

Zagrożenie dla portów lotniczych ze strony bezzałogowych statków powietrznych

The threat on airports from unmanned aerial vehicles



Jakub Marszałkiewicz

Dr

Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku

jak.marszalkiewicz@gmail.com

Streszczenie: Artykuł zawiera ogólny przegląd zagrożeń, jakie wobec portów lotniczych niesie coraz szersze zastosowanie bezzałogowych statków powietrznych (UAV – Unmanned Aerial Vehicle), zwanych potocznie dronami. Są one coraz bardziej dostępne, przez co mogą być wykorzystane w roli środków bezprawnej ingerencji przeciwko Infrastrukturze Krytycznej, a zwłaszcza przeciw portom lotniczym. Przytoczono także wybrane przykłady zastosowania UAV do ochrony portów lotniczych oraz systemów zakłócających i zwalczających UAV.

Słowa kluczowe: UAV; Bezzałogowy statek powietrzny; Dron; Port lotniczy; Infrastruktura krytyczna

Abstract: This article provides a general overview of the threats on airports caused by widespread use of unmanned aerial vehicles (UAVs), commonly referred to as drones. They are increasingly available and can therefore be used as a means of unlawful interference against Critical Infrastructure, especially against airports. Also selected are examples of UAV applications for airport security and disturbance and anti-UAV systems.

Keywords: UAV; Unmanned aerial vehicle; Drone; Airport; Critical infrastructure

Funkcjonowanie cywilizowanego państwa jest uzależnione od sprawnego systemu zapewniającego obywatelom życie na odpowiednim poziomie. System ten określamy ogólnie mianem **Infrastruktury Krytycznej (IK)**. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. Nr 89, poz. 590, z późn. zm.) definiuje **IK** jako *systemy oraz wchodzące w ich skład powiązane ze sobą funkcjonalnie obiekty, w tym obiekty budowlane, urządzenia, instalacje, usługi kluczowe dla bezpieczeństwa państwa i jego obywateli oraz służące zapewnieniu sprawnego funkcjonowania organów administracji publicznej, a także instytucji i przedsiębiorców*. Infrastruktura krytyczna obejmuje systemy: zaopatrzenia w energię, surowce energetyczne i paliwa, łączności, sieci teleinformatycznych, finansowe, zaopatrzenia w żywność, zaopatrzenia w wodę, ochrony zdrowia, **transportowe**, ratownicze, zapewniające ciągłość działania administracji publicznej, produkcji, składo-

wania, przechowywania i stosowania substancji chemicznych i promieniotwórczych, w tym rurociągi substancji niebezpiecznych [2, 11]. Z opisu tego wynika jasno, iż jednym z głównych elementów IK jest system transportowo-logistyczny. Należą do niego porty lotnicze.

Możliwość zastosowania UAV w ataku terrorystycznym

Łatwa dostępność UAV ma także swoje złe strony. Powoduje, bowiem, iż UAV coraz częściej trafiają także w ręce przestępców oraz terrorystów. Przykładowo, oddziały zbrojne tzw. Państwa Islamskiego stosują już od jakiegoś czasu UAV dostosowane chałupniczymi metodami do przenoszenia uzbrojenia (zwłaszcza lekkich bomb, ale także rakiet). Początkowo ISIS stosowało komercyjne drony (np. DJI Phantom) doraźnie wyposażone w ładunki wybuchowe, lecz ostatnio nauczyli

się konstruować własne bezzałogowe statki powietrzne, zarówno w układzie płatowca (samolotu), jak i wielowirnikowego pionowzlotu. Na szczególną uwagę zasługuje amatorsko zbudowany wielowirnikowiec wyposażony w wyrzutnię rakiet przeciwpancernych. ISIS używa także bojowo UAV w formie latającego skrzydła wyposażonego w specjalnie opracowane w tym celu lekkie bomby. Samolot ten jest sterowany za pomocą zaawansowanego oprogramowania, umożliwiającego precyzyjne naprowadzanie na cel. Terrorysty na bieżąco zaskakują świat pomysłowością oraz coraz bardziej zaawansowanymi środkami bojowymi, które potrafią wytworzyć. Opanowanie przez nich obsługi, a nawet produkcji relatywnie zaawansowanych UAV jest bardzo niebezpieczne dla infrastruktury transportowej. Dotyczy to zwłaszcza portów morskich, lotniczych oraz baz logistycznych położonych w niespokojnych rejonach. Jest to jeden z czyn-

ników sprawiających, że niestabilność militarno-polityczna państw Bliskiego Wschodu i Afryki zdaje się być największym zagrożeniem dla międzynarodowego transportu w XXI w.

