

dr hab. inż. Mariusz ZIEJA, prof. ITWL  
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych  
tel.: 261-851-332  
e-mail: mariusz.zieja@itwl.pl

Warszawa, 18.10.2023

## **Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Marii PAWLAK, pt.**

**„Metoda oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym”**

### **1. Podstawa opracowania**

Recenzję wykonano na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Mechaniczna Politechniki Wrocławskiej – prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Gronostajskiego z dnia 18.07.2023r. oraz zawiadomienia nr 36/07/D07/2023 z dnia 18.07.2023 o wyznaczeniu na Recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora Pani mgr inż. Marii PAWLAK w rozprawie doktorskiej na temat „Metoda oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym” w dziedzinie nauk **inżynieryjno-technicznych**, w dyscyplinie naukowej **inżynieria mechaniczna**.

Przekazana do recenzji rozprawa została opublikowana przez Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej w 2023 roku.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Artur KIERZKOWSKI, prof. PWr.

Promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej jest dr inż. Tomasz KISIEL.

### **2. Ocena doboru tematu rozprawy**

Tematyka podjęta przez Doktorantkę dotyczy funkcjonowania systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Przedmiotem rozprawy jest naukowe rozwiązanie problemu badawczego polegającego na opracowaniu metody, która na podstawie odpowiednich parametrów pozwoli w sposób wielowymiarowy ocenić funkcjonowanie systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym.

Porty lotnicze stanowią punktowe elementy systemu transportu lotniczego. Ich organizacja oraz infrastruktura muszą umożliwiać świadczenie usług transportowych



na wysokim poziomie. Celem zarządu każdego portu lotniczego jest maksymalizacja realizowanych usług transportowych. Czas realizacji usługi w znaczącej mierze uzależniony jest od efektywności systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Sprawne wykonywane czynności załadunkowo-wyładunkowych wpływa na czasy odlotów statków powietrznych. W transporcie pasażerskim na czas odlotu mają wpływ czas zapakładowania (boarding) osób oraz czas załadunku bagażu. Efektywność czasu zapakładowania pasażerów w dużej mierze zależy od organizacji procesu i wymagań bezpieczeństwa. Czas załadunku bagażu, przy uwzględnieniu wszystkich rygorów bezpieczeństwa, w znacznym stopniu uzależniony jest od techniki transportu bagażu od momentu nadania bagażu przez pasażera, do momentu dostarczenia bagażu na halę odlotową. Procesy z tym związane charakteryzują się najwyższym poziomem automatyzacji i mają największe znaczenie w prawidłowej identyfikacji i segregacji. Wysoka jakość i sprawność systemu transportu bagażu zmniejszają prawdopodobieństwo uszkodzenia i dają gwarancję prawidłowego załadunku na statek powietrzny. Kluczowe w tym procesie stają się maszyny i rozwiązania techniczne, użyte do tworzenia systemu transportu bagażu. Postęp techniczny w tych systemach determinowany jest wymogami rynkowymi. Tworzone są nowe rozwiązania techniczne i systemów automatycznych. Dobór techniki, jaka zostanie zastosowana w procesie transportowym, ma znaczący wpływ na końcowy efekt. System transportu bagażu na podstawie informacji wejściowych, tj. wagi, przeznaczenia, numeru kursu, bezpiecznej zawartości, automatycznie dokonuje segregacji oraz w możliwie najkrótszym czasie transportuje bagaż w miejsce przeładunku. W całym procesie transportowym odbywającym się na lotniskach, załadunek i wyładunek należą do najważniejszych działań, a czas z nimi związany jest istotnym parametrem, który może spowolnić cały proces transportowy. Czas zakończenia załadunku lub wyładunku ma również istotne znaczenie dla przewoźnika, gdyż może on wydłużyć tymczasowo czas postoju i w rezultacie wstrzymać prace przewoźnika.

