę wartości merytorycznej i metodologicznej rozprawy doktorskiej stwierdzam, że **rozprawa spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, Art. 187)**. Tym samym **wnoszę o dopuszczenie Pana mgr. inż. Łukasza Rudolfa do publicznej obrony**.

W przypadku pozytywnego przebiegu obrony rozprawy doktorskiej będę głosował za nadaniem Panu mgr. inż. Łukaszowi Rudolfowi stopnia doktora *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

prof. Andrzej Świderski

/podpis odręczny/

*wyłączenie jawności w zakresie danych osobowych oraz ochrony prywatności osoby fizycznej na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (tj. Dz.U. z 2016 r., poz. 1764)