

dr hab. inż. Jan Rajchel, prof. UPH
Instytut Nauk o Bezpieczeństwie
Wydział Nauk Społecznych
UPH Siedlce
ul. Żytunia 39, 08 110 Siedlce
e-mail: jan.rajchel@uph.edu.pl

Siedlce 05.02.2023 r.

Recenzja
rozprawy doktorskiej
pplk. rez. pil. mgr. inż. Tomasz Czerwińskiego

temat:

„Badanie skuteczności zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego na przykładzie samolotu M-346 Bielik”

Promotor:

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

Promotor pomocniczy

gen. bryg. pil. dr inż. Krzysztof CUR

Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych

I. PODATAWA SPORZĄDZENIA RECENZJI

Na podstawie uchwały nr 14/VIII z dnia 11.08.2022 r. Rady Naukowej Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych przedłożona została mi do oceny dysertacja autorstwa Pana pplk. rez. pil. mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego na temat: ***„Badanie skuteczności zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego na przykładzie samolotu M-346 Bielik”*** napisanej pod kierunkiem naukowym płk. dr. hab. inż. Mariusza ZIEJI, prof. ITWL oraz gen. bryg. pil. dr. inż. Krzysztofa CURA

Recenzję opracowano zgodnie z art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (t.j. Dz.U. 2017 poz. 1789, dalej jako: u.s.n.), mającego zastosowanie w sprawie w związku z art. 179 ust. 1 Przepisów wprowadzających ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 03.07.2018 r. (Dz.U. 2018 r. poz. 1669) oraz na podstawie Umowy o dzieło nr 11/23 na

sporządzenie recenzji oraz pisma Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej ITWL z dn. 03.01.2023 r. W recenzji starano się zweryfikować czy przygotowywana rozprawa doktorska:

- stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego;
- wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej;
- uwiarygodnia umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

II. UWAGI OGÓLNE

Recenzowana rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego stanowi odniesienie do ważnego obszaru problemowego, jakim bez wątpienia są kwestie eksploatacji wojskowych statków powietrznych, a w szczególności dotyczące obszaru szkolenia lotniczego. Pozyskanie, przez Siły Powietrzne RP nowoczesnej platformy szkoleniowej w postaci zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego bazującego na samolocie M – 346 stanowi duże wyzwanie eksploatacyjne i optymalizacyjne w procesie eksploatacji samolotów szkolnych nowej generacji. Wprowadzenie do użytku w Polskich Siłach Powietrznych samolotu wielozadaniowego F-16 „Jastrząb”, wyposażonego w zaawansowaną technologicznie awionikę, systemy pokładowe i uzbrojenie, wymusiło zmianę całego procesu eksploatacji oraz szkolenia pilotów samolotów bojowych. Aby sprostać wymaganiom kształcenia i szkolenia lotniczego a co za tym idzie eksploatacji samolotów bojowych wprowadzone zostały liczne zmiany w procesie szkolenia. Zmodernizowano istniejące platformy lotnicze (PZL-130 „Orlik”) oraz wprowadzono trening z użyciem zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego najnowocześniejszego obecnie samolotu szkolnego M-346 „Bielik”. Wymogi stawiane współczesnym pilotom samolotów bojowych związane są z analizowaniem i przetwarzaniem ogromnej ilości informacji oraz koniecznością podejmowania właściwych decyzji, często w deficycie czasu, przy zachowaniu priorytetów ważności podejmowanych decyzji oraz podejmowania działań w zależności od etapu i złożoności wykonywanego zadania. Aby spełnić te wymagania koniecznym jest wypracowanie wysoce efektywnego i skutecznego procesu szkolenia.

Autor stawia tezę, że proces szkolenie lotniczego pilotów samolotów bojowych powinien podlegać ciągłej weryfikacji i ocenie skuteczności, co jest niezwykle wymagającym i złożonym procesem ze względu na ilość zmiennych występujących w tym procesie.

