

Contemporary use of drones in civilian operations

Współczesne wykorzystanie dronów w sferze cywilnej

dr Radosław Hrynkiewicz

Uniwersytet Rzeszowski

Abstract

This article is dedicated to the use of unmanned aerial vehicles in civilian operations.

New technologies have greatly evolved in recent years. The progress and innovation are especially visible in the airspace sector thanks to unmanned aerial vehicles.

The potential for use of unmanned vehicles is very extensive. Such vehicles are slowly entering our everyday lives and their contributions will continue to grow.

Due to the above, the article covers the aspects of their use by various institutions and uniformed forces and the potential for their adaptation to various segments of life, such as medical rescue services, archaeology, environment protection, agriculture, geodesy, and cartography. It also lists the hazards and risks associated with their potential for criminal activity and acts of terrorism as well as legal, social, and technical problems, which are under ongoing development due to the dynamic growth of new technologies.

Streszczenie

Na przełomie kilku, a nawet kilkunastu ostatnich lat nastąpił bardzo dynamiczny rozwój nowych technologii, szczególnie zauważalny w dziedzinie miniaturowych układów sterowania, obserwacji i łączności¹. Postęp i innowacyjność są dostrzegane przede wszystkim w sektorze przestrzeni powietrznej za sprawą bezzałogowych statków powietrznych, dzięki którym prawie każdy może mieć do niej praktycznie nieograniczony dostęp.

Rozwój bezzałogowych statków powietrznych przyczynił się do ich coraz powszechniejszego użycia nie tylko w przemyśle zbrojeniowym, będącym prekursorem tych rozwiązań, gdzie pierwotnie były i są wykorzystywane do działań bojowych, patrolowych, zwiadowczo-obszernych, rozpoznawczych czy monitoringu, ale również w szerokim spektrum możliwości ich używania w sferze cywilnej². Współczesne rozwiązania technologiczne zmierzają w kierunku zminimalizowania udziału człowieka w najróżniejszych jego działaniach, a możliwość zastosowania dronów, praktycznie w każdej dziedzinie życia, sprzyja ich dynamicznemu rozwojowi i napędza producentów do coraz to ciekawszych rozwiązań technologicznych³.

Rosnący dostęp do zaawansowanej elektroniki daje szeroki wachlarz zastosowań praktycznych i nowatorskiego wykorzystania przestrzeni powietrznej. Jednak oprócz wielu korzyści, stosowanie tego rodzaju rozwiązań niesie za sobą również cały szereg problemów prawnych, społecznych i technicznych⁴. Coraz częściej podnoszone są, nie tylko w Polsce, ale też na arenie międzynarodowej, zagadnienia etyczne, odnoszące się do wykorzystywania bezzałogowych statków powietrznych w kontekście ochrony prywatności i danych osobowych.

-
- 1 A. Moldenhawer, W. Perkowski: Pneumatyczna wyrzutnia startowa bezpilotowych samolotów. w: Transactions of the Institute of Aviation. Prace Instytutu Lotnictwa, pod red. Zdzisława Gosiewskiego. Nr 216/2011.
 - 2 T. Zieliński: Funkcjonowanie bezzałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej. Poznań 2014, s. 7, 12.
 - 3 A. Mroczek: Roboty mobilne i bezzałogowe statki latające jako integralny element systemu wspomagania działań w zwalczaniu zorganizowanej przestępczości i terroryzmu. w: Nowe technologie w zwalczaniu terroryzmu. Projekt PROTEUS, pod red. K. Jałuszynskiego, K. Liedela, Warszawa 2009, s. 107 i n.
 - 4 Cywilne wykorzystanie dronów. Biuro Analiz Sejmowych, Nr 4 (187), 5 marca 2015 r., www.bas.sejm.gov.pl – dostęp 10.08.2015 r.

Wykorzystanie technologii bezzałogowych konstrukcji jest niezwykle szerokie i staje się powoli elementem naszej codzienności, a wykorzystywanie ich przez coraz to większą grupę użytkowników cywilnych niesie za sobą realną obawę o bezpieczeństwo osób i mienia, jak również innych użytkowników przestrzeni powietrznej. Bez wątpienia prawo nie nadąza za dynamicznym rozwojem technologii i pomimo upływu kilku lat od pojawienia się pierwszych tego typu produktów na rynku europejskim w dalszym ciągu nie udało się uregulować legislacyjnie zagadnień, dotyczących użytkowania bezzałogowych statków latających w sektorze publicznym i prywatnym. Tłumaczyć to można ostrożnością, uzasadnioną względami bezpieczeństwa oraz skomplikowaniem zagadnienia. Dodatkowo istnieje spora rozbieżność przepisów wspólnych dla krajów Unii Europejskiej, a w niektórych nie istnieją żadne regulacje w tym obszarze⁵. W krajach takich, jak Szwecja Francja, Irlandia, Wielka Brytania obowiązują przepisy krajowe, które w dalszym ciągu ewoluują ze względu na dynamiczny rozwój technologii w obszarze bezzałogowych statków powietrznych⁶.

Bezpieczeństwo powinno być najwyższym priorytetem polityki w dziedzinie lotnictwa. Niestety nie zostały jeszcze wypracowane pewne standardy i procedury żeglugi powietrznej. Dlatego starania w zakresie badań i rozwoju, podejmowane przez rozmaite organizacje, w tym przez Komisję Europejską, Eurocontrol, Europejską Agencję Obrony (EDA) i Europejską Agencję Kosmiczną (ESA), powinny dążyć do rozwijania tych właśnie technologii. Niezmiernie istotne są dylematy odnoszące się do problematyki stworzenia określonych standardów produkcji, sterowania, technologii antykolidyjnych, ochrony przed różnego rodzaju atakami, np. fizycznymi lub elektronicznymi, zharmonizowanych i przejrzystych procedur awaryjnych oraz zdolności decyzyjnej, zapewniającej przewidywalne zachowanie we wszystkich fazach lotu⁷.

5 M. Zych: Drony w cywilu, www.codozasady.pl – dostęp 31.07.2015; Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju. Projekt z dnia 01.12.2014 r. Nr w wykazie prac 434.

