mgr Jacek Chojnacki
Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte
jacek.chojnacki88@gmail.com

mgr Dominika Pasek
Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte
pasek.dominika@gmail.com

HISTORIA WYKORZYSTANIA BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH

THE HISTORY OF THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

Streszczenie: We współczesnych konfliktach zbrojnych coraz częściej wykorzystuje się nowoczesne technologie. Jednym z przykładów nowych środków prowadzenia działań wojennych, stanowiących istotny element automatyzacji i robotyzacji pola walki, są bezzałogowe statki powietrzne. W artykule przedstawiono genezę powstania latających maszyn bezzałogowych, ze szczególnym uwzględnieniem projektów z przełomu XIX i XX wieku. Ponadto scharakteryzowano najbardziej popularne drony z początku XXI wieku, które w istotny sposób zmieniły postrzeganie omawianej technologii. W dalszej kolejności omówione zostały plany związane z zastosowaniem w przyszłości urządzeń nowej generacji. Artykuł kończą wnioski stanowiące punkt wyjścia do dalszych badań nad bezzałogowymi statkami powietrznymi w kontekście bezpieczeństwa międzynarodowego.

Słowa klucze: bezzałogowe statki powietrzne, geneza dronów, współczesne konflikty zbrojne

Summary: Modern technologies are an important factor of today's armed conflicts. One of the examples of a new means of warfare, which comprises a vital element of automation and robotics of a battlefield, are unmanned aerial vehicles. The article presents the genesis of unmanned aircrafts, with a particular emphasis on projects from the 19th and20th century. Moreover, it provides the analysis of the most popular drones used in modern armed conflicts, which changed the perception of this technology by the international community. The article also characterizes future prospects for the new generation of drones. Finally, it contains conclusions which may become the foundation for further research on unmanned aerial vehicles in terms of international security.

Keywords: unmanned aerial vehicles, history of drones, modern armed conflicts

Wstęp

Dynamika współczesnych konfliktów zbrojnych spowodowała, iż uczestnicy działań wojennych coraz częściej sięgają po nowoczesne technologie, które mają stanowić odpowiedź na wyzwania „nowych" wojen. Intensywne prace nad bronią hipersoniczną, psychotropową oraz działami elektromagnetycznymi wzbudzają sporo wątpliwości natury militarnej, politycznej, prawnej czy etycznej. Środkiem walki, który dał początek dyskusji na temat zjawiska automatyzacji i robotyzacji we współczesnych i przyszłych konfliktach zbrojnych, są bezzałogowe systemy, a przede wszystkim bezzałogowe statki powietrzne (Szuniewicz, 2015).

W świadomości społecznej zaczęły one funkcjonować mniej więcej po 2001 r., kiedy doszło do ataku na wieże World Trade Center, a Stany Zjednoczone rozpoczęły działania skierowane przeciwko organizacjom terrorystycznym w ramach tzw. globalnej „wojny z terrorem". Koncepcja prezydenta George'a W. Busha zakładała, iż wydarzenia z 11 września 2001 r. były atakiem na Stany Zjednoczone oraz ich sprzymierzeńców, a areną starć stał się cały świat (Reese, Lewis, 2009, s. 777–797). W konsekwencji amerykańskie siły zbrojne zaangażowały się w szereg konfliktów na Bliskim Wschodzie (Irak, Afganistan), w których na dużą skalę używano bezzałogowych statków powietrznych. Zakres misji obejmował zarówno operacje nakierowane na pozyskiwanie informacji wywiadowczych, jak i wsparcie dla oddziałów naziemnych. Ponadto w tym samym okresie doposażono bezzałogowce w rakiety *Hellfire*, co rozpoczęło nową erę w historii tych maszyn. W rezultacie znacząco wzrosła liczba napadów powietrznych z użyciem bezzałogowych statków powietrznych. Równolegle rosła także liczba strat ubocznych wśród osób cywilnych (*colaterall damage*), co wzbudziło znaczny sprzeciw organizacji międzynarodowych zajmujących się ochroną praw człowieka (np. Humans Rights Watch).

Podkreślić należy, iż drony wykorzystywano nie tylko w konfliktach w Iraku i Afganistanie, ale także w potyczkach Izraela z Hezbollahem, wojnie w Gruzji, zamieszkach w Strefie Gazy, walkach w Syrii oraz Libii i starciach na Ukrainie. O dużym znaczeniu omawianej technologii świadczą także nakłady finansowe przeznaczane na prace badawczo-rozwojowe oraz zakup nowoczesnych statków powietrznych. W porównaniu z 2013 r. w 2022 r. zostaną one praktycznie podwojone i sięgną granicy ok. 11,5 mld dolarów.

Każdy nowy rodzaj uzbrojenia wzbudza zastrzeżenie co do swej skuteczności, zgodności z normami prawa międzynarodowego i z zasadami etyki obowiązującymi w działaniach wojennych. Użytkownicy (przede wszystkim państwa) bezzałogowych statków powietrznych stoją zarówno przed szansą, jak i wyzwaniem w zakresie pełnego zgłębienia zjawiska automatyzacji i robotyzacji pola walki. Zrozumienie charakterystyki oraz genezy powstania współczesnych dronów jest podstawą do stworzenia powszechnych zasad korzystania z tych środków, zarówno w ujęciu międzynarodowym, jak i narodowym.

Bezzałogowe statki powietrzne – uwagi terminologiczne

Do niedawna termin bezzałogowe statki powietrzne dość rzadko pojawiał się w opracowaniach z zakresu bezpieczeństwa i obronności. Dopiero na początku lat 90. XX wieku w obcojęzycznej literaturze przedmiotu coraz częściej rozważać zaczęto różne aspekty związane ze stosowaniem tego rodzaju technologii. Pierwsze definicje opisywały bezzałogowce jako „napędzane statki powietrzne, które nie mają na pokładzie człowieka operatora, wykorzystujące siłę nośną do utrzymania się w powietrzu, mogące samodzielnie latać według programu ustalonego przed startem lub być zdalnie sterowane, mogące być ponownie użyte oraz potrafiące przenosić uzbrojenie lub inne wyposażenie" (Bucholc, 2015, s. 54). Pomimo upływu czasu powyższy opis z niewielkimi modyfikacjami obowiązuje do dzisiaj. Stopniowo z opracowań naukowych znikać zaczęły natomiast terminy „dron" oraz „bezzałogowy aparat latający".

W literaturze przedmiotu najczęściej przytacza się natomiast słownik terminów i definicji NATO AAP-6 z 2014 r. Usunięto w nim dotychczas używany termin *drone* (rozumiany jako samodzielny pojazd bezzałogowy), a przyjęto nowy – *remotely piloted aircraft* (zdalnie sterowany statek powietrzny). Oznacza on „bezzałogowy statek powietrzny kierowany ze stanowiska zdalnego sterowania przez operatora przeszkolonego i certyfikowanego według standardów ustalonych dla pilotów załogowych statków powietrznych". Podkreślić należy, iż w najnowszej wersji z 2015 r. nie wprowadzono żadnych zmian w powyższych definicjach.

