

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

Warszawa, 29.08.2022



Recenzja

rozprawy doktorskiej kpt. mar. nawig. mgr. inż. Wojciecha KALETY „Ocena procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym opierając się na systemie EGNOS”

1. Podstawa opracowania

Recenzję wykonano na podstawie Umowy o dzieło na recenzję doktorską nr 1160/00092/2022 zawartej w dniu 20 maja 2022r. oraz pisma Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport - dr. hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. PW, nr WTBD.521.DR.106.2022 z dn. 19.05.2022r.

Przekazana do recenzji rozprawa została opublikowana przez Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej w 2022 roku.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest prof. dr hab. inż. Jacek Skorupski.

2. Ocena doboru tematu rozprawy

Tematyka podjęta przez Doktoranta związana jest z zagadnieniami bezpieczeństwa transportu lotniczego, a w szczególności dotyczy wspomaganie końcowej fazy lotu – końcowego podejścia oraz lądowania. Przeprowadzone przez Doktoranta przegląd i analiza danych dotyczących światowych wypadków lotniczych na lotniskach komunikacyjnych w latach 2010-2021, wykazały istnienie stosunkowo dużej grupy zdarzeń lotniczych, których głównym powodem były negatywne czynniki występujące w fazie końcowego podejścia i lądowania, w efekcie doprowadzając do kontrolowanego zderzenia z ziemią – CFIT (ang. Controlled Flight Into Terrain).

Z uwagi na obecny i prognozowany wzrost ruchu lotniczego i rozwój transportu lotniczego w Polsce, w najbliższych latach planuje się podjąć szereg działań zmierzających do zwiększenia jego efektywności. W zakresie polskiej radionawigacyjnej infrastruktury naziemnej zdefiniowano i przewiduje się, że procedury podejść z prowadzeniem pionowym APV (ang. Approach with Vertical

Guidance) opracowane zostaną dla wszystkich podejść precyzyjnych i nieprecyzyjnych na funkcjonujących lotniskach komunikacyjnych. Dodatkowo, procedury tego typu opracowane zostaną dla podejść na kierunku pomocniczym lotnisk komunikacyjnych. Zakłada się, że rozwiązanie to poprawi dostępność lotnisk oraz bezpieczeństwo lotów. Jedną z propozycji w tym obszarze jest stosowanie procedur operacyjnych LPV – 200, które zapewniają prowadzenie pionowe z bardzo dużą precyzją do wysokości decyzji 200 stóp, dzięki wykorzystaniu systemu EGNOS. Całkowicie zgadzam się z opinią Doktoranta, że oprócz analizowania korzyści operacyjnych, ruchowych i ekonomicznych wynikających z wdrożenia niniejszych procedur konieczna jest analiza skutków w aspekcie bezpieczeństwa lotów. Dokonany przez Autora przegląd literatury oraz dokumentacji normatywnej wskazuje na brak szczegółowej, kompleksowej metody analizy wszystkich czynników występujących w końcowej fazie lotu – końcowego podejścia oraz lądowania.

Uważam, że w świetle analizy dokumentów normatywnych oraz światowej literatury zagadnienia Doktorant podjął się niezwykle ważnego i jednocześnie trudnego zadania polegającego na opracowaniu odpowiedniej metodyki postępowania wraz z niezbędnym aparatem obliczeniowym pozwalającym na porównanie stosowania różnych procedur operacyjnych. Z utylitarnego punktu widzenia istotnym zagadnieniem podjętym przez Autora jest sprawdzenie zasadności wprowadzenia procedur podejścia i lądowania LPV-200, z uwzględnieniem różnych kryteriów, a szczególnie bezpieczeństwa lotów w kontekście zdarzeń lotniczych typu CFIT.

Reasumując, uważam, że podjęcie przez kpt. mar. nawig. mgr. inż. Wojciecha KALETEŃ w rozprawie o charakterze metodologiczno-analitycznym problematyki oceny procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym opierając się na systemie EGNOS 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 transporcie lotniczym.

