

RECENZJA
Rozprawy doktorskiej

mgr inż. Katarzyny BOLZ

na temat:

**„KONCEPCJA UŻYCIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH W
ZAPEWNIENIU BEZPIECZEŃSTWA LOTNICTWA”**

napisana w Wydziale Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania WAT w Warszawie pod kierunkiem
dr. hab. inż. Gabriela Nowackiego, prof. WAT, promotora pomocniczego dr. Krzysztofa Szware

Gwarancją bezpiecznego rozwoju społeczeństwa jest państwo i jego organa bezpieczeństwa. Uwzględniając dynamikę, różnorodność i nieprzewidywalność współczesnych zagrożeń, niezbędne staje się wykorzystanie wszelkich narzędzi dostępnych organom państwowym do utrzymania bezpieczeństwa państwa, w tym bezpieczeństwa lotnictwa. Wśród dostępnych rozwiązań warunkujących utrzymanie tegoż bezpieczeństwa na odpowiednim poziomie są zarówno narzędzia systemowe, proceduralne, prawne a także elementy wykonawcze, do których zaliczamy wyspecjalizowane jednostki organizacyjne (cywilne i wojskowe).

Utrzymywanie bezpieczeństwa lotnictwa na wysokim poziomie przez jednostki cywilne i wojskowe wymaga realizacji dwóch funkcji: zewnętrznej i wewnętrznej. Funkcja zewnętrzna dotyczy głównie bezpieczeństwa statków powietrznych w przestrzeni powietrznej. Za ich bezpieczeństwo odpowiadają organa Urzędu Lotnictwa Cywilnego (ULC) i Władza Lotnictwa Wojskowego (WLW), co jest częścią realizacji polityki państwa, w której na arenie międzynarodowej zapewnienia lotnictwu i osobom podróżującym (w tym towarom) bezpieczne przemieszczanie. Dlatego, organa urzędu lotnictwa są gwarantem wykorzystania instrumentów polityki bezpieczeństwa państwa. Funkcja wewnętrzna to stała obecność i ciągła praca systemów bezpieczeństwa w obszarach lotniskowych na terenie kraju. Działania jednostek organizacyjnych mają zapewnić sprawne i efektywne wykonywanie zadań prewencyjnych i bezpośrednich w trakcie incydentu lub wypadku lotniczego przez inne organa bezpieczeństwa państwowa. Wewnętrzna funkcja odnosi się głównie do sytuacji nadzwyczajnych zagrożeń dla bezpieczeństwa lotnictwa oraz do tych sytuacji, które zagrażają bezpieczeństwu osób przebywających na terenie lotniska lub w jego okolicy.

Sprostanie wymienionym funkcjom przez organa lotnictwa cywilnego i wojskowego obligują je do utrzymania odpowiednio zorganizowanych strukturalnie i liczebnie jednostek organizacyjnych wraz z systemami bezpieczeństwa. Powinny one być wyposażone w narzędzia (systemowe, proceduralne, prawne) na poziomie odpowiadającym współczesnym wymogom bezpieczeństwa lotnictwa międzynarodowego. Jednakże, same narzędzia i organizacja nie wystarczy, aby skutecznie utrzymać bezpieczeństwo lotnictwa, potrzebni są dobrze wyszkoleni, efektywnie kierowani i świadomi operatorzy obsługujący systemy lotnicze, a także

skuteczny system informowania i kierowania (dowodzenia). Wymienione przesłanki warunkują skuteczne ich działanie.

Bezpieczeństwo lotnictwa samo w sobie jest skomplikowanym przedsięwzięciem. Włączając w ten proces technologie związane z budową i użytkowaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP) to kolejne wyzwanie dla utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Zakres zastosowań BSP nieustannie się powiększa, a w połączeniu z algorytmami sztucznej inteligencji niezaprzeczalnie niesie za sobą szereg korzyści w obszarze profesjonalnej politechnizacji wielu gałęzi przemysłu. Istnieje jednak inny aspekt użycia BSP związany z działaniami zbrojnymi. Aktualnie zweryfikowane zdolności BSP wskazują, iż stały się one bronią o niespotykanej dotąd skuteczności i możliwościach manewrowych. Dlatego w obecnych warunkach operacyjności bezzałogowych statków powietrznych dostrzegamy znacznie większą liczbę czynników odpowiedzialnych za utrzymanie pożądanego poziomu bezpieczeństwa w przestrzeni powietrznej niż dotychczas. Uprzednio wskazywano głównie kierunek związany z techniką i operatorami, jednakże dzisiaj widzimy, iż podstawą powinny być analizy ryzyka związane z utrzymaniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa podczas wspólnych lotów załogowych i bezzałogowych.

Katalog zagrożeń poszerza się wprost proporcjonalnie do rozwoju zastosowań BSP w kolejnych gałęziach przemysłu, co wymaga adekwatnej standaryzacji odpowiadającej dynamicznie zmieniającym się potrzebom. Współistnienie lotnictwa bezzałogowego z załogowym stanowi dziś wyzwanie nie tylko dla władz lotniczych w zakresie prawodawstwa, ale przede wszystkim dla ochrony statków powietrznych i innych użytkowników przestrzeni powietrznej.

W kontekście powyższych ustaleń, działania poznawcze podjęte przez mgr inż. Katarzynę Bolz należy uznać za aktualne i interesujące. Aktualność podjętej problematyki szczególnie w odniesieniu do sytuacji kryzysowej, gdzie zagrożenie bezpieczeństwa lotnictwa aktami terrorystycznymi np. z użyciem BSP jest realne, nie budzi zastrzeżeń i wydaje się oczywista. Natomiast szczególną wartość poznawczą przedstawia odniesienie do uzasadnienia poszczególnych kwestii, a nade wszystko podejście metodologiczne w rozwiązywaniu złożonych problemów dotyczących teoretycznego i praktycznego wymiaru użycia bezzałogowych statków powietrznych w zapewnieniu bezpieczeństwa lotnictwa. Generalizując, stwierdzam, że Autorka podjęła się rozwiązania niezwykle skomplikowanego, interdyscyplinarnego w swej naturze problemu badawczego. Problemu o wysokim, przynajmniej w moim przekonaniu, stopniu trudności. Należy zatem stwierdzić, że wymagało to dużej odwagi intelektualnej oraz dobrego przygotowania metodologicznego, a przede wszystkim dobrej znajomości literatury przedmiotu, do której Autorka musiała się odwoływać dążąc do rozwiązania poszczególnych problemów cząstkowych.

OGÓLNA OCENA PRACY

Oceniając **trafność doboru tematu** należy podkreślić, że istnieje uzasadniona potrzeba poszukiwania rozwiązań usprawniających i modyfikujących sposób postrzegania oraz wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych we wspólnej przestrzeni powietrznej z lotnictwem cywilnym i wojskowym.

Każda działalność zmierzająca do uzyskania opartych na naukowych podstawach nowych rozwiązań funkcjonalnych, pozwala lepiej wykorzystać zgromadzoną wiedzę i doświadczenie dla podniesienia efektywności działań na rzecz bezpieczeństwa lotnictwa w przestrzeni międzynarodowej i krajowej, co zasługuje na uznanie. W tym aspekcie przedstawiona praca stanowi określone rozwiązanie problemu naukowego.

