



RQ-4 GLOBAL HAWK W ROZPOZNANIU POWIETRZNYM

mgr Dariusz KOMPALA
Akademia Obrony Narodowej

Streszczenie

Użycie systemów bezałogowych statków powietrznych do rozpoznania powietrznego jest nieodłącznym elementem współczesnego pola walki. Dynamika oraz obszar na jakim prowadzone są działania powodują konieczność prowadzenia ciągłej obserwacji pola walki. Jednym z najnowocześniejszych systemów bezałogowych statków powietrznych szczebla strategicznego przeznaczonym do prowadzenia rozpoznania powietrznego jest RQ-4 Global Hawk – system, który powstał stosunkowo niedawno, jednakże posiadający ogromny wpływ na rozwój taktyki jak również w wielu przypadkach decydujący o osiągnięciu założonych celów operacji.

Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie możliwości wykorzystania systemu bezałogowych statków powietrznych RQ-4 Global Hawk do rozpoznania powietrznego.

Słowa kluczowe – lotnictwo, systemy bezałogowych statków powietrznych, rozpoznanie powietrzne, RQ-4 Global Hawk.

Wstęp

Mając miejsce na przestrzeni ostatnich lat nieustanny postęp naukowo-techniczny w bezpośredni sposób wpływa na sztukę wojenną. Nieustannie wprowadzane (bądź udoskonalane) nowe środki walki zmuszają do weryfikacji obowiązujących zasad przygotowania oraz prowadzenia działań zbrojnych.

Analizując mające miejsce na przestrzeni ostatnich kilku lat wojny oraz konflikty, można skonstatować, iż bardzo często o sukcesie w działaniach decyduje nie tylko przewaga ilościowo-jakościowa, lecz w coraz większej mierze przewaga informacyjna. Aktualnie, w dobie nieustannego postępu technologicznego jak również amorficznego pola walki, rozpoznanie¹ nabiera szczególnego znaczenia. Biorąc pod

¹ **Rozpoznanie** (reconnaissance) – jest działaniem mającym na celu określenie charakteru wykrytych osób, przedmiotów oraz zjawisk, jak również określenie ich cech charakterystycznych (klasa, typ) [w:] *AAP-06 Edition 2013*, North Atlantic Treaty Organization, NATO Standardization Agency (NSA), 2013, s. 174.

uwagę działania militarne na szczególną uwagę zasługuje rozpoznanie powietrzne realizowane zarówno przez załogowe jak i bezzałogowe statki powietrzne².

Rozpoznanie powietrzne utożsamiane jest ze zbieraniem danych o znaczeniu zwiadowczym przy zastosowaniu obserwacji wzrokowej lub z użyciem sensorów lotniczych³. W związku z powyższym można stwierdzić, iż jest to zdobywanie danych o obiektach pola walki (składzie, ugrupowaniu oraz zamiarach wojsk przeciwnika), ich położeniu, terenie oraz warunkach atmosferycznych, jak również udział w ocenie rezultatów działań wojsk własnych.

Permanently wzrastające znaczenie rozpoznania powietrznego przekłada się bezpośrednio na systematyczne zwiększanie nakładów finansowych przeznaczanych na rozwój oraz intensyfikację prac nad specjalizowanymi środkami rozpoznania. Współcześnie wykorzystywane systemy rozpoznania powietrznego w zdecydowany sposób przyspieszają pozyskiwanie danych, ich analizę, wpływając bezpośrednio na zwiększenie świadomości sytuacyjnej decydentów oraz dowódców. Jednym z takich systemów jest *RQ-4 Global Hawk*, określane mianem pierwszego strategicznego systemu bezzałogowych statków powietrznych⁴ przeznaczonego do realizacji misji rozpoznania powietrznego.

Przedstawiona powyżej sytuacja problemowa przyczyniła się do sformułowaniu problemu badawczego ujętego w postaci pytania: *W jaki sposób wykorzystywany jest system bezzałogowych statków powietrznych RQ-4 Global Hawk do rozpoznania powietrznego?*

Celem dociekań autora w niniejszej publikacji jest przedstawienie na podstawie teorii i praktyki możliwości wykorzystywania systemu bezzałogowych statków powietrznych *RQ-4 Global Hawk* do rozpoznania powietrznego.

Geneza *Global Hawka*

W grudniu 1994 roku Agencja Perspektywicznych Programów Obronnych USA (DARPA – US Defense Advanced Research Projects Agency) otrzymała zadanie opracowania strategicznego bezzałogowego statku powietrznego wysokiego puła-

² **Bezzałogowy statek powietrzny (BSP)** – jest to aparat latający z napędem oraz bez załogi na pokładzie. Do utrzymywania się w powietrzu wykorzystuje siłę nośną wskutek działania praw aerodynamiki, na stałych (skrzydła) lub ruchomych powierzchniach nośnych (wirnik) albo siłę wyporu aerostatycznego (aerostat). Sterowany jest za pomocą systemów autonomicznych lub zdalnie przez operatora (z ziemi, powietrza lub okrętu). Został zaprojektowany w sposób pozwalający na jego ponowne wykorzystanie. Może być również statkiem powietrznym jednorazowego użytku jak również posiada możliwość przenoszenia na pokładzie uzbrojenia różnego rodzaju (śmiercionośne i nieśmiercionośne) [przypis autora].

³ B. Zdrodowski, *Słownik terminów z zakresu Bezpieczeństwa Narodowego*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2008, s. 128.

⁴ **System bezzałogowych statków powietrznych (SBSP)** – są to bezzałogowe statki powietrzne wyposażone w sensory służące realizacji wyznaczonych zadań stanowiące komponent powietrzny systemu oraz personel, elementy kontroli (sterowania), przesyłania danych, użytkowników oraz elementy wspierające tworzące komponent naziemny systemu [przypis autora].

pu oraz dużej długotrwałości lotu (High Altitude Long Endurance Unmanned Aerial Vehicle – HALE UAV), który będzie posiadał możliwości prowadzenia ciągłej oraz długotrwałej obserwacji terytorium potencjalnego przeciwnika znajdującego się w dużej odległości od miejsca startu. W ogłoszonym konkursie wystartowało dwóch potentatów branży lotniczej – Boeing oraz Teledyne Ryan Aeronautical. Po dokonaniu analizy obu projektów, w maju 1995 roku, zwycięzcą konkursu zostało konsorcjum Teledyne Ryan Aeronautical (obecnie stanowi część Northrop Grumman) z projektem pod nazwą *Global Hawk*⁵.

Tworząc projekt, konsorcjum skorzystało z wcześniejszych doświadczeń zebranych przy projektowaniu bezzałogowych statków powietrznych o bardzo dużej długotrwałości lotu (m.in. opracowany w 1986 roku bezzałogowy statek powietrzny *Condor*). Na podstawie zebranych doświadczeń opracowane zostały skrzydła *Global Hawk*'a do których wykorzystane zostały kompozyty laminatowe z wzmocnionymi włóknami węglowymi. Dzięki zastosowaniu wspomnianej technologii pomimo, iż skrzydło *Global Hawk*'a ma dwukrotnie mniejszą rozpiętość niż skrzydło *Condor*'a prędkość przelotowa została zwiększona niemal dwukrotnie do ok. 650 km/h.

Kadłub posiada konwencjonalną konstrukcję opierającą się na duraluminiowej strukturze nośnej – dźwigar kadłubowy jest głównym elementem nośnym. Kształt kadłuba dostosowany został do jak najlepszych możliwości zainstalowania aparatury rozpoznawczej oraz wyposażenia pilotażowo-nawigacyjnego. Do pokrycia kadłuba podobnie jak w przypadku skrzydeł w głównej mierze wykorzystane zostały materiały kompozytowe⁶.

Za napęd *Global Hawka* odpowiada dwuprzepływowo turbowentylatorowy silnik Allison Rolls-Royce AE3007H umieszczony na grzbiecie w tylnej części kadłuba. *Global Hawk* wyposażony został w hydraulicznie składane podwozie (przednia goleń składa się do kadłuba, boczne natomiast do wnętrza skrzydłowych) umożliwiające wykonywanie operacji startu oraz lądowania w ten sam sposób jak załogowe statki powietrzne.

Do sterowania BSP wykorzystywane są klasyczne stery rozmieszczone na usterzeniu oraz przerywacze znajdujące się na górnej przykadłubowej części płata. Sterowanie statkiem powietrznym odbywa się przy wykorzystaniu automatycznego pilota oraz systemu zdalnego sterowania obsługiwanego przez operatora – można kierować⁷ aparatem używając bezpośrednio kanału radioliniowego bądź łącza satelitarnego.