Autorka dysertacji na podstawie analizy statystyk dostępnych w raportach Międzynarodowego Stowarzyszenia Transportu Lotniczego (IATA) dotyczących nieprawidłowości podczas odprawy bagażu stwierdziła, że rocznie na całym świecie dochodzi do milionów przypadków nieprawidłowego traktowania bagażu. W mojej opinii Doktorantka trafnie zidentyfikowała konsekwencje nieprawidłowości

występujących podczas odprawy bagażu. Poza aspektami operacyjnymi zwróciła szczególną uwagę na skutki ekonomiczne i społeczne.

Uważam, że na podstawie analizy literatury przedmiotu oraz przeprowadzonych badań w obszarze lotnictwa pasażerskiego Doktorantka podjęła się niezwykle ważnego i jednocześnie trudnego zadania polegającego na opracowaniu autorskiej metody oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Z utylitarnego punktu widzenia niezwykle istotnym zagadnieniem podjętym przez Autorkę jest próba aplikacji i weryfikacji opracowanej metody w porcie lotniczym. Na podstawie przeprowadzonej weryfikacji Doktorantka w sposób prawidłowy zidentyfikowała cztery obszary mające kluczowe znaczenie dla oceny systemu kontroli bezpieczeństwa bagażu rejestrowanego:

- udoskonalenie szkolenia personelu,
- zwiększenie świadomości pasażerów,
- ulepszenie infrastruktury,
- współpraca międzynarodowa.

Dla zidentyfikowanych obszarów Doktorantka zaproponowała konkretne przedsięwzięcia profilaktyczne mające na celu poprawę funkcjonowania systemu kontroli bezpieczeństwa bagażu rejestrowanego.

**Reasumując, uważam, że podjęcie przez mgr inż. Marię PAWLAK problematyki obsługi bagażu w porcie lotniczym w rozprawie doktorskiej o charakterze badawczym z istotnymi elementami analityczno-numerycznymi należy uznać za uzasadnione, zarówno pod względem poznawczym oraz utylitarnym. Sformułowanie tematu rozprawy doktorskiej uważam za właściwe, ponieważ w sposób prawidłowy oddaje jej tematykę, która jest aktualna w świetle wymagań bezpieczeństwa stawianych w lotnictwie pasażerskim.**

### **3. Struktura pracy**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska obejmuje:

- 151 stron maszynopisu (w tym stronę tytułową, streszczenia w języku polskim i angielskim, spis treści, wykaz ważniejszych oznaczeń, spis rysunków oraz spis tabel),
- 40 ponumerowanych rysunków;



- 35 ponumerowanych tabel;
- bibliografię liczącą 152 pozycje krajowe i zagraniczne.

Zasadnicza treść rozprawy zawarta jest w rozdziałach 1÷7. Przedstawiona do recenzji rozprawa składa się z pięciu części:

- część wprowadzająca - wstęp,
- część teoretyczna - rozdział 1,2 i 3,
- część metodyczna – rozdział 4
- część analityczno-empiryczna - rozdział 5,6 i 7,
- część podsumowującą – rozdział 8.

Część wprowadzająca rozprawy stanowi genezę problemu badawczego. Część teoretyczna oraz część analityczno-empiryczna stanowią zasadniczą część rozprawy i zostały opatrzone podsumowaniem wysiłku badawczego podjętego przez Doktorantkę, wnioskami wynikającymi z przeprowadzonych w pracy badań oraz propozycjami działań profilaktycznych.

Rozprawa została napisana poprawnym językiem i spełnia standardy edytorskie stawiane rozprawom doktorskim. Układ pracy jest przejrzysty, a podział treści rozprawy na rozdziały i podrozdziały nie budzi większych zastrzeżeń. Tytuły poszczególnych rozdziałów odpowiadają ich zawartości. Terminologia naukowa używana w pracy jest właściwa a stosowane pojęcia są w większości poprawnie zdefiniowane. Materiały ilustracyjne oraz tabele zamieszczone w pracy w sposób właściwy przedstawiają rozważania Doktorantki dotyczące funkcjonowania systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym.

