

USAF w nowej rzeczywistości · Samoloty komunikacji regionalnej

ISSN 2450-1298 INDEX 407437

www.zbiam.pl

LOTNICTWO

Kwiecień 4/2026

AVIATION INTERNATIONAL

Lotnictwo transportowe
1945-2025

Iniochos 2026



Bell X-76
HSVTOL

Bomba
GBU-72

Cena: 23,00 zł, w tym 8% VAT

INDEX 407437 ISSN 2450-1298



9 772450 129266



Future Forces EXHIBITION & FORUM

21. – 23. 10. 2026 | PRAGA

Międzynarodowe Targi i Forum
poświęcone trendom,
technologiom i rozwiązaniom
w dziedzinie obronności
i bezpieczeństwa

**FUTURE
FORCES
FORUM**

www.FFF.global

Partner generalny

CSG Czechoslovak
Group



Zdjęcie okładkowe: Dassault Mirage 2000D.
Fot. Wojciech Mazurkiewicz

LOTNICTWO

AVIATION INTERNATIONAL

Redaktor naczelny

Jerzy Gruszczyński
jerzy.gruszczyński@zbiam.pl

Korekta

Stanisław Kutnik

Redakcja techniczna

Adam Mojski,
redakcja.techniczna@zbiam.pl

Stali współpracownicy

Piotr Abraszek, Paweł Bondaryk, Piotr Butowski,
Robert Czulda, Jerzy Gotowała, Paweł Henski,
Andrzej Kiński, Jerzy Liwiński, Marek Łaz,
Edward Malak, Łukasz Pacholski,
Michał Petrykowski, Miłosz Rusiecki.

Wydawca

Zespół Badań i Analiz Militarnych Sp. z o.o.
ul. Anieli Krzywoń 2/155
01-391 Warszawa
office@zbiam.pl

Biuro

ul. Bagatela 10/17
00-585 Warszawa

Dział reklamy i marketingu

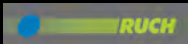
Andrzej Ulanowski
andrzej.ulanowski@zbiam.pl

Dystrybucja i prenumerata

office@zbiam.pl

Reklamacje

office@zbiam.pl



Prenumerata

realizowana przez Ruch S.A.
Zamówienia na prenumeratę w wersji papierowej i na e-wydania można składać bezpośrednio na stronie www.prenumerata.ruch.com.pl
Ewentualne pytania prosimy kierować na adres e-mail: prenumerata@ruch.com.pl lub kontaktując się z Telefonicznym Biurem Obsługi Klienta pod numerem: 801 800 803 lub 22 717 59 59 – czynne w godzinach 7.00–18.00. Koszt połączenia wg taryfy operatora.

Copyright by ZBIAM 2026

All Rights Reserved.

Wszelkie prawa zastrzeżone
Przedruk, kopiowanie oraz powielanie na inne rodzaje mediów bez pisemnej zgody Wydawcy jest zabronione. Materiałów niezamówionych, nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów w tekstach, zmian tytułów i doboru ilustracji w materiałach niezamówionych. Opinie zawarte w artykułach są wyłącznie opiniami sygnowanych autorów. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczonych ogłoszeń i reklam. Więcej informacji znajdziesz na naszej nowej stronie:

www.zbiam.pl

Aktualności wojskowe

Stanisław Kutnik..... 4

Ośrodek Systemów Autonomicznych. Odpowiedź na dynamiczne zmiany na polu walki

Marek Niechciał..... 5

Centrum Operacji Satelitarnych ARGUS: nowa zdolność operacyjna Wojska Polskiego

Krzysztof Pogonowski..... 7

Oczy na niebie. Royal International Air Tattoo 2025

Norbert Czajkowski, Andrzej Wrona..... 18



USAF w dobie Rywalizacji Wielkich Mocarstw

32

Opcjonalnie pilotowany śmigłowiec Black Hawk

Paweł Henski 8

Polska rakietka dla polskich satelitów z polskimi ładunkami

Marek Niechciał..... 10

Kolejne satelity Sił Zbrojnych RP na orbicie. ICEYE realizuje program MikroSAR

Stanisław Kutnik..... 12

Iniochos 2026. Międzynarodowe ćwiczenia lotnicze

Wojciech Mazurkiewicz..... 22



Bell X-75 i program SPRINT

Paweł Henski 26

Zastosowanie bojowe bomb GBU-72/B A5K Penetrator

Paweł Henski 30

USAF w dobie Rywalizacji Wielkich Mocarstw (1)

Jacek Fiszer, Jerzy Gruszczyński 32

Polskie lotnictwo wojskowe 1945-2025 (6)

Jerzy Gruszczyński, Jacek Fiszer 40

Rywalizacja producentów samolotów regionalnych w 2025 r.

Jerzy Liwiński 50

BV 222 i BV 238. Największe łodzie latające Luftwaffe (2)

Marek J. Murawski 58



Zapraszamy na nasz fanpage
facebook.com/lotnictwoaviationinternational



GCAP jest międzynarodowym programem budowy odrzutowego samolotu bojowego 6. generacji, który po 2035 r. zastąpi myśliwce Eurofighter Typhoon i Boeing F-15 Eagle. Fot. Edgewing

Leonardo i Japan Aircraft Industrial Enhancement Co. Ltd. Docelowo ma odpowiadać za realizację przemysłowej części programu GCAP. Drugim, ważnym, elementem jest właśnie GCAP Agency – organ zarządzający projektem z poziomu politycznego, w imieniu Japonii, Wielkiej Brytanii i Włoch. GCAP nie jest projektowany jako samodzielny myśliwiec, ale jako system systemów operujący w powietrzu, na lądzie, morzu, w kosmosie i cyberprzestrzeni.

Załogowe samoloty bojowe mają być podstawowymi platformami połączonymi z załogowymi i bezałogowymi systemami periferyjnymi. Program ma na celu integrację platform załogowych i bezałogowych, czujników i sieci danych, działających w rozproszeniu, co utrudni ich zwalczanie.

📌 Kontrakt w ramach programu GCAP

2 kwietnia spółka Edgewing poinformowała o podpisaniu umowy z GCAP Agency, która dotyczy zapoczątkowania prac inżynierskich i projektowych nad wielozadaniowym samolotem bojowym 6. generacji GCAP.

Umowa ma wartość 686 mln GBP. Spółka Edgewing została stworzona przez trzech głównych partnerów programu: BAE Systems,

📌 Pełna gotowość operacyjna międzynarodowej eskadry MMU

30 marca agencja NSPA (NATO Support and Procurement Agency) poinformowała, że w Eindhoven odbyła się uroczystość ogłoszenia pełnej gotowości operacyjnej międzynarodowej eskadry wielozadaniowych samolotów transportowo-tankujących Airbus A330 MRTT znanej jako MMU (Multinational Multi-Role Tanker Transport Unit). W wydarzeniu tym brali udział przedstawiciele państw członkowskich – Belgii, Republiki Czeskiej, Danii, Niemiec, Luksemburga, Niderlandów, Norwegii i Szwecji.

Obecnie eskadra dysponuje dziewięcioma A330 MRTT, dziesiąty ma zostać dostarczony w bieżącym roku, a dwa kolejne w latach 2028-2029. Warto odnotować, że dostawy rozpoczęły się w 2020 r. A330 MRTT wykonują codziennie loty z głównej bazy w Eindhoven, a także z dodatkowego punktu bazowania,



Pełna gotowość operacyjna MMU oznacza, że jednostka jest w stanie w pełni realizować misje tankowania w powietrzu, transportu strategicznego i ewakuacji medycznej w ramach współpracy międzynarodowej. Fot. NATO

zlokalizowanego w Kolonii. W latach 2028-2029 planowane jest przygotowanie niezbędnego zaplecza pod drugi punkt wysunięty, który ma powstać w Karup w Danii. MMU

aktywnie wspiera operacje wojskowe i humanitarne NATO oraz państw partnerskich, w tym realizuje loty do Polski, dostarczając pomoc Ukrainie.

📌 Promocja MQ-28 Ghost Bat na rynku niemieckim

31 marca grupa przemysłowa Rheinmetall AG poinformowała o nawiązaniu współpracy z australijskim oddziałem koncernu Boeing, która dotyczy współpracy przy promocji bojowego bezałogowego samolotu MQ-28 Ghost



Bat na rynku niemieckim. Konstrukcja, która jest rozwijana na potrzeby Departamentu Obrony Australii może stać się platformą uzupełniającą samoloty załogowe należące do Luftwaffe, co jest planowane od 2029 r. Jak wskazuje Rheinmetall AG, w przypadku wyboru na potrzeby niemieckie, Ghost Bat musiałby przejść dostosowanie do lokalnych wymagań, a później (w przypadku wyboru) zostałyby utworzone lokalne centrum obsługi-logistyczne. Dotychczas Boeing dostar-

Ghost Bat to jeden z najbardziej zaawansowanych „lojalnych skrzydłowych” na świecie, który przeszedł już testy autonomicznego niszczenia celów powietrznych. Fot. ADF

czył 8 bojowych bezałogowych samolotów Ghost Bat, a 3 kolejne znajdują się w produkcji lub na etapie odbioru. Co ważne, główne prace związane z rozwojem prowadzone są w Australii. Dotychczas na program wydano ponad miliard dolarów australijskich, z czego 70 proc. ulokowano w lokalnych przedsiębiorstwach. Już w ubiegłym roku przedstawiciele producenta wskazywali, że państwa europejskie wyrażają zainteresowanie MQ-28, jako „lojalnym skrzydłowym”. Dzięki modułowej konstrukcji może on bowiem realizować różnorodne zadania, w tym myśliwskie, uderzeniowe i rozpoznawcze.

Stanisław Kutnik



Głównym zadaniem Ośrodka Systemów Autonomicznych będzie koordynacja współpracy między wojskiem, sektorem naukowym a przemysłem obronnym. Od lewej: sekretarz stanu w MON Cezary Tomczyk, wicepremier i minister obrony narodowej Władysław Kosiniak-Kamysz i kierownik OSA płk dr hab. Mariusz Zieja. Fot. PAP/Paweł Supernak

Ośrodek Systemów Autonomicznych. Odpowiedź na dynamiczne zmiany na polu walki

W Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych (ITWL) 19 marca wicepremier i minister obrony narodowej Władysław Kosiniak-Kamysz oraz sekretarz stanu w MON Cezary Tomczyk, wzięli udział w uroczystej inauguracji działalności Ośrodka Systemów Autonomicznych (OSA). Liderem OSA został ITWL, w jego skład wchodzi wojskowe instytuty badawcze, Instytut Badawczy IDEAS (polski ośrodek badań nad sztuczną inteligencją) i Polska Grupa Zbrojeniowa.

OSA jest po to, żeby pokonać bariery administracyjne. OSA jest po to, żeby przyspieszyć wdrażanie do armii, żeby nie stracić ani jednego dnia, żeby korzystać z doświadczeń ukraińskich. Ukraińska armia w ciągu czterech lat (...) przeszła największą transformację w historii. (...) Tego doświadczenia nie wolno zmarnować. (...) Skorzystajmy z tych doświadczeń – i po to jest również OSA. Jest to niezwykle moment, kiedy wielkie odkrycia łączą się z praktyką i produkcją. OSA, która dzisiaj startuje ma za zadanie jak najszybciej wszystkie badania, które już trwają w instytucjach, wszystkie odkrycia będące udziałem małych firm, naukowców i pasjonatów – testować, przekazywać do prób wojsku i wdrażać w masową produkcję, jeżeli spełniają nasze potrzeby i oczekiwania. Systemy bezzałogowe, latające, naziemne, nawodne, podwodne we wszystkich rodzajach wojsk są już obecne, ale muszą być zwielokrotnione – powiedział podczas inauguracji działalności Ośrodka Systemów Autonomicznych wicepremier W. Kosiniak-Kamysz.

Wicepremier zapowiedział szybkie powstanie polskiego uderzeniowego bezzałogowego statku powietrznego w ramach projektu Pelargonia („polskiego Shaheda”), który wkrót-

ce ma zostać poddany testom. Poinformował, że pojazd Kuna opracowany w Wojskowym Instytucie Techniki Panczernej i Samochodowej (WITPiS) trafił na „zieloną listę” Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych, co oznacza, że może być kupowany przez amerykańską armię bez dodatkowych testów. Docelowo OSA ma doprowadzić do pełnej niezależności Polski w obszarze systemów bezzałogowych – od projektu po masową produkcję. Dzięki OSA to próby prowadzone przez żołnierzy, przyszłych użytkowników, a nie sztywne reguły prawa zamówień publicznych, mają decydować o zamówieniach wojska na systemy bezzałogowe i systemy do ich zwalczania.

Sekretarz stanu w MON Cezary Tomczyk przedstawił wzrost wydatków na systemy bezzałogowe i systemy obrony przed nimi: od 100 mln zł w 2023 r., przez 300 mln zł w 2024 r. i 700 mln zł w 2025 r., po przewidywane umowy o wartości 25 mld zł w 2026 r., w tym wielonarodowy system antydronowy San – 15 mld zł (ma on łączyć lufowe i raketowe komponenty OPL z dronami przechwytyjącymi cele powietrzne).

Dzięki integracji krajowego potencjału technologicznego, w tym start-upów i insty-

tucji badawczych, OSA umożliwi systemową selekcję oraz walidację systemów bezzałogowych. Działalność Ośrodka pozwoli również na ograniczenie ryzyka technologicznego i optymalizację kosztów projektów przez prowadzenie kompleksowych testów przed wdrożeniem sprzętu do systemu pozyskiwania wyposażenia dla Wojska Polskiego. OSA będzie pełniła także funkcję punktu kontaktowego dla podmiotów rozwijających technologie autonomiczne, co ułatwi porządkowanie współpracy i wdrażanie innowacji w obszarze obronności państwa.

Nowym centrum naukowo-przemysłowym będzie kierował trzykrotny laureat nagrody Defender przyznawanej podczas Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego, płk dr hab. Mariusz Zieja. W swoim wystąpieniu podkreślił on, że OSA ma być miejscem testowania przez wojsko rozwiązań bezzałogowych ze wszystkich domen – lądowej, powietrznej i morskiej. Do dyspozycji będą poligony w Zielonce i Ustce. Pierwsze testy mają się odbyć już w kwietniu-maju. Wstępnie do tych prób wyselekcjonowano produkty z trzynastu podmiotów. Potencjalnie każdy start-up, instytut, uczelnia czy firma może zgłosić się do OSA, aby wojskowi przetestowali jego wyrób. Działalność OSA ma skrócić proces przechodzenia od koncepcji systemu bezzałogowego do rozwiązań gotowych do użycia na polu walki. Ośrodek ma koncentrować krajowy potencjał technologiczny dotyczący dronów, czerpać ze start-upów i instytutów badawczych, testować, przekazywać do testowania wojsku i wdrażać do masowej produkcji autonomiczne systemy.

Integracja pocisków APKWS z Eurofighter Typhoon

8 kwietnia koncern BAE Systems poinformował o przeprowadzeniu pierwszego próbnego strzelania kierowanym pociskiem raketowym APKWS (Advanced Precision Kill Weapon System), wykorzystującym pół-aktywne samonaprowadzanie laserowe, do celu naziemnego z wielozadaniowego samolotu bojowego Eurofighter Typhoon. Celem próby było zademonstrowanie możliwości wykorzystania tego typu uzbrojenia przez ten typ. Jednocześnie jest to przykład na to, że w konstrukcji Eurofighter Typhoon wciąż drzemie duży potencjał modernizacyjny, który pozwala mu szybko odpowiadać na zmieniające się potrzeby współczesnego pola walki. Jak wskazuje BAE Systems udana pierwsza próba otwiera drogę do kolejnego etapu, który ma obejmować zwalczanie celu powietrznego. Obecnie pociski APKWS są stosowane do zwalczania bezałogowych statków powietrz-



Dotychczas producent dostarczył ponad 100 tys. sztuk modułów samonaprowadzania APKWS, które są integrowane z 70 mm niekierowanymi raketami. Fot. BAE Systems

nych m.in. przez Stany Zjednoczone i Ukrainę. Jak pokazuje wojna rosyjsko-ukraińska i ostatnie działania zbrojne na Bliskim Wschodzie, jest to bardzo ważne. Klasyczne kierowane pociski raketowe powietrze-powietrze radzą sobie z bezałogowcami, ale jest to wy-

soce nieekonomiczne rozwiązanie. Natomiast zupełnie inaczej wygląda to w przypadku niskokosztowych pocisków APKWS. Ponadto ich zaletą jest zdolność do zwalczania celów powietrznych, naziemnych i nawodnych, jest to więc broń bardzo uniwersalna.

Rusza przetarg na następcę T-45C Goshawk

26 marca Departament Obrony Stanów Zjednoczonych ogłosił przetarg w sprawie zakupu 216 odrzutowych samolotów szkolenia zaawansowanego, które mają zastąpić




obecnie używane Boeing T-45C Goshawk. Podmioty zainteresowane udziałem w programie mają czas na składanie ofert do 29 czerwca. Departament Obrony zakłada, że wybór zwycięzcy i zapoczątkowanie finansowania nastąpi w 2027 r. Taki harmonogram ma umożliwić pierwsze dostawy nowego sprzętu w 2032 r. Zainteresowanie dostawą odpowiednich samolotów wyraża wielu producentów odrzutowych samolotów szkolenia zaawansowanego. Szerokie zainteresowanie wynika z faktu, że amerykańskie

lotnictwo morskie zrezygnowało z wymogu dostosowania nowego samolotu do operowania z lotniskowca. Ten etap szkolenia ma być prowadzony na symulatorach oraz docelowych (dla pilotów) maszyn bojowych. Zainteresowanie przetargiem wyraża w pierwszej kolejności Sierra Nevada (ze swoim projektem Freedom Trainer), Textron-Leonardo (M-346N Block 20), Boeing (T-7A Red Hawk) i Lockheed Martin-Korea Aerospace Industries (T-50 Golden Eagle). Ostateczna lista uczestników będzie jednak znana dopiero po zakończeniu składania ofert.

Program UJTS, Undergraduate Jet Training System, był przygotowywany od 2020 r. Ze względu na inne priorytety, do tej pory odsuwano go w czasie. Fot. US Navy

Pierwszy F-39E zmontowany w Brazylii

25 marca w zakładach koncernu Embraer w Gavião Peixoto miała miejsce prezentacja pierwszego wielozadaniowego samolotu bojowego F-39E zmontowanego w Ameryce Południowej na zamówienie Sił Powietrznych Brazylii. Samolot, przed dostawą do użytkownika, przejdzie cykl prób zdawczo-odbiorczych. Docelowo trafi do bazy lotniczej Campo Marechal Márcio de Souza e Mello w pobliżu Anápolis. Stacjonuje tam 1. Eskadra, która dotychczas latała F-5 Tiger II. W ramach pierwszej fazy programu F-X2 Brazylia zakupiła 36 samolotów Saab JAS-39E i F (1- i 2-miejscowe). Jedenaście z nich zostało zmontowanych w Szwecji i dostarczonych do Brazylii drogą morską. Jeden z nich jest wykorzystywany do prób, a pozostałe są systematycznie wdrażane do służby. W ramach umowy, 14 kolejnych F-39E (lokalne oznaczenie JAS-39E) zostanie zmontowanych w zakładach Embraer. Dwu-miejscowe F-39F dostarczy Szwecja.

Stanisław Kutnik 



W ramach programu F-X2 Brazylia zakupiła 36 samolotów Saab JAS-39E i F. Ponadto zawiera on opcję, która pozwala na rozszerzenie zamówienia o dodatkowe 72 egzemplarze. Fot. Embraer



Kazimierz Pogonowski

Centrum Operacji Satelitarnych ARGUS: nowa zdolność operacyjna WP

Centrum Operacji Satelitarnych (COS) Agencji Rozpoznania Geoprzestrzennego i Usług Satelitarnych (ARGUS) osiągnęło gotowość operacyjną. To istotny etap w rozwoju narodowych zdolności w domenie kosmicznej oraz wyraźne wzmocnienie systemu bezpieczeństwa państwa. Polska nie tylko pozyskuje dane z orbity, lecz rozwija również zdolność ich operacyjnego wykorzystania, ochrony własnych systemów satelitarnych oraz ścisłego współdziałania z sojusznikami.

4 marca w siedzibie ARGUS w Warszawie odbyła się uroczysta inauguracja działalności operacyjnej Centrum Operacji Satelitarnych. W wydarzeniu uczestniczyli przedstawiciele kierownictwa MON, Sztabu Generalnego WP i najważniejszych dowództw i instytucji wojskowych. Szczególny wymiar miała obecność gen. bryg. Jacoba Middletona, dowódcy US Space Forces in Europe and Space Forces Africa, która podkreśliła znaczenie współpracy polsko-amerykańskiej w budowie i wykorzystaniu zdolności w domenie kosmicznej.

Podczas uroczystości misję i zadania Centrum przedstawił płk Grzegorz Matyja, Dowódca Centrum Operacji Satelitarnych i zastępca szefa ARGUS. Jak wskazał, COS stanowi główną strukturę dowódczo-sztabową odpowiedzialną za planowanie i prowadzenie operacji w kosmosie, integrując zdolności Sił Zbrojnych RP związane z tą domeną oraz zapewniając ich spój-

ne wykorzystanie na potrzeby działań operacyjnych. Centrum nadzoruje i koordynuje pracę elementów wykonawczych, w szczególności Centrum Wsparcia Satelitarnego (CWS), odpowiedzialnego za kontrolę satelitów na orbicie i zarządzanie ich sensorami. Równocześnie COS odpowiada za budowanie świadomości sytuacyjnej w domenie kosmicznej, koordynowanie wykorzystania danych, usług i produktów wynikających ze zdolności systemów satelitarnych, a także za bezpieczeństwo narodowych systemów satelitarnych w toku prowadzonych operacji. W praktyce oznacza to, że dane pozyskiwane z satelitów – narodowych, jak i sojusznicznych – są nie tylko odbierane, lecz także analizowane, weryfikowane i przekładane na konkretne wsparcie procesu decyzyjnego. To właśnie ten element stanowi o wartości operacyjnej nowych zdolności, dzięki skróceniu czasu reakcji, zwiększeniu wiarygodności rozpoznania oraz utrzymaniu

ciągłości wsparcia działań Sił Zbrojnych RP.

Po przedstawieniu misji i zadań Centrum głos zabrał Sekretarz Stanu w MON, Cezary Tomczyk, który podkreślił znaczenie osiągnięcia gotowości operacyjnej przez COS z perspektywy bezpieczeństwa państwa i rozwoju nowoczesnych zdolności wojskowych. Zwrócił uwagę, że doświadczenia płynące ze współczesnych konfliktów, w tym z Ukrainy i Bliskiego Wschodu, jednoznacznie pokazują, jak istotne dla planowania i prowadzenia działań jest wsparcie z wysokości kosmosu.

Znaczenie uruchomienia COS podkreślił również płk Leszek Paszkowski, szef ARGUS, wskazując, że osiągnięta gotowość operacyjna jest efektem konsekwentnie realizowanego procesu budowy zdolności, obejmującego: organizację struktur, szkolenie personelu, rozwój procedur oraz praktyczne współdziałanie z partnerami sojusznicznymi. Szef ARGUS zaznaczył, że COS zostało

Jak zaznaczył sekretarz stanu w MON, Cezary Tomczyk, piąta domena, czyli domena kosmiczna, to już teraz nie jest tylko kolejny etap rozwoju narodowych zdolności satelitarnych, lecz także realne wzmocnienie zdolności operacyjnych Sił Zbrojnych RP oraz odporność państwa na współczesne zagrożenia. Fot. Andrzej Wysocki/ Klub DGW

rozwinęte przy istotnym wsparciu amerykańskich sił kosmicznych, a zbudowane zdolności pozwalają dziś na zaawansowane rozpoznawanie i śledzenie obiektów w kosmosie z wykorzystaniem sensorów rozmieszczonych na całym świecie. Podkreślił również, że operatorzy COS i CWS pełnią już stałe dyżury operacyjne, współpracując z sojusznikami i prowadząc bieżący monitoring środowiska kosmicznego na potrzeby bezpieczeństwa własnych oraz sojusznicznych zasobów satelitarnych. W tym ujęciu COS nie jest jedynie nową strukturą organizacyjną. To realna, działająca już dziś zdolność operacyjna, która wzmacnia sprawczość Sił Zbrojnych RP i państwa w jednej z kluczowych domen współczesnego bezpieczeństwa.

Równoległe Polska rozwija własne konstelacje satelitów obserwacyjnych, które będą stanowić podstawę narodowych zdolności rozpoznania z wysokości kosmosu. Do najważniejszych programów należą: MikroSAR (radarowe satelity obserwacyjne SAR, zapewniające możliwość prowadzenia zobrażenia niezależnie od pory doby i warunków atmosferycznych, a tym samym utrzymanie ciągłości rozpoznania), MikroGLOB (optoelektroniczne satelity obserwacyjne służące do pozyskiwania danych obrazowych wysokiej jakości, wykorzystywanych do rozpoznania, analiz przestrzennych oraz monitorowania sytuacji w obszarach zainteresowania) i POLEOS (element narodowej konstelacji optoelektronicznej o wysokiej rozdzielczości, rozwijany w celu zwiększenia zdolności obserwacyjnych państwa, częstotliwości rewizyt oraz dokładności identyfikacji obiektów i zjawisk).

Kazimierz Pogonowski 



Paweł Henski

Opcjonalnie pilotowany Black Hawk

Armia Stanów Zjednoczonych (US Army) rozpoczęła program testów opcjonalnie pilotowanego (OPV – Optionally Piloted Vehicle) śmigłowca wielozadaniowego Sikorsky H-60Mx Black Hawk. Został on wyposażony w opracowany przez firmę Sikorsky system autonomicznego sterowania typu MATRIX. Jest to kolejny etap, realizowanego od 2014 r. przez rządową agencję ds. zaawansowanych programów obronnych (DARPA), programu ALIAS (Aircrew Labor In-Cockpit Automation System).

W 1989 r. US Army rozpoczęła wspólnie z NASA program analizujący możliwość implementacji autonomicznego systemu sterowania w śmigłowcach bojowych. Zmodyfikowano w tym celu śmigłowiec Sikorsky UH-60A Black Hawk, który oznaczono JUH-60A RASCAL (Rotorcraft Aircrew Systems Concepts Airborne Laboratory). Pełnił rolę latającego laboratorium. JUH-60A wyposażono m.in. w wspierający pracę pilotów cyfrowy system kontroli lotu. W kolejnych latach w JUH-60A zamontowano aktywny system sterowania i zestaw dalmierzy laserowych 3D-LZ LADAR, które w czasie rzeczywistym rozpoznawały i mapowały otaczający teren. Dzięki nim JUH-60A mógł wykonywać loty autonomiczne. Pierwszy taki test odbył się 5 listopada 2012 r. na poligonie San Jose w Kalifornii. Na pokładzie obecni byli dwaj piloci, którzy w razie problemów w każdej chwili mogli przejąć stery. JUH-60A wykonał w pełni autonomiczny 2-godzinny przelot po wyznaczonej trasie z odwzorowaniem rzeźby terenu. Śmigłowiec samodzielnie wykonał takie elementy lotu jak: start, zawis, zmiana trasy przelotu oraz omijanie przeszkód terenowych. W miejscu docelowym znalazł optymalne miejsce do lądowania, nad którym wykonał zawis na wysokości 18 m. Kolejny test JUH-60A odbył się w maju 2013 r.

5 lutego 2022 r. śmigłowiec UH-60A OPV wykonał pierwszy lot bez załogi w kokpicie. Fot. Sikorsky

Niezależnie od tego programu, w 2007 r. firma Sikorsky rozpoczęła prace nad budową systemów autonomicznych dla śmigłowców cywilnych i bojowych. W 2013 r. zademonstrowała, wykorzystując o fundusze własne, doświadczalny śmigłowiec bezzałogowy S-76 SARA (Sikorsky Autonomous Research Aircraft). Śmigłowiec wyposażony został w aktywny system sterowania i opracowany przez Sikorsky'ego system MATRIX. System pozwala na wykonywanie przez śmigłowca autonomicznych operacji lub zdalne sterowanie

Śmigłowiec UH-60A OPV podczas autonomicznego i bezzałogowego przelotu. Fot. Sikorsky

przez operatora z ziemi poprzez przenośną stację kontroli. W lipcu 2013 r. S-76 SARA wykonał pierwszy lot autonomiczny.