Jest to poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa portów lotniczych oraz samolotów startujących i podchodzących do lądowania. Nawet zwykle komercyjne drony użytkowane przez nieodpowiedzialnych operatorów potrafią zagrozić bezpieczeństwu. Przykładowo 21 lipca 2015 r. mały UAV pojawił się nad Okęciem w odległości zaledwie 100 m od samolotów komunikacyjnych. Pomimo że był to pierwszy taki incydent w Polsce, to nie stanowi on niestety wyjątku. Na świecie rejestruje się coraz więcej takich niebezpiecznych zdarzeń z użyciem cywilnych, prywatnych, tanich bezałogowców, których prędkość, zasięg i pułap oraz ładunek użyteczny rosną przy relatywnie niskich kosztach takich platform. Bardzo podobny przebieg do polskiego, miał incydent na lotnisku Heathrow w grudniu 2014 roku, gdy bezałogowiec pojawił się w odległości kilkunastu metrów od lądującej maszyny. Niezidentyfikowanym dronom zdarzały się też lądowania na terenie elektrowni atomowej, jednostek wojskowych czy nawet w ogrodach Białego Domu [3].

Możliwości przeciwdziałania zagrożeniu ze strony UAV

Zagrożenie ze strony UAV spowodowało, że rozpoczęto prace nad możliwością ich zwalczania lub obezwładniania. Od kilku lat na całym świecie (w tym w Polsce) prowadzi się prace nad systemami zakłócania elektroniki UAV, tak by został on zmuszony do przerwania zadania [3]. Prowadzi się także badania nad zwalczaniem niepożądanych UAV przez własne „myśliwskie” UAV zdolne do zniszczenia lub zakłócenia obiektów przeciwnika.

Przykładowo, koncern Airbus Defence and Space opracował system, który pozwala na zmniejszenie ryzyka wtargnięcia bezałogowych statków powietrznych na obszary o ograniczonym lub zakazanym ruchu powietrz-

nym. Zaprezentowany system daje możliwość wykrycia z dużej odległości wtargnięcia UAV na krytyczne obszary, a następnie zakłócanie pracy jego systemów pokładowych oraz lokalizację miejsce operatora sterującego UAV. System Airbus pozwala wykryć

niepożądane UAV z odległości 5-10 km oraz przerwanie łączności pomiędzy bezałogowcem a kierującym nim operatorem na ziemi (co powoduje utratę kontroli) oraz zakłócenie systemu nawigacji (co najczęściej powoduje upadek UAV na ziemię). Z podobną



1. Amatorski UAV uzbrojony w wyrzutnię rakiet przeciwpancernych zbudowany przez ISIS [12]



2. Drony bojowe skonstruowane przez ISIS: komercyjny chiński DJI Phantom z dołączonym ładunkiem wybuchowym (u góry) oraz bombowiec w formie latającego skrzydła mogący przenosić lekkie bomby wytwarzane metodą chałupniczą [13]

MENACE IN THE SKY

2 It was so close there was 'serious risk of collision'

3 Pilot spotted drone at 700ft. But it did not appear on radar

4 Collision could damage engine or shatter cockpit windscreen – blinding the pilot

DRONE NEAR MISSES

Southend
Heathrow
Gatwick

1 Drone could have been operated from anywhere outside airport

DRONES YOU CAN BUY

<p>Husban X4 H107C Price: £35 A quadcopter with camera. Can fly for about 15 minutes</p>	<p>DJI Phantom Price: £390 World's most popular drone, can fly up to 22mph</p>	<p>Parrot AR 2.0 Elite Price: £320 Steered with smartphone via wi-fi. Includes HD camera</p>
---	---	---

3. Schemat niebezpiecznego zbliżenia UAV do lądującego samolotu w pobliżu lotniska [14]



4. System antydronowy Falcon Shield firmy Selex ES [15]

inicjatywą wyszedł koncern Selex ES proponując system Falcon Shield. Ma on umożliwiać nie tylko uszkodzenie elektroniki, ale niekiedy także przejęcie kontroli na dronem. Selex ES zapowiada także wprowadzenie możliwości zniszczenia drona za pomocą silnego impulsu elektromagnetycznego.

Warto zaznaczyć, że nad takimi rozwiązaniami pracują też firmy polskie. Przykładowo SafeSky to polski projekt, który jest efektem pracy trzech firm: SIRC, Bioseco i Bonda.pl [4]. System jest w stanie wykrywać na niebie UAV, które latają nielegalnie. SafeSky do śledzenia dronów wykorzystuje zarówno kamery wizyjne, jak i specjalne radary. Dzięki temu można śledzić na żywo wszystkie parametry lotu drona, bądź zespołu dronów. W razie konieczności latającego intruza można będzie przechwycić i sprowadzić na ziemię, bądź po prostu skierować go na otwartą przestrzeń i rozbić [5]. Program wzbudził zainteresowanie Biura Ochrony Rządu, które być może zakup system Safe Sky, gdy będzie już gotowy.

