

Radom 28.10.2024

dr hab. inż. Andrzej Krzyszkowski prof. URad.
Uniwersytet Radomski
Wydział Transportu, Elektrotechniki i Informatyki
26-600 Radom ul. Malczewskiego 29

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Macieja Modelskiego nt.
„Wpływ systemów informatycznych
na działanie służby inżynierijno-lotniczej sił powietrznych”**

Promotor rozprawy: dr hab. inż. Zbigniew Świątnicki,
promotor pomocniczy dr inż. Adam Rurak

1. Podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr. inż. Macieja Modelskiego pt. „Wpływ systemów informatycznych na działanie służby inżynierijno-lotniczej sił powietrznych”. Recenzja została opracowana na podstawie uchwały nr 34/2024 Rady Dyscypliny Nauki o Bezpieczeństwie Federacji Akademii Wojskowych z dnia 25 września 2024 r., oraz pisma z dnia 7.10.2024 r. biura FAW z siedzibą w Gdyni.

2. Uwagi ogólne

Dysertacja pana mgr. inż. Macieja Modelskiego pt. „Wpływ systemów informatycznych na działanie służby inżynierijno-lotniczej sił powietrznych” zawiera istotne rozważania z obszaru wieloaspektowego wykorzystania systemów informatycznych i ich modyfikacji do potrzeb służb inżynierijno-lotniczych jako „sztucznej inteligencji”, gdzie naukowym wkładem doktoranta jest analiza i budowa algorytmów tworzących „sztuczną inteligencję” w badanym obszarze problemowym. Algorytm – opracowanie własne strona 178, rysunek



nr 46, jest rezultatem analiz i rozważań autora przedstawionych w rozdziałach pracy od 1 do 5. Problem badawczy autor potraktował systemowo, przedstawiając różne uwarunkowania elementów składowych całego procesu, zapewniając pracy spójność. Przeprowadził analizy w istotnych i możliwych obszarach podjętego zagadnienia badawczego w taki sposób, aby osiągnąć założony cel.

3. Struktura formalna oraz przedmiot i zakres pracy

Recenzowana rozprawa doktorska została opracowana w Lotniczej Akademii Wojskowej w Dęblinie na Wydziale Bezpieczeństwa Lotniczego i składa się z pięciu rozdziałów oraz: streszczenia w języku polskim i angielskim, wykazu najczęściej stosowanych skrótów, wstępu, bibliografii, spisu rysunków i wniosków. Całość pracy to 210 stron. Literatura to 83 pozycje dobrane tematycznie i istotne dla tematu rozprawy, w tym 1 – promotora pomocniczego pracy. Autor nie cytuje własnych publikacji w pracy, co uważam za pewien mankament rozprawy, lecz posiada on w dorobku prace z tej tematyki takie jak:

- 1) Organizacja logistyki w procesie zarządzania kryzysowego, s. 283–293. Zeszyty naukowe LAW. Dęblin 2018.
- 2) Identyfikacja oraz ochrona infrastruktury krytycznej w Polsce, s. 295–309. Zeszyty naukowe LAW. Dęblin 2018.

Na uwagę zasługują przypisy w liczbie 138, które precyzyjnie określają strony źródłowe z podaniem ich numeru z opracowania.

Wstęp to charakterystyka problemu z zaznaczeniem istoty podjętych rozważań mających za zadanie skrócenie czasu podejmowania decyzji w procesach pozyskiwania produktów i efektywnym utrzymaniu sprawności technicznej sprzętu wojskowego, a zatem całego systemu eksploatacji tego sprzętu. Umiejętność szybkiego i trafnego podejmowania decyzji to jeden z podstawowych wyznaczalnych parametrów bezpieczeństwa w wojskowości co potwierdza słuszność podjęcia i realizacji tematu zarówno co do treści merytorycznych jak i miejsca.