Wykonywanie operacji startu i lądowania odbywa się automatycznie przy pomocy precyzyjnego systemu GPS dającego możliwość kołowania po drogach startowych. Praca autopilota w fazie startu i lądowania wspomagana jest przez radiowysokościomierz małych wysokości w celu poprawienia bezpieczeństwa wspomnianych operacji.

⁵ E.F. Rybak, J. Gruszczynski, *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, Nowa Technika Wojskowa, nr 4/2002, s. 43.

⁶ http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx?utm_source=PrintAd&utm_medium=Redirect&utm_campaign=GlobalHawk+Redirect [dostęp: 01.10.2014].

⁷ W przeciwieństwie do sterowania operator naziemny nie posiada sterownic do pilotowania BSP, może jedynie przy pomocy zmiany parametrów z klawiatury komputera zmienić kurs, wysokość oraz prędkość platformy znajdującej się w powietrzu.

Global Hawk jest w stałym kontakcie z kontrolerami ruchu lotniczego – jeden z operatorów odpowiedzialny jest za korespondencję radiową. Pozostali operatorzy z kolei odpowiedzialni są za pracę aparatury rozpoznawczej oraz funkcjonowanie platformy w obszarze prowadzonego rozpoznania. Z racji długotrwałości realizowanych misji jak również skomplikowanych systemów operatorzy pracują na zmiany trwające średnio po osiem godzin.

Po zakończeniu prac projektowych oraz przeprowadzeniu prób statycznych wybranych elementów przystąpiono do budowy prototypów mających wykonać pierwsze próby w powietrzu – stworzonych zostało pięć prototypów. Początkowo pierwszy lot planowany był pod koniec 1997 roku, aczkolwiek nie wszystkie systemy były w pełni gotowe, w związku z czym zdecydowano o przesunięciu termin na kolejny rok.



Źródło: <http://www.northropgrumman.com> [01.10.2014].

Rys. 1. RQ-4 Global Hawk podczas lotu

Po raz pierwszy *Global Hawk* wzbił się w powietrze 28 lutego 1998 r. w bazie Edwards, spędzając w powietrzu 56 min. oraz osiągając maksymalną wysokość 10 000 m⁸.

Próby *Global Hawka* (nim trafił do wyposażenia US Air Force) trwały nieprzerwanie do 2001 r. Aczkolwiek należy zaznaczyć, iż nie obyły się one całkowicie bezproblemowo. Najwięcej problemów sprawiało wadliwe oprogramowanie autopilota, które spowodowało uszkodzenie dwóch prototypów. Pomimo wspomnianych problemów, w 1999 roku *Global Hawk* otrzymał oznaczenie sił powietrznych *RQ-4A*, gdzie *R* oznacza rozpoznawczy, a *Q* bezpilotowy. Warto również zaznaczyć, iż w trakcie trwających prób *Global Hawk* otrzymał od Federalnej Administracji Lotnictwa Stanów Zjednoczonych (Federal Aviation Administration) certyfikat pozwalający na wykonywanie lotów w kontrolowanej przestrzeni powietrznej jako zwykły samolot.

⁸ E.F. Rybak, J. Gruszczyński, *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, op. cit., s. 44.

Po przebyciu licznych prób jak również pozytywnej certyfikacji ze strony Sił Powietrznych USA *Global Hawk* trafił do jednostek rozpoznawczych, gdzie realizuje misje na korzyść poszczególnych rodzajów sił zbrojnych.

Charakterystyka systemu RQ-4 Global Hawk

System bezałogowego statku powietrznego *RQ-4 Global Hawk* składa się z dwóch komponentów: powietrznego (BSP oraz sensory zainstalowane na BSP) oraz naziemnego (elementy wspierające, elementy kontroli, przesyłanie danych, personel, użytkownicy).

Global Hawk ze względu na bardzo duży zasięg (20 000 km) jest w stanie realizować zadania w sytuacji, gdy baza operacyjna usytuowana jest z dala od teatru, na którym prowadzone są działania. Dotarcie w rejon operacji zajmuje z reguły kilkanaście godzin, gdzie inne systemy bardzo często potrzebują kilku dni. Niewątpliwą zaletą *Global Hawka* jest pułap jego oddziaływania (ok. 20 000 m) jak również systemy walki elektronicznej zainstalowane na platformie powietrznej, pozwalające na operowanie w sytuacji słabego oraz średniego oddziaływania przeciwnika⁹.

Zasięg, jakim dysponuje *Global Hawk*, daje możliwość w trakcie realizacji jednej misji wywiadowczej spenetrowania przestrzeni o powierzchni 120 tys. km², co bezpośrednio przedkłada się na czas realizacji zadania sięgający w niektórych sytuacjach nawet do 48 godzin¹⁰.

Realizacja zadań na pułapie rzędu 20 000 m powoduje, iż *Global Hawk* posiada zdolności pozwalające na prowadzenie długotrwałych misji trwających średnio ok. 24–28 godz. (wspomniany czas operacji jest praktycznie nie możliwy do osiągnięcia dla statków powietrznych lotnictwa załogowego). Operowanie na tak znacznej wysokości wpływa również na fakt, iż systemowi nie zagrażają rakiety systemów obrony przeciwlotniczej jak również myśliwce przeciwnika. Dodatkowo również wykorzystanie technologii *stealth*¹¹ do jego budowy czyni go praktycznie nie wykrywalnym dla radarów przeciwnika.

⁹ J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Użycie i perspektywy Global Hawka*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 3/2009, s. 21.

¹⁰ J. Gotowała, *Czy polubimy roboty w lotnictwie?*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 11/2009, s. 23.

¹¹ **Technologia stealth** – technika pozwalająca na maksymalne obniżenie wykrywalności samolotu przez systemy radarowe przeciwnika. Osiągnięcie efektu możliwe jest poprzez wyposażenie samolotu w urządzenia zakłócające i zagłuszające pracę radarów i sonarów oraz wyrzutnie pułapek termicznych i radiolokacyjnych. Bardzo ważne jest również nadanie odpowiednich kształtów sylwetce samolotu zdolnych wytłumić bądź odbić w odpowiednią stronę fale elektromagnetyczną, w taki sposób, aby nie były w stanie powrócić do źródła [w:] <http://science.howstuffworks.com/question69.htm> [02.10.2014].

Charakterystyka systemu bezzałogowych statków powietrznych RQ-4 Global Hawk

DANE PODSTAWOWE		
Państwo/użytkownik	Stany Zjednoczone Niemcy (EURO HAWK)	USAF, NASA Luftwaffe
Producent/rok produkcji	Northrop Grumman	1998
Typ	HALE	Rozpoznawczy (RQ)
Załoga/operatorzy	1	Operator
DANE TECHNICZNE		
Rozpiętość	35,5 m	
Długość	13,4 m	
Wysokość	4,6 m	
Pułap	20 000 m	
Zasięg	20 000 km	
Czas lotu	24 godz. w rejonie rozpoznania, 40 godz. ogółem	
Silnik	Allison Rolls-Royce AE30007H	silnik dwuprzepływowy
Prędkość	650 km/h	
Sterowanie lotem	autonomiczny start i lądowanie, lot z wykorzystaniem DGPS, dynamiczna zmiana zadań w locie	
Wyposażenie/uzbrojenie	czujniki elektrooptyczne, na podczerwień oraz radiolokator	możliwość załadunku do 1500 kg sprzętu specjalistycznego
Całkowity koszt	ok. 30 mln \$	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: G. Roslan (pod red.), *Analiza i ocena wykorzystania systemów rozpoznania powietrznego w operacjach połączonych w XXI wieku*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011, s. 127, J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003, s. 84–85.

Global Hawk wyposażony jest w rozbudowany system sensorów (*Integrated Sensor Suite – ISS*). W skład wspomnianego systemu wchodzi dwa urządzenia rozpoznawcze – radar syntetyczny służący wykrywaniu celów ruchomych SAR/MTI (*Synthetic Aperture Radar/Moving Target Indicator*) oraz zintegrowany system sensorów elektrooptycznych i zakresu podczerwieni EO/IR (*Elektro-optical/Infra-red*). Zasięg radaru SAR kształtuje się w granicach 160 km, natomiast EO/IR – ok. 50 km. Znajdującą się na wyposażeniu kamera działająca w podczerwieni (IR) daje możliwość do śledzenia obiektów w warunkach nocnych. ISS pozwala *Global Hawkowi* na prowadzenie obserwacji wyznaczonego obszaru, rozpoznanie oraz wskazywanie celów uderzeń¹². Szczegółowe dane dotyczące charakterystyki systemu zamieszczone zostały w tabeli 1.