W kompleksowy sposób do zagadnień związanych z systemami bezzałogowymi odnosi się także dokument *Joint Doctrine Note 2/11. The UK Approach to Unmanned Aircraft Systems* opublikowany przez jedną z agend brytyjskiego Ministerstwa Obrony Narodowej w 2011 r. Przez bezzałogowy statek powietrzny (*unmanned aircraft*) rozumie on statek powietrzny bez pilota na pokładzie, sterowany zdalnie za pomocą systemów o różnym stopniu automatyzacji, wielokrotnego użytku, mogącego przenosić śmiercionośne lub nieśmiercionośne ładunki. W obliczu problemów z uniwersalnym zastosowaniem powyższego terminu w niektórych sytuacjach wskazane jest użycie pojęcia „zdalnie sterowany statek powietrzny" (*remotely piloted aircraft*). Ma to na celu podkreślenie, iż człowiek w każdym momencie kontroluje maszynę, w szczególności w przypadku misji bojowych, w których wykorzystywane są rakiety *Hellfire* lub inne środki rażenia.

Podkreślić należy, iż sam bezzałogowy statek powietrzny jest jednym z elementów większego systemu. Prawidłowe funkcjonowanie drona związane jest nie tylko z samym urządzeniem oraz umiejętnościami wykwalifikowanego operatora, ale także z szeregiem podzespołów. Zależnie od stopnia zaawansowania technicznego oraz producenta, system taki może składać się z różnych składowych. W rozumieniu słownika terminów i definicji NATO AAP-6 zaliczać się do niego będą „bezzałogowy statek powietrzny, system wsparcia oraz całość personelu i wyposażenia niezbędnego do kierowania bezzałogowym statkiem powietrznym". Biorąc pod uwagę mnogość klasyfikacji, najczęściej wymienianymi elementami są: bezzałogowy statek powietrzny, operator lub operatorzy

(zarówno samego statku, jak i sensorów[1]) (McCurley, 2016), systemy nawigacji i łączności, stacja naziemna (*Ground Control Station*, GCS), ładunek przenoszony przez bezzałogowy statek, np. uzbrojenie, sprzęt pomocniczy, wyposażenie potrzebne do konserwacji, naprawy i transportu.

Reasumując, w zależności od źródła przyjęte definicje w kontekście rozważań o bezzałogowych systemach mogą się od siebie znacznie różnić. W niniejszym opracowaniu w dużym stopniu ograniczono się do terminu bezzałogowy statek powietrzny w rozumieniu słownika terminów i definicji NATO z 2014 r. W niektórych przypadkach użyte zostaną także określenia dron oraz bezzałogowiec, które w tym przypadku należy traktować jako synonimy.

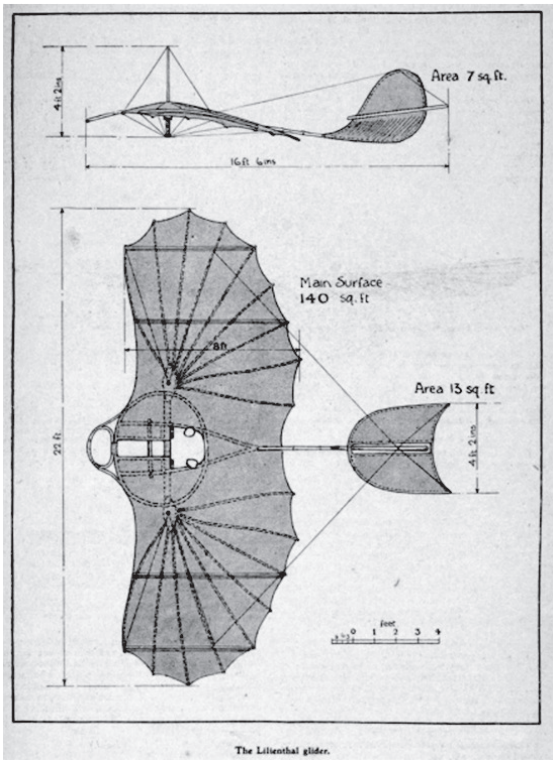
Geneza wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych

Historia bezzałogowych systemów ściśle związana jest z rozwojem lotnictwa. Bezzałogowe statki powietrzne utożsamiane są obecnie z maszynami wyposażonymi w najnowocześniejsze systemy elektroniczne i nawigacyjne. Ich początków szukać należy jednak już w czasach starożytnych. W antycznej Grecji pierwsze koncepcje związane z możliwością zbudowania aparatu latającego przedstawione zostały przez Archytasa z Tarentu na przełomie V i IV wieku p.n.e. Uważa się go za prekursora mechaniki, a jedna z jego prac dotyczyła prototypu małego robota przypominającego wyglądem ptaka, który napędzany miał być przez parę. W opracowaniach dotyczących bezzałogowców najczęściej natomiast podaje się przykład chińskiego generała Zhuge Lianga, który użył papierowych balonów wypełnionych lampami olejowymi do dezorientacji wroga podczas walki. W późniejszym czasie Chińczycy stworzyli także pierwsze latawce, które stanowiły punkt wyjścia do dalszych prac nad prymitywnymi urządzeniami latającymi.

Idea stworzenia aparatów bez pilota na rzecz działań wojennych zyskała wielu zwolenników w czasach nowożytnych. Główną zaletą takich środków miało być zminimalizowanie ryzyka śmierci lub urazów własnych żołnierzy oraz zaskoczenie potencjalnego przeciwnika. Wykorzystano je między innymi podczas ataku armii austriackiej na Wenecję w 1849 r. Przedłużająca się blokada miasta spowodowała, iż zdecydowano się na wdrożenie pomysłu młodego porucznika Franza von Uchatiusa, który proponował wypuszczenie nad Wenecją balonów wypełnionych ładunkami wybuchowymi. Pierwsza próba, która miała miejsce w lipcu 1849 r., zakończyła się niepowodzeniem ze względu na niekorzystny kierunek wiatru. W sierpniu natomiast podjęto drugą próbę, podczas której uwolniono ok. 200 balonów. W ostatecznych rozrachunku zaledwie niewielka część z nich dosięgnęła miasta, a niektóre raziły nawet wojska austriackie. Dwa dni po ataku z użyciem balonów obrońcy Wenecji skapitulowali. Pomimo pewnego znaczenia aspektu psychologicznego oraz strachu przed nieznanymi środkami walki, głównymi przyczynami zwycięstwa Austriaków był głód, ograniczone zapasy oraz wycieńczenie przeciwnika. Podkreślić należy, iż podobnych środków używano także podczas wojny secesyjnej w Stanach Zjednoczonych w latach 1861–1865.

[1] Załoga bezzałogowego statku powietrznego, np. *Predatora*, składa się zazwyczaj z operatora statku oraz operatora sensorów, którzy obsługują systemy celownicze, kamery oraz wskaźniki laserowe.