Innym przykładem jest system Ja-

strząb stworzony przez firmę Hertz Systems z Zielonej Góry. Producent podaje, iż jego wykrywalność dronów wynosi 100%. System Jastrząb może być wykorzystany stacjonarnie, jak i na platformie mobilnej, co pozwala na szerokie zastosowanie zarówno w ochronie stałej obiektów, jak i ochronie imprez masowych. Dookólny radar umożliwia monitorowanie terenu w obrębie 360 stopni i w promieniu 3000 m. System monitoruje teren w czasie rzeczywistym, rozróżniając przy tym drony od samolotów załogowych i ptactwa, co całkowicie eliminuje ryzyko pomyłki. Jednym z elementów systemu jest neutralizator wysyłający sygnał zakłócający. Jastrząb pozwala na odcięcie komunikacji pomiędzy UAV a operatorem, co powoduje jego bezpieczne sprowadzenie na ziemię, gdzie nie stanowi zagrożenia. Jest to niezmiernie ważne w przypadku imprez masowych, podczas których zestrzelenie UAV mogłoby stanowić dodatkowe zagrożenie dla zgromadzonych osób [6].

Bezzałogowe statki powietrzne w ochronie portów lotniczych

Ochrona mienia od wielu lat jest wykonywana za pomocą dozoru osobistego funkcjonariuszy służb mundurowych (lub pracowników ochrony) oraz za pomocą środków technicznych. Stosuje się w tym celu różnego rodzaju zabezpieczenia, kamery i czujniki. Środki te w wielu przypadkach zapewniają wysoki poziom bezpieczeństwa, jednak w ciągu ostatnich lat pojawił się nowy rodzaj sprzętu, który może być wykorzystany w celu jeszcze lepszego zabezpieczenia infrastruktury IK (w tym portów lotniczych). Chodzi o bezzałogowe statki powietrzne (UAV), zwane potocznie dronami. W działalności związanej z ochroną służą one głównie jako nośniki czujników oraz kamer (także pracujących w podczerwieni oraz noktowizji), aczkolwiek prowadzi się też prace na dronami wyposażonymi w lekkie uzbrojenie strzeleckie, bombowe oraz raketowe (takimi UAV dysponuje już ISIS i wykorzystuje je w walce na terenie Iraku i Syrii). Możliwość pozyskania danych wizualnych sprawia, że drony są chętnie wykorzystywane do kontroli stanu zaawansowania prac budowlanych oraz oceny odstępstw od założonych projektów konkretnej inwestycji budowlanej. Drony ze specjalnymi czujnikami są wykorzystywane w rolnictwie (analiza składu gleby i stanu pól uprawnych), w energetyce wiatrowej i w budownictwie (kontrola obiektów budowlanych, w szczególności dachów). Bezzałogowe statki powietrzne wyposażone w systemy telemetryczne oraz kamery telewizyjne lub termowizyjne coraz częściej są stosowane



5. Polskie systemy antydronowe Hertz Systems Jastrząb oraz Advanced Protection Systems SafeSky [16, 17]



6. Samolot bezzałogowy Manta firmy Flytronic [18]



7. Głowice obserwacyjne UAV Skytronic Manta: G53-HD, G53-IR, G530 oraz HD G54 [19]

KAMERA RGB 30X ZOOM		
matryca	Sony CMOS Exmor R (BSI) 1/5.5 cala	
procesor obróbki obiektyw	Samsung IV Carl Zeiss Tessar	
format plików HD	Zoom 30x (ekwiwalent 35 mm - 1120 mm dla formatu 35 mm)	
rozdzielczość wideo	zgodność z formatami MPEG4-MVC / H.264 AvCHD	
rozdzielczość foto	HD - 1920 x 1080 / 50 (format 18.9), 17-24 Mbit/s STD - 720 x 480 / 50 (format 3.2), 5-9 Mbit/s 5.3 Mbit/s - 3072 x 1728 (format 18.9)	
KAMERA TOX HD		
porty wyjścia	CMOS 1/4 cala	
dostępne formaty zoom optyczny	HDMI, AV	
sygnał wyjściowy czułość matrycy	NTSC, PAL	
funkcje	10x, 4-9 mm do 49 mm	
	1080 p, 30 fps	
	0.7 lux przy F1.8	
	nagrywanie HD	
	maraton	
	automatyczne ustawienie ostrości	
	automatyczny balans biał.	
	automatyczna kontrola szumów	




8. Polski UAV Dron House S.A. Bielik wraz z danymi jego kamer oraz polskiego komputera pokładowego DARTSIL zawierającego m.in. rejestrator lotu FDR [20]

wane w systemach bezpieczeństwa, między innymi w ochronie obiektów. Jeden UAV jest w stanie patrolować teren, do którego kontroli potrzebnych byłoby kilkaset osób. Dzięki zastosowaniu dronów można zarówno obni-

żyć koszty działalności, jak i zwiększyć efektywność patroli.

