

Opportunities and Threats to Services using Unmanned Aerial Systems

Małgorzata Żmigrodzka

Full Professor, Faculty of Economics, University of Warsaw, Warsaw, Poland Dr, Katedra Studiów nad Bezpieczeństwem Lotniczym, Wydział Bezpieczeństwa Lotniczego, Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie, Poland.

ORCID: 0000-0003-3896-0819

Email: m.zmigrodzka@law.mil.pl

Keywords

Safety, Drones, Unmanned Aerial Systems.

Article History

Received on 5th September 2022

Accepted on 25th September 2022

Published on 17th October 2022

Cite this article

Żmigrodzka, M. (2022). Opportunities and Threats to Services using Unmanned Aerial Systems. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 10(5), 14-18. <https://doi.org/10.18510/hssr.2022.1053>

Copyright @ Author

Publishing License

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Abstract

Purpose of the study: The article aims to introduce the issues related to the safe integration of manned and unmanned aviation.

Methodology: The paper was prepared using the critical literature review method, mainly in the field of safety aviation. The article uses empirical and theoretical approaches based on available source materials.

Main findings: In line with global trends, Poland has achieved tremendous growth in the drone market in recent years. The pandemic situation has only accelerated the use of new technologies. The number of professional drone pilots with appropriate licenses is over 25,000 in Poland. Thus, it is necessary to implement solutions for the stable, sustainable and safe development of the BSP market and its applications in various parts of the country.

Application of the study: The conclusions are the basis for consideration of the possibilities and conditions for the large-scale introduction of services using unmanned systems into everyday life. The article may inspire further research and inquiry into the new air transport industry and contribute to other interesting scientific studies.

Original/Novelty of the study: Autonomous drones are a young aerospace discipline, with little scientific output in Poland yet. The safety of BSP use is just beginning to gain importance in the decision-making process, especially in the commercial market. The examples of threats presented in the article, as well as opportunities for the development of new technologies, show the direction of action and the needs of the aviation market.

Szanse i zagrożenia dla usług z zastosowaniem bezzałogowych systemów powietrznych

Małgorzata Żmigrodzka

Dr, Katedra Studiów nad Bezpieczeństwem Lotniczym, Wydział Bezpieczeństwa Lotniczego, Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie, Polska.
Email: m.zmigrodzka@law.mil.pl

Słowa kluczowe

Bezpieczeństwo, Drony, Bezzałogowe Systemy Powietrzne.

Historia artykułu

Otrzymano 5 września 2022

Przyjęto 25 września 2022

Opublikowano 17 października 2022

Cite this article

Żmigrodzka, M. (2022). Opportunities and Threats to Services using Unmanned Aerial Systems. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 10(5), 14-18. <https://doi.org/10.18510/hssr.2022.1053>

Copyright @Author

Publishing License

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Streszczenie

Cel badawczy: Celem artykułu jest przybliżenie zagadnień związanych z procesem bezpiecznej integracji lotnictwa załogowego i bezzałogowego.

Metodologia: Artykuł został przygotowany z wykorzystaniem metody krytycznego przeglądu literatury głównie z zakresu bezpieczeństwa w lotnictwie. Korzystając z własnych doświadczeń autor zastosował w badaniu metody empiryczne.

Główne wnioski: Polska zgodnie z trendami światowymi osiągnęła ogromny wzrost rynku dronów w ostatnich latach. Sytuacja pandemiczna tylko przyspieszyła wykorzystanie nowych technologii. Liczba profesjonalnych pilotów dronów z odpowiednimi licencjami już dawno przekroczyła w Polsce 25 tysięcy. Konieczne jest więc wdrożenie rozwiązań mających na celu stabilny, zrównoważony i bezpieczny rozwój rynku BSP i jego zastosowań w różnych częściach kraju.

Zastosowanie badania: Wnioski są podstawą do rozważań nad możliwościami i warunkami wprowadzenia na szeroką skalę usług wykorzystujących systemy bezzałogowe do życia codziennego.

Oryginalność badań: Autonomiczne drony to młoda dyscyplina lotnictwa, której dorobek naukowy w Polsce jest jeszcze niewielki. Bezpieczeństwo użytkowania BSP dopiero zaczyna nabierać znaczenia w procesie decyzyjnym, zwłaszcza na rynku komercyjnym. Przedstawione w artykule przykłady zagrożeń, a także możliwości rozwoju nowych technologii, pokazują kierunek działań i potrzeby rynku usług lotniczych. Artykuł może być inspiracją do dalszych badań i dociekań w zakresie nowej gałęzi transportu lotniczego oraz przyczynkiem do innych ciekawych opracowań naukowych.