6 Ibidem.

7 *Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady „Nowa era w dziejach lotnictwa. Otwarcie rynku lotniczego na cywilne wykorzystanie systemów zdalnie pilotowanych statków powietrznych w bezpieczny i zrównoważony sposób” COM (2014) 207 final*. Dz.U.UE.C.2015.12.87.

Współczesne drony kojarzone są z niewielkimi latającymi statkami powietrznymi, nieskomplikowanymi technicznie, niezwykle uniwersalnymi i ekonomicznymi konstrukcjami, poruszającymi się w zasięgu wzroku. Mamy jednak także do czynienia z urządzeniami o wiele bardziej zaawansowanymi, zróżnicowanymi pod względem elektroniki, długości czasu przebywania w powietrzu, wielkości i masy, maksymalnej prędkości, które są konstruowane do ściśle określonych zadań.

Przedstawienie zastosowań dronów w sferze cywilnej należy rozpocząć od tych, do których zostały pierwotnie stworzone. Dzięki możliwości przesyłania obrazu wideo w czasie rzeczywistym, znajdują one zastosowanie przede wszystkim do celów obserwacyjnych, rozpoznawczych i monitoringu, mających decydujący wpływ na wzrost bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, porządku publicznego, zbiorowości czy jednostki, biorąc szczególnie pod uwagę największe zagrożenia współczesnego świata, jakimi są terroryzm i zorganizowana przestępczość. Mogą być one wykorzystywane przez wszystkie formacje służb mundurowych, począwszy od służb specjalnych, policji, straży granicznej, straży pożarnej, straży miejskiej, służby leśnej, służby więziennej, a skończywszy na straży ochrony kolei.

Organy państwowe coraz więcej środków finansowych przeznaczają na rozwój i zakup nowych technologii, które poprawiają nie tylko jakość pracy, czas realizacji zadań, ale przede wszystkim podnoszą skuteczność działań służb specjalnych i jednostek porządkowych oraz, co najistotniejsze, bezpieczeństwa i ochrony, kiedy zaistnieje konieczność prowadzenia działań w miejscach odległych i trudno dostępnych, mających bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzkiego. Obserwacja i gromadzenie przez drony danych z zagrożonych obszarów pozwalają na stworzenie większej bazy informacji, które w znacznym stopniu pozwalają przyspieszyć i ułatwić podejmowanie decyzji oraz wspomóc współpracę i koordynację służb, biorących udział w danej operacji⁸. Ogromne znaczenie w prowadzeniu śledztw odgrywa możliwość przeprowadzenia na znacznym terenie oglę-

8 T. Kijewski: Generalne założenia Zintegrowanego mobilnego systemu wspomagającego działania antyterrorystyczne i antykrzysowe PROTEUS. w: Nowe technologie w zwalczaniu terroryzmu. Projekt PROTEUS, pod red. K. Jaluzyńskiego, K. Liedela, s. 57, Warszawa 2009.

dzin kryminalistycznych z miejsca zdarzenia, np. w rejonie zaistniałego wybuchu, bez obawy o wpływ szkodliwych substancji chemicznych lub biologicznych na ludzkie zdrowie⁹.

Dodatkowym atutem bezzałogowych statków powietrznych jest to, iż mogą one pracować w każdych warunkach pogodowych, w dzień i w nocy, na wysokościach uniemożliwiających ich dostrzeżenie przez osoby inwigilowane. Jednostki policji w większości krajów europejskich zostały już wyposażone w drony zaopatrzone głównie w sprzęt optoelektroniczny, mające na celu patrolować ulice, monitorować organizowane marsze i demonstracje, niejednokrotnie przeistaczające się w zamieszki. Większość imprez masowych o szczególnej randze, jak np. olimpiady, mecze piłki nożnej, są w głównej mierze zabezpieczane przez drony, dzięki którym policja jest w stanie na bieżąco ocenić sytuację i wykryć antyspołeczne zachowania, zagrażające bezpieczeństwu dużych zgromadzeń ludności. W ten sposób możliwa jest szybsza reakcja organów ścigania, dokładniejsza identyfikacja i prowadzenie pościgu bez ryzyka sprowadzenia niebezpieczeństwa w ruchu lądowym. Ciekawą innowacją jest dron o nazwie „Skunk Riot Control Copter”, projekt firmy Desert Wolf, który został wyposażony nie tylko w kamerę termowizyjną, ale również w światła stroboskopowe, lasery i głośniki, umożliwiające komunikację z tłumem. Na pokładzie umieszczono pistolety wraz z magazynkiem na kule z farbą lub gazem pieprzowym, które mogą zostać użyte w sytuacjach nadzwyczajnych, zagrażających porządkowi publicznemu¹⁰. Tego typu maszyny są już wdrożone do służby w Indiach i Południowej Afryce.

Bardzo istotnym elementem bezpieczeństwa wewnętrznego państwa są szczelne i bezpieczne granice, tym bardziej iż część granic naszego kraju jest jednocześnie granicą Unii Europejskiej. Napięta sytuacja geopolityczna na wschodzie Europy i walki zbrojne w państwach islamskich powodują, iż mamy dzisiaj do czynienia z nową falą imigrantów pochodzących z Ukrainy, Libii, Syrii, Serbii, Afganistanu czy Iraku, którzy próbują wszelkimi

9 A. Mroczek: *Roboty mobilne...* Warszawa 2009, s. 107 i n.

10 www.desert-wolf.com/dw/products/unmanned-aerial-systems/skunk-riot-control-copter.html – dostęp 28.07.2015 r.; <http://www.swiatdronow.pl/dron-firmy-desert-wolf-postrach-demonstrantow> – dostęp 18.07.2015 r.

możliwymi sposobami nielegalnie przekroczyć granicę państw europejskich. Szeroki wachlarz zagrożeń, takich jak handel narkotykami, bronią, ludźmi czy zwyczajny przemyt¹¹, powoduje, iż straż graniczna musi być odpowiednio modernizowana. W tym celu została wzmocniona bezzałogowymi statkami powietrznymi, których głównym zadaniem jest patrolowanie granicy, śledzenie i namierzanie różnorodnych zagrożeń na lądzie oraz nadzorowanie obszaru morskiego i dużych akwenów Tego rodzaju działania podjęto na Morzu Śródziemnym w związku z niespotykaną dotąd liczbą prób przedostania się uchodźców z Afryki na wybrzeża włoskie.

