

**PRZECIWDZIAŁANIE ZAGROŻENIOM
POWSTAŁYM W WYNIKU BEZPRAWNEGO
I CELOWEGO UŻYCIA BEZZAŁOGOWYCH
PLATFORM MOBILNYCH**

Redakcja naukowa
Jarosław CYMERSKI
Krzysztof WICIAK

Szczytno 2015

RECENZENT

prof. dr hab. Kuba Jałoszyński

REDAKCJA WYDAWCY

Anna Bryczkowska

Piotr Cyrek

Robert Ocipiński

PROJEKT OKŁADKI

Kuba Jałoszyński

Agnieszka Kamińska



© Wszelkie prawa zastrzeżone — WSPol Szczytno 2015

ISBN 978-83-7462-472-5

e-ISBN 978-83-7462-473-2

Skład, druk i oprawa:

Wydział Wydawnictw i Poligrafii Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie

12-100 Szczytno, ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 111

tel. 89 621 51 02, fax 89 621 54 48

e-mail: wwip@wspol.edu.pl

Objętość: 15,46 ark. wyd. (1 ark. wyd. = 40 000 zn.)

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	5
BEZPIECZEŃSTWO OSÓB, OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ W DOBIE WSPÓŁCZESNYCH ZAGROŻEŃ — ROLA BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM MOBILNYCH <i>Agata Tyburska</i>	9
WSPÓŁCZESNE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA OSÓB I MIENIA W DOBIE ROZWOJU UAV/RPAS <i>Małgorzata Żmigrodzka</i>	25
ZAGROŻENIA DLA INFRASTRUKTURY KIEROWANIA BEZPIECZEŃSTWEM NARODOWYM W CZASIE KRYZYSU POLITYCZNO-MILITARNEGO <i>Dariusz Nowak</i>	39
IDENTYFIKACJA WSPÓŁCZESNYCH ZAGROŻEŃ BEZPIECZEŃSTWA OSÓB, OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ OBJĘTYCH OCHRONĄ BIURA OCHRONY RZĄDU <i>Fabian Iwaniuk</i>	53
BIURO OCHRONY RZĄDU W PRZECIWDZIAŁANIU ZAGROŻENIOM TERRORYSTYCZNYM <i>Waldemar Zubrzycki</i>	69
TERRORYZM LOTNICZY JAKO ZAGROŻENIE OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ PAŃSTWA <i>Adam Radomyski</i>	97
PROFILAKTYKA, PRZECIWDZIAŁANIE ORAZ WYKORZYSTANIE BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM MOBILNYCH W OBRĘBIE DZIAŁAŃ PROWADZONYCH PRZEZ BIURO OCHRONY RZĄDU <i>Marcin Śpiewak</i>	133
ZARZĄDZANIE OCHRONĄ OBIEKTÓW WAŻNYCH DLA BEZPIECZEŃSTWA I OBRONNOŚCI PAŃSTWA (WYBRANE PROBLEMY) <i>Tadeusz Szmidtka</i>	143
MOŻLIWOŚCI ZAPOBIEGANIA AKTOM TERRORU ZWIĄZANYM Z UŻYCIEM BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM LATAJĄCYCH — UJĘCIE TEORETYCZNE <i>Stanisław Cukierski</i>	157

STRATEGIA OGRANICZANIA DOSTĘPNOŚCI	
<i>Marcin Lipka</i>	171
CZYNNIK LUDZKI W WYKORZYSTANIU BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH	
<i>Jarosław Jabłoński</i>	195
ROLA WSPÓŁCZESNYCH TECHNOLOGII W BEZPIECZEŃSTWIE WEWNĘTRZNYM I PORZĄDKU PUBLICZNYM	
<i>Radosław Truchan</i>	207
MOBILNE PLATFORMY BEZZAŁOGOWE NA RZECZ RATOWNICTWA. DIAGNOZA STANU I IDENTYFIKACJA POTRZEB	
<i>Tadeusz Jopek, Damian Bąk, Paweł Bujny</i>	221
FAŁA NOWYCH ZASTOSOWAŃ DLA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH (BSP) W ZARZĄDZANIU KRYZYSOWYM	
<i>Konrad Kordalewski</i>	231
ROBOTY MOBILNE — OPRACOWANIA WYDZIAŁU MECHATRONIKI POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ	
<i>Ksawery Szykiedans, Barbara Siemiątkowska, Rafał Chojecki, Mateusz Wiśniowski, Monika Różańska-Walczuk, Dymitr Osiński, Andrzej Gut</i>	249
PERSPEKTYWY ROZWOJU ROBOTYKI MOBILNEJ	
<i>Barbara Siemiątkowska</i>	267
ANALIZA MOŻLIWOŚCI ELIMINOWANIA ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z DZIAŁANIA BEZZAŁOGOWYCH SYSTEMÓW POWIETRZNYCH	
<i>Janusz Narkiewicz, Robert Głębocki</i>	279
KRYTYCZNE TECHNOLOGIE I NAJWAŻNIEJSZE PROGRAMY BADAWCZE W LOTNICTWIE BEZZAŁOGOWYM	
<i>Zdobysław Goraj, Mirosław Rodzewicz</i>	289
DZIAŁANIA SZKOŁY NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA UCZNIÓW	
<i>Joanna Renata Syska</i>	313
BIBLIOGRAFIA	335

WPROWADZENIE

Współczesny świat jest pełen zagrożeń bezpieczeństwa na wielu płaszczyznach życia społecznego. Cechuje je różnorodny charakter, zróżnicowana siła oddziaływania oraz realna bądź potencjalna możliwość ich wystąpienia. Problematyka ta wysuwa się na pierwszy plan spośród wielu spraw otaczającej nas rzeczywistości. Historia uczy nas, a wydarzenia, których jesteśmy świadkami, wskazują, że bezpieczeństwo nie zostało dane nam na zawsze. Przyczyn takiego stanu rzeczy jest wiele. Począwszy od wszechobecnych przemian społecznych, gospodarczych czy też politycznych, poprzez dynamiczny rozwój technologiczny, który niewątpliwie wpływa na zmianę charakteru zagrożeń.

Zakończenie zimnej wojny oraz rozpad świata dwubiegunowego doprowadziły do zakończenia rywalizacji pomiędzy dwoma mocarstwami, wprowadzając przeświadczenie, że okres wojen minął bezpowrotnie. Niestety, rzeczywistość jest inna, zakończenie rywalizacji nie zagwarantowało światowego bezpieczeństwa. Potwierdzeniem tego są wydarzenia, które w 2014 r. mogliśmy obserwować na Ukrainie (i które nadal obserwujemy). Doprowadziły one do gruntownego przewartościowania świadomości społecznej w tym względzie. To wtedy właśnie pojawiła się po raz kolejny obawa wybuchu wojny w Europie, postrzegana w kategoriach realnych, nie zaś potencjalnych¹.

Odrębnym zagadnieniem istotnym z punktu widzenia bezpieczeństwa jest zjawisko terroryzmu i jego ewolucja przejawiająca się w dynamicznych zmianach metod działań terrorystów. Działania współczesnych terrorystów to nie tylko domena zorganizowanych organizacji terrorystycznych, ale także osób działających indywidualnie². Wydarzenia, których byliśmy świadkami

¹ P. Bogdalski, J. Cymerski, K. Jałoszyński, *Wstęp* [w:] P. Bogdalski, J. Cymerski, K. Jałoszyński (red.), *Bezpieczeństwo osób podlegających ustawowo ochronie wobec zagrożeń XXI wieku*, Szczytno 2014, s. 5.

² K. Jałoszyński, *Terroryzm jako źródło zagrożenia bezpieczeństwa osób podlegających ochronie w Rzeczypospolitej Polskiej* [w:] P. Bogdalski, J. Cymerski, K. Jałoszyński (red.), *Bezpieczeństwo osób...*, wyd. cyt., s. 150.

w ostatnich latach dostarczają nam wielu przykładów aktywności terrorystów określanych w literaturze przedmiotu jako „samotne wilki”. Przykładem tego typu działalności jest głośna seria zamachów, których sprawcą był Anders Behring Breivik. 22 lipca 2011 roku dokonał on dwóch zamachów w Norwegii. Pierwszego na siedzibę premiera Norwegii, w Oslo, w którym zginęło 8 osób. Drugiego na wyspie Utoya, skierowanego przeciwko uczestnikom obozu młodzieżówki norweskiej Partii Pracy, w którym zginęło 69 osób³, a 33 osoby zostały ranne⁴. Kolejnym przykładem jest zamach terrorystyczny przeprowadzony przez braci Cherifa i Saida Kouachi na redakcję francuskiego tygodnika satyrycznego „Charlie Hebdo” w Paryżu⁵.