Istotność wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych we wspólnej przestrzeni z statkami powietrznymi pilotowanymi to wyzwanie do wielu organów odpowiedzialnych za

bezpieczeństwo lotnictwa. Pomimo wielu opracowań teoretycznych i utylitarnych nadal występują niedomagania. Oscylują wokół problemów intencji wykorzystania BSP przez operatorów zarówno świadomych niebezpieczeństw jak i tych nieświadomych. Łamanie przepisów prawa lotniczego jest karalne, ale egzekwowanie już jest trudne w realizacji. Rozwój prawodawstwa w tej materii w dalszym ciągu nie zapewnia akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa. Nie jest możliwe określenie algorytmu postępowania zarówno operatorów profesjonalnych jak i amatorów już od momentu zakupu BSP (drogowa), jak słusznie zauważyła doktorantka. Zarówno niedomagania teoretyczne jak i utylitarne powinny zostać w dużym stopniu eliminowane poczynając od momentu podejmowania decyzji o zakupie BSP. Szacowanie ryzyka i eliminacja na wczesnym etapie zagrożenia może podnieść efektywność bezpieczeństwa lotnictwa. W istniejących uwarunkowaniach międzynarodowego bezpieczeństwa lotniczego wdrożenie usprawnień niwelujących zagrożenia nieuprawnionego użycia BSP mogą okazać się jednym z najistotniejszych instrumentów zwiększających bezpieczeństwo lotnicze nie tylko w kraju, ale na arenie międzynarodowej.

Dowodem prawdziwości zaprezentowanej tezy jest analiza SWOT zaprezentowana przez Autorkę (s. 14-15), której celem było wskazanie zasadności podjętych badań. Zapewnienie bezpieczeństwa lotnictwa w warunkach operacyjności BSP stanowi bazę do dalszych dociekań naukowych.

Odpowiednio zorganizowane systemy bezpieczeństwa, wyszkoleni i przygotowani operatorzy organów cywilnych i wojskowych zdolni usuwać zagrożenia w ruchu lotniczym mogą skutecznie przeciwdziałać zjawiskom niepożądanym, bezprawnym i bezzasadnym użyciu BSP w strefach wspólnych lotów samolotów i BSP. Dlatego, celowy i istotny jest temat podjętej pracy przez Autorkę. Na podkreślenie zasługuje fakt, że z racji roli jaką obecnie skupiają na sobie ograny odpowiedzialne za bezpieczeństwo lotnictwa pojawiło się duże zapotrzebowanie na merytoryczne opracowania obejmujące analizę i wnioski z ich działalności wykorzystując dotychczas stosowane metody i narzędzia oraz nowe rozwiązania organizacyjne i procedury działania. Ponadto, z powodu specyfiki tematu, niewiele jest aktualnych publikacji, które obejmowałyby problematykę użycia BSP we wspólnej przestrzeni powietrznej, a już szczególnie w działaniach kryzysowych. Jest to kolejny argument przemawiający za zasadnością podjęcia tematu pracy. Waga podjętego problemu i zastosowanie podejścia badawczego nadają recenzowanej pracy dużą wartość poznawczą.

Wątpliwości budzi jednak brak kryteriów podziału lotnictwa, a w konsekwencji podziału bezpieczeństwa lotnictwa. Lotnictwo dzieli się ogólnie na cywilne i wojskowe. W węższym znaczeniu to także cały przemysł produkcyjny, infrastruktura lotnicza. Autorka w całej pracy zamiennie odnosi się raz do lotnictwa cywilnego, w innym przypadku do lotnictwa wojskowego (podrozdział 4.2, 4.3). Brak jednoznaczności do jakiego rodzaju opisu problemu należy odnieść badania sondażowe, powoduje to chaos poznawczy u czytelnika. Poczynając od rozdziału pierwszego, w drugim i częściowo trzecim opis odnosi się do lotnictwa cywilnego, w czwartym rozdziale Autorka skupia się na badaniach obejmujących lotnictwo wojskowe, a konkretnie BSP używane przez jednostki wojskowe i posiłkuje się wnioskami z toczącego się konfliktu zbrojnego w Ukrainie. Piąty rozdział – wyniki badań są różnorodnością interpretacji zarówno cywilnych jak i wojskowych aspektów bezpieczeństwa lotnictwa. W ostatnim rozdziale – szóstym, również dość swobodnie Autorka balansuje pomiędzy opisem technologii bezpilotowych statków powietrznych możliwych do wykorzystania w lotnictwie cywilnym i wojskowym (podrozdział 6.1. str. 222-223).

Struktura pracy obejmuje streszczenie, wstęp, sześć rozdziałów (z tego jeden poświęcony podstawom metodologicznym prowadzonych badań), zakończenie, wykaz skrótów, słownik pojęć, spis rysunków, tabel, wykresów, bibliografię i załączniki. Całość pracy obejmuje 293 strony z załącznikami. Zaletą przedstawionej do recenzji pracy jest wyeksponowanie w poszczególnych rozdziałach (z wyjątkiem rozdziału 1.) uogólnień

teoretycznych w postaci wniosków (konkluzji). Ogólnie należy stwierdzić, że konstrukcja pracy zdeterminowana jest przyjętym celem oraz wynika z poczynionych przez Autorkę założeń metodologicznych badań.

Streszczenie pracy zawiera skrótowy opis celu, problemów i zawartości poszczególnych rozdziałów. Streszczenie jest napisane w języku polskim i angielskim. We wstępie do pracy bardzo ogólnie zaprezentowano sytuację problemową.

Pierwszy rozdział (s. 12-41) omawia podstawy metodologiczne badań przeprowadzonych w ramach tematu. W kolejnych podrozdziałach przedstawiono uzasadnienie podjęcia tematu, analizę literatury, przedmiot badań, identyfikację celów i złożań badawczych, następnie problemu badawczego, w kolejnych podrozdziałach przedstawiono główną hipotezę badawczą oraz hipotezy robocze, a także scharakteryzowano zmienne i wskaźniki badań, metody oraz techniki badań. Osobny podrozdział Autorka przeznaczyła na charakterystykę organizacji przebiegu badań.

Kolejne rozdziały merytoryczne prezentują przyjęte przez Autorkę etapy rozwiązywania problemów szczegółowych. Bardziej szczegółowa charakterystyka tego rozdziału będzie w części drugiej recenzji.

Drugi rozdział – „*Teoretyczne aspekty bezpieczeństwa lotnictwa*” (s. 42-81) - zawiera wyniki badań teoretycznych skupiające się wokół kwestii dotyczących podstawowych pojęć (paradygmatów) związanych z bezpieczeństwem lotnictwa, stanem wiedzy na temat bezpieczeństwa lotnictwa i BSP, modeli przyczyn wypadku lotniczego i wymagań prawnych związanych z bezpieczeństwem lotniczym w Polsce i UE.