W tym samym czasie US Army rozpoczęła program MURAL (Manned/Unmanned Resupply Aerial Lifter), którego celem była budowa załogowo-bezzałogowej platformy transportowej. Na potrzeby programu firma Sikorsky opracowała opcjonalnie-załogową wersję śmigłowca Black Hawk nazwaną OBPH (Optionally Piloted Black Hawk). Został on zbudowany na bazie egzemplarza UH-60MU, czyli seryjnego UH-60M wyposażonego w aktywny system sterowania. W UH-60MU OBPH został zainstalowany system MATRIX. 11 marca 2014 r. UH-60MU OBPH wykonał pierwszy autonomiczny lot. US Army sfinansowała budowę dwóch UH-60MU OBPH.

W 2014 r. DARPA, wspólnie z US Army, rozpoczęły program ALIAS. Celem programu jest opracowanie systemu mechaniczno-elektronicznego, dzięki któremu, w relatywnie prosty sposób, można zmodyfikować śmigłowca (lub samolot) jako platformę opcjonalnie-załogową, zdolną do wykonywania operacji w pełni lub półautonomicznych. W styczniu 2017 r. DARPA wybrała firmę Sikorsky jako jedyne wykonawcę w programie ALIAS. Sikorsky na potrzeby programu zaadaptował UH-60A, który po wyposażeniu w aktywny system sterowania i MATRIX, został nazwany UH-60A OPV (Optionally Piloted Vehicle). Program sfinansował modyfikację dwóch egzemplarzy UH-60A.

Według firmy Sikorsky MATRIX polepsza charakterystyki lotne i manewrowość śmigłowców. Jest to system, który nie tylko umożliwia wykonywanie działań autonomicznych, ale również zwiększa bezpieczeństwo lotu. Aktywowany system MATRIX „z defini-





Bezzałogowy prototyp S-700AS U-Hawk, który firma Sikorsky zaprezentowała 13 października 2025 r.
Fot. Sikorsky

cji” zapobiega wykonaniu kontrolowanego lotu ku ziemi, który uznawany jest za jedną z głównych przyczyn katastrof śmigłowców. W krytycznym momencie „przejmuje” stery zapobiegając wypadkowi. W UH-60A OPV system MATRIX może być przełączany z „manualnego” trybu pracy (gdy pilot ma pełną kontrolę nad śmigłowcem) na tryb autonomiczny w dowolnym momencie lotu.

Podczas pracy autonomicznej system jest w stanie wykonać samodzielne lądowanie w sytuacji ograniczonej widoczności ziemi (DVE – Degraded Visual Environments). Może więc służyć pilotom jako narzędzie wspomagające starty i lądowania w trudnych warunkach atmosferycznych.

29 maja 2019 r. Sikorsky rozpoczął testy w locie UH-60A OPV. Podczas pierwszego, załogowego lotu, który miał miejsce na lotnisku zakładowym firmy Sikorsky w West Palm Beach na Florydzie, UH-60A wykonał zawis oraz wolny przelot z prędkością 74 km/h. W kolejnych testach wykonywano loty załogowe stopniowo osiągając prędkość 278 km/h. W 2021 r. US Army testowała UH-60A OPV podczas dorocznych pokazów i testów nowych technologii Project Convergence. Były to załogowe misje obejmujące symulowany transport i desant, podczas których część zadań śmigłowiec wykonywał autonomicznie.

Pierwszy w pełni bezzałogowy lot zapowiadano na rok 2020, a następnie 2021. Ostatecznie odbył się on 5 lutego 2022 r. w Fort Campbell w Kentucky. UH-60A OPV wykonał 30-minutowy lot bez załogi w kokpicie. Pilot, po przełączeniu trybu pracy systemu MATRIX na opcję „zero”, opuścił kokpit. Śmigłowiec następnie przeprowadził samodzielne sprawdzenie systemów pokładowych i wystartował do lotu po zadanej trasie. Podczas lotu system samodzielnie modyfikował trasę w odpowiedzi na pojawiające się symulowane przeszkody takie jak np. wysokie budynki. Po wykonaniu zaprogramowanych wcześniej

manewrów w powietrzu, śmigłowiec powrócił na miejsce startu, wylądował i samodzielnie wyłączył silniki. 7 lutego 2022 r. miał miejsce drugi autonomiczny lot UH-60A OPV.

W okresie od 19 września do 18 października 2022 r. UH-60A OPV brał udział w pokazach US Army Project Convergence 2022 – Technology Gateway, które miały miejsce na poligonie Yuma Proving Ground w Arizonie. Armia testowała wówczas możliwości zaopatrywania jednostek przez kontrolowane z ziemi, autonomicznie operujące śmigłowce bezzałogowe. W sierpniu 2025 r. UH-60A OPV sprawdzany był podczas ćwiczeń US Army „Exercise Northern Strike 25-2”, które odbywały się na poligonie Michigan National Guard’s National All-Domain Warfighting Center. Śmigłowiec z załogą na pokładzie (obecną ze względu na bezpieczeństwo ćwiczeń oraz przepisy FAA) wykonywał autonomicznie takie zadania jak: transport ładunków podczepionych na linach, zrzut ładunków na spadochronach oraz ewakuacje medyczne. Śmigłowiec kontrolowany był przez operatora z ziemi (po doraźnym przeszkoleniu) za pomocą specjalnego tabletu.

14 października 2024 r. agencja DARPA przyznała firmie Sikorsky wart 6 mln USD kontrakt na instalację w śmigłowcu UH-60M systemu MATRIX. Jest to eksperymentalny egzemplarz, który wcześniej został wyposażony w aktywny system sterowania. Program ten, nazwany MX, jest kolejnym etapem programu ALIAS. Jest on prowadzony pod auspicjami dowództwa ds. rozwoju możliwości bojowych armii (DEVCOM – Army Combat Capabilities Development Command). Zmodyfikowany śmigłowiec UH-60M został oznaczony jako H-60Mx.

19 marca br. H-60Mx został dostarczony do Fort Eustis w Virginii. Realizowany przez DEVCOM program będzie oceniał możliwości systemu MATRIX, w ramach realistycznych scenariuszy operacyjnych. Bezzałogowy H-60Mx ma wykonywać za-

dania logistyczne i taktyczne na symulowanym polu walki. Testy mają pozwolić armii na wypracowanie procedur związanym z bezpieczną i efektywną eksploatacją śmigłowców kontrolowanych zdalnie przez operatorów znajdujących się na ziemi. Badanie możliwości H-60Mx wpisuje się w szerszy program realizowany przez armię nazwany SAFE (Strategic Autonomy Flight Enabler). US Army zainteresowana jest wdrożeniem systemu, który pozwoliłby na wykonywanie zautomatyzowanych i autonomicznych działań operacyjnych przez śmigłowce bojowe. Ma to być system skalowalny, który można relatywnie łatwo instalować i demontować w różnych typach śmigłowców. Automatyzacja działań śmigłowców, szczególnie gdy chodzi o wykonywanie rutynowych zadań logistycznych, ma zmniejszyć obciążenie załóg podczas działań operacyjnych.

Szersze zastosowanie systemu takiego jak MATRIX mogłoby przyczynić się do relatywnie prostego przekształcenia części floty Black Hawk w platformy bezzałogowe lub opcjonalnie pilotowane. 13 października 2025 r. podczas sympozjum stowarzyszenia US Army (AUSA) Sikorsky zaprezentował bezzałogowy śmigłowiec S-700AS U-Hawk. Jest to zmodyfikowany UH-60L, w którym całkowicie wyeliminowano kokpit. W jego miejscu śmigłowiec ma zainstalowane dwuskrzydłowe drzwi oraz opuszczaną teleskopowo rampę ładunkową. Wszystkie te trzy elementy, po zamknięciu, tworzą pozbawiony oszklenia przód, kształtem przypominający przód standardowego Black Hawka. W śmigłowcu zachowano boczne drzwi przesuwne, które również nie posiadają oszklenia. U-Hawk wyposażony jest w aktywny system sterowania i system MATRIX.

Według Sikorsky’ego, pozbawiony kokpitu U-Hawk ma o 25 proc. większą przestrzeń ładunkową w porównaniu do wersji załogowej. Jej kubatura pozwala na przewożenie wydłużonych obiektów np. zasobników z pociskami raketowymi, a nawet małych pojazdów takich jak np. quady, co nie jest możliwe w standardowym UH-60. Bezzałogowy U-Hawk ma mieć maksymalny zasięg +2900 km i możliwość utrzymywania się w powietrzu przez 14 godzin. Podobnie jak H-60Mx, U-Hawk jest sterowany z ziemi za pomocą tabletu. Gdy operator wprowadzi parametry misji, system MATRIX automatycznie generuje plan lotu. U-Hawk stanowi atrakcyjną, relatywnie tanią i prostą w implementacji alternatywę dla budowy śmigłowców bezzałogowych od podstaw.

KLUCZOWE KAMIEŃ MIŁOWE: 2026 – 2034



Marek Niechciał

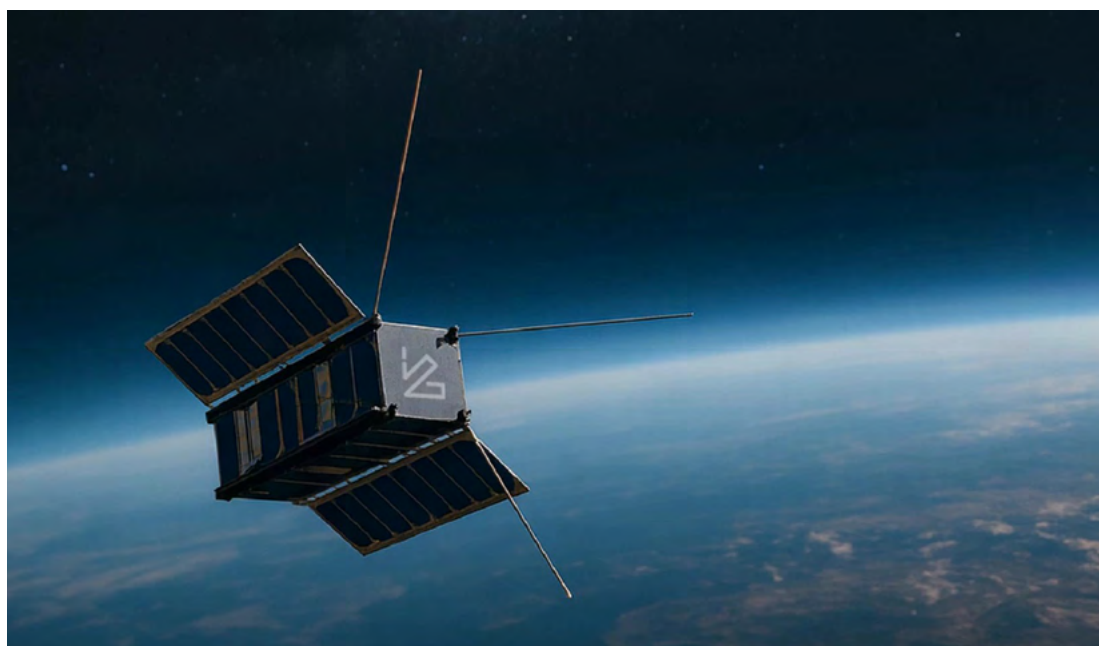
Polska rakieta dla polskich satelitów z polskimi ładunkami

10 marca Sieć Badawcza Łukasiewicz poinformowała o szczegółach Programu Badań Kosmicznych na lata 2026-2034. Efektem Programu ma być uzyskanie przez Polskę samodzielności technologicznej do wynoszenia satelitów o masie 100-200 kg na niską orbitę okołozemską i rozwoju niewielkich platform satelitarnych dedykowanych dla ładunków badawczych. Jak podkreśla Prezes Centrum Łukasiewicz dr Hubert Cichocki: *Dostęp Polski do orbity nie może opierać się wyłącznie na zagranicznych korporacjach i ich podwykonawcach, od których jesteśmy obecnie uzależnieni.*

W pracach w ramach Programu Badań Kosmicznych (PBK) będzie zaangażowanych co najmniej 17 instytucji wchodzących w skład Sieci Badawczej Łukasiewicz (SBL). Aż dwanaście z nich ma już doświadczenie kooperacji z europejskim sektorem kosmicznym,

szczególnie w zakresie współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną, z którą realizują ponad 50 projektów. Koordynatorem PBK został dr inż. Adam Okniński z SBL Instytut Lotnictwa. Nakłady na PBK szacowane są na około 2,4 mld zł w cenach stałych i będą pochodzić z subwencji SBL, krajowych

i europejskich programów badawczo-rozwojowych (B+R) oraz z sektora prywatnego. W ramach PBK przewidziane jest opracowanie trzech kategorii technologii – rakiety (technologii wynoszenia), satelitarnych (platform dedykowanych badaniom) oraz ładunków użytecznych mi-



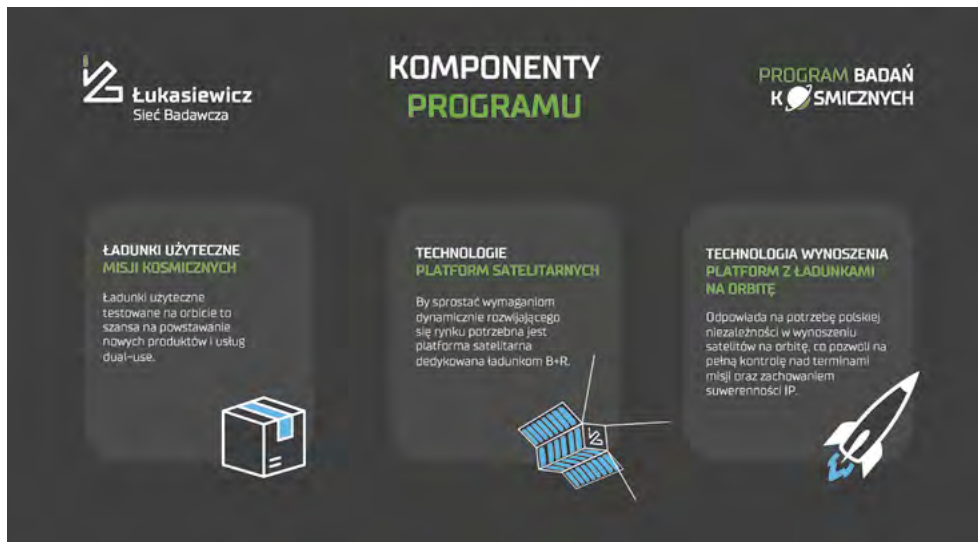
Kluczowe kamienie milowe Programu Badań Kosmicznych: 2026-2034. Fot. ILOT

sji kosmicznych w tym urządzeń naukowo-badawczych lub podwójnego zastosowania.

W ramach PBK ma zostać zrobiona zdolna do lotu w 2034 r. rakieta wynosząca satelity na niską orbitę okołozemską. Budowa własnej rakiety jest uzasadniona uniezależnieniem się od zagranicznych usług wynoszenia ładunków na orbitę. Polska rakieta pozwoli bowiem na: elastyczniejszy wybór terminu startu rakiety; nie będzie wymagała oczekiwania w kolejce na usługę wyniesienia na orbitę wśród tysięcy innych komercyjnych, naukowych i wojskowych satelitów; wrażliwe dane związane z polskim satelitą i jego ładunkiem użytecznym nie będą przekazywane operatorowi obcej rakiety, co jest wymogiem w tego typu usługach; polski ładunek od razu trafi na wymaganą orbitę, a nie jak w przypadku komercyjnych rakiet, które lecą do optymalnego miejsca z punktu widzenia potrzeb głównego satelity.

Koszt opracowania samej rakiety oszacowano na ponad 800 mln zł, a podobne nakłady pochłonie infrastruktura niezbędna do realizacji tego przedsięwzięcia. Nie wybrano jeszcze metody startu rakiety. Rozważany jest pionowy start z mobilnej wyrzutni naziemnej lub start poziomy przy wykorzystaniu samolotu transportowego o ładowności co najmniej kilkunastu ton. Ta ostatnia metoda pozwala zbudować mniejszą, czyli lżejszą raketę, ponieważ w takim wypadku nie ma potrzeby pokonywania oporów najgęstszych warstw atmosfery, a start następuje z niezerową prędkością. Rakieta z PBK nie będzie modyfi-

Projekt SPARK (Spacecraft Platform Architecture for Research and Key-enabling mission) to polska inicjatywa kosmiczna realizowana przez Sieć Badawczą Łukasiewicz, mająca na celu wyniesienie na orbitę zaawansowanego nanosatellity badawczego. Jest to ważny krok w rozwoju polskiego sektora kosmicznego, umożliwiający testowanie rodzimych technologii w warunkach kosmicznych. Projekt ma na celu zwiększenie samodzielności Polski w kosmosie i umocnienie pozycji polskich naukowców w tym sektorze. Fot. ILOT



Komponenty polskiego programu kosmicznego. Fot. ILot

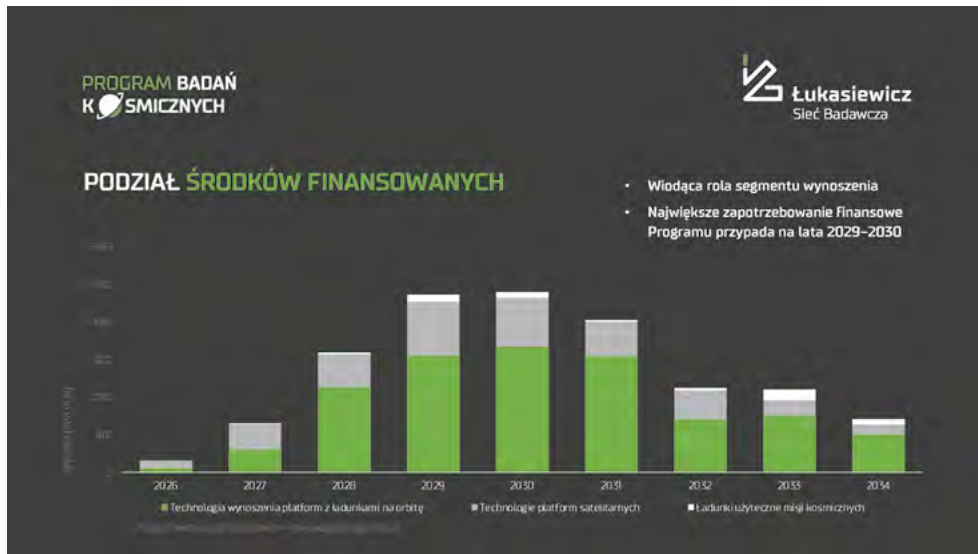
się na nowe krajowe produkty i usługi w zakresie wysokich technologii lub wiążące się z wysoką doskonałością naukową. Aktualnie potencjalnymi ładunkami jest 10 opracowań Instytutów z SBL – jest to m.in. test niezawodności elektronicznych komponentów w warunkach promieniowania kosmicznego, monitorowanie wzrostu warstwy tlenkowej na stopach tytanu na orbicie, pomiar skuteczności ekranowania radiacyjnego, wykorzystanie fal krótkich do komunikacji w przestrzeni kosmicznej, pomiar degradacji polimerów w kosmosie, badanie uszczelnień elastomer-metal w cyklach termicznych i przy drganiach. Ładunkami będą mogły być też opracowania-przyrządy podmiotów spoza SBL, w tym od krajowych partnerów naukowych i przemysłowych.

Do powodzenia PBK konieczne jest powstanie nowoczesnej bazy badawczej dedykowanej dla satelitów i rakiet. Wykorzystana ma być również istniejąca infrastruktura dostępna u krajowych partnerów z sektora kosmicznego i obronnego. Instytuty z SBL zapowiadają budowę mobilnej (kontenerowej) modułowej hamowni silników raketowych wykorzystujących stałe i ciekłe materiały pędne, większej niż dostępne w kraju obiekty. Hamownia będzie mogła służyć także technologiom podwójnego zastosowania. Na terenie Polski powstanie zaplecze testowe i montażowe PBK, z którego będzie mógł korzystać sektor obrony. Z kolei większość wyposażenia startowego dla rakiety będzie modułarna i mobilna tak, aby starty mogły odbywać się z różnych miejsc w Europie.

Rolę Programu Badań Kosmicznych Sieci Badawczej Łukasiewicz w obszarze obronności ocenił były szef Sztabu Generalnego WP gen. Mieczysław Cieniuch: *Satellity dają przewagę w rozpoznaniu i łączności: wzmacniają zdolność szybkiego reagowania i koordynacji działań. Mimo trwałych sojuszy, Siły Zbrojne RP potrzebują dziś rozwiązań opartych na suwerenności technologicznej, która zapewnia odporność i niezależność.*

Dzięki Programowi Badań Kosmicznych mamy historyczną szansę stać się europejskim liderem w technologiach przemysłu kosmicznego, także w tak wyspecjalizowanych obszarach jak serwisowanie satelitów czy rozwój ekologicznych napędów. Nie możemy pozwolić sobie na niewykorzystanie takiej okazji ani na przeciętność. Tym bardziej że nie startujemy od zera. Już ubiegłoroczna misja Sławosza Uznańskiego-Wiśniewskiego wyniosła Polskę na orbitę kosmicznych ambicji. Teraz program Sieci Badawczej Łukasiewicz ma sprawić, że będziemy jeszcze silniej zakotwiczeni w europejskim sektorze kosmicznym.

Marek Niechciał



Podział środków finansowych. Fot. ILot

kacją ILR-33 Bursztyn opracowanej przez SBL Instytut Lotnictwa. Jest ona bowiem za mała na potrzeby nowego projektu. Będą za to wykorzystane zdobyte przy tym projekcie doświadczenia, więzi kooperacyjne obejmujące kilkuset dostawców, system kontroli jakości produkcji i projektowania itd. Planowana jest także współpraca z podmiotami już realizującymi w Polsce prace badawczo-rozwojowe w zakresie systemów raketowych.

Platforma satelitarna PBK ma być oparta na doświadczeniach uzyskanych podczas realizacji projektu SPARK rozpoczętego w SBL Instytut Lotnictwa w 2025 r. oraz na bazie wieloletnich doświadczeń instytutów wchodzących w skład sieci badawczej w rozwoju komponentów i systemów większych satelitów. Opracowywana w ramach PBK platforma satelitarna ma być m.in. dedykowana ładunkom B+R. Planowana jest współpraca z krajowym sektorem kosmicznym i wykorzystanie jego kompetencji. Ważnym elementem „filaru platformy” będzie rozwój nietoksycznych materiałów pędnych dysponujących długim okresem przechowywania do zastosowań kosmicznych.

Wiele instytutów z Sieci Badawczej Łukasiewicz posiada unikalne kompetencje w obszarze chemii i paliw, co zostanie wyko-

rzystane pod kątem opracowania materiału pędnego z wieloletnim okresem możliwości wykorzystania na orbicie. W przypadku utleniacza wykorzystamy między innymi doświadczenia Instytutu Lotnictwa z wysoko stężonym nadtlenkiem wodoru – mówi dr Adam Okniński koordynujący PBK.

Do filaru tego zalicza się także opracowanie nowej generacji odbiorników służących geolokalizacji satelitów z konstelacji latających na niskich orbitach z wykorzystaniem efektu Dopplera oraz modelowania krzywizny Ziemi. Częścią „filaru platformy” będą prace nad systemami satelitarnej transmisji danych (kanał wysokoprzepustowy do transferu dużych ilości danych oraz niskoprzepustowy o bardzo wysokiej niezawodności do komunikacji w sytuacjach krytycznych). W kolejnym elemencie tego filaru – HYPERLAB, opracowane zostaną technologie na potrzeby detekcji i identyfikacji obiektów na podstawie danych optycznych. W ramach PBK mają też powstać cywilne ośrodki kierowania lotami kosmicznymi.

Ładunkami użytecznymi na satelitach z PBK mają być eksperymenty pochodzące m.in. z Instytutów SBL. Wybór będzie oparty na perspektywie rozwoju unikalnych polskich rozwiązań mających szansę przełożyć

Stanisław Kutnik

Kolejne satelity Sił Zbrojnych RP na orbicie. ICEYE realizuje program MikroSAR

30 marca firma ICEYE, globalny lider w dziedzinie satelitarnego rozpoznania na potrzeby bezpieczeństwa i obronności, umieściła na orbicie kolejne satelity Sił Zbrojnych RP dostarczone w ramach programu MikroSAR. Po wyniesieniu pierwszego z nich w listopadzie 2025 r., na orbitę trafiły dwa następne. Tym samym, zaledwie 10 miesięcy po podpisaniu kontraktu, ICEYE dostarcza wszystkie satelity przewidziane w podstawowym zakresie programu.

W ramach realizowanej przez SpaceX misji Transporter-16 wyniesiono łącznie sześć satelitów ICEYE. Oprócz sprzętu dla Polski, na orbitę trafiły także satelity wspierające komercyjną konstelację firmy, spółkę zależną firmy – ICEYE US, oraz program Portugalskich Sił Powietrznych będący częścią inicjatywy Atlantic Constellation, rozwijanej m.in. przez Hiszpanię i Portugalię. Rakieta Falcon 9 wystartowała z bazy Sił Kosmicznych Stanów Zjednoczonych Vandenberg w Kalifornii.

Pierwszy satelita dla Polski znalazł się na orbicie już sześć miesięcy po podpisaniu kontraktu i dostarczył pierwsze zobrazowania w ciągu tygodnia. Teraz, zaledwie 10 miesięcy od zawarcia umowy, dostarczyliśmy cały system trzech satelitów. To pokazuje, że nowoczesne zdolności satelitarne można budować szybko i skutecznie. Obecnie koncentrujemy się na szkoleniu polskich operatorów i przekazaniu systemu Siłom Zbrojnym RP. Jesteśmy też gotowi do szybkiej realizacji opcji przewidzianych w kontrakcie, które pozwolą dalej rozbudować konstelację POLSARIS i wzmocnić zdolności rozpoznawcze Wojska Polskiego – powiedział Rafał Modrzewski, CEO i współzałożyciel ICEYE.

W maju 2025 r. firma ICEYE podpisała z Ministerstwem Obrony Narodowej umowę

na dostawę trzech satelitów radarowych dla Sił Zbrojnych RP, z opcją zakupu kolejnych trzech w ciągu 12 miesięcy. W skład konsorcjum realizującego system MikroSAR wchodzi także Wojskowe Zakłady Łączności Nr 1, należące do Polskiej Grupy Zbrojeniowej, odpowiedzialne za mobilny segment naziemny i mobilną antenę satelitarną. Realizacja programu przebiega zgodnie z harmonogramem – wszystkie trzy satelity przewidziane w podstawowym zakresie umowy zostały umieszczone na orbicie w ciągu 10 miesięcy od podpisania. Pierwszy satelita, wyniesiony na orbitę w listopadzie 2025 r., po zakończeniu szkolenia operatorów zostanie przekazany Siłom Zbrojnym RP. Dwa kolejne po zakończeniu wczesnej fazy orbitalnej przejdą testy oraz procedurę wdrożenia do służby. System wzmocni zdolności rozpoznawcze Sił Zbrojnych RP, umożliwiając obserwację Ziemi i precyzyjne wykrywanie obiektów w każdych warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy.

Umieszczenie na orbicie kolejnych satelitów w ramach programu MikroSAR jest istotnym krokiem w budowie suwerennych zdolności rozpoznania satelitarnego Sił Zbrojnych RP. Projekt ten pokazuje, że dzięki współpracy z nowoczesnym przemysłem kosmicznym możliwe jest szybkie i skuteczne



Od 2018 r. ICEYE umieściła na orbicie 70 satelitów i obsługuje największą na świecie komercyjną konstelację satelitów SAR. W tym roku firma planuje osiągnąć średnie tempo produkcji jednego satelity tygodniowo. Fot. SpaceX

wzmacnianie bezpieczeństwa państwa oraz odporności systemów obronnych. Program MikroSAR stanowi ważny element rozwoju krajowych zdolności w domenie kosmicznej – powiedział gen. bryg. Marcin Górka, Dyrektor Departamentu Innowacji MON.

Zapotrzebowanie na rozpoznanie satelitarne stale rośnie. Dla coraz większej liczby państw dane pozyskiwane z kosmosu stają się ważnym narzędziem wspierającym decyzje w obszarze bezpieczeństwa i reagowania kryzysowego. Kluczowe znaczenie mają szybki dostęp do wiarygodnych informacji, możliwość regularnej obserwacji tych samych obszarów, a także pełna kontrola nad danymi i odporność infrastruktury. Rozwiązania ICEYE pozwalają rozwijać te zdolności szybciej i przy wyraźnie niższych kosztach niż w tradycyjnych programach kosmicznych.