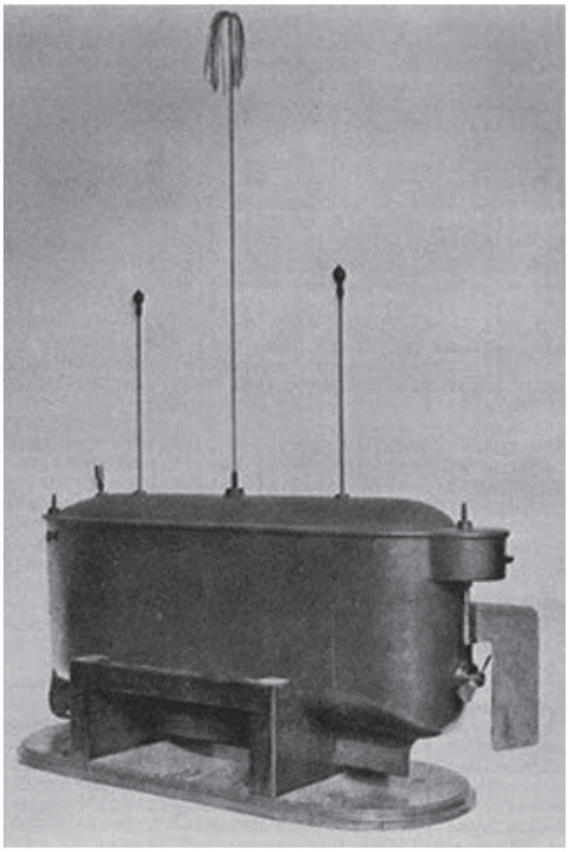
Spośród projektów, które przypominały współczesne urządzenia latające, należy wyróżnić prace niemieckiego pilota Ottona Lilienthala z końca XIX wieku. Początkowe rozważania naukowca dotyczyły przede wszystkim konstrukcji pozwalających na szybowanie człowieka w powietrzu (rys. 1), a podstawą teoretyczną obliczeń stały się obserwacje lotu ptaków. Ponadto Lilienthal rozważał stworzenie zdalnie sterowanych maszyn latających, jednak ze względu na ograniczone możliwości kontroli takich urządzeń porzucił tę koncepcję. Wszystkie prace zostały przerwane przez tragiczny wypadek z 1896 r., w którym konstruktor w wyniku nieudanej próby odniósł śmiertelne obrażenia. Niemniej jednak teoretyczne założenia projektów oraz liczne sukcesy z szybowcami stały się na wiele lat podstawą kolejnych wynalazców.



Rys. 1. Szkic prac Ottona Lilienthala

Źródło: *Grace's Guide To British Industrial History.* Pobrano 30.09.2017 z: www.gracesguide.co.uk/File-:Im1910FL-Lilienthal.jpg

Kolejnym krokiem ku stworzeniu bezzałogowych statków powietrznych były wynalazki serbskiego inżyniera Nikoli Tesli z przełomu XIX i XX wieku. Jednym z jego pierwszych schematów stworzonych na początku lat 90. XIX wieku były szkice małego, zdalnie pilotowanego samolotu, który miałby pełnić funkcję latającej bomby. Jego najbardziej znaną innowacją jest zaś torpeda podwodna *Teleautomation* (rys. 2), zaprezentowana w Nowym Jorku w 1898 r. Sam prototyp nie dotyczył co prawda urządzeń latających, lecz kluczowe osiągnięcia dotyczyły opatentowanych form zdalnego sterowania (radiowego). Jak pokazały kolejne lata, było to istotne usprawnienie pozwalające na kontrolę statków powietrznych z powierzchni ziemi.

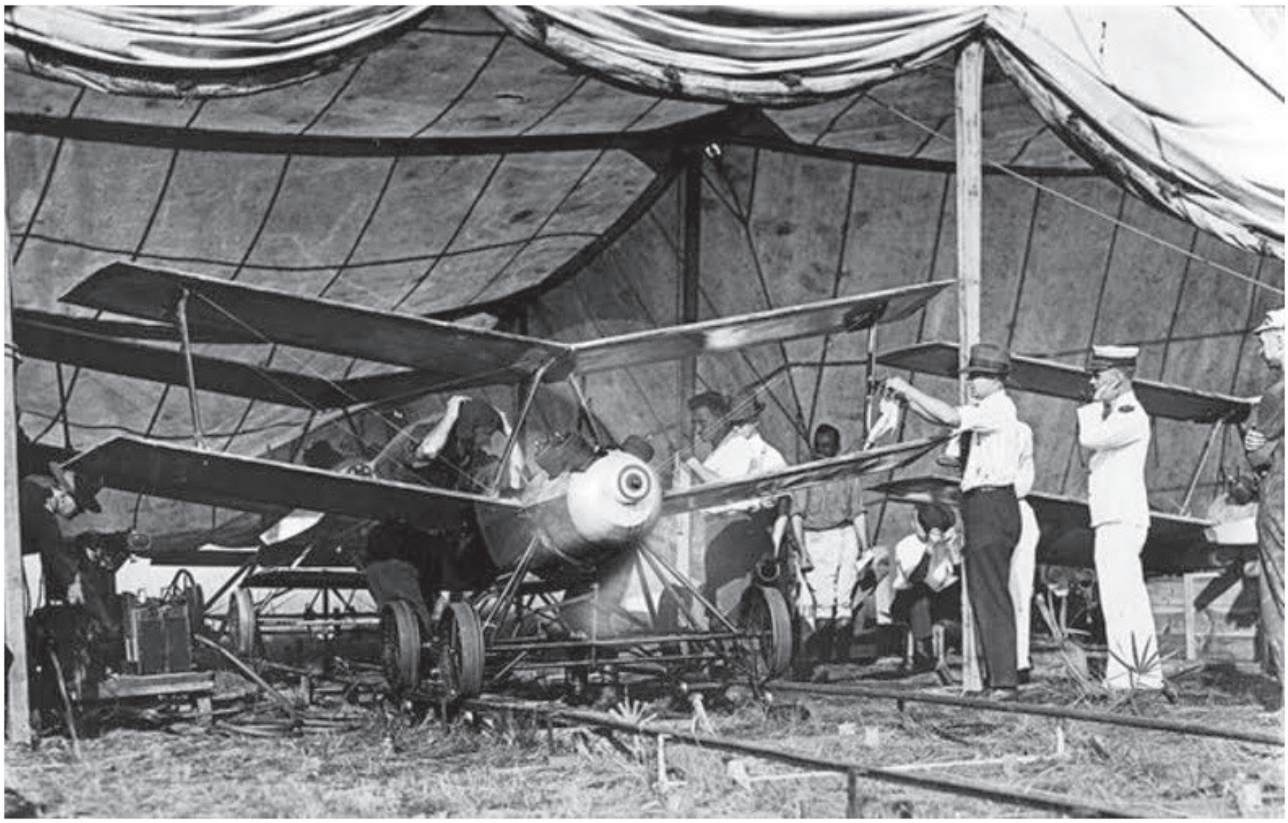


Rys. 2. Teleautomation

Źródło: *Tesla's toy boat: A drone before its time.* Pobrano 30.09.2017 z: www.engadget.com/2014/01/19/nikola-teslas-remote-control-boat/