Pod względem redakcyjnym rozprawa przygotowana jest starannie. Wprawdzie zawiera drobne błędy redakcyjne i stylistyczne, ale nie mają one wydatnego wpływu na wartość merytoryczną pracy.

#### **4. Analiza zakresu, celu i treści rozprawy**

W przedstawionej do recenzji rozprawie Autorka podjęła się kompleksowego badania systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym oraz sformułowania zaleceń profilaktycznych mających na celu poprawę systemu kontroli bezpieczeństwa bagażu.



**We wstępie** (2 strony) Doktorantka w sposób syntetyczny zasygnalizowała problematykę obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym oraz przedstawiła genezę podjęcia tematu rozprawy doktorskiej.

**W rozdziale pierwszym** (17 stron) mgr inż. Maria PAWŁAK dokonała krytycznego przeglądu pozycji literaturowych oraz przedstawiła aktualny stan wiedzy na temat obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Doktorantka zastosowała metodę analizy i krytyki piśmiennictwa w celu oceny podejścia systemowego oraz procesowego w obszarze obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Dokonany przegląd literatury jednoznacznie zidentyfikował znaczenie rejestrowania przepływu bagażu w porcie lotniczym. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Doktorantka w przeprowadzonej analizie wskazała również całe spektrum parametrów badanych w procesie obsługi bagażu.

**Rozdział drugi** (11 stron) poświęcony został metodom i narzędziom analizy procesowej i systemowej. Na podstawie krytycznej analizy literatury przedmiotu Doktorantka w sposób prawidłowy podzieliła metody analizy procesowej i systemowej na dwie kategorie: indukcyjne i dedukcyjne. Do metod indukcyjnych Autorka zaliczyła: analizę rodzajów i skutków niezdatności (FMEA), analizę rodzajów skutków i krytyczności niezdatności (FMECA), wstępną analizę zagrożeń (PHA), blokowe schematy niezawodności (RBD) oraz analizę drzew zdarzeń (ETA). Do metod dedukcyjnych Autorka zaliczyła: diagram Ishikawy, analizę drzew błędów (FTA), teorię zbiorów rozmytych.

**Rozdział trzeci** (6 stron) Autorka poświęciła podsumowaniu przeglądu literatury oraz wykazaniu luki badawczej w obszarze obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Podsumowując dokonaną w rozdziałach 1 i 2 krytyczną analizę światowego piśmiennictwa Autorka trafnie zauważyła, że w pracach naukowych skupiono się głównie na poszczególnych elementach odprawy biletowo-bagażowej w porcie lotniczym:

- systemie teleinformatycznym obsługi bagażu rejestrowanego,
- systemie przesyłu i obsługi bagażu rejestrowanego,
- systemie kontroli bezpieczeństwa bagażu rejestrowanego.

W przeprowadzonym przeglądzie literatury obejmującym sprawdzenie dotychczasowych obszarów badawczych oraz metody i narzędzia analizy procesowej i systemowej Doktorantka stwierdziła lukę badawczą polegającą na



braku wcześniejszych badań uwzględniających wszystkie trzy systemy jednocześnie. W odpowiedzi na występującą lukę badawczą mgr inż. Maria PAWLAK zaproponowała autorską metodę oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego wykorzystującą logikę rozmytą. W mojej opinii Doktorantka dokonała prawidłowego wyboru metody decydując się na logikę rozmytą ze względu na właściwości modelowania i analizowania nieprecyzyjnych i niejednoznacznych informacji. Całkowicie zgadzam się z opinią Doktorantki, że w przypadku oceny obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym istnieje wiele czynników, które mogą przyczynić się do jego skuteczności, np.: wydajność systemu, poziom obsługi, bezpieczeństwo, efektywność operacyjna i wiele innych. Tradycyjne metody oceny mogą nie uwzględniać zakresu nieliniowych i nieprecyzyjnych danych, które znajdują się w obszarze badań.