ICEYE projektuje i buduje konstelacje satelitarne oraz dostarcza dane i opracowania analityczne wykorzystywane m.in. w obronności, zarządzaniu kryzysowym, rolnictwie i monitorowaniu zmian klimatu. Firma oferuje kompletne i bezpieczne rozwiązanie obejmujące segment kosmiczny, segment naziemny oraz pełne szkolenie. Cały system może osiągnąć gotowość operacyjną w ciągu roku od podpisania umowy, a następnie być dalej rozwijany dzięki dodawaniu sprzętu i aktualizacjom oprogramowania realizowanym z Ziemi.

Stanisław Kutnik 

Wzrost tempa produkcji ICEYE pozwoli coraz większej liczbie państw rozwijać własne zdolności w przestrzeni kosmicznej w niespotykanym dotąd tempie i skali. Jednocześnie firma będzie kontynuować rozbudowę własnej konstelacji. Fot. SpaceX



19–20 czerwca 2026

Warszawskie Targi Obronne

PORTAL OBRONNY_

KUP BILET

warszawskietargiobronne.pl

📍 CENTRUM EXPO XXI, WARSZAWA



Marek Niechciał

Bezzałogowe statki powietrzne: od zasiania ziarnka do uderzeń na 1000 km

Już pierwsza edycja Drone World Expo pokazała ogromny potencjał tego typu wydarzenia. Pod względem liczby wystawców, odwiedzających i skali organizacyjnej były to najprawdopodobniej największe targi dronowe w Polsce do tej pory. Przez trzy dni impreza zgromadziła ekspertów z branży BSP, jak i osoby, które dopiero zaczynają swoją przygodę z bezzałogowcami. Targi pokazały, że rynek dronów rozwija się bardzo dynamicznie i zainteresowanie nim wykracza daleko poza zastosowania militarne. Organizator wydarzenia zapowiedział już kolejną edycję Drone World Expo, która ma mieć miejsce w dniach 2-4 marca 2027 r., ponownie w Ptak Warsaw Expo w Nadarzynie.

Oficjalny spis targów obejmował 123 wystawców, jednak dwa podmioty z Chin zajęły po kilkanaście stanowisk, co zwiększyło faktyczną liczbę stoisk do około 150. Oprócz firm chińskich i polskich licznie reprezentowane były przedsiębiorstwa z Ukrainy, pojawiły się także oferty z Tajwanu. Wśród wystawców dominował segment BSP, inne kategorie, jak na przykład pojazdy lądowe, były reprezentowane znacznie skromniej. Podobnie jak na wielu innych wydarzeniach branżowych, dominowały wielowirnikowce oraz komponenty i wyposażenie związane z nimi.

Największym latającym bezzałogowcem był demonstrator technologii U-HeMiT – Bezzałogowa Powietrzna Platforma Transportowa Wojsk Specjalnych Kurier, prezentowany na stoisku firmy Flyfocus. Konstrukcja ta bazuje na włoskim dwumiejscowym śmigłowcu LH Escape. Mając masę startową 600 kg oferuje udźwig 200 kg i długotrwałość lotu od 3 do 10 godzin. Projekt uzyskał wsparcie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w wysokości 20,8 mln zł.

Model BSP Duncan o zasięgu maksymalnym 1000 km i cenie 10 tys. zł z czterokilogramowym ładunkiem bojowym, prezentowany na stoisku ukraińskiej firmy DLU.

Zainteresowanie wzbudzał aparat I-014 Kermit autorstwa Michała Imiołka z Małopolski, o rozpiętości skrzydeł 5 m i masie 120 kg. Przy udźwigu 30 kg osiąga on zasięg do 700 km. Konstrukcja wykorzystuje dwa wychylne, współosiowe silniki – spalinowy ciągnący oraz elektryczny umieszczony na



Model myśliwskiego BSP MBF Group Iryda Plus wyposażonego w ruchomą wieżyczkę z karabinem maszynowym, przeznaczony do zwalczania bezzałogowych aparatów latających.

końcu kadłuba. Możliwość ich wychylania zmniejsza prędkość minimalną i zwiększa manewrowość. Regulacja kierunku obrotów silnika elektrycznego pozwoliła zrezygnować z hamulców kół. Grupa MBF zaprezentowała model Iryda Plus – BSP wyposażony w ruchomą wieżyczkę z karabinem maszynowym do zwalczania dronów.

Na stoisku ukraińskiej firmy DLU pokazano model skrzydlaty BSP Duncan. Ten napędzany silnikiem spalinowym aparat latający o masie własnej 18 kg może przenosić ładunek 4 kg na odległość do 1000 km przy średniej prędkości 130 km/h.

Wśród napędów dla BSP dominowała oferta chińskich silników elektrycznych dla wielowirnikowców. Ciekawym wyjątkiem był model odrzutowej jednostki napędowej AVIN 400 prezentowanej przez firmę Odlewnia Precyzyjna Interarms. Zużywa ona 1,1 litra paliwa na minutę, ma masę 4 kg i generuje ciąg 400 N. Mielecka firma Aeroplan, wywodząca się z branży paralotniowej, prezentowała śmigła FleXer. Dzięki innowacyjnej geometrii są one cichsze, lżejsze i bardziej efektywne aerodynamicznie, co przekłada się na większy zasięg dronów i ich trudniejsze wykrycie. Krakowska firma Eumotors podkreślała, że jako jedyna w Polsce ma w swojej ofercie pełną gamę napędów elektrycznych dla dronów, osiągając zdolność do wyprodukowania 100 tys. sztuk miesięcznie. Obok prezentowano BSP DefendEye w cenie 599 USD, transportowane w tubie. Mogą być wykorzystywane przez służby, takie jak straż pożarna czy policja, do poszukiwań, oceny miejsca zdarzenia czy pożaru. Dzięki kamerze termowizyjnej i zastosowaniu sztucznej inteligencji nie wy-



Dron DefendEye dedykowany dla policji lub straży pożarnej w konfiguracji do startu na tle pojemnika transportowego. Gotowość do startu osiąga w 10 sekund.



Rolnice bezzałogowe środki na wystawie Drone World Expo: powietrzny HD540 (na pierwszym planie) i lądowy VH300. Obok zestaw do ładowania baterii elektrycznych.



Oferta silników elektrycznych dedykowanych dla bezzałogowych statków powietrznych produkcji polskiej firmy EU Motors. Wszystkie foto Marek Niechciał

magają wyszkolonego operatora i osiągają gotowość do startu w 10 s.

Drony rolnicze występowały zarówno jako konstrukcje latające, jak i lądowe. Urządzenia zaprojektowane w Chinach, zademonstrowane przez Vector Agr Polska, służą do siewu, oprysków lub nawożenia. Wielowirnikowce wyposażone są w kilka zestawów baterii, co umożliwia niemal ciągłą pracę. Przy dokładności do 10 cm mogą obsłużyć do 20 hektarów upraw w ciągu godziny.

Wśród lądowych bezzałogowców wyróżniał się opracowany w PIMOT pojazd PAWO – Platforma Autonomiczna Wsparcia Operacyjnego, o masie własnej 913 kg i ładowności

443 kg. PAWO jest elektrycznym pojazdem terenowym zdolnym do poruszania się w trybie zdalnego sterowania albo trybie autonomicznym. Dzięki napędowi elektrycznemu charakteryzuje się niskim poziomem hałasu w każdych warunkach. Platforma dedykowana jest służbom mundurowym. Jest wersją gotową do zabudowy w celu realizacji konkretnych zadań.

Targom towarzyszyły seminaria, prelekcje i wykłady – łącznie kilkadziesiąt wydarzeń. Głównymi tematami były stan sektora dronowego w Polsce oraz wnioski z wojny w Ukrainie. Jedną z kluczowych barier rozwoju branży są unijne regulacje, bardziej restrykcyjne niż wcześniejsze przepisy krajowe. Paweł Śmiałek ze spółki Korbowo wskazał jako przykład zakończenie działalności pierwszej w Polsce stałej linii transportu dronowego firmy Prodrone. Problemem są także wysokie koszty certyfikacji BSP – sięgające ponad 500 tys. zł. Polscy producenci mają trudności z utrzymaniem się na rynku przy ograniczonych zamówieniach publicznych. Podnoszono również problem braku dostępu do miejsc testowych („cywilnych poligonów”). Zdaniem przedstawicieli branży konieczne jest pełne ucyfrowienie zarządzania przestrzenią powietrzną, ponieważ obecny system opiera się na zasadach dostosowanych do tradycyjnego lotnictwa. Znamienne były liczne wśród prelegentów uczestnictwo geodetów i inżynierów budowlanych. Jak zauważył jeden z nich: *już dziesięć lat temu zamieniliśmy młotki na BSP*. Drony umożliwiają codzienną kontrolę postępów budowy i wykrywanie nawet niewielkich odchyśleń od projektu (cyfrowego bliźniaka). Monitorowanie infrastruktury z ich wykorzystaniem obniża koszty i ogranicza ryzyko związane z pracą na wysokości (warunki bezpieczeństwa).

Podkreślano, że w rolnictwie drony nie niszczą upraw, nie tworzą kolein i mogą pracować nawet na grząskim gruncie. Pozwalają ograniczyć zużycie środków produkcji o 20-30 proc. dzięki precyzyjnemu dawkowaniu opartemu na wcześniejszym rozpoznaniu stanu upraw z powietrza dronami.

Istotnym tematem była także suwerenność technologiczna – zarówno w zakresie produkcji dronów i ich komponentów, jak i oprogramowania. Zwrócono uwagę, że Stany Zjednoczone zakazały używania chińskich dronów ze względów bezpieczeństwa, podejrzewając je o zbieranie i przesyłanie danych. W Polsce problemu tego jeszcze w pełni nie rozwiązano. Nawet drony studentów uczelni wojskowych uczestniczące w konkursach organizowanych przez kierownictwo MON oparte są na częściach, które mogą służyć przesyłaniu danych poza nasz kraj.

W panelach dotyczących wojny w Ukrainie dużo miejsca poświęcono zwalczaniu dronów – zarówno metodom wykrywania (radary, czujniki optyczne, akustyczne), jak i neutralizacji. Duże nadzieje wiąże się z bronią laserową, która może obniżyć koszt zniszczenia drona do kilku dolarów za strzał. Obecnie zwalczanie dronów uderzeniowych klasy Shahed kosztuje 3000-5000 USD. Na początku bieżącego roku skuteczność ukraińskiej obrony przeciwdronowej szacowano na około 70 proc. (wcześniej było to około 40 proc.; duża jest w tym zasługa dronów myśliwskich). Jednocześnie eksperci prognozowali, że w najbliższych miesiącach może nastąpić zmierzch dronów FPV (zdalnie sterowanych przez światłowód, co ogranicza ich możliwości przestrzenne), które zostaną zastąpione przez autonomiczne systemy wykorzystujące sztuczną inteligencję.

Marek Niechciał



Łukasz Pacholski

LPR ma 27 śmigłowców Airbus Helicopters H135, których nalot ogólny przekroczył 125 tys. godzin. W ramach nowego przetargu LPR poszukuje dostawcy 5 większych śmigłowców ratowniczych z opcją na szósty. Fot. Łukasz Pacholski

Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ogłosiło przetarg na nowe śmigłowce

4 marca LPR ogłosiło przetarg dotyczący dostawy nowej partii śmigłowców ratowniczych, które mają wzmocnić flotę tego użytkownika. Samo postępowanie było możliwe dzięki uzyskaniu dofinansowania Ministerstwa Zdrowia w drugiej połowie 2025 r. Dotacja celowa opiewa na 446 mln zł, a kosztorys LPR zakłada przeznaczenie na zakup wiroplątów maksymalnie 450,5 mln zł. Środki budżetowe, wydzielone przez Ministerstwo Zdrowia, można wykorzystać do 2028 r. Sam przetarg ma na celu wyłonienie dostawcy pięciu fabrycznie nowych śmigłowców, które miałyby zostać dostarczone do 15 grudnia 2028 r. Także, ewentualne, zamówienie opcjonalne na szósty śmigłowiec ma zostać zrealizowane w tym samym terminie. Wiropląty mają dysponować niezbędnymi certyfikatami wymaganymi przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego (EASA). Ponadto, w ramach umowy, wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia trzech pilotów na każdy dostarczony śmigłowiec. Dodatkowo szkolenie ma objąć użytkowanie wciągarki pokładowej (dla dwóch instruktorów), a także grupy mechaników w specjalizacji awionika, płatowiec oraz silnik.

Z opisu przedmiotu zamówienia wynika, że LPR poszukuje dwusilnikowych śmigłowców, których oświetlenie ma być dostosowane do używania gogli noktowizyjnych. Każda jednostka napędowa musi być turbowałowa i sterowana dwukanałowym systemem FADEC. Wloty powietrza do silników muszą być zabezpieczone filtrami przeciwpyłowymi. Maksymalna masa startowa nie może być większa niż 4000 kg, co jest adekwatne do posiadanej infrastruktury w bazach LPR na terenie

kraju. Wymiary nowych wiroplątów zostały ograniczone następującymi parametrami – średnica wirnika nośnego nie większa niż 11,70 m, wysokość nie większa niż 4,05 m, długość całkowita śmigłowca z obracającymi się wirnikami nie większa niż 13,80 m. Zgodnie z założeniami, śmigłowce mają dysponować przestrzenią do zabrania na pokład czterech osób – pilota, dwóch członków personelu medycznego oraz jednego pacjenta na noszach. W konfiguracji typu Medavac śmigłowiec ma zapewnić transport dwóch pacjentów w pozycji leżącej: jeden w standardowej konfiguracji, a drugi na noszach przymocowanych za pomocą dedykowanego systemu. Wprowadzenie tej konfiguracji ma być jak najprostsze i wykonane przez pilota bez użycia narzędzi. Czas liczony od uruchomienia wiropląta do momentu oderwania podwozia od ziemi (płozowego – zgodnie z wymaganiami przetargu) nie może być dłuższy niż 2 min 30 s. W przypadku wymagań technicznych, zamawiający chce aby śmigłowce miały boczne przesuwane drzwi do kabiny medycznej po obu stronach. Dodatkowo, na lewej stronie, wymagane jest zamontowanie wciągarki o udźwigu nie mniejszym niż 270 kg oraz liny nie krótszej niż 85 m. Śmigłowce muszą być wyposażone i certyfikowane do użytkowania w locie Single oraz Dual Pilot IFR. Śmigłowce mają być certyfikowane i wyposażone do wykonywania precyzyjnych podejść do lądowania według wskazań przyrządów pokładowych według ILS Cat. II.

Podmioty zainteresowane dostawą mają czas na przesyłanie ofert do 28 maja 2026 r. – tak długi okres to wynik prośby jednego z potencjalnych dostawców na wydłużenie czasu

w celu przygotowania oferty. Obok ceny (81% punktów), drugim kryterium podlegającym ocenie są ogólne czynniki pozacenowe (spełnienie określonych wymagań specyfikacji przetargowej). Za głównych pretendentów do zwycięstwa w przetargu LPR uchodzą dwa śmigłowce: Airbus Helicopters H145 i Leonardo AW169. Wybór tego pierwszego zapewniłby większą spójność floty, stąd może on uchodzić za faworyta.

Obecnie trzonem floty statków powietrznych LPR jest 27 śmigłowców ratowniczych Airbus Helicopters H135, które zakupiono w dwóch transzach. Pierwsza, licząca 23 egzemplarze, została zakontraktowana w czerwcu 2008 r., natomiast realizacja dostawy została zapoczątkowana w ostatnim kwartale 2009 r. a zakończona 16 grudnia 2010 roku. Kolejne cztery egzemplarze, w ramach osobnego postępowania przetargowego, dokupiono w 2015 r. a dostawy zrealizowano w roku następnym. Dotychczas cała flota wylatała ponad 125 tys. godzin i wykonała ponad 500 tys. lądowań. Tylko w 2025 r. śmigłowce H135 LPR wykonały 12 535 misji – z tego 1278 przypadło na loty międzyszpitalne, a reszta na loty związane z wypadkami i nagłymi przypadkami medycznymi. Pięciokrotnie do pojedynczej akcji dyspozytorzy kierowali trzy H135. Ogółem flota spędziła w powietrzu blisko 10 tys. godzin. Jak wskazują statystyki LPR – najczęściej śmigłowce wykonywały misje ratownicze związane z wypadkami drogowymi (2223). Kolejne przyczyny wezwań to udar mózgu (1624), urazy (1144), zatrzymanie krążenia (1004), utrata przytomności (659), upadki z wysokości (641) oraz oparzenia (414).

Łukasz Pacholski 

✈ Air Astana zamawia 25 samolotów z rodziny A320neo

2 marca Airbus poinformował, że Air Astana, wiodąca grupa lotnicza w Azji Centralnej i regionie Kaukazu pod względem przychodów oraz wielkości floty, podpisała wiążącą umowę na zakup 25 samolotów komunikacyjnych z rodziny Airbus A320neo. To największe bezpośrednie zamówienie w historii grupy. Umowa została zawarta w 20. rocznicę rozpoczęcia przez Air Astana eksploatacji pierwszego A320 w 2006 r. i obejmuje pięć samolotów A320neo oraz 20 A321neo.

Duże zamówienie Air Astana na nową flotę samolotów z rodziny Airbus A320neo odzwierciedla nasze długoterminowe zaangażowanie w utrzymanie reputacji przewoźnika efektywnego operacyjnie i oferującego usługi na najwyższym poziomie – powiedział Peter Foster, prezes Air Astana. Rodzina Airbus A320neo przez wiele lat udowodniła swoją wyjątkową wartość w naszej flocie. W szcze-

Rodzina A320 to najpopularniejsze na świecie wąskokadłubowe samoloty komunikacyjne, które zdobyły ponad 19 tys. zamówień. W jej skład wchodzi największy wariant A321neo, oferujący bezkonkurencyjny zasięg i osiągi oraz maksymalny komfort pasażerów dzięki jednej z najszerzych kabin w swojej klasie. Fot. Airbus

gólności A321LR w konfiguracji premium pozwala nam oferować – naszym zdaniem – najlepszy na świecie produkt dalekiego zasięgu w segmencie wąskokadłubowym, łączący prawdziwe możliwości lotów długodystansowych z wyjątkowym komfortem podróży na pokładzie. Jestem przekonany, że nowa flota będzie w długiej perspektywie wspierać zrównoważony wzrost i rentowność spółki.

Grupa Air Astana wprowadzi nowe samoloty zarówno do floty Air Astana, jak i swojej taniej linii zależnej FlyArystan, w ramach ogólnego programu rozbudowy i odnowy floty. Obecnie grupa eksploatuje 59 samolotów z rodziny Airbus A320.

To zamówienie po raz kolejny potwierdza niezrównane wskaźniki ekonomiczne i atrakcyjność rynkową rodziny A320neo na jednym z najszybciej rozwijających się rynków lotniczych świata – powiedział Benoît de Saint-Exupéry, wiceprezes wykonawczy ds. sprzedaży samolotów komercyjnych w Airbus. Z przyjemnością wspieramy wizję Air Astana polegającą na łączeniu Kazachstanu ze światem. Umowa ta umacnia wieloletnią współpracę, zapewniając dalsze wyznaczanie regionalnych standardów w zakresie modernizacji floty, doskonałości operacyjnej i zadowolenia pasażerów.

Krzysztof Pogonowski 



WSPARCIE, GDZIE POTRZEBUJESZ GO NAJBARDZIEJ

Zbudowane z wiodącymi w swojej klasie standardami bezpieczeństwa, doceniane za zwinność, elastyczność i wydajność, śmigłowce Enstrom zdobyły uznanie służąc na całym świecie, sprawdzając się w szkoleniu, służbach publicznych i wojsku.

Wspieraj potrzeby obronne kraju i lokalną społeczność dzięki wszechstronności i użyteczności Enstrom.

STWORZONE DLA TWOJEJ MISJI

- ▮ Operacje wojskowe i rządowe
- ▮ Prewencja i egzekwowanie prawa
- ▮ Działalność usługowa i komercyjna
- ▮ Szkoły lotnicze i lotnictwo prywatne

STWÓRZ Z NAMI SWÓJ ŚMIGŁOWIEC ENSTROM

EnstromHelicopter.com • Michigan, USA
Kontakt w Polsce: +48 507 125 216



ENSTROM
HELICOPTER CORPORATION



Oczy na niebie

Royal International Air Tattoo 2025

Norbert Czajkowski, Andrzej Wrona

Pokazy lotnicze Royal International Air Tattoo (RIAT) odbywające się co roku w lipcu w Wielkiej Brytanii należą bez wątpienia do największych prezentacji wojskowych statków powietrznych na świecie. W 2025 r. obchodziły swoje 40-lecie istnienia od momentu ich zorganizowania w bazie RAF Fairford w hrabstwie Gloucestershire i jak co roku nie zawiodły oczekiwań licznie zgromadzonej publiczności.

Każdego roku pokazy lotnicze RIAT mają swój temat przewodni. Ubiegłoroczne odbywały się pod hasłem „Eyes in the Skies” (Oczy na niebie), co skutkowało pojawieniem się podczas pokazów w locie oraz na ekspozycji statycznej wielu samolotów i śmigłowców wykonujących misje dozoru przestrzeni powietrznej (wczesnego ostrzegania), patrolowania i rozpoznania akwenów morskich, rozpoznania oraz poszukiwania i ratownictwa.

Na ziemi i w powietrzu w Fairford można było podziwiać m.in. samoloty dozoru radiolokacyjnego: brytyjski Boeing Wedgetail AEW1 (E-7A) i francuski Boeing E-3F; amerykańskie samoloty rozpoznania strategicznego Boeing RC-135V Rivet Joint i Lockheed U-2S Dragon Lady; morskie samoloty patrolowo-rozpoznawcze: brytyjski Boeing Poseidon MRA1 (P-8A), kanadyjski Lockheed CP-140 Aurora (wersja eksportowa amerykańskiego Lockheed P-3 Orion z wyposażeniem za-

daniowym Lockheed S-3 Viking), francuski Dassault-Breguet Atlantique 2 (ATL2) i włoski Leonardo P-72A; śmigłowce: holenderski wielozadaniowy morski NHIndustries NH90 NFH, portugalski poszukiwawczo-ratowniczy Leonardo Merlin Mk514 i czeski poszukiwania i ratownictwa PZL-Świdnik W-3A Sokół.

Oprócz statków powietrznych tematycznie związanych z pokazami w powietrzu i na ziemi można było podziwiać również inne wojskowe samoloty i śmigłowce z wielu za-

Podczas RIAT 2025 zaprezentowano m.in. strategiczny samolot rozpoznawczy RC-135V Rivet Joint w barwach amerykańskiego lotnictwa wojskowego. Podobne trzy maszyny, RC-135W Air Seeker, ma również RAF (zastąpiły w nim Nimrod R.1).



RAF Fairford to baza legendarnych amerykańskich wysokościowych samolotów rozpoznawczych U-2S, dlatego nie mogło ich zabraknąć na RIAT 2025. W 2025 r. U-2 obchodzi 70. rocznicę pierwszego lotu!

kątków świata. Organizatorzy pokazów lotniczych RIAT znani są z tego, że każdego roku starają się zaprosić na pokazy wyjątkowe i rzadkie statki powietrzne, w tym pochodzące z bardzo dalekich i egzotycznych państw. W ubiegłym roku do takich należał m.in.: egipski lekki samolot transportowy Antonow An-74T-200, wielozadaniowy samolot myśliwski opracowany wspólnie przez Chengdu Aircraft Corporation (CAC) z Chin i Pakistan Aeronautical Complex (PAC) z Pakistanu JF-17C Thunder (w najnowszej konfiguracji Block III), katarski śmigłowiec bojowy Boeing AH-64 Apache, szwedzki średni śmigłowiec wielozadaniowy Sikorsky Hkp.16 (UH-60M Black Hawk), węgierski średni śmigłowiec wielozadaniowy Airbus Helicopters H225M oraz fiński lekki śmigłowiec wielozadaniowy McDonnell Douglas MD500E. Przelot JF-17 na RIAT zabezpieczał samolot tankowania powietrznego Iljuszyn Il-78MP, który choć oficjalnie nie był częścią wystawy, to jednak został tak zaparkowany, że mógł być oglądany przez odwiedzających.

Ze względu na fakt, że Stany Zjednoczone i Wielką Brytanię łączą bliskie stosunki polityczne i wojskowe, statki powietrzne reprezentujące te państwa są zawsze bardzo licznie demonstrowane podczas RIAT. Niewątpliwie największą „dużą” – jeśli chodzi o rozmiary płatowca atrakcją, był w ubiegłym roku ciężki samolot transportowy Lockheed C-5M Super Galaxy oraz bombowiec strategiczny Rockwell International B-1B Lancer. Nie zabrakło również najnowocześniejszego wielozadaniowego samolotu myśliwskiego Lockheed Martin F-35 Lightning II, prezentowanego w wersji klasycznej F-35A (USAF), jak i wersji skróconego startu i pionowego lądowania F-35B (RAF). Gospodarze zaprezentowali po raz pierwszy swój najnowszy nabytek, czyli samolot dozoru powietrznego (wczesnego ostrzegania) Wedgetail AEW1, który ma zastąpić w służbie RAF Sentry AEW1 (E-3D).

Największą atrakcją każdego pokazów lotniczych są jednak demonstracje w locie i do jednych z najciekawszych niewątpliwie należał zespołowy pokaz dwóch śmigłow-

1 – Wedgetail AEW1 to zamiennik dla Sentry AEW1. Zakupiono trzy samoloty tego typu, ale ostatni przegląd obrony w Wielkiej Brytanii zalecił pozyskanie dodatkowych Wedgetail AEW1. 2 – Jeden z czterech francuskich samolotów dozoru powietrznego (wczesnego ostrzegania) E-3F. W latach 2029-2032 mają je zastąpić Saab GlobalEye. 3 – Kanadyjski morski samolot patrolowo-rozpoznawczy CP-140 Aurora. Ze względu na wiek planuje się je zastąpić P-8A Poseidon. 4 – Na bazie samolotu komunikacyjnego ATR-72 stworzono dwie wyspecjalizowane wojskowe wersje: ATR-72 MP do misji patrolowych i ATR-72 ASW do misji przeciwpodwodnych. Na zdjęciu Leonardo P-72A (ATR-72 MP) w służbie włoskiego lotnictwa, gdzie zastąpił maszyny typu Atlantic.



1



2



3



4



Po wycofaniu ze służby samolotów Nimrod MR.2 w 2010 r. i rezygnacji z programu Nimrod MRA.4 pojawiła się luka w segmencie sprzętu tego typu w brytyjskim lotnictwie. Ostatecznie w ich miejsce w latach 2019-2022 wdrożono Poseidon MRA.1 (na zdjęciu).



Francuski samolot Atlantic opracowano w latach 60. Podczas RIAT 2025 zademonstrowano Atlantic 2. Dzięki stale prowadzonej modernizacji nadal ma on znaczne możliwości operacyjne, ale ze względu na wiek ma być wycofany w 2035 r.

ców PZL-Świdnik W-3A Sokół należących do Czeskich Sił Powietrznych prezentujących pokaz misji poszukiwawczo-ratowniczej (ten pokaz otrzymał wyróżnienie RAFCTE Trophy for Best Flying Demonstration, przyznawane za najlepszy pokaz lotniczy zagranicznego zespołu wojskowego) oraz pokaz wielozadaniowego samolotu myśliwskiego Lockheed Martin F-16C „Tiger Demo Team” pilotowanego przez śp. ppłk. Macieja „SLAB” Krakowiana, za który otrzymał on The As The Crow Flies Trophy, wyróżnienie przyznawane przez przedstawicieli Friends of the Royal International Air Tattoo za najlepszy indywidualny pokaz w locie.

Każdego dnia w powietrzu można było podziwiać legendarny zespół akrobacyjny



RAF „Red Arrows”, latający na samolotach BAE Systems Hawk. Obok niego zaprezentowały się włoski zespół akrobacyjny „Frecce Tricolori” (Aermacchi MB-339PAN) i jordański

„Royal Jordanian Falcons” (Extra Flugzeugbau Extra 330LX). Pojawił się również nowy brytyjski zespół pokazowy „Army Air Corps Display Team”, w składzie dwa śmi-

Egipt ma w służbie 3 samoloty An-74T-200A przeznaczone do szybkiego przetrzutu ludzi, ładunków i sprzętu, z wykorzystaniem ich zdolności do skróconego startu i lądowania. Ponadto, An-74T-200A mogą operować z nieutwardzonych pasów startowych.






NH90 to główny europejski średni śmigłowiec wielozadaniowy, wykorzystujący aktywny układ sterowania i zaawansowane systemy sensoryczne. Na zdjęciu wersja NH90 NFH dedykowana do zadań morskich, takich jak zwalczanie okrętów podwodnych i ratownictwo.