Istota, przedstawionej do oceny dysertacji, dotyczy badania skuteczności szkolenia z wykorzystaniem zintegrowanego systemu szkoleniowego na bazie samolotu M – 346 Bielik. Problem ten jest istotny i aktualny z punktu widzenia badań, projektowania i budowy

zarówno samych statków powietrznych jak i konstruowania optymalnych systemów szkoleniowych. Aby tego dokonać a tym samym osiągnąć cel badań Autor w części teoretycznej przeanalizował proces kształcenia i szkolenia pilotów samolotów bojowych na potrzeb Polskich Sił Zbrojnych, który odbywa się na bazie Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie. Następnie poddał analizie model wykonania ataku na cel naziemny przy wykorzystaniu uzbrojenia nieprecyzyjnego przez współczesne samoloty bojowe, który stanowi element kluczowy (według autora) dla oceny procesu szkolenia na samolocie M346 „Bielik”. Finalnie zaprezentował koncepcję (skład i możliwości poszczególnych elementów) zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego ITS (*Integrated Training System*) samolotu M-346 „Bielik”.

Podjęcie przez doktoranta, badań w tej dziedzinie zostało uzasadnione ich użytecznością poznawczą oraz praktyczną m.in. dla potrzeb zwiększania bezpieczeństwa oraz efektywności szkolenia w polskim lotnictwie wojskowym. Wybór tematu dysertacji „*Badanie skuteczności zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego na przykładzie samolotu M-346 Bielik*” należy ocenić pozytywnie. Temat jest aktualny i istotny ze względu na ciągłą, a nawet można określić, dość nieprzewidywalną dynamikę zmian w lotnictwie w związku z różnymi czynnikami zewnętrznymi, związanymi chociażby z realizowanymi zakupami nowych platform latających, czy sytuacją polityczno-militarną na świecie. Funkcjonowanie zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego, zostało częściowo określone w dokumentach normatywnych i wprowadzone do bieżącej działalności w Siłach Zbrojnych RP. Brak jest natomiast w polskiej literaturze naukowej prac badawczych dotyczących analizy bieżącego funkcjonowania a tym samym wniosków co do jego dalszego rozwoju i oddziaływania. Dlatego rozprawa stanowi znakomite uzupełnienie a w zasadzie, wypełnienie luki w wyżej wspomnianym temacie. Sformułowany tematu jest zgodny z zakresem przedmiotowym nauk technicznych.

W tym kontekście, podjęcie przez Doktoranta przedmiotu rozprawy należy ocenić jako ambitne. Większość dostępnych opracowań dotyczących zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego ma charakter odtwórczy, zawężony do analizy obowiązujących norm lub tzw. studium przypadku. Realizacja założonych celów badawczych, szczególnie celów użytecznych ma nieocenione znaczenie w podnoszeniu poziomu szkolenia, eksploatacji i bezpieczeństwa w lotnictwie. Luka badawcza a w zasadzie obszar niewiedzy, jawi się jako oczywista i dająca Doktorantowi, wiele szans na jej wypełnienie. Oceniam, że Doktorant podjął temat w sposób właściwy naukowo, mieszcząc się w pełni w dziedzinie nauk inżynierjno technicznych. Uzasadnienie wyboru tematu i sposobu prowadzenia badań jest

poprawne i świadczy o właściwym przygotowaniu do rozwiązywania poruszanych problemów.

Reasumując, uważam, że podjęcie przez mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego, w rozprawie o charakterze empiryczno-analitycznym, problematyki oceny optymalizacji procesu szkolenia lotniczego 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 niezawodności i bezpieczeństwa.

III. OCENA WARSTWY METODOLOGICZNEJ

Przedłożona do oceny dysertacja doktorska jest poprawnie skonstruowanym opracowaniem naukowym liczącym 166 stron tekstu. Warto odnotować, że 155 z nich, to zapis wyników badań a kolejne stanowi bibliografia, spis tabel i rysunków. Można zatem stwierdzić, że mamy do czynienia ze stosunkowo obszernym opracowaniem silnie skoncentrowanym na tytułowej tematyce i zasadniczo pozbawionym zbędnych erudycyjnych wywodów o charakterze historycznym, kontekstowym czy interpretacyjnym. Oznacza to, że Autor zachowała doskonale proporcje pomiędzy opracowaniem uzyskanych wyników badań a niezbędnymi treściami dotyczącymi obszaru badawczego. Poziom merytoryczny rozprawy zasługuje na wysoką ocenę. Jej treść łączy elementy opisu analizy i wnioskowania. Autor wykorzystała obszerny, wnikliwie gromadzony materiał analityczny i empiryczny. Bogactwo wątków, informacji opartych na wiarygodnych źródłach świadczy o dużej wiedzy i zaangażowaniu Autora w przeprowadzenie procesu badawczego oraz jego opracowanie. Powyższy temat, nie został do tej pory tak szeroko zgłębiany.

