

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Marty Maciejewskiej
pt. **„Zwiększanie efektywności szkoleń w lotnictwie ogólnym za pomocą autor-
skiej metody oceny stanu psychofizycznego kandydata”**
wykonanej pod opieką naukową:
prof. dr. hab. inż. Tomasza Łodygowskiego – promotora,
dr inż. Marty Galant-Gołębiowskiej – promotora pomocniczego
wykonana na zlecenie Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Po-
litechniki Poznańskiej, umowa o dzieło nr 0410/2023/46.

1. Wprowadzenie

Bezpieczeństwo lotów jest kluczową problematyką występującą w transporcie lotniczym. Jednym z atrybutów bezpieczeństwa jest zgodne z przepisami, odpowiednie i efektywne wyszkolenie personelu lotniczego. Jak wynika ze statystyk wypadków lotniczych nieodpowiednie działanie pilota (załogi) pozostaje dość częstą przyczyną tych zdarzeń. Dlatego, zasadne jest prowadzenie badań zmierzające do poprawy efektywności przedmiotowych szkoleń z uwzględnieniem czynnika ludzkiego. Potwierdzeniem zasadności badań jest również niedostatek publikacji zarówno krajowych, jak i o zasięgu międzynarodowym zwierających przedmiotową problematykę uwzględnienia oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota czy ucznia-operatora podczas realizacji szkoleń.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że podjęta przez Autorkę problematyka rozprawy dotycząca szkoleń lotniczych w lotnictwie ogólnym jest aktualna i uzasadniona zarówno pod względem naukowym, jak i aplikacyjnym. Jednym z efektów dysertacji może być implementacja opracowanej metody oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota w ośrodkach szkolenia lotniczego, co z pewnością wpłynie korzystnie na zwiększenie efektywności szkolenia lotniczego, a w konsekwencji poprawę bezpieczeństwa transportu lotniczego. Zatem, temat recenzowanej dysertacji został właściwie sformułowany, jest aktualny i wpisujący się w oczekiwania ośrodków szkolenia lotniczego.

2. Omówienie treści rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest opracowaniem jednotomowym, składającym się z 7 rozdziałów, w tym 5 rozdziałów zasadniczych oraz wprowadzenia i zakończenia. Praca posiada również wykaz literatury oraz jeden załącznik. Całość liczy 101 stron, jest uzupełniona streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz wykazem akronimów i ważniejszych oznaczeń.

Zasadnicza treść zawarta jest w siedmiu rozdziałach zawierających zarówno wprowadzenie, jak i wnioski podsumowujące. W opracowaniu zamieszczono 35 rysunków, 28 tabel oraz 14 ponumerowanych wzorów matematycznych. W rozprawie Autorka zamieściła 133 pozycje bibliografii. Obejmuje ona 2 opracowania współautorskie, 93 pozycje książkowe i artykuły (56 publikacje autorów zagranicznych) oraz 11 źródeł internetowych. Ponadto Autorka odwołała się do 27. ustaw, rozporządzeń, raportów, sprawozdań oraz innych dokumentów normatywnych. 34 pozycje zostały opublikowane w ciągu ostatnich pięciu lat. Wszystkie pozycje bibliografii zostały poprawnie cytowane w treści rozprawy.

Na początku dysertacji Doktorantka zawarła spis akronimów, oznaczeń oraz podstawowych pojęć i definicji. Z pewnością jest to uzasadnione i płynnie wprowadza czytelnika w problematykę pracy.

Wprowadzenie odnosi się do przedmiotu badań i przedstawia istotę tematu dysertacji. Autorka syntetycznie zaprezentowała podział lotnictwa w Polsce, zwracając uwagę na miejsce lotnictwa ogólnego. Istotnym elementem wprowadzenia są statystyki dotyczące ruchu lotniczego generowanego przez lotnictwo ogólne, liczby wydanych licencji w zależności od ich rodzaju oraz statystyki wypadków lotniczych spowodowanych czynnikiem ludzkim. Na tle tych danych Doktorantka poruszyła istotę przedmiotu badań przedstawiając ogólną charakterystykę szkoleń lotniczych. Na zakończenie rozdziału Autorka opisuje działania profilaktyczne władz lotniczych mających na celu zmniejszenie wypadkowości w lotnictwie ogólnym. Swoje rozważania opiera o różnego rodzaju dokumenty normatywne, międzynarodowe i krajowe regulujące szkolenie personelu lotniczego oraz literaturę przedmiotu badań. Rozdział ten jest bogato ilustrowany, co pozwala czytelnikowi łatwiej zrozumieć problematykę badań.

