

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/274067137>

# Bezzałogowe statki powietrzne

Article · July 2011

---

CITATIONS

0

READS

344

1 author:



[Paweł Burdziakowski](#)

Gdansk University of Technology

19 PUBLICATIONS 52 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



TOWARDS PRECISE UAV VISUAL NAVIGATION AND DIRECT GEOREFERENCING USING ORB-SLAM2 [View project](#)



Autonomous hexacopter platform for navigation and photogrammetry tasks [View project](#)



ARCHIWUM AUTORA

kpt. mar. **PAWEŁ  
BURDZIAKOWSKI****13 Dywizjon Trałowców**Oficer flagowy  
łączności13 Dywizjonu  
Trałowców.

Absolwent AMW.

Pływał jako zastępca  
dowódcy okrętu  
na ORP „Czajka”.

## Bezzałogowe statki powietrzne

Jednym z priorytetowych zadań, którym mają sprostać systemy bezzałogowe, jest redukcja strat w ludziach, szczególnie w środowisku o dużym zagrożeniu.

**B**ezzałogowy statek powietrzny – BSP (Unmanned Aerial Vehicle – UAV) to napędzany pojazd latający nieprzenoszący pilota, wykorzystujący siłę aerodynamiczną do utrzymania się w powietrzu, zdolny do lotu autonomicznego lub zdalnie sterowanego, do przenoszenia różnych typów uzbrojenia i wyposażenia, który jest nieodzyskiwalny (jednorazowego użytku) lub

odzyskiwalny (wielokrotnego użytku)<sup>1</sup>. Rakiety balistyczne, pociski samosterujące oraz broń artyleryjska nie są uważane za bezzałogowe statki powietrzne. Różni je po pierwsze to, że BSP wyposaża się w urządzenia do odzyskiwania aparatu po zakończeniu realizacji zadania, natomiast broń raki-

<sup>1</sup> *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005–2030* z 4 sierpnia 2005 r., biuro sekretarza obrony USA.

towa nie ma takich urządzeń. Po drugie, ani uzbrojenie, ani wyposażenie przenoszone przez BSP nie jest zintegrowaną częścią aparatu, podczas gdy pociski raketowe są.

## Dlaczego BSP?

Wśród zadań wykonywanych przez lotnictwo można wyodrębnić kilka idealnie nadających się dla BSP, czyli takich, w których czynnik ludzki ujawnie wpływa na zrealizowanie celu. Zdania te dzieli się na trzy grupy:

1. Zadania monotonne, czyli te, w których przypadku konieczne jest długotrwałe wykonywanie jakiejś czynności. Może to być przelot na dużą odległość, monitorowanie wyznaczonego rejonu przez długi czas itp.

2. Zadania „brudne”, czyli takie, podczas których załogi narażone są na działanie czynników niebezpiecznie oddziałujących na ludzki organizm (promieniowanie radioaktywne, gazy bojowe).

3. Zadania szczególnie niebezpieczne, w trakcie których załogi statków powietrznych są w wyjątkowym stopniu narażone na oddziaływanie uzbrojenia przeciwnika<sup>2</sup>.

W wymienionych grupach to czynnik ludzki wpływa na wykonanie zadania i często ogranicza osiągnięcie założonego celu. Technologia stosowana obecnie w konstrukcji BSP oraz ograniczona dostępność systemów bezzałogowych nie gwarantują jeszcze możliwości wykonania przez lotnictwo wszystkich zadań. Wielu dowódców skłania się więc ku środkom konwencjonalnym, przede wszystkim ze względu na nieadekwatność dostępnej technologii.