3. Struktura pracy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska obejmuje:

- 154 strony maszynopisu (w tym stronę tytułową, streszczenia w języku polskim i angielskim, spis treści, wykaz symboli i skrótów),
- 24 ponumerowane rysunki;
- 22 ponumerowane tabele;
- bibliografię liczącą 152 pozycje krajowe i zagraniczne, w tym 2 autorskie oraz 3 współautorskie pozycje Doktoranta.

Ponadto do pracy załączono 5 załączników:

Załącznik 1 - Reguły wnioskowania modelu „Warunki meteorologiczne”,

Załącznik 2 – Zestawy urządzeń nawigacyjnych,

Załącznik 3 – Reguły wnioskowania modelu „Czynnik ludzki”,

Załącznik 4 - Reguły wnioskowania rozmytego modelu PoC,

Załącznik 5 – PoC dla typowych warunków używanych na lotniskach komunikacyjnych.

Zasadnicza treść rozprawy zawarta jest w rozdziałach 1÷6. Wstęp rozprawy stanowi wprowadzenie do identyfikacji jej obszaru badawczego. Zasadnicza część rozprawy została opatrzona zakończeniem będącym podsumowaniem podjętego wysiłku badawczego Doktoranta oraz wnioskami wynikającymi z przeprowadzonych w pracy rozważań.

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 i pojęcia stosowane w pracy są poprawnie zdefiniowane. Materiały ilustracyjne oraz tabele zamieszczone w pracy w sposób właściwy przedstawiają rozważania Doktoranta dotyczące oceny procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym.

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

III. Analiza zakresu, celu i treści rozprawy

W przedstawionej do recenzji rozprawie Autor podjął się rozwiązania złożonego zagadnienia dotyczącego oceny skutków wprowadzenia procedur LPV-200 na bezpieczeństwo ruchu lotniczego, które zostało określone na podstawie prawdopodobieństwa zaistnienia kontrolowanego zderzenia z ziemią (CFIT) ocenianego przez PoC (ang. Probability of CFIT).

We **Wstępie** (5 stron) Doktorant w sposób syntetyczny zasygnalizował problematykę bezpieczeństwa lotów w transporcie lotniczym, a także przedstawił przesłanki, które sprawiły podjęcie w dysertacji tematyki oceny możliwości stosowania procedur operacyjnych z prowadzeniem pionowym typu LPV-200 pod kątem bezpieczeństwa statku powietrznego w fazie proceduralnego końcowego podejścia do lądowania. Ponadto, Doktorant przedstawił kierunki rozwoju w zakresie polskiej radionawigacyjnej infrastruktury naziemnej. **Obszar badawczy nakreślony przez Doktoranta uważam za trafny i aktualny.**

Rozdział pierwszy (19 stron) zawiera szczegółową charakterystykę procedury podejścia do lądowania wraz ze szczegółową analizą poszczególnych jej segmentów. W segmencie podejścia końcowego Autor zidentyfikował i szczegółowo scharakteryzował :

- podejście nieprecyzyjne (ang. Non-Precision Approach),
- podejście z prowadzeniem pionowym APV (ang. Approach with Vertical Guidance),
- podejście precyzyjne (ang. Precision Approach).

W dalszej części rozdziału Doktorant dokładnie scharakteryzował różnice pomiędzy nawigacją konwencjonalną, nawigacją obszarową oraz specyfikacją RNP (ang. Required Navigation Performance). Badania przedstawione w niniejszym rozdziale miały na celu precyzyjną identyfikację obiektu badań. Do dalszych badań Autor wybrał procedury do lądowania z prowadzeniem pionowym APV, ponieważ na podstawie analizy literaturowej Doktorant trafnie zauważył, że do roku 2022 wprowadzono na europejskich lotniskach ponad 812 procedur do lądowania typu LPV z czego 342 wprowadzone do użytku operacyjnego to procedury typu LPV-200

Zatem, wybór procedury operacyjnego podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym z wykorzystaniem systemu EGNOS jako obiektu

badan uważam za uzasadniony ze względu na konieczność analizy jej wpływu na bezpieczeństwo lotów oraz korzyści związane z przepustowością przestrzeni powietrznej i przepustowością portu lotniczego, które bezpośrednio wpływają na ekonomię transportu lotniczego.