Analizując aktualny stan wiedzy dotyczący bezpieczeństwa lotnictwa i BSP (podrozdział 2.1) brakuje kryterium podziału lotnictwa i wyjaśnieniu jakiego rodzaju bezpieczeństwo będzie Autorka charakteryzować (o tym niedociągnięciu już wspominałem w poprzednich akapitach). W treści pracy wskazuje wyraźnie na lotnictwo cywile, a w badaniach i opisie osób wytypowanych do sondażu diagnostycznego w znacznej części są osoby i instytucje wojskowe. Tym bardziej, że jak stwierdza „*definicje bezpieczeństwa lotnictwa w warunkach operacyjności BSP nabierają nieco innego znaczenia*” (s.46), są w nieustającej ewolucji. Słusznie Autorka zauważa, że „*poszukiwanie nowych źródeł informacji o zdarzeniach z włączeniem systemu wymiany doświadczeń wydaje się być kluczowe*” (pomijam błąd stylistyczny związany z „wydaje się być”) dla osiągnięcia wyższego poziomu bezpieczeństwa. Szkoda tylko że nie rozwinęła tej myśli i nie wskazała, jak tego dokonać. Natomiast nie mogę się z Autorką zgodzić w kwestii doświadczeń z konfliktów zbrojnych i przeniesienia ich na grunt bezpieczeństwa na rynku cywilnym (s.47.). Inne warunki działania są w czasie działań zbrojnych, a inne w czasie pokoju. Wojna uwiarydliła manewrowość BSP i wskazała na sposoby użycia w czasie walki i w czasie ciągłego zagrożenia ze strony przeciwnika. Natomiast okres pokoju to brak takich zagrożeń, dlatego bezpośrednio przeniesienie doświadczeń nie powinno być automatyczne, lecz po weryfikacji zagrożeń. Autorka podnosi także kwestię zaostrzenia przepisów prawnych i sankcji dla naruszcycieli przestrzeni powietrznej, co uważam za właściwe podejście, jednak nie rozumiem podejścia związanego ze stałym modelowaniem systemu bezpieczeństwa państwa, a szczególnie w odniesieniu do „*metod uwzględniających wykrywanie i łagodzenie częstotliwości radiowych*” (ostatnie sowa na stronie 47 i początek s. 48). Proszę Autorkę o komentarz w tej sprawie podczas obrony.

W treści rozdziału przedstawiono i poddano analizie „stare” podejście do paradygmatu bezpieczeństwa lotnictwa (ujęte w podręcznikach) do teorii Thomasa Samuela Kuhna negującego to podejście. Autorka charakteryzowała pokrótce teorię Kuhna i przyjęła, że paradygmatem mogą być elementy procesu zarządzania bezpieczeństwem (osim części składowych s. 50-51). W konkluzji stwierdza, że „*...wdrożenie wyżej wymienionych ośmiu części składowych będzie skutkowało odpowiednim poziomem organizacyjnym, który z kolei sprzyja bezpiecznym praktykom, aktywnie zarządza bezpieczeństwem, jak również zachęca do*

skutecznej komunikacji w zakresie bezpieczeństwa” (s. 51). Wniosek ten, w moim przekonaniu jest słuszny. Wątpliwości budzi natomiast uznanie go za paradygmat bezpieczeństwa lotnictwa. Dla całości procesu analitycznego Autorka mogła się pokusić o wskazanie paradygmatu bezpieczeństwa lotnictwa w oparciu o proces zarządzania i odnieść go do polskiej rzeczywistości lub przynajmniej głównych założeń, które powinno się wykorzystać budując własny paradygmat na potrzeby badań. Wyszczególnione istotne cechy można byłoby wówczas zastosować w warunkach Polski. Natomiast, bezkrytyczne przeniesienie procesu zarządzania bezpieczeństwem i uznanie go za paradygmat jest, w moim przekonaniu, nadinterpretacją.

W dalszej części rozdziału dokonano analizy czterech podejść działalności lotnictwa warunkującego bezpieczeństwo oraz w kolejnych podrozdziałach modele przyczynowe wypadku, jako modele bezpieczeństwa lotnictwa. Każdy z opisanych modeli można zastosować dowolnie, ale nie uwzględniają one technologii BSP, bowiem nie dokonano opisu co Autorka rozumie pod pojęciem nowa technologia. Czy jest to technika budowy BSP? czy zastosowane kompozyty do budowy? czy sposoby sterowania BSP, czy może wszystkie wymienione elementy? Dość swobodnie posługiwanie się pojęciem „nowe technologie” powoduje u czytelnika dysonans poznawczy.

Z kolei analiza przepisów europejskich, narodowych, w tym wojskowych, pozwoliła Autorce na stwierdzenie, że prawidłowo ewoluują i proporcjonalnie do rozwoju dziedzinowego. Natomiast nadal nierozstrzygnięta jest kwestia przepisów związanych z praktycznym wyciągnięciem konsekwencji za niezgodne z przeznaczeniem użycie BSP. W tej kwestii Autorka wskazuje na potrzebę szczegółowego zbadania wszystkich elementów w ramach dyskusji oraz eksperckiej wymiany doświadczeń. Ten fragment badań również mógł być szerzej pisany co wzbogaciłoby badania.

Podsumowując rozdział drugi, muszę zauważyć, że Autorka dokonując analizy teoretycznej bezpieczeństwa lotnictwa nie pokusiła się o wskazanie najistotniejszych nowych technologii bazujących na wykorzystaniu BSP. Określiła natomiast modele bezpieczeństwa możliwe do zastosowania w lotnictwie, ale czy one uwzględniają także BSP? Tego już się nie dowiedziałem. Podczas obrony proszę o ustosunkowanie się i wskazanie najnowszych technologii związanych z wykorzystaniem BSP.

W rozdziale trzecim – „*Analiza ryzyka wynikającego z operacyjności BSP w przestrzeni powietrznej*” - (s. 82-113) zaprezentowano wyniki badań teoretycznych w aspekcie wygenerowanych zasadniczych czynników analizy ryzyka determinujących operacyjność BSP w przestrzeni powietrznej. Zaprezentowano dwie metodyki oceny ryzyka dla użytkowania BSP zalecane przez Instytut Lotnictwa - Sieć Badawcza Łukasiewicz. Metodę Oceny Ryzyka Planowanej Operacji (SORA ang. Specific Operations Risk Assessment) i Predefiniowaną ocenę ryzyka (PDRA ang. Predefined Risk Assessment) jako najbardziej odpowiednie w ocenie możliwości poprawy bezpieczeństwa lotnictwa w warunkach obecności BSP.

Autorka identyfikując ryzyko w odniesieniu do operacyjności BSP przyjęła za G. Nowackim i B. Paszukow, iż „kluczowym elementem ochrony przed zagrożeniami w lotnictwie jest stałe wyprzedzenie najnowszych zagrożeń, incydentów i naruszeń w przestrzeni powietrznej. Wymaga to wdrożenia skutecznych systemów, udostępnienia danych w celu proaktywnego monitorowania potencjalnych zagrożeń i słabych punktów w różnych aspektach ekosystemów naziemnych i lotniczych” (s. 87.). To podejście opiera się o koncepcję stałego poszerzania gałęzi zastosowania BSP i BSL (bezzałogowych systemów lotniczych). Natomiast Autorka nie porusza kwestii, moim zdaniem istotnej, dokumentu strategicznego bezpieczeństwa lotnictwa, gdzie kompleksowego ujmowane są aspekty techniczne i proceduralne oraz środki bezpieczeństwa, w tym również działanie personelu. Dlatego proszę o zajęcie stanowiska w tej kwestii. Czy Autorka zgadza się, iż proaktywne monitorowanie zagrożeń powinno być częścią strategii bezpieczeństwa lotnictwa?