Z doświadczeń amerykańskich sił zbrojnych wynika, że platformy bezzałogowe można wykorzystać w ramach wymienionych grup zadań:

a) **monotonnych i długotrwałych**. Na przykład podczas konfliktu w Kosowie w 1999 roku załoga bombowca strategicznego B-2 wystartowała z Missoury (USA) do Serbii. Lot trwał 30 godzin. Do standardowej dwuosobowej załogi na czas trwania zadania przydzielono dodatkowego pilota. Nawet z tym wsparciem kluczowym czynni-

kiem determinującym realizację zadania byli jednak ludzie. Jak ocenił dowódca jednostki, w tej konfiguracji można było odbyć maksymalnie 40-godzinny lot. W jego wnioskach czytamy: *zamiast dwóch dwuosobowych załóg samolotu można by przydzielić czteroosobowe. Poważnym czynnikiem ograniczającym podwojenie liczby członków załóg samolotów B-2 jest konieczność albo podwojenia liczby godzin użycia i tak niewielu samolotów B-2 oraz ilości zabezpieczenia na szkolenie, albo zmniejszenia czasu treningów dla pojedynczych załóg B-2 oraz ilości zabezpieczenia na szkolenie do momentu, kiedy zdolność operacyjna załóg i ich przygotowanie specjalistyczne osiągnęłyby minimalnie akceptowalny poziom<sup>3</sup>.*

Przykładem, gdzie niepotrzebny jest tak duży wysiłek załóg, może być wykorzystanie aparatu latającego MQ-1 (Predator) nad Afganistanem i Irakiem. Misje te były obsługiwane przez stacjonujące załogi w czterogodzinnym systemie zmianowym przez ponad dwa lata<sup>4</sup>;

b) **„brudnych”**. Siły powietrzne oraz marynarka wojenna USA używały bezzałogowych B-17 i F6F od 1946 do 1948 roku do pobie-

rania próbek materiału radioaktywnego z wnętrza chmur radioaktywnych bezpośrednio po wybuchach nuklearnych. Po powrocie bezzałogowe statki powietrzne przechodziły specjalne zabiegi (były myte, sflukiwane). Aby zminimalizować ekspozycję obsługi naziemnej na promieniowanie radioaktywne, próbki z aparatów odzyskiwano przy pomocy mechanicznych ramion. W 1948 roku siły powietrzne USA oceniły, że ryzyko dla załóg samolotów jest „do zaakceptowania”. Wymieniono zatem BSP na załogowe samoloty F-84, których piloci ubrani byli w ważyce 60 funtów ołowiane stroje. Załogowe misje pobierania próbek były kontynuowane do lat dziewięćdziesiątych<sup>5</sup>;

<sup>2</sup> Tamże.

<sup>3</sup> <http://www.globalsecurity.org/intell/systems/uav.htm/>.

<sup>4</sup> *Unmanned Aircraft Systems...* op.cit.

<sup>5</sup> Tamże.

**FOT. 1. MARYNARKA WOJENNA USA** prowadzi intensywne badania nad wykorzystaniem śmigłowców bezzałogowych przez takie jednostki pływające, jak np. korwety.



ARCHIWUM AUTORA

c) **niebezpiecznych** (zadania rozpoznawcze). W czasie II wojny światowej 25% pilotów z 3 Grupy Rozpoznawczej zginęło w Afryce Północnej. Dla porównania, tylko 5% załóg bombowców nie wróciło po nalotach na Niemcy. 1 maja 1960 roku amerykański samolot rozpoznawczy U-2 został zestrzelony, a pilot, Francis Gary Powers, pojmany<sup>6</sup>. Maszyna U-2 i pilot nie byli ani pierwszymi, ani ostatnimi z odpowiednio 23 samolotów oraz 179 pilotów, którzy zaginęli podczas realizacji zadań rozpoznawczych w czasie zimnej wojny.

Straty te wywołały duży nacisk na rozwój BSP. W celu wykonywania zadań rozpoznawczych powstały w tym czasie AQM-34 Firebee oraz Lockheed D-21. Strata siedmiu tego typu bezzałogowych systemów latających podczas lotów nad Chinami w latach 1965–1971 została jednak politycznie niezauważona. 33 lata później przejęcie samolotu NAVY EP-3 i załogi pokazały, że zadania rozpoznawcze nawet w czasie pokoju są niebezpieczne i politycznie drażliwe.