Prawidłowo zdefiniowany przedmiot badań oraz właściwie przeanalizowane problemy badawcze pozwoliły Doktorantowi na postawienie następującej tezy:

„Stosując system wnioskowania rozmytego oparty na czynnikach mających bezpośredni wpływ na powstanie zdarzenia lotniczego typu CFIT, można dokonać oceny zależności prawdopodobieństwa jego zaistnienia (PoC) od różnych czynników wpływających na lot w fazie końcowego podejścia do lądowania. Dysponując narzędziem komputerowym realizującym wyznaczania PoC na podstawie stworzonej bazy wiedzy, możliwe jest racjonalne wykorzystanie procedur operacyjnych podejścia do lądowania, ze szczególnym uwzględnieniem procedur z prowadzeniem pionowym typu LPV-200 opierając się na systemie EGNOS.”

Prawidłowo postawiona teza rozprawy doktorskiej pozwoliła Doktorantowi na zdefiniowanie następujących jej celów:

- opracowanie metody oceny wpływu stosowania procedur operacyjnego precyzyjnego podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym typu LPV-200 opierających się na systemie EGNOS na bezpieczeństwo operacji lotniczych, przepustowość lotniska i przepustowość przestrzeni powietrznej, a tym samym możliwego wpływu na poprawę efektywności transportu lotniczego;
- opracowanie metody oceny prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia lotniczego typu CFIT w końcowej fazie lotu (fazie podejścia do lądowania);
- opracowanie metody oceny udziału czynnika ludzkiego w zdarzeniach typu CFIT w fazie końcowego podejścia i lądowania;
- wykazanie zasadności implementacji, projektowania i rozwoju procedur precyzyjnego przyrządowego podejścia do lądowania z wykorzystaniem systemu EGNOS w kontekście przepustowości portu lotniczego i przepustowości przestrzeni powietrznej.

Zarówno postawioną tezę jak i zdefiniowane cele badawcze uważam za właściwe.



Rozdział drugi (27 stron) stanowi przegląd literatury, który został wykonany przez Autora na podstawie publikacji naukowych z następujących działów tematycznych:

- proceduralne przyrządowe podejście do lądowania z wykorzystaniem systemu EGNOS;
- zdarzenia lotnicze typu CFIT;
- czynnik ludzki w fazie końcowego podejścia do lądowania,
- wykorzystanie systemu EGNOS , a ekonomia i optymalizacja ruchu lotniczego;
- metodyka zarządzania bezpieczeństwem;
- ocena ryzyka w transporcie lotniczym.

Z przeprowadzonego przez kpt. mar. nawig. mgr. inż. Wojciecha KALETĘ przeglądu literatury wynika, że w dostępnych publikacjach naukowych nie uwzględniano kwestii bezpieczeństwa operacji lotniczych przy wykorzystaniu systemu EGNOS, jak również sprawy projektu, ewaluacji i implementacji procedury precyzyjnego podejścia do lądowania typu LPV-200 na średnich i małych lotniskach, które charakteryzuje niski poziom infrastruktury naziemnych systemów nawigacyjnych zabezpieczających proceduralne podejścia do lądowania.

Biorąc pod uwagę analizę literatury w kontekście zdarzeń CFIT Doktorant udowodnił, że największy wpływ na zaistnienie zdarzenia tego typu ma czynnik ludzki w szczególności związany ze skomplikowaną procedurą podejścia do lądowania, przekładającą się na ogromny nakład pracy załogi w czasie jej realizacji, co w efekcie wpływa na obniżenie świadomości sytuacyjnej.

