

Dr hab. inż. Dorota Klimecka-Tatar, prof. PCz
Politechnika Częstochowska
Ul. Dąbrowskiego 69
42-200 Częstochowa
e-mail: d.klimecka-tatar@pcz.pl
tel: (+48) 34 3250 426
(+48) 693 436 572

Częstochowa, 2.08.2022

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr inż. Dominiki Siwec

**pt. „PREDYKCJA JAKOŚCI PRODUKTÓW Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGAŃ
KLIENTÓW”**

napisanej pod kierunkiem dr hab. inż. Andrzeja Pacany, prof. PRz

podstawa do opracowania: pismo z dnia 29 czerwca 2022 roku

Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki

Rzeszowskiej,

dr hab. inż. Andrzeja Burghardta, prof. PRz

Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Przedstawiona mi do oceny praca doktorska podzielona została na ogólne przyjęte części tj. analizę stanu wiedzy w zakresie omawianej problematyki (część literaturowa) oraz na część badawcza (wskazanie celu, zakresu prowadzonych badań, wyniki i omówienie). Praca obejmuje 6 rozdziałów w tym podsumowanie, wnioski i propozycje rozwoju problematyki badawczej. Cała praca to 137 stron maszynopisu, w której skład prócz treści właściwej wchodzi: spis literatury (245 pozycje literaturowe), spis rysunków i tabel, cztery załączniki oraz streszczenie w języku polskim i angielskim. Układ i struktura pracy doktorskiej są właściwe dla tego typu prac dyplomowych. **Zarówno treść pracy jak i tabele i grafiki opracowane są z bardzo dużą starannością.** Doktorantka w całej pracy zachowuje konsekwencję stosowania definicji, nazw i oznaczeń, a cała praca napisana jest poprawnym językiem technicznym – zarówno pod względem stylistycznym jak i merytorycznym.

[KIPiB >

**Katedra Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa - Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska**

al. Armii Krajowej 19 B, 42-201 Częstochowa

tel. +48 34 325 02 12, e-mail: wz_bok_1@wz.pcz.pl

www.wz.pcz.pl

Doktorantka we wprowadzeniu w sposób zwarty przedstawia znaczenie i zrozumienie jakości z punktu widzenia klienta (jego potrzeb, satysfakcji i spełnienie oczekiwań) i z punktu widzenia producenta (projektowania i planowania produkcji). Podkreślającym tym samym potrzebę opracowania modelu umożliwiającego ustalenie wariantowej ścieżki modyfikacji wyrobu w kontekście jego jakości. Praktyczne zastosowanie takiego modelu, zdaniem Doktorantki, będzie miało pozytywny wpływ na konkurencyjność produktu, a w konsekwencji na kondycje finansową przedsiębiorstwa.

Rozdział pierwszy pracy doktorskiej stanowi podstawę i uzasadnienie wyboru problematyki badawczej w oparciu o przegląd i analizę prac naukowych z obszaru wymagań klientów w kontekście produktu fizycznego. Na podstawie analizy cytowani i występowania słów kluczowych wykazano, że kreowanie jakości produktu (wymagania klienta w kontekście produktu materialnego) bazuje na analizie QFD (wdrożenie funkcji jakości) oraz na zastosowaniu rozmytego podejścia do analizy nieprecyzyjnych i subiektywnych informacji. Doktorantka podkreśla jednak, że autorzy analizowanych opracowań naukowych nie poddali weryfikacji możliwości modyfikacji cech produktu w ramach określenia satysfakcjonującego poziomu jakości produktu z uwzględnieniem ważności cech tego produktu. Doktorantka tym samym wskazała ważną lukę badawczą, która stała się podstawą do podjęcia badań w tym zakresie. **Przegląd literatury w omawianym obszarze tematycznym jest w zupełności wyczerpujący, a sama analiza przeglądu literaturowego jest wzorowa i na najwyższym poziomie naukowym.**

W rozdziale drugim w sposób zwięzły przedstawiono problem naukowy pracy, jej cel i tezę. Jako główny problem naukowy przyjęto bardzo niską możliwość metodycznej predykcji jakości wyrobu w wyniku hipotetycznych zmian jego cech i ich ważności. Co w konsekwencji pozwoliło na wskazanie jasnego celu prowadzonych badań. Proponowany model miałby uwzględnić oczekiwania klientów wobec „*opracowanie modelu, który zapewniłby przewidzenie poziomu jakości produktu w wyniku hipotetycznych cech proponowanych na podstawie informacji od klientów*”. jakości produktu. Informacje na temat oczekiwań byłyby natomiast pozyskiwane w postaci ocen dotyczących aktualnych i hipotetycznie zmodyfikowanych cech

(kryteriów) produktu oraz ważności tych cech dla klientów. Tak zaprezentowane, problem i cel badawczy pozwoliły na sformułowanie tezy *„Zaferowanie przez przedsiębiorstwo produktu o jakości zgodnej z wymaganiami rynku (klientów) wymaga zdefiniowania oraz uwzględnienia ważności cech jakościowych i ilościowych (cech kwalitatywnych i kwantytatywnych) produktu, a także możliwości produkcyjnych przedsiębiorstwa”*.