Przełom w rozwoju technologii wykorzystywanych w konfliktach zbrojnych związany był z wybuchem I wojny światowej. Państwa przeznaczały wówczas znaczne kwoty na rozwój środków walki, które mogłyby przechylić szalę zwycięstwa na ich stronę. Nie inaczej było z bezzałogowymi statkami powietrznymi, które w ówczesnym okresie pełniły przede wszystkim funkcję latających bomb. Spośród wszystkich prac badawczo-rozwojowych należy wymienić dokonania Ambrose'a Sperry'ego oraz Charles'a Ketteringa z początku XX wieku. Pierwszy z nich opracowywał początkowo torpedy podwodne na rzecz amerykańskiej marynarki wojennej, lecz w późniejszym okresie skupił się na aparatach latających. W konsekwencji zbudował on pierwszy na świecie system mechanicznego autopilota oraz żyrokompas wskazujący północ geograficzną. Uznaje się go także za twórcę „torped powietrznych" (*aerial torpedo*). Należy jednak podkreślić, iż w zespole odpowiedzialnym za ten program byli także Peter Cooper Hewitt, Josephus Daniels oraz Carl Norden. Bardzo podobne prace prowadził także wspomniany Charles Kettering, który docelowo miał stworzyć latającą bombę mogącą razić cel znajdujący się w odległości ok. 80 km od stanowiska kontrolnego. W 1918 r. zaprezentowano pierwszy prototyp pocisku nazwanego Kettering Bug (rys. 3) stanowiącego mniejszą, tańszą i prostszą konstrukcję w porównaniu z „torpedą powietrzną" Sperry'ego. Pierwsze testy okazały się dużym sukcesem, a amerykańska armia w styczniu 1918 r. zamówiła kolejnych 25 sztuk, które w niedługim czasie miały zostać sprawdzone na rzeczywistym polu

walki. Ostatecznie, ze względu na niską skuteczność, sięgającą zaledwie 22%, zdecydowano się na zakończenie całej inwestycji.



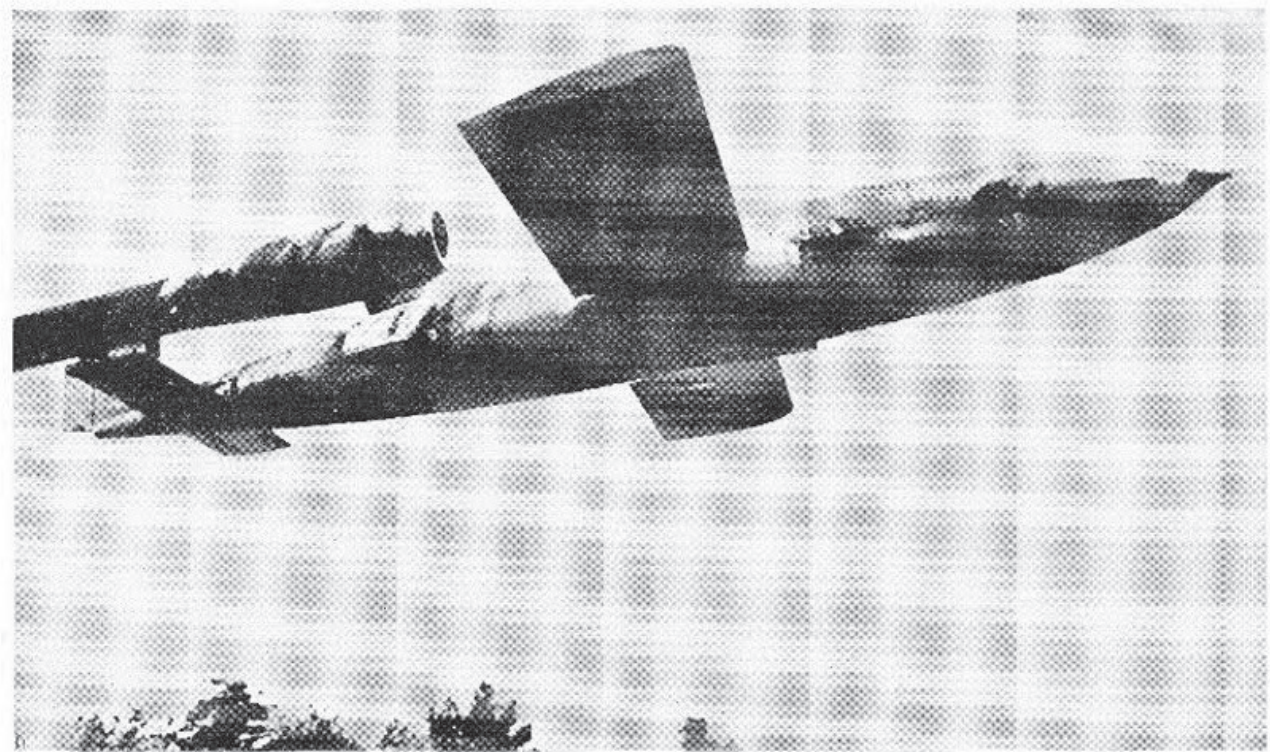
Rys. 3. Kettering Bug

Źródło: National Museum of The U.S. Air Force. Pobrano 30.09.2017 z: www.nationalmuseum.af.mil/Visit/MuseumExhibits/FactSheets/Display/tabid/509/Article/198095/kettering-aerial-torpedo-bug.aspx

Doświadczenia I wojny światowej wykazały potrzebę dalszego rozwijania technologii maszyn bezzałogowych, a w szczególności statków powietrznych (*target drones)*, stanowiących skuteczną broń w walce z okrętami wojennymi. W okresie międzywojennym powszechnie sądzono, iż okręt wyposażony w broń przeciwlotniczą jest w stanie z łatwością zlikwidować atakujący samolot załogowy. W 1933 r. brytyjska marynarka wojenna zainicjowała test, w którym przeprowadzono 40 przelotów bezzałogowych statków powietrznych sterowanych drogą radiową nad okrętami wojennymi należącymi do Royal Navy wyposażonymi w najnowszą broń przeciwlotniczą. Żaden z bezzałogowców nie został skutecznie zestrzelony, co pokazało ogromny potencjał militarny tego rodzaju urządzeń. Wielka Brytania duże nadzieje wiązała także z programem *Larynx* (*Long Range Gun with Lynx Engine*), który dał podwaliny późniejszym aparatom *Fairy Bee* oraz ulepszonej wersji *Queen Bee*, używanych podczas II wojny światowej. Podobne rozwiązania zaczęła także stosować armia amerykańska, która inwestowała w drony *MQM-33* oraz *Curtis N2C-2*.

Kolejnym impulsem do rozwoju techniki wojskowej stała się II wojna światowa. Znacznym usprawnieniem było zamontowanie na niektórych statkach bezzałogowych

kamery telewizyjnej, która umożliwiała lepszą orientację w terenie. Przykładem nowych środków walki, tzw. *assault drones*, był TDR-1, który wykorzystywany był m.in. podczas walk na Pacyfiku w 1943 r. Podczas działań wojennych niemieckie wojsko używało natomiast jednego z najbardziej znanych pocisków latających, stanowiących rewolucyjne połączenie samolotu z rakietą – V-1 (rys. 4). Prace konstrukcyjne nad tą bronią trwały już od lat 30. XX wieku. Przez cały okres wojny niemieckie wojsko odpaliło ok. 22,5 tys. latających bomb, z czego większość skierowana była przeciwko celom w Belgii oraz Anglii. Zaledwie 6% spośród wszystkich zanotowanych prób wykorzystania V-1 zakończyło się niepowodzeniem. Pod koniec II wojny światowej bilans ofiar ataków z udziałem latających bomb wynosił 5864 zabitych oraz ponad 40 tys. rannych. Ogrom rażenia spowodował, iż alianci zmuszeni byli do przeprowadzenia szeroko zakrojonej akcji pod kryptonimem *Anvil*, mającej na celu likwidację stref odpalania rakiet. Armia Stanów Zjednoczonych prowadziła także tajną operację *Afrodyta*, w której wykorzystywano sterowane drogą radiową bombowce B-17 do ataków na niemieckie okręty podwodne (*U-booty*) oraz broń V-1 i V-2 (Gary, 1996).