Ogólnie przyjęte normy i zasady opracowania dysertacji wymagają od Autora przedstawienia i uzasadnienia przyjętego procesu badawczego. W zależności od przyjętej koncepcji układu rozprawy doktorskiej można tego dokonać we wstępie do dysertacji lub w rozdziale metodologicznym, przy czym powszechnie przyjmuje się zasadę, że jeżeli rozprawa ma charakter empiryczny stosuje się wyodrębnienie rozdziału metodologicznego. Taki też układ zastosował Autor. Nie zwalnia to jednocześnie Autora od zawarcia we wstępie jego podstawowych funkcji, czyli pozyskanie przychylności i uwagi odbiorcy oraz wyjaśnienie celu rozprawy. Ponadto we wstępie do rozprawy naukowej pożądane jest aby zawrzeć informacje dotyczące: po pierwsze, osadzenie problemu naukowego w danej dziedzinie lub dyscyplinie naukowej, po drugie, zasadne jest opisanie zakresu rozprawy z uwzględnieniem: zakresu przedmiotowego, zakresu czasowego, zakresu przestrzennego – określenie sytuacji

problemowej, po trzecie, w zależności od tego, jaką konwencję odnośnie streszczenia przyjęto w pracy, można dokonać syntetycznej charakterystyki treści rozdziałów. Pożądane jest również określenie ogólnego celu badań. Pozostałe niezbędne zagadnienia metodologiczne, jeżeli nie znalazły miejsca we wstępie, powinno się zawrzeć w rozdziale metodologicznym. Należą do nich: cel lub cele pracy i ich hierarchizację, w zależności od specyfiki problemu wskazanie hipotezy lub hipotez badawczych albo pytań badawczych, syntetyczna charakterystyka literatury; wskazująca na jej znajomość przez autora i umiejętność całościowej oceny, w stosunku do podjętego problemu, zaleca się, aby Autor scharakteryzował syntetycznie metody badawcze wykorzystywane w pracy. Ocena rozprawy przez recenzentów ale i czytelników jest łatwiejsza, gdy od samego początku wiedzą, na jakiej podstawie źródłowej autor przeprowadził swe badania, które sprawozdaje w pracy.

W związku z powyższym stosunkowo najslabiej z całego procesu badawczego należy ocenić *Wstęp* do dysertacji oraz rozdział 3 *Teza naukowa cel i zakres pracy*, We wstępie brak jest przedstawienia jasnej motywacji Doktoranta do podjęcia tego typu badań oraz ich znaczenia. Nie oznacza to jednak, że te elementy nie znalazły miejsca w dysertacji, gdyż zostały one szczegółowo opisane w rozdziale 2 *Model wykonania ataku na cel naziemny przy wykorzystaniu uzbrojenia nieprecyzyjnego*. Należy, jedynie rozważyć proporcje treści zawartych we wstępie i trzecim rozdziale. Autor nie uzasadnia również umiejscowienia badań własnych w określonej dziedzinie i dyscyplinie naukowej. Przyjęty schemat badań i założenia metodologiczne zostały zawarte w rozdziale trzecim. Autor zawarł w nim przyjęte założenia, które ukierunkowały proces badawczy. Na podstawie scharakteryzowanej we wcześniejszych rozdziałach sytuacji problemowej, wskazał główny problem badawczy, tezę, cel poznawczy i cele użyteczne oraz zakres pracy – w większości opis poszczególnych rozdziałów, który jest powtórzeniem informacji zawartych we wstępie rozszerzonych o sformułowanie pytań badawczych, których Autor tak nie nazywa, ale można uznać je za szczegółowe problemy badawcze. Szkoda, że Doktorant nie pokusił się o sformułowanie hipotezy głównej czy też hipotez roboczych odpowiadających poszczególnym problemom szczegółowym. Sformułowanie celu głównego, poznawczego rozprawy, jako *identyfikacja procesu szkolenia lotniczego pilotów samolotów bojowych, mająca na celu określenie złożoności tego procesu i sposobu oceny jego skuteczności*, oraz trzech celów użytecznych:

1. *Opracowanie metody oceny skuteczności szkolenia pilotów samolotów bojowych z wykorzystaniem zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego.*