Przełomowym przedsięwzięciem jest projekt budowy bezzałogowych samolotów o nazwie „Global Hawk”, stworzony przez amerykański koncern Northrop Grumman, specjalnie dla NATO. Jest to jedna część systemu obserwacji AGS¹², który został opracowany w celu monitorowania terenu NATO, rozszerzenia wspólnego wywiadu, rozpoznania, ochrony wojsk lądowych i ludności cywilnej, kontroli granicznej i bezpieczeństwa na morzu, zwalczania terroryzmu, zarządzania kryzysowego i pomocy humanitarnej niesionej poszkodowanym w wyniku klęsk żywiołowych¹³. W Stanach Zjednoczonych do monitorowania i ochrony granic Urząd Celný i Ochrony Granic (US Customs and Border Protection) używa bezzałogowych Predatorów. Najnowocześniejsze wyposażenie pozwala na obserwację przestrzeni lądowej z wysokości kilku, a nawet kilkunastu tysięcy metrów, nawet zza chmur. Umieszczone na pokładzie urządzenia optoelektroniczne i radarowe pozwalają na odczytanie tablic rejestracyjnych, wykrywanie śladów opon samochodowych oraz ludzkich stóp¹⁴.

Jednostki policji w akcjach poszukiwawczych również są wspomagane przez bezzałogowe statki powietrzne. Do niedawna tego rodzaju czynności były wspierane śmigłowcami, jednak koszty związane z utrzymaniem, eksploatacją maszyn i pracą pilotów generowały spore obciążenia finanso-

11 T. Zieliński: *Funkcjonowanie bezzałogowych...*, Poznań 2014, s. 77.

12 Alliance Ground Surveillance (Sojuszniczy Zwiad Naziemny) – w tym programie bierze udział 15 państw: Bułgaria, Czechy, Dania, Estonia, Niemcy, Włochy, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Norwegia, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Stany Zjednoczone.

13 „NATO Alliance Ground Surveillance (AGS)”, www.northropgrumman.com – dostęp 12.07.2015 r.

14 T. Zieliński: *Funkcjonowanie bezzałogowych...*, Poznań 2014, s. 77.

we. W większości państw europejskich powoli eliminuje się lub ogranicza korzystanie służb mundurowych z asysty śmigłowców. Aktualnie tego rodzaju zadania są realizowane przez drony, które dodatkowo wyposaża się w kamery termowizyjne, noktowizyjne, reflektory, szereg czujników podczerwieni, dzięki czemu działania mogą być prowadzone w trudno dostępnym terenie górzystym i leśnym, gdzie zwykły śmigłowiec nie miałby możliwości penetracji obszaru poszukiwań.

Zaawansowanym projektem, stworzonym przez firmę Tactical Robotics Ltd. przy wsparciu Ministerstwa Obrony Narodowej Izraela, jest bezzałogowy statek o nazwie „AirMule”. Dzięki swoim niewielkim gabarytom, wytrzymałości, niskim poziomom hałasu może być wykorzystywany w skrajnie niebezpiecznych warunkach. Na polu walki może służyć do transportu żołnierzy lub zaopatrzenia, sprawdza się również w akcjach ratunkowych na wypadek konieczności ewakuacji osób z wysokich pięter budynków, czy w misjach poszukiwawczych prowadzonych w wyniku działania sił przyrody tj. powódzie, trzęsienia ziemi. AirMule jest wyposażony w dwa zdalnie sterowane ramiona, dzięki którym operator może dokonywać różnych czynności w warunkach, w których przebywanie zagrażałoby życiu lub zdrowiu ze względu na skażenie chemiczne, biologiczne lub radioaktywne. Maszyna ze względu na swoją ładowność, szybkość i odległość na którą może się przemieszczać, posiada ogromne możliwości taktyczne¹⁵.

W dzisiejszych czasach bezpieczeństwo wewnętrzne państwa, prawidłowe funkcjonowanie gospodarki i społeczeństwa, uzależnione jest od wdrożenia odpowiedniego programu ochrony infrastruktury krytycznej. Ten czuły punkt każdego państwa, obejmujący m.in. systemy łączności, transportowe, ratownicze, finansowe oraz zaopatrzenia w energię, wodę, żywność, jest szczególnie narażony nie tylko na występowanie klęsk żywiołowych, katastrofy naturalne, ale również na działania ugrupowań terrorystycznych oraz działania militarne na obszarach ogarniętych konfliktami zbrojnymi. W tym celu, oprócz wykorzystywanych już od dawna najróżniejszych systemów fuzji informacji, kamer, radarów i sonarów, używa się odpowiednio przystosowanych dronów, mających możliwości fotografo-

15 www.tactical-robotics.com/category/airmule – dostęp 19.07.2015 r.; <http://www.swidronow.pl/airmule-dron-ktory-zabierze-rannych-pola-walki> – dostęp 19.07.2015 r.

wania, filmowania i gromadzenia danych w czasie rzeczywistym o stanie danego sektora. Skraca to czas akcji i daje możliwość szybkiej reakcji na wszelkie uszkodzenia i usterki, jak również celowe działania, zmierzające do paraliżu infrastruktury, np. rurociągów, linii komunikacyjnych czy sieci energetycznych.

Ważnym obszarem dla zastosowań BSL jest zarządzanie kryzysowe i zapobieganie katastrofom. W sytuacjach klęski żywiołowej, tj. huraganów, powodzi, pożarów, trzęsienia ziemi, lawin, stworzenie sprawnego, ujednoliconego systemu, który weryfikowałby na bieżąco przepływ informacji i danych w czasie rzeczywistym, odgrywa istotną rolę. Wykorzystanie nowych możliwości monitoringu, który może dostrzec, zidentyfikować i obserwować najmniejsze zagrożenia, w znacznym stopniu zoptymalizowałoby cały mechanizm reagowania kryzysowego¹⁶. Wówczas statki powietrzne mogłyby pełnić rolę systemu wczesnego ostrzegania. Tego rodzaju rozwiązania są opracowywane i wdrażane na całym świecie. Ich istotną zaletą jest zacieśnianie współpracy i dodatkowe wsparcie dla jednostek policji, straży pożarnej, jak i służb ratowniczych w procesie podejmowania strategicznych decyzji.