Wprowadzenie

Współcześnie wśród naukowców i przedsiębiorców zauważa się coraz większe zainteresowanie wiedzą z zakresu zastosowania bezzałogowych statków powietrznych a także całych systemów zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie. Ten obszar badawczy wiążący ze sobą wiedzę przede wszystkim z zakresu nowych technologii i sztucznej inteligencji stanowi obecnie wyzwanie dla rynku komercyjnego i usług transportu lotniczego. Szczególnego znaczenia drony nabrały w dobie kryzysu jakim było globalne rozprzestrzenianie się koronawirusa 2019-nCoV. Wtedy to znaczenia nabrały nowe technologie, które mają wpływ na skuteczność podejmowanych działań w sytuacji kryzysowej oraz redukcję negatywnych skutków. To właśnie drony stały się wsparciem dla człowieka i gospodarki w tym trudnym czasie.

Bezzałogowe systemy powietrzne – nowy wymiar usług transportu lotniczego

Transport w znaczeniu czynnościowym, jak i podmiotowym stanowi wielki i bardzo skomplikowany zbiór różnych zagadnień. Lotnictwo jest najnowocześniejszą i najbardziej dynamicznie rozwijającą się gałęzią transportu. Opiera się na skomplikowanych środkach lokomocji, nawigacji i obsługi naziemnej oraz wymaga dużych nakładów kapitałowych i wysoko wykwalifikowanej kadry.

W ostatnich latach dynamiką rozwoju w transporcie lotniczym szczególnie wyróżniają się bezzałogowe statki powietrzne (ang. Unmanned Aerial Vehicle) potocznie zwane dronami, definiowane jako konstrukcje latające wyposażone w napęd, sterowane za pomocą systemów autonomicznych, bądź zdalnie przez operatora.

Unia Europejska poprzez wprowadzanie szeregu przepisów i rezolucji dąży do usystematyzowania prawa związanego z dronami pojawiającymi się w przestrzeni publicznej (M. Majewska, 2019, s. 12-29).

Atrakcyjność technologiczna i finansowa dronów oraz stosunkowo niski koszt produkcji i eksploatacji, powoduje, że bezzałogowe systemy powietrzne są wykorzystywane w różnych obszarach bezpieczeństwa i ochrony takich jak:

- Patrolowania miast, dróg ekspresowych, autostrad, dróg dojazdowych do miast i aglomeracji w celu przekazywania informacji o intensywności ruchu drogowego, wypadkach i innych sytuacjach zagrażających bezpieczeństwu,
- Monitorowania przebiegu akcji ratowniczych na miejscach katastrof, klęsk żywiołowych, pożarów itp.,
- Do patrolowania granic,

- Monitorowania przebiegu imprez masowych pod kątem organizacji zabezpieczenia bezpieczeństwa i porządku publicznego,
- Wykorzystywania systemów monitorujących w działaniach operacyjnych, inspekcji niebezpiecznych miejsc lub przedmiotów, bezinwazyjnego prowadzenia czynności procesowych na miejscach zdarzeń,
- Transportowania i dokonywania zrzutów chemicznych środków, owadobójczych środków a także leczniczych,
- Transportu krwi i organów ludzkich.

Operatorzy dronów cały czas szukają nowych pomysłów na zastosowanie tych efektywnych urządzeń. Jednym z takich walorów np. wykorzystania dronów jest szybka reakcja na zdarzenie i swoboda dotarcia do miejsc trudnodostępnych a także mniejsze zaangażowanie ludzi i tym samym narażenie ich na pewne zagrożenia towarzyszące realizacji zadania. Drony służą do wspomagania działań kluczowych służb i instytucji w każdej chwili, dzięki systemowi PansaUTM, który zapewnia koordynację lotów BSP w polskiej przestrzeni powietrznej oraz zarządzanie wnioskami i zgodami na realizację lotów bezzałogowych statków powietrznych ([M. Darowska, K. Kutwa, 2019, s. 8-14](#)).