**Główny problem badawczy nakreślony przez Doktorantkę uważam za trafny i aktualny w świetle światowej literatury przedmiotu.**

**Rozdział czwarty (1 strona)** stanowi metodyczną część rozprawy doktorskiej, ponieważ Autorka przedstawiła w nim cel i zakres rozprawy doktorskiej. Na podstawie zidentyfikowanej luki badawczej sformułowano cel rozprawy doktorskiej obejmujący opracowanie metody oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Dążąc do osiągnięcia celu pracy Doktorantka podjęła się realizacji następujących częściowych zadań badawczych:

- opracowania metody oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego,
- aplikacji opracowanej metody,
- numerycznej weryfikacji opracowanej metody,
- podsumowania wysiłku badawczego i wyciągnięcia wniosków w postaci przedsięwzięć profilaktycznych.

**Cel pracy zdefiniowany przez Doktorantkę uważam za właściwy, a zidentyfikowane zadania badawcze w mojej ocenie wyczerpują tematykę rozprawy doktorskiej.**

**Rozdział piąty (69 stron)** stanowi w mojej opinii najważniejszą część rozprawy doktorskiej. W odpowiedzi na zidentyfikowaną lukę badawczą Doktorantka zaproponowała autorską metodę oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Zaproponowana metoda uwzględnia następujące parametry:

- uszkodzenia bagażu rejestrowanego,



- stopień wykorzystania systemu przesyłu,
- niezawodności odczytu kodu kreskowego,
- niezawodności systemu czytników,
- niezawodności przetworzenia informacji,
- niezawodności umieszczenia etykiety,
- prawdopodobieństwa zidentyfikowania bagażu zabronionego (RTG),
- prawdopodobieństwa zidentyfikowania bagażu zabronionego (kontrola manualna),
- prawdopodobieństwa zidentyfikowania bagażu zabronionego (ETD).

Autorka przedstawiła opracowaną metodę w postaci algorytmu obejmującego pięć kroków:

- 1) Identyfikację elementów systemu obsługi bagażu rejestrowanego,
- 2) Akwizycję danych na potrzeby wyznaczenia wartości parametrów oceny systemu,
- 3) Wyznaczenie wartości parametrów oceny podsystemów obsługi bagażu rejestrowanego,
- 4) Modelowanie oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym,
- 5) Analizę uzyskanych wyników.

**Biorąc pod uwagę naukowy aspekt rozprawy doktorskiej rozdział piąty uważam za najbardziej wartościowy, ponieważ przeprowadzone badania oraz opracowana autorska metoda oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym z wykorzystaniem logiki rozmytej stanowi nowatorskie podejście do analizy procesowej i systemowej procesów obsługowych bagażu rejestrowanego w transporcie lotniczym.**

**Rozdział szósty** (9 stron) dotyczy weryfikacji metody obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym. Doktorantka przeprowadziła weryfikacje opracowanej metody dla systemu teleinformatycznego, systemu przesyłu i obsługi bagażu rejestrowanego oraz dla kontroli bezpieczeństwa bagażu rejestrowanego. Przeprowadzona weryfikacja umożliwiła porównanie ocen przyznanych przez ekspertów z ocenami uzyskanymi na podstawie zaproponowanej metody. Celem weryfikacji było potwierdzenie, że metoda oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego spełnia określone standardy i wymagania. Doktorantka dokonała



weryfikacji opracowanej metody w oparciu o opinie dziesięciu najlepszych specjalistów ds. systemów bagażowych lotniska z minimum 15-letnim doświadczeniem. Zdaniem Doktorantki otrzymanie niskich i średnich ocen podczas weryfikacji metody oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym sugeruje, iż istnieją pewne problemy w funkcjonowaniu tego systemu. W przypadku niskich i średnich ocen istotne jest przeprowadzenie dokładnej analizy tych wyników, aby zidentyfikować konkretne problemy i obszary wymagające poprawy.