W rozdziale trzecim doktorantka w sposób bardzo szczegółowy omówiła koncepcję i główne założenia nowatorskiego modelu predykcji jakości produktu. Cała koncepcja proponowanego modelu opiera się na 9 założeniach, których uwzględnienie wymusiło wprowadzenie 5 zadań, co w rezultacie doprowadziło do opracowania modelu w pięciu fazach i dziesięciu głównych etapach. Przypisanie odpowiednich zadań do faz powstawania modelu zostały zobrazowane na rysunku 3.1 (strona 45). Ten uproszczony schemat koncepcji i zadań stanowi podstawę do właściwego opracowania modelu predykcji jakości produktu.

Rozdział czwarty stanowi trzon niniejszej pracy doktorskiej. W rozdziale tym, niezmiernie szczegółowo, został omówiony proponowany model predykcji jakości produktów z uwzględnieniem oczekiwań klientów. Doktorantka dokonała charakterystyki wszystkich etapów tworzenia modelu. Dodatkowo na rysunku 4.1. (strona 5) zostały przypisane wybrane metody i narzędzia wspomagające realizację poszczególnych etapów modelu. Rysunek 4.1 wraz ze szczegółowym jego omówieniem stanowi bardzo ciekawe źródło informacji zarówno z punktu widzenia naukowego jak i użytecznego. Na podstawie rysunku 4.1 można ocenić zasadność i wszystkich etapów i zadań, model ten jest również podstawą do stworzonego przez Doktorantkę rozbudowanego algorytmu określenia liczności próby do przewidywania poziomu jakości produktów z uwzględnieniem oczekiwań klienta – dla etapu 6: Określenie wymaganej liczności klientów (rys. 4.2, strona 56). Sam etap określenia liczności próby do przewidywania poziomu jakości produktów jest etapem niezmiernie istotnym z punktu widzenia poprawności działania całego modelu. Rozwój tego etapu Doktorantka oparła na szeregu procedur statystycznych, których przeprowadzeniu przyświecały hipotezy:

„Hipoteza 3.1: Możliwe jest określenie liczby klientów od których należy pozyskać oczekiwania w celu ich przetworzenia do przewidywania poziomu jakości produktu z uwzględnieniem oczekiwań klientów, a przewidywanie to dotyczy uwzględnienia ważności cech produktu i stanów cech produktu (aktualnych i zmodyfikowanych).

Hipoteza 3.2: Możliwe jest zmodyfikowanie metody określania licznosci próby według średniej arytmetycznej z próby, tak aby określić licznosc próby do przewidywania poziomu jakości produktu z uwzględnieniem oczekiwań klientów.”

Według modelu predykcji jakości produktów, po etapie 6 (etap określenia licznosci próby do przewidywania poziomu jakości produktów), następują kolejne etapy: **przygotowanie danych do weryfikacji** (cechy produktów opisane przez oceny klientów), **określenie kombinacji stanów cech produktów** (zintegrowanie wag cech produktu z ocenami stopnia spełnienia tych cech produktu), **przewidzenie jakości produktu** (przewidzenie wszystkich możliwych poziomów jakości produktu na podstawie kombinacji stanów cech produktów), **doskonaleni produktu** (doskonalenie produktu na podstawie wyników poprzedniego etapu – najkorzystniejsze kombinacje stanów cech produktu).

Rozdział piąty jest ugruntowaniem poprawności funkcjonowania zaproponowanego przez Doktorantkę modelu predykcji jakości produktu z uwzględnieniem oczekiwań klienta. W rozdziale tym dokonano weryfikacji założeń modelu predykcji zgodnie z przyjętymi fazami i etapami modelu. W rozdziale tym Doktorantka dowiodła, że możliwe jest przewidzenie poziomu jakości produktu w wyniku hipotetycznych cech proponowanych na podstawie informacji od klientów.