Jako przykład systemu uwzględniającego zastosowanie UAV w ochronie obiektów można podać niemiecki GEMOS firmy Ela-soft z 2016 r. GEMOS

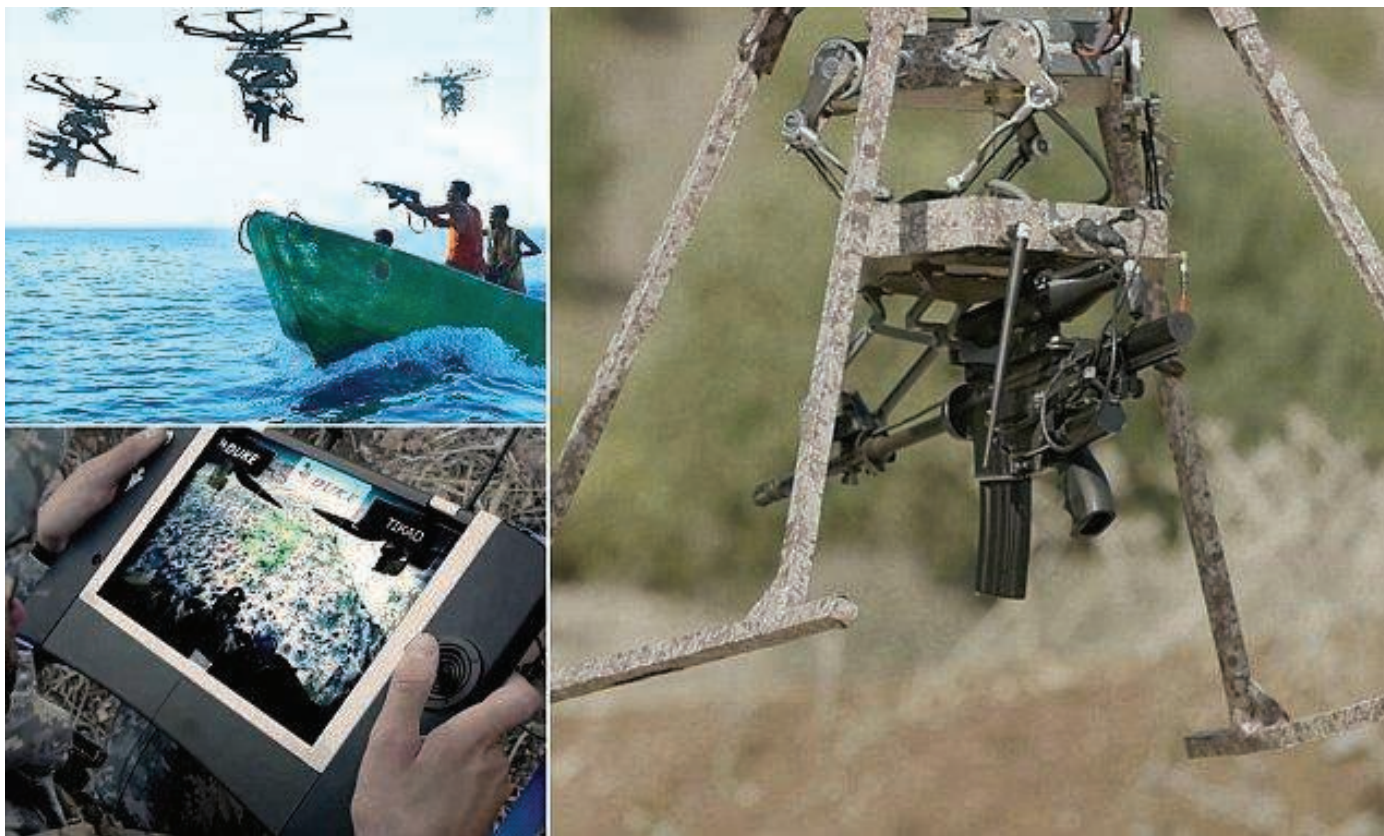
posiada ponad 750 interfejsów do komunikacji z klasycznymi systemami zabezpieczeń: przeciwpożarowymi, sygnalizacji włamania i napadu, systemami kontroli dostępu, wizyjnymi systemami dozorowymi itp. Od niedawna możliwe jest również zintegrowanie systemu bezpieczeństwa GEMOS z wykorzystaniem UAV [7].