Rozdział 1 to przedstawienie metodologii prowadzonych badań, gdzie doktorant przedstawiając różne rozwiązania informatyczne w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej dotyczące badanego zagadnienia podaje informacje, z których wynika, że znane mu są dokumenty niejawne w podjętym temacie, lecz nie powołuje się na nie, co jest w pełni zasadne. Wskazuje to jednak na szerokie rozpoznanie problemu i daje przesłanki na prawidłowe zrozumienie zagadnienia. Oczywistym są podawane przez autora informacje o wykorzystaniu systemów informatycznych, gdyż to one jako tzw. w ostatnim czasie „sztuczna inteligencja” realizują najszybciej w oparciu rozwiązania, oparte na zamodelowanych algorytmach, w aspekcie „wagi” głównie związanej z efektywnością i skutecznością, zdefiniowaną w zależności od „sytuacji i zmiennych wymagań”. Zatem przyjęty cel i postawiona hipoteza w oparciu o przedstawioną analizę dają podstawy do ich merytorycznej akceptacji. Przedstawionych przez doktoranta 6 szczegółowych problemów badawczych nie budzi zastrzeżeń. Postawiona hipoteza jest prawidłowa, choć dość ostrożna w aspekcie minimalizacji danych dla osiągnięcia celu, gdyż to właśnie różnorodność elementów składowych struktury systemu jest poddana analizie. Różnorodność tych elementów słusznie zauważona wymusiła postawienie tzw. hipotez szczegółowych o różnym obszarze naukowości i powiązań. To podejście naukowe można zakwalifikować jako innowacyjne i wskazuje, że autor dąży do realizacji „dedykowanego rozwiązania”, przez co na wstępie nadaje mu naukowy i aplikacyjny charakter. Zadania badawcze wynikają bezpośrednio z hipotez, a przedstawiony obszar badań jest oczywisty – wojskowe bazy sił powietrznych w Polsce. Brak tu bezpośrednich porównań międzynarodowych co jest również oczywiste ze względu na temat zagadnienia. Opis metod i narzędzi badawczych, założenia i ograniczenia badawcze, oraz etapy badawcze nie budzą zastrzeżeń i nie wnoszą istotnych naukowo przesłanek w tym etapie pracy.

Rozdział 2 to charakterystyka działalności służby inżynierjno-lotniczej w lotnictwie oraz wykazy analizowanych dokumentów będących podstawą budowy koncepcji zbioru algorytmów już istniejących i budowy własnych algorytmów. Tu autor przyjmuje pewne algorytmy bez zastrzeżeń jak na rysunku 1 – algorytm szkolenia i upoważniania personelu SIL, ale już na rysunku 2 – algorytm weryfikacji wiedzy personelu SIL jest opracowaniem własnym uszczegółowiającym algorytm z rys 1. co jednoznacznie wskazuje na umiejętność ingerowania doktoranta w zmiany w procesie decyzyjnym bez konieczności wprowadzania zmian w resortowych instrukcjach, a zatem zmian logistycznych elementów składowych



systemu w celu zwiększenia liczby użytkowników szybkich informacji decyzyjnych. Przedstawione uwarunkowania organizacyjne wraz z analizą formalną dostępnych aktów prawnych, potwierdzają samodzielnie opracowane rysunki struktur (rys. 2, 3, 4, 5) niezbędne w budowie algorytmów, co wskazuje na samodzielność w realizacji zagadnienia i jego spójny, systemowy charakter.

Rozdział 3 to logistyka w służbach inżynieryjno-lotniczych obejmująca spektrum informacji niezbędnych do realizacji większości hipotez szczegółowych i zadań badawczych. Samodzielność realizacji tego rozdziału potwierdzają opracowane rysunki od nr 7÷9 oraz rysunek nr 11. Zawiera on logistyczny opis nie tylko funkcjonalny, ale i zadaniowy stanowiący podstawą budowy algorytmów.

Rozdział 4 to opis systemów informatycznych działających w strukturach Sił Powietrznych RP, aktów prawnych warunkujących ich sposób i zakres funkcjonalny. Autor przedstawia zasady klasyfikacji materiałowej – struktura jednolitego indeksu materiałowego w resorcie Obrony Narodowej (rys. 12), a następnie porównuje go z analogiczną samodzielnie opracowaną numeracją (rys. 13) obowiązującą przy nadawaniu numerów magazynowych w NATO. System taki zapewne istnieje w NATO w innej zbliżonej formie, jednak uzyskanie akceptacji istnienia takiego systemu pozostaje niewiadomą. Budowa systemów logistyczno-informatycznych w obszarze sprzętu wojskowego i części zamiennych wymaga od Sił Zbrojnych RP precyzyjnej klasyfikacji kompatybilnej z systemami NATO. Autor wykazał tą kompatybilność, co nadaje pracy charakter aplikacyjny – istotny dla Sił Zbrojnych RP, a na pozór prezentowane proste rysunki są wynikiem subtelnych naukowych dociekań. Analizy funkcjonalne systemów informatycznych potwierdzają również aplikacyjny charakter, a szczególnie poprzez zintegrowanie wieloszczeblowe istotne w nadzorze informatycznego systemu decyzyjnego – można tu przyjąć w kontroli nad działalnością i decyzjami „Sztucznej Inteligencji” jako systemu informacyjnego. Przedstawione rozwiązania pokazują na możliwości prognozowania zapotrzebowania w sprzęt i części zamienne w oparciu o wieloparametrowe analizy eksploatacji sprzętu wojskowego, co istotne jest szczególnie w planowaniu i prognozowaniu działań wojennych i kryzysowych. Poruszone tu problemy są istotne nie tylko naukowo, ale szczególnie w obronności kraju – niezawodność sprzętu wojskowego jako terminowa sprawność do działania oraz prognozowalność przeglądów

i napraw sprzętu wojskowego wraz z dostarczaniem w określonym czasie i miejscu części zamiennych.