Leonardo Merlijn to stosunkowo duży śmigłowiec dalekiego zasięgu opracowany z myślą o różnych rolach. Na zdjęciu Merlijn portugalskiego lotnictwa skonfigurowany do misji poszukiwania i ratownictwa.

głowce bojowe Boeing Apache AH.2 (AH-64E) i jeden Leonardo Wildcat AH.1 oraz „Royal Navy Cats Helicopter Display Team”, w składzie dwa wielozadaniowe śmigłowce morskie Leonardo Wildcat HMA.2. Całość brytyjskiego wkładu w segmencie pokazów w locie dopełniła demonstracja historycznego czterosilnikowego bombowca Avro Lancaster Mk 1B z „Battle of Britain Memorial Flight”.

Norbert Czajkowski, 
Andrzej Wrona



Jeden z dwóch czeskich śmigłowców W-3A Sokół uczestniczących w RIAT 2025, ze składu W-3A Sokol Demo Team podczas pokazu w locie. Wszystkie foto Norbert Czajkowski



Hellenic Air Force uważane są za jedne z największych sił powietrznych, zajmując 18 miejsce w światowym rankingu. Pierwsze wielozadaniowe samoloty myśliwskie F-4E Phantom II Greckie Siły Powietrzne wprowadziły do służby w latach siedemdziesiątych.

Iniochos 2026

Międzynarodowe ćwiczenia lotnicze

Wojciech Mazurkiewicz

Baza Lotnicza Andravida w zachodniej Grecji po raz kolejny stała się centrum wielonarodowej współpracy wojskowej. W dniach 9-20 marca Greckie Siły Powietrzne przeprowadziły coroczne ćwiczenia „Iniochos”, które należą do najbardziej złożonych i prestiżowych manewrów lotniczych w regionie Morza Śródziemnego. Wybuch konfliktu na Bliskim Wschodzie spowodował wycofanie się części zaproszonych państw jednak nie zostały one odwołane.

Ćwiczenia „Iniochos” zostały po raz pierwszy przeprowadzone w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku jako ćwiczenia na poziomie taktycznym na małą skalę, dostosowane do współczesnej konieczności szkolenia w połączonych operacjach powietrznych (COMAO – Composite Air Operations). W ciągu następnych lat sukces ćwiczenia „Iniochos” doprowadził do podjęcia decyzji o jego ustanowieniu jako corocznego wydarzenia. Celem było przeszkolenie personelu w zakresie planowania i wykonywania operacji połączonych COMAO w realistycznym środowisku, w celu przetestowania i oceny planów operacyjnych i taktyki Greckich Sił Powietrznych. W 2015 r. ćwiczenia „Iniochos” odbyły się po

W pierwszej dekadzie XXI wieku kilkadziesiąt F-4E Phantom II zmodernizowano. Zrobiono to w ramach współpracy niemieckiego i greckiego przemysłu lotniczego. Obecnie w służbie jest tylko eskadra F-4E, która wkrótce ma otrzymać F-35A Lightning II.



Pierwsze wielozadaniowe samoloty myśliwskie F-16 greckie lotnictwo wojskowe wprowadziło do służby w 1989 r. W kilku transzach zakupiono łącznie 170 myśliwców tego typu.

raz pierwszy jako ćwiczenia wielonarodowe za zaproszeniami (ćwiczenia o średniej skali), z udziałem izraelskiego lotnictwa wojskowego i Sił Specjalnych Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych w Europie. Te ostatnie wystawiły wówczas kontrolerów JTAC (Joint Terminal Attack Controller), czyli wysuniętych nawigatorów naprowadzania lotnictwa, żołnierzy odpowiedzialnych za koordynację bezpośredniego wsparcia powietrznego oraz ognia artylerii. Następnie do „Iniochos” dołą-



Wśród 170 F-16 znalazło się 136 F-16C w wersji 1-miejscowej i 34 F-16D w wersji 2-miejscowej. Odmiana 2-miejscowa ma taki sam system uzbrojenia jak 1-miejscowa. Różnica dotyczy jedynie składu załogi i wewnętrznego zapasu paliwa.

czyli Siły Powietrzne Zjednoczonych Emiratów Arabskich i Włoskie Siły Powietrzne oraz lotnictwo wojskowe innych państw.

Międzynarodowe ćwiczenia lotnicze „Iniochos 2026” zostały przeprowadzone w dniach 2-23 marca i przebiegały według ściśle określonego harmonogramu. Faza pierwsza przygotowawcza (2-8 marca) obejmowała rozmieszczenie sił uczestniczących. Faza druga wykonawcza, czyli zasadnicza część „Iniochos 2026”, trwała od 9 do 20 marca. Natomiast ostatnia faza trzecia obejmowała dni od 21 do 23 marca, które zostały przeznaczone na przegrupowanie sił i powroty do baz macierzystych.

Obecnie Grecja prowadzi modernizację 83 F-16 Block 52+ i Block 52+ Advanced do wersji Block 72. Prace realizują głównie zakłady Hellenic Aerospace Industry wspierane przez Lockheed Martin.



W „Iniochos 2026” wszystkie rodzaje misji powietrznych były wykonywane w dużym tempie operacyjnym, w dzień i w nocy, obejmując pełne spektrum nowoczesnych operacji lotniczych w ramach serii wysoce realistycznych i złożonych scenariuszy. Nadzór merytoryczny nad planowaniem, realizacją i odprawami po misjach sprawowała Fighter Weapons School Hellenic Air Force. Gwarantowało to utrzymanie najwyższych standardów szkolenia na każdym etapie ćwiczeń.

Po raz drugi do ćwiczeń włączono symulatory taktyczne samolotów F-16 nowo powołanego dywizjonu szkolenia zintegrowanego. Dzięki temu ćwiczenia „Iniochos” po raz kolejny rozszerzyły się o przestrzeń wirtualną, łącząc loty rzeczywiste z zaawansowanym szkoleniem symulatorowym.

Program „Iniochos 2026” uwzględniał przećwiczenie szerokiego spektrum współczesnych operacji lotniczych, obejmując: tworzenie i przełamywanie stref antydostępowych, ofensywną i defensywną walkę o przewagę w powietrzu, strategiczne operacje powietrzne, zwalczanie celów wrażliwych czasowo, osłonę platform powietrznych o dużej wartości, wsparcie powietrzne operacji morskich, misje rozpoznawcze oraz misje bojowego poszukiwania i ratownictwa.

Greckie Siły Powietrzne wystawiły na ćwiczenia odrzutowe samoloty bojowe Rafale,

Mirage 2000-5 Mk II, F-16 Viper i F-4F Phantom II, systemy obrony powietrznej, samoloty transportowe i śmigłowce. W realizacji złożonych scenariuszy taktycznych aktywny udział brały również wojska lądowe i specjalne oraz marynarka wojenna Grecji, co nadało „Iniochos 2026” charakter wielodomenowy.

Zróżnicowane ukształtowanie terenu Grecji, obejmujące górzysty teren kontynentalny, jak i duże akweny morskie, stwarzało wyjątkowe warunki do realizacji realistycznych scenariuszy na dużym obszarze operacyjnym.

Wśród innych państw biorących udział w „Iniochos 2026” były: Francja (odrzutowe sa-

Lotnictwo bojowe Słoweńskich Sił Powietrznych dysponuje 9 samolotami turbośmigłowymi lekkiego wsparcia ogniowego Pilatus PC-9M (w 2004 r. utracono jeden egzemplarz).



Grecja eksploatację samolotów myśliwskich Mirage 2000 rozpoczęła w roku 1989, w tym samym, co i F-16. Zakupiono wówczas 36 Mirage 2000EG (1-miejscowe) i 4 Mirage 2000 BG (2-miejscowe).



We Francji zmodernizowane samoloty myśliwsko-bombowe Mirage 2000D mają za zadanie odciążać najnowsze Rafale w mniej wymagających zadaniach bojowych.

moloty myśliwsko-bombowe Mirage 2000D, maszyna wczesnego ostrzegania, dowodzenia i kontroli E-3F), Słowenia (turbośmigłowe szkolno-bojowe PC-9M) i Albania (śmigłowiec AS.532 Cougar). Polska uczestniczyła w ćwiczeniach, wysyłając kontyngent wojsk specjalnych. Z kolei Gruzja, Serbia, Chorwacja i Indie skierowały zespoły obserwatorów wojskowych, którzy śledzili przebieg ćwiczeń i oceniali ich efekty szkoleniowe.

W tygodniu poprzedzającym fazę główną, w dniach 4 i 5 marca, przeprowadzono loty zapoznawcze nad słynnym kanionem Vouraikos w zachodniej Grecji. Zarówno słoweńskie samoloty PC-9M, jak i francuskie Mirage 2000D wykonały loty na bardzo małej wysokości. Na tym samym terenie widać było rów-




W pierwszej dekadzie XXI wieku Grecja dokonała modernizacji 10 Mirage 2000EG i dokupiła 15 wielozadaniowych samolotów myśliwskich Mirage 2000-5 Mk II, w tym 10 jednomiejscowych i 5 dwumiejscowych.

niezdrzutowe samoloty bojowe Greckich Sił Powietrznych przygotowujące się do udziału w „Iniochos 2026”.

Profesjonalizm Grecji w organizacji i prowadzeniu wielodomenowych i o dużym rozmachu ćwiczeń czyni z „Iniochos” jedno z najcenniejszych wydarzeń szkoleniowych w Europie. Uczestnicy zyskują dostęp do zaawansowanych scenariuszy taktycznych, których realizacja w warunkach państw macierzystych byłaby trudna lub nawet niemożliwa. Ale „Iniochos” to nie tylko ćwiczenia. Jest to bowiem również doskonała platforma budowania współpracy, integracji procedur sojuszniczych i testowania zdolności operacyjnych w realistycznych warunkach, która rok po roku utwierdza swoją pozycję w europejskich manewrach wojskowych.

Jak co roku na ćwiczenia „Iniochos” przyjechali także fotografowie z całego świata. Przybywają na nie, aby móc fotografować samoloty biorące udział w manewrach w czasie rekonesansu przed samymi ćwiczeniami w wąwozie Vouraikos. Jest to grecki odpowiednik Mach Loop-a w Walii. Polacy stanowią dość liczną grupę stałych bywalców. Miejsc dogodnych do fotografowania jest dużo po obydwu stronach wąwozu. Jednak należy pamiętać, że są to góry. Dobra kondycja i zdrowy rozsądek są wskazane.

Wojciech Mazurkiewicz 
TADO Aviation Photo

Obecnie Grecja ma w linii 24 (19+5) Mirage 2000-5 Mk II. W 2023 r. 18 (16+2) zwrócono Francji w ramach umowy na pozyskanie Rafale, a 10 zmagazynowano dla odsprzedaży. Wszystkie foto Wojciech Mazurkiewicz



Paweł Henski

Wizualizacja samolotów HSVTOL, zaprezentowana przez Bella w 2021 r. Koncepcja HSVTOL stanowi w zasadzie powrót do rozwiązania, które firma zaczęła rozwijać jeszcze w latach 50. ubiegłego wieku. Rys. Bell Textron

Bell X-75 i program SPRINT

Opracowany przez firmę Bell Textron w ramach programu SPRINT (Speed and Runway Independent Technologies), eksperymentalny samolot z napędem odrzutowo-wirnikowym, został oznaczony jako X-75. Program SPRINT, który realizuje amerykańska agencja ds. zaawansowanych projektów obronnych DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), zakłada budowę odrzutowego samolotu bezzałogowego pionowego startu i lądowania, wyposażonego w wirniki ze składanymi w locie łopatomy.

Na początku 2021 r. firma Bell zaprezentowała projekt samolotu odrzutowo-wirnikowego nazwany HSVTOL (High-Speed Vertical Take-Off and Landing). Jego napęd miał stanowić umieszczony w kadłubie turbinowy silnik odrzutowy oraz trójłopatowe wirniki zamontowane na końcach skrzydeł. Gondole wirników obracane są o 90 stopni, tak jak w zmiennowirnikowcu Bell-Boeing V-22 Osprey. Wirniki napędzane są przez oddzielny silnik turbowalowy, natomiast napęd w fazie lotu poziomego zapewnia zainstalowany w kadłubie centralny silnik odrzutowy. Wirniki mają umożliwić wykonywanie pionowego startu i lądowania oraz zawisu. Według jednej z wersji projektu samolot HVTOL posiada wyłącznie turbinowy silnik odrzutowy, który wykorzystując specjalne przekładnie, ma stanowić również źródło napędu wirników.

Kluczowym i nowatorskim elementem koncepcji HSVTOL jest przejście z fazy lotu pionowego lub zawisu do fazy szybkiego lotu poziomego. Po płynnym obróceniu gondoli o 90 stopni, rozpoczęciu lotu poziomego oraz nabraniu prędkości, funkcję napędową przejmuje w całości zainstalowany w kadłubie silnik odrzutowy. Odłączone od napędu łopaty wirników składają się wówczas do tyłu,



Opublikowana przez DARPA w marcu 2023 r. wizualizacja potencjalnego samolotu dla programu SPRINT. Agencja została utworzona w celu rozwijania przełomowych technologii wojskowych dla zapewnienia przewagi Stanów Zjednoczonych nad ich przeciwnikami. Rys. DARPA

wzdłuż gondoli, aby do minimum ograniczyć opór aerodynamiczny. W ten sposób HSVTOL ze zmiennowirnikowca przekształca się w klasyczny samolot z napędem odrzutowym. Podczas przejścia z lotu poziomego do zawisu lub pionowego lądowania, cała procedura odbywa się w odwrotnej kolejności. Zwalniający

HSVTOL rozkłada łopaty i uruchamia wirniki, które przejmują funkcję napędową od silnika odrzutowego, a następnie po obróceniu gondoli do pozycji pionowej, płynnie rozpoczyna manewr lądowania.

Hybrydowe połączenie napędu odrzutowego oraz wirnikowego pozwala na optymalne

Wizualizacja procesu składania łopat wirników w samolocie z napędem hybrydowym. Złożenie wirników do tyłu wzdłuż gondoli do minimum ogranicza opór aerodynamiczny w szybkim locie postępowym. Rys. Bell Textron

wykorzystanie możliwości obydwu rozwiązań. Zbudowany w takiej konfiguracji statek powietrzny nie tylko ma pełne możliwości pionowego startu i lądowania, ale również rozwija prędkość maksymalną zbliżoną do poddźwiękowych samolotów odrzutowych. Według firmy Bell, samolot HSVTOL ma osiągać w locie poziomym prędkość 750 km/h. Jest to o około 250 km/h więcej niż wynosi prędkość maksymalna zmiennowirnikowca V-22 Osprey. Jest to również o około 80 km/h więcej niż wynosi prędkość maksymalna



Wersja bezzałogowa i załogowa samolotu zaprojektowanego przez firmę Bell w ramach programu SPRINT. Hybrydowe połączenie napędu odrzutowego oraz wirnikowego pozwala na optymalne wykorzystanie możliwości obydwu rozwiązań. Rys. Bell Textron

średniego samolotu transportowego C-130J Hercules, napędzanego czterema silnikami turbośmigłowymi.

„ODKURZONA” KONCEPCJA

Projekt HSVTOL stanowi w zasadzie powrót do koncepcji, którą Bell zaczął rozwijać jeszcze w latach 50. ubiegłego wieku. Warto przypomnieć, że firma ta jako pierwsza opracowała funkcjonalny prototyp zmiennowirnikowca. Oznaczony jako XV-3, został oblatany 11 sierpnia 1955 r. Wyposażony był w umieszczony w kadłubie tłokowy silnik typu gwiazda. Napędzał zamontowane na końcach prostego skrzydła, dwa dwułopatowe wirniki, które obracały się pod kątem 90 stopni. Program testowy wykazał pewne problemy ze stabilizacją wirników. Pomimo tego, prototyp XV-3 osiągnął w locie poziomym znaczną jak na ówczesne czasy prędkość maksymalną, 296 km/h. Prędkość przelotowa wynosiła 269 km/h. Następnie, na początku lat 70., Bell opracował prototyp zmiennowirnikowca XV-15, który okazał się bezpośrednim protoplastą V-22 Osprey.

W tym samym czasie siły powietrzne Stanów Zjednoczonych (USAF) rozpoczęły program CARA (Combat Aircrew Rescue Aircraft). Jego celem miało być wdrożenie nowej platformy przeznaczonej do wykonywania

misji bojowego poszukiwania i ratownictwa (CSAR – Combat Search and Rescue). Według wymogów programu CARA miał osiągać prędkość przelotową w granicach 740 km/h i mieć możliwości pionowego startu i lądowania. Według Bella jedynym logicznym rozwiązaniem było zastosowanie turbinowego silnika odrzutowego oraz obracanych wirników ze składanymi łopatami. Na potrzeby programu CARA Bell opracował projekt górnopłata z prostym skrzydłem, z umieszczonymi w gondolach podskrzydłowych dwoma silnikami odrzutowymi oraz zamontowanymi na końcach skrzydeł, dwoma obracanymi wirnikami. Podczas przejścia do lotu poziomego łopaty miały składać się wzdłuż gondoli wirnikowych. Bell zbudował również makietę gondoli silnikowej z trójłopatowym wirnikiem o średnicy 7,9 m.

W 1972 r. przeprowadzono około czterdziestu testów w laboratorium aerodynamicznym NASA Ames Research Center w Silicon Valley w Kalifornii. Wykazały one, że składanie i rozkładanie łopat nie stanowi problemu, jeśli chodzi o zachowanie stabilności aerodynamicznej. Zademonstrowano możliwość składania i rozkładania łopat przy prędkościach lotu od 270 do 324 km/h. Ostatecznie, głównie w związku z zakończeniem wojny w Wietnamie, siły powietrzne

Stanów Zjednoczonych (USAF) skasowały program CARA i projekt Bella został odłożony do archiwum.

POTENCJALNE MOŻLIWOŚCI

Zaprezentowane przez firmę Bell w 2021 r. rysunki koncepcyjne samolotu HSVTOL przedstawiają statek powietrzny tego typu w trzech wersjach: małe bezzałogowce oraz średnie i duże platformy załogowe. Teoretycznie jest więc to koncepcja skalowalna, którą można zastosować w projektowaniu bezzałogowych platform rozpoznawczo-uderzeniowych, wielozadaniowych odpowiedników śmigłowców oraz zmiennowirnikowców V-22 Osprey, jak również średnich samolotów transportowych C-130 Hercules.

Samoloty HSVTOL mają charakteryzować się utrudnionym wykryciem w paśmie radiolokacyjnym dzięki zastosowaniu obłych i wielopowierzchniowych kształtów w konstrukcji kadłuba, zmniejszeniu emisji cieplnej silników, jak również rozchylonych na boki dwóch stateczników pionowych. Jednakże zmniejszona sygnatura radarowa może mieć pewne znaczenie jedynie w fazie szybkiego lotu postępowego, gdy na przykład ważne jest skryte dotarcie w rejon wykonania zadania. Po uruchomieniu wirników sygnatura ta ulega zdecydowanemu zwiększeniu i przestaje wówczas odgrywać jakąkolwiek maskującą rolę.

Bell przedstawił projekt samolotu HSVTOL w związku z rosnącą potrzebą wdrożenia nowatorskich rozwiązań, zwiększających możliwości operacyjne lotnictwa wojskowego Stanów Zjednoczonych. W kwietniu 2021 r. laboratorium badawcze sił powietrznych AFRL (Air Force Research Laboratory) przyznało firmie Bell kontrakt w wysokości 950 000 USD na dalszy rozwój koncepcji samolotu HSVTOL. Propozycją Bella może też być zainteresowana marynarka wojenna Stanów Zjednoczonych (US Navy), która analizuje możliwość operowania platform bezzałogowych z tymczasowych, wysuniętych baz ekspedycyjnych (EABO – Expeditionary Advanced Base Operations).



Żalogowa wersja X-76 może zastąpić zmiennowirnikowce V-22 Osprey. W pierwszej kolejności są tym zainteresowane amerykańskie wojska specjalne. Rys. DARPA

PROGRAM SPRINT

Na początku marca 2023 r. agencja DARPA ogłosiła rozpoczęcie programu SPRINT. Jego celem ma być opracowanie na potrzeby dowództwa operacji specjalnych (USSOCOM – US Special Operations Command) szybkiego samolotu eksperymentalnego (X-plane), zdolnego do operowania bez wykorzystywania pasów startowych. Samolot ma mieć możliwość wykonywania pionowego startu i lądowania, osiągać prędkość przelotową rzędu 740-840 km/h oraz mieć pułap około 9000 m i promień działania rzędu 370 km. Według specyfikacji powinien to być projekt skalowalny. Potencjalna wersja transportowa ma mieć możliwość przewożenia ładunków na standardowych paletach oraz małych pojazdów w ładowni o długości 9 m i szerokości 2,4 m. Zaprezentowana przez DARPA wizualizacja przedstawiała żalogowy samolot odrzutowy w locie, wyposażony w zamontowane na końcach skośnych skrzydeł wirniki ze złożonymi łopatkami. Było to więc bezpośrednie odwołanie do HSVTOL firmy Bell.

W listopadzie 2023 r. agencja DARPA rozpoczęła konceptualną analizę projektów proponowanych przez nieujawnionych oferentów. W maju 2024 r. firmy Bell Textron oraz Aurora Flight Sciences (która należy do koncernu Boeing), otrzymały kontrakty w kolejnym etapie programu. Oferenci mieli blisko rok czasu na dopracowanie swoich projektów. Na początku grudnia 2024 r. firma Bell ogłosiła zakończenie testów modelu swojego samolotu eksperymentalnego w tunelu aerodynamicznym państwowego instytutu badań lotniczych NIAR (National Institute for Aviation Research) w Wichita w Kansas.



Wizualizacja bezałogowej wersji samolotu eksperymentalnego X-76. Jego oznaczenie nawiązuje do 250. rocznicy ogłoszenia deklaracji niepodległości Stanów Zjednoczonych. Rys. DARPA

Testowany model przypomina kształtem rysunki koncepcyjne samolotów HSVTOL – posiada owalny kadłub z umieszczonymi na bokach wlotami powietrza do silnika, proste skrzydło z zamontowanymi na końcach trójłopatowymi wirnikami oraz motylkowe usterzenie pionowe. Według Bella testy tunelowe potwierdziły własności aerodynamiczne systemu zatrzymywania i składania oraz rozkładania i uruchamiania łopatek wirników w locie (Stop/Fold system). Była to kontynuacja wcześniejszych testów systemu realizowanych na znajdującym się na wolnym powietrzu torze szynowym HHSTT (Holloman High Speed Test Track) w Holloman AFB w Nowym Meksyku.

Na początku lipca 2025 r. do drugiej fazy programu SPRINT zakwalifikowano projekt

firmy Bell, natomiast odrzucono ofertę Aurora Flight Sciences. 9 marca 2026 r. agencja DARPA ogłosiła, że opracowywany w ramach programu SPRINT samolot eksperymentalny otrzymał oznaczenie X-76, w nawiązaniu do 250. rocznicy deklaracji niepodległości Stanów Zjednoczonych. Zaprezentowane przez DARPA rysunki koncepcyjne X-76 przedstawiają samolot bezałogowy w takiej samej konfiguracji jak model testowany przez Bella w tunelu aerodynamicznym. Samolot posiada dyszę wylotową silnika odrzutowego umieszczoną na końcu ogona, pod usterzeniem motylkowym. Inna wizualizacja prezentuje wersję żalogową, o gabarytach zbliżonych do zmiennowirnikowca V-22 Osprey.

Paweł Henski

RP

Patronat Honorowy
Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej
Karola Nawrockiego

Partner strategiczny



Organizator



MSPPO

tworzymy bezpieczną przyszłość



KANADA
Lead Nation



Bądźmy
w kontakcie
mspo.pl

XXXIV Międzynarodowy
Salon Przemysłu Obronnego

8-11.09.2026



Ćwiczebna wersja lotniczej bomby kierowanej GBU-72/B podwieszona pod lewoskrzydłowym pylonem samolotu myśliwsko-bombowego F-15E Strike Eagle (maksymalna liczba GBU-72/B przenoszonych przez F-15E wynosi trzy sztuki). Fot. USAF

Zastosowanie bojowe bomb GBU-72/B A5K Penetrator

Paweł Henski

Podczas prowadzonej w ramach operacji „Epic Fury” wojny z Iranem siły powietrzne Stanów Zjednoczonych zrzuciły na irańskie schrony i podziemne obiekty silnie umocnione lotnicze bomby kierowane GBU-72/B Advanced 5K (A5K) Penetrator, o działaniu przenikająco-burzącym.

Siedemnastego marca Dowództwo Centrale Stanów Zjednoczonych (USCENTCOM – United States Central Command) po raz pierwszy poinformowało o użyciu lotniczych bomb kierowanych o silnym działaniu przenikająco-burzącym o masie 2300 kg, nie precyzując jednakże o jaki konkretnie typ chodzi. Bomby zostały zrzuczone na irańskie podziemne obiekty o bardzo dużej odporności na zniszczenie mieszczące przeciwokrętowe pociski kierowane, rozmieszczone w rejonie przybrzeżnym Cieśniny Ormuz. 19 marca, podczas konferencji prasowej w Pentagonie, Przewodniczący Kolegium Połączonych Szefów Sztabu (CJCS – Chairman of the Joint Chiefs of Staff) Gen. Dan Caine doprecyzował, że samoloty US Air Force zrzuciły bomby penetrujące GBU-72/B Advanced 5K (A5K) Penetrator. Nie ujawnił jednakże ile ich zostało zrzuczonych, ani przez jakie samoloty. Według USAF był to pierwszy przypadek użycia bojowego GBU-72/B podczas operacji „Epic Fury”. Było to kolejne zastosowanie bojowe GBU-72/B. Ich debiut bojowy miał miejsce pod koniec maja 2024 r. podczas operacji „Prosperity Guardian”. Należący do US Air Force samolot zrzucił wówczas

pojedynczą bombę na podziemne instalacje grupy rebeliantów Ansar Allah (Huti) w Jemenie. USAF nie ujawniły jednakże bliższych informacji na ten temat.

GBU-72/B (Guided Bomb Unit-72) to najmłodsza lotnicza bomba kierowana w amerykańskim arsenale. Została opracowana przez koncern Boeing przed 2021 r. (dokładniejsza data nie jest znana). GBU-72/B ma masę 2300 kg, jej długość wynosi około 4,6 m, a średnica około 570 mm. Kształtem przypomina GBU-31(V)4/B JDAM (Joint Direct Attack Munition), czyli bombę przenikająco-burzącą BLU-109/B wyposażoną w układ naprowadzania bezwładnościowego, kory-

gowany sygnałem GPS (globalnego systemu nawigacji satelitarnej). GBU-72/B składa się z głowicy bojowej o działaniu penetrującym BLU-138/B (która stanowi korpus bomby), montowanego panelu zaczepowego oraz dołączanego, zmodyfikowanego ogonowego zestawu kierowania GBU-31(V)/B JDAM. Do boków korpusu dokręcane są dwie wąskie listwy pomagające stabilizować bombę w locie. Masa głowicy bojowej wynosi około 2000 kg, z czego około 484 kg stanowi mieszanka materiałów wybuchowych typu PBNX-109 i AFX-757. Warto wspomnieć, że taka sama mieszanka stosowana jest w głowicy bojowej BLU-127/B przenikająco-burzącej superbomby GBU-57/B MOP (Massive Ordnance Penetrator). GBU-72/B jest uzbrajana przed podwieszeniem na pylonie samolotu-nosiela.

23 lipca 2021 r. stacjonujące w bazie sił powietrznych Eglin AFB na Florydzie dywizyjony doświadczalny 780th Test Squadron oraz 40th Flight Test Squadron rozpoczęły program prób bomby GBU-72/B. Początkowo obejmował on załadunek, testy w locie oraz separację nieuzbrojonych egzemplarzy przenoszonych przez samolot myśliwsko-bombowy F-15E Strike Eagle. Celem tych prób była ocena zachowania bomby wyposażonej w zmodyfikowany zestaw ogonowy GBU-31(V)/B JDAM. Kulminacją programu było zrzucenie na poligonie bazy Eglin AFB, z wysokości 10 660 m, uzbrojonego egzemplarza, co miało miejsce 7 października 2021 r. W tym samym czasie dywizjon amunicyjny 57th Munitions Squadron opracowywał procedury związane z montażem, uzbrajaniem i podwieszaniem bomby. Z kolei dywizjon doświadczalny 780th Test Squadron przeprowadzał również próbne powierzchniowe eksplozje bomby oceniając skuteczność zastosowanych materiałów wybuchowych. Kolejna faza te-

Zmontowana, ćwiczebna wersja GBU-72/B, podczas testów realizowanych od lipca do października 2021 r. w bazie sił powietrznych Eglin AFB na Florydzie. Zwraca uwagę boczna, wąska listwa pomagająca stabilizować bombę w locie. Fot. USAF



Należący do dywizjonu myśliwskiego 391st Fighter Squadron samolot F-15E Strike Eagle zrzuca ćwiczebną wersję bomby GBU-28/B. Dobrze widoczny czujnik półaktywnego laserowego układu samonaprowadzania bomby na cel ze „skrzydełkami”. Fot. USAF

stów skupiających się na oszacowaniu działania zestawu kierowania JDAM oraz precyzji działania systemu naprowadzania na cel realizowana była w 2022 r.