Rys. 4. Latająca bomba V-1

Źródło: *History of the Second World War.* Pobrano 30.09.2017 z: www.ibiblio.org/hyperwar/UN/UK/UK-RAF-III/UK-RAF-III-7.html

Wraz z początkiem okresu „zimnej wojny" nastąpiło znaczne przyspieszenie prac nad bezzałogowymi statkami powietrznymi. Rozwój kamer termowizyjnych, systemów nawigacji oraz elektroniki spowodował, iż zwiększyły się przede wszystkim możliwości wykorzystania bezzałogowców na polu walki. Stopniowo wzrastać zaczęła liczba misji zwiadu i rozpoznania (*Intelligence, Surveillance, Reconaissance, ISR*), a służby wywia-

dowcze zyskały nową płaszczyznę działań. Przykładem bezzałogowca zastosowanego w działaniach zbrojnych w latach 60. XX wieku jest AQM-34. Był to jeden z kilku modeli należących do „rodziny" dronów *Ryan Firebee* produkowanych przez amerykańskie konsorcjum zbrojeniowe Ryan Aeronautical Company. W trakcie wojny koreańskiej w latach 1950–1953 użyto z kolei jednego z pierwszych bezzałogowych helikopterów *QH-50* (rys. 5). Zależnie od potrzeb mógł on być wykorzystywany do zbierania informacji o rozmieszczeniu sił wroga, wsparcia ogniowego, misji ratunkowych, wskazywania celów lub stawiania zasłon dymnych. Od 1955 r. rozwijano także amerykańskie bezzałogowce *Falconer*, *Overseer* czy *Swallow*.

Rys. 5. Bezzałogowy helikopter QH-50

Źródło: Flikcr.com. Pobrano 30.09.2017 z: www.flickr.com/photos/zruda/11253603343

W latach 70. XX wieku rozpoczęto prace konstrukcyjne nad maszynami, które w coraz większym stopniu przypominały dzisiejsze bezzałogowe statki powietrzne. Dzięki doskonalszemu systemowi nawigacji satelitarnej GPS, miniaturyzacji systemów komputerowych oraz zwiększeniu ich mocy, możliwe było zbudowanie w pełni funkcjonalnych statków powietrznych. Stopniowo silną pozycję wśród producentów tego rodzaju środków zaczęły uzyskiwać konsorcja z Izraela, wśród których wyróżnić należy Israel Aerospace Industry oraz Tadiran Electronic System. W kolejnych latach wraz

z amerykańskimi firmami Ryan Aeronautical oraz Lockheed Missiles and Space Company zdominowały rynek i zdecydowanie wyprzedziły pozostałe koncerny w zakresie prac badawczo-rozwojowych. Warto dodać, iż pomimo dużych nakładów finansowych oraz wielu projektów prowadzonych przez pozostałe kraje sytuacja ta do dzisiaj się nie zmieniła.

Duże znaczenie dla rozwoju samej technologii miała wojna w Zatoce Perskiej w 1991 r., kiedy to amerykańskie siły zbrojne powszechnie wykorzystywały bezzałogowe statki powietrzne do misji ISR. W latach 1990–1991 dron *Pioneer* użyty został do ponad 300 operacji zwiadu i rozpoznania. Pomimo wielu problemów z jego eksploatacją (m.in. z zakłóceniami powodowanymi przez okręty marynarki wojennej, które doprowadzały do awarii systemów i rozbicia bezzałogowca), dowódcy wszystkich rodzajów sił zbrojnych podkreślali jego ogromną wartość i znaczenie dla powodzenia operacji Pustynna Tarcza (*Desert Shield*) i Pustynna Burza (*Desert Storm*). Co więcej, wojna w Zatoce Perskiej pozwoliła zdobyć bezcenne z punktu widzenia wojskowych doświadczenie w kontekście użycia bezzałogowych statków powietrznych na polu walki. Podkreślić należy, iż *Pioneer* używany był później podczas konfliktów w Bośni, Somalii czy Iraku.

Współczesne bezzałogowe statki powietrzne

Obecnie wykorzystywane bezzałogowce w dużej mierze oparte są na konstrukcjach z przełomu XX i XXI wieku. W 1994 r. zbudowano jeden z najbardziej popularnych dronów na świecie, czyli pierwszą wersję *Predatora*. Już trzy lata później został on na stałe włączony do amerykańskich sił powietrznych i brał udział praktycznie we wszystkich późniejszych konfliktach z udziałem Stanów Zjednoczonych. W 2001 r. natomiast został doposażony w środki rażenia, które znacząco zmieniły oblicze „wojny z terrorem". Od tego momentu zaczyna się historia tzw. bojowych bezzałogowych statków powietrznych, które wzbudziły wiele kontrowersji na gruncie prawa międzynarodowego, polityki oraz etyki działań zbrojnych. Podkreślić należy, iż do momentu ataków na wieże World Trade Center z 11 września 2001 r. amerykańska armia posiadała ok. 30 bezzałogowców, gdy w 2010 r. ich liczba przekraczała już 2000.

Konflikty w Iraku i Afganistanie wykazały ponadto, iż znacząco zwiększył się sam zakres zadań z udziałem bezzałogowych statków powietrznych. Oprocz tradycyjnych zadań zwiadu i rozpoznania z udziałem dronów przeprowadzano także operacje wsparcia ogniowego, ochrony infrastruktury krytycznej i budowli o znaczeniu strategicznym, namierzania i likwidowania celów wojskowych oraz wsparcia powietrznego dla wojsk lądowych. Rozszerzenie działań związanych z wojną przeciwko organizacjom terrorystycznym doprowadziło także do włączenia się do konfliktów pozostałych instytucji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo. Służby wywiadowcze Stanów Zjednoczonych (głównie Central Intelligence Agency – CIA) w samym 2009 r. w Pakistanie autoryzowały 53 naloty z użyciem bezzałogowych statków powietrznych, w których prawdopodobnie zginęło ponad 500 osób. Stany Zjednoczone dokonywały także ataków z użyciem dronów w Jemenie, Somalii oraz Libii.