Rozdział 5 to określenie możliwości jak autor określił „płynnej realizacji procesów logistycznych wpływających na sprawność i zdatność sprzętu lotniczego” poprzez „utrzymanie ciągłości dostaw i zapewnienie odpowiedniej ilości zapasów”, a zatem powinien być to również system analiz stanów niezawodnościowych i intensywności uszkodzeń wspomagany systemem informatycznym umożliwiającym szybką ocenę stanu i potrzeb systemu eksploatacji, w tym przypadku głównie statków powietrznych, zapewniając ich gotowość do planowanych działań i prognozowanie zarówno stanów technicznych jak i planowanych obsług technicznych. Przedstawione programy ograniczają się jednak do procesu decyzyjnego – szybkiego podejmowania decyzji i interoperacyjności systemów operacyjnych programów – możliwości współpracy pomiędzy systemami do której niezbędna jest jednakowa klasyfikacja sprzętu wojskowego i kompatybilne systemy operacyjne. Analizowane systemy to systemy przepływu informacji o potrzebach materiałowych opisane w sposób zrozumiały dla wszystkich uczestników łańcucha podejmowanych działań. Doświadczenie i wiedza doktoranta umożliwiła dokonanie systemowej analizy, wprowadzenia zmian, wyboru odpowiednich informacji, klasyfikacji interoperacyjnej bez ingerencji w wyznaczanie cykli przeglądowo-naprawczych, ograniczając się do szybkiej reakcji w celu optymalizacji zdatności, sprawności i prognozowalności jako składników procesu dowodzenia istotnych z punktu obronności w czasie zagrożenia oraz działań wojennych i kryzysowych, co było celem pracy. Przedstawiony na rysunku nr 46 algorytm czynności personelu bazy lotniczej, po stwierdzeniu niesprawności sprzętu lotniczego, uwzględnia niesprawność nieplanowaną cyklami przeglądowo-naprawczymi. A zatem są zarówno uszkodzenia awaryjne, jak i uszkodzenia niewyznaczalne analizami cykli przeglądowo-naprawczymi, a zatem takimi w których nieznana jest korelacja uszkodzeń w procesie eksploatacji i są nieprognozowalne, co ma miejsce w sytuacji działań wojennych, gdzie działania przeciwnika mają nieprzewidywalne skutki i konsekwencje. Charakter podjętego zadania naukowego jest zarówno aplikacyjny jak i użyteczny w aspekcie działań hybrydowych, kryzysowych i wojennych. Możliwość wykorzystania w realizacji zadań heurystycznych algorytmów które są już powszechnie stosowane jest oczywista. Dobrze, że doktorant przedstawił te możliwości w rozdziale 5.4, wskazując miejsca zastosowania oraz ich celowość.

Propozycje algorytmów heurystycznych przedstawione przez doktoranta wydają się poprawne, ponieważ obok algorytmu tabu zaproponowane algorytmy heurystyczne w praktyce naukowej w zbliżonych obszarach problemowych przynoszą najlepsze rezultaty. Zagadnienie to jest dość złożone i wymaga osobnego opracowania oraz analizy w czasie rzeczywistym, co autor również zaznacza.

Wnioski to opis dokonanych w pracy analiz, algorytmów, zrealizowanych zadań i propozycji zmian oraz kierunków przyszłych zadań mających na celu usprawnienie systemów informatycznych usprawniających funkcjonowanie służby inżynierijno-lotniczej sił powietrznych.