System informatyczny pozwala wyznaczyć trasę przelotu automatycznego UAV, bez konieczności ręcznego sterowania dronem. Bezzałogowe statki powietrzne wyposażone w kamery stanowią tu wsparcie systemów ochrony obwodowej. Dron przelatuje określoną trasę na granicy strzeżonej strefy, przekazując jednocześnie obraz operatorowi. Trasa jest określana przez wyznaczenie dowolnej ilości punktów zwrotnych. Oprócz operacji ciągłych, można też zaprogramować misje cykliczne, wykonywane co jakiś czas. Po wykonaniu trasy UAV wraca do bazy (stacji ładującej). System na bieżąco analizuje obraz, a wszelkie anomalie są natychmiast pokazywane operatorom. W przypadku sytuacji kryzysowej operator ma możliwość wysłania drona w konkretne miejsce, by za pomocą kamery zweryfikować przyczynę alarmu wywołanego przez jeden z podsystemów. Jeśli okaże się, że alarm nie jest fałszywy, operator będzie mógł ręcznie sterować dronem i obserwować rozwój sytuacji. UAV systemu GEMOS wyposażone są w miernik stężenia gazu, miernik temperatury lub w kamerę termowizyjną.

Prowadzi się także prace nad dronami zdolnymi odstraszać ptaki od lotniska oraz mogące przechwytywać (lub niszczyć) niepożądane obce drony. Przykładowo japońska policja w Tokio prowadzi próby UAV DJI S900 wyposażonego w specjalną siatkę służącą do łapania innych, dronów.

Rodzaje UAV przydatnych w ochronie infrastruktury portów lotniczych

Drony dla służb mundurowych i ochrony oferują także polskie firmy, choć póki co nie posiadają jeszcze w swej ofercie tak kompleksowego sys-



9. Amerykański UAV Duke Robotics Inc. TIKAD uzbrojony w karabin maszynowy [21]

temu jak GEMOS. Opracowanie takiego systemu przez polskie firmy wydaje się jednak kwestią czasu. Natomiast jeśli chodzi o same statki powietrzne, to na rynku są dostępne zarówno modele polskie, jak i zagraniczne.

Jako przykład płatowca UAV przydatnego do zadań obserwacji obiektów można podać polski samolot Manta firmy Flytronic z Gliwic. Występuje on w wersjach Manta LE oraz Manta VTOL (pionowego startu i lądowania). Modułowa konstrukcja samolotu Manta VTOL ułatwia transport w dowolne miejsce. Gotowość do startu osiągana jest w ciągu ok. 30 minut. Zastosowana technologia zapewnia w pełni autonomiczny start oraz lądowanie, bez konieczności wykorzystania infrastruktury lotniska. Wysokiej jakości dane video i dane telemetryczne są przekazywane w czasie rzeczywistym przez cyfrową radiolinie. Kontrola nad samolotem odbywa się przez stację kontroli lotów. Dostęp do danych odbywa się z dedykowanych stanowisk operatorów, a rozwiązanie multicast zapewnia dostęp do danych z wielu komputerów. Manta VTOL jest wyposażona w napęd hybrydowy. Standardy bezpieczeństwa przesyłanych

danych są zagwarantowane zaawansowana radiolinie z wbudowanym modułem szyfrującym. Standardowe wyposażenie, może być modyfikowane w zależności od potrzeb i przeznaczenia [8]. System łączności pracuje w standardowym dla NATO w paśmie C. Manta najprawdopodobniej była drugim polskim UAV, który uzyskał cywilną rejestrację (SP-XFT nadaną przez Urząd Lotnictwa Cywilnego 15 września 2014 r. - pierwszym był prawdopodobnie UAV MSP Kozioróg firmy MSP Marcin Szender, który otrzymał w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego znaki SP-YAAT w czerwcu 2014 r.).

Manta VTOL podczas pionowego startu i lądowania uruchamia duże pionowe wentylatory umieszczone w płatach pod odchylanymi pokrywami. Zdolność VTOL jest bardzo przydatna w ograniczonym terenie, ale zwiększa masę i ogranicza osiągi. Manta w wersji LE waży 70 kg (MTOM 140 kg), a wersji VTOL 75 kg (MTOM 115 kg). LE posiada prędkość maksymalną 160 km/h, a VTOL 150 km/h. Rozpiętość skrzydeł Manty wynosi 6,6 m (LE) oraz 6,3 m (VTOL), zaś długość 3,3 m. Producent podaje, że Manta może przenosić szereg specjalistycznych

głowic obserwacyjnych: GS3-HD, GS3-IR, GS30 oraz głowicę uniwersalną HD GS4.