Przykładem bezzałogowca wykorzystywanego we współczesnych konfliktach jest także nazywany najbardziej śmiercionośnym dronem świata – MQ-9 *Reaper* (rys. 7). Produkowany jest przez amerykańskie konsorcjum zbrojeniowe General Atomics Aeronautical Systems i może być użyty do znajdywania, śledzenia oraz likwidacji celów nawodnych i naziemnych. Prace nad pierwszą wersją *Reapera*, w których brała także udział agencja NASA (National Aeronautics and Space Administration), sięgają 1999 r. Prototyp B-001 rozpoczął testy w lutym 2001 r. i w ciągu kilku kolejnych lat doczekał się wielu wersji wykorzystywanych zarówno przez sektor wojskowy, jak i cywilny. Stopniowe ulepszenia osiągów, przekształcenie charakteru misji z udziałem bezzałogowców (z operacji ISR w kierunku działań bojowych) oraz zmiana nazwy z *Predatora B* na *Reapera* dały początek nowej broni używanej przez armię Stanów Zjednoczonych, Francji, Włoch czy Wielkiej Brytanii. Ponadto często przedstawiany jest on jako prekursor nowych dronów nazwanych bojowymi bezzałogowymi statkami powietrznymi (*Unmanned Combat Aerial Vehicle* – UCAV). Od 2007 r. Reaper brał udział w konfliktach w Iraku, Afganistanie, Somalii, Libii, Mali, Syrii oraz Operacji Shader skierowanej przeciwko Państwu Islamskiemu. Do 2017 r. MQ-9 wyposażony ma być w system automatycznego startu i lądowania oraz uproszczony interfejs pozwalający na obsługę maszyny przez jednego operatora.

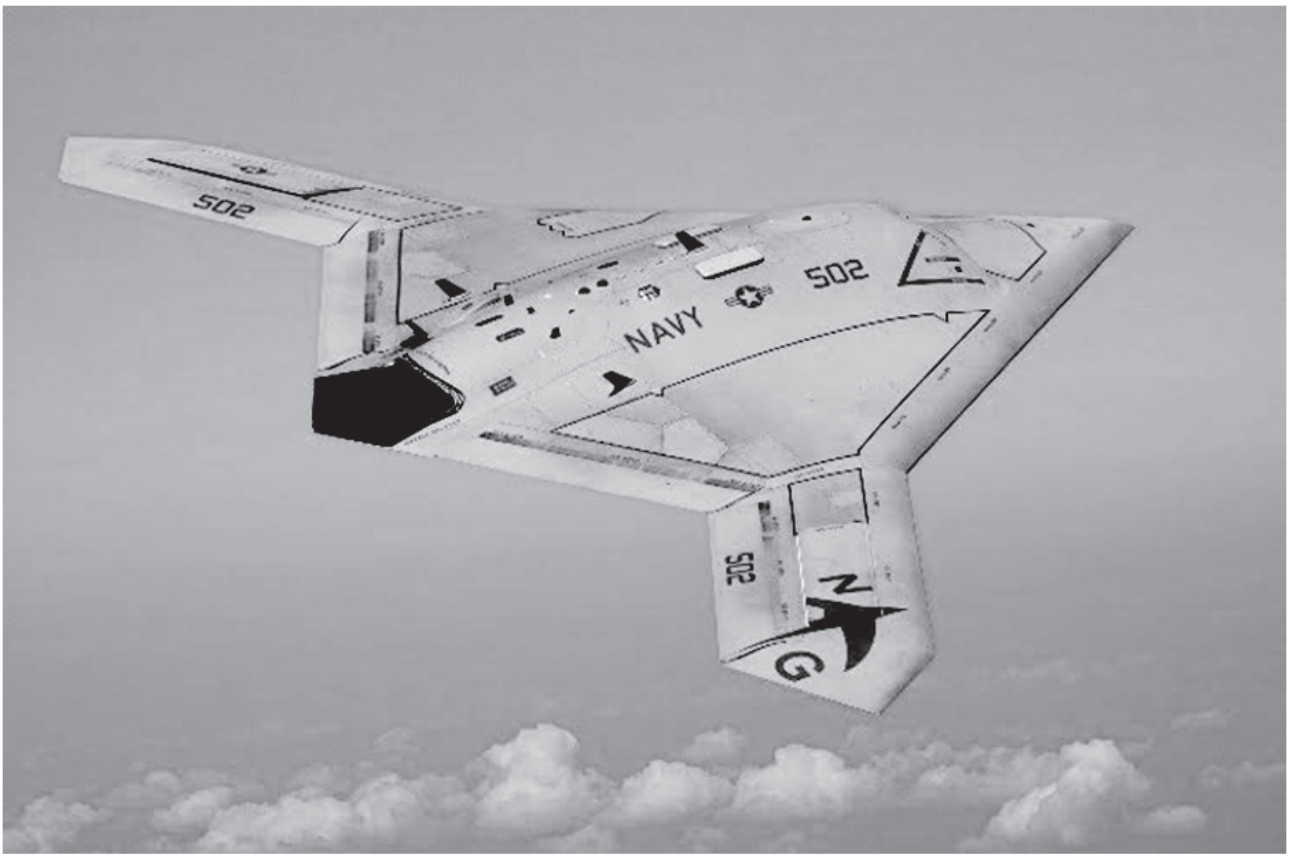
Rys. 6. Bojowy bezzałogowy statek powietrzny MQ-9 Reaper

Źródło: U.S. Air Force. Pobrano 30.09.2017 z: www.af.mil/AboutUs/FactSheets/Display/tabid/224/Article/104470/mq-9-reaper.aspx

W ciągu ostatnich kilkunastu lat wspomniane modele używane były podczas konfliktu Izraela z Libanem w 2006 r., starć w Strefie Gazy w latach 2008–2009, wojnie w Gruzji w 2008 r., zamieszkach w Libii w 2012 r., walkach w Syrii w 2014 r. czy ciągle trwającym konflikcie na Ukrainie. Wskazać należy, iż znaczenie bojowych bezzałogowych statków powietrznych stale rośnie. Coraz więcej państw tworzy także narodowe programy odpowiedzialne za stworzenie dronów średniej klasy (*Medium Altitude Long Endurance* – MALE), które będą mogły być wykorzystywane na polu walki do działań bojowych. Część z państw prowadzi także projekty badawczo-rozwojowego nad maszynami, które cechować będzie znaczna autonomia działań.