Uwagi.

Wprowadzenie w specyfikę dysertacji zostało zaprezentowane w sposób właściwy. Nie mniej jednak mam wątpliwości do niektórych sformułowań zarówno pod

względem językowym, jak i merytorycznym. Uwagi te zawarte są w uwagach do rozprawy na stronie 9. Ponadto we Wprowadzeniu zabrakło określenia zakresu pracy. Przeważnie studiując Wprowadzenie staramy się uzyskać odpowiedź jakiego zagadnienia zawierają poszczególne rozdziały oraz znaleźć ich krótką charakterystykę.

W rozdziale drugim na trzech stronach został zawarty tzw. rozdział metodologiczny prezentujący problem badawczy, cel dysertacji oraz zadania badawcze. Początek rozdziału można uznać za przegląd literatury dotyczący przedmiotu badań. Przedstawiona analiza piśmiennictwa pozwoliła Doktorantce na określenie sytuacji problemowej, na tle której został sprecyzowany problem badawczy, którego rozwiązania podjęła się w niniejszej rozprawie. Problem badawczy brzmi następująco: „*Podjęcie próby obiektywizacji oraz sformułowanie zaleceń dotyczących oceny stanu psychofizycznego kandydatów w trakcie szkolenia lotniczego*”. W mojej opinii cel badań został właściwie sformułowany, jako „*Opracowanie metody pozwalającej na zwiększenie efektywności podstawowych szkoleń lotniczych za pomocą obiektywnych kryteriów oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota/ucznia-operatora*”. Do osiągnięcia celu zostały opracowane odpowiednie zadania. Na zakończenie rozdziału Doktorantka w sposób klarowny przedstawiła strukturę dysertacji w postaci diagramu.

Uwagi.

Problem badawczy występuje na str. 16 dwa razy, jednak nieco inaczej sformułowany, raz jako „*Podjęcie próby obiektywizacji oraz sformułowanie zaleceń dotyczących oceny stanu psychofizycznego kandydatów w trakcie szkolenia lotniczego*”. Ze względu na jego podkreślenie można domniemywać, że jest to główny problem do rozwiązania. Jednakże na tejże stronie został ponownie określony problem badawczy jako „*...obiektywizacja oceny przygotowania ucznia-pilota oraz ucznia-operatora w lotnictwie ogólnym do wykonywania samodzielnych lotów*”. Dlatego mam wątpliwości czy są to dwa problemy czy jeden tylko odmienianie sformułowany. W pracy Doktorantka nie przedstawiła hipotezy którą weryfikuje, bądź tezy, dla której przeprowadza dowód. Dyskusyjną sprawą jest fakt czy każda publikacja naukowa powinna zawierać tezę lub hipotezę. W mojej opinii jest to wskazane. Z naukowego punktu widzenia, wydaje się również wskazane, określenie oddzielnie zarówno celu naukowego, jak i utylitarne. Tym bardziej, że Autorka rekomenduje opracowaną metodę do implementacji w istniejących programach szkoleń lotniczych w celu uzyskania odpowiednich licencji, certyfikatów.

W rozdziale trzecim została przedstawiona bardzo szczegółowo charakterystyka szkoleń w lotnictwie ogólnym. W treści rozdziału uwzględniono problematykę licencjonowania personelu lotniczego ze szczególnym uwzględnieniem licencji pilota turystycznego oraz pilota-operatora BSP. Ponadto rozdział zawiera wymogi zdrowotne kandydatów do szkolenia lotniczego w postaci uzyskania odpowiedniej klasy orzeczenia komisji lotniczo-lekarskiej. Nie mniej ważne jest opisanie założeń i szczegółów programów szkolenia, etapów szkolenia w celu uzyskania odpowiedniej licencji. Część rozdziału poświęcona jest wymogom certyfikacyjnym stawianym ośrodkom szkolenia. Autorka swoje rozważania oparła na dokumentach normatywnych zarówno międzynarodowych, jak i krajowych.

Uwagi.

Uważam, że przedstawiona analiza szkoleń lotniczych jako przedmiotu badań została wykonana właściwie i wyczerpująco oraz była niezbędna do realizacji celu pracy.