2. *Weryfikacja opracowanej metody oceny skuteczności szkolenia lotniczego na podstawie danych z rzeczywistego systemu eksploatacji samolotu M-346 „Bielik”.*

3. *Modyfikacja procesu szkolenia lotniczego pilotów samolotów bojowych na podstawie uzyskanych wyników badań - należy ocenić pozytywnie.*

Ukierunkowały one proces badawczy i zdecydowały o przebiegu dalszych badań. Wynikają one z przyjętej tezy *Jak ocenić skuteczność szkolenia lotniczego pilotów samolotów bojowych z wykorzystaniem zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego samolotu M-346 „Bielik”?*, która wynika ze wstępnych badań, ale również, co zasługuje na podkreślenie z doświadczeń zawodowych Autora. Brak wyodrębnionych hipotez roboczych Autor częściowo rekompensuje uzasadnieniem do przyjętych celów utylitarnych w postaci m.in. następujących stwierdzeń:

- *Szkolenie lotnicze pilotów samolotów bojowych winno podlegać ciągłej weryfikacji i ocenie skuteczności, co jest niezwykle wymagającym i złożonym procesem ze względu na ilość zmiennych występujących w tym procesie.*
- *Zmienne, czyli wielkości otrzymane w trakcie badań, mogą charakteryzować różne właściwości w zależności od ich roli w badaniach oraz od tego, jaką wagę miary można do nich zastosować.*

Kolejnym niedoborem rozdziału metodologicznego jest brak opisu stosowanych metod badawczych oraz kwerendy literatury przedmiotu.

Za niezbędne należy uznać, aby doktorant w trakcie dalszych etapów postępowania ustosunkował się do przyjętego przez siebie procesu organizacji badań oraz określił rolę wstępu i rozdziału metodologicznego w dysertacji.

Podsumowując tą część recenzji należy stwierdzić, że pomimo wykazanych powyżej wątpliwości metodologię badań własnych należy uznać za poprawną, co znalazło potwierdzenie w ich przebiegu i końcowym rezultacie. Kolejne rozdziały rozprawy są logicznie ze sobą powiązane. W ujęciu ogólnym recenzowana rozprawa ułożona jest w dziedzinie nauk inżynieria mechaniczna, natomiast w węższym ujęciu mieści się dyscyplinie nauk inżynieryjno-technicznych.

IV. OCENA STRUKTURY ORAZ REDAKCJI DEYSERTACJI

Strukturę rozprawy należy uznać za w pełni poprawną. Praca zawiera wstęp, pięć rozdziałów merytorycznych, z których każdy zakończony jest wnioskami, rozdział metodologiczny zatytułowany *Teza naukowa, cel i zakres pracy* (rozdział 3) oraz podsumowanie i wnioski końcowe. Ponadto, Autor zamieściła bibliografią, w której zostały ujęte cytowane pozycje z zachowaniem kolejności cytowań. W strukturze rozprawy znajduje się również spis tabel i rysunków. Dysertacja nie zawiera załączników. Autor umieścił

również wykaz ważniejszych skrótów i definicji co należy uznać za wartość dodaną dysertacji, gdyż w dużym stopniu ułatwia poruszanie się czytelnikowi w środowisku szkolenia lotniczego.

Struktura rozdziałów jest klarowna i przejrzysta, szczególnie przemyślana zachowująca proporcje prezentowanych treści oraz wynika z przyjętej metodologii badań. Dysertacja liczy 166 stron (w tym 155 stron treści merytorycznych). Na uznanie zasługuje bibliografia, w większości angielskojęzyczna, która składa się w sumie z 89 pozycji, w tym dokumenty prawne i inne materiały źródłowe, opracowania zwarte i artykuły, programy szkolenia i kształcenia. Należy zaznaczyć, że wszystkie z nich znalazły odzwierciedlenie w zastosowanych w dysertacji przypisach. Szkoda, że Autor przyjął regułę stosowania przypisów numerycznych, który jest sposobem bardzo uproszczonym i odsyła tylko do ogólnego źródła. Tutaj również wkradła się pewna niekonsekwencja gdyż na str. 19 Autor zastosował dwa przypisy dolne źródłowe. Stwierdzam, że w kontekście podjętej w dysertacji problematyki, bibliografia ściśle odnosi się do tematu i treści rozprawy. Doktorantowi nie udało się uniknąć pewnych błędów językowych, które przede wszystkim polegają na użyciu pewnych kolokwializmów, których należy unikać w pracy naukowej, niekonsekwencji w rozwijaniu skrótowców opisanych na pierwszych stronach dysertacji, błędów itp. (np. pierwszy akapit str. 152, czy str. 102 – wiersz 17 - *przedstawienia* zamiast *przekazania*). Błąd formalny – skrót zamieszczony w wykazie skrótów str. 13, MCC nie oznacza *współpracy w załodze międzynarodowej a załodze wieloosobowej*. Jako pewną niedoskonałość należy wykazać również, zastosowaną przez Autora, formę sprawozdania z badań, która realizowana jest w pierwszej osobie liczby mnogiej (niektóre stwierdzenia w rozdziale VI) oraz trzecią osobą liczby pojedynczej – Podsumowanie str. 154. W tych wypadkach zasadnym jest zastosowanie pierwszej osoby liczby pojedynczej ponieważ Autor sprawozdaje własne badania i ich rezultaty.

