



LOTNICZA AKADEMIA WOJSKOWA

dr hab. inż. Janusz Ówiklak, prof. LAW
Kierownik
Katedra Nawigacji Lotniczej
Wydział Lotnictwa

Dęblin, dn. 24.06.2019 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana ppłk. mgr. inż. Jacka Żaka
pt. „ **Optymalizacja systemu obsługi statków powietrznych w funkcji
intensywności ich użytkowania,**„

wykonanej pod opieką naukową:

dr. hab. inż. Mirosława Kowalskiego, prof. ITWL – promotora
i dr. inż. Piotra Waślickiego – promotora pomocniczego

wykonana na zlecenie Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych – Pana prof. dr. hab. inż. Józefa ŻURKA, pismo nr wych. 1273/19 z dnia 17.05.2019 r.

1. Wprowadzenie

Lotnictwo należy do najbardziej dynamicznie rozwijających się rodzajów działalności człowieka. Doskonali się zarówno konstrukcje, jak i metody eksploatacji oraz utrzymania gotowości bojowej statków powietrznych w odniesieniu do lotnictwa wojskowego. Dynamika rosnącego ruchu lotniczego w lotnictwie cywilnym powoduje zapotrzebowanie na coraz większą liczebność statków powietrznych, bardziej niezawodnych, bezpiecznych, przyjaznych dla środowiska naturalnego. Fakt ten bezpośrednio wiąże się z implementacją coraz bardziej efektywnych, wydajnych, tanich w eksploatacji systemów obsługi technicznej statków powietrznych.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że podjęta przez Autora problematyka rozprawy dotycząca optymalizacji systemów obsługi technicznej statków powietrznych jest aktualna i uzasadniona zarówno pod względem naukowym jak i aplikacyjnym. Jednym z efektów dysertacji mogą być korzyści ekonomiczne i organizacyjne zastosowania proponowanych rozwiązań w rozwijanych i wdrażanych systemach informatycznych zarządzania eksploatacją statków powietrznych.

2. Omówienie treści rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest opracowaniem jednotomowym, składającym się z wprowadzenia, 6 rozdziałów, podsumowania i bibliografii. Całość liczy 145 stron i jest uzupełniona streszczeniem w języku polskim i angielskim, wykazem akronimów, podstawowych definicji oraz spisem rysunków i tabel.

Zasadnicza treść zawarta jest w sześciu rozdziałach oraz wprowadzeniu. W opracowaniu zamieszczono 56 rysunków, 11 tabel oraz 60 ponumerowanych wzorów matematycznych. W rozprawie autor odwołał się do 105 pozycji bibliografii. Obejmuje ona 95 pozycji książkowych i artykułów (8 publikacji autorów zagranicznych) oraz 5 źródeł internetowych, w tym 17 instrukcji, decyzji, oraz innych dokumentów normatywnych.

Na początku dysertacji Autor zawarł definicje podstawowych pojęć. Z pewnością jest to uzasadnione i płynnie wprowadza czytelnika w problematykę pracy. Jednakże uważam, że zabrakło pojęć związanych z tematem pracy takich jak optymalizacja oraz intensywność użytkowania, które są myślą przewodnią opracowania.

Wprowadzenie przedstawia specyfikę tematu dysertacji. Autor syntetycznie sygnalizuje tu jeden z ważnych problemów rozwoju współczesnego lotnictwa, jakim są niewątpliwie różnorodne problemy eksploatacji statków powietrznych. Poświęcono je charakterystyce dynamiki wzrostu ruchu lotniczego na świecie i w Polsce oraz czynnikom determinującym właściwe działanie systemów obsługi technicznej statków powietrznych. Określono zakres pracy, który obejmuje obecnie stosowane systemy obsługi statków powietrznych eksploatowanych w Siłach Zbrojnych RP.

W przeglądzie literatury odniesiono się do publikacji zawierających definicje eksploatacji obiektów, podziału obiektów (odnawialne, nieodnawialne) stanu eksploatacji (stan użytkowania, stan obsługiwanego) oraz problematyce, kosztów eksploatacji, zapasów, trwałości elementów obiektów, w tym korozji. Przedstawiony przegląd literatury w ujęciu ogólnym jest właściwy.

Uwagi.

Nie mniej jednak Autor nie dokonał bardziej szczegółowej analizy literatury w aspekcie postawionej tezy w pracy. W mojej ocenie brakuje w niej odniesienia do pozycji zawierających zagadnienia optymalizacji, a więc do problemu rozwiązywanego w dysertacji. Autor nie informuje czytelnika, czy brak jest tego typu publikacji zarówno

o zasięgu krajowym jak i międzynarodowym czy też nie ma wiedzy na ten temat.