W rozdziale czwartym dokonano analizy dostępnych metod oceny niezawodności człowieka jako kandydata na pilota czy operatora BSP oraz monitorowania jego stanu psychofizycznego. Jak stwierdza Doktorantka, stosując metodę wielokryterialnego wspomaganie decyzji, wykorzystując wnioski z przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu badań oraz własne doświadczenia, rekomenduje metody obiektywne jako odpowiednie do realizacji celu pracy. Precyzując, wybrana metoda polega na pomiarach częstotliwości pracy serca HRV. Uważa, że jest to metoda, która najlepiej sprawdza się w badaniach w warunkach rzeczywistych ze względu na nieinwazyjność, brak ingerencji w środowisko pracy oraz ergonomię stanowiska kandydata. Dodatkowo pozwala ona na prezentację wyników w sposób ilościowy i zależny od czasu, tak aby możliwe było przeprowadzenie analiz empirycznych. Do wyboru metody zastosowano aparat matematyczny stosując wzory 7-10.

Uwagi.

Na uwagę zasługuje autorskie opracowanie kryteriów i odpowiadających im wag służących do oceny stanu psychofizycznego człowieka. W rozdziale tym zawarto szereg wzorów i wyrażeń matematycznych, służących do wyznaczania różnych zmiennych. Jednak przy niektórych (2, 3, 4, 11) brak jest informacji czy są to wzory autorskie, a jeśli pochodzą z innych źródeł to Autorka nie przedstawiła odniesień do odpowiednich pozycji w bibliografii.

W rozdziale piątym Doktorantka prezentuje autorską metodykę badań stanu psychofizycznego ucznia-pilota i ucznia-operatora. W tym celu przeprowadziła eksperyment w warunkach rzeczywistych. Próbą badawczą były dwie grupy szkolonych uczniów. Jedna składała się z uczniów-pilotów, druga z uczniów-operatorów. Właściwy eksperyment został poprzedzony zebraniem potrzebnych danych o uczniach, które uzyskano na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji. Następnie dokonywano pomiarów parametrów pracy układu sercowo-naczyniowego przed lotem (pomiar referencyjny) i w trakcie lotu (pomiar główny), rejestrując wyniki. Przedstawiono i zdefiniowano mierzone w trakcie badań parametry oraz dokonano podstawowych analiz statystycznych, takich jak test normalności rozkładu zmiennych oraz test istotności różnicy, co doprowadziło do wyznaczenia 5. istotnych parametrów, wykorzystywanych w dalszych analizach. Kolejnym etapem obliczeń było przeprowadzenie analizy wielowymiarowej, która miała na celu identyfikację skupień (grup), powstałych w grupie badawczej. Przeprowadzone grupowanie oraz charakterystykę każdej z utworzonych struktur wykorzystano do opracowania układów odniesienia dla istotnych parametrów (zmiennych). Na podstawie analiz utworzonych grup (struktur), powstałych w wyniku zastosowania metody wielowymiarowej, możliwe było wskazanie uczniów, którzy uzyskali najmniej pożądane wyniki, a osiągnięte przez nich wartości istotnych parametrów różniły się od tych przedstawionych w układach odniesienia. Wyznaczono również profile grup, które można wskazać jako te pożądane w trakcie szkolenia praktycznego do licencji PPL(A) oraz świadectwa kwalifikacji UAVO VLOS. Analizę wyników badań przeprowadzono w programie Statistica oddzielnie dla każdej grupy. Do weryfikacji wyników wykorzystano wskaźnik GSI (całkowity wskaźnik sylwetkowy). Wyniki badań przedstawiono postaci tabelarycznej oraz na wykresach.

Rozdział 6. Wyniki eksperymentu opisanego w rozdziale piątym były odniesieniem do opracowania metody oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota oraz ucznia-operatora. Doktorantka zaprezentowała autorski algorytm przeprowadzania badania w trakcie szkolenia w oparciu o dedykowaną aparaturę badawczą. Stwierdza, że parametr analizy czasowej (SDNN) oraz parametry analizy nieliniowej (SD1, SD2, SD1/SD2) w sposób odpowiedni różnicują poszczególnych badanych. Opracowaną metodykę SPU proponuje zaimplementować do tradycyjnej metody szkolenia i nauczania, która zostanie poszerzona o system oceniania, zawierający ocenę stanu psychofizycznego (pochodząca z użycia modelu SPU) oraz ocenę prawidłowości wykonywania ćwiczenia.