Rozdział szósty stanowi podsumowanie przeprowadzonych badań i analiz dotyczących opracowania procedury prognozowania jakości produktów, w której uwzględnia się cechy kwalitatywne i kwantytatywne produktu. Doktorantka pisze: *„Realizacja zaproponowanej procedury wymaga opracowania: kompleksowej ankiety ze skalą Likerta, której zastosowanie powinno uwzględniać specyfikę analizowanego problemu badawczego; algorytmu wyznaczania możliwych kombinacji stanów cech produktu na bazie programu MATLAB, w którym wprowadza się skalę stanów względnych i Naiwny Klasyfikator Bayesa do wyboru kombinacji preferowanej kombinacji cech produktu.”*

Podsumowując, cała praca stanowi doskonały wzór dla prac badawczych i doktorskich. Rozprawa doktorska bazuje na ugruntowanej wiedzy Doktorantki, co zostało udowodnione poprzez bardzo dobrze opracowany przegląd literaturowy, dobór narzędzi badawczych, jak również właściwie przeprowadzone badania i ich bardzo szczegółowa analiza. Doktorantka na podstawie prezentowanych badań wyciągnęła właściwe wnioski, wskazując również ograniczenia i możliwości w dalszym rozwoju proponowanego modelu predykcji. Prezentowana praca doktorska przedstawia oryginalną koncepcję i wyniki badań. A prezentowane wyniki mają wpływ na rozwój w dyscyplinie inżynieria mechaniczna w obszarze inżynierii produkcji.

Uwagi ogólne

Pojawia się pytanie, czy istnieje możliwość stworzenia uniwersalnej „ankiety ze skalą Likerta, której zastosowanie uwzględni specyfikę analizowanego problemu badawczego”. Stosowanie uniwersalnej ankiet umożliwiłoby unifikację i standaryzację jakości produktów w obszarze jednej branży.

Z punktu widzenia cech utylitarnych proponowanego modelu predykcji jakości „model może być zastosowany do wspomagania działalności biznesowej przedsiębiorstwa w zakresie: projakościowego projektowania konkurencyjnego rynkowo produktu z uwzględnieniem wymagań satysfakcjonujących klienta; redukcji marnotrawstwa, np. poprzez wprowadzanie wymuszanych przez klientów zmian w produkcji w trakcie jego produkcji; trafnego określania oczekiwań klientów.” Na którym z etapów możliwe byłoby wprowadzenie dodatkowego zadania, które pozwoliłoby na zawężenie specjalizacji modelu predykcji (dedykowanie modelu dla konkretnej branży)?

Podsumowanie

Reasumując, stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Dominiki Siwiec pt. „Predykcja jakości produktów z uwzględnieniem wymagań klientów” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim we właściwej ustawie (Ustawa z dnia 14 marca

2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, tekst ujednoczony z dnia 29 września 2014 r. wraz z rozporządzeniem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. a także ustawa z dnia 20 lipca 2018 r., prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) i na tej podstawie wnioskuję do Rady Dyscypliny Inżynierii Mechanicznej Politechniki Rzeszowskiej o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Po zapoznaniu się z dysertacją Pani mgr inż. Dominiki Siwiec stwierdzam, że Doktorantka w pełni udowodniła swoją dojrzałość naukową w prowadzeniu prac badawczych, a również rozwojowych. Zaprezentowany model predykcji jakości produktu z uwzględnieniem oczekiwań klientów jest w pełni nowatorski. Model ten zapełnia lukę badawczą w zakresie pozyskania informacji na temat oczekiwań klientów wobec aktualnej i przyszłej jakości produktu oraz oszacowania wymaganej liczności próby badawczej. **Biorąc pod uwagę praktyczne możliwości zastosowania proponowanego modelu predykcji oraz nowatorski charakter procedury przewidywania jakości produktu, a tym samym wkład w rozwój nauki wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Dominiki Siwiec.**

Z-CA KIEROWNIKA KATEDRY
Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa
Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej

dr hab. inż. Dorota Klimecka-Tatar, prof. PCz

Dr hab. inż. Dorota Klimecka-Tatar, prof. PCz
Politechnika Częstochowska
Ul. Dąbrowskiego 69
42-200 Częstochowa
e-mail: d.klimecka-tatar@pcz.pl
tel: (+48) 34 3250 426
(+48) 693 436 572

Częstochowa, 2.08.2022

Przewodniczący Rady Dyscypliny
Inżynieria Mechaniczna
Politechniki Rzeszowskiej,
dr hab. inż. Andrzej Burghardt,
prof. PRz

Szanowny Panie Profesorze,

W nawiązaniu do pisma z dnia 29 czerwca 2022 roku Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej, dr hab. inż. Andrzeja Burgharda, prof. PRz, o powołaniu mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej pani mgr inż. Dominiki Siwec pt. „Predykcja jakości produktów z uwzględnieniem wymagań klientów” napisanej pod kierunkiem dr hab. inż. Andrzeja Pacany, prof. PRz, przesyłam moją recenzję wraz z dodatkową dokumentacją.

Klimecka-Tatar