Poruszając tematykę rozlegle rozumianej ewolucji terroryzmu oraz metod stosowanych przez sprawców zamachów nie sposób pominąć również zagadnienia dotyczącego rozwoju narzędzi stosowanych przez zamachowców. Ewolucja technologiczna, jaka dokonała się na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat, doprowadziła do rozwoju specjalistycznych środków walki, w tym zdalnie sterowanych robotów operujących w środowiskach: wodnym, powietrznym, lądowym. Stały się one dostępne nie tylko dla wojska czy służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, ale również dla miłośników tego typu urządzeń. Utrata przez państwo wyłączności na technologie militarne niewątpliwie jest efektem urynkowania technologii, jednocześnie pociągając za sobą wzrost możliwości przeprowadzenia zamachów terrorystycznych z wykorzystaniem tego typu sprzętu. Rosnąca popularność technologii stosowanych przy konstruowaniu bezzałogowych platform mobilnych wynika w głównej mierze z niskich kosztów produkcji oraz uniwersalności zastosowań. Ta uniwersalność i efektywność wyrażana stosunkiem

³ <<http://www.theguardian.com/world/2012/apr/16/anders-behring-breivik-indictment>>, dostęp: 28 lutego 2014 r. [za:] M.E. Biernacki, *Terroryzm samotnych wilków jako zagrożenie dla współczesnego świata*, Szcztytno 2014, s. 44 (praca magisterska, niepublikowana).

⁴ K. Jałoszyński, *Terroryzm jako...*, wyd. cyt., s. 152.

⁵ <<http://wiadomosci.onet.pl/swiat/terrorysci-zaatakuja-wielki-marsz-w-paryzu-cieslak-ryzyko-jest-wielkie/behd5>>, dostęp: 11 stycznia 2015 r.

uzyskanych rezultatów do ponoszonych kosztów jest elementem determinującym do ich dużego zastosowania w sferze „cywilnej”⁶. Bez problemu można kupić profesjonalne elementy, za pomocą których średnio uzdolniony amator jest w stanie zbudować maszynę o dużych możliwościach, sterowaną przy pomocy smartfona lub tabletu, maszynę wyposażoną w stabilizator lotu, rejestrator obrazu, GPS czy też system obsługi pozwalający na zaprogramowanie całej trasy lotu. Wreszcie można maszynę wyposażyć w baterię o dużej pojemności oraz radio o znacznej mocy, co umożliwi sterowanie platformą na odległość nawet 50 km i osiągnięcie pułapu kilku tysięcy metrów⁷.

Istotna jest w tej sytuacji sprawa stanu prawnego regulującego możliwość posiadania i wykorzystania bezzałogowych platform mobilnych. W Polsce użytkowanie bezzałogowych systemów latających regulują przepisy Prawa lotniczego⁸, stąd powstaje pytanie: Czy są one wystarczające?

Główną przesłanką, leżącą u podstaw wydania niniejszej publikacji było podjęcie wspólnej dyskusji wskazującej na problemy bezpieczeństwa w kontekście bezprawnego i celowego użycia platform mobilnych: latających, jeżdżących i pływających. Kolejną przesłanką było odniesienie się do sprawy ewolucji form i metod przeciwdziałania tego typu zagrożeniom z punktu widzenia zakresu zadań realizowanych przez Biuro Ochrony Rządu. Pozwoliło to na przyjrzenie się aspektom organizacyjnym i formalno-prawnym formacji ważnych z punktu widzenia realizacji zadań ochronnych wobec osób, obiektów i urządzeń.

Do udziału w przedsięwzięciu zaproszono przedstawicieli wielu środowisk, m.in. świata nauki, zarówno cywilnego, jak i przedstawicieli służb mundurowych zajmujących się na co dzień przeciwdziałaniem i zwalczaniem zagrożeń o charakterze terrorystycznym. Wszyscy oni wnieśli nieoceniony wkład w przygotowanie niniejszej publikacji.

⁶ R. Częścik, *Bezzałogowe (nie)bezpieczeństwo* [w:] P. Bogdalski, J. Cymerski, K. Jałozyszyński (red.), *Bezpieczeństwo osób...*, wyd. cyt., s. 164.

⁷ J. Winiecki, *Brzęczenie przyszłości*, „Polityka” 2013, nr 2937, s. 42–44.

⁸ Ustawa z 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze, DzU z 2006 r., nr 100, poz. 696 z późn. zm.

Za ich trud i włożony wysiłek chcieliśmy podziękować, mając świadomość, że gdyby nie ich zaangażowanie i ciężka praca, niniejsza publikacja nigdy by nie powstała.

dr Jarosław Cymerski, dr Krzysztof Wiciak

mł. insp. dr hab. Agata Tyburska

Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie

BEZPIECZEŃSTWO OSÓB, OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ W DOBIE WSPÓŁCZESNYCH ZAGROŻEŃ — ROLA BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM MOBILNYCH

Wstęp

Rozwój cywilizacji daje człowiekowi nadzieję na poprawę komfortu życia, pokazuje nowe możliwości zaspokajania potrzeb, w tym również potrzeby bezpieczeństwa. Jednak cywilizacyjny skok, jakiego doświadcza ludzkość początku XXI wieku, wciąż nie daje gwarancji stuprocentowej pewności bezpiecznej i niczym niezakłóconej egzystencji. Wraz z rozwojem społecznym, rozkwitem nowych technologii, pojawiają się nieznane, dotychczas niezidentyfikowane zagrożenia, które swoim zasięgiem i niszczytelką mocą wciąż motywują naukowców do poszukiwania niestandardowych rozwiązań gwarantujących oczekiwany poziom bezpieczeństwa¹. Jednym z kierunków badawczych ostatnich lat skierowanym na zwiększenie bezpieczeństwa osób, kluczowych dla państwa obiektów, urządzeń i transportów stało się rozwijanie i wdrażanie bezzałogowych platform mobilnych². Zastosowanie tych innowacyjnych rozwiązań technologicznych — zarówno w działaniach militarnych, jak również cywilnych — pozwala na ograniczenie ryzyka utraty życia i/lub zdrowia wielu ludzi, wspiera prowadzenie działań ratowniczych, ułatwia obserwację, a tym samym kontrolę obiektów,

¹ R. Chęciński, A. Kaszuba, J. Łopatka, R. Krawczyk, *Analiza możliwości wykorzystania modemów COTS do zdalnego sterowania bezzałogowej platformy lądowej*, „Przegląd Elektrotechniczny” 2015, nr 3, s. 52, 56.

² Por. <<http://www.baza-firm.com.pl/lotnictwo/mielec/eurotech-sp-z-oo/pl/71730.html>>, dostęp: 24 kwietnia 2015 r.

urządzeń i obszarów kluczowych, przyczyniając się tym samym do zwiększenia poziomu ich oporności.

Doceniając znaczenie bezzałogowych platform mobilnych w ochronie osób, obiektów, obszarów i urządzeń nie wolno pomijać możliwości zastosowania tego typu technologii przez terrorystów, ruchy separatystyczne oraz wrogie państwa w sytuacji zaistnienia konfliktów zbrojnych. Przewidywać należy również użycie niektórych bezzałogowych platform mobilnych przez środowiska przestępcze (np. przemysł broni, przemysł narkotyków, substancji niebezpiecznych). Jednak największe zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi, obiektów czy obszarów wynikać mogą z przejęcia uzbrojonych bezzałogowych platform mobilnych przez podmioty związane z ruchami separatystycznymi i terrorystycznymi, czy też środowiska bliskie przestępczości zorganizowanej.

1. Bezzałogowe platformy mobilne — możliwości wykorzystania w ochronie osób, obiektów, obszarów i transportów

Wieloletnie badania ukierunkowane na zbudowanie robota mobilnego zdolnego do zmiany swojego położenia w przestrzeni pozwoliły naukowcom na skonstruowanie urządzeń autonomicznych poruszających się na ziemi (roboty kroczące), w wodzie (bezzałogowe łodzie nawodne i podwodne) oraz w powietrzu (roboty latające, określane jako bezzałogowe statki powietrzne [BSP])³. Konstruktorzy przewidują wykorzystanie platform bezzałogowych do realizowania różnych, często niebezpiecznych misji. Najczęściej projektowane są do wykonywania zadań o charakterze militarnym (rozpoznawczym, inżynieryjnym oraz uderzeniowym)⁴, choć coraz częściej świetnie się sprawdzają w wykonywaniu czynności o charakterze cywilnym.

³ <http://edu.gazeta.pl/edu/h/Robot+mobilny#Roboty_lataj.C4.85ce>, dostęp: 14 kwietnia 2015 r.

⁴ <<http://historiapolski.eu/mspo-2012-systemy-bezza-ogowe-t9896.html>>, dostęp: 12 kwietnia 2015 r.

Platformy bezzałogowe pozwalają nie tylko na obniżenie kosztów pracy — zastępują aktywność człowieka, ale — co istotne — ograniczają ryzyko utraty życia i zdrowia ludzi wykonując za nich misje w rejonach szczególnie niebezpiecznych.

W literaturze przedmiotu dominuje pogląd, że bezzałogowe urządzenia mobilne wykorzystywane są do prowadzenia prac określanych potocznie jako „brudne” (*dirty*), „żmudne” (*dull*) bądź „niebezpieczne” (*dangerous*). Jako brudne określane są czynności wykonywane przez bezzałogowe platformy mobilne w miejscach katastrof i awarii technicznych, w których nastąpiło niebezpieczne dla życia ludzi i zwierząt skażenie (np. wyciek substancji chemicznych, radioaktywnych) lub zanieczyszczenie środowiska. W takich sytuacjach człowiek wystawiony jest na niepotrzebne ryzyko, które ograniczyć może zastosowanie bezzałogowego urządzenia. „Żmudnymi”, czy też „nudnymi” nazywane są czynności wymagające nie tylko precyzji, ale również wykonywania monotonnych, wielokrotnie powtarzanych czynności (obserwacja, pomiar, analiza danych), zaś „niebezpiecznymi” — misje ukierunkowane na osiągnięcie częstokroć celu militarnego, wymagające prowadzenia działań na obszarach kontrolowanych przez przeciwnika. W takich przypadkach często dochodzi do łączenia czynności realizowanych przez bezzałogowe urządzenie, np. powiązanie czynności określanych jako „dirty” z czynnościami „dangerous”.