Autorka prognozuje, że jej autorska metoda w połączeniu z systemem oceniania pozwoli na wcześniejsze wykrycie elementów szkolenia wymagających powtórzenia lub doskonalenia konkretnych umiejętności, co wpłynie na efektywniejsze wykorzystanie czasu szkolenia. Ponadto metoda SPU umożliwi włączenie do omówienia lotów aspektu stanu psychofizycznego zarejestrowanego w trakcie poszczególnych elementów danej operacji lotniczej, co może być wykorzystane w celu modyfikacji dalszego szkolenia dla poszczególnych uczniów. Wymaga podkreślenia faktu, że Autorka przeprowadziła weryfikację opracowanej metody w czasie rzeczywistego szkolenia lotniczego. Na zakończenie rozdziału zostały przedstawione zalecenia dla certyfikowanych ośrodków szkolenia lotniczego.

Uwagi do rozdziału 5 i 6.

W świetle tytułu dysertacji rozdział 5 i 6 należy uznać za główne, prezentujące oryginalne osiągnięcie Autorki w postaci opracowanej metody pozwalającej na zwiększenie efektywności podstawowych szkoleń lotniczych za pomocą obiektywnych kryteriów oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota/ucznia-operatora. Należy podkreślić, że autorską metodę przetestowano przeprowadzając eksperyment w czasie szkolenia lotniczego. Podsumowując, opracowana metoda SPU wraz z zaleceniami stanowi odpowiedź na liczne problemy i pytania, przedstawione w rozdziale 3 rozprawy, które są stawiane przed certyfikowanymi ośrodkami szkoleń lotniczych i może w znaczący sposób wpłynąć na efektywność realizowanych szkoleń.

W rozdziale siódmym zawarto wnioski podsumowujące, obejmujące ocenę realizacji celu badań, najważniejsze osiągnięcia Autorki wynikające z przeprowadzonych badań oraz perspektywy kontynuacji dalszych prac badawczych związanych z przedmiotem badań.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

W mojej ocenie prowadzenie badań w obszarze bezpieczeństwa lotów w aspekcie zwiększenia efektywności szkoleń lotniczych prowadzących do uzyskania odpowiednich uprawnień jest jak najbardziej aktualne i uzasadnione. Implementacja opracowanej metody w certyfikowanych w ośrodkach szkolenia lotniczego z pewnością będzie sprzyjała wzrostowi bezpieczeństwa lotów oraz podniesieniu efektywności szkolenia lotniczego. Recenzowana dysertacja nawiązuje do aktualnej wiedzy i praktyki związanej ze szkoleniem personelu lotniczego, wnosząc do nich nowe treści.

Przyjęty przez Doktorantkę cel rozprawy, 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. Zastosowany aparat matematyczny, wspierający opracowanie metody wielokryterialnego wyboru, służącej w konsekwencji do oceny stanu psychofizycznego uczniów stanowiących próbę badawczą jest co prawda podstawowy, ale adekwatny do zakresu rozprawy. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Autorka w opracowanym modelu SPU zastosowała w sposób odpowiedni zasady logiki rozmytej. Z przedstawionej powyżej charakterystyki poszczególnych rozdziałów pracy wynika, iż rozprawa cechuje się pewnymi elementami oryginalności, szczególnie rozdział 5 i 6. Treści ocenianej rozprawy są zgodne ze spisem treści, oznaczeniami i kolejnymi rozdziałami, które są w większości poprawnie nazwane i dają obraz wiedzy w nich zawartej. Rozdziały te są logicznie ułożone z dobrym, spełniającym zasadę wynikania, powiązaniem ich treści.

Doktorantka zrealizowała cel dysertacji opracowując metodę pozwalającą na zwiększenie efektywności podstawowych szkoleń lotniczych za pomocą obiektywnych kryteriów oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota oraz ucznia-operatora. Ponadto sformułowała zalecenia dla certyfikowanych ośrodków szkolenia lotniczego, rozwiązując w ten sposób problem naukowy sprecyzowany na str. 16. Do opracowania wyników badań eksperymentalnych wykorzystowała oprogramowanie Statistica. Natomiast do budowy modelu SPU z powodzeniem zastosowała narzędzie Fuzzy Logic Designer będące aplikacją Matlab. Powyższe oznacza, że Autorka posiada umiejętność wykorzystania specjalistycznego oprogramowania jako narzędzia badawczego. Istotnym jest również dokonanie weryfikacji przyjętych założeń w oparciu o wyniki przeprowadzonego eksperymentu z udziałem obiektów rzeczywistych.