Bardzo interesujące są wyniki przeprowadzonej analizy przez Autorkę, gdzie proponuje nadzór nad operacyjnością BSP ujętą w kilku aspektach. Pierwszy aspekt to wsparcie nadzoru lotnictwa cywilnego i wojskowego, drugi to regulacje prawne (procedury) i kontrola operatorów, trzeci to organa nadzoru cywilnego i służb siłowych. Cywilny nadzór realizowany byłby przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej (PAŻP- PANSA) i Agencję Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego (ENSA) oraz Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC). Natomiast wsparcie ze strony nadzoru służb siłowych realizowałyby Siły Zbrojne RP, Straż Graniczna i Policja. Rozwiązanie problemu bardzo kreatywne, ale brakuje spięcia tych organów w całość i odpowiedzi na pytanie, jak skutecznie monitorować BSP. Zastanawiające jest, jak Autorka pragnie rozwiązać kwestię nadzoru ruchu lotniczego obejmujące wskazanie incydentów/wlotów w obszar niedozwolony w ramach określonych ram czasowych przez wojskowe służby nadzoru lotniczego lub jak policja będzie monitorowała naruszanie przestrzeni powietrznej i wykrywała naruszcycieli tej przestrzeni? Podobne pytanie można odnieść do Straży Granicznej. Szczególnie w strefach zakazanych lotów albo strefie przy lotniskowej. Czy obok wymienionych struktur organizacyjnych nie przewiduje innej organizacji (np. cywilnej) uprawnionej do nadzoru przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionym wtargnięciem BSP w przestrzeń powietrzną wspólną dla lotnictwa i BSP. Niedosyt związany jest z brakiem wskazania ostatecznego rozwiązania, nie wiemy, jak będzie ten proces realizowany.

W rozdziale czwartym – „Ocena aktualnego systemu bezpieczeństwa lotów BSP” (s. 114-156) – przedstawiono wyniki badań empirycznych pochodzące z Krajowego Planu Bezpieczeństwa wydane przez Urząd Lotnictwa Cywilnego, metody obserwacji, techniką obserwacji postronnej oraz wnioski uzyskane na bazie doświadczeń użycia dronów podczas konfliktu zbrojnego w Ukrainie.

Autorka słusznie wykazała na rozległą klasyfikację zagrożeń. Jednocześnie uwypukliła połączony charakter zagrożeń wynikający, z faktu, iż są ujęte zarówno w dokumentach bezpieczeństwa wydawanych przez urzędy Europejskie (Europejski Plan Bezpieczeństwa Lotniczego) jak i przez krajowe organa nadzoru przestrzeni powietrznej jako dodatkowe analizy wewnętrzne oraz nadzór nad organizacjami lotniczymi. Należy zgodzić się z Autorką, że „celem przeciwdziałania wymienionym zagrożeniom konieczne jest systematyczne aktualizowanie opracowanych i wdrożonych regulacji, norm bezpieczeństwa i systemów zarządzania ruchem powietrznym, które uwzględniają stale rosnącą liczbę BSP” (s. 117).

Bardzo interesującym wynikiem badań Autorki są obserwacje dotyczące zgłoszeń naruszeń bezpieczeństwa w obszarach lotniskowych lotnictwa wojskowego. Jest to dość rzadki materiał badawczy z uwagi poufność niektórych zdarzeń odnoszących się do lotnictwa wojskowego. W tym aspekcie należą się Autorce gratulacje. Natomiast mam też pytanie dotyczące podobnych obserwacji w odniesieniu do stref lotnictwa cywilnego i zdarzeń z udziałem BSP. Czy były takie badania prowadzone, a jeżeli tak to, gdzie wyniki, jeżeli nie to, dlaczego, skoro większość treści dotyczy lotnictwa cywilnego, a nie obserwacji lotnictwa wojskowego? Rozumiem też, że dokonano analizy udziału BSP w zdarzeniach, incydentach i wypadkach lotniczych publikowanych przez ULC w ramach Krajowego Planu Bezpieczeństwa, które zaprezentowano na trzech wykresy (2, 3, 4), ale są to dane przeniesione z istniejących już opracowań. Podtrzymuję więc wcześniejsze moje pytanie.

W interesujący sposób Autorka opracowała podrozdział 4.2. Wykazała na możliwość samodzielnego skonstruowania BSP zdolnego wykonywać różne zadania przy minimalnym nakładzie finansowym i potrzebnej wiedzy do budowy. Niepokojący jest fakt łatwości zakupu poszczególnych części do budowy BSP, które mogą posłużyć do nieuprawnionych zadań. Z drugiej strony to także szansa dla państwa będącego w stanie wojny na szybkie uzupełnienie braków w uzbrojeniu, bowiem produkcja „chałupnicza” jest równie skuteczna jak produkcja fabryczna. Ten aspekt zagrożeń powinien znaleźć jeszcze większy wydzźwięk w badaniach.

Pomysłowość sposobów użycia BSP przez wojska ukraińskie jest niezaprzeczalna.

Potrzeba obrony kraju a zarazem obrony życia żołnierzy i obywateli spotęgowała rozwój BSP zarówno w liczbie produkcji BSP oraz rodzajów produkowanych BSP. Autorka słusznie zauważyła, że „zagrożenia ewoluują w swoim zakresie, pojawiają się kolejne, takie jak przechwycenia kontroli na dronem czy użycie sztucznej inteligencji” (s. 151). Dlatego w przyszłości z powodu transformacji technologicznych może wystąpić wiele innych zagrożeń. Pewien niedosyt u recenzenta wzbudza analiza związana z brakiem opisu zagrożeń użycia BSP w odniesieniu do przestrzeni powietrznej wspólnej dla samolotów i BSP. Jest wiele przykładów zagrożeń atakami terrorystycznymi, ale nie ma opisu ataków na lotniska lub samoloty, są opisy zamachu na osoby szczególnie chronione, ale ponownie nie na lotniska, ten sam problem dotyczy wypadków z udziałem BSP. Jeżeli takich ataków nie zaobserwowano to należało ten aspekt uwypuklić, wskazując na szeroką gamę zagrożeń prawdopodobnych do zaistnienia na lotniskach lub w przestrzeni powietrznej. Nie jest to zarzut najistotniejszy, ale warunkujący wnioski końcowe, bowiem podważają weryfikację hipotezy trzeciej w części dotyczącej „poszerzających się gałęzi wykorzystania BSP” (s. 155).

W rozdziale piątym – „Wyniki badań własnych” (s. 157-213) – przedstawiono wyniki badań empirycznych (sondaż diagnostyczny, wywiady eksperckie), analizy zależności statystycznych wśród wyselekcjonowanej grupy respondentów oraz wywiadów z ekspertami bezpieczeństwa przestrzeni powietrznej, lotnictwa i technologii bezzałogowej. Wyniki badań empirycznych dowodzą potrzeby zmiany w regulacjach prawnych dotyczących wykorzystywania BSP we wspólnej przestrzeni powietrznej.

Badania empiryczne w postaci sondażu diagnostycznego metodą ankietowania narzędziem kwestionariusza ankiety przeprowadzono wśród 100 respondentów. Ankieta obejmuje 13 pytań głównych (w tym jedno otwarte) i 7 dotyczyło metryczki.

Zgromadzone wyniki zostały poddane analizie i każde z pytań przedstawione w postaci wykresu liniowego (pytania główne i częściowo z metryczki) oraz kołowego pozostałe pytania z metryczki. Pod każdym pytaniem opracowano wniosek wynikający z pytania.