Na uznanie zasługuje strona redakcyjna i graficzna rozprawy, w której znalazło się 66 starannie wykonanych rysunków i schematów oraz 17 tabel. Pozwalają one na lepsze przedstawienie a zarazem zrozumienie badanych kwestii.

Wykazane powyżej niedociągnięcia w żaden sposób nie wpływają negatywnie na bardzo wysoką ocenę, na jaką z pewnością zasługuje struktura i strona redakcyjna rozprawy.

V. OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Na ocenę merytoryczną rozprawy, duży wpływ ma zawarty w niej kontekst przedstawionych wniosków z zestawieniem przedstawionych treści oraz badań, które są

mocno osadzone i aktualnie funkcjonującym systemie szkoleniowym . W zestawieniu wiedzy Doktoranta oraz wyników uzyskanych badań, osiągamy przekonanie, iż wysunięte wnioski i propozycje są przekonujące. Doktorant sukcesywnie realizuje założony proces badawczy odpowiadając na postawione sobie problemy i w rezultacie, osiąga cel badań. Zasadnicze etapy badań zostały przedstawione w pięciu rozdziałach. Każdy ze wskazanych rozdziałów zakończony jest wnioskami, które spełniają potrójną rolę. Odnoszą się do przyjętego procesu badawczego a zarazem stanowią syntetyczne podsumowanie rozdziału, ale co najważniejsze, stanowią interpretację osiągniętych przez Autora rezultatów badań. Tego rodzaju podejście do prezentacji wyników zasługuje na najwyższe słowa uznania. Potwierdza profesjonalizm Autora a jednocześnie pozwala na bieżąco, śledzić czytelnikowi rezultaty badań, jak też przyjęty schemat badawczy i proces myślowy.

Rozdział pierwszy ma charakter teoretyczny. Autor dokonał analizy systemu szkolenia pilotów samolotów odrzutowych w Siłach Zbrojnych RP, w wyniku której sformułował trzy wnioski. Po pierwsze wprowadzenie zintegrowanego szkolenia lotniczego, w wyniku wymagań stało się koniecznością, jednak Autor dostrzega, że proces ten jest realizowany przez różne, z reguły niezależne od siebie jednostki wojskowe, co niejednokrotnie utrudnia jego realizację. Po drugie słusznie dostrzega, że dotychczasowym wykładnikiem realizacji tego procesu jest osiągnięty, zakładany nalot ogólny poszczególnych kandydatów na pilotów wojskowych a nie, uogólniając jego umiejętności, co powoduje pewne wypaczenie idei szkoleniowej. Po trzecie dostrzega istniejące wady obecnie funkcjonującego systemu szkoleniowego, szczególnie w jego przejściowym etapie (samolot PZL-130), zwracając uwagę na konieczność położenia nacisku na szkolenie taktyczne. Należy uznać, że w kontekście potrzeb szkoleniowych pod kątem samolotów bojowych IV i V generacji wnioski Autora są słuszne i uzasadnione.