**Rozdział siódmy** (9 stron) obejmuje aplikację metody oceny systemu bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym dla konkretnego systemu transportowego bagażu w strefie check-in składającego się z 28 stanowisk. O przeprowadzeniu badań doktorantka ustaliła, że ocena systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym wynosi 0,66, co oznacza wartość średnią. Na podstawie otrzymanej wartości oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym (0,66) oraz informacji o średnich ocenach systemu teleinformatycznego, przesyłu i obsługi bagażu oraz systemu kontroli bezpieczeństwa Doktorantka zaproponowała działania naprawcze w następujących obszarach: poprawa efektywności, zwiększenie bezpieczeństwa oraz zadowolenie pasażerów.

**Biorąc pod uwagę użyteczny aspekt rozprawy doktorskiej rozdział siódmy uważam za najbardziej istotny ze względu na aplikacyjny charakter zaprezentowanych w nim badań oraz propozycję autorskich działań naprawczych.**

Rozprawa doktorska mgr inż. Marii PAWLAK zakończona jest **rozdziałem ósmym** (3 strony) obejmującym podsumowanie przeprowadzonych badań wraz z oceną stopnia realizacji założonych celów badawczych oraz wnioskami wynikającymi z przeprowadzonych w pracy rozważań.

Ostatnim elementem pracy jest bibliografia licząca 152 pozycje krajowe i zagraniczne. **Dobór literatury uważam za niezwykle obszerny i aktualny.**

## **5. Ocena merytoryczna rozprawy**

Uważam, że zasadniczym i najważniejszym osiągnięciem naukowym mgr inż. Marii PAWLAK jest opracowanie autorskiej metody oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym w wykorzystaniu logiki rozmytej. Główną





i najważniejszą część pracy stanowią zadania badawczo-analityczne. W ramach realizacji tych zadań opracowano autorską metodę oceny w wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Opracowana metodę poddano numerycznej weryfikacji celem sprawdzenia spełnienia określonych standardów i wymagań. Na podstawie aplikacji opracowanej metody dokonano oceny systemu transportu bagaży w strefie check-in składającego się z 28 stanowisk. Utylitarnym wynikiem przeprowadzonych badań było opracowanie działań naprawczych mających na celu poprawę efektywności systemu, bezpieczeństwa systemu oraz zadowolenia pasażerów.

Opracowana autorka metoda oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym z wykorzystaniem logiki rozmytej stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej – Inżynieria Mechaniczna w dziedzinie nauk – Nauki Inżynieryjno-Techniczne.

Dokonując oceny układu rozprawy, należy podkreślić, że jej ogólna forma i zakres wynikają z realizacji celów rozprawy. Podjęte przez Doktorantkę problemy badawcze zostały sformułowane poprawnie, tak pod względem obszaru merytorycznego, jak i głębi prowadzonych rozważań. Z punktu widzenia postawionych celów oraz zdefiniowanych problemów badawczych przyjęta koncepcja badań jest właściwie uzasadniona, a zastosowane narzędzia i metody badawcze są do niej adekwatne.

Uważam, że zarówno konstrukcja dysertacji mgr inż. Marii PAWLAK jak i sposób opracowania materiału empirycznego, a także forma przeprowadzonej analizy i przyjęta metodyka badań pozwalają stwierdzić, że cele rozprawy zostały osiągnięte, a postawiony problem badawczy rozwiązany w sposób właściwy.

Stwierdzam, że zarówno materiał badawczy jak i literaturowy został przez Autorkę rozprawy wykorzystany poprawnie. Doktorantka wykazała się głęboką wiedzą teoretyczną i bogatym doświadczeniem w obszarze transportu lotniczego, bardzo dobrą znajomością przedmiotu badań, umiejętnością analitycznego ujęcia rozpatrywanego problemu oraz jego rozwiązania. Omówiona konstrukcja rozprawy oraz sposób opracowania materiału empirycznego, a także forma przeprowadzonej analizy i przyjęta metodyka badań są właściwe dla tego rodzaju prac.