Jak wskazuje Autorka do badań użyto techniki ankietowania z zastosowaniem ankiety arkusza (s. 159), a w załączniku 1 (s.272) jest kwestionariusz ankiety. Proszę o ustosunkowanie się to tych rozbieżności. Jednocześnie Autorka za cel ankiety wybrała pytania o „ocenę zastosowania bezzałogowych statków powietrznych wpływających na bezpieczeństwo lotnictwa” (s. 159.) – jednak odnoszę wrażenie, że nadużywano w niej wyrażenia pytającego „czy...?”, tym bardziej, że niektóre z tak sformułowanych pytań nie wymagają specjalnych zabiegów badawczych, ponieważ odpowiedź na nie jest oczywista, m. in.: „czy uważa Pan/Pani, że system kontroli działalności dronów aktywnych w przestrzeni powietrznej jest w Polsce wydajny?”, „czy uważa Pan/Pani, że niewłaściwe użycie BSP może prowadzić do naruszenia prywatności (aspekt zagrożenia prywatności?)”. Bardzo proszę, aby Autorka podczas obrony rozprawy doktorskiej uzasadniła w sposób naukowy tak częste stosowanie pytań „czy” w opracowanym narzędziu badawczym.

Natomiast na uznanie zasługuje fakt przeprowadzania części badań w języku angielskim, która była skierowana do respondentów zagranicznych. Badania były podyktowane terenem badań i przedstawicielami krajów członkowskich NATO we współpracy militarnej.

Kolejnym obszarem badań była analiza zidentyfikowanych zależności statystycznych. Autorka w sposób bardzo wybiórczy dokonała wyboru zmiennych poddanych analizie, jej zdaniem najistotniejszych. Dlatego podczas obrony doktoratu proszę uzasadnić zaproponowany wybór zmiennych i brak wniosków co do istotności poszczególnych związków.

W opinii recenzenta najbardziej wartościowe są badania empiryczne z użyciem narzędzia ankiety wywiadu eksperckiego jakie przeprowadziła Autorka. Perfekcyjny dobór zespołu ekspertów dostarczył bardzo dużo wiarygodnych i cennych informacji potwierdzających

słuszność założeń badawczych. Uzyskane wyniki badań potwierdziły prawidłowość sformułowanych założeń koncepcyjnych z jednoczesną oceną bezpieczeństwa w odniesieniu do aktualnego systemu BSP. Natomiast wątpliwości recenzenta budzą wnioski z całości rozdziału piątego. Zaproponowane przez Autorkę kierunki w perspektywnych badaniach nad użyciem dronów, w ocenie recenzenta, powinny obejmować również tę pracę. Przykładowo, dla zwiększenia bezpieczeństwa lotów lotnictwa i BSP w jednej strefie detekcja i unikanie kolizji będą jednym z kluczowych aspektów (s. 212) wskazujących na bezpieczeństwo lotnictwa, podobnie jest ze wnioskiem dotyczącym zarządzania ruchem powietrznym. Autorka wskazała te wnioski jako kolejny etap badań w innym opracowaniu, co moim zdaniem jest niewłaściwe.

Podsumowując tę część dysertacji nasuwa się jedna uwaga i sugestia do Autorki. W przypadku badań bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego, zasadne jest prowadzenie badań u źródła problemu - portach lotniczych i wśród pilotów samolotów rejsowych. Rozumiem, że wystąpiły problemy obiektywne, niezależne od Autorki, iż takich badań nie przeprowadzono. Nie jest tu uwaga dyskredytująca całość badań, ale wskazująca na ich szerszy kontekst i jeszcze bardziej wartościowe wyniki.

Reasumując, przeprowadzone przez Autorkę badania sondażu diagnostycznego reprezentują ogólnie dobry poziom merytoryczny i duży ładunek rzetelnej informacji na tytułowy temat rozprawy. Przeprowadzone badania są jednocześnie wiarygodne, gdyż ich interesariuszami były osoby związane bezpośrednio i pośrednio w lotnictwie i technologią BSP. W końcowe ocenienie tego rozdziału uważam, że badania należy uznać za wystarczające.

W rozdziale szóstym – „*Propozycje rozwiązań w zakresie poprawy bezpieczeństwa lotnictwa w warunkach operacyjności BSP*” (s. 214-241) – przedstawiono wyniki badań dotyczące wybranych aspektów założeń dla krajowej koncepcji użycia BSP w zapewnieniu bezpieczeństwa lotnictwa, w kontekście prawnym oraz proceduralnym i organizacyjnym. Wyniki badań dowodzą potrzeby reorganizacji obecnego (niedoskonałego) systemu współużytkowania przestrzeni powietrznej przez lotnictwo i BSP. Ponadto, Autorka przedstawiła autorską wersję aplikacji UAVOcheck na potrzeby kontroli sprzedaży BSP.

Rozdział obejmuje trzy podrozdziały, w ramach których Autorka szczegółowo przedstawia na bazie analiz literatury i własnego projektu aplikacji na telefon komórkowy koncepcję rozwiązania problemu głównego. Ocenę bieżącej sytuacji rynku sprzedaży dronów z ich scenariuszami rozwoju do 2040 r. przedstawia w podrozdziale 6.1., którego wynikiem są wnioski na s. 222. Pewnym niedociągnięciem Autorki jest wyartykułowanie wniosków tylko w odniesieniu do rozwoju militarnego BSP, a temat rozprawy dotyczy w równym stopniu lotnictwa cywilnego i komercyjnego wykorzystania BSP. Dlatego podczas obrony proszę Autorkę o zajęcia stanowiska w sprawie rozwoju BSP na użytek komercyjny.

Niewątpliwie zaproponowana przez Autorkę aplikacja UAVOcheck to profesjonalne i przydatne narzędzie warunkujące kontrolę sprzedaży BSP. W pełni się zgadzam z opiniami ekspertów aprobowanych przedmiotowy pomysł. Zaprezentowane narzędzie profilaktyczne podniesie poziom balansu bezpieczeństwa względem sytuacji w przestrzeni powietrznej.

Przechodząc do najważniejszego podrozdziału Autorka przedstawia własną koncepcję użycia BSP z zapewnieniem pożądanego poziomu bezpieczeństwa lotnictwa. Jak napisała „*koncepcja została odniesiona do rynku krajowego. Jej głównym założeniem jest profesjonalne użycie BSP. Za priorytet uważa się wsparcie przedsiębiorców otwartych na wdrażanie – a tym samym testowanie – nowych technologii bezzałogowych oraz wzmożoną kontrolę działalności amatorskiej.*” (s. 231). W tym miejscu muszę pochwalić Autorkę za trafne wyartykułowanie elementów koncepcji. Zaproponowane rozwiązanie powinno zwiększyć poziom działań lotnictwa i BSP we wspólnej przestrzeni powietrznej. W moim przekonaniu zaprezentowaną koncepcję można było rozbudować o jeszcze jeden element, mianowicie zwiększenie potencjału przemysłu komercyjnego, o którym tak szeroko Autorka wspomina, bowiem

zrównoważona klasyfikacja BSP nie obejmuje aspektów dofinansowania przemysłu cywilnego w rozwoju technologii bezzałogowych statków powietrznych. Na uwagę zasługują także odniesienie proponowanej koncepcji do teorii C.O Millera – model 4M lub modelu SHELL i teorii 5M. Zgadnam się z Autorką, że „*chcąc sprostać wymaganiom stawianym rozwojowi nowych technologii, należy zdążyć za ochroną systemu bezpieczeństwa m.in. poprzez adekwatne przepisy*” (s. 234).