4. Ocena rozprawy

Doktorant zaproponował zmiany w systemach informatycznych wspomagających służby inżynierijno-lotnicze poprzez wykonanie analizy uwarunkowań logistyczno-eksploatacyjnych, a następnie samodzielnie zbudował algorytmy wspomagające funkcjonowanie systemów informatycznych. Zachowane zostały wybrane algorytmy, jak również dokonano częściowych modyfikacji wybranych algorytmów, tak aby zrealizować cel pracy i móc jednoznacznie stwierdzić, że została udowodniona, postawiona hipoteza (teza). Dokonane zmiany w algorytmach, pozostawienie części algorytmów i budowa samodzielna algorytmów w wybranych obszarach zagadnienia tworzy spójność logiczną poddanego analizie problemu tak, że można uznać całość za osiągnięcie postawionego celu i realizację postawionej hipotezy i hipotez szczegółowych. Praca wykonana jest w sposób przejrzysty i ma charakter aplikacyjny, co potwierdza, że hipoteza została udowodniona, a cel pracy osiągnięty.

Tak postawiona i zrealizowana teza i cel pracy świadczą o trafności wyboru i oryginalności problemu badawczego podjętego w rozprawie. Problem badawczy należy uznać za istotny z punktu widzenia tematyki, potrzeb społecznych i dyscypliny naukowej, w której aplikuje.



5. Uwagi krytyczne

Zrzuty z ekranu (rys. od 14 do 22, od 25 do 36, od 39 do 41) poglądowo wystarczające, ale jakościowo wyraźnie słabsze od czytelnych, wyraźnych rysunków, schematów przedstawionych przez doktoranta. Strona 180 zbędna kropka po tytule rozdziału.

Spostrzeżenia

W większości tytuły podrozdziałów, takie jak 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.3, 5.2 mają jednakowe odstępów przed treścią oraz po treści podrozdziału. Taki układ optycznie robi wrażenie wytluszczenia istotnej treści, a nie rozpoczęcia kolejnego podrozdziału. Chociaż zasada ta występuje w większości prac, budzi kontrowersje u mnie i wielu innych osób. Pozostałe uwagi edytorskie zostały przekazane promotorowi i doktorantowi, a ze względu na ich nieistotny merytorycznie charakter nie zostały uwzględnione w recenzji.

Pytania do doktoranta:

1. Obecnie w użytkowaniu Sił Powietrznych RP pozostaje samolot wielozadaniowy F-16, a w najbliższym czasie wprowadzony zostanie na wyposażenie Sił Powietrznych również samolot F-35 i FA-50. Czy pozyskanie nowego typu statku powietrznego wiąże się z wdrożeniem innego dedykowanego do niego programu informatycznego i czy przedstawione przez Pana analizy mogą być wykorzystane do tego zadania?
2. W pracy pisał Pan o problemie związanym z wielokrotnym wprowadzaniem do systemu JIM tego samego produktu. W związku z tym jeden materiał posiadał kilka numerów jednolitego indeksu materiałowego. Czy Pana zdaniem istnieje możliwość organizacyjnego lub systemowego rozwiązania tego problemu?
3. Jak ocenia Pan czułość systemów stosowanych w Służbie Inżynierijno-Lotniczej na czynniki zewnętrzne, mające wpływ na częstotliwość wykonywanych usług, tj. zwiększona częstotliwość wykonywanych lotów, czy zadania wykonywane w ramach Polskich Kontygentów Wojskowych?
4. Prezentowane w rozprawie doktorskiej zagadnienia mają charakter aplikacyjny. Jak ocenia Pan możliwość pełnego wdrożenia przedstawionych przez Pana rozwiązań?

6. Konkluzja

Podsumowując można stwierdzić, że doktorant w sposób jednoznaczny określił problem badawczy, potrafił samodzielnie sformułować zadanie naukowe, a następnie rozwiązać postawiony problem. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera metody wypracowane przez autora dysertacji, które dotyczą aktualnych problemów w zakresie dyscypliny Nauk o Bezpieczeństwie i można je uznać za istotne w zakresie bezpieczeństwa. Prezentowane w rozprawie doktorskiej zagadnienia mają charakter aplikacyjny i użyteczny. Biorąc pod uwagę przedstawione w recenzji różnorodne aspekty rozprawy, ich aspekt naukowy umiejętności doktoranta do formułowania i identyfikacji problemu, opisu logistyczno-funkcjonalnego i formalnego, a także formułowania wniosków można stwierdzić, że posiada on dojrzałość naukową do prowadzenia badań. Uważam, że zaprezentowany przez doktoranta warsztat naukowy, przygotowana pod opieką promotorów rozprawa stanowi w myśl ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595) oryginalne (dedykowane) rozwiązanie problemu naukowego, dlatego też wnoszę o dopuszczenie jej przez Radę Dyscypliny Nauk o Bezpieczeństwie Federacji Akademii Wojskowych z Siedzibą w Gdyni do dalszego procedowania i publicznej obrony.

28.10.2024
Andrzej Rębszowski