Zastosowane rozwiązania technologiczne pozwoliły na wyodrębnienie spośród robotów pływających: bezzałogowe łodzie nawodne oznaczane częstokroć skrótem USV⁵ lub ASC⁶ oraz bezzałogowe łodzie podwodne — UUV⁷. Podczas wykonywania czynności urządzenia te mogą pracować indywidualnie lub też wzajemnie się uzupełniać⁸. Bezzałogowe łodzie nawodne — podobnie jak inne bezzałogowe platformy mobilne zastępują pracę człowieka w warunkach dla niego niekomfortowych i często niebezpiecznych, wymagających precyzji. Najczęściej stosowane są do monitorowania sytuacji pod powierzchnią wody, rozpoznania

⁵ USV — *unmanned surface vehicle*.

⁶ ASC — *autonomous surface craft*.

⁷ UUV — *unmanned undersea vehicle, unmanned underwater vehicle*.

⁸ <http://edu.gazeta.pl/edu/h/Robot+mobilny#Roboty...>, wyd. cyt.

przeciwminowego, ochrony portów i kluczowych transportów. Coraz częściej napotkać można koncepcję wykorzystania w tym celu tzw. roju bezzałogowych platform mobilnych.

Bezzałogowe łodzie podwodne wykorzystywane mogą być do ochrony i obrony transportów handlowych, atakowania obiektów przeciwnika, prowadzenia obserwacji, gromadzenia informacji, niszczenia min, oraz kontroli i identyfikacji obiektów (rozpoznawcze platformy bezzałogowe różnych klas). Wśród bezzałogowych łodzi podwodnych wymieniane są bezzałogowe łodzie podwodne sterowane zdalnie przez operatora — ROUV⁹ oraz łodzie autonomiczne — AUV¹⁰. Coraz częściej podkreślana jest rola bezzałogowych systemów działających na morzu w kontekście uzupełnienia i połączenia z działaniami tradycyjnie funkcjonujących platform załogowych, do jakich zaliczane są klasyczne okręty wojenne.

Innym rodzajem bezzałogowych platform mobilnych są roboty kroczące klasyfikowane według sposobu poruszania się (według kolejności przestawiania nóg), liczby nóg umożliwiających płynne poruszanie w terenie (jednonożne, dwunożne, czworonożne, sześćonożne i wielonożne) oraz rodzaju stabilności (statycznie stabilne, quasi-statycznie stabilne, dynamicznie stabilne)¹¹.

Wśród bezzałogowych platform mobilnych zarówno lądowych, jak i morskich można spotkać wyróżnienia na: platformy zdalnie sterowane, półautonomiczne, autonomiczne oraz sieciocentryczne¹².

Coraz większą popularność zarówno w działaniach militarnych, jak również w przedsięwzięciach cywilnych zyskują roboty latające, nazywane również bezzałogowymi statkami powietrznymi (BSP) lub dronami¹³.

⁹ ROUV — *remotely operated underwater vehicle*.

¹⁰ AUV — *autonomous underwater vehicle*.

¹¹ [http://edu.gazeta.pl/edu/h/Robot+mobilny#Roboty ...](http://edu.gazeta.pl/edu/h/Robot+mobilny#Roboty...), wyd. cyt.

¹² <http://historiapolski.eu/mspo-2012-systemy-bezza-ogowe-t9896.html...>, wyd. cyt.

¹³ Część badaczy przedmiotu neguje stosowanie określenia „dron” do współczesnych bezzałogowych statków powietrznych. Przywoływane jest w tym przypadku dosłowne znaczenie określenia „dron”, które oznacza samca pszczoły (trutnia), odnoszone jest również do osoby żyjącej na koszt innych. *Ze świata BSP — część pierwsza*, „Akłot” 2013, nr 4 (119), s. 71.

Pierwsze bezzałogowe statki powietrzne pojawiły się w latach 80. XX w. w Izraelu i były konstruowane głównie na potrzeby misji militarnych. Produkowano wówczas bezzałogowe samoloty rozpoznawcze, których naczelnym zadaniem było gromadzenie informacji na temat planów (sił i środków) Palestyńczyków. Z czasem urządzenia te zostały uzbrojone i wykorzystywane do likwidacji palestyńskich przywódców. W 1992 r. przeprowadzono spektakularny atak z wykorzystaniem izraelskiego BST, w efekcie którego zginął Abbas al-Musawi — ówczesny lider Hezbollahu¹⁴. Niektóre źródła zdarzenie to przyjmują jako początek „nowej ery” w wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych. Od tego czasu wysiłki konstruktorów kierowane będą na uzbrojenie BSP w coraz skuteczniejsze środki rażenia, charakteryzujące się precyzją namierzania celu bez względu na warunki atmosferyczne oraz rodzaj maskowania.

Na potrzeby wojska BSP wykorzystywane są najczęściej do obserwacji oraz kontroli obszaru zajętego przez przeciwnika. Prowadzone badania służą również wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych do przenoszenia materiałów wybuchowych oraz niszczenia celów znajdujących się na obszarach kontrolowanych przez wroga ugrupowania. Zaplanowane do realizacji celów cywilnych, wykonują zadania polegające na obserwacji, monitorowaniu ruchu ulicznego, poszukiwaniu osób zaginionych, transporcie towarów (lekarstw, żywności i wody, środków opatrunkowych, namiotów i ciepłej odzieży) — bez względu na stan pogody — w miejsca dotknięte kataklizmami, odległe i niedostępne dla ratowników. Zastosowanie bezzałogowych platform mobilnych w sytuacji katastrof naturalnych zwiększa szanse na przeżycie ludzi znajdujących się w epicentrum kryzysu, w pierwszej fazie prowadzonej akcji, do chwili przybycia ekip ratowniczych.

Pośród robotów latających wyróżnia się dwie podstawowe kategorie: robotyczne maszyny latające zorientowane na platformę oraz roboty wykorzystujące maszyny latające zorientowane na realizację konkretnego zadania. W literaturze przedmiotu funkcjonują również określenia: bezzałogowe statki latające — UAV¹⁵

¹⁴ Tamże.

¹⁵ UAV — *unmanned ariel vehicle*.

oraz bezzałogowe systemy latające — UAS¹⁶. Współcześnie opracowywanych jest wiele konstrukcji bezzałogowych systemów latających (stałopłaty, wiropłaty oraz skrzydłopłaty). Wśród nich są urządzenia posiadające określony stopień autonomii przy wykonywaniu zaplanowanych wcześniej zadań oraz zdalnie sterowane przez człowieka (operatora systemu). Zgodnie z klasyfikacją przyjętą przez NATO bezzałogowe statki powietrzne można podzielić na kilka klas¹⁷:

- klasa I gromadząca urządzenia mikro, mini i małe;
- klasa II — klasyfikująca urządzenia taktyczne;
- klasa III — bezzałogowe statki powietrzne bojowe oraz typu MALE, Hale.

Wśród konstruowanych bezzałogowych statków powietrznych pojawiają się rozwiązania pozwalające nie tylko na obserwację terenu walki, miejsc silnie zurbanizowanych, ale również na zaatakowanie wykrytych obiektów — w tym celów ruchomych (np. WARMATE, IAI HAROP). Część z nich przystosowana jest do przenoszenia (np. w plecaku) i obsługi przez jednego żołnierza oraz przygotowania do rozpoczęcia zaplanowanej misji w ciągu ok. jednej minuty. Kontrola urządzenia oraz transmisji danych z systemu rozpoznania może być prowadzona poprzez zastosowanie szyfrowanego łącza radiowego. W części z projektowanych BSP umożliwiono start „z ręki” (np. Wasp, Burzyk). Tego typu urządzenia przeznaczone są głównie dla pododdziałów zwiadu i sił specjalnych.

Eksperci wyróżniają jeszcze wśród bezzałogowych platform mobilnych urządzenia określane mianem hybrydowo-mieszane, których konstrukcja umożliwia poruszanie się w kilku środowiskach (np. wodny i lądowy; wodny i powietrzny)¹⁸. Każdą z wymienionych grup można dodatkowo klasyfikować na kolejne podgrupy uwzględniając inne ich cechy charakterystyczne, np. wielkość, przeznaczenie itp.

Jak już wspomniano, dotychczasowe analizy wskazują na wykorzystanie różnych bezzałogowych platform mobilnych w zależności od rodzaju, miejsca i charakteru zaplanowanych przedsięwzięć. Wśród modułów przygotowywanych

¹⁶ UAS — *unmanned aerials system*.

¹⁷ <http://historiapolski.eu/mspo-2012-systemy-bezza-ogowe-t9896.html...>, wyd. cyt.