Kolejnymi rodzajami niebezpiecznych misji, w których wsparcie BSP okazało się możliwe, były przełamywanie obrony powietrznej przeciwnika (SEAD – Suppression of Enemy Air Defen-

ce), uderzenie oraz atak elektroniczny. Największe straty załóg i maszyn podczas wykonywania tego typu zadań zanotowano w czasie konfliktów izraelsko-arabskich oraz w Wietnamie<sup>7</sup>.

Użycie bojowych bezzałogowych statków po-

#### NOTATKA

**Platformy bezzałogowe** mają przewagę nad załogowymi przede wszystkim jeśli chodzi o ciągłą czujność sensorów maszyny (zmysły człowieka nie są tak niezawodne w przypadku realizowania długich i monotonicznych zadań).

wietrznych – BBSP (UCAP – Unmanned Combat Air Vehicles) w ramach przełamywania zintegrowanych systemów obrony powietrznej zdecydowanie wpisuje się w tendencję do ograniczania strat w ludziach<sup>8</sup>.

W przypadku niepowodzenia w czasie niebezpiecznych i „brudnych” misji niższy jest koszt polityczny oraz mniejsze są straty w ludziach. Dowódcy w ramach kalkulacji powodzenia misji biorą też pod uwagę większe prawdopodobieństwo wykonania zadania, bez uwzględniania wpływu czynnika ludzkiego. Zmniejszenie od-

<sup>6</sup> Tamże.

<sup>7</sup> Tamże.

<sup>8</sup> <http://www.globalsecurity.org/intell/systems/uav.htm/>.



**Tabela 1. Klasyfikacja BSP ze względu na przeznaczenie**

Kategoria	Przeznaczenie (główne zadania)	Nazwa i typ systemu
Cele oraz wabiki	Symulacja celów powietrznych na potrzeby strzelców artyleryjskich i raketowych	Cele Voodoo, Banshee (firmy Meggitt Defense Systems)
Rozpoznawcze	Prowadzenie rozpoznania na polu walki	RQ-1 Predator
Bojowe	Używane do przeprowadzenia ataku na wybrane cele	Schiebel S-100 Camcopter, MQ-9 Reaper (Predator B)
Logistyczne	Do przenoszenia ładunków oraz innego zabezpieczenia pola walki	AirMule (Urban Aeronautics)
Badawcze	Testowanie nowych technologii i rozwiązań aerodynamicznych oraz elektronicznych	Altair UAV (General Atomics Aeronautical Systems)
Cywilne oraz komercyjne	Wykonywanie zadań komercyjnych, cywilnych (monitoring stadionów, granic, ulic miast)	Eagle Eye (Bell) – straż graniczna USA, Fulmar (Aerovision) – poszukiwanie ławic tuńczyków

OPRACOWANIE WŁASNE

działywania negatywnych czynników oraz większa sprawność mają wpływ na powodzenie zadania oraz są silnym argumentem dla rozwoju systemów bezzałogowych<sup>9</sup>.

### **Klasyfikacja BSP**

W literaturze przedmiotu jest wiele sposobów podziału i klasyfikacji systemów bezzałogowych. Najbardziej typowy jest podział ze względu na przeznaczenie, przy czym należy zauważyć, że aktualną tendencją jest tworzenie platform wielozadaniowych<sup>10</sup> (tabela 1).

Bezzałogowe statki powietrzne dzieli się również ze względu na zasięg oraz pułap. Ta klasyfikacja jest dostosowana do potrzeb przemysłu systemów bezzałogowych. Coroczne forum producentów i badaczy, odbywające się w parku technologicznym Aberporth w Wielkiej Brytanii, założonym przez Królewskie Siły Powietrzne, proponuje podział przedstawiony w tabeli 2<sup>11</sup>.

### **Główne zadania**

Do głównych zadań BSP należy zaliczyć przede wszystkim wsparcie pola walki, w tym<sup>12</sup>:

- rozpoznanie (radarowe, optyczne, elektrooptyczne);
- zbieranie informacji wywiadowczych;
- patrolowanie obszarów morskich;
- wsparcie akcji poszukiwawczo-ratowniczych (SAR);

- sondaż na potrzeby kartograficzne;
- zadania bojowe bez użycia broni śmiertelnej;
- walka elektroniczna (m.in. obezwładnienie obrony powietrznej przeciwnika);
- wabiki;
- wskazanie celu (oświetlenie promieniem lasera);
- zadania bojowe (powietrze-ziemia, powietrze-powietrze);
- cele treningowe.