Oczywiście w obszarze usług komercyjnych drony są równie popularne i często stosowane. Dlatego jednolite wdrażanie i przestrzeganie przepisów i procedur powinno przebiegać podobnie jak w lotnictwie załogowym. W przypadku operatorów, w tym pilotów, bezzałogowych statków powietrznych i bezzałogowych systemów powietrznych wszelkie standardy zachowania bezpieczeństwa podczas wykonywania lotów powinny być tak samo obwarowane procedurami uzyskania licencji pilota jak w przypadku lotnictwa załogowego. Z uwagi na powszechne zastosowanie bezzałogowych statków powietrznych istotne jest podnoszenie świadomości społeczeństwa w zakresie zasad ich bezpiecznego użytkowania.

Na lotniskach całego świata coraz częściej wykorzystywane są drony cargo. Użycie ich do transportu kilkuset kilogramowych paczek pozwala obniżyć koszt nawet o 80%. Zdaniem analityków rynek logistyki z użyciem dronów wzrośnie w ciągu kilku lat niemal trzykrotnie. Bułgarska spółka Dronamics przy użyciu dronów Black Swan przewozi ładunki o wadze do 350 kg na odległość nawet kilku tysięcy kilometrów. Koszt takiej usługi może być nawet o 80% niższy, niż gdyby była realizowana przez konwencjonalne samoloty transportowe. Spółka zainaugurowała swoje usługi na chorwackim lotnisku Osijek, które utworzyło partnerstwo transportu cargo z lotniskami w Belgii, Finlandii, Włoszech i Szwecji ([logistyka.net, 2021](#)).

Szanse dla rozwoju dronów z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego

Sztuczna inteligencja czerpie naukę z danych. Oznacza to, że wszelka nieścisłość informacji będzie odzwierciedlona w wynikach. Natomiast techniki uczenia maszynowego mają za zadanie pomóc określić i zrozumieć strukturę oraz relacje w zbiorze danych.

Sztuczna inteligencja (AI) i uczenie maszynowe są postrzegane jako ostateczne rozwiązanie do zarządzania danymi w branży, które stanowią duży problem dla firm inspekcyjnych. Szczególnie uzyskanie istotnych informacji z milionów, może miliardów obrazów zebranych w czasie operacji dronów. Mimo to cały czas rozwija się przemysł 4.0 i firmy takie jak Industrial SkyWorks Inc. już zaczynają wykorzystywać możliwości backend i onboard AI, aby dostarczać rozwiązania w zakresie danych inspekcyjnych dla swoich klientów za pośrednictwem oprogramowania Virtual Inspection, będąc w pełni świadome obecnych mocnych i słabych stron AI w dziedzinie inspekcji. Biorąc pod uwagę wyzwania w zakresie wdrażania AI i adopcji w inspekcji dronem na rynku raczej są to powolne, ale długoterminowe działania dla dostawców usług dronowych. Problem bowiem stanowią wymagania dotyczące integracji danych ze starszymi systemami zarządzania, np. jak wprowadzić swoje dane do domu, który został zbudowany lata, jeśli nie dekady temu. Prosta integracja i zarządzanie danymi, dla programów inspekcyjnych, będzie wystarczającym wyzwaniem, a nawet zagrożeniem dla wdrożenia ([D.Gagne, 2019](#)).

Bariery rozwoju Przemysłu 4.0 mają związek przede wszystkim z dostępem do adekwatnie wykształconych kadr. Również firmy, świadome wagi, jaka leży w kompetencjach i wiedzy robią wiele w kierunku jej internalizacji i zapewniania retencji. Głównie dzieje się to na drodze szkoleń młodej kadry, ale również dzięki opracowywanej sformalizowanej dokumentacji.

Z badania „W drodze ku Gospodarce 4.0”, które zostało przeprowadzone przez IDG – wydawcę magazynu Computerworld – w partnerstwie z firmą ABB wynika, że zaledwie 14% przedsiębiorstw ma opracowany strategiczny plan transformacji dla działań w ramach Gospodarki 4.0 i zaczęło wdrażać go w życie. Niemal połowa (48%) deklaruje, że działania związane z cyfryzacją procesów wytwórczych nie mają umocowania na poziomie strategii przedsiębiorstwa, choć prowadzone są mniejsze projekty w tym obszarze. I co najbardziej niepokojące – więcej niż co czwarta firma (27%) nie zamierza prowadzić żadnych działań związanych z szeroko pojętą Gospodarką 4.0 ([Z. Piątek, 2019, s. 12](#)).