## 6. Uwagi szczegółowe

Zawartość merytoryczną rozprawy oceniam bardzo dobrze. Mimo pozytywnej oceny podczas czytania rozprawy nasunęły mi się pewne wątpliwości:

1. Spełnienie przesłanki w logice rozmytej może być reprezentowane przez różne funkcje przynależności. Podczas projektowania systemów rozmytych istotną kwestią jest dobór typu funkcji przynależności, opisujących poszczególne zbiory rozmyte zmiennej lingwistycznej. W praktyce do dyspozycji mamy wiele typów funkcji. Funkcje przynależności można podzielić na dwie grupy: odcinkowo – liniowe funkcje przynależności oraz nieliniowe funkcje przynależności. Proszę o wyjaśnienie zasadności stosowania w rozprawie doktorskiej funkcji przynależności w postaci funkcji trapezowej, funkcji klasy L i klasy  $\gamma$ . Czy zastosowanie innych postaci funkcji przynależności wpłynie w sposób zasadniczy na otrzymywane wartości oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym?
2. Na stronie 132 Autorka przedstawiła następujący wniosek „Po przeprowadzeniu badań i obliczeń ustalono, że ocena systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym wynosi 0,66, co oznacza wartość średnią. Ta wartość wynika z ocen średnich dla każdego z trzech systemów. Gdyby co najmniej dwa z tych systemów uzyskały wysoką ocenę, to ocena ogólna systemu obsługi bagażu rejestrowanego byłaby również wysoka. Niestety żaden z systemów nie spełnił tego warunku, co skutkowało oceną całkowitą na poziomie średnim.” Na podstawie jakiego algorytmu lub metody Doktorantka przyjęła cytowany sposób wnioskowania?
3. Proszę o precyzyjne wyjaśnienie na jakiej podstawie prawdopodobieństwo prawidłowego pobrania próbki i odczytu wyniku z urządzenia kontroli ETD (Explosive Trace Detection) wyniosło 0,982 (strona 129) skoro liczba przeprowadzonych kontroli na zawartość materiałów wybuchowych bagażu rejestrowanego wyniosła 0 (strona 128).

Powyższe uwagi nie wpływają na moją pozytywną ocenę merytoryczną rozprawy, a jedynie utrudniają zrozumienie jej fragmentów.



## **7. Wniosek końcowy oceny rozprawy**

Przedstawioną do recenzji pracę oceniam pozytywnie, ponieważ została ona wykonana na bardzo dobrym poziomie merytorycznym. Zawarte w niej treści dotyczą złożonych problemów oceny systemu obsługi bagażu rejestrowanego w lotnictwie pasażerskim. Treści merytoryczne zawarte w pracy świadczą o dużej dojrzałości naukowej i wiedzy merytorycznej Doktorantki.

Zaprezentowane w rozprawie wyniki badań są oryginalnym dorobkiem naukowym Doktorantki, a rezultaty pracy mogą zostać bezpośrednio wykorzystane w praktyce. Rozważania teoretyczne oraz analityczne w niniejszej rozprawie pozwalają stwierdzić, że wdrożenie opracowanej metody w lotnictwie pasażerskim może wpłynąć na poprawę efektywności i bezpieczeństwa systemu obsługi bagażu rejestrowanego w porcie lotniczym oraz zadowolenia pasażerów.

Zawarte w rozprawie badania i analizy zostały przeprowadzone na wysokim poziomie merytorycznym, a ich wyniki rozszerzają wiedzę z zakresu efektywności i bezpieczeństwa lotów w cywilnym transporcie lotniczym.

**Reasumując stwierdzam, że rozprawa przedstawiona do recenzji spełnia warunki przewidziane w ustawie – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 (Dz. U. 2022, poz. 574 z póź. zm.)**

**Stawiam wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji jako rozprawy doktorskiej mgr inż. Marii PAWLAK na stopień doktora w dziedzinie nauk – Nauki Inżynieryjno-Techniczne w dyscyplinie naukowej – Inżynieria Mechaniczna oraz dopuszczenie jej do publicznej obrony.**

KIEROWNIK ZAKŁADU  
INFORMATYCZNEGO WSPARCIA LOGISTYKI  
Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych

ptk dr hab. inż. Mariusz ZIEJA, prof. ITWL