Drony sprawdzają się również w służbie jednostek samorządu terytorialnego. Władze miast i gmin coraz częściej przeznaczają publiczne pieniądze na zakup nowoczesnych platform, wykorzystując je do różnych zadań w terenie. W głównej mierze są przydatne przy opracowywaniu aktualnych map niezbędnych do planowania przestrzennego, sporządzaniu planów projektów inwestycyjnych, dla przedsiębiorców i inwestorów. Drony również patrolują tereny miejskie i leśne, wyszukują nielegalnie składowanych odpadów, tym samym ograniczają ewentualną możliwość skażenia danego obszaru. Samorząd lokalny znalazł również sposób na obywateli, którzy unikają obowiązku podatkowego, np. z tytułu podatku od nieruchomości. Mieszkańcy gmin są zobowiązani do składania informacji o nieruchomościach i obiektach budowlanych. Precyzyjne mapy pozwalają władzom samorządowym określić, które z nich nie zostały uwzględnione w dokumentacji wydziału podatków i opłat lokalnych. Tego typu działania z bardzo

16 T. Zieliński: *Funkcjonowanie bezzałogowych...*, Poznań 2014, s. 68.

dobrym skutkiem są stosowane w Krakowie, Katowicach i Wrocławiu. W Argentynie drony służą urzędowi skarbowemu do kontrolowania stanu majątku najzamożniejszych obywateli. Poprzez dokumentację fotograficzną są w stanie określić, które jej składniki nie zostały uwzględnione w deklaracjach majątkowych. W ten sposób argentyński fiskus odzyskał kilka milionów dolarów zaległości podatkowych.

W systemie ratownictwa medycznego, górskiego i wodnego użycie dronów daje ogromne możliwości. Ich główną zaletą jest skrócenie czasu akcji do niezbędnego minimum w jakim można dotrzeć do osób potrzebujących pierwszej pomocy. Najnowsze konstrukcje są przystosowane do transportu ekwipunku, zawierającego podstawowe materiały i środki pomocy przedmedycznej, lekarstw, maski tlenowej a nawet defibrylatora. Za pomocą odpowiedniej aplikacji zainstalowanej na smartfonie i sygnale GPS, dron jest w stanie automatycznie zlokalizować osoby poszkodowane i w przeciągu kilku minut dostarczyć odpowiedni sprzęt. Jednocześnie cała akcja ratownicza za pomocą kamer i mikrofonu jest monitorowa z centrum dowodzenia ratownictwa¹⁷, co daje pełny obraz sytuacji.

Irańska firma RTS Lab. skonstruowała drona o nazwie „PARS”, którego przeznaczeniem jest ratować życie osób znajdujących się na wodzie. Statek powietrzny, oprócz kamery termowizyjnej umożliwiającej detekcję ciała ludzkiego w wodzie, lamp oświetleniowych, ma zainstalowane na pokładzie koła ratunkowe lub rękaw ratunkowy wypełniony sprężonym powietrzem, który może zrzucić w pobliżu osób potrzebujących pomocy i ułatwić tonącym wydostanie się z wody¹⁸.

Stworzony został również projekt dronów ratunkowych dla ratownictwa górskiego. Pomijając możliwość szybkiego dotarcia praktycznie w każdy rejon górzysty, statek powietrzny może zostać wyposażony w system odczytujący sygnał z tzw. AVD, czyli detektorów ofiar lawin (Analanche Victim Detectors), co umożliwiłoby szybszą i skuteczniejszą

17 www.swiatdronow.pl/dron-ratowniczy-latajacy-defibrylator-aleca-momonta – dostęp 17.06.2015 r.

18 www.swiatdronow.pl/pars-iranski-dron-ratuje-tonacych – dostęp 17.06.2015 r.

akcję poszukiwawczą osób zaginionych pod lawiną śniegu¹⁹. Dodatkowym atutem konstrukcji jest to, iż może ona zostać dostosowana do przewozu sprzętu ratowniczego oraz medykamentów.

W dziedzinie ochrony środowiska drony także mają coraz istotniejszy udział. Większość dzisiejszych służb, instytucji oraz organizacji proekologicznych zostało wyposażonych lub zdecydowało się na zakup nowoczesnego sprzętu, w tym bezzałogowych statków powietrznych. Potencjalny zakres wykorzystania BSL w służbie ochrony przyrody, ocenie bieżącego stanu środowiska i jej renaturyzacji jest niezwykle istotny. Pozwala na prognozowanie zagrożeń środowiskowych, m.in. na obserwację i kontrolę zagrożonych terenów i siedlisk znajdujących się pod ochroną, migracji zwierząt, monitorowanie nielegalnych połowów ryb, emisji zanieczyszczeń, pól roponośnych, ochronę ujęć i źródeł wody oraz jej analizę, kontrolę nielegalnych wysypisk i składowisk niebezpiecznych odpadów, pozwala na mapowanie terenu i sporządzanie dokładnej dokumentacji przestrzennej²⁰. Na całym świecie wdrażane są innowacyjne projekty, zmierzające do zminimalizowania i ograniczenia szkodliwego oddziaływania działalności ludzkiej na środowisko.

W Afryce, aby ratować słonie i nosorożce, fundacja WWF (World Wide Fund for Nature) oraz koncern Google Inc. przeznaczyły ogromne środki finansowe na testowanie dronów, patrolujących sawannę w celu wykrywania i ograniczania kłusownictwa. W Ameryce Środkowej u wybrzeży Belize, ekolodzy z amerykańskiej organizacji WSC (Wildlife Conservation Society), za pomocą dronów wdrożyli program monitoringu rafy koralowej, która jest zagrożona wyginięciem z powodu niekontrolowanego i rabunkowego w skutkach rybołówstwa²¹. Również w Polsce wdrażane są projekty monitorowania stanu zachowania rzadkich gatunków fauny i flory. Obserwacja z powietrza jest mniej inwazyjna i znacznie bezpieczniejsza.