Na podstawie krytycznej analizy literatury przedmiotu Doktorant prawidłowo zauważył, że w dostępnych publikacjach naukowych brakuje kwestii operacyjnych procedur podejścia do lądowania z wykorzystaniem systemów nawigacji satelitarnej i ich wpływu na czynnik ludzki w trakcie nieprecyzyjnego czy precyzyjnego podejścia do lądowania.

Analiza dostępnej literatury naukowej wykazała również słuszność podjętej w rozprawie doktorskiej kwestii operacyjnych procedur podejścia do lądowania z wykorzystaniem systemu EGNOS i jej pozytywnego wpływu na przepustowość portów lotniczych i przestrzeni powietrznej. W związku ze specyficznym charakterem jaki cechuje transport lotniczy, a w szczególności z procesem decyzyjnym realizowanym w warunkach niepewności Autor na podstawie przeglądu metod

badawczych kwestii bezpieczeństwa operacji lotniczych zdecydował się wybrać logikę rozmytą jako metodę badań, ponieważ występują problemy, które są trudne do jednoznacznego opisanego, a podstawą do ich analizy będzie wiedza ekspercka.

Po poddaniu głębokiej analizie literaturowej tematyki oceny ryzyka w lotnictwie Doktorant w sposób jednoznaczny wykazał konieczność dalszego rozwoju i badań w związku z istniejącymi lukami systemu bezpieczeństwa lotów i możliwościami, które oferuje zastosowanie teorii logiki rozmytej.

Wnioski przedstawione przez Doktoranta w rozdziale 2 wynikające z krytycznego przeglądu literatury przedmiotu uważam za właściwe, ponieważ stanowią one inspirację do podjęcia tematu oceny zastosowania procedur precyzyjnego przyrządowego podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym opierających się na systemie EGNOS w szczególności na małych i średnich lotniskach. Jednocześnie uważam, że przedstawienie celów dysertacji na końcu rozdziału drugiego jest błędne. Cele rozprawy doktorskiej powinny zostać jednoznacznie zdefiniowane w rozdziale 1 (p. 1.6. Cel i teza pracy).

W rozdziale trzecim (32 strony) Doktorant przedstawił metodę oceny operacyjnych procedur podejścia do lądowania. Do właściwego wyznaczenia prawdopodobieństwa kontrolowanego zderzenia z ziemią Doktorant wziął pod rozwagę modele wykorzystujące metody ilościowe: metodę drzewa zdarzeń, metodę drzewa błędów, metodę drzew BOW-TIE, metodę FMEA, metodę analizy wspólnych przyczyn oraz sieci bayesowskie. Ostatecznie zdecydował się na wybór metody wnioskowania rozmytego jako sposobu rozwiązania problemu badawczego, ponieważ zidentyfikowano wiele zależności o charakterze subiektywnym lub nieprecyzyjnym. Mając na uwadze postawioną tezę badawczą oraz kierując się przyjętymi założeniami Doktorant opracował cztery modele cząstkowe (warunki meteorologiczne, wyposażenie nawigacyjne, dokładność nawigacyjna oraz czynnik ludzki) składające się na złożony system wnioskowania rozmytego wyznaczający prawdopodobieństwa kontrolowanego zderzenia z ziemią (PoC). W kolejnym kroku modele te poddano integracji, implementacji komputerowej i dokonano sprawdzenia poprawności całości rozwiązania.

Biorąc pod uwagę naukowy aspekt rozprawy doktorskiej rozdział trzeci uważam za najbardziej wartościowy.