¹⁸ Tamże.

na potrzeby przeprowadzenia konkretnych misji wojskowych coraz częściej planowany jest udział bezzałogowych platform mobilnych. Wśród tego typu aktywności wymieniane są: „misje rozpoznawcze i obserwacyjne, w tym rozpoznanie radioelektroniczne, akcje rozpoznawczo-uderzeniowe na cele zaprogramowane lub doraźnie wykryte, misje poszukiwawcze i ratunkowe, wykrywanie ładunków wybuchowych — misje IED/EOD — wykrywanie oraz niszczenie zapór inżynierskich i rozminowanie, wsparcie ogniowe, rozpoznanie skażeń, wsparcie sił specjalnych, transport, patrolowanie obszarów i akwenów, niszczenie min lądowych i morskich, a także walkę psychologiczną”¹⁹.

Bezzałogowe platformy mobilne stają się urządzeniami coraz bardziej złożonymi, dostosowywanymi do przeprowadzenia coraz bardziej wymagających zadań. Sytuacja ta sprzyja jednocześnie wzrostowi kosztów związanych nie tylko z produkcją, ale również wyposażeniem bezzałogowego urządzenia.

Dotychczas największe doświadczenie w konstruowaniu bezzałogowych systemów mobilnych zgromadził Izrael oraz Stany Zjednoczone. Jednak ostatnie lata coraz wyraźniej zaznaczają zainteresowanie bezzałogowymi platformami mobilnymi naukowców z Chin, Rosji i Indii. Również państwa Europy Zachodniej podejmują wspólne starania do opracowania europejskiego BSP (nEUROn)²⁰.

2. Współczesne zagrożenia — rola bezzałogowych platform mobilnych

Rozwój nowych technologii uświadomił teoretykom i praktykom z zakresu bezpieczeństwa narodowego, nie tylko konieczność zweryfikowania wiedzy

¹⁹ Tamże.

²⁰ Sześć państw europejskich (Francja, Grecja, Hiszpania, Szwajcaria, Szwecja, Włochy) przystąpiło do projektu skonstruowania bezzałogowego samolotu bojowego piątej generacji (nEUROn). Koszt tego programu określono na ok. 480 mln \$ (ok. 450 mln euro). Założono, że produkcja skonstruowanego BSP nastąpi w połowie 2020 roku. Szerzej na ten temat: *Europejski BSP*, „Aklot” 2013, nr 2 (117), s. 34–35.

dotyczącej identyfikacji i oceny zagrożeń²¹, ale — co istotne — wymusił potrzebę zmodyfikowania dotychczasowych koncepcji ochrony osób, obiektów, obszarów i urządzeń uznanych w państwie za kluczowe. Wskazał również na możliwości ochrony i obrony tego typu infrastruktury poprzez wykorzystanie urządzeń opartych na nowych technologiach.

W literaturze przedmiotu odnaleźć można różne sposoby klasyfikowania współczesnych zagrożeń bezpieczeństwa narodowego. Jedną z przyjętych klasyfikacji wyodrębnia trzy podstawowe kategorie zagrożeń przyjmując za kryterium podziału czynnik wywołujący sytuację niebezpieczną. Stąd też wyodrębniono następujące kategorie²²:

- I kategoria — katastrofy naturalne;
- II kategoria — zagrożenia przypadkowe;
- III kategoria — zagrożenia świadome (celowe).

W przypadku zagrożeń kategorii II i kategorii III wystąpienia sytuacji niebezpiecznej lub ataku na osobę, obszar czy urządzenie można doszukiwać się w dwóch różnych, niezależnych źródłach. Sytuacje niebezpieczne dla podmiotów i elementów chronionych wynikać mogą bowiem zarówno z zagrożeń wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Zagrożenia wewnętrzne mogą być wynikiem zarówno przypadkowego działania personelu (pracowników ochrony), jak też świadomej działalności skierowanej na zlikwidowanie osoby chronionej czy też zniszczenie, uszkodzenie bądź inne pozbawienie funkcji chronionego obiektu, obszaru czy urządzenia. Zatem powstałe zagrożenia mogą być efektem celowo wywołanych zakłóceń w działaniach prowadzonych na konkretnych obszarach lub w przebiegających procesach technologicznych (urządzenia, instalacje). Mogą również być efektem nieświadomego nieprzestrzegania obowiązujących procedur bezpieczeństwa.

²¹ Szerzej na ten temat: M. Kozub, *Bezpieczeństwo świata w pierwszych dekadach XXI wieku — charakter konfliktów przyszłości* [w:] Z. Piątek (red.), *Współczesny wymiar terroryzmu*, Warszawa 2006, s. 11–31.

²² Por. R. Radvanovsky, A. McDougall, *Critical Infrastructure. Homeland Security and Emergency Preparedness*, CRC Press, London-New York 2010, s. 141.

Zagrożenia wewnętrzne są szczególnie niebezpieczne zarówno dla osób chronionych, jak również kluczowych obiektów, obszarów czy urządzeń, ponieważ z reguły wiążą się z osobami funkcjonującymi wewnątrz instytucji odpowiedzialnej za zapewnienie bezpieczeństwa, np. z pracownikami ochrony odpowiedzialnymi za jej planowanie, organizację, realizację czy też nadzorujących jej właściwy przebieg. Z reguły pracownicy dysponują kluczową wiedzą na temat codziennego harmonogramu zajęć osoby chronionej (miejsca pobytu, trasy przejazdu, spotkań, sposobów spędzania czasu wolnego itp.), specyfiki kluczowego obszaru, miejsc „wrażliwych” ważnego urządzenia czy szczegółów trasy przejazdu transportu przewożącego materiały niebezpieczne²³.

W przypadku zagrożeń zewnętrznych dotyczących osób chronionych, obiektów, urządzeń, czy obszarów kluczowych — najczęściej wymieniane są ataki terrorystyczne. Rozwój sytuacji na Ukrainie pokazuje również zagrożenia wynikające z rozwoju ruchów separatystycznych.

Zagrożenia zewnętrzne mogą zostać wywołane przez zastosowanie przez wroga ugrupowanie (terrorystów, separatystów) bezzałogowych platform mobilnych. Również brak dostatecznych umiejętności w posługiwaniu się bezzałogowymi platformami mobilnymi wykorzystywanymi przez podmioty realizujące zadania ochronne — może skutkować ich utratą czy wrogim przejęciem. Brytyjski kontyngent wojskowy uczestniczący w operacji w Afganistanie utracił w latach 2008–2012 jedenaście bezzałogowych statków powietrznych typu Elbit Systems Hermes 450 wypożyczonych od izraelskich sił powietrznych. Zarządzone w tej sprawie dochodzenie wykazało niekompetencję i brak odpowiednich kwalifikacji u osób obsługujących tego typu urządzenia²⁴.

²³ Analiza wypadków przemysłowych, zarejestrowanych we Francji w bazie BARPI, wykazała, że około 8% szkód zostało przypisanych tzw. złej woli. Zaznacza się, że wskaźnik ten może być jeszcze wyższy, ponieważ 30–40% wypadków nadal pozostaje niewyjaśnionych. Szerzej na ten temat: G. Deleuze, E. Chatelet, L. Pietre-Cambacedes, P. Laclemeence, *Les paradoxes de la sécurité industrielle, nouveaux champs de recherche*, Université Technologique de Troyes, s. 1.

²⁴ Szerzej: *Niekompetencja i brak kwalifikacji*, „Aklot” 2013, nr 2 (117), s. 56–57.

W przypadku kategorii I zagrożenia dla kluczowych obiektów czy obszarów wynikają z zaistnienia katastrof naturalnych spowodowanych częstokroć nieodpowiedzialną działalnością człowieka. Jednak również w tym przypadku nie można całkowicie wykluczyć celowego, zamierzonego działania człowieka. W sytuacji katastrof naturalnych i awarii technicznych bezzałogowe statki powietrzne wykorzystywane były przez administrację Japonii (2011 r.). Bezzałogowe statki powietrzne typu RQ-4 Global Hawk monitorowały sytuację na obszarze zniszczonej elektrowni atomowej w Fukushima (od 3 do 5 maja 2011 r.) po jej uszkodzeniu przez falę tsunami wywołaną trzęsieniem ziemi. Z tego typu urządzeń mobilnych Japończycy korzystali również w celu obserwacji chińskich manewrów morskich prowadzonych w pobliżu wyspy Okinawa²⁵.

Współczesne koncepcje działań niesymetrycznych sprzyjają eskalacji ataków na kluczowe elementy, do których zaliczyć można zarówno krytyczne obiekty, urządzenia czy transporty, systemy istotne dla funkcjonowania administracji państwowej i bezpieczną egzystencję ludzi. Nie można wykluczyć również ataków na osoby pełniące w państwie istotne funkcje czy też posiadające informacje niejawne. Wszelkie prognozy wskazują na możliwość prowadzenia tego typu ataków przy wykorzystywaniu bezzałogowych platform mobilnych, w tym użyciu bezzałogowych statków powietrznych. Jak już wspomniano, tego typu próby przeprowadzane były przez izraelskie uzbrojone BSP w celu wyeliminowania palestyńskich liderów Hezbollahu.