19 www.swiatdronow.pl/dron-ratowniczy-odnajduje-sygnal-wi-fi-smartfonow – dostęp 17.06.2015 r.

20 T. Skrzypietz: *Unmanned Aircraft Systems for Civilian Missions, Policy Paper*, Branderburg Institute for Society and security, Potsdam 2012, s. 12.; T. Zieliński: *Funkcjonowanie bezzałogowych...*, Poznań 2014, s. 67.

21 www.ulicaekologiczna.pl/przyroda-2/drony-leca-na-ratunek-przyrodzie/ – dostęp 15.07.2015 r.

niejsza. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Krakowie testuje możliwości wykorzystania dronów właśnie w tym celu²².

W wielkich aglomeracjach, gdzie poziom zanieczyszczenia powietrza jest znacznie przekroczony, drony, wyposażone w szereg czujników i sensorów, są w stanie zbadać skład dymu i wykryć substancje zabronione, wydobywające się z kominów. Takie rozwiązania są już stosowane w Chinach, gdzie większość miast boryka się z problemem smogu i nie spełnia wymogów, wielokrotnie przekraczając normy państwowe emisji zanieczyszczeń. Oprócz możliwości analizy jakości powietrza, chiński producent wyposażył dodatkowo drony w system rozpylający substancje chemiczne, powodujące wiązanie i zamarzanie cząstek smogu i opadanie na ziemię szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń²³.

W rolnictwie drony były już stosowane z powodzeniem od kilkunastu lat, ale dopiero dzisiaj za sprawą upowszechnienia i zmniejszenia kosztów produkcji tych maszyn, stały się one osiągalne dla każdego gospodarstwa rolnego, przyczyniając się do usprawnienia całego procesu produkcji rolnej. Tworzone za pomocą specjalnych kamer multispektralnych szczegółowe rodzaje map, tj. ortofotomap i mapy w tzw. bliskiej podczerwieni, obrazują wegetację roślin, stopień zdrowotności oraz obszary wymagające dodatkowego nawożenia lub nawadniania²⁴. Stosowane są również do precyzyjnych oprysków owadobójczych i nawożenia pól. W przypadku działania sił przyrody, np. gradobicia lub szkód wyrządzonych przez dzikie zwierzęta, pozwalają na szybkie sporządzenie dokumentacji fotograficznej i oszacowanie poniesionych strat. Dane zgromadzone przez drony pozwalają zwiększyć efektywność i wydajność gospodarstw przy jednoczesnym obniżeniu nakładów i czasu pracy.

W związku z wciąż zmniejszającą się populacją pszczół, wynikającą głównie z zanieczyszczenia środowiska i stosowania w rolnictwie substancji szkodliwych, np. pestycydów, nad ciekawym projektem sztucznego zapyłania roślin pracuje kilka ośrodków naukowych na całym świecie, w tym

22 www.krakow.rdos.gov.pl/dron-nad-obszarami-chronionymi – dostęp 18.07.2015 r.

23 www.rt.com/news/china-pollution-drone-air-202/ – dostęp 15.07.2015 r.; www.reuters.com/article/2014/03/09/us-china-drone-idUSBREA2801G20140309 – dostęp 10.06.2015 r.

24 www.centrum-drony.pl/rozwiwania-branzowe-uav-drony – dostęp 18.07.2015 r.

m.in. naukowcy Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej. W związku z nieuniknioną destabilizacją całego ekosystemu opracowują oni latającego robota, tzw. „automatycznego zapylacza do roślin”, który byłby wyposażony w baterię słoneczną, kamery i mikrokomputer, umożliwiający sztucznej pszczole orientację w przestrzeni i rozpoznawanie kwiatów. Za sprawą drugiego centralnego komputera, analizującego obraz i położenie, tworzona byłaby mapa terenu, a robot samoczynnie identyfikowałby cel, zbierał i przeniósł pyłek kwiatowy²⁵.

Nietuzinkową koncepcją jest dron firmy BioCarbon Engineering, służący do sadzenia drzew. W związku ze zmniejszaniem się na Ziemi terenów zalesionych, spowodowanymi rozwojem przemysłu (górnictwo, rolnictwo, rozbudowa obszarów miejskich), grupa naukowców opracowała drona, który miałby zapobiegać zjawisku wylesienia. W pierwszej kolejności maszyna skanuje teren, tworząc trójwymiarową mapę, w ten sposób uzyskując szczegółowe dane określonego obszaru. Następnie dron wyrzeliwuje pod ciśnieniem kapsułki z nasionami i hydrożelem bogatym w składniki odżywcze dla roślin. Po wykonaniu zadania drony będą używane do kontroli i nadzoru nad sadzonkami. Ta metoda według naukowców pozwoliłaby na posadzenie około jednego miliarda drzew rocznie²⁶.

Również w rozwoju nauki drony mają duże znaczenie. Otwierają przed uczonymi perspektywy. Możliwości zaadaptowania obecnych rozwiązań technologicznych do wykonywania najróżniejszych pomiarów, analiz, obserwacji, są ogromne i z pewnością przyczynią się do znacznego postępu w badaniach naukowych w wielu dziedzinach, np. meteorologii, geologii, archeologii czy informatyki. Przykładem może być BSL Global Hawk stworzony specjalnie dla NASA, potocznie nazywanego „łowcą huraganów”. Jego zadaniem jest monitorowanie i zbieranie danych meteorologicznych. Ma on dodatkowo możliwość przebywania w warunkach, które są trudne do zaobserwowania i zbadania innymi metodami. Zamontowany na pokładzie czujnik laserowy pozwala na określenie składu i struktury chmur. Specjalny system „dropsonde” AVAPS pozwala na wyrzut urządzeń

25 www.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Badania-Innowacje-Technologie-BIT-PW/Sztuczna-pszczola – dostęp 10.06.2015 r.