Rozdział drugi zawiera cel, tezę i uszczegółowiony zakres pracy. Teza pracy brzmi następująco: „*optymalizacja systemu obsługi technicznych statków powietrznych pozwala na efektywne funkcjonowanie organizacji w ramach jej działalności statutowej (np. świadczącej usługi szkoleniowe lub transportowe)*”. Natomiast głównym celem pracy jest opracowanie metody optymalizacji systemu obsługi statków powietrznych ze względu na koszty i intensywność ich użytkowania. Jak stwierdza Autor, zakres pracy obejmuje zarówno teoretyczne i praktyczne zagadnienia dotyczące optymalnego systemu obsługi technicznych statków powietrznych.

Uwagi.

Odnosząc się do tezy pracy uważam że jest ona postawiona odpowiednio w aspekcie celu i zakresu pracy.

Rozdział trzeci prezentuje charakterystykę dokumentów normatywnych dotyczących problematyki eksploatacji statków powietrznych oraz metodyki wykonywania obsługi technicznych. Szczególną uwagę poświęcono systemom informatycznym wsparcia eksploatacji statków powietrznych stosowanych w lotnictwie SZ RP, takim jak: SAMANTA, Turawa i SIWESF-16. Ważnym elementem rozdziału jest opis metod stosowanych w procesie eksploatacji statków powietrznych. Dokonano również identyfikacji problemów występujących podczas ich eksploatacji co miało istotny wpływ na określenie determinantów uwzględnionych w autorskim, matematycznym modelu systemu obsługi statków powietrznych.

Uwagi.

Analizując treść rozdziału ma się niedosyt krytycznego spojrzenia na opisywane systemy wsparcia informatycznego zarządzania eksploatacją statków powietrznych.

W rozdziale czwartym Autor prezentuje sformalizowany język opisu statków powietrznych w czasie procesu eksploatacji. Następnie opisuje parametry obsługi technicznych oraz charakteryzuje funkcje kryteriów determinujących system obsługi technicznych. Ponadto istotnym zagadnieniem z punktu realizacji celu pracy jest prezentacja autorskiego algorytmu metody optymalizacji przedmiotowego systemu obsługi technicznych.

Uwagi.

Uważam, że zagadnienia rozważane w tym rozdziale są właściwą podstawą do modelowania systemu obsługi technicznych.

Rozdział piąty dotyczy prezentacji autorskiego modelu obsługi technicznych statków powietrznych. Należy podkreślić, że opracowany model matematyczny zawiera szereg pożądanych kryteriów, które są niezbędne w procesie obsługi technicznych, takich jak, zbiór elementów systemu w postaci statków powietrznych, charakterystyki elementów systemu przedstawiające ich rzeczywiste właściwości, wielkość zapotrzebowania na obsługi wynikające z procesu eksploatacji. Z kolei zbudowanie modelu systemu obsługi technicznych narzuciło uwzględnienie oprócz zdefiniowania danych, ich właściwości, zmiennych decyzyjnych, warunków brzegowych adekwatnych do występujących w rzeczywistych warunkach działania systemu, istotnych z punktu właściwego rozwiązania zadania optymalizacji.

Rozdział szósty poświęcono prezentacji autorskiego oryginalnego oprogramowania wspomagającego modelowanie obsługi technicznych. Główną uwagę skupiono na charakterystyce opracowanej aplikacji komputerowej wspomagającej system obsługi technicznych.

W rozdziale siódmym przedstawiono weryfikację proponowanych rozwiązań w oparciu o rzeczywiste dane uzyskane z jednej baz lotniczych. W tym celu porównano plan obsługi technicznych opracowanych w bazie lotniczej z planem będącym wynikiem zastosowania metody Doktoranta. Na podstawie otrzymanych wyników można przyjąć, że zaimplementowany model matematyczny pozwala na obiektywne planowanie obsługi technicznych statków powietrznych i tym samym podnosi efektywność systemu w aspekcie ekonomicznym jak i organizacyjnym, co oznacza racjonalne wykorzystanie będących w dyspozycji organizacji lotniczej sił i środków.

Uwagi.

W mojej opinii rozdziały 5,6,7 są rozdziałami autorskimi prezentującymi osiągnięcie naukowe Doktoranta w postaci opracowania modelu optymalizacji wielokryterialnej systemu obsługi technicznych statków powietrznych, opracowaniu narzędzia aplikacyjnego przedmiotowego modelu jako oprogramowania komputerowego oraz weryfikacji proponowanych rozwiązań.