Najnowsze osiągnięcia

Zaawansowane prace nad bezzałogowym statkiem powietrznym nowej generacji prowadzą przede wszystkim Stany Zjednoczone. W ramach programu UCLASS (*Unmanned Carrier Launched Airborne Surveillance and Strike*), realizowanego przez marynarkę wojenną, powstał demonstrator technologii X-47B (rys. 8). Podkreślić należy, iż koncepcje i specyfikacja techniczna związana z tym projektem zmieniała się w ciągu ostatnich kilkunastu lat. Pierwszy prototyp (X-47A) został stworzony w 2003 r. i miał służyć przede wszystkim do operacji rozpoznawczych oraz wsparcia dla samolotów załogowych. Wraz z upływem czasu modyfikowano zadania, które miał wykonywać nowy bezzałogowiec, a także środowisko jego działań. Nowy kontrakt zawarty w 2007 r. spowodował, iż amerykański koncern Northrop Grumman stworzył dwa demonstratory technologii, które jako pierwsze pokonały bariery niedostępne dla dronów. W 2013 r. po raz pierwszy przeprowadzono samodzielny start i lądowanie z lotniskowca USS *George H.W. Bush*. W 2014 r. z kolei sukcesem zakończyły się próby zrealizowane w warunkach nocnych oraz wykonano premierowy oblot drona z samolotem załogowym *Hornet* F/18. Jako największy dotychczasowy sukces określa się natomiast udane testy z 2015 r. związane z tankowaniem w powietrzu z użyciem „latającej cysterny" *Omega* K-707. Wszystkie czynności wykonywane przez X-47B odbyły się automatycznie, a operator znajdujący się w stacji naziemnej nadzorował jedynie całą operację. Harmonogram prac zakładał, iż doświadczenia zdobyte podczas stopniowego ulepszania X-47B pozwolą na stworzenie operacyjnej wersji bojowego bezzałogowego statku powietrznego, który będzie odpowiadał na zapotrzebowanie marynarki wojennej. W obliczu problemów z finansowaniem projektu Kongres Stanów Zjednoczonych w 2016 r. całkowicie zmienił koncepcję związaną z programem UCLASS i zwrócił się w kierunku stworzenia bezzałogowego tankowca. Wydaje się jednak, iż jest to chwilowe zawieszenie prac i kwestią czasu jest przywrócenie pierwotnej wersji projektu lub stworzenie nowego programu opartego na podstawie demonstratora X-47B.

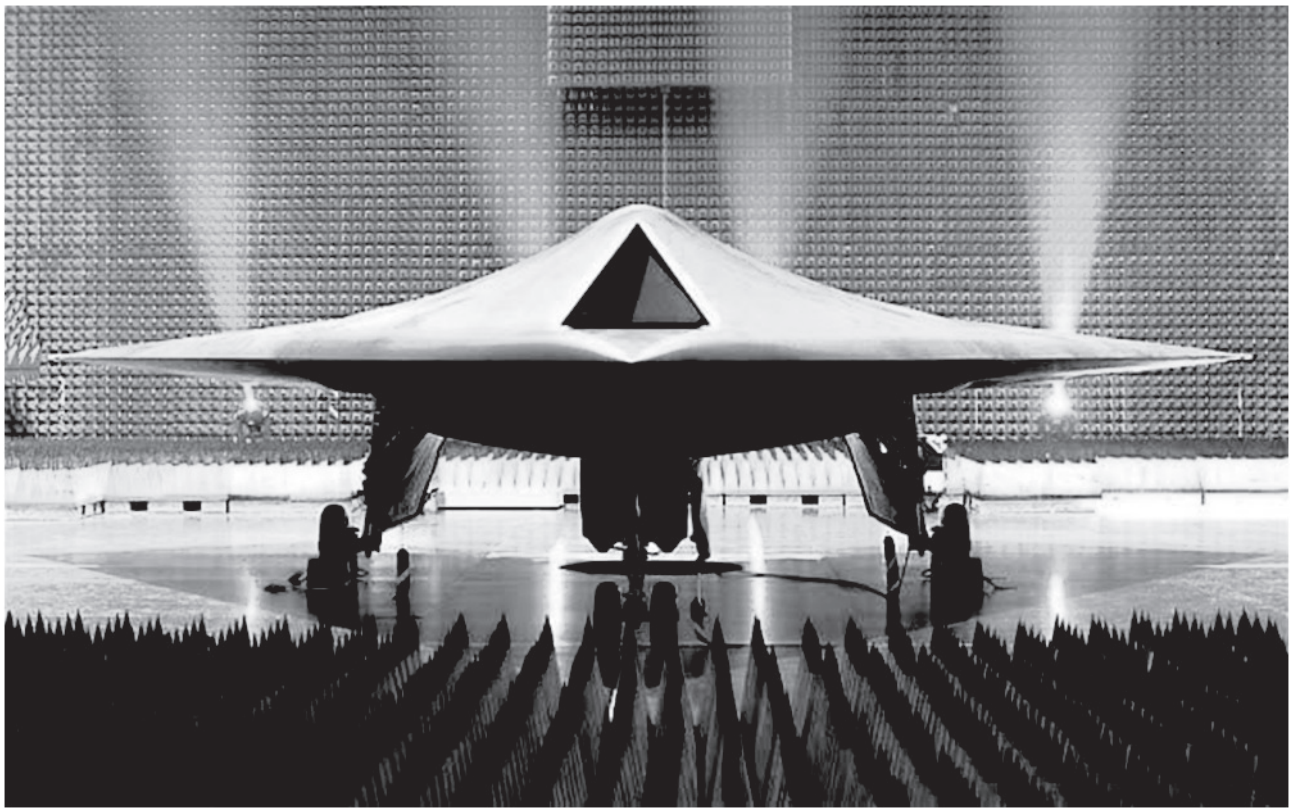


Rys. 7. Demonstrator technologii X-47-B

Źródło: Northrop Grumman. Pobrano 30.09.2017 z: www.northropgrumman.com/MediaResources/Pages/MediaGallery.aspx?ProductId=UC-10028

Drugim niezwykle interesującym projektem jest program *Taranis* (nazwa pochodzi od celtyckiego boga władającego piorunami), który rozpoczął się w 2005 r. Liderem prac nad nowym bojowym bezzałogowym statkiem powietrznym (rys. 9) jest brytyjski koncern zbrojeniowy BAE Systems. W skład konsorcjum odpowiedzialnego za badania wchodzą także: Rolls Royce, GE Aviation oraz Qinetiq. Pierwsze informacje na temat kształtu i możliwości maszyny zostały upublicznione dopiero w 2010 r., kiedy to oficjalnie zaprezentowano *Taranisa*. Statek kształtem przypomina tzw. latające skrzydło i pod względem konstrukcyjnym jest podobny do wspomnianego powyżej amerykańskiego drona X-47B. Najważniejsza informacją przedstawioną podczas prezentacji było to, iż bezzałogowiec będzie w stanie wykonywać misje w pełni autonomicznie, włącznie z atakowaniem celów naziemnych. Podobnie jak w przypadku X-47B pokazuje to nowy trend w pracach nad bezzałogowymi statkami powietrznymi, które w sposób samodzielny będą mogły decydować o przebiegu operacji, a także w zależności od potrzeb użyć siły śmiercionośnej. Pierwsze obloty Taranisa odbyły się w 2013 r. na poligonie w Australii i miały na celu sprawdzenie zachowania maszyny na różnych wysokościach i lotów przy różnych prędkościach. Łącznie przeprowadzono trzy próby testów (ostatni jesienią 2015 r.), które miały udzielić odpowiedzi na temat dalszych faz projektu. Zebrane informacje pozwoliły na lepsze zrozumienie technologii, a także mają stanowić fundament przyszłych

prac badawczo-rozwojowych. W marcu 2016 r. Wielka Brytania osiągnęła porozumienie z Francją w zakresie nowego bezzałogowego statku powietrznego, który w dużym stopniu oparty będzie na wynikach programu *Taranis*.