26 www.biocarbonengineering.com – dostęp 11.06.2015 r.

rozpoznawczych – czujników powiązanych ze spadochronem, które umożliwiają odczyt temperatury, wilgotności, prędkości i kierunku wiatru. Tego rodzaju badania pozwalają przewidzieć intensywność huraganów, określają ich siłę i pozycję, ograniczając w ten sposób liczbę ofiar i szkód wyrządzonych na lądzie²⁷.

W geodezji i kartografii, drony zaopatrzone w skanery laserowe mają możliwość wykonania szczegółowych pomiarów na olbrzymiej przestrzeni z dokładnością do kilku centymetrów. Na podstawie uzyskanych danych może być tworzona ortofotomapa, a uzyskany obraz po odpowiednim przetworzeniu pozwala na opracowanie trójwymiarowych map. Pozwoli to na przyspieszenie prac związanych z nowymi inwestycjami infrastrukturalnymi czy inwentaryzacją terenu.

Niedawne odkrycia archeologiczne w Albuquerque w Nowym Meksyku także udowadniają znaczącą rolę dronów w tej dziedzinie. Dzięki umieszczonej na pokładzie kamerze termowizyjnej i sprzyjającym warunkom klimatycznym (duża różnica temperatur w dzień i w nocy, której konsekwencją jest powolne wychładzanie kamiennych elementów budowli) udało się odnaleźć pozostałości po 1000-letniej wsi, usytuowanej tuż pod powierzchnią ziemi. Kolejne tego rodzaju poszukiwania w innych suchych środowiskach są planowane na Cyprze i Arabii Saudyjskiej²⁸.

Trudno jest wskazać wszystkie koncepcje wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych. Ludzka wyobraźnia jest nieograniczona, a uniwersalność tych konstrukcji daje szerokie pole działania. Spełniają swoją rolę w dziennikarstwie, ograniczając konieczność korzystania z usług kosztownych lotów śmigłowcem. Mogą służyć jako platformy internetowe, które dostarczają Internet do najodleglejszych zakątków na ziemi – taki projekt powstał przy udziale koncernu Google i Facebook. Sprawdzają się w doręczaniu przesyłek kurierskich, a w gastronomii mogą służyć do dostarczania zamówień klientom. Jednak najpopularniejszym, cieszącym się największym powodzeniem, sposobem wykorzystania dronów wśród operatorów

27 www.nasa.gov/centers/armstrong/aircraft/GlobalHawk/index.html – dostęp 11.06.2015 r.

28 www.bigstory.ap.org/article/drones-unearth-more-details-about-chaco-culture – dostęp 11.06.2015 r.; <http://zrobosobiedrona.blogspot.com/2014/04/zastosowania-dronow-cywilnych-na-swiecie.html> – dostęp 19.17.2015 r.

cywilnych jest możliwość rejestracji obrazu i robienie zdjęć z lotu ptaka oraz streamingu koncertów, festiwali, imprez sportowych z niespotykanej dotąd perspektywy.

Opracowany przez wojsko system bezzałogowych statków latających, a z czasem zminiaturyzowanie i implikacja tej technologii do celów komercyjnych, jest porównywalna z przełomem jaki miał miejsce w latach dziewięćdziesiątych, związanym z upowszechnieniem Internetu o zasięgu globalnym. Przedstawione przykłady to oczywiście niewielka część ich możliwości, tym bardziej, że wiele ośrodków badawczych pracuje nad dalszym rozwojem i unowocześnianiem tych konstrukcji. Nowe rozwiązania wkraczą w niesamowitym tempie do naszego życia i bardzo szybko są przyswajane przez społeczeństwo. Niestety i w tym przypadku niosą za sobą szereg zagrożeń i niebezpieczeństw.

Możliwość zwalczania organizacji przestępczych lub terrorystycznych za pomocą i ze wsparciem bezzałogowych statków latających, ma również swój negatywny oddźwięk. Te same organizacje, które posiadają ogromne możliwości finansowe, mogą je używać w celu popełniania przestępstw i organizowania zamachów. Największe zagrożenie, które wciąż przybiera na sile, jest dostrzegane w krajach islamskich. Uzbrojone formacje samozwańczych bojowników Państwa Islamskiego, które obecnie ma około pięćdziesięciu tysięcy zwolenników, i które dysponują miliardami dolarów w gotówce i aktywach, mają możliwość zaopatrywania swoich oddziałów w broń najnowszej generacji. Łatwy dostęp, niewielki koszt zakupu latających mikroplatform, udźwig kilku kilogramów, dają potencjalną groźbę użycia dronów uzbrojonych w niewielkie ładunki wybuchowe, broń chemiczną i biologiczną, a nawet do jednorazowych lotów „kamikadze”. W Afganistanie, Iraku i Syrii były już testowane przez terrorystów w celu użycia ich, w niedalekiej perspektywie, nawet na terytorium Europy. Taka ofensywa była już przeprowadzana na terenie Somalii i Jemenu²⁹. Należy zwrócić uwagę na to, iż przeprowadzenie ataku, szczególnie w państwach słabych, np. na najważniejsze ośrodki władzy lub strategiczne punkty infrastruktury krytycznej, może w znacznym stopniu sparaliżować funkcjo-

29 Bez broni na drony, „Rzeczpospolita” z 27.07.2015, nr 173 (10202), s.4

nowanie i organizację państwa. Brak systemów wykrywania, identyfikacji i neutralizacji tych zagrożeń, może spowodować iż w niedługim czasie, ten rodzaj ofensywy, będzie podstawowym narzędziem eskalacji przemocy i destabilizacji kolejnych części terytoriów państw ogarniętych wojną z ISIS.

Natomiast grupy przestępcze i przemytnicy wykorzystują drony głównie do szmugłu narkotyków, broni lub innej kontrabandy przez granicę, ograniczając tym samym ryzyko ewentualnej „wpadki” i dostania się przestępców w ręce organów ścigania.

Służba więzienna także boryka się z tym problemem. Wielokrotnie ujawniono przypadki próby przemytu środków odurzających, telefonów do otwartych i półotwartych więzień. W ten sposób osadzeni poszukują nowych kanałów przekazywania informacji i kontaktu ze światem zza więziennego muru.