Oprócz wartości poznawczych, naukowych przejawiających się w szczególności w przeprowadzonej szeroko rozumianej analizie krytycznej szkoleń lotniczych, ich uwarunkowań, praca ma charakter użytkowy o dużym potencjale aplikacyjnym. Autorska metoda obiektywnej oceny stanu psychofizycznego ucznia Pani magister inżynier Marty Maciejewskiej odpowiada na zapotrzebowanie ośrodków szkolenia lotniczego. Jej stosowanie może znacznie zwiększyć efektywność prowadzonych szkoleń lotniczych. Dlatego, należy rozważyć implementację opracowanej przez Doktorantkę metody do działalności szkoleniowej certyfikowanych ośrodków szkolenia lotniczego.

Na podkreślenie zasługuje bogata ikonografia zawarta w rozprawie, która czyni pracę bardziej interesującą i zrozumiałą dla czytelnika.

Reasumując, oryginalne osiągnięcie naukowe Pani mgr inż. Marty Maciejewskiej w głównej mierze polega na opracowaniu autorskiej metody oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota i ucznia-operatora. Równie istotnym osiągnięciem poznawczym Autorki jest przeprowadzenie wnikliwej analizy problematyki szkoleń lotniczych realizowanych w celu uzyskania licencji pilota turystycznego lub operatora BSP.

Powyższe uwagi są przesłanką do stwierdzenia, że Doktorantka zdobyła kompetencje do samodzielnej pracy naukowej.

Do najważniejszych rezultatów pracy zawierających potencjał nowości zaliczam:

1. Identyfikację problemów występujących w podstawowych szkoleniach lotnictwa ogólnego, realizowanych w certyfikowanych ośrodkach szkolenia lotniczego.
2. Opracowanie wielokryterialnego doboru metody do przeprowadzenia badań w warunkach rzeczywistych.
3. Przeprowadzenie badań eksperymentalnych w warunkach rzeczywistych, dotyczących stanu psychofizycznego uczniów w trakcie praktycznego szkolenia lotniczego.
4. Analizę stanu psychofizycznego uczniów oraz wyznaczenie parametrów i układów odniesienia, określających stan psychofizyczny.
5. Próbę obiektywizacji oceny ucznia w trakcie szkolenia lotniczego, której efektem jest opracowanie metody oceny stanu psychofizycznego uczniów.
6. Zaproponowanie modyfikacji szkoleń podstawowych lotnictwa ogólnego przy użyciu opracowanej metody SPU oraz systemu oceniania.
7. Sformułowanie zaleceń dla certyfikowanych ośrodków szkolenia lotniczego, w celu zwiększania efektywności szkoleń lotnictwa ogólnego.

4. Uwagi do rozprawy

Poza przedstawionymi ewidentnymi, pozytywnymi cechami dysertacji należy zwrócić uwagę, że praca posiada pewne mankamenty i niedoskonałości. Generalnie praca zawiera krytykę piśmiennictwa związanego z przedmiotem badań, jest jednak ona rozproszona w poszczególnych rozdziałach. Uważam, że skupienie jej w rozdziale drugim wpłynęłoby korzystnie na sprecyzowanie sytuacji problemowej. W przedstawionej do recenzji rozprawie daje się zauważyć brak analizy literatury przedmiotu badań dotyczącej innych metod wykorzystywanych do obiektywnej analizy stanu psychofizycznego operatorów, nie tylko w lotnictwie ale również innych rodzajach transportu.

Ponadto Autorka w dysertacji mogła zawrzeć informacje związane z monitorowaniem stanu psychofizycznego pilotów lub operatorów środków transportu, stosowanych w badaniach naukowych lub w przemyśle. Przedstawienie wskazanych informacji wpłynęłoby na wyróżnienie opracowanej metody lub lepsze uzasadnienie zastosowanego w dysertacji rozwiązania. Uwzględnienie powyższych uwag pozwoliłoby przeprowadzić dyskusję, której nie ma w dysertacji, to jest odniesienia, porównania osiągniętych wyników z wynikami innych autorów. Na tej podstawie istniała by możliwość określenia ewidentnych zalet autorskiej metody oceny stanu psychofizycznego ucznia-pilota czy ucznia-operatora. Mam wątpliwości co do odpowiedniego sformułowania problemu badawczego. Według mojej wiedzy problem badawczy formułuje się raczej w formie pytania, a nie zdania twierdzącego. W mojej ocenie przedstawiony w dysertacji problem w brzmieniu: „*Podjęcie próby obiektywizacji oraz sformułowanie zaleceń dotyczących oceny stanu psychofizycznego kandydatów w trakcie szkolenia lotniczego*” jest raczej zadaniem, niż problemem do rozwiązania.