Specjalistyczna głowica obserwacyjna GS3 jest autorskim rozwiązaniem Flytronic. GS3-HD to stabilizowana głowica jednosensorowa, standardowo wyposażona w kamerę światła dziennego. Głowica umożliwia prowadzenie obserwacji w płaszczyźnie horyzontalnej i wertykalnej o zakresie (N x 360°). Obraz w jakości HD może być przekazywany do wielu odbiorników. Zapis wideo następuje również w głowicy. GS3-HD charakteryzuje się następującymi cechami: zaawansowana stabilizacja obrazu, przekazanie obrazu w czasie rzeczywistym do wielu odbiorników, identyfikacja człowieka z odległości 5 km, rozpoznanie człowieka z odległości 3,5 km, możliwość odczytania tablic rejestracyjnych z odległości 400 m oraz zoom optyczny 30 x.

GS3-IR to stabilizowana jednosensorowa głowica obserwacyjna, standardowo wyposażona w kamerę termowizyjną. Głowica umożliwia prowadzenie obserwacji w płaszczyźnie horyzontalnej i wertykalnej o zakresie (N x 360°). Obraz w jakości HD może

być przekazywany do wielu odbiorników. Zapis wideo i przetwarzanie obrazu następuje również w głowicy. Identyfikacja człowieka następuje z odległości 1 km, zaś rozpoznanie człowieka z odległości 400 m.

GS30 to trójsensorowa stabilizowana głowica obserwacyjna, standardowo wyposażona w kamerę światła dziennego o wysokiej rozdzielczości, kamerę termowizyjną i dalmierz laserowy. Głowica umożliwia prowadzenie obserwacji w płaszczyźnie horyzontalnej i wertykalnej o zakresie (N x 360°). Obraz może być przekazywany do wielu odbiorników. Zapis obu strumieni wideo i przetwarzanie obrazu następuje na pokładzie głowicy. Głowica GS30 jest integralną częścią systemu obserwacyjnego. Inne cechy GS30: kamera światła dziennego, rozdzielczość obrazu HD (możliwość rozbudowy do systemu Full HD), 30 x zoom optyczny, wykrycie człowieka z odległości 5 km oraz rozpoznanie człowieka z odległości 3 km. G30 posiada komputer pokładowy dedykowany do przetwarzania obrazów na pokładzie głowicy, kamerę termowizyjną LWIR, rozdzielczość obrazu 640x480 oraz dalmierz laserowy.

GS4 to dwusensorowa stabilizowana obserwacyjna wyposażona w kamerę światła dziennego o wysokiej rozdzielczości i kamerę termowizyjną. Uzupelnienie wyposażenia stanowi marker laserowy. Głowica umożliwia prowadzenie obserwacji w płaszczyźnie horyzontalnej i wertykalnej o zakresie (N x 360°). Obraz może być przekazywany do wielu odbiorników. Zapis obu strumieni wideo i przetwarzanie obrazu następuje na pokładzie głowicy. Główne cechy GS4: jakość HD (opcjonalnie Full HD), zoom optyczny 30 x, wykrycie człowieka z odległości 5 km oraz rozpoznanie człowieka z odległości 3 km [9].

Oprócz Manty, firma Flytronic oferuje także samoloty UAV FlyEye, FlySAR oraz dwusilnikowego FT-5 Łoś, a także produkuje szereg głowic obserwacyjnych (w tym opisane powyżej). Jak widać, UAV mogą być bardzo przydatne przy ochronie IK. Mogą, bowiem wyręczać ludzi oraz zapewniać

obserwację z wysokości. Pojedynczy UAV z odpowiednim wyposażeniem potrafi śledzić taki sam obszar jak kilkaset osób. UAV zdają się być coraz bardziej potrzebnymi, a niedługo wręcz niezbędnym środkiem ochrony IK przed potencjalnymi zagrożeniami (awarie techniczne, próby sabotażu itp.). Szczególnie przydatne wydają się UAV pionowego startu i lądowania (zwłaszcza wielowirnikowce), lecz póki co ich wadą jest krótki czas lotu (z rezerwy 10-40 min) wynikający z pojemności baterii. Technika idzie jednak naprzód i należy się spodziewać, iż w ciągu najbliższej dekady problem ten będzie rozwiązany. Innym problemem jest póki co mała świadomość społeczna na temat przydatności UAV do ochrony. W tym celu należy prowadzić akcje informacyjne wśród odpowiednich służb, organów władzy oraz podmiotów zarządzających IK. Należy jednak podkreślić, iż nawet na polskim rynku da się już zauważyć pierwsze pozytywne praktyczne doświadczenia w ochronie infrastruktury. Przykładowo próby z wykorzystaniem UAV do ochrony tras kolejowych z powodzeniem wykonało PKP. Co zaskakujące, na odcinkach gdzie kolej była nadzorowana przez drony kradzieże spadły o prawie 60% [11].