Obecnie zdecydowana większość bezzałogowych statków powietrznych wykonuje zadania rozpoznawcze. Wykorzystywane są przy tym szczególnie nowoczesne systemy optoelektroniczne. Główną zaletą BSP jest wysoka zdolność rozpoznawcza przy niskim ryzyku wykrycia, przechwycenia lub straty w porównaniu z samolotami rozpoznawczymi. Podstawowe misje z zakresu rozpoznania wykonywane przez BSP to zada-

<sup>9</sup> *Unmanned Aircraft Systems...* op.cit.

<sup>10</sup> <http://www.globalsecurity.org/intell/systems/uav.htm>; R. Koniczka, P. Żurek: *Koncepcja wykorzystania bezpilotowego aparatu latającego szczebla taktycznego w ochronie granicy państwowej na szczeblu placówki straży granicznej*. „Biuletyn Centralnego Ośrodka Szkolenia Straży Granicznej” 2009 nr 4.

<sup>11</sup> <http://www.globalsecurity.org/intell/systems/uav.htm/>.

<sup>12</sup> S. Wezeman: *UAVS and UCAVS: Developments in the European Union*. Brussels 2007.

Tabela 2. Klasyfikacja BSP ze względu na zasięg oraz pułap

Typ	Pułap maksymalny [m]	Zasięg maksymalny [km]	Nazwa oraz typ systemu
Przenośne	600	2	Dragon Eye, Desert Hawk, RQ-11 Raven
Bliskiego zasięgu	1500	10	Orbiter (Aeronautics Defense Systems)
Typ NATO	3000	50	Sperwer (Sagem – Francja)
Taktyczny	5500	160	Hermes 450 (Elbit – Izrael)
MALE (średniego pułapu, długotrwały lot)	do 9000	ponad 200	Predator (GA – USA)
HALE (wysokiego pułapu, długotrwały lot)	ponad 9100	niezdefiniowany	Global Hawk (NG – USA)
Naddźwiękowe	15 200 lub suborbitalne (prędkość naddźwiękowa 1–5 Ma lub hipersoniczna powyżej 5 Ma)	ponad 200 km	BQM-167 (Composite Engineering, USA), X-15A Waverider (USA)
Orbitalne	niskie orbity Ziemi (prędkość ponad 25 Ma)		X-37B Orbital (USA)
Księżycowe	transport Ziemia-Księżyc		

OPRACOWANIE WŁASNE

nia typu ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance), czyli wywiad, obserwacja, wskazanie celu, rozpoznanie. Dodatkowo platformy bezzałogowe wykorzystuje się do wspomagania realizacji zadań typu OPSEC (Operation Security). Zaliczamy do nich: informacyjne przygotowanie pola walki IPB (Intelligence Preparation of the Battlefield), monitorowanie rozwoju sytuacji (Situation Development), wspomaganie zarządzania sytuacją na polu walki BM (Battle Management), ocena zniszczeń BDA (Battle Damage Assessment) oraz ochrona tyłów RAS (Rear Area Security)<sup>13</sup>.

Należy zaznaczyć, że powyższe zadania wykonują w większości naziemne systemy bezzałogowe. BSP działające na morzu z pokładów okrętów wykonują głównie misje wskazania celów lub wspomaganie obrony przeciwrakietowej

okrętu. Podczas gdy większość dużych okrętów do wskazania celu wykorzystuje informację wizualną i identyfikację pochodzącą ze śmigłowca pokładowego, BSP mogą wykonywać z powodzeniem te same zadania dla mniejszych jed-

### Wyposażenie okrętów w niewielki bezzałogowy śmigłowiec może zapewnić skuteczne precyzyjne wskazywanie celów.

nostek (fregaty, korpety, kutry raketowe), na których nie jest możliwe bazowanie śmigłowca (fot.). Atak raketowy na cel oddalony o 50–200 km od okrętu odbywa się na granicy zasięgu okrętowych

systemów radarowych, co powoduje konieczność użycia dodatkowych sensorów i wsparcia we wskazaniu celu.