Olbrzymi niepokój budzą również plany wykorzystywania w konfliktach asymetrycznych broni elektromagnetycznej. Celem zastosowania tego rodzaju broni jest zniszczenie (na konkretnym, wyznaczonym obszarze) urządzeń elektronicznych. W 1999 r. w ramach operacji NATO samoloty sojuszu przeprowadziły atak z użyciem broni elektromagnetycznej na Serbię. Poprzez zastosowanie nowego rodzaju broni wywołano w Serbii *blackout*. W efekcie wywołanej awarii zasilania bez prądu pozostała większa część kraju. Użycie broni elektromagnetycznej (bomb rozpylających znaczne ilości przewodzącego prąd grafitowego pyłu lub nici) — wywołując *blackout* — nie spowodowało zniszczenia

²⁵ *Japońskie obawy*, „Akłot” 2013, nr 2 (117), s. 40–42.

infrastruktury energetycznej (elektrownie i sieci przesyłowe nie zostały uszkodzone), ale jedynie jej czasowe pozbawienie funkcji²⁶. Zaistniała awaria wywołała chaos i spowodowała znaczne utrudnienia w działaniach prowadzonych przez siły zbrojne Serbii.

W 2012 r. na poligonie w Utah testowany był pocisk, który dokonał zniszczenia elektroniki w siedmiu zaprogramowanych wcześniej celach. Pierwsze gotowe do użycia pociski z głowicami elektromagnetycznymi umożliwiające niszczenie systemów elektromagnetycznych mają trafić do arsenału uzbrojenia Stanów Zjednoczonych w 2016 roku²⁷. W zamyśle konstruktorów jest wypracowanie pocisku, który będzie posiadał możliwość niszczenia impulsem elektromagnetycznym elektroniki funkcjonującej na konkretnym obszarze. Do przenoszenia tego typu pocisków przystosowane mogą być zarówno bezzałogowe statki powietrzne, jak również nawodne czy podwodne platformy mobilne.

Zaistniałe zdarzenia wywołują konieczność postrzegania stanu bezpieczeństwa narodowego (bezpieczeństwa państwa) przez pryzmat odporności kluczowych obiektów, urządzeń i transportów, w tym również bezpieczeństwa osób chronionych na wszelkiego rodzaju ataki — skierowane zarówno na konkretne podmioty, czy elementy krytyczne, jak również łączące je systemy (węzły) powiązań i zależności. Należy zdawać sobie sprawę, że tego typu ataki mogą zostać przeprowadzane przy użyciu bezzałogowych platform mobilnych działających na lądzie, w powietrzu, na wodzie lub pod wodą.

Doświadczenia państw wysoko rozwiniętych wskazują, że skumulowane w czasie ataki na kluczowe elementy państwa, jego infrastrukturę krytyczną — przy występującej współcześnie skali powiązań i zależności — mogą stać się bezpośrednią przyczyną poważnych zagrożeń bezpieczeństwa narodowego (bezpieczeństwo państwa). Skutki takiego typu ataków są określane jako efekt „lawiny” lub efekt „kuli śnieżnej”, które mogą wywołać roje bezzałogowych platform mobilnych.

²⁶ <<http://gadzetomania.pl/57277,rakieta-elektromagnetyczna-champ-jeden-nalot-usmazy-cala-elektronike-w-okolicy>>, dostęp: 25 kwietnia 2015 r.

²⁷ Tamże.

Dlatego też rozwój nowych technologii stanowi wyzwanie dla podmiotów odpowiedzialnych za ochronę kluczowych obiektów, obszarów, urządzeń czy osób. Korzystanie z nowoczesnych urządzeń może umożliwić w przyszłości np. sterowanie rojem BSP i ich wzajemną, autonomiczną komunikację, co z pewnością ułatwi i podniesie efektywność ochrony i obrony elementów kluczowych. Jednak wejście w posiadanie tak zaawansowanych technologii przez wroga podmioty zapewni im niezwykle skuteczną atakowania nawet kilku „miękkich” — inaczej mówiąc — „wrażliwych” celów jednocześnie. Rozwój wydarzeń doprowadzić może zarówno do utraty bezzałogowej platformy mobilnej, jak również przejęcia nad nią kontroli przez przeciwnika, który wykorzysta możliwości systemu do własnych — najczęściej — katastroficznych celów.

Współczesny charakter zagrożeń pozwolił na zakończenie okresu definiowania, wyodrębniania i tworzenia koncepcji ochrony obiektów, obszarów czy urządzeń kluczowych jedynie w aspekcie zagrożeń militarnych. Charakterystyczną cechą ostatnich lat jest bowiem postrzeganie problematyki uodparniania elementów kluczowych przez pryzmat odpowiednio przygotowanej ochrony i obrony w sytuacji przeprowadzenia konkretnego ataku. W takiej sytuacji przewidzieć należy nie tylko możliwości zwiększenia ochrony elementów kluczowych przez wykorzystanie bezzałogowych systemów mobilnych, ale również przygotowanie odpowiedniej strategii obrony przed atakami tego typu urządzeń.

Odpowiednie uodpornienie kluczowych dla funkcjonowania państwa obiektów, obszarów i urządzeń kluczowych na ataki przeprowadzane z wykorzystaniem bezzałogowych platform mobilnych stanowi niezwykle trudne wyzwanie. Skuteczna ochrona infrastruktury kluczowej państwa (obiektów, obszarów, urządzeń) daje bowiem gwarancję prawidłowego funkcjonowania gospodarki narodowej oraz tworzy warunki dla życia i rozwoju ludności. Wpływa jednocześnie na poziom obronności państwa. Całkowite lub częściowe zniszczenie albo zakłócenie prawidłowego funkcjonowania elementów tworzących infrastrukturę kluczową mogłoby powodować masowe przypadki utraty życia, a także niekorzystnie oddziaływać na gospodarkę kraju czy też wywoływać inne poważne konsekwencje społeczne dla życia i zdrowia wielu ludzi. Długotrwałe awarie i liczne zakłócenia w funkcjonowaniu kluczowych obiektów i urządzeń sprzyjają niezadowoleniu

społecznemu oraz — co istotne — zagrażają demokratycznym instytucjom państwa.

Koncepcja ochrony kluczowych obiektów, obszarów i urządzeń wyprowadzona z teorii ochrony i obrony Czesława Znamierowskiego zakłada, że odpowiednie uodpornienie elementu krytycznego wymaga połączenia przedsięwzięć ochronnych (o typowo prewencyjnym charakterze), z właściwie zaplanowaną obroną na wypadek ataku. Wskazuje tym samym na istotne znaczenie odpowiednio zastosowanej ochrony i obrony określonych dóbr w kontekście zapewnienia pożądanego poziomu bezpieczeństwa. Zgodnie z przyjętą teorią, ktoś kto chroni dobra „izoluje rzecz chronioną od wszelkiego możliwego wpływu z zewnątrz, albo zmniejsza widoki na skuteczność nieprzyjaznego działania albo wreszcie odstrasza od takiego działania”²⁸. Podkreśla również, że wszelkie działania ochronne mają charakter prewencyjny, „to znaczy sięgając myślą w przyszłość, przewiduje niebezpieczeństwo i stara się mu zapobiec i nie dopuścić, by się ono rzeczywiście zjawiało”²⁹. Opisując znaczenie ochrony, podkreśla równocześnie potrzebę obrony konkretnego dobra, w sytuacji, kiedy przewidywane niebezpieczeństwo faktycznie zmaterializuje się, co „grozi szkodą nie tylko temu dobru, lecz i osobie, która odpiera szkodliwe działanie. To przeciwdziałanie aktualnemu działaniu, co grozi szkodą, nazywamy obroną. Zazwyczaj wystawiona jest na niebezpieczeństwo nie tylko rzecz broniona, lecz również i sam obrońca”³⁰. Opracowana przez niego koncepcja przewiduje długotrwały, rozłożony w czasie charakter prowadzonej ochrony oraz dynamiczne, elastyczne i realizowane w krótkim czasie przedsięwzięcia obrony.

Analizując zakres prowadzonej ochrony i obrony obiektów, obszarów oraz urządzeń należy podkreślić zależności i wzajemne przenikanie się tych dwóch kluczowych elementów uodparniania infrastruktury kluczowej. Pomimo że działania ochronne przyjmuje się traktować jako działania prewencyjne prowadzone w okresie pokoju (niewystępowania sytuacji zagrażającej), to jednak obejmują

²⁸ Cz. Znamierowski, *Rozważania o państwie*, Warszawa 1999, s. 60–61.

²⁹ Tamże.

³⁰ Tamże, s. 61.

one również czynności uodporniające na zaistnienie potencjalnego ataku w sytuacji bezpośredniego zagrożenia, np. zamach terrorystyczny, użycia środków militarnych.

Dlatego też — w sytuacji rozwoju nowych technologii, w tym bezzałogowych platform mobilnych — koncepcja ochrony kluczowych obiektów, obszarów oraz urządzeń powinna uwzględniać dwa podstawowe obszary prowadzonego procesu uodpornienia — rozpatrując je kompleksowo, we wzajemnym powiązaniu, biorąc pod uwagę zarówno szanse wynikające z zastosowania bezzałogowych platform mobilnych (zwiększenie ochrony elementów kluczowych), jak również zagrożenia będące pochodną wykorzystania tych innowacyjnych technologii przez przeciwnika (przeprowadzenie ataku przy wykorzystaniu urządzeń bezzałogowych).