Okres pandemii wpłynął na pewne zmiany a wręcz dynamiczny rozwój autonomicznych rozwiązań między innymi przy użyciu dronów. Bezzałogowe statki powietrzne, żeby mogły być zdolne do podejmowania autonomicznych decyzji muszą być wyposażone w procesory zdolne do wykonywania skomplikowanych obliczeń na potrzeby procesów uczenia maszynowego, jak i samego oprogramowania, które wykorzysta potencjał sztucznej inteligencji.

Jednym z przykładów jest platforma Hummingbird, która ułatwia rolnikom zarządzanie uprawami i wykrywanie ognisk chorób w ich wczesnym stadium. Drony spełniają w tym projekcie funkcję monitorującą – nieustannie fotografują pola,

aby dostarczyć dane wizualne, które posłużą do analizy kondycji zdrowotnej konkretnych fragmentów upraw. Kolejnym przykładem jest koreańska firma Nearthlab, która tak skonfigurowała drony, aby te mogły automatycznie monitorować stan techniczny farm wiatrowych, wykrywać i zgłaszać ewentualne usterki (strefainzyniera.pl, 2021).

Aktualnie prowadzone są analizy i badania, na podstawie których w niedalekiej przyszłości sztuczna inteligencja może zostać wykorzystana do stworzenia autonomicznych, latających taksówek a także przewozów cargo.

Zagrożenia ze strony bezzałogowych statków powietrznych a systemy antydronowe

Mając na uwadze szerokie spektrum zastosowań dronów w różnych obszarach życia należy zdawać sobie sprawę z rozmaitych zagrożeń. Chcąc zapewnić bezpieczne użytkowanie bezzałogowych statków powietrznych i wykrywanie tych, które są wykorzystywane do złych celów podjęto prace nad możliwością ich zwalczania lub obezwładniania. Od kilku lat w tym też w Polsce prowadzi się prace nad systemami zakłócania elektroniki bezzałogowych statków powietrznych, tak by został on zmuszony do przerwania swojego dalszego działania. Prowadzi się również badania nad zwalczaniem niepożądanych bezzałogowych statków powietrznych przez własne bezzałogowe statki powietrzne przystosowane do zniszczenia lub zakłócenia działania problematycznego systemu ([Wackwitz K., 2015, s. 1-16.](https://www.wackwitz.com)).

Koncern Airbus Defence and Space opracował system, który pozwala na zmniejszenie ryzyka wtargnięcia bezzałogowych statków powietrznych na obszary o ograniczonym lub zakazanym ruchu powietrznym. System ten daje możliwość wykrycia z dużej odległości wtargnięcia bezzałogowego statku powietrznego na krytyczne rodzaje obszarów, a następnie zakłócenie pracy jego systemów wraz z możliwą lokalizacją miejsca operatora sterującego wskazanym bezzałogowym statkiem powietrznym. Dzięki technologii inteligentnego zakłócania responsywnego, sygnały zakłócające blokują wyłącznie określone częstotliwości używane do sterowania dronem pozostawiając inne częstotliwości w obszarze zakłócania bez zmian.