W rozdziale drugim Doktorant dokonał analizy modeli teoretycznych wykonywania ataków na cele naziemne przy użyciu uzbrojenia bombardierskiego. Na podstawie przeprowadzonej analizy wykazał, że skuteczność wykonania ataku powietrznego na cel naziemny z wykorzystaniem uzbrojenia nieprecyzyjnego jest w głównym stopniu zależna od poziomu wyszkolenia pilota. Umiejętność precyzyjnego pilotowania samolotu wpływa na wprowadzenie go na krzywą celowania i użycie przycisku zwolnienia uzbrojenia w ściśle określonym czasie. Doktorant trafnie zauważył, że błędy obserwowane podczas atakowania celów naziemnych są ograniczane ze względu na zdolności obliczeniowe nowoczesnych systemów celowniczych, a główną zmienną wpływającą na jakość wykonywanego ataku są umiejętności pilota. Autor jako podstawę do określenia skuteczności całego procesu szkolenia

lotniczego zaproponował zadania lotnicze z wykorzystaniem uzbrojenia nieprecyzyjnego. Wykonywanie ataku na cele naziemne wymaga doskonałej znajomości możliwości pilotażowych samolotu, pracy jego systemów oraz charakterystyki balistycznych użytego środka bojowego. Doktorant wykazał, że zasadniczym parametrem, jaki należy określić, jest kąt nurkowania. Dzięki znajomości charakterystyk balistycznych środka bojowego należy zdefiniować wysokość i prędkość zrzutu. Powyższe parametry stanowią podstawę zaproponowanej przez Doktoranta metody oceny skuteczności całego procesu szkolenia.

Rozdział trzeci został zrecenzowany w części III recenzji.

Kolejny, czwarty oraz piąty rozdział prezentuje zintegrowany system szkolenia lotniczego samolotu M-346 „Bielik”, wykorzystywany w procesie szkolenia pilotów samolotów odrzutowych na potrzeby Polskich Sił Powietrznych oraz przedstawia analizę metod oceny skuteczności szkolenia lotniczego oraz omawia kryteria ocen wykonania ataków na cele naziemne w procesie szkolenia pilotów samolotów odrzutowych. Rozdziały stanowią teoretyczne podstawy i wprowadzenie do rozdziału szóstego, który należy uznać za zasadniczy i najbardziej wartościowy rozdział rozprawy.

W rozdziale szóstym Doktorant zaproponował algorytm wspomaganie szkolenia pilotów i kandydatów na pilotów. Wspomaganie odbywa się poprzez ocenę, która składa się kilkuetapowej analizy statystycznej. Podstawą do opracowania algorytmu były dane pozyskane podczas szkolenia na samolocie M-346 „Bielik”. Doktorant bazując na swoim doświadczeniu przeanalizował, które zmienne rejestrowane podczas lotu mają istotny wpływ na ocenę, którą uzyskał dany pilot. Skutkiem tego było zawężenie rozważań do zmiennych: scoring, altitude, pitch, CAS. W pierwszym etapie Doktorant szuka zależności między oceną, a zmienną scoring. Warto zauważyć, że do dnia dzisiejszego nie zostało wyjaśnione przez producenta czy można tą zmienną traktować jako element oceniający lot. W pracy badanie zależności między tymi zmiennymi zostało ograniczone jedynie do przypadku liniowego. Nie ma w tym nic złego, ponieważ szukanie bardziej wyrafinowanej zależności wymagałoby zebrania o wiele większej próbki danych (co oczywiście może być dobrą perspektywą badawczą na przyszłość dla Doktoranta). Wynikiem analizy korelacji jest brak zależności liniowej. Wskutek takiego wyniku Doktorant przechodzi do dalszych badań. Idea polega na znalezieniu zależności liniowej między oceną, a zmiennymi altitude, pitch, CAS. Kolejnym krokiem jest znalezienie zmiennej mającej największy wpływ na ocenę. Okazuje się, że zmienną tą jest zmienna altitude. Ostatnim etapem badań jest sprawdzenie tendencji wyróżnionej zmiennej poszczególnych pilotów w czasie. Zaproponowanym przez Doktoranta

elementem oceniającym lot jest ujemność współczynnika kąтового linii trendu (w zależności zmiennej altitude od kolejnych lotów).

Doktorant przed zastosowaniem danej metody statystycznej umieszcza opis teoretyczny co należy odbierać jako świadome stosowanie wybranych narzędzi statystycznych. Warto również wspomnieć, że metodyka przyjęta przez Doktoranta jest poprawna. Podobnie, wybrane na potrzeby pracy metody są stosowane w sposób prawidłowy.