Zatem należy przyjąć tezę, że rozwój bezzałogowych platform mobilnych sprzyja możliwościom zwiększenia ochrony elementów kluczowych państwa, jak również stwarza nowe, niespotykane dotychczas zagrożenia zmuszając do reformowania dotychczasowych koncepcji ochrony i obrony osób i infrastruktury kluczowej dla państwa i jego obywateli. Do obszarów tych należą między innymi działania, zmierzające do uodpornienia obiektów, obszarów i urządzeń na bezpośrednie ataki różnego rodzaju bezzałogowych platform mobilnych mające charakter przedsięwzięć obronnych.

Zapewnienie odpowiedniej ochrony i obrony obiektom, obszarom, urządzeniom czy transportom materiałów niebezpiecznych ma szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa ludności zamieszkującej duże aglomeracje miejskie, określane jako „megamiasta” lub „globalne miasta”³¹. Szczególnie biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania bezzałogowych platform mobilnych do czasowego paraliżowania sieci energetycznych.

³¹ Pojęcie „megamiasta” stosuje się wobec aglomeracji zajmujących znaczny obszar, o dużej gęstości zaludnienia oraz wysokim poziomie rozwoju form urbanistycznych opartych na nowych technologiach. Jednocześnie zaznacza się, że „megamiasta” są węzłami globalnej ekonomii skupiające funkcje produkcyjne, kierownicze i menedżerskie. Szerzej: P. Czajkowski, *Castellsa koncepcja miasta globalnego* [w:] I. Borowik, K. Sztalta (red.), *Współczesna socjologia miasta. Wielość oglądów i kierunków badawczych dyscypliny*, Wrocław 2007, s. 28.

Coraz większe znaczenie przypisuje się również aspektom bezpieczeństwa w miejscach gromadzenia się dużej liczby osób. Są to najczęściej miejsca manifestacji, obiekty wielokondygnacyjne, obiekty handlowe, sportowe, hale targowe i widowiskowe, obiekty administracji publicznej, w których powinny zostać podjęte szczególne środki ochrony³². Działania te nabierają szczególnego charakteru w sytuacji przebywania w tego typu miejscach osób podlegających ochronie.

Zakończenie

Zapewnienie bezpieczeństwa osobom, obiektom czy obszarom to szczególne wyzwanie stawiane podmiotom odpowiedzialnym za planowanie i realizację czynności ochronnych. W wielu przypadkach efektywność prowadzonej ochrony zależy również od przyjętej koncepcji obrony w sytuacji ataku na osobę, obszar czy urządzenie podlegające ochronie. Bezzałogowe platformy mobilne z jednej strony pokazują niespotykane dotychczas możliwości prowadzące do podniesienia efektywności realizowanych czynności ochronnych, z drugiej zaś strony kreują nowe, często nieprzewidywalne zagrożenia. Rozwój oraz coraz powszechniejszy (często niekontrolowany) dostęp do urządzeń mobilnych (szczególnie bezzałogowych statków powietrznych), wskazuje główne kierunki, którymi powinny podążać osoby stanowiące politykę bezpieczeństwa państwa. Organizacja Human Rights Watch potępia używanie uzbrojonych BST w konfliktach asymetrycznych, jednak z pewnością nie wyeliminuje przypadków ich użycia we współczesnych niespokojnych czasach.

³² Szerzej: E. Przyłuska, *Stare z nowym w Teatrze Wielkim*, „Przegląd Pożarniczy” 2009, nr 5, s. 25–27; A. Wójcik, *Bezpieczne Tarasy*, „Przegląd Pożarniczy” 2009, nr 12, s. 20–21; A. Wójcik, *Spodek pod specjalnym nadzorem*, „Przegląd Pożarniczy” 2009, nr 10, s. 27–29.

dr Małgorzata Żmigrodzka

Wyższa Szkoła Oficerska
Sił Powietrznych w Dęblinie

WSPÓŁCZESNE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA OSÓB I MIENIA W DOBIE ROZWOJU UAV/RPAS

Rozwój UAV/RPAS (*unmanned aerial vehicle* — bezzałogowe pojazdy powietrzne/*Remotely Piloted Aircraft Systems* — zdalnie sterowane systemy lotnicze), czyli bezzałogowych statków powietrznych otworzył nowy rozdział w historii lotnictwa.

Systemy te nazywane „dronami” są wykorzystywane od wielu lat przez wojsko w Iraku i Afganistanie. Prace nad nimi prowadzone są w USA od dziesięcioleci. CIA wykorzystywała je już w latach 70. ubiegłego wieku. Korzysta z nich np. FBI podczas misji poszukiwawczych i w czasie odbijania zakładników. Drony pomagają służbom celnym nadzorować granicę amerykańsko-meksykańską. Większość nowych technologii, które sprawdziły się w strukturach militarnych, znajduje zainteresowanie na rynku cywilnym.

W Europie UAV/RPAS stosuje się na potrzeby kontroli bezpieczeństwa infrastruktury, takiej jak tory, tamy, wały bądź sieci energetyczne. Władze krajowe wykorzystują je na potrzeby zarządzania kryzysowego, np.: do wykonywania przelotów nad zalanymi terenami lub wspierania akcji przeciwpożarowych. Cywilne bezzałogowe statki powietrzne są coraz częściej stosowane w Europie także w różnych sektorach gospodarki takich krajów, jak: Szwecja, Francja i Wielka Brytania, Włochy, a ostatnio również w Polsce.

Zastosowań UAV jest cały wachlarz, m.in.: do transmisji ważnych wydarzeń, poszukiwań zaginionych ludzi, do monitoringu mienia, lasów, w geodezji, archeologii w połączeniu z systemem GIS, do wielu form usługowych, jak np. Amazon zapowiada możliwość dostarczania swoich przesyłek przy wykorzystaniu UAV.

Niepokojąca jest jednak sytuacja, kiedy ww. urządzenia na wielką skalę są nabywane przez osoby prywatne, które używają ich jako zabawek często bez pełnej świadomości zagrożeń, jakie stwarzają te systemy. Są też w polu zainteresowania ludzi, którzy kierują się tylko szybkim zyskiem przy pomocy zdalnie sterowanych systemów lotniczych.

Obecnie regulują je krajowe przepisy prawa lotniczego. W ramach operacji UAV/RPAS stosowane są podstawowe krajowe przepisy bezpieczeństwa¹, które są odmienne w całej UE i co ważne, wiele kluczowych zabezpieczeń nie jest uwzględnionych w sposób spójny. Wobec takiego stanu rzeczy Komisja Europejska proponowała wprowadzenie zestawu nowych rygorystycznych przepisów mających uregulować operacje cywilnych statków powietrznych (lub zdalnie sterowanych systemów latających — RPAS) do 2016 roku.

Wzrost sektora lotniczego nie byłby możliwy bez zaawansowanej techniki wspierającej rosnący popyt na usługi. W sektorach intensywnej produkcji (wykonywania usług), takich jak współczesne lotnictwo, technika jest niezbędna do spełnienia wymagań dotyczących świadczenia usług. Jest to podstawowa sprawa często pomijana przy analizach bezpieczeństwa.

Wprowadzenie rozwiązań technicznych nie ma na celu w pierwszym rzędzie poprawy bezpieczeństwa; jego celem jest zaspokojenie popytu na zwiększoną skalę świadczenia usług przy zachowaniu dotychczasowych marginesów bezpieczeństwa².

Jednym z głównych problemów wprowadzenia bezzałogowych systemów powietrznych w lotnictwie cywilnym jest, pomijając technologiczne zaplecze, brak funkcjonalnych procedur prawa lotniczego. W Polsce produkowane modele zdalnie sterowanych systemów lotniczych są na światowym poziomie (ITWL, WB Electronics, Trigger Composites, FlyTech BSL).

Prace legislacyjne dla bezzałogowych statków powietrznych są w toku, wzorowane często na wzajemnych doświadczeniach z różnych środowisk i krajów.

¹ Zob. <http://www.ulc.gov.pl/_download/bezpieczenstow_lotow/konferencje/2012/cat_12_07.pdf>, dostęp: 20 lutego 2015 r.

² Urząd Lotnictwa Cywilnego, *Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem*, 2009, s. 2–15.

Pierwsze regulacje prawne dotyczące bezzałogowych statków powietrznych zostały zawarte w ustawie z 3 lipca 2002 roku Prawo lotnicze³. Pod koniec 2014 r. do konsultacji publicznych został przekazany projekt dotyczący zasad wykonywania lotów w zasięgu wzroku VLOS, rozporządzenia ministra infrastruktury i rozwoju zmieniającego rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków⁴.

Pisząc o UAV/RPAS należy mieć na uwadze, że tylko niewielka część społeczeństwa zdaje sobie sprawę z faktu, że zdalnie sterowane systemy lotnicze, dostępne w niejednym sklepie wchodzą w strukturę transportu lotniczego. Z badań przeprowadzonych wśród klientów dużej sieci supermarketów wynika, że wiedza o zastosowaniu ww. systemów jest znikoma, szczególnie, jeśli zapytano, czy te urządzenia mogą mieć jakikolwiek związek z lotnictwem. Zagrożeniem tu jest bardzo niska świadomość naszego społeczeństwa dotycząca sposobów i warunków użytkowania danego sprzętu. Do tej pory większości UAV/RPAS kojarzyły się z „dronami”, które są używane wyłącznie przez służby mundurowe w celach militarnych.