Do przenoszenia lotniczych bomb kierowanych GBU-72/B przystosowano samoloty myśliwsko-bombowe F-15E Strike Eagle oraz strategiczne samoloty bombowe B-1B Lancer. W przypadku F-15E bomba GBU-72/B może być podwieszana na pylonach podskrzydłowych i na centralnym pylonie podkadłubowym (maksymalna zabierana liczba trzy sztuki). Z kolei w przypadku B-1B bomba GBU-72/B może być podwieszana w łuku bombowym na wyrzutni rewolwerowej oraz prawdopodobnie również na pylonach podkadłubowych. W czerwcu 2024 r. pojawiły się



do samonaprowadzenia podświetlenia z samolotu-nosiiciela lub źródła zewnętrznego), natomiast zmodernizowana wersja posiada dodatkowo satelitarno-bezwładnościowy układ naprowadzania. Głowica bojowa zawiera około 306 kg mieszanki składającej

się z materiału wybuchowego AFX-7571M i tritonalu. Do przenoszenia GBU-28/B przystosowano samoloty myśliwsko-bombowe General Dynamics F-111F Aardvark (wycofane ze służby w 1996 r.) i F-15E Strike Eagle.

Pierwsza wersja bomby GBU-28/B miała możliwość penetracji 45-metrowej warstwy ziemi oraz co najmniej 4,5-metrowej warstwy żelbetu. Możliwości bojowe kolejnych wersji bomby zostały utajnione. Zdolność penetrująca bomby GBU-72/B również została utajniona, jednakże według USAF jest „znacznie lepsza” w porównaniu do GBU-28/B. Zastosowanie GBU-72/B ma pozwolić na uzyskanie pożądanego efektu prznikająco-burzącego z wykorzystaniem mniejszej liczby bomb niż w przypadku GBU-28/B. Podobnie jak w przypadku GBU-28/B, bomba GBU-72/B plasuje się pomiędzy ważącymi 910 kg bombami penetrującymi typu GBU-31(V)4/B (BLU-109), a najcięższymi lotniczymi bombami kierowanymi w amerykańskim arsenale, czyli GBU-57/B MOP o masie 14 000 kg.

Paweł Henski 

Samolot F-15E z dywizjonu testowego 40th Flight Test Squadron zrzuca bojową wersję bomby GBU-72/B podczas próby, która miała miejsce 7 października 2021 r. na poligonie bazy Eglin AFB na Florydzie. Fot. USAF

w Internecie zdjęcia B-1B Lancer, który podczas prób przynosił ćwiczebną bombę GBU-72/B na przednim, prawoburtowym pylonie podkadłubowym.

GBU-72/B została opracowana jako następczyni bomby przenikająco-burzącej do niszczenia schronów i innych obiektów silnie umocnionych GBU-28/B, która weszła do służby w 1991 r. W zależności od wersji ma ona masę 1800-2300 kg. Jej długość wynosi 5,82 m, a korpus ma średnicę 382-407 mm. Podstawowa wersja GBU-28/B naprowadzana jest na cel półaktywnie laserowo (wymaga

Lotnicza bomba kierowana GBU-72/B podwieszona na centralnym pylonie podkadłubowym samolotu myśliwsko-bombowego F-15E. Bomba jest wyposażona w satelitarno-bezwładnościowy układ samonaprowadzania, który pozwala na zwalczanie celów w dzień i w nocy w każdych warunkach atmosferycznych. Fot. USAF



USAF w dobie Rywalizacji Wielkich Mocarstw

1



B-21A jest uznawany za pierwszy samolot bojowy szóstej generacji, ze względu na zastosowane przełomowe rozwiązania technologiczne. Jego konstrukcja skupia się na zaawansowanej cyfryzacji, integracji danych oraz zdolnościach do działania w środowisku o największym poziomie ryzyka. Fot. USAF

Jacek Fiszer, Jerzy Gruszczyński

Nowa strategia bezpieczeństwa narodowego „National Security Strategy of the United States of America” z listopada 2025 r. (opracowana głównie przez Elbridge Colby, Podsekretarza Wojny ds. Polityki, jednego z czołowych orędowników bardziej realistycznego i pragmatycznego podejścia do amerykańskiej polityki zagranicznej i obronnej, podkreślającego pilną potrzebę większego podziału obciążeń między sojusznikami), to całkowite odejście od dotychczasowego amerykańskiego poglądu na świat. Stany Zjednoczone kończą z promowaniem wartości takich jak demokracja, prawa człowieka, przestrzeganie prawa międzynarodowego a przystępują do kierowania się hasłem „America First” (Ameryka Przede Wszystkim), wpisując się tym samym w nowy Koncert Mocarstw. Ma to też odzwierciedlenie w raporcie „The Department of the Air Force in 2050”, który wprost kładzie nacisk na dominację w erze Rywalizacji Wielkich Mocarstw (Domination in the era of Great Power Competition).

Zgodnie z nowymi założeniami Stany Zjednoczone mają zachować dotychczasowe sojusze, jak to zaznaczono, to jednak wykażą daleko idące elastyczne podejście do rozwoju sytuacji kierując się wyłącznie własnym interesem, tak jak zostało to zdefiniowane w nowej strategii bezpieczeństwa narodowego. W tym nowym świecie Siły Powietrzne mają zapewnić pełną dominację militarną nad każdym przeciwnikiem jaki się może pojawić na globie, choć Stany Zjednoczone zachowują sobie prawo do dominacji na tzw. półkuli zachodniej (western hemisphere), która obejmuje głównie obie Ameryki (Północną i Południową), ograniczając wpływy Federacji Rosyjskiej (Rosji) i Chińskiej Republiki Ludowej (Chin), choć jednocześnie nie broniąc im określonych wpływów w swoich obszarach. Zawsze jednak Stany Zjednoczone mają dysponować militarną,

Sto bombowców B-21A Raider ma stanowić wyposażenie trzech skrzydeł lotniczych i zastąpić w służbie B-1B Lancer (na zdjęciu) oraz B-2A Spirit. Fot. USAF

ekonomiczną i polityczną przewagą nad każdym z pozostałych mocarstw.

Kluczem do zrozumienia nowej roli Stanów Zjednoczonych w zmieniającym się świecie jest dokument „National Security Strategy of the United States of America” opublikowana w listopadzie 2025 r. i dostępna na stronie

internetowej Białego Domu. Od razu na wstępie czytamy: *Celem polityki zagranicznej jest ochrona kluczowych interesów narodowych; to jest jedyny cel tej strategii.* Zaraz dalej czytamy bardzo ważne zdanie: *Po zakończeniu zimnej wojny amerykańskie elity polityki zagranicznej przekonały same siebie, że trwała*





Mimo planów wycofania do 2032 r., flota samolotów bombowych B-2A przechodzi modernizację, co ma zapewnić odpowiednio wysokie zdolności operacyjne do czasu wprowadzenia B-21A. Fot. USAF

dominacja Ameryki nad całym światem leży w najlepszym interesie naszego kraju. Tymczasem sprawy innych państw dotyczą nas tylko wtedy, gdy ich działania bezpośrednio zagrażają naszym interesom. Nasze elity fatalnie przeliczyły się co do gotowości Ameryki do stałego dźwigania globalnych ciężarów, w których naród amerykański nie widział żadnego związku z interesem narodowym.

Jest to deklaracja odejścia od globalnej dominacji. A to oznacza zostawienie pola pozostałym mocarstwom tam, gdzie Waszyngton nie widzi swojego interesu, w ramach GPC (Great Power Competition – Rywalizacji Wielkich Mocarstw). Aby móc jednak realizować swoje interesy w wybranej strefie dominacji, Stany Zjednoczone potrzebują siły.

W „Strategii” zapisano: *Siła jest najlepszym czynnikiem odstrasającym. Państwa lub inne podmioty skutecznie powstrzymane przed zagrażaniem amerykańskim interesom nie będą tego robić. Ponadto siła pozwala nam osiągać pokój, ponieważ strony, które ją respektują, często szukają naszej pomocy i są otwarte na nasze starania w rozwiązywaniu konfliktów oraz utrzymywaniu pokoju. Dlatego Stany Zjednoczone muszą utrzymywać najsilniejszą gospodarkę, rozwijać najbardziej zaawansowane technologie, wzmacniać kondycję kulturową naszego społeczeństwa i dysponować najsprawniejszą armią na świecie.*

Warto zwrócić uwagę, że są tu wymienione elementy tworzące współczesne możliwości militarne: econopower, manpower, techpower i willpower (siła ekonomiczna, siła liczebna, siła technologiczna i siła woli narodu). Autorzy uważają, że o sile państwa stanowi iloczyn tych czynników, co powoduje, że jeśli jeden z nich dąży do zera, to poważnie osłabia możliwości militarne państwa. Amerykanie stawiają więc na rozwój ekonomiczny pozwalający wojsku o relatywnie wysokiej (choć nie największej na świecie)

liczebności utrzymywać wyraźną przewagę technologiczną przekładającą się na konkretne i często unikalne możliwości bojowe, z zachowaniem wysokiego poziomu moralnego personelu sił zbrojnych, zmotywowanego do obrony narodowych interesów tam, gdzie skieruje je głównodowodzący czyli prezydent Stanów Zjednoczonych. Amerykanie deklarują poszanowanie dla samostanowienia i nie wtrącanie się do spraw innych państw, ale w kolejnym punkcie deklarują „elastyczny realizm”, który uznaje, że należy zawsze stosować indywidualne podejście do każdego przypadku rozpatrując go pod kątem interesów Stanów Zjednoczonych.

Ogólnym celem samych Sił Zbrojnych jest osiągnięcie dominacji nad każdym przeciwnikiem w skali globalnej, choć Stany Zjednoczone zamierzają bezpośrednio kontrolować tylko zachodnią półsferę. O zachodniej półkuli „Strategia” mówi: *Uniemożliwimy konkurentom spoza półkuli zachodniej rozmieszczanie sił lub innych zagrażających zasobów, a także posiadanie lub kontrolowanie strategicznie ważnych aktywów w naszym regionie. Ta „Poprawka Trumpa” do Doktryny Monroe to zdroworozsądkowe i potężne przywrócenie amerykańskiej potęgi oraz priorytetów, zgodne z interesami bezpieczeństwa Ameryki.* Donald Trump nieoficjalnie nazwał to „Doktryną Donroe” w czasie swojego przemówienia, czyli ulepszona przez Donalda (stąd „Do”) doktryna Monroe.

Doktryna Monroe to doktryna w polityce amerykańskiej autorstwa sekretarza stanu Johna Quincy’ego Adamsa, którą 2 grudnia 1823 r. przedstawił w dorocznym orędziu do Kongresu prezydent James Monroe. Głosiła, że kontynent amerykański nie może podlegać żadnej kolonizacji ani ekspansji politycznej ze strony Europy, w zamian zaś zapowiadała, że Stany Zjednoczone nie będą ingerowały w sprawy państw europejskich i ich kolonii.

Doktryna ta stała się fundamentem amerykańskiej polityki izolacjonizmu (hasło „Ameryka dla Amerykanów”). Doktryna była następstwem obaw Stanów Zjednoczonych co do prób restytucji imperium hiszpańskiego w swoich dawnych koloniach w Ameryce Łacińskiej, z których wiele uzyskało niepodległość. Stany Zjednoczone były również zaniepokojone ambicjami terytorialnymi Rosji na północno-zachodnim wybrzeżu Ameryki Północnej (tzw. Rosyjska kolonizacja Ameryki Północnej). Doktryna ta nie została w pełni wprowadzona, ze względu na rozkład sił na świecie. Jednakże prezydent Wilson doprowadził do amerykańskiej dominacji w rejonie Karaibów, wypierając z tego obszaru wpływy brytyjskie.

Jeśli chodzi o Azję i Pacyfik, który to region zajmuje w amerykańskiej „Strategii” drugie miejsce po obu Amerykach, w znacznym stopniu skupiono się na działaniach ekonomicznych i gospodarczych. Co do działań militarnych, zapisano: *Ważne jest, aby towarzyszyło temu silne (tzn. rozsądnej polityce ekonomicznej i handlowej) i stałe skupienie na odstraszeniu, by zapobiec wojnie w regionie Indo-Pacyfiku. Takie połączone podejście może przerodzić się w mechanizm „pozytywnego sprzężenia zwrotnego”, w którym skuteczne amerykańskie odstraszenie tworzy przestrzeń dla bardziej zdyscyplinowanych działań gospodarczych, te zaś prowadzą do zwiększenia zasobów Ameryki niezbędnych do utrzymania odstraszenia w dłuższej perspektywie.*

W tym kontekście wspomina się o głębokiej przewadze technologicznej, o inwestowaniu w rozwój zupełnie nowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja, informatyka kwantowa i systemy autonomiczne, wraz z energią niezbędną do zasilania tych domen. Ameryka idzie więc sprawdzonym torem oddalania się na polu technologicznym

poza zasięg broni i możliwości bojowych dowolnego przeciwnika. Skłania to przeciwników do poszukiwania środków do obejścia niezwykle skutecznych lecz jednocześnie kosztownych systemów uzbrojenia. Na przykład fenomen taniej amunicji krążącej, czyli uderzeniowych bezzałogowych statków powietrznych, których symbolem stał się irański Shahed oraz jego różne wcielenia: rosyjski Gerań czy amerykański LUCAS. Amerykańskie przeciwlotnicze pociski kierowane PAC-3 czy NASAMS niszczą tego typu środki napadu powietrznego bez większych problemów, na dowolnej wysokości, na bardzo dużych odległościach, w każdych warunkach, dosłownie zawsze i wszędzie. Tyle tylko, że taki aparat uderzeniowy kosztuje 30 000 USD, a pocisk PAC-3 – 3 000 000 USD. Pocisk NASAMS kosztuje nieco mniej, ale to jest również milion dolarów. Tanich uderzeniowych bezzałogowych statków powietrznych można jednak wyprodukować i skierować na wroga tysiące, nikomu na świecie nie starczy do ich niszczenia kosztownych przeciwlotniczych pocisków kierowanych. Trzeba więc poszukiwać innych metod neutralizacji zagrożenia tego typu.

Nas jednak najbardziej interesuje, co strategia amerykańska mówi o Europie. Napisało w niej: *Do najważniejszych problemów, z którymi boryka się Europa, należą działania Unii Europejskiej i innych organów ponadnarodowych podważające wolność polityczną i suwerenność, polityka migracyjna przekształcająca kontynent i wywołująca konflikty, cenzura wolności słowa i tłumienie opozycji politycznej, gwałtownie spadający wskaźnik urodzeń oraz utrata tożsamości narodowych i pewności siebie. Jeśli obecne trendy się utrzymają, w ciągu 20 lat lub wcześniej kontynent ten będzie nie do po-*

B-21A ma być zdolny do przenoszenia konwencjonalnego i jądrowego uzbrojenia, stanowiąc kluczowy komponent triady nuklearnej Stanów Zjednoczonych. Fot. USAF

znania. *W związku z tym nie jest oczywiste, czy poszczególne państwa europejskie będą dysponować gospodarkami i armiami wystarczająco silnymi, by pozostać wiarygodnymi sojusznikami.*

Tu niestety nasze drogi się rozchodzą, bowiem to co dla nas jest przeciwdziałaniem rosyjskiej dezinformacji, dla Amerykanów jest ograniczaniem wolności słowa. Ujawnia się przy tym co innego. Same Stany Zjednoczone mogą nie być odporne na ten sposób prowadzenia wojny, jaki mogą im narzucić Chiny.

Pekin wyznaje teorię trzech wojen: kognitywną, ekonomiczną i prawną. Od lat wykorzystując mechanizmy ekonomiczne i prawne starają się uzależnić od siebie państwa zachodnie, w tym również Stany Zjednoczone. Pekin kontroluje dostawy galu (ponad 99 proc. produkcji) i germanu, które są niezbędne w stacjach radiolokacyjnych i technologii półprzewodników. W ogóle w Chinach wydobywa się 70 proc. tzw. metali ziem rzadkich i przetwarza 90 proc. z nich, a używając mechanizmów prawnych Chiny mogą decydować ile i komu ich sprzedadzą. Chiny posiadają ponad 80 proc. globalnych zdolności produkcyjnych baterii i dominują w produkcji ogniw fotowoltaicznych. Chiny zdecydo-

wanie zainwestowały niewyobrażalne wprost pieniądze w odnawialne źródła energii, są obecnie światowym liderem w rozwoju elektrowni wiatrowych i fotowoltaiki. Oczywiście Chiny również na polu energetyki jądrowej zajmują wysoką pozycję.

Jednocześnie chińska wojna kognitywna zdecydowanie zwalcza transformację energetyczną właśnie po to, by zwiększać dystans technologiczny na tym polu i jeszcze bardziej uzależniać od siebie inne państwa.

Po co o tym piszemy? Żeby uświadomić z jak wielowymiarowymi wyzwaniem mierzy się dziś świat Zachodu, a wraz z nim Stany Zjednoczone, w jakim stopniu ich zdecydowana militarna przewaga może być obchodzona bądź to prymitywnymi metodami, bądź też narzucaniem wojny w innych domenach niż te kinetyczne, w tym głównie w domenie kognitywnej, czyli skutecznej wojny informacyjnej, manipulacji i dezinformacji. Mimo całego postępu technologicznego, Stany Zjednoczone nie dostrzegają często tych zupełnie nowych zagrożeń, wciąż wierząc w tradycyjne, kinetyczne metody rozwiązywania światowych problemów. I w tym właśnie kontekście należy osadzić przyszły rozwój Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych, które m.in.



B-21A ma pełnić funkcję węzła dowodzenia, sterując i koordynując działania z bezzałogowymi statkami powietrznymi, co czyni go wysoce efektywną platformą uderzeniową w nowoczesnej wojnie powietrznej. Fot. USAF





Obecnie w służbie pozostaje 19 B-2A z 21 wyprodukowanych, z których jeden powrócił do służby pod koniec 2025 po poważnym uszkodzeniu w 2021 r. Mimo że docelową datą wycofania jest 2032 r., modernizacja i sytuacja geopolityczna mogą potencjalnie wpłynąć na ostateczny termin wycofania B-2A. Fot. US DoD



odpowiadają za działania cybernetyczne, które są tu rozumiane zupełnie inaczej, jako cyberataki na infrastrukturę krytyczną, hakowanie systemów itp. ale nie jako mechanizm wojny kognitywnej.

Zamiast jednak dywagować, trzeba oddać głos specjalistom amerykańskim i zacytować kluczowy dla rozwoju Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych raport „US Air Force in 2050”: *Wojna w powietrzu w 2050 r. może wyglądać zupełnie inaczej niż jej historyczne precedensy. Od samego początku konflikt w domenie powietrznej opierał się na dążeniu do ustanowienia panowania w powietrzu – zarówno w celach defensywnych we własnej przestrzeni, jak i ofensywnych w przestrzeni przeciwnika. Kontrola nieba była postrzegana jako niezbędny warunek wstępny do operacji na powierzchni ziemi, lądzie i morzu. Załogowe statki powietrzne – wielozadaniowe myśliwce i bombowce operujące ze stosunkowo bezpiecznych baz i zdolne do przetrwania wielu misji po wywalczeniu przewagi powietrznej – skutecznie zwiększały zasięg uderzenia przeciwko pełnej gamie celów lądowych i morskich. Zdolność do dostarczania amunicji na dużą skalę poprzez kampanie bombardowań przy akceptowalnym poziomie strat również zależała od umiejętności przejścia kontroli nad domeną powietrzną, przynajmniej tymczasowo.*

Do 2050 r., w starciu z najbardziej wymagającymi przeciwnikami, będziemy musieli napisać ten scenariusz na nowo. Kontrola przestrzeni powietrznej nadal będzie kluczowa dla sukcesu militarnego, ale to, jak, kiedy i gdzie zostanie osiągnięta, ulegnie zmianie. Wymuszają to dwa fundamentalne zjawiska.

Pierwszym z nich jest podatność wysuniętych baz stałych (a do pewnego stopnia nawet baz oddalonych) na ataki precyzyjnymi poc-

skami raketowymi. Drugim jest rozszerzenie stref rażenia broni przeciwlotniczej do bezprecedensowych, niemal nieograniczonych zasięgów. Chiny zainwestowały już w tysiące pocisków do ataków naziemnych – samosterujących, balistycznych i hipersonicznych – wyrzeliwanych z różnych platform. W konflikcie na Ukrainie skutecznie wykorzystano już tysiące rakiet i powietrznych systemów bezzałogowych. Siły powietrzne zależne od niewielkiej liczby łatwych do namierzenia, wysuniętych lotnisk nie będą miały racji bytu w 2050 r., a mogą nie mieć jej już dzisiaj. Podobnie broń przeciwlotnicza o zasięgu ponad 1000 mil, wspierana przez czujniki kosmiczne, narazi na ryzyko maszyny takie jak zbiornikowce, które tradycyjnie operowały bezkarnie. W obliczu najpoważniejszych wyzwań obecna koncepcja wspólnej walki (Joint Warfighting Concept) zakłada już, że w silnie strzeżonej przestrzeni powietrznej przewagę można uzyskać jedynie epizodycznie, poprzez działania pulsacyjne.

Istnieją także inne powody, by zmienić tradycyjne założenia dotyczące domeny powietrznej. W 2050 r. groźba odpowiedzi nuklearnej będzie stanowiła silny środek odstraszający przed głębokimi uderzeniami

konwencjonalnymi i długotrwałymi kampaniami bombardowań przeciwko równorzędnym przeciwnikom. Bombowce zdolne do przelamywania obrony powietrznej (penetrujące) nadal będą przydatne w ramach odstraszania nuklearnego, jednak wysyłanie dużych grup takich maszyn w osłonie myśliwców w głąb silnie bronionej przestrzeni będzie miało ograniczony sens – zwłaszcza biorąc pod uwagę dostępność kosztowo efektywnej broni dalekiego zasięgu oraz amunicji krążącej.

To jest rewolucja. To jest całkowite odejście od dotychczasowego modus operandi amerykańskiego lotnictwa wojskowego. Mowa jest o szerokim wykorzystaniu pocisków samosterujących dalekiego zasięgu odpalanych znad własnego terytorium, o wykorzystaniu wszelkich typów bezzałogowych statków powietrznych działających autonomicznie dzięki sztucznej inteligencji oraz tych które będą działać w środowisku sieciocentrycznym, gdzie jedne bezzałogowe aparaty latające zbierają informacje o potencjalnych celach, a inne wykonują na nie uderzenia, także jako pociski (amunicja krążąca). Powietrzna przewaga umożliwiająca swobodne penetrowanie przestrzeni



Pomimo 65 lat „na karku” bombowce B-52H Stratofortress mają zostać zmodernizowane i pozostać w służbie jeszcze przez co najmniej 20 lat. Fot. USAF



W nowocześniejszym bombowcu B-52J stare silniki Pratt&Whitney TF33 zostaną zastąpione nowymi Rolls-Royce F130. Zapewni to niższe zużycie paliwa i większy zasięg, jak również da mniejsze koszty utrzymania oraz wyższą niezawodność. Fot. USAF



powietrznej przeciwnika nie zostanie wywalczona, a jeśli już – to w sposób „pulsacyjny”, czyli na krótki okres czasu w danym rejonie (lokalnie), co zostanie szybko wykorzystane poprzez penetrację samolotów załogowych współdziałających z bezzałogowymi statkami powietrznymi, ale bramka możliwości zostanie szybko zamknięta. Jednocześnie trzeba położyć nacisk na obronę baz oraz na agresywny manewr lotniskowy, tak by nie działać w sposób długotrwały z tych samych baz, które w nowej erze działań wojennych nie są już bezpiecznym sanktuarium.

Dostrzeżono też wrażliwość sieci dowodzenia na nowoczesne wyzwania cyberinformatyczne: *Wszelkie przyszłe operacje w domenie powietrznej lub kosmicznej będą odbywać się w środowisku, w którym zdolność do pozyskiwania, przesyłania i wykorzystywania informacji będzie kwestionowana zarówno w cyberprzestrzeni, jak i w spektrum elektromagnetycznym. Do 2050 r. Siły Powietrzne i Siły Kosmiczne będą operować w sieciach zintegrowanych i współzależnych węzłów czujników, łączy komunikacyjnych oraz systemów zarządzania walką, które będą wysoce zautomatyzowane i będą płynnie zacierać granice między tradycyjnymi domenami wojny. Działanie na duży dystans zapewni przewagę, ale możliwość jej wykorzystania będzie zależeć od niezawodnie funkcjonujących źródeł i przepływów informacji. Możemy oczekiwać, że w 2050 r. znaczne zasoby i struktury sił zostaną poświęcone ochronie własnych źródeł informacji oraz atakowaniu zasobów przeciwnika.*

W spektrum elektromagnetycznym w celu wprowadzenia w błąd przeciwnika stosuje się szeroko zakłócenia mylące, trudne do rozpoznania, które zafałszowują tak obraz radiolokacyjny, jak i pomiary dokonywane przez systemy naprowadzania pocisków, tak w przyszłości podobne „zakłócenia mylące” mogą się pojawiać w cyberprzestrzeni. Na przykład w postaci filmów czy obrazów „wrzuconych” do zainfekowanej sieci, a które

będą wytworem sztucznej inteligencji i będą pokazywać nieistniejące cele rzekomo wykryte przez własne rozpoznania obrazowe z wykorzystaniem bezzałogowych platform powietrznych czy kosmicznych. W ten sposób będą one mogły kierować uderzenia lotnictwa w próżnię, albo wciągać samoloty załogowe w sprytnie zastawione pułapki.

Rola Sił Powietrznych nie ulegnie zmianie w tym sensie, że nadal będzie to komponent Sił Połączonych ściśle współdziałający z Siłami Kosmicznymi (które są od pewnego czasu samodzielnym Rodzajem Sił Zbrojnych) ze względu na powiązania rozpoznawczo-uderzeniowe, w zakresie łączności oraz budowania sieci wymiany informacji. Nadal mają one wspólnie tworzyć siły odstraszenia potencjalnego przeciwnika przed atakiem na Stany Zjednoczone, ale także mają być zdolne do globalnego reagowania w bardzo krótkim czasie, zachowując zdolność do działań gdziekolwiek na świecie. Będą jednak polegały w znacznie większym stopniu na systemach bezzałogowych, w tym w pełni autonomicznych oraz na broni dalekiego zasięgu odpalanej spoza zasięgu nowoczesnej obrony przeciwlotniczej, czyli z setek, a może tysięcy kilometrów.

Jeżeli chodzi o odstraszenie jądrowe, to w tej sprawie Amerykanie zapisali: *Nie przewidujemy, aby do 2050 r. nastąpiło odejście od oparcia na triadzie nuklearnej, w której Siły Powietrzne zapewniają komponenty powietrzne i lądowe. Program Sentinel otrzymał właśnie certyfikację do dalszego rozwoju. B-21 wchodzi do produkcji. Do 2050 r. pociski raketowe Minuteman III zostaną zastąpione, a do służby wejdzie znaczna flota bombowców B-21. Utrzymamy również solidny i bezpieczny pakiet nuklearnych zdolności C3BM (dowodzenia, kierowania, łączności i zarządzania polem walki).*

W 2012 r. administracja prezydenta Baracka Obamy rozpoczęła prace koncepcyjne nad następcą pocisków balistycznych LGM-30G Minuteman III po przeprowadzeniu ana-

liz kosztów i zagrożeń. Oficjalnie program Ground Based Strategic Deterrent (GBSD) uruchomiono w 2016 r., kiedy to wydano zapotrzebowania na propozycje ofertowe. Kontrowersje wzbudzał fakt, że chodziło o opracowanie klasycznego międzykontynentalnego pocisku balistycznego bazowania lądowego rozmieszczonego w silosach, który nie będzie jakimś szczególnym przełomem w stosunku do LGM-30G Minuteman III.