Global Hawk nie jest uznawany za typowego bezzałogowca, ponieważ trasa lotu jak również zadania do realizacji programowane są na ziemi. Dlatego też nie jest konieczny stały kontakt operatora z platformą znajdującą się w powietrzu. W trakcie

¹² P. Krawczyk, *Amerykańskie bezzałogowce cz. I: sprawdzone w boju*, Lotnictwo, nr 3/2005, s. 27.

trwania lotu operator jedynie sprawdza, czy wszystko przebiega zgodnie ze wcześniej wprowadzonymi ustawieniami. Aczkolwiek należy podkreślić, iż istnieje możliwość (w razie zaistnienia potrzeby) zmiany wcześniej zaplanowanego zadania już w trakcie trwania lotu.

W toku trwania misji za dowodzenie *Global Hawk*em w czasie rzeczywistym odpowiedzialne są trzy podmioty: CAOC – Combined Air Operations Center, operator misji jak również eksperci analizujący obraz pozyskiwany za pomocą radaru oraz sensorów zainstalowanych na platformie¹³. Dane między ośrodkami wymieniane są w czasie rzeczywistym. Wykorzystywana do tego celu jest poczta internetowa, niejawną łączność głosową jak również elektroniczny czat. W porównaniu z innymi systemami *Global Hawk* daje możliwość bardzo szybkiej zmiany zadania (przy wykorzystywaniu tak zaawansowanej techniki zmiana zadania wymaga jedynie kilku kliknięć myszką komputerową przez operatora).

RQ-4 Global Hawk wyposażony został w precyzyjny inercyjny system INS oraz system satelitarny GPS. Platforma powietrzna wyposażona została w pasywne oraz aktywne systemy zakłócające, wśród których znajdują się: odbiornik opromieniania, układ zakłócający, wyrzutnie flar termicznych jak również holowana pułapka (pozorny cel)¹⁴. Wszystko to oraz duży pułap lotu i niska wykrywalność powodują, iż jest to statek powietrzny bardzo trudny do wykrycia oraz zniszczenia.

W skład komponentu naziemnego wchodzi zasadniczo dwa elementy: stacja startu i lądowania (ośrodek startu) – Launch and Recovery Control System (LRC) oraz stacja kierowania misją – Mission Control Center (MCC), wyposażona w mobilne kontenery. Obie stacje mogą znajdować się w różnych, znacznie oddalonych od siebie miejscach.

W skład ośrodka startu wchodzi: kontener kontroli startu i lądowania, generator prądowórczy, wyposażenie startowe oraz palety z częściami zamiennymi¹⁵. Stacja kontroli startu i lądowania znajduje się w niewielkim kontenerze dysponującym dwoma stanowiskami dla operatorów systemu jak również zestawem łączności UKF. Elementy wchodzące w skład ośrodka startowego mają za zadanie umożliwić personelowi samodzielne przygotowanie statku powietrznego do zrealizowania lotu oraz w razie zaistnienia konieczności wykonanie drobnych napraw systemu.

Stacja kierowania misją z kolei składa się z kontenera wyposażonego w zestaw komputerów misji, planowania misji i kierowania systemami łączności w tym również satelitarnej oraz dwóch generatorów zasilających. W stacji kierowania misją może jednocześnie przebywać czterech operatorów misji i systemów łączności oraz oficer dowodzący. Stanowisko to wyposażone zostało w interfejsy służące transmitowaniu danych przez *Global Hawk*a do różnego rodzaju systemów informacji, co wpływa na możliwość transmisji obrazu w czasie rzeczywistym do punktów dowodzenia zainteresowanych rodzajów sił zbrojnych.

¹³ G. Roslan (pod red.), *Analiza i ocena wykorzystania systemów rozpoznania powietrznego w operacjach połączonych w XXI wieku*, op. cit., s. 125.

¹⁴ J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, op. cit., s. 82.

¹⁵ Ibidem.

Systemami odpowiedzialnymi za wymianę danych są globalne sieci posiadające strategiczne znaczenie: JDISS (Joint Deployable Intelligence Support System – jednolity, mobilny system zabezpieczenia rozpoznawczego) oraz GCCS (Global Command and Control System – strategiczny system dowodzenia siłami zbrojnymi USA)¹⁶. Istnieje możliwość połączenia stacji kierowania misją z taktycznymi oraz operacyjnymi sieciami wymiany informacji, aczkolwiek w takim przypadku zakres i szybkość transmitowanych danych ulega znacznemu zmniejszeniu.

Należy podkreślić, iż wszystkie elementy komponentu naziemnego są mobilne, co wpływa na możliwość prowadzenia operacji z każdego miejsca na ziemi. Złożone elementy systemu, umieszczone na specjalnie do tego celu przystosowanych paletach, mogą być transportowane przy pomocy jednego samolotu transportowego C-5 *Galaxy* bądź dwóch C-17 *Globmaster*.

Doświadczenia z bojowego wykorzystania RQ-4 Global Hawk

Z racji faktu, iż *Global Hawk* jest stosunkowo młodą konstrukcją, wykorzystywany był do tej pory na dużą skalę w dwóch konfliktach w Afganistanie (operacja *Enduring Freedom*) oraz w Iraku (operacja *Iraqi Freedom*). Mimo wszystko należy zaznaczyć, iż we wspomnianych operacjach realizował kluczowe misje dla osiągnięcia założonych celów operacji.

Afganistan

Pierwszy bojowy lot *Global Hawka* miał miejsce podczas operacji *Enduring Freedom* w 2001 roku. Prowadzenie przez USA strategicznych bombardowań wymagało nieustannego dostępu do aktualnych danych rozpoznawczych¹⁷. Idealnym środkiem mogącym realizować misje rozpoznania strategicznego wydawał się być *RQ-4 Global Hawk*. Możliwość operowania na pułapie sięgającym 20 000 m razem z czasem przebywania w powietrzu do ok. 40 godzin zdecydowanie wykraczała poza możliwości oferowane przez statki powietrzne lotnictwa załogowego. Zasięg sensorów obserwacyjnych (ok. 185 000 m) zainstalowanych na pokładzie platformy pozwalał na prowadzenie efektywnej współpracy z samolotem powietrznego systemu rozpoznania pola walki *E-8 JSTARS*¹⁸. Poprzez współpracę wspomnianych systemów w zdecydowany sposób została zwiększona możliwość identyfikacji obiektów ze szczególnym uwzględnieniem celów mobilnych.

¹⁶ E.F Rybak, J. Gruszczyński, *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, op. cit., s. 46.

¹⁷ T. Zieliński, *Operacyjne i taktyczne możliwości zastosowania bezzałogowych systemów powietrznych w operacjach ekspedycyjnych*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2010, s. 78.

¹⁸ **E-8 JSTARS** – amerykański samolot rozpoznania pola walki i dowodzenia. Poprzez wykorzystanie systemów elektronicznych oraz radarowych samolot ten jest zdolny do monitorowania obrazu w czasie rzeczywistym wykrywając poruszające się i nieruchome pojazdy, budynki, śmigłowce oraz zgrupowania wojsk [w:] <http://www.airforce-technology.com/projects/jstars/> [02.10.2014].

Znajdujące się na pokładzie *Global Hawka* urządzenia rozpoznania sygnałowego (SIGINT) lub elektronicznego (ELINT) umożliwiały prowadzenie działań zarówno w dzień jak i w nocy.

Zdobyte dane niezbędne do identyfikacji potencjalnych celów były w sposób bezpośredni przekazywane do bojowych bezzałogowych statków powietrznych *MQ-1 Predator*, uzbrojonych w pociski typu *Hellfire*, bądź samolotów lotnictwa załogowego.

W Afganistanie *Global Hawk* współpracował również z samolotami typu *AWACS*¹⁹ oraz *RC-135 Rivet Joint*²⁰, wynikiem czego było rzetelne zobrazowanie pola walki pozwalające na uzyskanie oraz utrzymanie przewagi informacyjnej, która w zdecydowany sposób wpływa na ułatwienie procesu planowania²¹.

Irak

Kolejnym poligonem doświadczalnym dla *Global Hawka* była operacja *Iraqi Freedom* w 2003 roku, w którym jedna platforma powietrzna wykonała średnio ok. 15 długotrwałych lotów bojowych²². Realizowały one misje, w których głównym celem było lokalizowanie wyrzutni *Scud* oraz monitorowanie położenia irackich jednostek wojsk lądowych.