Rys. 8. Demonstrator technologii „Taranis"

Źródło: B. Farmer, Taranis stealth drone May see final test flights later this year. Pobrano 30.09.2017 z: www.telegraph.co.uk/news/uknews/defence/11859967/Taranis-stealth-drone-may-see-final-test-flights-later-this-year.html

Podsumowanie

Bezzałogowe statki powietrzne, nazywane w przeszłości latającymi bombami, torpedami powietrznymi czy aparatami latającymi, wykorzystywane były podczas konfliktów zbrojnych już na początku XX wieku. Ich genezy szukać można nawet w czasach starożytnych, kiedy to powstawały pierwsze koncepcje związane z maszynami potrafiącymi unosić się w powietrzu. Wraz z postępem cywilizacyjnym zmieniały się także możliwości techniczne tego rodzaju urządzeń i zakres zadań realizowanych z ich użyciem. Pierwsze modele nowożytnych bezzałogowców miały na celu dokonać jak największych zniszczeń w obronie wroga i sterowne były za pomocą radia znajdującego się w niedalekiej odległości od maszyny. W drugiej połowie XX wieku, dzięki rozwojowi systemu nawigacji satelitarnej, miniaturyzacji elektroniki oraz dalszemu postępowi technicznemu, bezzałogowe statki zaczęto wykorzystywać do operacji rozpoznawczych

i zwiadowczych. Kolejnym krokiem było zmodyfikowanie niektórych podsystemów i zamontowanie środków rażenia, które pozwoliły na przeprowadzania operacji bojowych we wszystkich częściach świata.

Najnowsze prace badawczo-rozwojowe wskazują natomiast, iż urządzenia nowej generacji będzie cechować znaczna autonomia, rozumiana jako możliwość podjęcia przez statek powietrzny samodzielnej decyzji i wykonanie misji bez ingerencji człowieka. W konsekwencji społeczność międzynarodowa stoi nie tylko przed wyzwaniami związanymi z obecnie stosowanymi bezzałogowymi statkami powietrznymi (głównie bojowymi), ale także szeroko rozumianą autonomią działań wojennych. Przykładowe modele wymienione w artykule wskazują na coraz intensywniejszy proces automatyzacji i robotyzacji współczesnych konfliktów zbrojnych. Państwa powinny zatem osiągnąć kompromis w zakresie polityki wykorzystywania nowych technologii, a odpowiednie zrozumienie historii i możliwości tych środków stanowić może punkt wyjścia do dalszej debaty na temat politycznych, militarnych, prawnych i etycznych aspektów konfliktów XXI wieku.

BIBLIOGRAFIA

Abraszek P. (2014). *Pół roku prób w locie Taranisa*, „Nowa Technika Wojskowa", nr 3.

Automatyzacja i robotyzacja współczesnego pola walki wyzwaniem dla prawa międzynarodowego, red. M. Szuniewicz, Wydawnictwo Akademickie AMW, Gdynia 2015.

Barnhart K.R. i in. (2011). *Introduction to Unmanned Aircraft* Systems, Boca Raton, CRC Press.

Benjamin M. (2013). *War on demand. The global rise of drones*, New York, Rosa Luxemburg Stiftung.

Blom J.D. (2010). *Unmanned Aerial Systems: A historical perspective*, Kansas, CSI Press.

Bucholc M. (2015). *Bezzałogowe systemy powietrzne – wymiar współczesny i perspektywy*, [w:] M. Szuniewicz (red.), *Automatyzacja i robotyzacja pola walki wyzwaniem dla prawa międzynarodowego*, Gdynia, Wydawnictwo Akademickie AMW.

Cenciotii D., *U.S. Navy X-47B drone and F/A -18 Hornet Conduct Historic Combined Manned, Unmanned Carrier Ops*. Pobrano 10.10. 2015 r., z: www.theaviationist.com/2014/08/18/x-47-operates-alongside--f18/

Chuter A., *UK considers further Unmanned Combat Air Vehicle Tests*. Pobrano 10.12.2016 r., z: www.defensenews.com/story/defense/policy-budget/industry/2016/06/09/taranis-uk-unmanned-combat--uav-drone/85653354/

Czulda R.. (2016). *Brytyjskie zmagania z niemieckimi broniami odwetowymi V-1 i V-2*, „Wojsko i Technika. Historia", nr 1.

Drew J., *USAF to automate MQ-9 takeoffs and landings*. Pobrano 01.12.2016 r., z: www.flightglobal.com/news/articles/usaf-to-automate-mq-9-takeoffs-and-landings-424975/

Erwin S.I., *Navy Halts Funding for Northrop Grumman's Carrier-Based Combat Drones*. Pobrano 10.12. 2016 r., z: www.nationaldefensemagazine.org/blog/Lists/Posts/Post.aspx?ID=2083

Finn A., Scheding S. (2010). *Developments and Challenges for Autonomous Unmanned Vehicles. A Compendium*, Sydney, Springer.

Gary E. (1996). *Operation Aphrodite's B-17 Smart's Bomb*, „Aviation History", vol. 6.

Gertler J. (2015). *History of the Navy UCLASS Program Requirements: In Brief*, Stany Zjednoczone Congressional, Research Service.

Joint Doctrine Note 2/11. The UK Approach to Unmanned Aircraft Systems. (2011). The Development, Concepts and Doctrine Centre, Shrivenham.

Keane J.F., Carr S.S. (2013). *A Brief History of Early Unmanned Aircraft*, „John Hopkins APL Technical Digest", vol. 32, no. 3.

Kloeppel K.M., *The military utility of German rocketry during World War II*. Pobrano 02.12.2016 r., z: *www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA397897*

McCurley M. (2016). *Drapieżca. Wspomnienia pilota zdalnego zabójcy*, Warszawa, Agora SA.

Merlin P.W. (2010). *Ikhana: Unmanned Aircraft System Western States Fire Missions*, „NASA Monographs in Aerospace History", vol. 44.

MQ-9 Reaper: Unfettered for Export. Pobrano 05.12.2016 r., z: www.defenseindustrydaily.com/mq-9-reaper-unfettered-for-export-05021/

Persinos J., *A precision investment strike*. Pobrano 11.12.2016 r., z: www.investingdaily.com/17175/a-precision-investment-strike/

Ronconi G.B.A. (2014). *The utilization of Unmanned Aerial Vehicles (UAV) for military action in foreign space*, "UFRGS Model United Nations Journal", vol. 2.

Reese S.D., Lewis S.C. (2009). *Framing the War on Terror: The internalization of policy in the US press*, „Journalism", vol. 10.

Słownik terminów i definicji NATO AAP-6 (2014), Wojskowe Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji.

Tran P., *Britain, France agree on £1.5 billion plan for combat drone*. Pobrano 10.10.2016 r., z: www.defensenews.com/articles/britain-france-agree-on-15-billion-plan-for-combat-drone

Unmanned Aircraft Roadmap Systems 2005–2030, Office of the Secretary of Defense, Stany Zjednoczone 2005.

US Navy's X-47B conducts first autonomous aerial refueling. Pobrano 10.10.2015 r., z: www.naval-technology.com/news/newsus-navys-x-47b-conducts-first-autonomous-aerial-refuelling-4560861

X 47B UCAS makes aviation history…again. Pobrano 10.12.2016 r., z: www.northropgrumman.com/Capabilities/ X47BUCAS/Pages/default.aspx/a