W 2020 r. jako jedyne dostawcę nowych międzykontynentalnych pocisków balistycznych LGM-35A Sentinel wybrano firmę Northrop Grumman, po tym jak Boeing wycofał się z rywalizacji. Poddostawcami będą Lockheed Martin, General Dynamics, Bechtel, Honeywell, Aerojet Rocketdyne, Parsons, Textron i inni. Ma to być pocisk trzystopniowy o zasięgu maksymalnym 13 000 km i ma przenosić jedną głowicę bojową oddzielną na torze lotu W87-1 z ładunkiem termojądrowym o mocy 475 kT. Największą zaletą pocisku ma być jego modułowa konstrukcja i otwarta architektura systemów, pozwalająca na łatwe wprowadzanie zmian i modernizacji w przyszłości. Na przykład oddzielany moduł głowicy Mk21, choć ma przenosić jeden ładunek bojowy, to ma mieć również możliwość przenoszenia większej liczby ładunków z indywidualnym naprowadzaniem na cel MIRV (Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle), jeśli zapadnie odpowiednia decyzja. Planuje się zakup 634 pocisków balistycznych LGM-35A Sentinel przy czym rozmieszczonych operacyjnie ma być 400, choć jednocześnie planuje się modernizację pod ich kątem wszystkich 450 silosów pocisków balistycznych Minuteman III, choć dziś nie wszystkie są w stanie gotowości do użycia. W gotowości do użycia utrzymywanych jest 400 pocisków rozlokowanych w silosach w bazach Malmstrom (Montana, 341st Missile Wing), Minot (Dakota Północna, 91st Missile Wing) i F.E. Warren (Wyoming, 90th Missile Wing). Dodatkowo ma być zakupionych 25 pocisków Sentinel

do próbnych odpaleń i do przeszkolenia pierwszej grupy personelu obsługowego.

Nowoczesne systemy naprowadzania i cyfrowe sterowanie zapewniają większą precyzję uderzenia w porównaniu do sukcesywnie modernizowanych, ale wciąż analogowych korzeni pocisków LGM-30G Minuteman III. Ponadto głowice bojowe nowych pocisków mają rozwijać prędkość terminalną $Ma=20-24$ i mają nie tracić prędkości w gęstych warstwach atmosfery jak to jest w przypadku głowic W78 z raket Minuteman III. Długość LGM-35A Sentinel ma wynosić 18-21 m wobec 18,3 m w przypadku LGM-30G Minuteman III. Przy porównywalnej masie całkowitej z ładunkiem bojowym (Sentinel – 36-38 t, Minuteman III – 36 t) w przypadku nowego pocisku większa ma być dopuszczalna masa przenieszonego ładunku, co pozwoli na prze-

noszenie cięższych ładunków, w tym dodatkowych systemów przeciwdziałania (np. głowic pozornych) przeciwko nowoczesnym systemom obrony przeciwrakietowej. Ponadto większa ma być średnica, 1,85 m wobec 1,68 m przy niemal identycznym zasięgu maksymalnym, 13 000 km. Oczywiście pociski Sentinel mają służyć głównie do odstraszenia, a nie do realnego użycia.

Formalnie międzykontynentalne pociski balistyczne bazowania lądowego są częścią 20. Armii należącej do Air Force Global Strike Command (AFGSC), dowództwa Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych odpowiadającego za uderzenia strategiczne. Z kolei ciężkie samoloty bombowe są zgrupowane w 8. Armii Lotniczej tego samego dowództwa (B-52H Stratofortress, B-1B Lancer i B-2A Spirit).

Drugim ważnym programem jest wprowadzenie do służby 100 trudnowykrywalnych bombowców Northrop Grumman B-21A Raider. Pierwszy prototyp samolotu oblatano 10 listopada 2023 r., natomiast drugi po raz pierwszy wzbił się w powietrze 11 września 2025 r. Ponadto zbudowano dwa prototypy do prób naziemnych i oczekuje się zbudowania następnych dwóch latających. Zewnętrznie jest on bardzo podobny do strategicznego samolotu bombowego Northrop Grumman B-2A Spirit, ale jest wiele istotnych różnic. Choć B-21A ma zasięg bez tankowania w powietrzu 12 000 km, udźwig uzbrojenia 12 ton oraz poddźwiękową prędkość przelotową i maksymalną, to jednocześnie jest on mniejszy od B-2A. Dokładne dane, nawet te podstawowe, są wciąż trzymane w tajemnicy, dlatego podane niżej dane są szacunkowe. Rozpiętość wynosi na przykład około 40-42 m (w przypadku B-2A parametr ten wynosi 52,4 m), napęd stanowią dwa dwuprzepływowe turbينية silniki odrzutowe bez dopalacza i są to przypuszczalnie zmodernizowane jednostki Pratt & Whitney F135, mające ciąg maksymalny 125-140 kN (F135 stosowane są na myśliwcach F-35 Lightning II), podczas gdy napęd B-2A stanowią cztery silniki General Electric F118-GE-100 o ciągu maksymalnym 77 kN. Ciąg sumaryczny nieco mniejszego B-21A wynosi więc 250-280 kN wobec 308 kN w przypadku B-2A. Maksymalna masa startowa B-2A wynosi 152 635 kg, a własna 71 700 kg, podczas gdy szacunki dla B-21A mówią, że maksymalna masa startowa w jego

Przebudowa komory uzbrojenia oraz nowe pylony umożliwią B-52J przenoszenie nowocześniejszych pocisków konwencjonalnych i jądrowych, w tym pocisków hipersonicznych. Fot. USAF



Program wdrożenia międzykontynentalnych pocisków balistycznych bazowania lądowego LGM-35A Sentinel to nie tylko rakiety, to unowocześnienie całego systemu, w tym nowe siły i infrastruktura dowodzenia. Sentinel ma zapewnić USA wiarygodne odstraszenie do 2075 r. Fot. US DoD



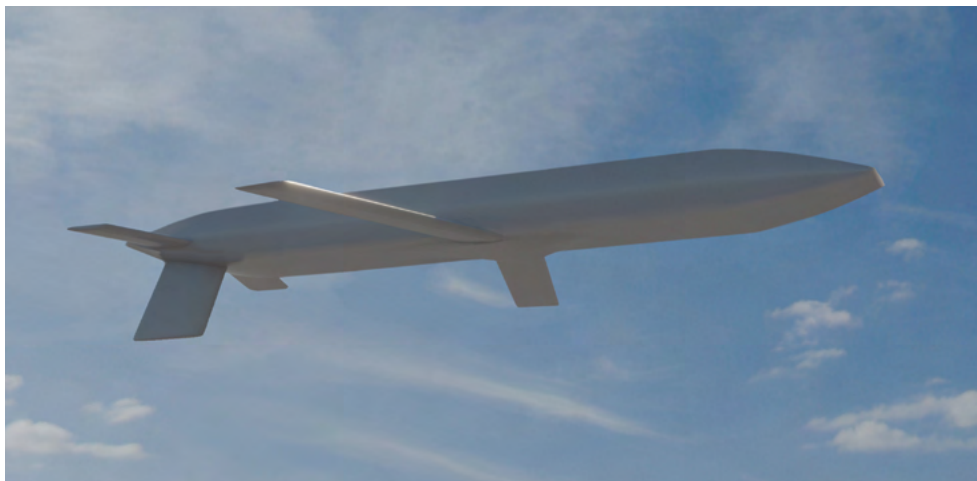
Główne wyróżniki pocisku samosterującego AGM-181A LRSO to bardzo duży zasięg, zdolność do pokonywania zaawansowanych systemów obrony powietrznej (stealth) i wysoka precyzja rażenia celów z dużej odległości. Fot. US DoD

przypadku wynosi 81 650-118 000 kg, a własna 31 750-48 000 kg. Jest to możliwe głównie dzięki zastosowaniu dużo lżejszych materiałów konstrukcyjnych, lżejszego wyposażenia radioelektronicznego i mniejszej masy zespołu napędowego.

Zupełnie nic nie wiadomo o wyposażeniu samolotu bombowego B-21A, choć wiadomo że będzie miał nowy szerokopasmowy terminal wymiany danych MADL+ (Multifunction Advanced Data Link). Ponadto B-21A będzie wyposażony w zaawansowaną stację radiolokacyjną z anteną z aktywnym skanowaniem elektronicznym AESA (Active Electronically Scanned Array) do obserwacji celów powietrznych, naziemnych i nawodnych. Radar typu AESA to wielozadaniowy radiolokator, który zamiast jednej dużej anteny wykorzystuje setki małych modułów nadawczo-odbiorczych. Umożliwia to błyskawiczne, elektroniczne sterowanie wiązką bez ruchu mechanicznego, oferując wyższą odporność na zakłócenia, większy zasięg oraz zdolność do jednoczesnego śledzenia wielu celów (powietrznych, lądowych i morskich) i mapowania terenu.

Z publicznie dostępnych informacji wynika, że kluczowymi elementami samolotu bombowego B-21A Raider, decydującymi o skuteczności bojowej samolotu będą:

- » Technologia utrudnionego wykrycia nowej generacji: zaawansowana obniżona wykrywalność w paśmie radiolokacyjnym i w podczerwieni (co najmniej dwie generacje nowocześniejsza niż ta zastosowana w samolotach bombowych B-2A) będzie połączona z aktywnymi systemami obronnymi, które zakłócą radary przeciwnika, czyniąc bombowiec niemal niewidzialnym (stealth i electronic stealth).
- » System Cognitive Electronic Warfare (Kognitywna Walka Elektroniczna): samolot będzie wykorzystywał zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji, co pozwoli pokładowym systemom walki elektronicznej na „uczenie się” i adaptację w czasie rzeczywistym do nowych, nieznanych wcześniej zagrożeń w paśmie radiolokacyjnym.
- » Zdolność do przenikania (penetration capability): płatowiec, awionika i wyposażenie zadaniowe oraz system walki elektronicznej zostaną zaprojektowane specjalnie do działania w najbardziej zaawansowanych środowiskach antydzostępowych (A2/AD – Anti-Access/Area Denial), tłumiąc systemy radarowe czyniąc je nieskutecznymi.
- » Fuzja sensorów (sensor fusion): będzie to zaawansowany proces komputerowy wykorzystujący sztuczną inteligencję, który



AGM-158B JASSM-ER to jeden z najskuteczniejszych pocisków klasy powietrze-ziemia dalekiego zasięgu na świecie. Jest wyposażony w silny ładunek bojowy o charakterze przenikająco-burzącym do niszczenia twardych celów strategicznych. Fot. USAF

automatycznie połączy dane z wielu czujników pokładowych oraz dane pochodzące ze źródeł zewnętrznych w jeden, zintegrowany obraz sytuacji taktycznej prezentowany załodze w czasie rzeczywistym.

Fuzja sensorów o bardzo wysokim stopniu integracji zapewni załodze B-21A bezprecedensową świadomość sytuacyjną (będzie ona widziała cały obraz walki w 360 stopniach w każdych warunkach, z podziałem na zagrożenia i cele i jednocześnie otrzyma rekomendacje do dalszego działania), zmniejszy obciążenie (nie będzie ona musiała zarządzać czujnikami, zrobi to komputer, dzięki temu załoga będzie mogła skupić się na wykonaniu zadania – taktyce, a nie na obsłudze samolotu), umożliwi szybsze podejmowanie decyzji (fuzja sensorów pozwoli wykryć i zidentyfikować wroga szybciej niż on zlokalizuje B-21A, co da przewagę w walce) oraz zapewni wysoką precyzję ataku (dane o lokalizacji celów pochodzące z różnych źródeł, zapewnią dokładne współrzędne dla uzbrojenia).

Planuje się budowę 100 lub nawet 145 samolotów B-21A, ale docelowe potrzeby USAF są oceniane na 175-200 samolotów, które mają stać się jedynym typem bombowca stra-

tegicznego. Planuje się wyposażenie w nie 7. Skrzydła Bombowego w Dyess w Teksasie, 28. Skrzydła Bombowego z Ellsworth w Południowej Dakocie i 509. Skrzydła Bombowego w Whiteman w Missouri. Ciekawostką jest to, że nie wymienia się w tych zamierzeniach obu skrzydeł wyposażonych w B-52H (2. Skrzydło Bombowe z Barksdale w Luizjanie i 5. Skrzydło Bombowe z Minot w Północnej Dakocie) co wynika z faktu, że planowana jest modernizacja samolotów B-52H do wersji B-52J! Obecne silniki mają być wymienione na nowoczesne i silniejsze Rolls-Royce F130 o mocy maksymalnej 75 kN z zachowaniem układu ośmiesilnikowego. Bombowiec ma też otrzymać nowy radar AN/APG-79 z anteną z aktywnym skanowaniem elektronicznym (AESA), pochodzący z wielozadaniowego samolotu myśliwskiego bazownego pokładowego F/A-18 Super Hornet. Zgodnie z podjętymi decyzjami eksploatacja zmodernizowanych samolotów bombowych B-52J ma być prowadzona do lat 50. XXI wieku a być może nawet do 2060 r.

B-21A i B-52J zostaną uzbrojone w nowe strategiczne pociski samosterujące dalekiego zasięgu AGM-181A LRSO (Long Range Stand

Off Weapon) opracowane przez RTX Corporation (zastąpią pociski AGM-86B ALCM, znajdujące się w służbie od lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku). Konkurentem był projekt Lockheed Martin YAGM-180A, ale wybrano rozwiązanie RTX. Od grudnia 2022 r. pocisk YAGM-181A wykonał nie mniej niż dziesięć lotów próbnych. Osiągnięcie wstępnej gotowości operacyjnej jest planowane około 2030 r. Zakłada się pozyskanie 1087 pocisków AGM-181A LRSO (w tym 67 prototypowych i 1020 seryjnych). Do produkcji zostanie wdrożona tylko jedna wersja – z jądrowym ładunkiem bojowym W80-4 o mocy regulowanej 5-150 kt.

Natomiast jako konwencjonalne pociski samosterujące dalekiego zasięgu USAF ma wykorzystywać Lockheed Martin AGM-158B JASSM-ER (Joint Air-to-Surface Standoff Missile – Extended Range) i AGM-158D JASSM-XR (eXtreme Range). Zasięg AGM-158B ma wynosić 575 mil (925 km), a AGM-158D – 1000 mil (1600 km).

Napęd AGM-181A LRSO ma stanowić małogabarytowy dwuprzepływowy turbinowy

silnik odrzutowy Williams F107. Według opublikowanych danych pocisk ma uzyskiwać zasięg 1500 mil (2400 km). Najważniejszą jego cechą ma być utrudnione wykrycie radiolokacyjne, co spowoduje że pocisk będzie niezwykle trudny do zwalczania (podobnie jak AGM-158B JASSM-ER i AGM-158D JASSM-XR). Dzięki zaawansowanym czujnikom i cyfrowym mapom terenu (TERCOM, DSMAC nowej generacji), AGM-181A LRSO będzie mógł „przytulać się” do rzeźby terenu, ukrywając się dla maskowania w cieniu radarowym (za wzgórzami, w dolinach), przemieszczając się na wysokości 30-50 m.

USAF prowadzi dwa programy budowy pocisków hipersonicznych dla lotnictwa strategicznego i taktycznego: RTX Corporation HACM (Hypersonic Attack Cruise Missile) i Lockheed Martin AGM-183A ARRW (Air-Launched Rapid Response Weapon).

Program AGM-183A ARRW został zapoczątkowany w 2018 r. i dotyczy budowy hipersonicznego pocisku aerobalisticznego (pocisku balisticznego odpalanego z powietrza) dalekiego zasięgu. Atak ma przeprowadzać od-

dzielający się na torze lotu bezsilnikowy pojazd szybujący. Może on manewrować w celu uniknięcia obrony przeciwrakietowej, służy do błyskawicznego niszczenia celów o bardzo dużym znaczeniu. Do naprowadzania na cel wykorzystuje układ nawigacji inercyjnej wspomagany sygnałem GPS (globalnego systemu nawigacji satelitarnej). Masa startowa jest szacowana na 3000 kg, prędkość lotu na Ma=5-7 (Ma=6,5-8, według innych danych), a zasięg maksymalny na 1000 mil (1600 km). Na aktywnym odcinku toru lotu napęd pocisku stanowi silnik rakietowy na stały materiał pędny (Aerojet Rocketdyne). W pierwszej kolejności do przenoszenia AGM-183A ARRW ma być przystosowany samolot bombowy B-52J (6 szt.), a następnie myśliwsko-bombowy F-15E Strike Eagle (1 szt.). W rozwoju ARRW napotkano jednak na problemy, co skutkowało wstrzymaniem finansowania programu, ale ma być ono przywrócone.

Natomiast, jeśli chodzi o hipersoniczny pocisk samosterujący dalekiego zasięgu HACM to ma on rozwijać prędkość Ma=8 i mieć zasięg maksymalny 1000 mil morskich (1850 km). W przeciwieństwie do systemów szybujących HACM wykorzystuje silnik strumieniowy z naddźwiękową komorą spalania (scramjet), co zapewnia napęd na całej trasie lotu. Pociski tego typu poruszają się w atmosferze na mniejszych wysokościach niż pociski balistyczne, co w połączeniu z ogromną prędkością i manewrowością czyni je bardzo trudnymi do wykrycia i przechwycenia przez systemy obrony powietrznej.

Pocisk HACM to wspólne przedsięwzięcie amerykańsko-australijskie realizowane przez RTX Corporation i Northrop Grumman (Stany Zjednoczone) oraz Southern Cross Integrated Flight Research Experiment (Australia). W lotnictwie amerykańskim nosicielami HACM mają najpierw zostać samoloty myśliwsko-bombowe F-15E Strike Eagle (3 szt.), a następnie bombowce B-52J (20 szt.). Natomiast w przypadku lotnictwa australijskiego nosicielami mają być wielozadaniowe samoloty myśliwskie F/A-18F Super Hornet i F-35A Lightning II, ataku elektronicznego i ogniowego przełamania obrony powietrznej EA-18G Growler (2 szt.) oraz morskie patrolowo-rozpoznawcze P-8A Poseidon (4 szt.). Program zapoczątkowano w 2021 r., a termin rozpoczęcia wdrożenia do służby HACM wyznaczono na 2027 r.

Jacek Fiszer, Jerzy Gruszczyński 

Hipersoniczny pocisk samosterujący HACM jest projektowany tak, żeby mógł być przenoszony i wyrzucany z różnych platform powietrznych (bombowce, myśliwce). Stanowi udane połączenie prędkości, manewrowości i trudności wykrycia. Fot. RTX

Dzięki ogromnej prędkości pocisk hipersoniczny AGM-183A ARRW drastycznie skraca czas reakcji obrony przeciwnika, pozwalając na szybkie uderzenie w cele konwencjonalne z dużej odległości. Fot. USAF





C-295M jest zaliczany obecnie do najlepszych lekkich samolotów transportowych na świecie. Decyduje o tym nowoczesna konstrukcja i wyposażenie, osiągi i możliwości operacyjne oraz niezawodność i niskie koszty eksploatacji. Fot. Paweł Bondaryk

Polskie lotnictwo wojskowe 1945-2025

Jerzy Gruszczyński, Jacek Fiszer

Wojskowe lotnictwo transportowe jest przeznaczone do przewozu drogą powietrzną wojsk, sprzętu i zaopatrzenia oraz ewakuacji rannych i chorych, przewozu i wysadzania desantów powietrznych i grup specjalnych. Wojskowe lotnictwo transportowe wyposażone jest w samoloty i śmigłowce. Jednostki lotnictwa transportowego mogą wchodzić w skład związków wszystkich rodzajów sił zbrojnych.

W zależności od wagi przewożonych ładunków i zasięgu samoloty transportowe możemy podzielić na pięć grup: bardzo lekkie, lekkie, średnie, ciężkie i bardzo ciężkie. Samoloty transportowe wyposażone są w odpowiednio przystosowaną ładownię, osobową, osobowo-towarową lub towarową. Wymiary ładowni często dostosowuje się do określonego rodzaju sprzętu wojskowego. Należy pamiętać, że ładowność samolotu jest zmienna, gdyż zależy od odległości, jaką ma on do pokonania bez tankowania. Ograniczeniem jest również możliwość wykonania startu z lotniska – decydującym czynnikiem jest długość pasa. Jeśli jest ona ograniczona to wówczas samolot może wziąć mniej ładunku lub paliwa.

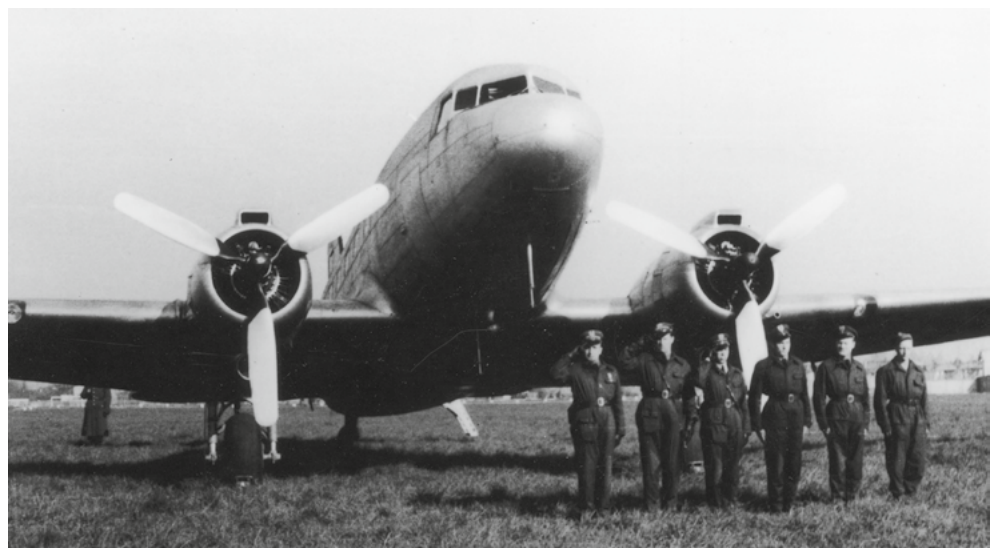
Lotnictwo łącznikowe wykonuje zadania w systemie łączności, dowodzenia i współdziałania na rzecz dowództw i sztabów związków operacyjnych i taktycznych. Pododdziały (oddziały) lotnictwa łącznikowego organizacyjnie mogą wchodzić w skład związków wszystkich rodzajów sił zbrojnych. Lotnictwo łącznikowe wykonuje swoje zadania wykorzystując samoloty i śmigłowce.

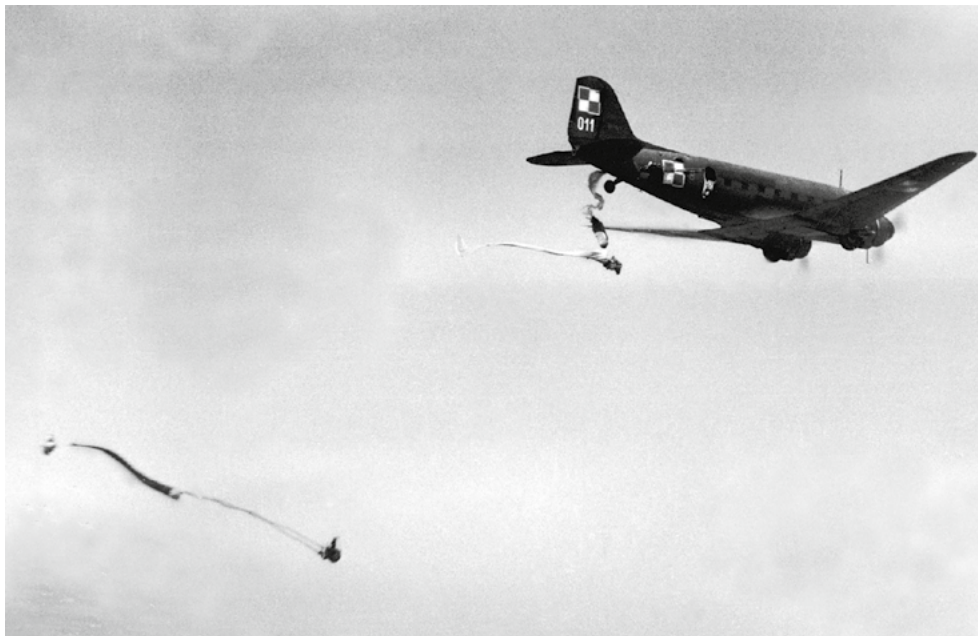
C-47 były pierwszymi wojskowymi samolotami transportowymi w Polsce po wojnie. Pochodziły z demobilu amerykańskiego. Służba C-47 dobiegła końca w 1959 r. Fot. zbiory Autorów

Po II wojnie światowej lotnictwo transportowe i łącznikowe w Polsce długo było niedoinwestowane. W obu obszarach do zasadniczych zmian doszło dopiero w latach siedemdziesiątych. Zakończono wówczas wypełnianie etatów i wyposażanie w sprzęt 13. pułku lotnictwa transportowego (pltr), a 36. samodzielny specjalny pułk lotniczy (sspl) przeformowano w 36. specjalny pułk lotnictwa transportowego (spltr) dedykowany do przewozu bardzo ważnych osobistości (eskadra samolotów średniego zasięgu, eskadra

samolotów krótkiego zasięgu, klucz śmigłowców) oraz utworzono 37. pułk śmigłowców transportowych (pśtr). Ponadto przy wyższych związkach taktycznych (korpusach OPK) i związkach taktycznych (dywizje lotnicze) utworzono eskadry lotnicze o przeznaczeniu transportowo-łącznikowym.

Przez 30 lat po wojnie wojskowe lotnictwo transportowe w Polsce wykorzystywało głównie dwusilnikowe samoloty transportowe, pasażersko-transportowe i pasażerskie C-47, Li-2 i Il-14. W latach 70. i 80. dalej utrzymywa-





Samolot Ił-14, 13. pułk lotnictwa transportowego; lotnisko Kraków-Balice, lata sześćdziesiąte. W służbie zastąpił C-47. Fot. WAF

liśmy w linii Ił-14, ale uzupełniliśmy je An-26, wyposażonymi w tylne wrota. Z rozważanego zakupu An-32 zrezygnowaliśmy. Wykorzystanie Ił-14 w zadaniach transportowych zakończyliśmy w 1992 r., An-26 – w 2008 r., kiedy zastąpiliśmy je dwusilnikowymi samolotami lekkimi C-295M i uzupełniliśmy czterosilnikowymi średnimi C-130 Hercules.

W tym samym czasie w lotnictwie łącznikowym wykorzystywaliśmy samoloty Po-2, CSS-13 (licencyjna wersja Po-2), Jak-12 i PZL-104 Wilga (stopniowo uzupełniały je śmigłowce SM-1, SM-2 i Mi-2, aż do całkowitego zastąpienia). Ponadto, krótko po wojnie, w 9. samodzielnej eskadrze łącznikowej KBW, loty wykonywano na poniemieckich samolotach Fieseler Fi 156 Storch, Messerschmitt Bf 108 Taifun i Focke-Wulf Fw 58 Weihe, a w eskadrze lotnictwa MW na Fi 156 Storch. W latach 60. i 70., wdrażaliśmy lekkie samoloty wielozadaniowe An-2 (pierwsze An-2 wyprodukowane w ZSRR wprowadziliśmy do służby w latach pięćdziesiątych). Były to maszyny długowieczne i bardzo uniwersalne, służyły nam do 2012 r. Zastąpiły je samoloty M28.

Listę samolotów pasażerskich wykorzystywanych do transportu specjalnego bardzo ważnych osobistości otwierają Ił-18 i An-24 (wprowadzone do użytku w latach 60.), które w kolejnej dekadzie zastąpiły Tu-134 i Jak-40. Te ostatnie okazały się być „nie do zdarcia”, dlatego w latach 90. zakupiliśmy zmienników tylko dla Tu-134, czyli samoloty Tu-154. W grudniu 2006 r. rozpisano przetarg na sześć nowych samolotów transportu specjalnego krótkiego zasięgu dla zastąpienia Jak-40, jednak w maju 2007 r. przetarg anulowano. Druga dekada XXI w. to okres, w którym w jednostce transportu specjalnego nie istnieje komponent samolotowy (w 1. Bazie Lotnictwa Transportowego funkcjonuje tylko eskadra śmigłowców). Kompensowane



to jest czarterem Embraerów ERJ-175 od PLL LOT. Dopiero na przełomie drugiej i trzeciej dekady XXI w. komponent samolotowy zostaje w 1. BLTr odtworzony, jednostka otrzymuje Boeingi 737-800 i Gulfstream G.550.