W pierwszych dniach operacji w Iraku *Global Hawk* realizował misje bojowe na południe od 33 równoleżnika. W czasie kolejnych dni trwania działań odpowiedzialne były za wyszukiwanie celów dla powietrznych oraz naziemnych systemów rażenia – szczególnie ważnym zadaniem było określanie pozycji jednostek Irackiej Gwardii Narodowej. Jedną z kluczowych misji realizowanych przez *Global Hawk*'i był wybór celów dla amunicji inteligentnej wykorzystywanej przez samoloty załogowe *B-2*. Zebrane przez *Global Hawka* dane przekazywane były do systemu DMPI (Designated Mean Point of Impact) pozwalającego na precelowanie głowic nawet w trakcie trwania lotu *B-2*²³.

W grudniu 2001 roku podczas realizacji misji w północno-wschodnich górach Afganistanu miała miejsce pierwsza katastrofa *Global Hawka*. Jednakże nie został uszkodzony sensor działający na podczerwień, dlatego też stosunkowo szybko platforma przywrócona została do służby²⁴. Po powrocie do służby para *Global*

¹⁹ **AWACS** (*Airborne Warning and Control System*) – Amerykański Powietrzny System Ostrzegania i Kontroli. W skład systemu AWACS wchodzi m.in. odpowiednio zaadaptowane samoloty dozoru radiolokacyjnego dalekiego zasięgu, m. in.: Boeing E-3 Sentry [w:] B. Zdrodowski, *Słownik terminów z zakresu Bezpieczeństwa Narodowego*, op. cit., s.12.

²⁰ **RC-135 Rivet Joint** – amerykański samolot zwiadowczy, przeznaczony do prowadzenia rozpoznania fotograficznego i elektronicznego [w:] <http://usmilitary.about.com/library/milinfo/affacts/blrc-135.htm> [02.10.2014].

²¹ <http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj05/fal05/pardesi.html> [01.10.2014].

²² J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Użycie i perspektywy Global Hawka*, op. cit., s. 20.

²³ D. Jordan, B. Wilkins, *Unmanned Aerial Vehicle Operations since 1980* [w:] *Air Power. UAVs: the Wider Context* (red. O. Barends), Royal Air Force Directorate of Defence Studies 2009, s. 41.

²⁴ J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Bezzałogowe statki powietrzne w ostatnich konfliktach*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 9/2008, s. 11.

Hawków zrealizowała jeszcze 47 lotów bojowych. Ostatni lot miał miejsce w lipcu 2002 roku, kiedy to jeden z pary bezzałogowców w wyniku awarii zmuszony został do lądowania w przygodnym terenie.

Pomimo stosunkowo niewielu dostępnych informacji należy zauważyć, iż *Global Hawk* stał się dla Stanów Zjednoczonych bardzo ważnym środkiem wykorzystywanym do rozpoznania powietrznego na współczesnym polu walki. Cechy, jakimi dysponuje, oraz wyposażenie znajdujące się na jego pokładzie pozwala na realizację zadań do tej pory zarezerwowanych tylko i wyłącznie dla lotnictwa załogowego. Dodatkowo również należy podkreślić, iż w wielu przypadkach przewyższa on statki powietrzne lotnictwa załogowego, m.in. zasięg, długość trwania lotu oraz brak zagrożenia utraty zdrowia lub życia przez personel obsługujący (operatorów).

Kierunki rozwoju RQ-4 Global Hawk

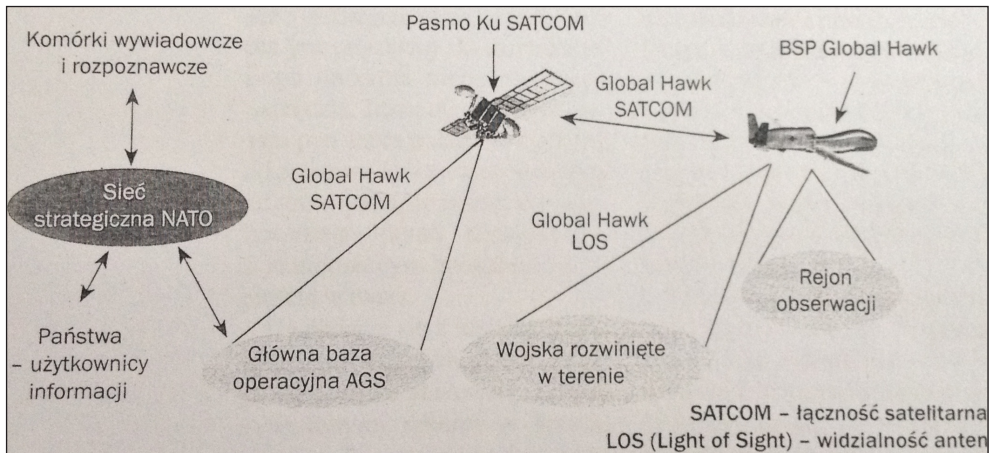
W związku z bardzo dynamicznie zmieniającym się polem walki trwają nieustanne prace nad modernizacją oraz rozwojem obecnie funkcjonującego systemu bezzałogowego statku powietrznego *Global Hawk*. W porównaniu do pierwszego egzemplarza wykorzystanego bojowo w 2001 roku można stwierdzić, iż do dziś nie uległ zmianie tylko i wyłącznie płatowiec.

Obecnie funkcjonują (lub istnieją plany budowy) *Global Hawka* w pięciu wersjach: *Block 5*, *Block 10*, *Block 20*, *Block 30* oraz *Block 40*. Każda ze wspomnianych wersji różni się w głównej mierze zainstalowanym na jej pokładzie oprzyrządowaniem służącym realizacji powierzonych zadań (zmiany w głównej mierze dotyczą stosowania najnowszych technologii służących wykrywaniu pożądanych obiektów, np. w *Block 40* ma być wykorzystany najnowocześniejszy radar MP-RTIP umożliwiający prowadzenie jednoczesnej obserwacji przestrzeni powietrznej, lądu jak również obszarów morskich).

Kilka lat temu oszacowano zapotrzebowanie na 54 platformy przeznaczone dla Sił Powietrznych USA, cztery dla Marynarki Wojennej, a pozyskaniem kolejnych siedmiu systemów zainteresowana jest US Coast Guard²⁵. Aczkolwiek w ostatnich latach również NATO zgłosiło zapotrzebowanie na osiem sztuk *Global Hawk Block 40*, które miałyby funkcjonować w ramach systemu AGS (rys. 2)²⁶.

²⁵ P. Krawczyk, *Amerykańskie bezzałogowce cz. I: sprawdzone w boju*, op. cit., s. 27.

²⁶ **Alliance Ground Surveillance** (AGS) – system służący prowadzeniu obserwacji obiektów naziemnych na tle ziemi przy pomocy radarów umieszczonych na platformie *Global Hawk Block 40* (zgodnie z nową koncepcją z 2007 roku). Ma służyć przede wszystkim do monitorowania ruchu wojsk i specyficznych obiektów oraz pomagać w przygotowaniu danych do planowania uderzeń na te obiekty, zob. szerz: J. Brzezina, *AGS na właściwej drodze*, Przegląd Wojsk Lądowych, nr 3/2009, s. 15–19.



Źródło: J. Brzezina, *AGS na właściwej drodze*, op. cit., s. 18.

Rys. 2. Udział RQ-4 Global Hawk Block 40 w systemie AGS

Istnieją plany, według których *Global Hawk* ma mieć możliwość przenoszenia uzbrojenia oraz bomb kierowanych. Wydają się być to plany bardzo realne ze względu na to, iż obecnie *Global Hawk* jest przystosowany do zamontowania zaczepów podskrzydłowych, na których może być podwieszane uzbrojenie (w chwili obecnej brakuje jedynie odpowiedniej instalacji na pokładzie statku powietrznego).

Przeprowadzone już również zostały próby morskiej wersji *Global Hawka* – N-1 mające za zadanie przekonanie specjalistów o możliwościach oraz celowości zastosowania go do zadań realizowanych na korzyść marynarki wojennej. W trakcie trwania prób sprawdzone zostały możliwości zastosowania procedur charakterystycznych dla działań sił morskich²⁷.

Prawdopodobne jest również, iż w niedalekiej przyszłości *Global Hawk* będzie zaangażowany w realizację zadań na korzyść nie tylko Sił Zbrojnych USA, lecz również innych instytucji zobowiązanych do zapewnienia bezpieczeństwa państwa (mogą być wykorzystywane do walki z przemytnikami narkotyków oraz handlarzami ludźmi).