Ogólnie praca jest napisana w większości językiem zrozumiałym, czytelnym. Jednakże niektóre wyrażenia są formułowane niezręcznie. Na przykład na stronie 9. „... oraz lotniska państwowe wykorzystywane wyłącznie do startów i lądowań państwowych statków powietrznych”. Uważam, że na określonych zasadach na lotniskach państwowych mogą startować i lądować również inne statki powietrzne niż państwowe. Na str. 24 jest stwierdzenie: „*Badania lotniczo-lekarskie jednak w niewielkim stopniu wpływają na bezpieczeństwo wykonywania operacji lotniczych w lotnictwie ogólnym, ze względu na zbyt rzadkie kontrole stanu zdrowia osób upoważnionych – raz na 5 lat*”. W mojej ocenie nie ma podstaw do takiego stwierdzenia, że badania lotniczo-lekarskie w niewielkim stopniu wpływają na bezpieczeństwo operacji lotniczych. Zdarzają się wypadki spowodowane nieodpowiednim stanem zdrowia. Generalnie nie wiązałbym badań lotniczo-lekarskich z bezpieczeństwem lotów w taki sposób.

Ikonograficzna strona dysertacji w zasadzie nie budzi moich zastrzeżeń. Wykresy, rysunki, schematy zostały opracowane w większości starannie, są czytelne i zrozumiałe, może poza rys. 4.1, który jest mało czytelny, rys. 1.3, 1.4, 4.2 brak opisu osi, rys. 5.3 błędnie opisane osie. Ponadto uważam, że powinien być niewielki odstęp pomiędzy tytułami tabel a tabelami. Na str. 81 jest błędny nr rysunku. Jest: Rys. 6.2, powinno być: Rys. 6.10.

Autorka nie ustrzegła się błędów językowych, gramatycznych, interpunkcyjnych, edytorskich. Zauważone, ewidentne błędy zazaczyłem w pracy i przekaże je Doktorantce. Na przykład na stronie 72, jest „Fuzzy Logic Desiner” powinno być „Fuzzy Logic Designer”.

Bibliografia zamieszczona w rozprawie jest dobrana odpowiednio do tematu i zakresu poruszanych problemów, aczkolwiek w rozprawie Autorka mogła wyraźniej odnieść się do publikacji bezpośrednio związanej z celem pracy.

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

5. Pytania do Autorki

1. Jak Pani rozumie prezentowany w rozprawie problem badawczy, czy może Pani sformułować problem w postaci pytania?
2. Czy możliwe jest wykorzystanie opracowanej metody również poza zdefiniowanym obszarem podstawowych szkoleń lotnictwa ogólnego?
3. Na str. 54 zamieszczony jest wzór 11, wg którego obliczyła Pani liczebność populacji próby badawczej. Do obliczeń została przyjęta liczebność osób ze statusem ucznia-pilota w województwie wielkopolskim i lubuskim. Czy uważa Pani, że wielkość próby jest wystarczająca? Czy gdyby obliczyć wielkość próby na podstawie liczebności populacji ze wszystkich województw wyniki by się zmieniły?
4. W jaki sposób opracowana metoda wpłynie na efektywność szkoleń lotniczych w aspekcie bezpieczeństwa?
5. Czy w opracowanej metodzie Autorka przewidziała jej ograniczenia, niedoskonałości w aspekcie funkcjonalności?
6. W rozdziale 6. Podaje Pani wiele informacji na temat aplikacji, która wspomaga stosowanie metody oceny SPU w praktyce. Czy Pani ma zamiar opracować taką aplikację samodzielnie?
7. Czy obecnie funkcjonujące przepisy odnośnie szkolenia lotniczego pozwalają na implementację metody SPU jako elementu szkolenia lotniczego?

6. Wniosek końcowy

W podsumowaniu należy stwierdzić, że treść i struktura dysertacji, użyte do badań metody, osiągnięte wyniki wskazują, że Doktorantka osiągnęła odpowiedni poziom wiedzy i warsztatu badawczego w zakresie dyscypliny Inżynieria lądowa, geodezja

i transport. Zawartość rozprawy świadczy o wystarczającym przygotowaniu Doktorantki do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam zatem, że dysertacja spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w rozumieniu art. 187 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 poz. 1668 z póź. zm.). W związku z powyższym wnoszę do Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Politechniki Poznańskiej o przyjęcie dysertacji Pani mgr inż. Marty Maciejewskiej jako rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej Autorki do publicznej obrony.



dr hab. inż. Janusz Ćwiklak, prof. LAW