PKP CARGO użytkowało dotychczas komercyjne chińskie UAV typu DJI Phantom 3 oraz G4 Eagle V2 niemieckiej firmy Multirotor Service Drone [10], lecz ostatnio zakupiono także polskie UAV Bielik firmy Dron House S.A. z Warszawy (<http://www.dronhouse.pl>). PKP opublikowało zdjęcia Bielika z rejestracją SP-YDHL oraz optymistyczne opinie na temat jego użycia. Producent podaje, że Bielik posiada zasięg 5 km, kamerę HD (lub Full HD), zoom 30 x, pułap do 6000 m, zakres działania w temperaturach od -15°C do +50°C, czas lotu 30-50 min, wymiary 80 cm (długość) x 72 cm (szerokość) x 30 cm (wysokość), masa własna 3,5 kg (bez głowicy wideo) oraz prędkość maksymalną do 70 km/h. Bielik posiada rejestrator parametrów lotu FDR oraz może być stabilizowany za pomocą nawigacji satelitarnej (GPS, GLONASS lub BEIDOU). Dzięki systemowi opra-

cowanemu przez firmę Dron House S. A. możliwa jest pełna kontrola nad dronem z wykorzystaniem sieci GSM. Komputer pokładowy DARTSIL został opracowany przez polskich naukowców. Jest to wyspecjalizowane urządzenie bezzałogowe i autonomiczne, pracujące w dwóch trybach pracy: manualnym i automatycznym. Umożliwia autonomiczny lot zgodny z wymaganiami misji określonymi przez operatora. W komputerze DARTSIL zastosowano wieloprotokółową architekturę stosowaną przez światowe koncerny lotnicze.

Dotychczas zaprezentowane tu modele UAV oferowały jedynie przenoszenie kamer oraz czujników. Okazuje się jednak, iż możliwe jest dostosowanie lekkiego drona do przenoszenia uzbrojenia, zarówno bombowego, jak i strzeleckiego. Jako przykład można podać amerykańską konstrukcję TIKAD firmy Duke Robotics Inc. TIKAD to wielowirnikowiec, który na specjalnym zawieszaniu może przenosić różnego rodzaju karabiny i co więcej strzelać z nich precyzyjnie podczas lotu. TIKAD waży 50 kg, może przenosić 13 kg uzbrojenia, a jego a pułap operacyjny sięga 450 m. W 2015 r. TIKAD przeszedł pomyślnie testy w Izraelu.

Podsumowanie

Wzrost ilości lekkich UAV używanych powszechnie sprawia, iż trafiają one także do niepowołanych rąk. Mowa tu zarówno o nieodpowiedzialnych legalnych operatorach naruszających zakazane dla nich rodzaje przestrzeni powietrznych, jak i o osobach chcących dokonać aktu bezprawnej ingerencji przeciw ruchowi lotniczemu. Doświadczenia wskazują, iż nawet lekki dron może stanowić poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa portu lotniczego. Należy, więc wdrażać odpowiednie środki zapobiegawcze. Produkcja środków zakłócania lub niszczenia niepożądanych UAV zdaje się być nowym rosnącym rynkiem, który niewątpliwie będzie się dynamicznie rozwijał. W sieci można znaleźć opisy wielu programów zakładających budowę miniaturowych