Uważam, że odpowiedź na 4 pytanie problemowe „*jakie zmiany należy wprowadzić w celu utrzymania pożądanego stanu bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego w warunkach operacyjności BSP*” zrealizowano, chociaż nie jest to zamknięta lista możliwych propozycji, wskazując chociażby na wnioski w podrozdziale 5.5. (s. 212-213).

W zakończeniu (s. 242-245) Autorka przedstawiła ogólne wnioski wynikające z rozwiązania głównego problemu badawczego rozprawy i dokonała omówienia stopnia weryfikacji hipotezy głównej, jednocześnie stwierdziła, że zweryfikowano ją pozytywnie (s. 244-245). Weryfikacja problemów i hipotez częściowych prezentowana była w każdym z rozdziałów w podrozdziałach podsumowujących.

W kwestii wniosków podsumowujących mam zdanie polemiczne z Autorką, która wskazuje, że „*osiągnięcie sukcesu w kwestii harmonijnego rozwoju technologii bezzałogowych ... wymaga współpracy na poziomie jednostek naukowych i badawczych*” (s. 242). Zabrakło, moim zdaniem, w tym wniosku odniesienia do praktycznego wykorzystania BSP. Teoria bez poparcia praktycznymi doświadczeniami nie spowoduje wdrożenia BSP, tym bardziej, że Autorka podawała wiele przykładów bojowego użycia BSP w Ukrainie jako ich praktycznego zastawiania.

Polemiczne zdanie wyrażam także w stosunku do wniosku Autorki dotyczącego „*...Krajowy potencjał technologiczny wymaga wsparcia sektora dronowego w kwestii rozwoju branży specjalistycznej*” (s. 242). Myślę, że wkraść się tu błąd myślowy i raczej wsparcia potrzebuje sektor dronowy niż krajowy potencjał technologiczny, bowiem przemysł może dość szybko wdrożyć adekwatne rozwiązania, a sektor dronów jako specjalistyczna jednostka potrzebuje wielu badań i doświadczeń, nim zostanie dopuszczona do masowej produkcji. Tym bardziej utwierdzam się w przekonaniu swojej tezy, że wielokrotnie podkreślała Autorka, iż koszty związane z certyfikacją dronów specjalistycznych ustalane przez Agencję Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego są wysokie i mogą zamknąć dostęp do rynku małym i średnim firmom.

Pomimo zaprezentowanych tych uwag, stwierdzam, że każdy z rozdziałów merytorycznych zamyka syntetyczne podsumowanie i zestaw autorskich wniosków, jako konkluzja przeprowadzonych rozważań. Dobrze to świadczy o precyzji wywodu i logicznej konsekwencji procesu myślowego Autorki, która zwięźle i syntetycznie potrafi rekapitulować często bardzo obszerne kwestie i rozważania teoretyczne. Wszystkie wnioski końcowe zostały podporządkowane naczelnej potrzebie recenzowanej rozprawy, zmierzającej do określenia zasadniczych determinant uzyskania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa lotnictwa i BSP działających we wspólnej przestrzeni powietrznej.

Bibliografia, wykaz skrótów, tabel i rysunków. Recenzję rozpocznę od bibliografii. Została ona podzielona na podkategorie: publikacje zwarte – 87 pozycji, literatura poświęcona metodom badawczym - 43 pozycje; artykuły naukowe – 17 pozycji; dokumenty normatywne 48 pozycji; strony internetowe 24 odniesienia. Większość pozycji bibliografii to pozycje związane z tematem rozprawy i przywoływane w treści poszczególnych rozdziałów. Mam jednak zasadniczą uwagę, Autorka powoływała się na literaturę przedmiotu badań bardzo wyrwykowo, przekładowo z publikacji zwartych tylko 39 autorów było cytowanych, z literatury poświęconej metodom badawczym tylko 14 autorów. Artykuły naukowe prezentowane w pracy dotyczą tylko 7 pozycji. W minimalnym stopniu Autorka powołuje się na dokumenty normatywne, mimo że w opisie pracy często je używa. Rozumiem, że

bibliografia to nie tylko przypisy, lecz również wykaz literatury wykorzystanej w pracy. Przypisy to odsyłacz do źródła, którego użyto w tekście. Bibliografia to pełny spis wszystkich źródeł, które są wykorzystywane w pracy, niemniej praca naukowa to analiza dokonań wielu autorów i ich krytyka co powinno mieć wyraz w opisie problemów, a tego zabrakło. Dlatego częstotliwość powołań na źródła jest różna w strukturze pracy. Zasadniczo w poszczególnych rozdziałach przypisy występują na co drugiej stronie, ale nie wszędzie dotyczą literatury przedmiotu, częściej wyjaśnianiu używanych skrótów.

Uwagi w odniesieniu do spisu skrótów i pojęć dotyczą głównie braku opisu poszczególnych skrótów, których w pracy jest bardzo dużo np. LUC, PDRA, STS i wiele innych. Ich wyjaśnienia Autorka zawarła w tekście, ale jeżeli już został stworzony spis skrótów to konsekwentnie powinny być wpisane wszystkie w tabelę. Ten sam problem dotyczy słownika pojęć, chociaż w tym przypadku został on wykonany starannie.

Uwag dotyczących spisu tabel i wykresów nie mam. Do pracy dołączono 4 załączniki z badań sondażowych w języku polskim i angielski, arkusz obserwacji i kwestionariusz ankiety pilotażowej.

Edycja pracy jest staranna, ale w kilku miejscach zdarzają się błędy stylistyczne np. „a co za tym idzie” (s. 12, 88, 234). Ciężar gatunkowy zauważonych błędów i ich liczebność nie stanowią podstawy do stwierdzenia, że praca nie została opracowana poprawnie. W tekście zastosowano wyróżnienia oraz cytowania. Grafika w pracy jest wykonana w kolorze co znacznie poprawia stopień komunikatywności, ale niektóre wykresy są mało czytelne (wyk. 2,3,4). Pewien niedosyt w edycji pracy kieruję do umieszczania rysunków jako ostatni element podrozdziału bez żadnego komentarza (np. podrozdział 3.1., 3.2., 4.2).

Ogólnie praca napisana jest poprawnym, zwięzłym językiem, bardzo komunikatywnym. Pomimo dostrzeżonych uchybień można stwierdzić, że zastosowana terminologia jest właściwa rozpatrywanym zagadnieniom. Praca została napisana z wykorzystaniem powszechnie stosowanego aparatu pojęciowego, a zatem nie ma wątpliwości co do znaczenia poszczególnych terminów.

Konstrukcja pracy świadczy o właściwym podejściu do tematu, procesu badawczego i rzetelnej realizacji przyjętego planu badawczego.

OCENA SZCZEGÓŁOWA

Poprawność metodologiczna przedstawionej do recenzji rozprawy wskazuje na właściwe teoretyczne opanowanie i praktyczne wykorzystanie metod badawczych. Czynności procedury badawczej zorganizowano w wyodrębnionych etapach, których szczegółowy opis zawarto w opracowaniu rozdziału metodologicznego (s. 12-41).

Z metodologicznego punktu widzenia rozprawa doktorska autorstwa Pani Katarzyny Bolz – w mojej opinii – nie budzi zasadniczych zastrzeżeń, chociaż są różne szkoły w postępowaniu badawczym i prezentowaniu wyników. Wśród opiniujących rozprawy doktorskie występuje dylemat metodologiczny: jaki jest właściwy proces w pisaniu dysertacji. Czy jako pierwsze powinno się postawić pytanie badawcze, czy sformułować cel badań po przedstawieniu sytuacji problemowej.