SAMOLOTY TRANSPORTOWE

Pierwsze Li-2 lotnictwo Wojska Polskiego w ZSRR otrzymało w sierpniu 1944 r., kiedy trzy maszyny tego typu (obok sześciu Po-2) znalazły się na stanie samodzielnej eskadry transportowej. Jednostka była podporządkowana Naczelnemu Dowództwu WP. W październiku jeden samolot Li-2 przekazano do 2. samodzielnej eskadry sztabowej podległej Dowództwu Lotnictwa WP. W listopadzie 2. sesztab otrzymała jeden samolot C-47. W marcu 1945 r. setr została przeformowana i rozbudowana, na jej bazie powstała 6. samodzielna eskadra transportowa. Otrzymała 5 Li-2 (w tym 2 egzemplarze z setr) i 5 C-47, ale już w kwietniu dokonano zmiany i jeden samolot Li-2 przekazano do 2. sesztab. W kwietniu 1945 r. na Okęciu utworzono 7. samodzielny eskadrę transportową, która otrzymała 10 Li-2, do przewozu pasażerów, ładunków i poczty na trasach krajowych i zagranicznych. W październiku 1945 r. eskadrę rozformowano, a jej sprzęt w grudniu przeka-

Li-2 w lotnictwie wojskowym wykorzystywano do przewozu ładunków i ludzi, desantów spadochronowych, lotów patrolowych, zadań fotogrametrycznych, holowania rękawów strzeleckich i do szkolenia. Fot. WAF

zono reaktywowanym Polskim Liniom Lotniczym LOT stwarzając tym samym podstawę do uruchomienia regularnej komunikacji cywilnej.

We wrześniu 1945 r. rozwiązano 2. sesztab a jej Li-2 (2 szt.) i C-47 (1 szt.) przekazano do 6. setr. Dysponowała ona sześcioma Li-2 (dostawa 3+3) i sześcioma C-47 (dostawa 1+5). W lipcu 1946 r. na bazie 6. setr została sformowana rządowa eskadra transportowa. W marcu 1947 r. na bazie eskadry rządowej i 2. mieszanego pułku lotniczego utworzono specjalny pułk lotniczy, w którym jedna eskadra została wyposażona w samoloty C-47 pocho-

dzące z amerykańskiego demobilu, a druga – w Po-2. Dwa Li-2 skierowano do kasacji, a cztery przekazano do Oficerskiej Szkoły Lotniczej w Dęblinie (zastąpiły Szczę-2). Skasowano również cztery C-47, a dwa przekazano do 9. samodzielnej eskadry łącznikowej KBW (wykorzystywano je w latach 1947-1948).

Jedenaście samolotów transportowych C-47 z amerykańskiego demobilu przed wprowadzeniem do służby w specjalnym pułku lotniczym poddano remontowi w zakładach w Mielcu. W 1949 r. przez kilka miesięcy na stanie polskiego lotnictwa wojskowego były dwa C-47 pochodzące z Czechosłowacji. Ponadto w latach 1952-1953 jednego C-47 (przekazanego przez 36. specjalny pułk lotniczy) użytkowała OSL nr 5 w Radomiu. Wykorzystywano go do szkolenia pilotów myśliwskich w sprowadzaniu i zająsci do lądowania w trudnych warunkach atmosferycznych. Ostatnie cztery C-47 w styczniu 1959 r. przekazano PLL LOT. Wraz z czterema innymi C-47 naszego narodowego przewoźnika sprzedano je do Iranu. Łącznie lotnictwo wojskowe miało 17 samolotów C-47.

Kolejna dostawa 15 samolotów Li-2 miała miejsce w latach 1950-1953 (1950 – 5, 1951 – 3, 1952 – 6 i 1953 – 1), wdrożono je do służby w specjalnym pułku lotniczym, stacjonującym

na lotnisku Warszawa-Okęcie (od kwietnia 1951 r. był to 36. spl). Kilka Li-2 wykorzystywano do lotów fotogrametrycznych. W 1957 r. PLL LOT przekazał wojsku dwa swoje Li-2. Otrzymała je 19. lotnicza eskadra holownicza (leh) stacjonująca na lotnisku w Słupsku. Następne dwa swoje Li-2 PLL LOT przekazał wojsku w 1959 r. Tym razem otrzymała je samodzielna eskadra lotnictwa rozpoznawczego Wojsk Ochrony Pogranicza (wykorzystywano je do lotów patrolowych dalekiego zasięgu, natomiast do lotów bliskiego zasięgu wykorzystywano Jak-12). W latach sześćdziesiątych 36. sspl przekazał swoje Li-2 do 55. pltr (jednostka została sformowana w 1963 r. na lotnisku Kraków-Balice, w 1967 r. zmieniła numer i stała się 13. pltr). Li-2 z 13. pltr wycofano w 1970 r., z 19. leh w 1973 r. Ostatni lot na Li-2 wykonano 5 lutego 1974 r. w 23. leszk WOSL. Natomiast ostatni lot w ogóle miał miejsce 13 maja i było to przebazowanie Li-2 z Dębina do Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie. Łącznie lotnictwo wojskowe miało 35 Li-2.

W lipcu 1950 r. specjalny pułk lotniczy otrzymał dwa samoloty Ił-12, w tym pasażerski Ił-12B i transportowy Ił-12D. Z końcem 1959 r. zdjęto je ze stanu 36. sspl i w lutym 1960 r. przekazano 19. leh. Wykorzystywano je do zabezpieczenia strzelań artylerii przeciwlotniczej na poligonie w Wicku Morskim. Skasowano je w latach 1968-1969.

Pierwsze cztery pasażerskie Ił-14P z ZSRR sprowadzono do Polski w latach 1955-1956. Kolejna dostawa miała miejsce w latach 1958-1959 i obejmowała 13 samolotów w trzech wersjach: pasażerskiej Ił-14P (2 szt.), pasażerskiej o podwyższonym standardzie Ił-14S (3 szt.) i pasażersko-transportowej Ił-14P(T) (8 szt.).

Pochodziły one z NRD i były wyprodukowane na radzieckiej licencji w VEB Flugzeugwerke w Dreźnie. Wszystkie 17 wprowadzono na wyposażenie 36. sspl. Od lat 60. samoloty te stopniowo przekazywano do 13. pltr, a następnie do eskadr lotnictwa transportowo-łącznikowego przy dowództwach rodzajów wojsk, korpusach i dywizjach. Bazą dla utworzenia 55. pltr na lotnisku Kraków-Balice był klucz An-2 wcześniej stacjonujący na lotnisku Rakowice-Czyżyny w Krakowie (dedykowany do zabezpieczenia szkolenia spadochronowego 6. Dywizji Powietrzno-Desantowej) oraz komponent wydzielony z 36. sspl (4 Li-2, 4 Ił-14). 55. pltr tworzyły dwie eskadry: samolotów Li-2 i Ił-14 oraz samolotów An-2. Po uszczupieniu sprzętowym również 36. sspl tworzyły dwie eskadry: samolotów Ił-18 i Ił-14 oraz samolotów Ił-14 i Li-2.

W latach 1968-1980 jeden Ił-14 (Ił-14E) po zabudowie wyposażenia specjalnego był wykorzystywany do rozpoznania radioelektronicznego. Ponadto Ił-14 z 13. pltr realizowały loty fotogrametryczne (jako zadanie przejęte od Li-2) oraz na zabezpieczenie szkolenia poligonowego artylerii przeciwlotniczej (trzy egzemplarze oddelegowane do 19. leh w latach 1973-1975). Miała je również Wyższa Oficerska Szkoła Lotnicza (23. leszk). W 1987 r. 13. pltr zreorganizowano i z trzech eskadr utworzono dwie. Jedna miała An-26 i An-12, druga – An-2 i Ił-14. W 1989 r. liczba Ił-14 spadła do trzech. Ił-14P 3037 spisano 7 kwietnia 1992 r., Ił-14P(T) 3065 – 30 listopada 1995 r., Ił-14P(T) 3067 – 23 września 1997 r. (ostatni lot na nim wykonano w grudniu 1995 r. i był to jednocześnie ostatni lot na Ił-14 w lotnictwie wojskowym). Egzemplarze 3065 i 3067 w końcówce

An-12 zaprojektowano specjalnie dla wojsk powietrzno-desantowych. Ładownia miała z tyłu wrota składające się z trzech części. Otwierane były do wewnątrz kadłuba, a z wylazu wysuwany był na ziemię trap, po którym następował załadunek i wylądunek pojazdów, ładunków i ludzi. Fot. zbiory Autorów



An-26 intensywnie wykorzystywano do szkolenia wojsk powietrzno-desantowych, polskiego i zagranicznego personelu latającego i technicznego oraz przewozów na trasach krajowych i zagranicznych. Zastąpiły w służbie Li-2. Fot. Piotr Butowski





DGRSZ



Przez 36. specjalny pułk lotnictwa transportowego przeszło pięć samolotów pasażerskich Ił-18, ale jednocześnie wykorzystano nie więcej niż dwa. Fot. zbiory Autorów

swojej służby były przystosowane do wykonywania zadań fotogrametrycznych.

Dwa czterosilnikowe średnie samoloty transportowe An-12B służyły do szkolenia w desantowaniu ładunków ciężkich oraz do szkolenia w szybkim załadunku i wyładunku sprzętu i zaopatrzenia, wraz z transportem tego sprzętu z lotniska na lotnisko (desant z lądowaniem na ziemi). Ponadto wykonywały one komercyjne loty usługowe. Pierwszy zakupiony w ZSRR polski An-12B wylądował na lotnisku Kraków-Balice 24 września 1966 r. Drugi An-12B przybył do Polski pięć dni później.

13 maja 1977 r. doszło do katastrofy An-12B z numerem bocznym 50, który był w tym momencie w czarterze PLL LOT i nosił rejestrację SP-LZA. Samolot z ładunkiem do Libanu podchodził do lądowania w Bejrucie, jednak z powodu niezrozumienia komend kontrolera lotniczego uderzył w zbocze góry i rozbił się koło wsi Aramoun. Samolot uległ zniszczeniu, grzebiąc w szczątkach 9 osób załogi. Na drugim An-12B z numerem 51 ostatni lot wykonano 2 lipca 1993 r. Samolot sprzedano do Bułgarii.

W latach 1972-1973 z ZSRR do Polski dostarczono 12 lekkich samolotów transportowych An-26 (początkowo planowano zakup 20 dla dwóch eskadr). Po wprowadzeniu An-26 struktura 13. pltr stała się trzyeskadrowa: eskadra An-26, eskadra An-12 i Ił-14 oraz eskadra An-2. Na jednym An-26 była zabu-

dowana aparatura specjalna do kalibracji środków radionawigacyjnych na lotniskach. W latach 1990-1991 zdjęto ze stanu dwa An-26, przekazując je do ZSRR jako rozliczenie za wcześniej wykonane remonty główne pozostałych samolotów. 13. pltr rozformowano w grudniu 2000 r. i z dniem 1 stycznia 2001 r. na jego bazie utworzono 13. eskadrę lotnictwa transportowego. Od 2003 r. An-26 zaczęto zastępować C-295M. Pięć wycofano jeszcze w tym samym roku, a pięć w 2008 r. Ostatni lot An-26 w lotnictwie wojskowym miał miejsce 16 stycznia 2009 r.

Próba modernizacji technicznej wojskowego lotnictwa transportowego w Polsce po transformacji ustrojowej po raz pierwszy została podjęta w 1994 r., a zmiennikami dla An-26 miały być samoloty CN-235. Kontrakt obejmował pozyskanie ośmiu sztuk, z jednoczesnym zakupem przez stronę hiszpańską w zakładach PZL-Świdnik 8-12 śmigłowców W-3 Sokół. Z uwagi na ograniczony budżet MON zakup nie doszedł wówczas do skutku.

Pierwszy lekki samolot transportowy C-295M (wersja rozwojowa CN-235 z większą maksymalną masą przewożonego ładunku i zasięgiem) wyprodukowany dla polskiego lotnictwa wojskowego przybył na lotnisko Kraków-Balice 15 sierpnia 2003 r. Dostawa zamówionych ośmiu egzemplarzy (na podstawie umowy z 28 sierpnia 2001 r.) została zakończona 23 sierpnia 2005 r. Wyposażono w nie 13. eltr, dano im numery boczne od 011

Głównym przeznaczeniem średnich samolotów transportowych C-130 Hercules w Polsce jest przewóz większych ładunków oraz przerzut sił i środków na odległości przekraczające możliwości C-295M. Fot. DGRSZ

do 018. Korzystając z aneksu do umowy na zakup 26 października 2006 r. zawarto kontrakt na dwa kolejne C-295M. Dostarczono je w sierpniu-wrześniu 2008 r. (019 i 020). W październiku podpisano kontrakt na następne dwa C-295M (021 i 022), które jeszcze w grudniu 2008 r. dotarły do Polski. 23 stycznia 2008 r. podczas podejścia do lądowania w 12. Bazie Lotniczej w Mirosławcu doszło do katastrofy C-295M z numerem 019. Śmierć poniosły wszystkie osoby znajdujące się na pokładzie – czterech członków załogi i 16 pasażerów. Po rozformowaniu jednostki z Okęcia zaistniała potrzeba pozyskania dodatkowych samolotów, bowiem poza transportem specjalnym ważnych osobistości 36. spltr realizował przewozy w ramach wsparcia polskich kontyngentów wojskowych poza granicami kraju. Zapadła decyzja o dokupieniu pięciu C-295M. Kontrakt zawarto 29 czerwca 2012 r., a dostawę zrealizowano w okresie od października 2012 do listopada 2013 r. (023, 024, 025, 026 i 027). Obecnie 8. BLTr (13. eskadra lotnictwa transportowego) dysponuje 16 samolotami C-295M.

13 grudnia 2024 r. Agencja Uzbrojenia MON i Airbus Defence & Space podpisały umowę w sprawie odnowienia i unowocześnienia C-295M polskich Sił Powietrznych w latach 2025-2033. Prace modernizacyjne na pierwszych dwóch C-295M mają zostać przeprowadzone w Hiszpanii, na pozostałych, w Polsce w zakładach Airbus Poland. Celem jest wyposażenie floty C-295M w nowoczesne systemy awioniczne oraz zwiększenie zdolności operacyjnych samolotów poprzez modernizację systemów identyfikacji bojowej „swoj-obyj”, łączności radiowej i satelitarnej, obrony własnej oraz zwiększenie możliwości desantowania skoczków spadochronowych.

Pierwsza oferta przekazania Polsce średnich samolotów transportowych C-130 Hercules pojawiła się w połowie lat 90., gdy WLOP zaproponowano pozyskanie czterech C-130B wcześniej używanych przez USAF. Z propozycji tej nie skorzystano. Do pozyskania większych samolotów transportowych przystąpiliśmy dopiero w latach 2002-2003. Podjęto wówczas rozmowy mające na celu pozyskanie sześciu samolotów C-130K, wycofanych ze służby w RAF (w tym jeden jako źródło części zapasowych). W 2004 r. rząd Stanów Zjednoczonych zdecydował o przekazaniu Polsce sześciu C-130K w ramach bezzwrotnej pożyczki na cele wojskowe. Ten zamiar został sformalizowany decyzją MON z 4 czerwca 2005 r., a 15 czerwca podpisano stosowną umowę z Amerykanami. Szybko okazało się jednak, że remont samolotów przed przekazaniem musi być znacznie poważniejszy



Tu-134 był pierwszym samolotem komunikacyjnym zaprojektowanym, zbudowanym i wdrożonym do produkcji w ZSRR, który spełniał zachodnie standardy i mógł wykonywać loty na międzynarodowych trasach cywilnych. Na zdjęciu Tu-134A, 36. specjalny pułk lotnictwa transportowego. Fot. zbiory Autorów

i zdecydowanie droższy niż dotychczas sądzono i program zakończono, przystępując do poszukiwania innego rozwiązania.

Umowa dotycząca przekazania Siłom Powietrznym przez Stany Zjednoczone pięciu samolotów C-130E, z nadwyżek sprzętowych USAF została podpisana 10 stycznia 2006 r. (był to aneks do wcześniejszej umowy). Pierwszy z nich dotarł do 33. BLTr w Powidzu 24 marca 2009 r., otrzymał numer 1501. Wszedł na wyposażenie 14. eskadry lotnictwa transportowego. Pierwszy lot operacyjny wykonano w sierpniu, a pierwszy lot do Afganistanu w grudniu 2009 r. Następny egzemplarz (1502) dotarł do Polski 26 kwietnia 2010 r. Ponieważ dostawa kolejnych Herculesów odsuwała się w czasie, Amerykanie doraznie wypożyczyli nam trzy swoje C-130E. Dostawa pierwszego (1506) miała miejsce 20 października 2009 r., drugiego (1507) – 29 września 2010 r., trzeciego (1508) – 19 maja 2011 roku. W lutym 2010 r. egzemplarz 1506 podczas lotu do Afganistanu uległ uszkodzeniu. Po szczegółowej inspekcji na ziemi zapadła decyzja o jego nienaprawianiu i złomowaniu na miejscu (podczas gwałtownego manewru płatowiec został poddany przeciążeniom przekraczającym dopuszczalne). Egzemplarz 1507 przybył do Polski z małym zapasem rezerwy płatowca i już latem 2011 r. jego wykorzystanie dobiegło końca. Pozostał w Powidzu jako naziemna pomoc szkoleniowa. Natomiast 1508 zwróciliśmy Stanom Zjednoczonym we wrześniu 2012 r. W międzyczasie zrealizowano dostawę do Polski „właściwych” egzemplarzy: 1503 – 16 października 2010 r., 1504 – 16 września 2011 r. i 1505 – 23 lipca 2012 r. W latach 2024-2025 wycofaliśmy cztery C-130E, zachowując w służbie egzemplarz 1501, jego rezerwa pozwala na utrzymanie go w linii do 2030 r. Jako pierwszy z dniem 30 lipca 2024 r. służbę zakończył 1503. Następnie 12 sierpnia przekazano go Muzeum Sił Powietrznych. Przelot



Lotnictwo wojskowe w Polsce wykorzystywało łącznie sześć samolotów pasażerskich An-24W (36. samodzielny specjalny pułk lotniczy, Warszawa-Okęcie). Fot. WAF

samolotu z Powidza do Dębina miał miejsce 18 lipca 2024 r.

12 kwietnia 2021 r. podpisano polsko-amerykańską umowę w sprawie przekazania Polsce 5 samolotów C-130H, również z nadwyżek sprzętowych USAF. Zgodnie z zapisami niezbędny przed wdrożeniem do służby okresowy przegląd strukturalny (PDM – Programmed Depot Maintenance) miał zostać zrealizowany przez Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 2 w Bydgoszczy. Pierwszy C-130H (1509) dla Polski dotarł do Bydgoszczy 15 lipca 2022 r. (w stosunku do pierwotnego planu z półrocznym opóźnieniem, początkowo miał to być koniec 2021 r.). Do Powidza 1509 przekazano 27 listopada 2025 r. Samolot 1510 przybył do Bydgoszczy 17 października 2022 r. Czeka obecnie na wojskową załogę w celu przeprowadzenia prób zdawczo-odbiorczych. Samolot 1511 przybył do Powidza 12 grudnia 2023 r., a pierwszy lot wykonano na nim 11 marca 2024 r. Samolot 1512 przybył do Powidza 12 lutego 2025 r., natomiast 1513 – 8 grudnia 2025 r. W wyniku zmian wprowadzonych w umowie, PDM na samolotach 1511, 1512 i 1513 przeprowadzono w zakładach

OGMA w Portugalii. Po „zmianie warty” 33. BLTr (14. eskadra lotnictwa transportowego) będzie dysponowała sześcioma C-130 (1 C-130E i 5 C-130H). Docelowo ma je zastąpić konstrukcja nowego pokolenia wybrana w ramach programu Drop.

SAMOLOTY TRANSPORTU SPECJALNEGO

Pierwsze dwa samoloty pasażerskie Il-18W w polskim lotnictwie wojskowym otrzymał 36. sspl i były to egzemplarze z numerami seryjnymi: 180002504 – dostarczony 2 marca 1961 r., otrzymał numer boczny 101 i 181002701 – dostarczony 9 marca 1961 r., otrzymał numer 102. Latały one do – odpowiednio – 11 września 1965 r. i 16 czerwca 1966 r., kiedy przekazano je PLL LOT. Od 7 sierpnia 1965 do kwietnia 1966 r. 36. sspl użytkował samolot Il-18W z numerem seryjnym 185008305 i bocznym 101 (wykorzystany po raz drugi). Wypożyczono go od producenta i eksploatowano do chwili dostarczenia Il-18E, 185008503, który otrzymał numer 101 (nadany po raz trzeci). Samolot 185008305 zwrócono producentowi 6 grudnia 1966

roku. Natomiast samolot Ił-18E, 185008503, wprowadzono do eksploatacji w 36. sspl 12 stycznia 1966 roku. W 1987 r. zakończono jego użytkowanie i w styczniu 1988 r. przekazano PLL LOT. W trzy miesiące po pierwszym Ił-18E (nr 101), w kwietniu 1966 r. otrzymaliśmy drugi taki samolot. Był to egzemplarz 186008905, którym nadano numer boczny 102 (wykorzystany po raz drugi). Była to piąta „osiemnastka” w 36. sspl, ale jednocześnie w jednostce nie znajdowały się w użyciu jednocześnie więcej niż dwie maszyny tego typu. Były one wykorzystywane przez najwyższych dostojników państwowych: I sekretarza KC PZPR, prezesa Rady Ministrów PRL i przewodniczącego Rady Państwa. 28 marca 1975 r. samolot Ił-18E nr 102 przekazano PLL LOT.

W czerwcu i październiku 1966 r. w 36. sspl wdrożono do użytku dwa samoloty pasażerskie An-24W. W dwa lata później dołączył do nich trzeci egzemplarz w tej wersji. W kwietniu 1969 r. pierwsze dwa dostarczone An-24W przekazano PLL LOT. Jeszcze w tym samym roku (grudzień) w ich miejsce wprowadzono dwa następne nowe An-24W sprowadzone z ZSRR. Ostatniego An-24W 36. sspl otrzymał w maju 1970 roku. W tym czasie jednostka miała na stanie cztery samoloty tego typu. 28 lutego 1973 r. jeden został rozbity w katastrofie pod Goleniowem, zginęło 18 osób, wszyscy którzy byli na pokładzie. W październiku 1973 r. drugiego An-24W przekazano PLL LOT. To samo spotkało trzeciego i czwartego, które PLL LOT otrzymał w czerwcu 1974 r. i styczniu 1977 r.

Lotnictwo wojskowe wykorzystywało cztery samoloty pasażerskie Tu-134A do przewozu najważniejszych osób w państwie. Tradycyjnie wdrożono je do eksploatacji w 36. spltr. Pierwsze dwa samoloty wyprodukowane w ZSRR na stan 36. spltr wpisano w czerwcu 1974 roku. Egzemplarz z numerem fabrycznym 3352005 w jednostce otrzymał numer boczny 101, natomiast 3352008 otrzymał numer 102. Na samolocie 101 loty wykonywano do sierpnia 1977 r., następnie maszynę przekazano PLL LOT. Egzemplarz 102 był użytko-

wany przez wojsko tylko miesiąc dłużej, jego wykorzystanie dobiegło końca we wrześniu 1977 roku. Jeszcze w tym samym miesiącu samolot wpisano na stan PLL LOT.

Kolejne dwa Tu-134A dostarczono do 36. spltr – odpowiednio – 26 czerwca 1977 r. (numer fabryczny 7349909, boczny 101) i 25 września 1977 r. (7349985, 102). Eksploatację samolotu 101 zakończono w styczniu 1992 roku. Następnie sprzedano go liniom lotniczym Avialinii Ukrainy. Wykorzystanie egzemplarza 102, również dobiegło końca w styczniu 1992 roku. Z tym, że w okresie od sierpnia 1988 do czerwca 1991 r. samolot ten latał w barwach PLL LOT. Ostatecznie, także i jego sprzedano liniom Avialinii Ukrainy.

Pierwsze cztery Jak-40 z 24 miejscami pasażerskimi na pokładzie na stan 36. sspl wpisano w sierpniu 1973 roku. Otrzymały one numery 031, 032, 034 i 035. Ponieważ już wcześniej wytypowany personel latający i inżynierowo-lotniczy przeszedł w ZSRR przeszkolenie na nowy typ, to pierwszy lot operacyjny Jak-40 z białą-czerwonymi szachownicami można było wykonać już we wrześniu. W 1974 r. 36. sspl przeformowano, w wyniku czego powstał 36. specjalny pułk lotnictwa transportowego. W końcu lat 70. poddano je w Lotniczych Zakładach Remontowych nr 2 w Bydgoszczy przebudowie na holowniki rękawów strzeleckich i na przełomie 1979 i 1980 r. przekazano do 19. leh w Słupsku.

Kolejne cztery Jak-40 wpisano na stan 36. spltr między listopadem 1974 a lutym 1975 r. (036, 037, 038 i 039). Egzemplarz 037 był wykonany w wariantcie „salonka”, z podwyższonym standardem podróżowania (kabina transportowa była w nim podzielona na dwa przedziały z 13 miejscami pasażerskimi). Nie był to koniec dostaw Jak-40 do 36. spltr w tym okresie, ponieważ jeszcze w grudniu 1975 r. jednostka przyjęła na stan następne cztery egzemplarze (040, 041, 042 i 043). Podróżowali nimi prezydenci, ministrowie, parlamentarzyści, zagraniczne delegacje państwowe, ważne osobistości i wojskowi wysokiego szczebla.

W miejsce maszyn przekazanych do 19. leh między kwietniem 1979 a lipcem 1980 r. 36. spltr otrzymał jeszcze sześć Jak-40 (044, 045, 046, 047, 048 i 049). Egzemplarz 045 był wykonany w wariantcie „salonka”. We wrześniu 1985 r. samolot 036 przekazano dla Instytutu Lotnictwa w Warszawie, gdzie był używany do kwietnia 1992 roku. W latach 1988-1991 pięć wojskowych Jak-40 wykorzystywały do lotów czarterowych PLL LOT (041, 042, 043, 047 i 048). Od 1988 r. samoloty Jak-40 z 36. spltr wykonywały loty w ramach „Akcji Serce”, świadcząc usługi dla polskich ośrodków transplantacji. W styczniu 1989 r. egzemplarz 040 przekazano do 17. el DWL. W 1992 r. zmienił go egzemplarz 043, służąc w 17. el do 1997 roku. Następnie maszyna powróciła do 36. spltr.

W 1992 r. cztery Jak-40 (031, 035, 046 i 049) przekazano Federacji Rosyjskiej jako rekompensatę za przeprowadzone remonty główne na pozostałych maszynach tego typu. Z tego powodu od stycznia 1993 r. 36. spltr miał już tylko 10 Jak-40. W marcu 1999 r. rozformowano 19. leh, a jej samoloty (032 i 034) przekazano do 2. eskadry lotnictwa transportowo-łącznikowego w Bydgoszczy. W lipcu 2000 r. dwa holownicze Jak-40 oddano do 36. spltr i ponownie przebudowano na pasażerskie. Wykorzystywano je do 2002 r., po czym spisano ze stanu. Ponadto w 2000 r. spisano ze stanu i wystawiono na sprzedaż samolot 043. W pierwszych latach XXI w. kolejne Jak-40 traciły rewers i były uziemiane (037, 038, 039, 040, 041 i 042). Jedynie na czterech egzemplarzach (044, 045, 047 i 048) zdecydowano się przeprowadzić jeszcze jeden remont główny, wykonany w latach 2007-2008. Jak-40 w 36. spltr były używane do 2011 r., a ostatni lot na tym typie wykonano 24 października. Łącznie lotnictwo wojskowe miało w służbie 18 samolotów Jak-40.

Lotnictwo wojskowe miało dwa samoloty pasażerskie Tu-154M Lux z wysokim standardem wykończenia. Pierwszy egzemplarz dostarczono z ZSRR 12 lipca 1990 r., przyprrowadziła go załoga polska. Maszyna miała numer fabryczny 90A-837, jego końcówka stała się pierwszym numerem bocznym samolotu w Polsce. W 1995 r. 837 zmieniono na numer 01, a w 1996 r. na 101. Co ciekawe, w samolocie można było stosunkowo szybko zmienić aranżację kabiny pasażerskiej. W maksymalnym wariantcie mogła ona pomieścić nawet 150 pasażerów. Z rozwiązania tego korzystano, m.in. w ramach utrzymywania mostów powietrznych z polskimi kontyngentami wojskowymi poza granicami kraju.