Prawdą jest, że nawet publiczne środki masowego przekazu, które wydają się być wiarygodnym źródłem informacji dla społeczeństwa, często wykorzystują materiały filmowe nakręcone przy użyciu zdalnie sterowanych systemów lotniczych.

Wobec powyższego nasuwają się pytania:

- Czy operatorzy mają świadectwo kwalifikacji?
- Czy są operatorami kamer, którzy kupili sobie „drona”, żeby mieć lepsze ujęcia?
- Czy mają świadomość zagrożeń związanych z użytkowaniem nowych technologii?

Osoby, które nie dysponują wiedzą, że wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych wiąże się z prawem lotniczym, nieświadomie naruszają przestrzeń

³ DzU nr 130, poz. 1112.

⁴ Tamże.

powietrzną, stwarzając zagrożenie dla innych statków powietrznych poruszających się w przestrzeni kontrolowanej.

Uświadamianie społeczeństwa w zakresie zastosowania i użytkowania UAV/RPAS, ma zatem niebagatelne znaczenie. Do ogólnych warunków korzystania z zdalnie sterowanych systemów lotniczych w celach komercyjnych należy:

- uzyskanie świadectwa kwalifikacji;
- przejście badań lotniczo-lekarskich;
- ubezpieczenie OC;
- zgłoszenie planowanych lotów odpowiednim organom w strefie kontrolowanej.

W chwili obecnej szczegółowe warunki i wymagania dotyczące używania modeli latających oraz bezzałogowych statków powietrznych o maksymalnej masie startowej (MTOM) nie większej niż 25 kg, używanych wyłącznie w operacjach w zasięgu wzroku są zawarte w załączniku nr 6 do rozporządzenia ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków⁵.

W związku z licznymi przypadkami naruszeń przepisów dotyczących zasad wykonywania lotów bezzałogowymi statkami powietrznymi Urząd Lotnictwa Cywilnego wydał komunikat, w którym są wyraźne zapisy o odpowiedzialności karnej a nawet pozbawienia wolności do lat 5 (w przypadku kiedy sprawca działa nieumyślnie podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności lub pozbawienia wolności do roku⁶).

Pisząc o współczesnych zagrożeniach bezpieczeństwa osób i mienia, spowodowanych UAV/RPAS przedstawiono problematykę w dwóch aspektach:

- zagrożenie w przestrzeni powietrznej;
- zagrożenie dla ludzi i mienia na ziemi.

Uwzględniając ww. podział należy skupić się na różnego rodzaju zagrożeniach wynikających z celowego naruszenia przestrzeni powietrznej zarezerwowanej dla

⁵ Zob. <<http://dziennikustaw.gov.pl/DU/2013/440/>>, dostęp: 12 marca 2015 r.

⁶ Załącznik nr 1 — komunikat ULC.

innych statków powietrznych, jak również nieświadomych działań operatorów UAV/RPAS. Istotnym tematem są również zagrożenia, które wynikają z ingerencji w ochronę dóbr osobistych, mienia, a także z innych sytuacji, które mogą spowodować szkody materialne i niematerialne.

Rys. 1. Parrot AR.Drone 2.0 Power Edition



Źródło: Adam Łukowski, mGSM.p

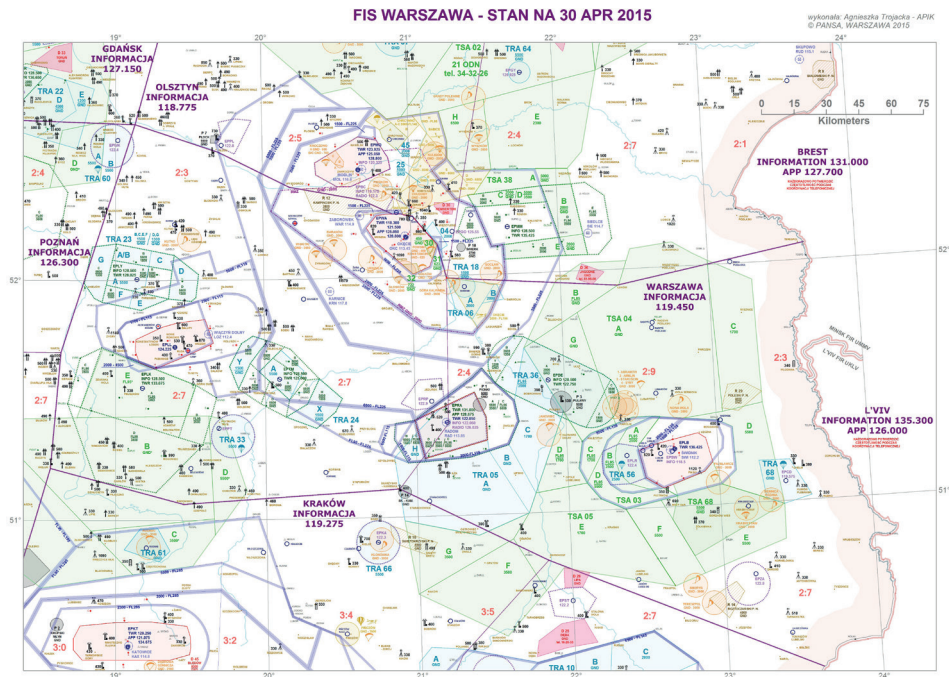
Zagrożenie w przestrzeni powietrznej

Jednym z głównych powodów zagrożeń w powietrzu są duże możliwości technologiczne zdalnie sterowanych systemów lotniczych, które to mogą wykonywać loty na wysokości kilku, a nawet do kilkuset kilometrów odległości.

W tym przypadku głównym problemem, z którym się spotykamy jest brak systemów antykolizyjnych. W chwili obecnej cały czas trwają prace nad skuteczną technologią, która pozwoli na wykrywanie i unikanie potencjalnych kolizji. Dotychczas stosowane kamery pokładowe czy transponder to stanowczo za mało by zapewnić bezpieczny ruch bezałogowym statkom powietrznym w przestrzeni powietrznej. System musi częściowo zastępować pilota w kabinie i wspomagać go realizując część zadań automatycznie, m.in.: wykrycie potencjalnego zagrożenia, zrealizowanie odpowiedniej procedury pozwalającej na uniknięcie kolizji, powrót do realizacji głównego celu lotu. Dlatego nie mając odpowiedniego

systemu antykolizyjnego loty na duże odległości mogą być realizowane jedynie w wydzielonych do tego celu strefach przestrzeni powietrznej.

Rys. 2. Mapa FIS WAW



Źródło: <http://www.fis.pansa.pl/sektory_FIS/WA_43.jpg>, dostęp: 12 maja 2015 r.

Powyżej przedstawiono strefę przestrzeni powietrznej, z której jeżeli operator chce skorzystać, to powinien uzyskać odpowiednie pozwolenie wydane przez Polską Agencję Żeglugi Powietrznej (PAŻP)⁷.

Zgodnie z zapisem w zbiorze informacji lotniczych (AIP dział ENR 5.5)⁸, loty w strefach kontrolowanych lotnisk (CTR) bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej (MTOM) nie większej niż 25 kg, używanych wyłącznie w operacjach w zasięgu wzroku (VLOS) mogą się odbywać jedynie za zgodą właściwego

⁷ Zob. <http://www.ulc.gov.pl/_download/publikacje/_ins_wyk_zgl_rez_przestrz_15_04_2014.pdf>, dostęp: 12 maja 2015 r.

⁸ Załącznik nr 2 — AIP Polska ENR 5.5-1.

organu ATC, czyli kontroli ruchu lotniczego⁹ i po uprzednim zgłoszeniu do Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (PAŻP)¹⁰.

Zgłaszając strefę należy podać:

- lokalizację lotów — granice poziome (współrzędne w WGS 84);
- maksymalną wysokość lotów (w stopach lub metrach AGL — wysokość nad terenem);
- typ/rodzaj bezzałogowego statku powietrznego (w tym MTOM — maksymalną masę startową);
- termin (gg-gg, dd-mm-rr), dane adresowe/kontakt do zgłaszającego¹¹.

W publikacji przedstawiono powtarzające się w różnych krajach przykłady zagrożeń w przestrzeni powietrznej.

Zgłoszenie Zespołu Lokalizacji Zagrożeń w Lotnictwie Cywilnym: 01/2014 — Nieuzgodniony lot drona w CTR

„W drugi weekend stycznia br., w jednej z łódzkich gazet lokalnych przeczytałem artykuł o latającym w strefie kontrolowanej lotniska Łódź Lublinek siedmiokilogramowym dronie wyposażonym w sprzęt filmowy. Przyznam, że artykuł ten zjeżył mi resztki włosów na głowie. Wyczytałem w nim, że urządzenie lata do wysokości 400 m AGL, zaś filmowane przez nie obiekty (Meloni, Infosys, trasa W-Z) znajdują się dokładnie w osi podejścia instrumentalnego. Wyobraźnia od razu podsunęła mi wizję zderzenia z samolotem podchodzącym do lądowania. Wiadomo, jakie spustoszenie może poczynić zwykły, miejski gołąb ważący około kilograma, gdy przebije się przez wiatrochron samolotu lecącego z prędkością około 100 węzłów. Strach pomyśleć, co z takim samolotem jest w stanie zrobić dużo cięższy i twardszy dron! Co więcej, z artykułu dowiedziałem się, że urządzenie jest w pełni autonomiczne i jest w stanie utrzymywać się w powietrzu nawet poza zasięgiem obserwacji operatora, wykorzystując własnego autopilota sprzężonego

⁹ Kontrola ruchu lotniczego (ang. ATC — *Air Traffic Control*) — służba ustanowiona w celu zapobiegania niebezpiecznym zbliżeniom statków powietrznych ze sobą, zarówno podczas lotu, jak i na lotniskach. Kontrola ruchu lotniczego ma też na celu usprawnianie i utrzymywanie uporządkowanego przepływu ruchu lotniczego.