Pozyskaniem *Global Hawka* zainteresowane są również państwa europejskie w tym głównie Niemcy. Europejska wersja nosi nazwę *Euro Hawk*, znajdują się w jej wyposażeniu niemieckie urządzenia rozpoznawcze. Aczkolwiek ze względów proceduralnych do tej pory nie udało się wdrożyć wspomnianej platformy w szeregi Sił Zbrojnych Niemiec²⁸.

W nawiązaniu do powyższego można stwierdzić, iż możliwości rozwoju *Global Hawk'a* jest wiele. Kierunki rozwoju zależą będą w głównej mierze od sytuacji polityczno-militarnej na świecie jak również od zapotrzebowania na tego typu systemy, zgłaszane nie tylko przez siły zbrojne, lecz również przez inne organizacje zobowiązane do zapewnienia bezpieczeństwa państwa.

²⁷ J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Użycie i perspektywy Global Hawka*, op. cit., s. 25.

²⁸ Zob. szerzej: J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Bezzałogowy Euro Hawk*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 4/2008, s. 39–43.

Podsumowanie

Pierwsze prace na stworzeniu *Global Hawka* miały miejsce w połowie lat 90. ubiegłego wieku. Prace konstrukcyjne oraz tworzenie odpowiednich systemów mogących zapewnić właściwe funkcjonowanie trwały blisko dekadę. Po zakończeniu fazy projektowej nadszedł czas na pierwsze próby w powietrzu, które nie obyły się bez problemów. Aczkolwiek po przejściu serii pozytywnych prób *Global Hawk* został certyfikowany przez Siły Powietrzne USA i trafił w ich szereg.

Pierwsze bojowe wykorzystanie *Global Hawka* miało miejsce podczas konfliktu w Iraku, a kolejne w Afganistanie. Realizował on w głównej mierze zadania rozpoznania strategicznego na korzyść zainteresowanych rodzajów sił zbrojnych. Według ekspertów rezultaty osiągnięte przez *Global Hawka* we wspomnianych konfliktach są nie do przecenienia.

W porównaniu z pierwszą wersją wykorzystywaną podczas działań w Afganistanie można stwierdzić, iż w *Global Hawku* nie zmieniony został jedynie płatowiec. Urządzenia nawigacyjne oraz systemy służące rozpoznaniu znajdujące się w jego wyposażeniu są nieustannie modernizowane lub wymieniane na nowe, tak aby spełniały wymagania współczesnego pola walki.

Szybki oraz bardzo wszechstronny rozwój *Global Hawka* w połączeniu z możliwością różnorodnego zastosowania dają podstawy do stwierdzenia, iż tego typu SBSP będą w dalszym ciągu rozwijane oraz będą stanowiły podstawę w systemie rozpoznania wojskowego.

Z dozą dużego prawdopodobieństwa można stwierdzić, iż rozwój *Global Hawka* zmierzał będzie w kierunku wykorzystywanie najnowszej, dostępnej aparatury rozpoznawczej oraz pilotażowo-nawigacyjnej. Bardzo prawdopodobne jest również, iż w niedalekiej przyszłości zostanie opracowana wersja *Global Hawka* przeznaczona dla jednostek państwowych, innych niż siły zbrojne, odpowiedzialnych za zapewnienie bezpieczeństwa państwa, która będzie różniła się wykorzystaną aparaturą rozpoznawczą.

Przedstawiona powyżej charakterystyka systemu oraz zdolności, jakimi dysponuje *Global Hawk*, predestynują go do realizacji zadań rozpoznawczych szczebla strategicznego. Dzięki dużej długotrwałości lotu oraz znacznemu zasięgowi może on rozpoczynać misję spoza obszaru objętego działaniami bojowymi. Dlatego też wielu specjalistów określa *RQ-4 Global Hawk* następcą legendarnego już amerykańskiego samolotu rozpoznawczego *U-2 Dragon Lady*.

Dzięki charakterystykom, jakimi dysponuje *RQ-4 Global Hawk*, jest to statek powietrzny, który może być wykorzystywany również w kontrolowanej przestrzeni powietrznej, co daje możliwość jego wykorzystania przez inne jednostki państwowe odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa obywateli. Powyższy aspekt może stać się kolejnym bodźcem do jego dalszego rozwoju.

Bibliografia

- AAP-06 Edition 2013*, North Atlantic Treaty Organization, NATO Standardization Agency (NSA), 2013.
- Brzezina J., *AGS na właściwej drodze*, Przegląd Wojsk Lądowych, nr 3/2009.
- Brzezina J., Chojnacki Z., *Bezzałogowe statki powietrzne w ostatnich konfliktach*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 9/2008.
- Brzezina J., Chojnacki Z., *Użycie i perspektywy Global Hawka*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 3/2009.
- Gotowała J., *Czy polubimy roboty w lotnictwie?*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 11/2009.
- Jordan D., Wilkins B., *Unmanned Aerial Vehicle Operations since 1980* [w:] *Air Power. UAVs: the Wider Context* (red. O. Barens), Royal Air Force Directorate of Defence Studies 2009.
- Karpowicz J., Kozłowski K., *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003.
- Kozakiewicz A., Wróblewski M., Zalewski P., *Amerykańskie bezpilotowe statki powietrzne programu Tier*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, nr 10/2000.
- Krawczyk P., *Amerykańskie bezzałogowce cz. I: sprawdzone w boju*, Lotnictwo, nr 3/2005.
- Roslan G. (pod red.), *Analiza i ocena wykorzystania systemów rozpoznania powietrznego w operacjach połączonych w XXI wieku*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011.
- Rybak E. F., Gruszczyński J., *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, Nowa Technika Wojskowa, nr 4/2002.
- Zdrodowski B., *Słownik terminów z zakresu Bezpieczeństwa Narodowego*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2008.
- Zieliński T., *Operacyjne i taktyczne możliwości zastosowania bezzałogowych systemów powietrznych w operacjach ekspedycyjnych*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2010.
- <http://www.airforce-technology.com/projects/jstars/>.
- <http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj05/fal05/pardesi.html>.
- http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx?utm_source=PrintAd&utm_medium=Redirect&utm_campaign=GlobalHawk+Redirect.
- <http://science.howstuffworks.com/question69.htm>.
- <http://usmilitary.about.com/library/milinfo/affacts/blrc-135.htm>.

RQ-4 GLOBAL HAWK IN THE AIR RECONNAISSANCE

Abstract

Use of unmanned aircraft systems in air reconnaissance is an integral part of the modern battlefield. These activities are carried out dynamically causing the need for permanent battlefield observation. One of the most modern strategic level unmanned aircraft systems designed to conduct reconnaissance is the RQ-4 Global Hawk – a system which was created relatively recently. However, Global Hawk had a huge impact on the development of tactics and, in many cases, was decisive in an operation achieving its targets.

The aim of this publication is to present the possibility of using the unmanned aircraft system RQ-4 Global Hawk in air reconnaissance.

Key words – Air Force, unmanned aircraft system, air reconnaissance, RQ-4 Global Hawk.

Introduction

The art of war is constantly affected by technical and scientific innovations. Continually introduced new combat measures (or improved) entail verifying existing preparation rules, as well as the principles of military action.

After analysing the last few years conflicts and wars, it can be concluded that, very often, the success of an action depends not only on quantitative and qualitative advantages, but increasingly on information superiority. Currently, in an era of constant technological progress, amorphous battlefield reconnaissance¹ is of particular importance. Air reconnaissance can be carried out by manned and unmanned aircraft², giving the military action the special attention it deserves.

Air reconnaissance is identified with the collection of data and visual observation and air sensors³ are of considerable importance. Therefore, it can be concluded that it is acquiring data about objects on the battlefield (composition, grouping and intentions of the enemy troops), their location, the terrain and weather conditions, as well as participation in battle damage assessment of its own troops.

The permanently increasing importance of air reconnaissance has directly led from an increase in the financial resources dedicated to the development and work intensification on specialised reconnaissance measures. Presently, air reconnaissance systems use decisively accelerated data acquisition, analysis of their direct effect and the increasing situational awareness of decision-makers and commanders. One such system is the *RQ-4 Global Hawk*, known as the first strategic unmanned aircraft system⁴ designed for the mission of air reconnaissance.

¹ **Reconnaissance** – a mission undertaken to obtain, by visual observation or other detection methods, information about the activities and resources of an enemy or potential enemy, or to secure data concerning the meteorological, hydrographic, or geographic characteristics of a particular area, *AAP-06 Edition 2013*, North Atlantic Treaty Organization, NATO Standardization Agency (NSA)2013, p. 174.