W **rozdziale 4** (13 stron) Doktorant przedstawiła szereg eksperymentów symulacyjnych mających na celu:

- ewaluację wprowadzenia procedury LPV-200 z wykorzystaniem modelu PoC dla lokalnych i regionalnych portów lotniczych (lotnisko Cewice - EPCE, Regionalny Port Lotniczy im. Lecha Wałęsy w Gdańsku – EPGD, lotnisko w Darłowie – EPDA);
- ewaluację procedur LPV-200 w przypadku awarii zasadniczych systemów i urządzeń (lotnisko Cewice - EPCE, Regionalny Port Lotniczy im. Lecha Wałęsy w Gdańsku – EPGD);
- ocenę wpływu zmiennej wejściowej „Świadomość sytuacyjna” na zmienną „Czynnik ludzki”.

Otrzymane rezultaty pozwoliły doktorantowi na sformułowanie szeregu wniosków, z których za najważniejsze z punktu widzenia celów rozprawy doktorskiej uważam:

- największą redukcję PoC po wprowadzeniu procedury LPV-200 otrzymano dla lotniska najmniej wyposażonego w pomoce i systemy nawigacyjne;
- dla słabo wyposażonego lotniska, przy awarii zasadniczych systemów nawigacyjnych przypadku słabych czy niekorzystnych warunków meteorologicznych i wykonywanego proceduralnego podejścia do lądowania przez pilota charakteryzującego się niekorzystną wartością zmiennej „Czynnik ludzki”, wzrost PoC jest prawie 100-krotny.

Biorąc pod uwagę utylitarny aspekt rozprawy doktorskiej rozdział czwarty uważam za najbardziej wartościowy.

W **rozdziale 5** (9 stron) został zaprezentowany pozytywny wpływ zastosowania procedury LPV-200 na przepustowość przestrzeni powietrznej i portów lotniczych na podstawie badań literaturowych. Doktorant przedstawił również metodykę projektowania proceduralnego podejścia do lądowania typu LPV-200 oraz proces jej certyfikacji. **Za najbardziej wartościowy element rozdziału piątego uważam opracowany przez Doktoranta projekt procedury podejścia do lądowania typu LPV-200 dla lotniska EPCE w Cewicach.**

Rozdział 6 (4 strony) zawiera podsumowanie przeprowadzonych badań wraz z oceną stopnia realizacji założonych celów badawczych oraz wnioski wynikające z przeprowadzonych w pracy rozważań.

Ostatnimi elementami pracy są: bibliografia licząca 152 pozycje krajowe i zagraniczne, w tym 2 autorskie oraz 3 współautorskie pozycje Doktoranta oraz 5 załączników. **Dobór literatury uważam za poprawny i aktualny.**

IV. Ocena merytoryczna rozprawy

Uważam, że zasadniczym i najważniejszym dorobkiem kpt. mar. nawig. mgr. inż. Wojciecha KALETY jest opracowanie autorskiej metody oceny procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym opierając się na systemie EGNOS. Stanowi on znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej - inżynieria lądowa i transport 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 Doktoranta problemy badawcze zostały sformułowane poprawnie, tak pod względem obszaru merytorycznego, jak i głębi prowadzonych rozważań. Z punktu widzenia postawionej tezy rozprawy doktorskiej przyjęta koncepcja badań jest właściwie uzasadniona, a zastosowane narzędzia i metody badawcze są do niej adekwatne.

Uważam, że zarówno konstrukcja dysertacji kpt. mar. nawig. mgr. inż. Wojciecha KALETY jak i sposób opracowania materiału empirycznego, a także forma przeprowadzonej analizy i przyjęta metodyka badań pozwalają stwierdzić, że cele rozprawy zostały osiągnięte, a przyjęta teza została potwierdzona.

Stwierdzam, że zarówno materiał badawczy jak i literaturowy został przez Autora rozprawy wykorzystany poprawnie. Doktorant wykazała się głęboką wiedzą teoretyczną i bogatym doświadczeniem w obszarze nawigatorskiego zabezpieczenia operacji lotniczych, 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.