¹⁰ Załącznik nr 3, 4 — formularz zgłoszenia lotów.

¹¹ Tamże.

z odbiornikiem GPS. W takiej sytuacji nawet gdyby operator dostrzegł nadlatujący inny statek powietrzny mógłby nie zdążyć z podjęciem działań w celu uniknięcia zderzenia. O tym, że loty tego typu urządzeń mogą się odbywać tylko za zgodą właściwego organu ATC, jako kontroler pracujący na Lublinku wiem z całą pewnością, że zgłoszenie tego typu lotów nigdy na naszą wieżę nie dotarło! Uważam to za poważne uchybienie zasad bezpieczeństwa ruchu lotniczego”¹².

Do incydentów z udziałem dronów dochodzi na całym świecie, dlatego tak ważne jest wypracowanie wspólnego stanowiska w kwestii bezpiecznego użytkowania bezzałogowych statków powietrznych. Także na australijskim kontynencie borykają się z podobnymi problemami jak w Europie. Przykładem jest przedstawiony poniżej opis zdarzenia z raportu Australijskiego Biura Bezpieczeństwa i Transportu (ATSB)¹³:

„19 marca 2014 r. w Australii podczas podchodzenia do lądowania na lotnisku w Perth, pilot samolotu De Havilland DHC-8 należącego do przewoźnika Skippers był zmuszony do gwałtownej zmiany kursu. Powodem tej decyzji była sytuacja, która zagrażała bezpieczeństwu lotu. Na wysokości 3800 stóp bezpośrednio na ścieżce ww. lotu pilot zobaczył jasno migające światło, samolot przeleciał około 20 m (w poziomie) i 100 stóp (w pionie) od obiektu, który był opisany przez świadka zdarzenia jako UAV o cylindrycznym kształcie i szarym kolorze. Sektor powietrzny, nad którym doszło do zdarzenia, jest kontrolowany przez australijskie wojsko. Wojskowi potwierdzili, że nie prowadzili w tym czasie żadnych operacji z wykorzystaniem dronów. Incydent powtórzył się trzy dni później, gdy pilot śmigłowca ratunkowego po starcie ze szpitala Johna Huntera w Newcastle zauważył drona z jasnym światłem 1000 stóp nad stadionem, na którym odbywał się mecz futbolowy. UAV zaczął zbliżać się do śmigłowca, co zmusiło pilota do szybkiej reakcji w celu uniknięcia kolizji. Operator lub UAV odpowiedzialny za te zdarzenia nie został znaleziony”¹⁴.

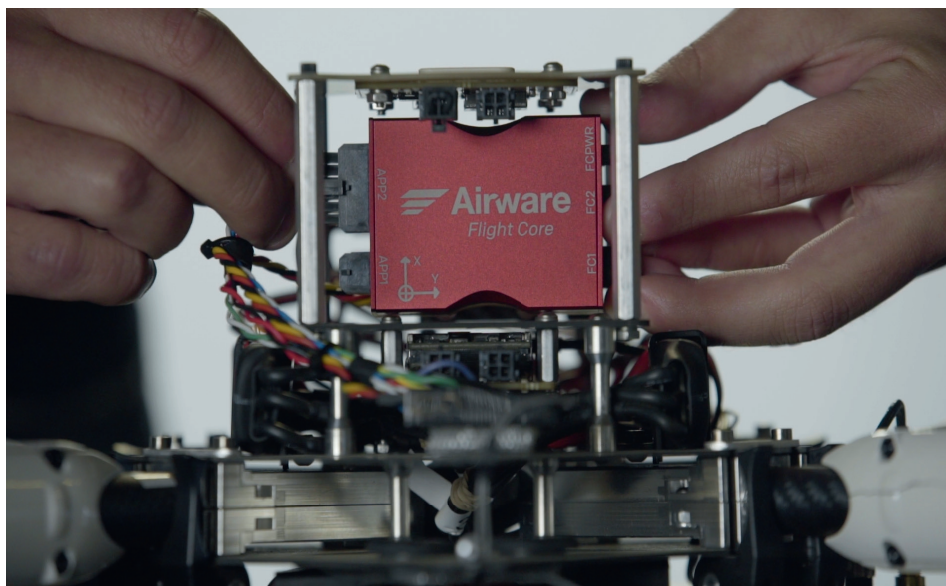
¹² Zob. <<http://www.latajmybezpiecznie.org/zgloszenia/rok-2014/358-012014-nie-uzgodniony-lot-drona-w-ctr>>, dostęp: 20 marca 2015 r.

¹³ Zob. <<http://www.atsb.gov.au>>, dostęp: 23 lutego 2015 r.

¹⁴ ATSB Transport Safety Report, z 26 maja 2014 r.

W Polsce na chwilę obecną problem naruszeń w przestrzeni powietrznej nie jest jeszcze zauważalny w dużej skali, ale w przeciągu kilku lat na pewno wzrośnie, dlatego już teraz należy myśleć jak zapobiec ww. zagrożeniom.

Rys. 3. System operacyjny dla dronów komercyjnych — AIP



Źródło: <<http://www.airware.com/aerial-information-platform>>, dostęp: 29 kwietnia 2015 r.

Amerykańscy eksperci w kwietniu br. przedstawili nowy system operacyjny dla UAV/RPAS komercyjnych pod nazwą *Aerial Information Platform* (AIP). Oprogramowanie firmy Airware z San Francisco dedykowane jest zastosowaniom komercyjnym, w szczególności łączy ono strefę sprzętową z programową oraz usługami chmurowymi, co ma zapewnić łatwiejszą kontrolę nad bezzałogowymi statkami powietrznymi, a nawet całymi ich flotami. Pośrednio, jednolite środowisko dostarczone przez Airware, ma zapewnić klientom szerszy wybór komponentów sprzętowych oraz programowych, w konsekwencji czego mogą powstawać konstrukcje bezzałogowe dedykowane ściśle określonym celom. System AIP będzie dostępny za pośrednictwem subskrypcji. Pierwszymi klientami nowego systemu będą m.in.: Delta Drone, Altavian, Drone America, Allied Drones oraz General Electric.

Zagrożenie dla ludzi i mienia

Dowody na realne zagrożenia i problemy z regulacjami prawnymi, widać też w Wielkiej Brytanii. Według informacji BBC¹⁵ podaje, że w maju pilot podchodząc do lądowania w Southend we wschodniej Anglii zauważył w odległości niepełna 30 metrów minihelikopter napędzany czterema rotorami. Zassanie UAV/RPAS przez turbiny samolotu mogłoby się zakończyć katastrofą.

Tempo rozwoju bezałogowych statków powietrznych na Wyspach Brytyjskich znacznie przekracza możliwości legislacyjne. Według *Civil Aviation Authority* (CAA¹⁶), niekontrolowana obecność RPAS bezpośrednio zagraża życiu i zdrowiu obywateli. Zdalnie sterowane systemy lotnicze można kupić już za 300 funtów i sądząc po liczbie filmów za ich pomocą nakręconych, jakie pojawiają się codziennie na serwisie Youtube.com, wiele osób z takiej możliwości korzysta.

Zgodnie z zarządzeniami CAA, przelot RPAS nad terenami zabudowanymi jest zabroniony w promieniu 150 metrów. W praktyce posiadacze sterowanych zdalnie samolotów do zakazu się nie stosują i wpuszczają je na przykład na teren wesołego miasteczka w Nottingham¹⁷, czy na rekreacyjny przelot ponad ulicami Margate czy Broadstairs.

W wywiadzie dla *polishexpress* Chrisa Wilkinsona z Upper Cut Productions, firmy producenckiej, która wykorzystuje legalnie bezałogowe statki powietrzne, powiedział, że w nieodpowiednich rękach maszyny mogą stać się śmiertelną bronią. „Sterując dronem masz wrażenie, że bawisz się zabawkowym helikoptere. W rzeczywistości to taki »helikopterek« może w każdej chwili spaść i zrobić komuś krzywdę”¹⁸.

¹⁵ Zob. <<http://www.bbc.com>>, dostęp: 12 maja 2015 r.

¹⁶ Zob. <<http://www.caa.co.uk/default.aspx?catid=1995&pageid=16842>>, dostęp: 24 marca 2015 r.

¹⁷ Zob. <https://www.youtube.com/watch?v=tEdu_64ZUOE&list=UUQsyuNiqC5ERlqdv15ak9jg&index=5>, dostęp: 24 marca 2015 r.

¹⁸ Zob. <<http://www.polishexpress.co.uk/prywatne-drony-nad-brytyjskimi-miastami-powazne-zagrozenie-ostrzega-caa/>>, dostęp: 20 marca 2015 r.