² **Unmanned Aerial Vehicle** – is an aircraft without a human pilot aboard. To maintain itself in the air it uses a lift as a result of aerodynamic action in solid wings or mobile bearing surfaces – rotor or aerostatic buoyancy – aerostat. Control can be achieved via the autonomous systems or remotely by an operator from the ground, air or ship. It was designed to go back and be reused. It can also be a disposable aircraft and may carry various types of weapons – lethal and non-lethal. [footnote author].

³ B. Zdrodowski, *Słownik terminów z zakresu Bezpieczeństwa Narodowego*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2008, s. 128.

⁴ **Unmanned aircraft system** – unmanned aerial vehicles equipped with sensors for realisation of tasks constituting the air component of the system and personnel, control elements, data transfer equipment, users and supporting elements forming the ground component of the system [footnote author].

The situation presented here contributed to the formulation of the research problem recognised in the question: *How is the unmanned aircraft system RQ-4 Global Hawk used for air reconnaissance?*

The aim of this publication is to show the possibilities for using the unmanned aircraft system *RQ-4 Global Hawk* for air reconnaissance based on theory and practice.

Genesis of Global Hawk

In December 1994, the US Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) was tasked to develop a strategic High Altitude Long Endurance Unmanned Aerial Vehicle (HALE UAV), which would have the ability to conduct permanent and long-term observation of potential enemy territory located at a long distance from the starting position. The announced contest took off between two aviation potentates – Boeing and Teledyne Ryan Aeronautical. In May 1995, after analysing both projects, the winner of the competition was a consortium, Teledyne Ryan Aeronautical (now a part of the Northrop Grumman) with a project called *Global Hawk*⁵.

Creating a project consortium, Teledyne Ryan Aeronautical benefited from previous experience gained in the design of unmanned aerial vehicles with a very high endurance (e.g. the unmanned aerial vehicle *Condor* developed in 1986). On the basis of this experience, the wings of *Global Hawk* have been made from laminate composites reinforced with carbon fibres. Thanks to this technology, the *Global Hawk* wing is 50% smaller than the wing span of *Condor*, but cruising speed has been almost doubled to approximately 650 km/h.

The fuselage has a conventional structure consisting of the support duralumin structure – the spar hull is a major component of the carrier. The shape of the fuselage has been adapted for the best possibility to install reconnaissance and pilot-navigation equipment. The skin of the fuselage, as in the case of the wings, is mainly of composite materials⁶.

Global Hawk has a turbofan Rolls-Royce Allison AE 3007H engine for driving placed on at the rear of the fuselage. *Global Hawk* is equipped with a hydraulically folding undercarriage (front shin in to the fuselage, while the side shins go into side wings) performing take-off and landing in the same way as manned aircraft.

To control the UAV, a standard headset is used and arranged on the tail and an interrupter is located on the upper part of the fuselage. Control of the unmanned aerial vehicle is carried out by using automatic pilot and a remote control system

⁵ E.F. Rybak, J. Gruszczyński, *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, Nowa Technika Wojskowa, nr 4/2002, s. 43.

⁶ http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx?utm_source=PrintAd&utm_medium=Redirect&utm_campaign=GlobalHawk+Redirect [dostęp: 01.10.2014].

operated by the pilot – it can be steered⁷ using a camera directly from a radio line channel or satellite link.

Taking-off and landing operations are performed automatically using a precise GPS system giving the possibility of taxiing on the runways. The autopilot in take-off and landing phase is supported by the radio altimeter low altitude system in order to improve the safety of these operations.

Global Hawk is in constant contact with air traffic controllers – one of the operators is responsible for radio communication. Other operators are responsible for the operation and functioning of the exploratory equipment during air reconnaissance missions. Due to the ongoing mission of sustainability, as well as complex systems, operators work on changes lasting an average of eight hours.

After completion of the design and static tests on selected elements, the construction engineers started building prototypes designed to make the first attempt in the air – five prototypes were created. Initially, the first flight was planned at the end of 1997, although not all systems were fully ready; therefore it was decided to postpone the deadline until next year.



Source: <http://www.northropgrumman.com> [01.10.2014].

Fig. 1. RQ-4 Global Hawk during fly

Global Hawk took to the air on 28 February 1998 for the first time at Edwards Air Force Base, spending 56 minutes in the air and reaching a maximum height of 10 000 m⁸.

The tests on *Global Hawk* (before going into service with the US Air Force) lasted continuously until 2001. Though it should be noted that the trial took place

⁷ In contrast to the above, the ground control operator does not have a control panel to fly UAVs, and it can only change the parameters using the computer keyboard to change course, height and speed of the platform located in the air [footnote author].

⁸ E.F. Rybak, J. Gruszczyński, *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, Nowa Technika Wojskowa, nr 4/2002, s. 44.

without any problems. Most problems were caused by faulty autopilot software which damaged two prototypes. In 1999, despite this problem, the US Air Forces designated the *Global Hawk* with symbol *RQ-4A*, where *R* is reconnaissance and *Q* unmanned. It should be also noted that during the ongoing trial *Global Hawk* received certification from the Federal Aviation Administration of United States allowing it to fly in controlled airspace as a normal plane.

After passing many tests, as well as receiving a positive certification from the US Air Force, *Global Hawk* was sent to reconnaissance units, where it performed missions for the benefit of each branch of the armed forces.

Characteristics of RQ-4 Global Hawk system

The unmanned aircraft system, *RQ-4 Global Hawk*, is made up of two components: air (UAVs and sensors installed on the UAV) and ground (support elements, control elements, data transfer, operators and users).

Due to a very long range (20 000 km), *Global Hawk* is able to perform tasks when the operation base is located away from the place where operations are carried out. Reaching the area of operation usually takes several hours, where other systems often need a few days. A very important advantage of *Global Hawk* is the impact of the flight ceiling (approximately 20 000 m) as well as electronic warfare systems installed on the platform, allowing it to operate in a situation of low and medium impact against an opponent⁹.

The range which *Global Hawk* has provides an opportunity to penetrate an area about 120 000 km, during one reconnaissance mission, staying on station for the duration of the task reaching in some cases up to 48 hours¹⁰.

Realisation of tasks with a flight ceiling of 20 000 m makes the *Global Hawk* able to conduct long-term missions lasting an average of approximately 24–28 hours (this operation time is virtually impossible to achieve for manned aircraft). Operations at such high altitude also affect the fact the system is not threatened by rocket defence systems and enemy fighters. In addition, the use of stealth technology¹¹ in its construction makes it practically undetectable to an opponent's radar.

Global Hawk is equipped with an extensive system of sensors (Integrated Sensor Suite – ISS). This system includes two distinctive devices – synthetic radar used to detect moving targets SAR/MTI (Synthetic Aperture Radar/Moving Target

⁹ J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Użycie i perspektywy Global Hawka*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 3/2009, s. 21.

¹⁰ J. Gotowała, *Czy polubimy roboty w lotnictwie?*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 11/2009, s. 23.

¹¹ **Stealth technology** – technique allows for a maximum reduction in aircraft detection by enemy radar systems. Achieving effects is possible by equipping the aircraft with interference devices with jamming radars and sonars and also in thermal launchers and radar traps. It is also important to give the desired shape, which is able to dampen the aircraft silhouette or reflection in the correct direction by electromagnetic waves, in such a way that they are not able to return to the source [in:] <http://science.howstuffworks.com/question69.htm> [02.10.2014].

Indicator) and integrated electro-optical sensors and infrared range EO/IR (Electro-optical/Infra-red). The SAR radar coverage range is about 160 km, while the EO/IR approximately 50 km. The infra-red camera (IR) located therein means it is possible to track objects at night. ISS allows the *Global Hawk* to observe a designated area, carry out reconnaissance and indicate the targets of strikes¹². Detailed data on the characteristics of the system are presented in Table 1.

Table 1

Characteristics of Unmanned Aircraft System RQ-4 Global Hawk

BASIC DATA		
State/user	United States Germany (Euro Hawk)	USAF, NASA Luftwaffe
Producer/year	Northrop Grumman	1998
Type	Hale	Reconnaissance (RQ)
Crew/operators	1	Operator
SPECIFICATIONS		
Wingspan	35,5	
Length	13,4	
Height	4,6	
Service ceiling	20 000 m	
Range	20 000 km	
Endurance	24 hours in reconnaissance area, 40 hours total	
Powerplant	1 x Allison Rolls-Royce AE30007H	bypass turbofan engine
Cruise speed	650 km/h	
Flight control	autonomous take-off and landing, flight using DGPS, dynamic change tasks on the fly	
Facilities/equipment	electro-optical and infrared sensors, and radar	ability to load up to 1500 kg of specialized equipment
Total cost	approximately 30 million \$	

Source: own work on the basis of: G. Roslan (pod red.), *Analiza i ocena wykorzystania systemów rozpoznania powietrznego w operacjach połączonych w XXI wieku*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011, s. 127, J. Karpowicz, K. Kozłowski, *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003, s. 84 – 85.