Podsumowanie zawiera wnioski, konkluzje i uwagi wynikające z realizacji celu dysertacji.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

W mojej ocenie podjęcie prowadzenia badań w obszarze systemów zarządzania eksploatacją statków powietrznych w dobie dynamicznie rozwijającego się lotnictwa jest jak najbardziej aktualne i uzasadnione. Przyjęty przez dyplomanta cel pracy, jej zakres został sformułowany poprawnie, zarówno pod względem merytorycznym, jak i proponowanych rozwiązań. Z punktu widzenia określonych celów zastosowane narzędzia i metody badawcze są adekwatne do przyjętych założeń. Materiał empiryczny został wykorzystany w sposób właściwy. Z przedstawionej powyżej charakterystyki poszczególnych rozdziałów pracy wynika, iż rozprawa cechuje się pewnymi elementami oryginalności. Treści ocenianej rozprawy są zgodne z tytułem, a układ pracy ze spisem treści, oznaczeniami i kolejnymi rozdziałami, które są poprawnie nazwane i dają obraz wiedzy w nich zawartej. Rozdziały te są logicznie ułożone z dobrym, spełniającym zasadę wynikania, powiązaniem ich treści.

Doktorant rozwiązał problem naukowy opracowując model matematyczny systemu obsługi technicznej statków powietrznych w aspekcie jego optymalizacji. W oparciu o przedmiotowy model opracował narzędzie informatyczne pozwalające na jego praktyczne wykorzystanie w aplikacji komputerowej. Dokonał weryfikacji modelu matematycznego w oparciu o dane rzeczywiste. Tym samym teza postawiona w pracy została udowodniona.

Oprócz wartości poznawczych, naukowych przejawiających się w szczególności w modelowaniu matematycznym procesu obsługi technicznej statków powietrznych, praca ma charakter użytkowy o dużym znaczeniu aplikacyjnym. Należy rozważyć implementację opracowanej przez Doktoranta aplikacji wspomagającej proces planowania obsługi statków powietrznych w jednostkach lotniczych.

Reasumując, oryginalne osiągnięcie naukowe Pana mgr. Żaka polega w głównej mierze polega na opracowaniu autorskiego modelu matematycznego systemu obsługi technicznej statków powietrznych, wspieranego programem komputerowym.

Ponadto z przedstawionej analizy treści rozprawy wynika że, Doktorant zdobył praktyczne umiejętności wykorzystania danych empirycznych, właściwej ich analizy oraz wykazał umiejętność programowania, co jest niestety mało spotykaną cechą

w obecnych czasach. Powyższe uwagi są przesłanką do stwierdzenia, że Doktorant zdobył kompetencje do samodzielnej pracy naukowej.

Do najważniejszych rezultatów pracy zawierających pewien potencjał nowości zaliczam:

- opracowanie oryginalnego modelu matematycznego optymalizacji wielokryterialnej systemu obsługi technicznych;
- opracowanie algorytmu optymalizacji systemu obsługi technicznych;
- opracowanie oryginalnego, autorskiego oprogramowania wspierającego optymalizację systemu obsługi technicznych statków powietrznych;
- implementację autorskiej aplikacji komputerowej do systemu planowania obsługi technicznych statków powietrznych;
- weryfikację przyjętych rozwiązań w oparciu o rzeczywiste dane.

4. Uwagi

Jednakże poza przedstawionymi ewidentnymi, pozytywnymi cechami dysertacji należy zwrócić uwagę, że praca posiada pewne mankamenty i niedoskonałości. Ogólnie praca jest napisana językiem zrozumiałym, czytelnym. Ikonograficzna strona dysertacji w zasadzie nie budzi moich zastrzeżeń. Wykresy, grafy, schematy zostały opracowane starannie, są czytelne i zrozumiałe. Jednak, Autor nie ustrzegł się błędów językowych, gramatycznych, interpunkcyjnych, edytorskich. Zauważone, ewidentne błędy zaznaczyłem w pracy i przekaże je Doktorantowi. Uważam, że rozprawa powinna być przygotowana bardziej starannie, co powinien Autor uwzględnić w czasie dalszej pracy naukowej związanej z publikacjami.