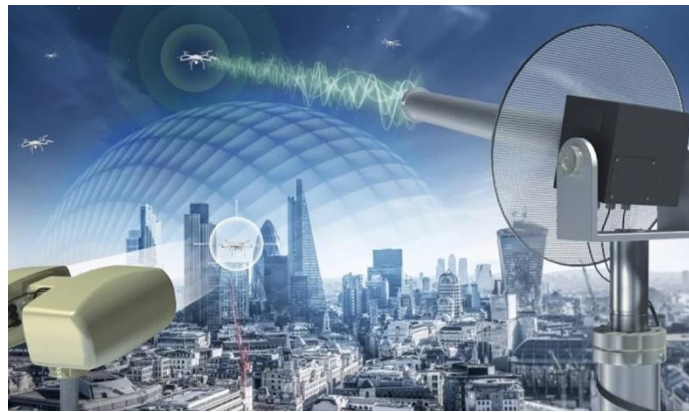


Figure 1: System Falcon Shield

Source: <https://www.eteknix.com/selex-develops-anti-drone-shield/>

Koncern Selex ES (figure 1) wychodząc ze swoją ofertą zaproponował system Falcon Shield. Ma on za zadanie nie tylko uszkodzić elektronikę, ale niekiedy także przejąć kontrolę na bezzałogowym statkiem powietrznym. Kolejnym przykładem jest produkt polskiej spółki Advanced Protection Systems, która opracowała i skomercjalizowała unikalny system do identyfikacji i neutralizacji dronów: Ctrl+Sky (figure 2), który jest w stanie wykrywać na niebie bezzałogowe statki powietrzne, przemieszczające się nielegalnie. Działa na zasadzie wykorzystywania zarówno kamer wizyjnych jak i specjalnych radarów, co pozwala na śledzenie w czasie rzeczywistym wszystkich parametrów lotu drona, bądź ich grupy. W razie konieczności istnieje możliwość przechwycenia intruza oraz sprowadzenie go na ziemię lub skierowanie go na otwartą przestrzeń z dalszym zamiarem rozbicia go.



Figure 2: System antydronowy Ctrl+Sky

Source: https://mapadotacji.gov.pl/wp-content/uploads/core_media/7277645/1_7277645.pdf

Innym przykładem jest system Jastrząb stworzony przez firmę Hertz. Może on być wykorzystywany zarówno stacjonarnie jak i na platformie mobilnej co pozwala na szerokie zastosowanie zarówno w ochronie stałej obiektów jak i ochronie imprez masowych. System monitoruje teren w czasie rzeczywistym rozróżniając przy tym drony od samolotów załogowych i ptactwa co całkowicie eliminuje ryzyko pomyłki. Jednym z elementów jest neutralizator wysyłający sygnał zakłócający. Co pozwala jak we wcześniej wspomnianych przykładach na odcięcie komunikacji między BSP, a jego operatorem w celu sprowadzenia go na ziemię (J. Marszałek, 2017, s. 13).



Figure 3: System Jastrząb

Source: <https://zbiam.pl/artykuly/jastrzab-lowca-bezзалogowcow/>

Podsumowanie

Niewątpliwie dynamiczny wzrost rynku lotnictwa bezzałogowego wymaga uregulowania na poziomie międzynarodowym. Podjęte działania legislacyjne są konieczne dla wspomaganie i stymulowanie dalszej ewolucji rynku przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa poprzez uwzględnianie różnego poziomu ryzyka związanego z wykonywaniem wszelakich operacji. Należy pamiętać, że bezzałogowy statek powietrzny trzeba postrzegać jako system, na który składa się również człowiek odpowiadający za jego kontrolę. Wszędzie tam, gdzie występuje czynnik ludzki trzeba się liczyć z możliwością wystąpienia sytuacji niepożądanych w wyniku działań celowych lub zbiegu okoliczności połączony z niedostateczną wiedzą i umiejętnością. Narzędziem wspierającym jest sztuczna inteligencja, która, coraz częściej jest wykorzystywana w pojazdach autonomicznych, między innymi w latających taksówkach a także przewozach cargo. Z przeprowadzonych analizy literatury przedmiotu wynika, że lotnictwo dąży ku bezpiecznej integracji załogowych i bezzałogowych statków powietrznych a Polska na arenie europejskiej jest jednym z lepiej przygotowanych krajów na takie rozwiązania.

Bibliografia

1. Darowska M., Kutwa K., Biała Księga Rynku Bezzałogowych Statków Powietrznych, 2019 r., s.8-14.
2. Gagne D., Predicting the Future of AI for Drones w: Energy & Utility Inspections with Michael Cohen, 2019.
3. Majewska M., Prawne aspekty polityki transportowej unii europejskiej, UB, Białystok 2016 r., s. 12-29.
4. Marszałek J., Zagrożenie dla portów lotniczych ze strony bezzałogowych statków powietrznych, WSB, Gdańsk, 2017, s. 13.
5. Piątek Z., Cztery raporty o Przemysle 4.0 w Polsce, 2019 r. s.12.
6. Wackwitz K., Boedecker H., Safety Risk Assessment for UAV Operation, Drone Industry Insights, Safe Airspace Integration Project, Part One, November 2015.
7. <https://strefainzyniera.pl/artykul/1213/drony-wkraczaja-w-ere-sztucznej-inteligencji-maja-samodzielnie-transportowac-krew-a-takze-ludzi-w-zatloczonych-miastach>
8. https://transportation.overview.pwr.edu.pl/UPLOAD/BAZA-ARTYKULOW/PL/2017/12/A_PL_17_12_01.pdf
9. <https://www.logistyka.net.pl/aktualnosci/item/92261-drony-przyszloscia-ryнку-usług-transportowych>