Kolejne obawy związane są z brakiem jasnych przepisów i trwającymi w dalszym ciągu pracami nad skonstruowaniem regulacji prawnych, obejmujących przede wszystkim obszar lotnictwa. Prace legislacyjne muszą w równym stopniu dotyczyć dużych konstrukcji, a także mikroplatform które zdobywają coraz większą dominację na rynku cywilnym³⁰. Brak odpowiednich systemów antykolizyjnych, zabezpieczających strefę kontrolowaną lotniska powoduje, iż wielokrotnie dochodziło do incydentów z udziałem dronów, które znajdowały się na torze kolizyjnym z samolotami pasażerskimi. Naruszenie bezpieczeństwa w ruchu lotniczym, powoduje reorganizację ruchu lotniczego, a konsekwencją tego są duże opóźnienia i koszty, związane z wprowadzaniem dodatkowych procedur bezpieczeństwa. Sytuacje takie wymuszają konieczność dookreślenia zasad badania wypadków i incydentów lotniczych z udziałem tych maszyn, a także rozwiązania kwestii związanych z odpowiedzialnością prawną i odszkodowawczą za zniszczenia spowodowane z ich udziałem na ziemi i w powietrzu, wobec

30 *Bezzałogowe statki powietrzne w Polsce. Raport o aktualnym stanie prawnym odnoszącym się do bezzałogowych statków powietrznych (Raport otwarcia)*. Urząd Lotnictwa Cywilnego. Zespół do spraw bezzałogowych statków powietrznych. Warszawa, lipiec 2013, http://www.ulc.gov.pl/_download/publikacje/_UAV_raport_ULC_2013.pdf – dostęp 13.07.2015 r.

osób trzecich³¹. Ta ostatnia jest wielowymiarowym dylematem prawnym i etycznym. Firmy ubezpieczeniowe w dalszym ciągu pracują nad określeniem skali ryzyka wykorzystania BSL³². Istotnym elementem jakiegokolwiek odpowiedzialności jest tu sama możliwość identyfikacji i stworzenia odpowiedniego instrumentu prawnego, który dawałby możliwość sprawdzenia, np. w rejestrze, właściciela danego urządzenia – tak jak ma to miejsce w przypadku rejestru pojazdów drogowych. W tej kwestii również istnieje luka prawna. Pomimo upływu kilka lat od ekspansji dronów w przestrzeni powietrznej, dopiero od niedawna toczą się dyskusje na poziomie krajowym i europejskim, dotyczącym zagrożenia dla ludzi i mienia. Zasadniczą kwestią staje się pytanie, w jakim stopniu drony powinny być dopuszczone do korzystania z przestrzeni powietrznej³³.

Istotnym problemem jest ingerencja dronów wyposażonych w optoelektronikę, która w znacznym stopniu może ograniczać nasze prawo do prywatności. Dotykamy tutaj zagadnienia niezmiernie wrażliwego, dotyczącego obawy naruszenia kwestii związanej z ochroną danych osobowych, jak również poszanowania podstawowych wolności obywateli.

Wydaje się, że brak odpowiedniej reakcji legislacyjnej, pozostawiło tą problematykę bez jakiegokolwiek nadzoru i prewencji. Wobec możliwości gromadzenia informacji audiowizualnych, od samego początku powinny towarzyszyć temu bezwzględne zapewnienie ochrony sfery prywatnej³⁴. Tego typu materiały są utrwalane nie tylko przez użytkowników komercyjnych, ale również przez rozmaite organy i instytucje, począwszy od samorządowych, a skończywszy na służbach mundurowych. W tym wypadku powstaje pytanie, w jaki sposób są one przetwarzane i zabezpieczane przed

31 J. Maj-Marjańska, P. Pietrzak: *Prawne aspekty użytkowania bezzałogowych statków powietrznych*, s.204, w: Bezpieczeństwo Narodowe, Nr II-2011/18

32 *Cywilne wykorzystanie dronów*. Biuro Analiz Sejmowych, Nr 4 (187), 5 marca 2015, www.bas.sejm.gov.pl – dostęp 10.08.2015 r.

33 J. Niklas, A. Walkowiak: *Drony – nadzór z powietrza*, Fundacja Panoptikon, www.panoptikon.org/sites/default/files/panoptikon_drony_-_nadzor_z_powietrza_11.07.2014_0.pdf – dostęp 15.07.2015 r.

34 *Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady „Nowa era w dziejach lotnictwa. Otwarcie rynku lotniczego na cywilne wykorzystanie systemów zdalnie pilotowanych statków powietrznych w bezpieczny i zrównoważony sposób” COM (2014) 207 final.*, Dz.U.U.E.C.2015.12.87.

ewentualnym wykorzystaniem ich przez osoby nieuprawnione. Równocześnie musi być stworzony odpowiedni bezpieczny system informatyczny, gwarantujący ochronę przed atakami hackerskimi, który mogłyby pociągnąć za sobą poważne konsekwencje.

Obywatele w tym zakresie powinni odbierać jasny przekaz. Konieczne jest opracowanie odpowiedniego modelu zarządzania informacjami, dotyczącymi podmiotów, wykorzystujących do własnych celów bezzałogowe statki powietrzne. Świadomość społeczna w tym zakresie w dalszym ciągu jest jeszcze niewielka, co z czasem może doprowadzić do negatywnych skutków psychologicznych. Brak pełnej kontroli nad funkcjonowaniem dronów w przestrzeni, i świadomość ich obecności, a jednocześnie prowadzenie nadzoru, może być odbierane przez społeczeństwo jako brak zaufania i w konsekwencji jeszcze bardziej je osłabić³⁵.

Nowe technologie są elementem naszej codzienności, będą w coraz większym zakresie ingerować w nasze życie, ale żeby nie niosło to za sobą poważnych konsekwencji społecznych, musimy zachować odpowiedzialność i rozsądek, jednocześnie dbając o gwarancje ochrony naszych podstawowych praw i wartości jakimi są wolność i prywatność.