Global Hawk is not considered a typical unmanned aerial vehicle because the route of flight and the tasks to be performed are programmed on the ground. Therefore, it is not necessary for the operator to be in constant contact with the platform operating in the air. During the flight, an operator only checks if everything is going according to previously entered settings. However, it should be emphasised that it is possible to change previously planned tasks (if necessary) while already in flight.

¹² P. Krawczyk, *Amerykańskie bezzałogowce cz. I: sprawdzone w boju*, Lotnictwo, nr 3/2005, s. 27.

The course of the mission's command and control in real time are the responsibility of three entities: the Combined Air Operations Centre – CAOC, the operator of the mission and the expert analysing the image extracted using radar and sensors installed on the platform¹³. Data is exchanged between centres in real time. Internet mail, classified voice communication and electronic chat are used for this purpose. Compared with other systems, *Global Hawk* provides the ability to quickly change tasks (using such advanced technology, changing tasks requires only a few clicks of a computer mouse).

RQ-4 Global Hawk is equipped with an INS precision inertial system and GPS satellite system. The air platform is equipped with passive and active systems for interference, among which are: irradiation receiver, interfering system, thermal rocket flares and towed trap¹⁴. Taking into account the facts above, a high flight ceiling and low detectability mean that the unmanned aircraft system is very difficult to detect and destroy.

The ground components are essentially two elements: Launch and Recovery Control System (LRC) and Mission Control Centre (MCC), equipped with mobile containers. Both stations may be located in different, far distant places.

The Launch and Recovery Control System includes: a take-off and landing control container, power generator, startup equipment and pallets of spare parts¹⁵. The LRC is located in a small container which holds two positions for system operators as well as a VHF communications set. The components of the Launch and Recovery Control System are designed to allow staff to prepare aircraft for flight, and if necessary to perform minor repairs of the system.

In turn, the Mission Control Centre consists of a container equipped with a set of mission computers, planning missions and controlling communications systems including satellite and two power generators. MCC can simultaneously accommodate four mission operators, communication systems and the commanding officer. This position is equipped with interfaces for transmitting data through the *Global Hawk* to various types of information systems, which affects the ability to transmit images in real time to command points concerned with the armed forces.

The responsible systems for data exchange are a global network of strategic exchange: JDISS (Joint Deployable Intelligence Support System – a single, mobile, security reconnaissance system) and GCCS (Global Command and Control System – United States strategic command system)¹⁶. MCC can be combined with the tactical and operational networks for exchange of information, but, in this case, the extent and the rate of transmitted data is significantly reduced.

¹³ G. Roslan (pod red.), *Analiza i ocena wykorzystania systemów rozpoznania powietrznego w operacjach połączonych w XXI wieku*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011, s. 125.

¹⁴ J. Karpowicz, *Bezzałogowe aparaty latające w operacjach powietrznych*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003, s. 8.

¹⁵ Ibidem.

¹⁶ E.F. Rybak, J. Gruszczyński, *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, Nowa Technika Wojskowa, nr 4/2002, s. 4.

It should be emphasised that all the elements of ground components are mobile, which affects the ability to conduct operations anywhere in the world. Complex system components, placed on specially adapted pallets can be transported by a single transport plane *C-5 Galaxy* or two *C-17 Globmaster*.

Experience of the RQ-4 Global Hawk in combat

Due to the fact that the *Global Hawk* is a relatively new project, it has been used so far on a large scale only in the two conflicts in Afghanistan (Operation Enduring Freedom) and Iraq (Operation Iraqi Freedom). In spite of this, it should be noted that, in these operations, *Global Hawk* carried out the key missions for the achievement of the objectives of the operation.

Afghanistan

The first *Global Hawk* combat flight took place during Operation Enduring Freedom in 2001. Strategic bombing conducted by the United States required constant access to current reconnaissance data¹⁷. The *RQ-4 Global Hawk* seemed to be ideal for pursuing strategic reconnaissance missions. The ability to operate at altitudes of up to 20 000 m, together with a residence time in the air of approximately 40 hours, definitely went beyond the possibilities offered by manned aircraft. The range of observation sensors (approximately 185 000 km) installed on board the UAV allowed efficient cooperation with the *E-8 JSTARS*¹⁸. Through the determined cooperation of these systems, the ability to identify objects with particular reference to mobile objectives has increased.

Located on board *Global Hawk*, the signal reconnaissance (SIGINT) and electronic (ELINT) devices allow it to carry out activities in day and night.

The necessary data to identify potential targets was directly transferred to combat unmanned aerial *MQ-1 Predator* vehicles armed with Hellfire missiles or manned aircraft.

¹⁷ T. Zieliński, *Operacyjne i taktyczne możliwości zastosowania bezałogowych systemów powietrznych w operacjach ekspedycyjnych*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2010, s. 78

¹⁸ **E-8 JSTARS** – American reconnaissance and command of the battlefield aircraft. Through the use of electronic systems and radar this aircraft is capable of monitoring real time detecting of moving and stationary vehicles, helicopters, buildings and groupings of troops [in:] <http://www.airforce-technology.com/projects/jstars/> [02.10.2014].

In Afghanistan, the *Global Hawk* also worked with aircraft type *AWACS*¹⁹ and *RC-135 Rivet Joint*²⁰, which resulted in accurate visualisation of the battlefield, which achieved and maintained information superiority, which decisively influenced the planning process²¹.

Iraq

Another testing ground for the *Global Hawk* was Operation Iraqi Freedom in 2003, in which one unmanned aerial vehicle had done an average of approximately 15 long term combat missions²². They pursued missions in which the main objective was to locate Scud launchers and monitoring the positions of the Iraqi army units.

In the early days of operations in Iraq, the *Global Hawk* carried out combat missions south of the 33rd parallel. During the next days of the operation, *Global Hawks* were responsible for searching targets for aircraft and ground based destruction systems – particularly important tasks were determining the position of the Iraqi National Guard units. One of the key missions carried out by the *Global Hawks* was selection of targets for smart munitions used by *B-2* aircraft. Data gathered by *Global Hawks* was transferred to the DMPI system (Designated Mean Point of Impact) enabling the targeting of heads, even during *B-2* flight²³.

In December 2001, during the mission in the north-eastern mountains of Afghanistan, the first *Global Hawk* accident took place. However, it had not been damaged, but an infrared sensor failed and, therefore, the unmanned aerial vehicle was restored to service relatively quickly²⁴. After returning to service, a pair of *Global Hawks* completed 47 combat flights. The last flight was in July 2002, when one of the pair was forced to land in an alien area as a result of failure.

Despite limited information, it should be noted that the *Global Hawk* has become very important for air reconnaissance on the modern battlefield for the United States. Features and equipment available on board allow for implementation of tasks previously reserved only for manned aircraft. In addition, it should also be emphasised that, in many cases, unmanned aircraft systems exceed manned aircraft, e.g.: range, endurance and no risk of loss of health or life of the operators.

¹⁹ **AWACS** (*Airborne Warning and Control System*) – American airborne warning and control system. The AWACS included: suitably adapted long range radar surveillance aircraft, like Boeing E-3 Sebrity [in:] B. Zdrodowski, *Słownik terminów z zakresu Bezpieczeństwa Narodowego*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2008, s. 12.

²⁰ **RC-135 Rivet Joint** – American reconnaissance aircraft, designed to carry photographic and electronic reconnaissance [in:] <http://usmilitary.about.com/library/milinfo/affacts/blrc-135.htm> [02.10.2014].

²¹ <http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj05/fal05/pardesi.html> [01.10.2014].

²² J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Użycie i perspektywy Global Hawka*, *Przegląd Sił Powietrznych*, nr 3/2009, s. 20.