Każde badanie naukowe musi być poprzedzone odpowiednim przygotowaniem, przeprowadzeniem i interpretacją badań, co stanowi o umiejętności pracownika naukowego. Stwierdzam, że Autorka wykazała wysoki poziom wiedzy w badanym obszarze i umiejętności organizatorskie oraz sprawozdawcze. Tym samym spełniła w zasadzie wymagania co do organizacji i przebiegu procesu badawczego. Przedstawiona do recenzji dysertacja jest niezmiernie istotna i z upływem czasu będzie niezmiernie aktualna, gdyż warunek bezpieczeństwa lotnictwa i BSP we wspólnej przestrzeni powietrznej jest jedną z determinant

bezpieczeństwa państwa.

Wracając do uwag polemicznych w obszarze podstaw metodologicznych badań zwracam uwagę, że u Autorki cele badań (teoretyczny i utylitarny) są pierwszymi w stosunku do problemu. Natomiast w procesie naukowym jest dokładnie odwrotnie. Najpierw jest pytanie, problem, wątpliwość, na które staramy się odpowiedzieć. Problem to pytanie, a cel – odpowiedź. O ile problem formułujemy względnie szeroko, osadzając problematykę pracy w założonym kontekście, o tyle cel, czyli odpowiedź na zadanie pytanie zawężamy, ograniczamy do konkretnego wymiaru. Cel jest zatem odpowiedzią w konkretnym zakresie, skali lub stopniu. Cel wyostreza problem, konkretyzuje go, ponieważ jest to przyszły przewidywalny stan rzeczy wyrażony rzeczowo, przestrzennie, czasem także procesualnie, ale możliwy do osiągnięcia przez badacza w ramach przygotowywanej dysertacji.¹ Jest to inne podejście badawcze, również słuszne. Dlatego nie jest to zarzut a inne spojrzenie.

Autorka sformułowała główny problem badawczy i poddała go dekompozycji na do postaci problemów szczegółowych. W moim przekonaniu problemy te powinny zostać poddane konkretyzacji do postaci celów szczegółowych, określających stopień, skalę, formę czy zakres odpowiedzi na pytania zawarte w problemie, a tego nie zauważyłem. Natomiast Autorka wymieniała założenia badawcze co traktuję jako wcześniejsze przypuszczenia, które badaczka przyjmuje przed rozpoczęciem badania, aby je później zweryfikować lub odrzucić. Potwierdzeniem tej procedury są późniejsze hipotezy dotyczące przedmiotu badania.

Główny problem badawczy Autorka ujęła bardzo lapidarnie w pytaniu: *Jak powinny być używane bezzałogowe statki powietrzne w zapewnieniu bezpieczeństwa lotnictwa?* W opinii recenzenta – w kontekście celów pracy – został zawężony, aczkolwiek doprecyzowany w dociekaniach naukowych sformułowaniem czterech pytań stanowiących problemy szczegółowe, które determinowały proces badawczy przyjęciem hipotezy głównej i szczegółowych do weryfikacji. W przekonaniu recenzenta niekonsekwencją procesu dekompozycji problemu głównego jest czwarty problem szczegółowy, „*Jakie zmiany należy wprowadzić w celu utrzymania pożądanego poziomu bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego w warunkach operacyjności BSP?*” Wątpliwości odnoszą się do zawężenia problemu badawczego do „lotnictwa cywilnego”, a w głównym problemie Autorka ujmuje całościowo lotnictwo, więc także lotnictwo wojskowe. Ta niekonsekwencja jest później powielana w treściach poszczególnych rozdziałów, gdzie opis problemów szczegółowych dotyczy naprzemienne aspekty cywilnych i wojskowych.

Hipotezę główną Autorka zawarła w ogólnej klasycznej formule „jak ma być”, bowiem w założeniach badawczych ujęła formułę „jak jest”. Hipoteza odnosi się do czterech problemów uszczegółowionych czterema hipotezami cząstkowymi. Autorka wyznaczyła obszary badań, które wymagają sprawdzenia poprzez zestawienie stanu rzeczywistego hipotetycznym. Uznaję tę konstrukcję za właściwą, a przyjęta formuła hipotezy badawczej świadczy o dużym zasobie wiedzy, zarówno teoretycznej jak i praktycznej, wynikającej z obserwacji i zainteresowań Doktorantki.

W treści rozdziału metodologicznego zidentyfikowano tylko po jednej zmiennej i od trzech do pięciu wskaźników badanego zjawiska. Można założyć, że zmienną niezależną określimy tylko jednym parametrem, ale zmienne zależne można już z było określić większą liczbą, przekładowo: czasem wtargnięcia BSP, miejscem, czyli tymi czynnikami, które nie będą zależnie od oceniającego i otoczenia. Nie jest to oczywiście błąd, niemniej ograniczona liczba zmiennych ogranicza (w pewnych sytuacjach) pełniejszy obraz rozpatrywanego problemu.

W procesie badawczym Autorka wykorzystywała metody teoretyczne oraz empiryczne. Obszerny zakres metod badawczych sprawia, że uzyskane wyniki są dość bogato opracowane. Są one rzetelne, prawidłowe pod względem koncepcyjnym i realizacyjnym stanowiące

¹ Uwaga za wypowiedzią prof. dr. hab. Lecha Kościelewskiego.

wiarygodne źródło uzyskanych wyników. Nie zgłaszam zastrzeżeń do doboru metod, technik i narzędzi badawczych zastosowanych w procesie badawczy.

Stwierdzam, że zastosowana w dysertacji procedura badawcza odpowiada wymogom logicznym i metodologicznym. Zachowano logiczną wynikowość układu pracy. Każdy ze sformułowanych problemów badawczych i hipotez częściowych znajduje swoje rozwiązanie we wnioskach pod każdym z rozdziałów.

Moja ogólna ocena metodologiczna rezonowanej rozprawy, pomijając uwagi polemiczne jako drugorzędne, jest pozytywna.

Poprawność merytoryczna przedstawionej do recenzji rozprawy nie budzi większych zastrzeżeń. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że obecny system bezpieczeństwa wykorzystywania BSP we wspólnej przestrzeni powietrznej z lotnictwem jest niewystarczający dla zachowania warunków bezpieczeństwa lotów zarówno w ruchu międzynarodowym jak i krajowym. Zidentyfikowane luki poznawcze i utylitarne w przedmiocie badań wskazują, że obecny stopień bezpieczeństwa nie zaspokaja w wystarczającym stopniu potrzeb i wyzwań przed jakimi stanął aktualnie funkcjonujący system bezpieczeństwa państwa.

Przeprowadzone badania oraz uzyskane wyniki potwierdzają wagę problemu badawczego oraz zasadność podjęcia badań na ten temat, ujawniając również jego złożoność. Zgromadzona wiedza i przedstawione argumenty pozwalają na stwierdzenie, że realizacja zamierzeń procedury badawczej pozwoliła uzyskać wartościowy materiał poznawczy. W wymiarze pragmatycznym efekty poznawcze mogą być wykorzystane do modyfikacji rozwiązań praktycznych w strukturach władz lotniczych m. in. w PAŻP i Siłach Zbrojnych ze szczególnym uwzględnieniem Sił Powietrznych.