Biorąc pod uwagę aspekt rozprawy doktorskiej tą część dysertacji uważam za najbardziej wartościową, ponieważ opracowana formuła stanowi nowatorskie podejście do oceny skuteczności szkolenia na samolocie M – 346. Opracowany i zawarty w algorytmie wskaźnik oceny skuteczności procesu szkolenia lotniczego może być ponadto wykorzystywany zarówno w procesie szkolenia pilotów samolotów bojowych, jak również w ich dalszym etapie tzw. treningu ciągłym. Jego implementacja do procesu oceny każdej grupy szkoleniowej przyczyni się do podniesienia poziomu skuteczności procesu szkolenia pilotów bojowych samolotów naddźwiękowych.

W tym momencie należy jednak zadać sobie pytanie czy rzeczywiście tego rodzaju ocena pozwoli zweryfikować całe spektrum umiejętności przyszłych pilotów wojskowych. Autor skupił się na weryfikacji umiejętności niezbędnych do wykonywania tzw. misji Air to Grand całkowicie jednak pomijając możliwość weryfikacji umiejętności w misjach Air to Air a więc kolejnej grupy zadań, która jest niezwykle istotna w szkoleniu pilotów samolotów wielozadaniowych. Autor pomija to zagadnienie, nie formułuje przy tym ograniczeń badawczych, które mogły by ograniczyć obszar badań. Jest to o tyle istotne, że do sformułowania tego rodzaju metody można wykorzystać ten sam lub bardzo zbliżony algorytm. Proszę o ustosunkowanie się do tego zarzutu w trakcie dalszego etapu postępowania.

Pomimo powyższej uwagi, 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 płk. rez. pil. mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego 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 eksploatacji statków powietrznych, 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.

Uważam, że zasadniczym i najważniejszym dorobkiem ppłk. rez. pil. mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego jest opracowanie autorskiej metody oceny procesu szkolenia pilotów wojskowych. Metoda została opracowana na podstawie przeprowadzonych analiz danych szkoleniowych, w szczególności analiz wyników atakowania celów naziemnych z wykorzystaniem uzbrojenia niekierowanego z wykorzystaniem zintegrowanego systemu szkolenia M- 346 oraz doświadczenia Doktoranta nabytego podczas długoletniej praktyki eksplantacji sprzętu lotniczego. Stanowi ona znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej – inżynieria mechaniczna w dziedzinie nauk – nauki inżynieryjno-techniczne.

VI. OCENA KWALIFIKACYJNA I WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana ppłk. rez. pil. mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego stanowi zwięźczone dotychczasowego dorobku naukowego i doświadczenia zawodowego Doktoranta. Zawarte w niej wyniki, przeprowadzonego procesu badawczego, świadczą o bardzo wysoko ocenianych przeze mnie, umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz wnioskowania. Doktorant wykazała się umiejętnością posługiwania się metodami badawczymi oraz wiedzą w dziedzinie – nauki inżynieryjno-techniczne, w dyscyplinie - inżynieria mechaniczna a jednocześnie wniósł wkład w jej rozwój.

Wymienione powyżej, w treści recenzji sugestie i bardzo nieliczne uwagi krytyczne, nie mają istotnego wpływu na moją bardzo dobrą opinię o recenzowanej rozprawie doktorskiej, które spełnia kryteria pracy naukowej tj.:

- stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego;
- wykazuje bardzo dobry poziom wiedzy teoretycznej i praktycznej Doktoranta mieszczący się w dyscyplinie nauk inżynieria mechaniczna;
- potwierdza umiejętność Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Podsumowując, pozytywnie oceniam aktualność wyboru tematu jak również wartość merytoryczną pracy i przyjętą metodologię badań. Pan mgr inż. Tomasz Czerwiński wykazał się znajomością podjętej tematyki zarówno w warstwie opisu jak i analizy.

Konkludując, należy podkreślić, że przedstawiona mi do oceny praca doktorska jest opracowaniem wartościowym merytorycznie i ma charakter nowatorski.

Mając na uwadze powyższe rozważania, stwierdzam, iż rozprawa „*Badanie skuteczności zintegrowanego systemu szkolenia lotniczego na przykładzie samolotu M-346 Bielik*” spełnia wymagania określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami.

Wnioskuje o dopuszczenie Pana mgr. inż. Tomasza Czerwińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

.....

Egz. nr