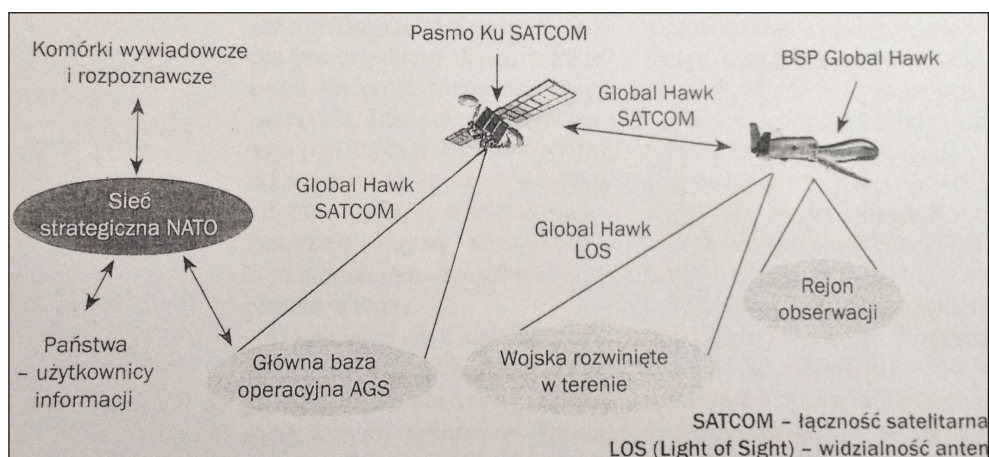
²³ D. Jordan, B. Wilkins, *Unmanned Aerial Vehicle Operations since 1980* [w:] *Air Power. UAVs: the Wider Context* (red. O. Barends), Royal Air Force Directorate of Defence Studies 2009, s. 41.

²⁴ J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Bezzałogowe statki powietrzne w ostatnich konfliktach*, *Przegląd Sił Powietrznych*, nr 9/2008, s. 11.

Directions of development of the RQ-4 Global Hawk

Due to the rapidly changing battlefield, continuous ongoing work on the modernisation and development of the current functioning system of the unmanned aircraft system *Global Hawk* is taking place. Compared to the first unit deployed in combat in 2001, we can say that, to this day, it has not only changed its airframe.

Nowadays, *Global Hawk* operates in five versions (there are plans to build): *Block 5*, *Block 10*, *Block 20*, *Block 30* and *Block 40*. Each of these versions differs mainly because of the on board equipment designed to achieve assigned tasks (changes mainly concern the use of the latest technology for the detection of desired objects, for example *Block 40* is to be used for modern radar MP-RTIP allowing simultaneous observation of sky, land and marine areas).



Source: J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Bezzałogowe statki powietrzne w ostatnich konfliktach*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 9/2008, s. 18.

Fig. 2. Participation RQ-4 Global Hawk in AGS system

A few years ago, the estimated need was 54 platforms designed for the US Air Force, four for the US Navy and subsequent acquisition of seven systems for the US Coast Guard²⁵. Although in recent years, NATO reported demand for eight UAS *Global Hawk Block 40*, which would operate in the AGS²⁶ system (fig. 2).

There are plans for the *Global Hawk* to be able to carry weapons and guided bombs. They seem to be very real plans because, currently, *Global Hawk* has designed

²⁵ P. Krawczyk, *Amerykańskie bezzałogowce cz. I: sprawdzone w boju*, Lotnictwo, nr 3/2005, s. 27.

²⁶ **Alliance Ground Surveillance (AGS)** – a system designed for surveillance of the ground facilities on the background of the Earth with the help of radars located on the UAV *Global Hawk Block 40* (according to the new concept from 2007). Is intended primarily to monitor movement of troops and specific objects and assist in the preparation of data for planning strikes on these objects, for more: J. Brzezina, *AGS na właściwej drodze*, Przegląd Wojsk Lądowych, nr 3/2009, s. 15–19.

mounted underwing hooks, from which can hang equipment (at this moment it only lacks proper installation on the aircraft board).

Trials of the naval version of the *Global Hawk* have been carried out – N-1 to test the possibilities and desirability of applications and tasks carried out in favour of the Navy. Trials have eliminated the possibility of applying the procedures specific to the operations of the Navy²⁷.

It is also likely that, in the near future, *Global Hawk* will be involved in the implementation of tasks for the benefit not only of the United States Armed Forces, but also other institutions responsible for national security (can be used to fight drug smugglers and human traffickers).

European countries are also interested in acquisition of *Global Hawk*, especially Germany. The European version is called *Euro Hawk* and this version has German reconnaissance equipment. However, for procedural reasons, so far it has failed to be implemented on this platform in the German Armed Forces²⁸.

With reference to the above, there are many possibilities for the development of the *Global Hawk*. The direction of the development will depend mainly on military-political situations in the world, as well as the demand for this type of system from not only the armed forces but also from other organisations committed to national security.

Conclusion

Initial work on the development of *Global Hawk* took place in the mid 90s. The construction work and creation of the systems that could provide the proper function lasted nearly a decade. After completion of the design phase, it was time for the first trial in the air, which was scheduled without problems. However, after undergoing a series of positive tests *Global Hawk* was certified by the United States Air Force and was declared operational.

The first combat use of *Global Hawk* took place during the conflicts in Iraq and Afghanistan. It carried out primarily strategic reconnaissance tasks for the benefit of the armed forces. According to experts, the results achieved by the *Global Hawk* in these conflicts cannot be overestimated.

Compared with the first version used during operations in Afghanistan, it can be said that the *Global Hawk* not only changed the airframe. Navigation equipment and systems for identifying locations' facilities are continually being upgraded or replaced with new ones, to meet the requirements of the modern battlefield.

The swift and very comprehensive development of the *Global Hawk*, combined with the possibility of various applications, provides a basis to conclude that this

²⁷ J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Użycie i perspektywy Global Hawka*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 3/2009, s. 25.

²⁸ For more: J. Brzezina, Z. Chojnacki, *Bezzałogowy Euro Hawk*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 4/2008, s. 39–43.

type of unmanned aircraft system will continue to be developed and will form the basis of military reconnaissance systems.

With a significant degree of probability, it can be said that the development of the *Global Hawk* will be heading towards the use of the latest available reconnaissance and pilot-navigation equipment. It is also very likely that, in the near future, a version of the *Global Hawk* designed for government units, other than the armed forces, will be developed, responsible for ensuring national security, which will differ in its reconnaissance equipment.

The above system characteristics and capabilities available to the *Global Hawk* predispose it to perform the tasks of reconnaissance at strategic level. Due to its high endurance and significant range it can begin a mission outside the operational area of combat. Therefore, many experts assume the *RQ-4 Global Hawk* to be the successor of the legendary American reconnaissance aircraft, *U-2 Dragon Lady*.

Due to its available characteristic, the *RQ-4 Global Hawk* is an a unmanned aircraft system that can also be used in controlled airspace, which means its use is possible for other government units responsible for national security. This area could become the next stage of its development.

Bibliography

- AAP-06 Edition 2013*, North Atlantic Treaty Organization, NATO Standardization Agency (NSA), 2013.
- Brzezina J., *AGS na właściwej drodze*, Przegląd Wojsk Lądowych, nr 3/2009.
- Brzezina J., Chojnacki Z., *Bezzałogowe statki powietrzne w ostatnich konfliktach*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 9/2008.
- Brzezina J., Chojnacki Z., *Użycie i perspektywy Global Hawka*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 3/2009.
- Gotowała J., *Czy polubimy roboty w lotnictwie?*, Przegląd Sił Powietrznych, nr 11/2009.
- Jordan D., Wilkins B., *Unmanned Aerial Vehicle Operations since 1980* [w:] *Air Power. UAVs: the Wider Context* (red. O. Barends), Royal Air Force Directorate of Defence Studies 2009.
- Karpowicz J., Kozłowski K., *Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2003.
- Kozakiewicz A., Wróblewski M., Zalewski P., *Amerykańskie bezpilotowe statki powietrzne programu Tier*, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, nr 10/2000.
- Krawczyk P., *Amerykańskie bezzałogowce cz. I: sprawdzone w boju*, Lotnictwo, nr 3/2005.
- Roslan G. (pod red.), *Analiza i ocena wykorzystania systemów rozpoznania powietrznego w operacjach połączonych w XXI wieku*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2011.
- Rybak E. F., Gruszczyński J., *Strategiczne bezpilotowe aparaty latające*, Nowa Technika Wojskowa, nr 4/2002.
- Zdrowski B., *Słownik terminów z zakresu Bezpieczeństwa Narodowego*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2008.

Zieliński T., *Operacyjne i taktyczne możliwości zastosowania bezzałogowych systemów powietrznych w operacjach ekspedycyjnych*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2010.

<http://www.airforce-technology.com/projects/jstars/>.

<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj05/fal05/pardesi.html>.

http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx?utm_source=PrintAd&utm_medium=Redirect&utm_campaign=GlobalHawk+Redirect.

<http://science.howstuffworks.com/question69.htm>.

<http://usmilitary.about.com/library/milinfo/affacts/blrc-135.htm>.