35 J. Niklas, A. Walkowiak: Drony – nadzór z powietrza, Fundacja Panoptikon, www.panoptikon.org/sites/default/files/panoptikon_drony_-_nadzor_z_powietrza_11.07.2014_0.pdf – dostęp 15.07.2015 r.

References

- „NATO Alliance Ground Surveillance (AGS)”, www.northropgrumman.com – dostęp 12.07.2015 r.
- Bez broni na drony*, „Rzeczpospolita” z 27.07.2015, nr 173 (10202), s.4
- Bezzałogowe statki powietrzne w Polsce. Raport o aktualnym stanie prawnym odnoszącym się do bezzałogowych statków powietrznych (Raport otwarcia)*. Urząd Lotnictwa Cywilnego. Zespół do spraw bezzałogowych statków powietrznych. Warszawa, lipiec 2013, http://www.ulc.gov.pl/_download/publikacje/_UAV_raport_ULC_2013.pdf – dostęp 13.07.2015 r.
- Cywilne wykorzystanie dronów*. Biuro Analiz Sejmowych, Nr 4 (187), 5 marca 2015 r., www.bas.sejm.gov.pl – dostęp 10.08.2015 r.
- Cywilne wykorzystanie dronów*. Biuro Analiz Sejmowych, Nr 4 (187), 5 marca 2015, www.bas.sejm.gov.pl – dostęp 10.08.2015 r.
- Kijewski T.: *Generalne założenia Zintegrowanego mobilnego systemu wspomagającego działania antyterrorystyczne i antykrzysowe PROTEUS*. w: *Nowe technologie w zwalczaniu terroryzmu. Projekt PROTEUS*, pod red. K. Jałuszyńskiego, K. Liedela, s. 57, Warszawa 2009.
- Maj-Marjańska J., Pietrzak P.: *Prawne aspekty użytkowania bezzałogowych statków powietrznych*, s. 204, w: *Bezpieczeństwo Narodowe*, Nr II-2011/18
- Moldenhawer A., W. Perkowski: *Pneumatyczna wyrzutnia startowa bezpilotowych samolotów*. w: *Transactions of the Institute of Aviation*. Prace Instytutu Lotnictwa, pod red. Zdzisława Gosiewskiego. Nr 216/2011.
- Mroczek A.: *Roboty mobilne...* Warszawa 2009, s. 107 i n.
- Mroczek A.: *Roboty mobilne i bezzałogowe statki latające jako integralny element systemu wspomagania działań w zwalczaniu zorganizowanej przestępczości i terroryzmu*. w: *Nowe technologie w zwalczaniu terroryzmu. Projekt PROTEUS*, pod red. K. Jałuszyńskiego, K. Liedela, Warszawa 2009, s. 107 i n.
- Niklas J., Walkowiak A.: *Drony – nadzór z powietrza*, Fundacja Panoptykon, www.panoptykon.org/sites/default/files/panoptykon_drony_-_nadzor_z_powietrza_11.07.2014_0.pdf – dostęp 15.07.2015 r.
- Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady „Nowa era w dziejach lotnictwa. Otwarcie rynku lotniczego na cywilne wykorzystanie systemów zdalnie pilotowanych statków powietrznych w bezpieczny i zrównoważony sposób” COM (2014) 207 final*. Dz.U.U.E.C.2015.12.87.

- Skrzypietz T.: *Unmanned Aircraft Systems for Civilian Missions, PolicyPaper, Branderburg Institute for Society and security*, Potsdam 2012, s. 12.; T. Zieliński: *Funkcjonowanie bezzałogowych...*, Poznań 2014, s. 67.
- www.bigstory.ap.org/article/drones-unearth-more-details-about-chaco-culture – dostęp 11.06.2015 r.; <http://zrobsobiedrona.blogspot.com/2014/04/zastosowania-dronow-cywilnych-na-swiecie.html> – dostęp 19.17.2015 r.
- www.biocarbonengineering.com – dostęp 11.06.2015 r.
- www.centrum-drony.pl/rozwiwania-branzowe-uav-drony – dostęp 18.07.2015 r.
- www.desert-wolf.com/dw/products/unmanned-aerial-systems/skunk-riot-control-copter.html – dostęp 28.07.2015 r.; <http://www.swiatdronow.pl/dron-firmy-desert-wolf-postrach-demonstrantow> – dostęp 18.07.2015 r.
- www.krakow.rdos.gov.pl/dron-nad-obszarami-chronionymi – dostęp 18.07.2015 r.
- www.nasa.gov/centers/armstrong/aircraft/GlobalHawk/index.html – dostęp 11.06.2015 r.
- www.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Badania-Innowacje-Technologie-BIT-PW/Sztuczna-pszczola – dostęp 10.06.2015 r.
- www.rt.com/news/china-pollution-drone-air-202/ – dostęp 15.07.2015 r.; www.reuters.com/article/2014/03/09/us-china-drone-idUSBREA2801G20140309 – dostęp 10.06.2015 r.
- www.swiatdronow.pl/dron-ratowniczy-latajacy-defibrylator-aleca-momonta – dostęp 17.06.2015 r.
- www.swiatdronow.pl/dron-ratowniczy-odnajduje-sygnal-wi-fi-smartfonow – dostęp 17.06.2015 r.
- www.swiatdronow.pl/pars-iranski-dron-ratuje-tonacych – dostęp 17.06.2015 r.
- www.tactical-robotics.com/category/airmule – dostęp 19.07.2015 r.; <http://www.swiatdronow.pl/airmule-dron-ktory-zabierze-rannych-pola-walki> – dostęp 19.07.2015 r.
- www.ulicaekologiczna.pl/przyroda-2/drony-leca-na-ratunek-przyrodzie/ – dostęp 15.07.2015 r.
- Zieliński T.: *Funkcjonowanie bezzałogowych systemów powietrznych w sferze cywilnej*. Poznań 2014, s. 7, 12.
- Zieliński T.: *Funkcjonowanie bezzałogowych...*, Poznań 2014.
- Zych M.: *Drony w cywilu*, www.codozasady.pl – dostęp 31.07.2015.