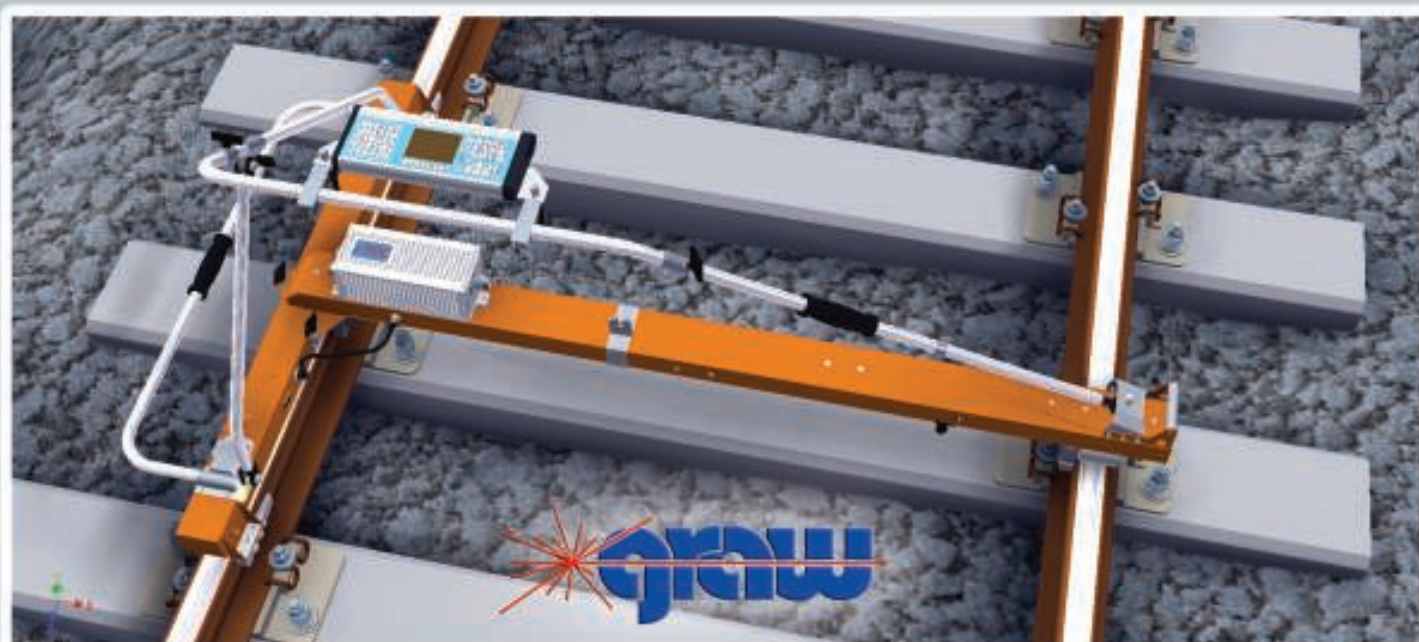
pocisków rakietowych, broni lufowej, a nawet laserów służących do niszczenia dronów. Można przypuszczać, iż za 10-20 lat tego typu wyposażenie może okazać się konieczne na obiektach IK, a zwłaszcza w portach lotniczych. Jest to ważna informacja także dla polskich producentów, którzy powinni oferować i stale rozwijać własne produkty w tym zakresie. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Rynek dronów w Polsce 2016. Świt w dolinie śmierci, praca zbiorowa (red. S. Kosieliński), wyd. Instytut Mikromakro, Warszawa 2016
- [2] Narodowy Program Ochrony Infrastruktury Krytycznej, praca zbiorowa, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2013, s. 52; <http://rcb.gov.pl/wp-content/uploads/NPOIK-dokument-glowny.pdf>
- [3] <http://www.defence24.pl/239815,bezzalogowce-nacelowniku-jak-przeciwdzialaczagrozeniom>
- [4] <http://www.detectdrones.com>
- [5] <http://www.spidersweb.pl/2015/07/safesky-system-anty-dronowy-z-polski.html>
- [6] <https://www.hertzsystems.com/product/systemy-antydrone/>
- [7] Brzuchalska K., Dron jako narzędzie wspomagające system bezpieczeństwa, w: „Czasopismo Zabezpieczenia” nr 2/2017.
- [8] <http://www.flytronic.pl/Dzialalnosc/Oferta/Manta-VTOL.aspx>
- [9] <http://www.flytronic.pl/Dzialalnosc/Oferta/Glowice-observacyjne.aspx>
- [10] <https://www.multiprotor.net/en/applications/surveillance>
- [11] Żuber M., Infrastruktura krytyczna państwa jako obszar potencjalnego oddziaływania terrorystycznego, w: „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego” 2014, vol. 8, nr 2
- [12] <https://isis.liveuamap.com/en/2017/6-february-isis-telegram-channels-sharing-tips-on-how-to>
- [13] <https://www.ar15.com/forums/general/-ARCHIVED-THREAD-ISIS-Drone-Strike-on-Iraqi-Humvee/5-1969253/&page=4>
- [14] <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2864691/Drone-near-miss-scare-700ft-Heathrow-airliner.html>
- [15] <http://www.defence24.com/263562,przemysl-zwalcza-nielegalne-drony>
- [16] <https://www.hertzsystems.com/product/systemy-antydrone/>
- [17] <http://www.detectdrones.com>
- [18] <http://www.flytronic.pl>
- [19] <http://www.flytronic.pl/Dzialalnosc/Oferta/Glowice-observacyjne.aspx>
- [20] <http://www.dronhouse.pl>
- [21] <https://dukeroboticsys.com/invest/>

REKLAMA

TOROMIERZ INERCYJNY iTEC Dokładny pomiar strzałek



www.graw.com