Uważam, że wdrożenie przedstawionych propozycji i rozwiązań proceduralnych pozwoli na poprawę istniejącego stanu rzeczy.

Wskazane argumenty świadczą o właściwym podejściu Autorki do badań oraz o ich rzetelnym przeprowadzeniu. W wyniku tak przeprowadzonych badań Autorce udało się:

- po pierwsze, zebrać ciekawe fakty dotyczące dynamiki rozwoju technologii bezzałogowych statków powietrznych, które obecnie najbardziej są zaangażowane w działaniach militarnych zwłaszcza w Ukrainie;
- po drugie, stwierdzić związki występujące w przedmiocie badań (np.: brak przepisów prawnych wskazujących na użycie BSP we wspólnej przestrzeni powietrznej z lotnictwem, monitorowania rejestracji i użycia BSP w celu uzyskania akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa lotnictwa);
- po trzecie, ustalić brak wystarczającej liczby mierzalnych wskaźników odniesienia do krytycznej oceny ryzyka w zakresie operacyjności dronów;
- po czwarte zdefiniować kwestię problemową w obszarze braku kontroli sprzedaży BSP, co może skutkować zwiększeniem odpowiedzialności operatorów na nieuprawnione wloty w zakazane obszary przestrzeni powietrznej;
- po piąte, ustalić występujące tendencje w procesie niwelowania luki teoretycznej w zakresie szacowania i analizy ryzyka wykorzystania BSP w odniesieniu do ich wpływu na bezpieczeństwo portów lotniczych oraz prawidłowego ruchu powietrznego;
- po szóste, wskazać na możliwość zaimplementowania autorskiej aplikacji UAVOchek mającej na celu kontrolowanie nabywców dronów na poziomie sprzedaży, co pozwoli podnieść poziom działań profilaktycznych wpływających na świadomość operatorów;
- po siódme ustalić trafność założeń badawczych, która głosi, że BSP powinny być używane z zapewnieniem najwyższego poziomu bezpieczeństwa bazującego na kompetencjach personelu;
- po ósme, określić ewolucję zmian systemu bezpieczeństwa lotnictwa z uwagi na wielokierunkowość gałęzi zastosowania BSP.

Osiągnięcia powyższe są, w moim przekonaniu, wystarczającym argumentem do pozytywnej oceny wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy.

Zebrane w pracy materiały mogą zostać bezpośrednio wykorzystane w organach odpowiedzialnych na bezpieczeństwo lotnictwa zarówno w resortach siłowych jak i cywilnym lotnictwie. Celem zasadniczym może być usprawnienie istniejącego systemu bezpieczeństwa lotnictwa, szczególnie w odniesieniu do możliwości użycia BSP we wspólnej strefie powietrznej. Zaproponowana koncepcja użycia BSP może przyczynić się do zwiększenia sprawności, efektywności i bezpieczeństwa lotów lotnictwa i BSP w wspólnych obszarach powietrznych na terenie kraju i poza jego granicami.

Oceniając recenzowaną pracę pod względem merytorycznym, należy uznać, że Autorka właściwie wywiązała się z podjętego zadania. Treści merytoryczne w poszczególnych częściach rozprawy odpowiadają potrzebom rozwiązania problemów szczegółowych. Przyjęte podejście badawcze zapewniło pracy naukowy charakter i okazało się wystarczające dla rozwiązania problemu. Za istotny element w pracy należy uznać fakt, że badania miały charakter diagnostyczny określający stan aktualny oraz prognostyczny wskazujący możliwy obszar zmian.

Nowatorstwo rozprawy wyraża się oryginalnością podjętego tematu. W wyniku przeprowadzonych badań naukowych ustalono potrzebę zmian prawnych użycia BSP w we wspólnej strefie powietrznej z działaniem lotnictwa. W efekcie realizacji badań Autorka zidentyfikowała wymagania dla nowych rozwiązań proceduralnych w użyciu BSP oraz jednocześnie zaproponowała nową koncepcję użycia BSP podnoszącą poziom bezpieczeństwa użytkowania lotnictwa.

Podzielam opinię Autorki, że zmiany zachodzące w środowisku bezpieczeństwa międzynarodowego i w bezpośrednim otoczeniu Polski są wyzwaniem wymagającym nieszablonowego reagowania. Przygotowanie odpowiednich systemów zwiększających bezpieczeństwo dla lotów wspólnych lotnictwa i BSP, szczególnie w strefach kontrolowanych lotniska (CTR) jest wyznacznikiem zdolności systemu bezpieczeństwa państwa do efektywnego działania. Współczesne i przyszłe zagrożenia będą się charakteryzowały nieuprawnionymi wlotami BSP przyjmującymi formę ataków terrorystycznych, mogą mieć charakter asymetryczny, hybrydowy z dużą liczbą BSP (rój dronów), z tego powodu system bezpieczeństwa lotnictwa powinien ciągle podnosić swoją sprawność do przeciwstawienia się stosowanym zagrożeniom.

PODSUMOWANIE

Reasumując stwierdzam, że przedstawione zastrzeżenia, uwagi i komentarze nie mają istotnego wpływu na pozytywną ocenę merytorycznych treści zawartych w recenzowanej dysertacji.

Przedstawiona do recenzji praca obejmuje obszerną charakterystykę problematyki bezpieczeństwa lotnictwa i BSP działających we wspólnej przestrzeni powietrznej. Prezentowane treści mają uzasadnienie w uzyskanych wynikach badań. Ponadto należy wskazać, że praca z uwagi na charakter rozpatrywanych problemów ma walor pionierski i wnosi nowe elementy do problematyki nauk o bezpieczeństwie. Mam przekonanie, że praca odegra znaczącą rolę w procesie przygotowania bardziej skutecznego systemu bezpieczeństwa lotnictwa.

W konkluzji poczynionych uwag i analiz stwierdzam, że Panią mgr inż. Katarzynę Bolz cechuje odpowiednia dojrzałość naukowa. Jej rozprawa doktorska pozwala na stwierdzenie, że Autorka wykazała się wiedzą w przedmiocie badań oraz wystarczającymi umiejętnościami



metodologicznymi. Wysoko oceniam trafność doboru tematu, sposób rozwiązania problemów, zastosowanie w pracy teoretycznych i użytecznych metod badawczych i dociekliwość w postępowaniu badawczym.

Oczekuję, że w trakcie obrony rozprawy doktorskiej Autorka odniesie się do następujących kwestii sygnalizowanych już w treści recenzji oraz do poniższych pytań:

1. Przedmiotem badań był system bezpieczeństwa wykorzystania BSP, proszę go przedstawić jako podstawę badań (w formie opisowej lub schematu) i na tej bazie wskazać usprawnienia.
2. Autorka używa pojęcia „operacje lotnicze dronem” (s.101) proszę o definicję takich operacji.
3. Jakie doświadczenia z konfliktów zbrojnych, w których używa się BSP można przenieść do systemu bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego?

WNIOSEK KOŃCOWY

Wyrażam przekonanie, że przedstawiona do recenzji praca jest wystarczająco nowatorska, poprawna merytorycznie i metodologicznie oraz stanowi samodzielny wysiłek badawczy. Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Bolz spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. 2024, poz. 1571). Prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie nauki o bezpieczeństwie, wskazuje na opanowanie umiejętności w zakresie samodzielnego prowadzenia pracy naukowej i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Powyższe pod uwagę wnioskuje o dopuszczenie do publicznej obrony pracy w obecnym jej kształcie.