Aparatem specjalnie przeznaczonym do wykonywania tego typu zadań jest wyprodukowany przez Northrop Grumman (USA) Fire Scout.

<sup>13</sup> Tamże.

Tego typu urządzenia z powodzeniem wprowadzane są (we współpracy z hiszpańską firmą Navantia) do uzbrojenia hiszpańskich fregat klasy F-100. Grupę tą uzupełnia australijski Camcopter, który jest w kręgu zainteresowania kilku krajów europejskich. Firmy Saab (Szwecja) oraz Eurocopter (Francja) są na etapie intensywnych badań i wdrażania bezałogowych statków powietrznych pionowego startu i lądowania (VTOL – Vertical Take-Off and Landing)<sup>14</sup>.

Uzbrojone BSP mogą być klasyfikowane jako bojowe bezałogowe statki powietrzne. Nie używa się raczej tego określenia dla „normalnych” aparatów przenoszących lekkie uzbrojenie. Określenie to zarezerwowane jest dla bardziej zaawansowanych systemów bojowych. Jeżeli przyjmiemy, że BSP został technicznie zmodyfikowany do misji bojowej tylko w jedną stronę (do misji samobójczej), należy założyć, że został on przekształcony w pocisk samosterujący<sup>15</sup>.

## Podsumowanie

Jak pokazują dane amerykańskiego Departamentu Obrony, wydatki na rozwój bezałogowych statków powietrznych w USA gwałtownie wzrosły z poziomu około 300 mln dolarów w 2000 roku do obecnie aż 3 mld. Ten dziesięciokrotny wzrost pokazuje aktualny trend rozwoju uzbrojenia. Koszt jednego wysokospecjalistycznego samolotu np. F-16 to około 25–35 mln dolarów (cena konfiguracji bojowej i rozpoznawczej jest podobna). Do tego należy doliczyć wydatki związane z rozbudową bazy, infrastruktury i obsługi naziemnej. Dla porównania koszt bezałogowego systemu wykonującego podobne zadania to około 1 mln dolarów. O wiele niższy jest też koszt jego użytkowania, wliczając obsługę naziemną i konieczność posiadania minimalnej infrastruktury. Dla przykładu Dania zakupiła dwa kompletne taktyczne systemy bezałogowe Sperwer wyposażone w 12 aparatów latających za 55 mln dolarów<sup>16</sup>.

Z drugiej strony, należy wspomnieć o kosztach badań i wdrożenia systemów. Niewielkie systemy taktyczne pozyskano, wliczając koszty badań, już za kilka milionów dolarów, używając istniejących już wojskowych oraz cywilnych komponentów i rozwiązań. Rozwój systemów MALE (średniego pułapu, długotrwały lot) i HALE (wysokiego



USAF

**FOT. 2. BSP GLOBAL HAWK** w trakcie nadzorowania obszarów morskich

pułapu, długotrwały lot) wymaga natomiast poważnych inwestycji. W 2007 roku siły powietrzne USA zapotrzebowały 287 mln dolarów na zakup 26 platform RQ-1 Predator i 505 mln dolarów na sześć BSP typu Global Hawk (fot 2.). W latach 2004–2006 USA wydały 2,66 mld dolarów na 296 bezałogowych statków powietrznych różnych typów<sup>17</sup>.

Wszystkie zaawansowane systemy bezałogowe zostały z powodzeniem przetestowane w Iraku i Afganistanie. Przyczyniają się one do zminimalizowania strat w ludziach każdego dnia. W Polsce rozwój bezałogowców jest dopiero na etapie początkowym, ale ostatnie doniesienia prasowe pozwalają wierzyć, że coraz to nowe i większe systemy „made in Poland” z powodzeniem będą wprowadzane do uzbrojenia i służyły do ochrony naszych żołnierzy. ■

<sup>14</sup> Tamże.

<sup>15</sup> Tamże.

<sup>16</sup> Tamże.

<sup>17</sup> Tamże.