Kpt. mar. nawig. mgr inż. Wojciech KALETA realizując prace nad rozprawą doktorską uzyskał liczne efekty naukowe i praktyczne. **Do najważniejszych efektów naukowych zaliczam:**



- rozszerzenie obszaru zastosowania teorii zbiorów rozmytych na problematykę zdarzeń lotniczych typu CFIT i szacowania prawdopodobieństwa ich wystąpienia;
- opracowanie metody integracji niepewnych, niekompletnych, nieprecyzyjnych, wielce subiektywnych informacji pochodzących z wielu źródeł o różnym charakterze, w jeden spójny system wnioskowania dający dane o charakterze ilościowym jako rezultat;
- stworzenie bazy danych systemu wnioskowania opartej na wiedzy eksperckiej.

Do najważniejszych efektów o charakterze użytecznym zaliczam:

- stworzenie narzędzia obliczeniowego pozwalającego na ocenę zależności prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia lotniczego typu CFIT od różnych czynników wpływających na lot w fazie końcowego podejścia do lądowania;
- dokonanie oceny wpływu wdrażania procedury LPV-200 na PoC na lotniskach posiadających zróżnicowane systemy i urządzenia nawigacyjne, zawierającej ich krytyczną analizę i sformułowanie wniosków;
- możliwość wykorzystania opracowanego modelu i narzędzia komputerowego dla dowolnego lotniska pod kątem wyznaczenia PoC.

V. Uwagi szczegółowe

Zawartość merytoryczną rozprawy oceniam pozytywnie. Mimo pozytywnej oceny podczas czytania rozprawy nasunęły mi się pewne pytania oraz krytyczne spostrzeżenia. Odpowiedzi na pytania oczekuję podczas publicznej obrony.

- 1) W rozdziale 3 rozprawy doktorskiej na rysunkach 16-21 Doktorant przedstawił różne rodzaje funkcji przynależności dla zbiorów rozmytych. Proszę przedstawić zasadę lub metodę, którą Doktorant się kierował przy doborze rodzaju funkcji przynależności dla poszczególnych zmiennych lingwistycznych.
- 2) Na stronach 81-82 rozprawy doktorskiej Doktorant napisał „Po dokonaniu odpowiednich obliczeń stwierdzono, iż dokładność pozycjonowania wysokości charakteryzuje się średnio 9-krotnie wyższą dokładnością niż wymagana przepisami dokładność pozycji horyzontalnej”. Proszę o przedstawienie metody przeprowadzonych obliczeń, które potwierdzają słuszność założeń przyjętych

przez Doktoranta. Czy przyjęte założenia były weryfikowane na podstawie dostępnej literatury?

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

VI. 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 procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem poziomym opierając się na systemie EGNOS. Treści merytoryczne zawarte w pracy świadczą o dużej dojrzałości naukowej i wiedzy merytorycznej Doktoranta.

Zaprezentowane w rozprawie wyniki badań są oryginalnym dorobkiem naukowym Doktoranta, a rezultaty pracy mogą zostać bezpośrednio wykorzystane w praktyce, czego dowodem jest zweryfikowanie ich na przykładzie lotnisk i portów lotniczych. Zawarte w rozprawie badania i analizy są przeprowadzone na wysokim poziomie merytorycznym, a ich wyniki rozszerzają wiedzę z zakresu metodyk oceny bezpieczeństwa transportu lotniczego.

Uwagi krytyczne nie umniejszają wartości merytorycznej pracy. Na taką ocenę pracy ma wpływ fakt, iż cel pracy został osiągnięty i potwierdzony wynikami praktycznymi.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa przedstawiona do recenzji spełnia warunki przewidziane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami.

Stawiam wniosek o przyjęcie opracowania przedstawionego do recenzji – jako rozprawy doktorskiej kpt. mar. nawig. mgr. inż. Wojciecha KALETY na stopień doktora w dziedzinie – nauki inżynieryjno-techniczne, w dyscyplinie - inżynieria lądowa i transport oraz dopuszczenie go do publicznej obrony.

KIEROWNIK ZAKŁADU
INFORMATYCZNEGO WSPARCIA LOGISTYKI
Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych

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