Odnosnie uwag merytorycznych, w mojej ocenie brak jest dokładnego wyjaśnienia pojęcia intensywność. Oprócz tytułu pojawia się ono na str. 61 dwa razy, raz jako intensywność użytkowania statku powietrznego, drugi raz jako intensywność zapotrzebowania na obsługi, która wyraża liczbę statków powietrznych wymagających obsługi w jednostce czasu. Aczkolwiek Autor nie podaje jaka jest to jednostka czasu. Następnie na str. 81 dotyczącej autorskiego modelu matematycznego systemu obsługi technicznej Autor operuje tylko intensywnością użytkowania. Istnieje jeszcze intensywność zapotrzebowania na loty. Ponadto na str. 85 występuje jeszcze intensywność efektów ekonomicznych przynoszonych przez eksploatowane statki powietrzne. Uważam, że Doktorant powinien większą uwagę poświęcić wyjaśnieniom

pojęcia intensywności, jej rodzajom oraz zdefiniować jej parametry (mała, średnia duża, może przyjąć jakąś skalę).

W rozdziale szóstym, zawierającym głównie opis interfejsu aplikacji informatycznej odczuwa się wyraźnie brak algorytmu implementacji modelu matematycznego. Natomiast analizując treści rozdziału siódmego mam wrażenie potraktowania problemu weryfikacji modelu zbyt ogólnikowo. Ponadto trudno śledzić wywód Doktoranta na tym etapie pracy. Autor stwierdza, że optymalizacji dokonano z wykorzystaniem pakietu Lingo 9, nie informując czytelnika jaki jest związek weryfikowanej aplikacji z wymienionym pakietem w kontekście pojęcia optymalizacji.

W mojej ocenie, uwzględnienie powyższych uwag wpłynęłoby pozytywnie na jasność i zrozumienie wyводу w kontekście tezy pracy.

Biorąc pod uwagę analizę literatury przedmiotu badań Autor zacytował tylko jedną pozycję poświęconą zagadnieniu optymalizacji (S. Piasecki, Optymalizacja systemów obsługi, WNT 1972). Z pewnością inne źródła zamieszczone w pracy zawierają to zagadnienie, jednak Autor nie wskazał ich podczas analizy. Bibliografia zamieszczona w rozprawie jest dobrana odpowiednio do tematu i zakresu poruszanych problemów, aczkolwiek niekompletna. W prezentowanym bogatym spisie bibliografii większość źródeł stanowią opracowania polskich autorów, pożądana byłaby większa liczba pozycji literatury zagranicznej odnosząca się w szczególności do zagadnień optymalizacji systemów obsługi technicznej statków powietrznych.

Wymienione niedociągnięcia nie mają zasadniczego wpływu na wartość merytoryczną rozprawy, jednak sądzę, że Doktorant powinien wziąć je pod uwagę celem wyciągnięcia wniosków na przyszłość.

5. Pytania do Autora

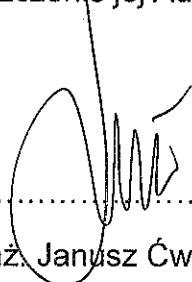
1. Czy Autor może wyjaśnić w oparciu o jakie źródło danych został opracowany wykres na rys. 1.5. oraz dlaczego brak jest skali i wartości na osiach wykresu?
2. Czy w autorskim modelu matematycznym zawarto wszystkie rodzaje intensywności czy tylko wybrane, jeśli tak, to które i dlaczego?
3. Czy Autor może wytłumaczyć pojęcie intensywności efektów ekonomicznych w kontekście wykonywania usług technicznych w bazie lotniczej?
4. W jaki sposób obniżenie kosztów eksploatowanych statków powietrznych bazy lotniczej wpływa na jej konkurencyjność?

5. Czy autor może wyjaśnić na czym polegała implementacja modelu w aplikacji informatycznej, w szczególności jakie kryteria zostały zaimplementowane.
6. W jaki sposób w aplikacji są wyrażone koszty wykonywanych usług i jaki jest ich związek z planem usług, który jak wynika z rozdziału 7 jest podstawowym efektem aplikacji.

6. Wniosek końcowy

W podsumowaniu należy stwierdzić, że treść i struktura dysertacji, użyte do badań metody, osiągnięte wyniki wskazują, że Doktorant osiągnął odpowiedni poziom wiedzy i warsztatu badawczego w zakresie inżynierii mechanicznej. Zawartość rozprawy świadczy o wystarczającym przygotowaniu Doktoranta do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam zatem, że praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w rozumieniu *art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytułach naukowych w zakresie sztuki (Dz.U. nr. 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami)*. W związku z powyższym wnoszę do Rady Naukowej ITWL o przyjęcie dysertacji Pana mgr. inż. Jacka Żaka jako rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej Autora do publicznej obrony.


.....
dr hab. inż. Janusz Ćwiklak, prof. LAW