Samolot Tu-154M Lux z numerem 101 uległ katastrofie 10 kwietnia 2010 r. w Smoleńsku.

Lekki samolot pasażerski Jak-40 był przeznaczony do wykonywania lotów na trasach krótkich i średnich. Mógł operować z nie utwardzonych lotnisk i nie posiadających specjalistycznego zaplecza lotniskowego. Fot. Wikimedia Commons



Zginęło 96 osób, wśród nich: prezydent RP Lech Kaczyński z małżonką Marią Kaczyńską, ostatni prezydent RP na uchodźstwie Ryszard Kaczorowski, wicemarszałkowie Sejmu i Senatu, 18 parlamentarzystów, dowódcy wszystkich Rodzajów Sił Zbrojnych, pracownicy Kancelarii Prezydenta, szefowie instytucji państwowych, duchowni, przedstawiciele ministerstw, organizacji kombatanckich i społecznych oraz osoby towarzyszące, stanowiący delegację polską na uroczystości związane z obchodami 70. rocznicy zbrodni katyńskiej, a także załoga samolotu.

Drugi wojskowy Tu-154M Lux (90A-862), nim pojawił się w 36. spltr, był wykorzystywany przez PLL LOT, w okresie od stycznia 1991 do lipca 1994 r. Następnie samolot wysłano do zakładu produkcyjnego w Samarze (Kujbyszewie) w celu wprowadzenia zmian podnoszących standard wyposażenia. We wrześniu 1994 r. samolot wpisano na stan 36. spltr, otrzymał wówczas numer boczny 832, w 1995 r. zmieniony na 02 i w 1996 r. na 102. Po katastrofie smoleńskiej pierwszego Tu-154M Lux samolot 102 przebazowano na lotnisko w Mińsku Mazowieckim, gdzie był wykorzystywany do eksperymentów mających wyjaśnić pojawiające się w sprawie wątpliwości.

Czternastego listopada 2016 r. Inspektorat Uzbrojenia MON podpisał z Gulfstream Aerospace Corporation kontrakt na dwa samoloty G550 wraz z pakietem logistycznym, dokumentacją i szkoleniem z terminem dostaw do 15 sierpnia 2017 roku. Pierwszy G550 o numerze bocznym 0001 otrzymał nazwę „Księżę Józef Poniatowski”, drugi (0002) – „Generał Kazimierz Pułaski”. 21 czerwca 2017 r. w 1. BLTr wylądował i został formalnie odebrany pierwszy G550 (0001). Natomiast drugi (0002) przybył do Polski 29 lipca 2017 r.

Po rozformowaniu 36. spltr i wycofaniu z eksploatacji samolotów VIP – Tu-154M Lux i Jak-40, polska flota samolotów rządowych przestała istnieć. W sformowanej z dniem 1 stycznia 2012 r. 1. Bazie Lotnictwa Transportowego na lotnisku Warszawa-Okęcie zacho-

wano jedynie eskadrę śmigłowców W-3 Sokół i Mi-8 (samoloty M28 przekazano do innych jednostek). Z dniem 26 października 2013 r. 1. BLTr weszła w podporządkowanie 3. Skrzydła Lotnictwa Transportowego. Podjęto decyzję o tymczasowym wycaraterowaniu od PLL LOT dwóch samolotów komunikacji regionalnej Embraer ERJ-175-200LR, które miały służyć do przewozów VIP do czasu pozyskania nowych maszyn rządowych.

31 marca 2017 r. Inspektorat Uzbrojenia podpisał z Boeingiem kontrakt na dwa samoloty średnie B737-800BJ (BBJ2) w konfiguracji z salonem HEAD z dostawą do 15 września i 15 listopada 2020 r. oraz jeden używany B737-800NG z dostawą do 15 listopada 2017 roku. W maju 2017 r. rozstrzygnięto konkurs na patronów samolotów. Kolejne B737 otrzymały nazwy „Marszałek Józef Piłsudski” (0110), „Roman Dmowski” (0111) i „Ignacy Jan Paderewski” (0112). Na przełomie października i listopada 2017 r. kontrakt renegotjowano zamieniając używany samolot na fabrycznie nowy, co nie wiązało się z większymi kosztami. Samolot otrzymał okolicznościowe malowanie nawiązujące do 100. rocznicy odzyskania przez Polskę niepodległości. Egzemplarz 0110 wylądował na lotnisku Warszawa-Okęcie 15 listopada 2017 r., wykonany był w konfigu-

racji: 147 foteli pasażerskich w klasie ekonomicznej i 8 w klasie biznes.

Pierwszy samolot BBJ2 (Boeing Business Jet 2) o numerze bocznym 0111 przybył do Warszawy 7 października 2021 r., drugi – z numerem 0112, 29 października 2021 roku. Roczne opóźnienie było wynikiem pandemii COVID-19. Dodatkowo w drugim półroczu 2021 r. wcześniej dostarczony egzemplarz 0110 przeszedł dostosowanie wnętrza do standardu BBJ2. Na pokładzie BBJ2 wydzielony jest salon HEAD dla 4 osób, strefa VIP dla 2 osób, przedział w standardzie klasy biznes dla 12 osób oraz przedział w standardzie ekonomicznym dla 48 osób. Mogą one być używane jako Powietrzny Punkt Kierowania Państwem. W 2022 r. 1. BLTr podporządkowano Dowódcy Generalnemu Rodzajów Sił Zbrojnych.

SAMOLOTY POMOCNICZE

Pierwszym samolotem Po-2 użytkowanym przez lotnictwo Wojska Polskiego w ZSRR był przekazany w 1943 r. do dyspozycji dowódcy 1. Dywizji Piechoty, generała brygady Zygmunta Berlinga, trzymiejscowy Po-2 z zakrytą kabiną dla pilota i dwóch pasażerów. Następne Po-2 dostarczono do klucza łącznikowego 1. pułku lotnictwa myśliwskiego. Później

Polskie lotnictwo wojskowe dysponowało dwoma samolotami pasażerskimi Tu-154M Lux z wysokim standardem wykończenia. Egzemplarz z numerem 101 uległ katastrofie 10 kwietnia 2010 r. w Smoleńsku. Fot. Wikimedia Commons



Najnowsze wojskowe samoloty pasażerskie do transportu specjalnego bardzo ważnych osobistości w Polsce: Boeing 737-800BJ (BBJ2) i Gulfstream G.550. Fot. Lotnisko Chopina



NC-701 na wystawie z okazji Święta Lotnictwa; Warszawa-Okęcie, 5 września 1948 r. Bogato oszklona kabina w przedniej części kadłuba ułatwiała prowadzenie obserwacji wzrokowej podczas fotografowania terenu.

Fot. WAF

sformowano kolejne klucze, eskadry i pułki wyposażone w Po-2. Wśród nich był m.in. 13. samodzielny pułk lotnictwa transportowego, który otrzymał 32 łącznikowe Po-2 z kadłubami przystosowanymi do przewożenia ładunków. Ponadto kilka samolotów miało gondole Bakszajewa do transportu rannych, wykorzystywane teraz jako komory ładunkowe. Jed-



Łatwość pilotażu, bezpieczeństwo lotu (dzięki doskonałej stateczności) prosta obsługa i możliwość eksploatacji poza dobrze wyposażonymi lotniskami (w warunkach polowych) stwarzała możliwość wykorzystania Po-2 w szerokim zakresie i w różnych dziedzinach lotnictwa wojskowego i cywilnego. Na zdjęciu CSS-13, czyli licencyjny Po-2 wyprodukowany w Polsce. Fot. WAF

nostka została sformowana w październiku 1944, a rozwiązana w lipcu 1945 r. Jednak najbardziej znany jest 2. pułk nocnych bombowców (samolot mógł zabrać do 300 kg bomb). 1 maja 1945 r. na stanie jednostek lotnictwa wojskowego było 114 Po-2 (nie licząc maszyn tego typu skierowanych do zadań cywilnych, ale formalnie podległych Naczelnemu Dowództwu WP). W Polsce wykorzystywano pięć wersji Po-2: łącznikowa, sanitarna, komunikacyjna, bombowa i szkolna. W drugiej połowie 1949 r. – w przededniu wymiany na CSS-13, Wojsko Polskie miało 87 Po-2, w tym 71 łącznikowych i 16 szkolnych.

We wrześniu 1947 r. ZSRR przekazał Polsce dokumentację płatowca Po-2 i silnika M-11D w celu uruchomienia produkcji. Licencyjna odmiana otrzymała oznaczenie CSS-13. Pierwszy seryjny samolot CSS-13 powstał w WSK Mielec we wrześniu 1949 roku. Produkcja była tu prowadzona do 1951 r., a następnie (w związku z przystąpieniem do uruchomienia wytwarzania odrzutowych myśliwców) została przeniesiona do WSK Warszawa-Okę-

cie. W 1953 r. opracowana została wersja sanitarna CSS-13, która otrzymała oznaczenie S-13. Pacjent na noszach leżał na kratownicy kadłuba, pod silnie wypukłą owiewką grzbietu kadłuba. Także pilot i lekarz byli osłonięci wspólną, odsuwaną do tyłu, owiewką. Produkcję S-13 zakończono w 1955 roku. Łącznie w Polsce zrobiono 548 CSS-13 (WSK Mielec – 180, WSK Warszawa-Okęcie – 313), w tym 55 w odmianie S-13. Z tego lotnictwo wojskowe otrzymało 298 sztuk. CSS-13 były używane w lotnictwie Wojska Polskiego do 1960 r., pojedyncze egzemplarze – do 1965 r. Po wycofaniu przekazywano je aeroklubom.

W polskim lotnictwie wojskowym pierwszy lekki samolot wielozadaniowy Szcze-2 pojawił się w lutym 1945 r., otrzymał go 13. samodzielny pułk lotnictwa transportowego. Jego eksploatacja została zakończona już jednak w maju. Następnie, w marcu 1945 r. cztery Szcze-2 wprowadzono na wyposażenie 15. zapasowego pułku lotniczego (2 szt.) i Wojskowej Szkoły Pilotów (2 szt.). Potem dęblińska uczelnia otrzymała jeszcze jeden samolot tego

typu. Jednocześnie do Dębłina swoje dwa egzemplarze przekazał 15. zapasowy pułk lotniczy. W Wojskowej Szkole Pilotów (Oficerskiej Szkole Lotniczej) wykorzystywano je do nauki nawigacji, szkolenia strzelców pokładowych radiotelegrafistów oraz do skoków spadochronowych. Jesienią 1946 r. trzy Szcze-2 zostały tak silnie uszkodzone przez huragan, że remont uznano za nieopłacalny. Ostatni egzemplarz wycofano w październiku 1947 r.

W 1947 r. PLL LOT zakupiły we Francji siedem lekkich samolotów wielozadaniowych NC-701, z czego sześć fabrycznie nowych i jeden egzemplarz starszy na części zapasowe. Strona polska odbierała je w wytwórni Societe Nationale de Constructions Aeronautiques du Centre w Bourges. Samoloty dostarczono lotem na warszawskie Okęcie w maju i czerwcu 1947 roku. NC-701 podporządkowano wydziałowi aerofoto PLL LOT i przedstawiono publicznie 17 września podczas obchodów Święta Lotnictwa na Polu Mokotowskim w Warszawie. 15 maja 1948 r. samoloty przekazano wojsku, wyposażono w nie samodzielną eskadrę



aerofotogrametryczną i rozpoznania lotniczego. W kwietniu 1951 r. eskadra została włączona w skład 36. specjalnego pułku lotniczego. Wszystkie NC-701 spisano ze stanu jednym protokołem kasacyjnym, 24 stycznia 1954 r.

Lotnictwo wojskowe trzy lekkie samoloty wielozadaniowe Jak-12 zakupione w ZSRR wdrożyło do użytku w latach 1951-1952. Następnie, w 1956 r. pozyskaliśmy dla wojska dwa samoloty Jak-12M. Wszystkie wpisano na stan 36. spl. Jednocześnie w Polsce uruchomiono licencyjną produkcję Jak-12M w WSK Warszawa-Okęcie. Wraz z dokumentacją do warszawskiego zakładu dostarczono wzorcowy egzemplarz Jak-12M, który później zasilił 36. sspl. Łącznie w latach 1956-1960 wykonano 1054 egzemplarze tej wersji, w kilku wariantach: łącznikowym, sanitarnym, pasażerskim, rolniczym i szkolnym. Ponadto w latach 1959-1960 wyprodukowano w Polsce 137 Jak-12A. Lotnictwo wojskowe otrzymało 83 licencyjne Jak-12, w tym 51 Jak-12M i 32 Jak-12A.

Samoloty Jak-12 stopniowo wprowadzono na stan: 36. samodzielnego specjalnego pułku lotniczego, eskadr lotnictwa łącznikowego okręgów wojskowych, eskadr lotniczych rodzajów sił zbrojnych i korpusów OPK oraz kluczy lotniczych dywizji i pułków lotniczych. Otrzymała je także 27. eskadra lotnictwa sanitarnego (47. pułk lotnictwa łącznikowo-sanitarnego), samodzielna eskadra lotnictwa rozpoznawczego WOP, 9. samodzielna eskadra lotnictwa łącznikowego KBW (MSW) i 23. eskadra szkolna OSL nr 4. Od lat 70. przekazywano je aeroklubom i lotnictwu sanitarnemu. Lotnictwo wojskowe zakończyło ich eksploatację w 1983 r. (w lotnictwie morskim miało to miejsce w 1980 r.).

Polsko-radziecka umowa handlowa w sprawie produkcji licencyjnej lekkiego samolotu wielozadaniowego An-2 w WSK Mielec została podpisana w 1958 r. W roku następnym do mieleckiego zakładu została dostarczona dokumentacja produkcyjna wraz z egzem-

Lekki samolot wielozadaniowy Jak-12, zmiennik CSS-13 i S-13 (wersja sanitarna). Samolot był produkowany w Polsce na radzieckiej licencji. Na zdjęciu najbardziej popularna wersja Jak-12M w zimowej konfiguracji z narzucami. Fot. WAF

plarzem wzorcowym wykonanym w Kijowie w 1959 roku. Pierwszy samolot zmontowany w WSK Mielec oblatano 23 października 1960 roku. Samolot wytwarzano w kilku podstawowych wersjach: An-2T (transportowa, ładunek 1500 kg), An-2TD (transportowo-desantowa, 12 skoczków spadochronowych), An-2TP (transportowo-pasażerska), An-2P (pasażerska, 12 pasażerów), An-2M (patrolowo-ratownicza morska z podwoziem pływakowym) i An-2R (rolnicza). Licencyjna produkcja silników ASz-62IR była prowadzona w WSK Rzeszów (przez krótki czas) i WSK Kalisz. Łącznie w WSK Mielec wyprodukowano 11 915 An-2, najwięcej w historii polskiego przemysłu lotniczego. Wytwarzano je w latach 1960-1991, ale jeszcze w 2002 r. zrobiono cztery egzemplarze.

W latach 1951-1956 lotnictwo wojskowe otrzymało 17 samolotów An-2 wyprodukowanych w ZSRR. Wprowadzono je do służby w 36. spl. Z tego następnie dwa egzemplarze przekazano lotnictwu MW (w 1951 r. i 1956 r.), trzy 9. eskadrze lotnictwa łącznikowego KBW (1 w 1955 r. i 2 w 1956 r.), trzy lotnictwu cywilnemu (1 w 1956 r. i 2 w 1959 r.), dwa samodzielnej eskadrze lotnictwa rozpoznawczego WOP (1959 r.), jeden 17. eskadrze lotniczej Dowództwa Lotnictwa Operacyjnego (1959 r.) i jeden 15. Dywizji Lotnictwa Bombowego (w 1953 r. jeden egzemplarz utracono w wypadku). Pozostałe 130 An-2 używanych w Wojsku Polskim pochodziło z WSK Mielec, dostarczono je w latach 1962-1979. Z tego 115 szt. otrzyma-

Lekki wielozadaniowy An-2 był również produkowany na licencji w Polsce. Zbudowano 11 915 samolotów tego typu – najwięcej w historii polskiego przemysłu lotniczego. Na zdjęciu patrolowo-ratowniczy wodnosamolot An-2M w służbie Wojsk Ochrony Pogranicza. Fot. WAF





Od kilku lat PZL Mielec przedstawia koncepcję unifikacji samolotów M28, które wykorzystuje lotnictwo Sił Zbrojnych RP. Poza przeglądem i remontem kapitalnym przewiduje ona zastosowanie w całej flocie awioniki cyfrowej i przejście na silniki PT6A-65B. Fot. Michał Fiszer

ło Lotnictwo Operacyjne (Wojska Lotnicze) i Wojska OPK, 11 szt. 9. selł KBW (MSW) i 4 szt. selr WOP. Stopniowo wyposażono w nie eskadry lotnicze korpusów OPK i dywizji lotniczych oraz klucze transportowe w pułkach lotniczych, funkcjonujące przy pierwszych eskadrach.

Ponadto samolotów An-2 używano w 13. pltr (Kraków-Balice), 17. el DWL (Poznań-Ławica), 23. leszk (Dęblin, Wyższa Oficerska Szkoła Lotnicza), 45. led (Modlin), 16. elł MW (Gdynia-Babie Doły, 1954-1956) i 18. eskadrze mieszanej LMW (od 1966 r. była to 18. elł MW; Gdynia-Babie Doły). Ostatni lot na An-2 wykonano w 42. BLSzk w Radomiu 14 grudnia 2012 r. Łącznie lotnictwo wojskowe miało 147 samolotów An-2.

W 1971 r. Wojska Lotnicze zakupiły 10 pasażersko-łącznikowych samolotów Wilga-35, dostawę zrealizowano w roku następnym. Rozmieszczono je na lotniskach Warszawa-Babice (3 szt.), Poznań-Ławica (4 szt.) i Nowe Miasto (3 szt.). W 1975 r. wycofano je z eksploatacji i przekazano lotnictwu cywilnemu (jeden egzemplarz skasowano w 1974 r.). Ponadto 17 samolotów Wilga-35A pozyskano dla Wojsk OPK. Je z kolei dostarczono w latach 1974-1975 i wykorzystywano m.in. do retranslacji łączności radiowej, z dwoma charakterystycznymi antenami mieczowymi na górze skrzydła. Wycofano je z użytku zasadniczo dopiero w latach 1990-1993, przekazując lotnictwu cywilnemu.

Pierwszy lekki samolot wielozadaniowy An-28 zbudowany w Polsce na radzieckiej licencji oblatano 22 lipca 1984 r. (wyprodukowano 175 szt.). Ze względu na rozpad ZSRR w 1991 r. doszło do załamania rynku wschodniego. Kierownictwo WSK PZL-Mielec szybko zdało sobie sprawę, że sprzedaż An-28 na innych kierunkach będzie możliwa jedynie w wypadku wyposażenia samolotu w zachodnią awionikę i ekonomiczniejsze jednostki

napędowe. Wybrano silniki turbośmigłowe Pratt & Whitney Canada PT6A-65B z pięciopłatowymi śmigłami Hartzel. W takiej postaci samolot oblatano 27 lipca 1993 r. i dwa lata później certyfikowano zgodnie z przepisami FAR-23, nadając oznaczenie M28.

Jako pierwsze An-28 otrzymało lotnictwo Marynarki Wojennej. W październiku 1988 r. dwa transportowo-pasażerskie An-28 (0404 i 0405) wprowadzono na wyposażenie 18. eskadry ratowniczo-łącznikowej MW. W latach 2001-2002 przebudowano je na samoloty monitoringu ekologicznego An-28E ze szwedzkim wyposażeniem zadaniowym. W dwa transportowo-desantowe An-28TD (0723 i 1003) wyposażono 13. pułk lotnictwa transportowego Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej (dostarczono je w 1994 i 1996 r.). W 1999 r. samoloty An-28TD z 13. pltr oddano do 2. eskadry lotnictwa transportowo-łącznikowego (Bydgoszcz). W 2010 r., skierowano je do 33. BLTr (Powidz, 14. eskadra lotnictwa transportowego), a w 2012 r. do 43. BLMor (Gdynia-Babie Doły, 28. eskadra lotnicza). W listopadzie 1997 r. 1. dywizjon lotniczy MW otrzymał samolot An-28 (1007) w konfiguracji pasażerskiej. Uległ on rozbiciu 31 marca 2009 r., w czasie szkolnego podejścia do lądowania z jednym wyłączonym silnikiem, cała czteroosobowa załoga zginęła.


W 2001 i 2002 r. dwa samoloty transportowo-desantowe M28B Bryza-1TD (1117 i 1118) przekazano do 1. dywizjonu lotniczego MW (Gdynia-Babie Doły), a w 2002 r. dwa kolejne – do 1. Ośrodka Szkolenia Lotniczego w Dęblinie (0203 i 0204). Były one nadal wyposażone w silniki PZL-10S, ale już z nowymi 5-łopatowymi śmigłami Hartzel. W 2002 r. w dwa M28B (0205 i 0206) w wariantcie pasażerskim z podwyższonym standardem wykończenia wyposażono 36. spltr. Ponadto 13. eltr otrzymała sześć samolotów M28B z których ostatnie dostarczono w 2006 r.

(0209, 0210 i 0212 były wykonane w konfiguracji transportowo-desantowej, 0207 i 0211 – w pasażerskiej, a 0208 – z wyposażeniem do kalibracji urządzeń radionawigacyjnych na lotniskach). Stan ten utrzymał się do 2010 r., kiedy M28B z 36. spltr przekazano do 42. BLSzk (0205) i 33. BLTr (0206). Ponadto 8. BLTr oddała w te same miejsca trzy M28B (Radom – 0207 i 0211, Powidz – 0208).

W latach 2007-2008 dostarczono sześć samolotów M28B/PT (0213, 0214, 0215, 0216, 0217 i 0218) ze wzmocnionym płatowcem, silnikami PT6A-65B i śmigłami Hartzel. Ostatni z nich miał zabudowaną cyfrową awionikę i oznaczenie M-28B/PT GC. Następnie w latach 2012-2015 pozyskano siedem M-28B/PT GC (0219, 0220, 0221, 0222, 0223, 0224 i 0225). Wszystkie skierowano do 8. BLTr (12. eskadra lotnictwa transportowego). Łącznie lotnictwo wojskowe otrzymało 5 An-28 (2 SP, 3 MW) i 25 M28B (23 SP, 2 MW), nie licząc ośmiu samolotów patrolowo-rozpoznawczych dostarczonych lotnictwu Marynarki Wojennej.

PZL Mielec przedstawił ostatnio koncepcję unifikacji samolotów M28, które wykorzystuje lotnictwo Sił Zbrojnych RP. Poza przeglądem i remontem kapitalnym przewiduje ona zastosowanie w całej flocie zaawansowanej awioniki cyfrowej i przejście na silniki PT6A-65B. Ponadto istnieje potrzeba wymienienia pięciu M28 w 42. BLSzk na nowe. W przypadku szkolenia lotniczego modernizacja nie jest uzasadniona ekonomicznie.

Jeden lekki samolot wielozadaniowy M-20 Mewa w 1995 r. dostarczono do 103. pułku lotniczego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji (Warszawa-Babice). Latał z numerem bocznym 215. Jednostkę rozwiązano w 2000 r., samolot przekazano Morskiemu Oddziałowi Straży Granicznej w Gdańsku-Rębiechowie.

Jerzy Gruszczyński, Jacek Fiszer 



Rywalizacja producentów samolotów regionalnych w 2025 r.

Jerzy Liwiński

W ub. roku wytwórnie lotnicze dostarczyły przewoźnikom 148 samolotów regionalnych, tj. o 8 mniej niż rok wcześniej. Wzrost produkcji odnotował brazylijski Embraer i amerykański Textron Aviation, a spadek chiński COMAC i francusko-włoski ATR. Ponadto, trzy prototypy Jakowlew SJ-100 (SSJ100 SuperJet z rosyjskim wyposażeniem) kontynuowały program certyfikacji. W segmencie samolotów odrzutowych wiodącym producentem pozostaje Embraer, który przekazał 78 E-Jets, a turbośmigłowych: ATR Aircraft (32 szt.). Dynamicznie rozwija się rynek odrzutowców dyspozycyjnych (bizjetów), których wyprodukowano 854 szt. (+12%).

Duża liczba rejsów samolotów komunikacyjnych na świecie wykonywana jest na trasach regionalnych. Obsługują je głównie kilkudziesięciomiejscowe samoloty, a do najpopularniejszych typów należą: Embraery E-Jets, Bombardieri CRJ i chińskie COMAC C909 oraz turbośmigłowe ATR 42/72 i de Havilland Dash 8Q.

Analicyści rynku Embraera szacują, że globalny ruch lotniczy na trasach regionalnych liczony wykonaną pracą przewozową, będzie rósł w średniorocznym tempie 3,9%. Liderem wzrostu będą Chiny z dynamiką 5,7% i państwa Ameryki Płd. (4,7%). W ciągu dwóch najbliższych dekad linie lotnicze zakupią 10 500 samolotów, o pojemności do 150 miejsc, z tego: 8720 z napędem odrzutowym i 1780 z turbośmigłowym. Ich katalogowa wartość

jest szacowana na 680 mld USD. Oznacza to, że producenci będą musieli dostarczać rocznie po 525 nowych maszyn. Wymiana starzejących się samolotów będzie stanowić 52% nowych dostaw, a pozostałe 48% posłuży do rozwoju siatki połączeń. Największe zapotrzebowanie na samoloty z napędem odrzutowym będzie ze strony linii lotniczych Ameryki Płn. (2680 szt.) i Europy, natomiast turbośmigłowym: Azji i wysp Pacyfiku (840 szt.).

Konkurencja i konsolidacja w przemyśle lotniczym sprawiła, że na świecie funkcjonują trzy wiodące wytwórnie samolotów regionalnych: brazylijski Embraer, francusko-włoski ATR i chiński COMAC. Ten segment rynku jest wspomagany przez wytwórnie Airbusa i Boeinga, które w swoich ofertach mają samoloty o średniej pojemności: znajdujący się w produkcji seryjnej A220 i będący w certyfikacji B737 Max 7.



Analicyści rynku Embraera szacują, że globalny ruch lotniczy na trasach regionalnych, będzie rósł w średniorocznym tempie 3,9%. Do jego zabezpieczenia, w ciągu dwóch dekad, linie lotnicze zakupią 10,5 tys. samolotów. Na zdjęciu E190-E2 w barwach producenta. Fot. Embraer



Rynek producentów samolotów regionalnych jest wspomagany przez wytwórnie Airbusa i Boeinga, które w swoich ofertach mają samoloty o średniej pojemności: Airbus A220 (na zdjęciu) i Boeing 737 MAX 7. Fot. Robert Myers

Wyprodukowanych sześć E190-E2 zostało zamówionych przez amerykańską firmę leasingową Azorra Aviation, a następnie przekazane singapurskim liniom niskokosztowym Scoot (4) i Virgin Australia Regional Airlines. W liniach singapurskich samoloty są przystosowane do przewozu w konfiguracji jednoklasowej 112 pas., a w australijskich w dwuklasowej zabierają 100 pasażerów.

Po lewej: Embraer wyprodukował 78 samolotów komunikacyjnych E-Jets (38 E195-E2, 34 E175 i 6 E190-E2) i jest to o 5 więcej niż rok wcześniej. Ich szacunkowa wartość wyniosła 5 mld USD. Na zdjęciu E190-E2 w barwach singapurskich linii niskokosztowych Scoot. Fot. S5A-0043

DZIAŁALNOŚĆ PRODUCENTÓW W 2025 R.

W ub.r. wytwórnie lotnicze przekazały przewoźnikom 148 samolotów komunikacji regionalnej, w tym: brazylijski Embraer – 78 szt. (udział w rynku 53%), francusko-włoski ATR – 32 szt. (udział 22%), chiński COMAC – 24 szt. (udział 16%) i amerykański Textron Aviation – 14 wielozadaniowych frachtowców Cessna 408 SkyCourier. Jest to o 8 samolotów mniej niż rok wcześniej i o 81 mniej niż było przed pandemią w 2019 r. Wyprodukowane samoloty były nowoczesnymi i proekologicznymi maszynami oraz dysponowały 15 tys. miejsc pasażerskich i 35 t udźwigu cargo. W odniesieniu do roku poprzedniego wzrost produkcji odnotował brazylijski Embraer (z 73 do 78) i Textron Aviation (z 12 do 14), a spadek chiński COMAC (z 35 do 24) i francusko-włoski ATR (z 36 do 32).

Przy ocenie wyników kanadyjskiego de Havillanda należy wziąć pod uwagę fakt, że po wygaśnięciu terminu dzierżawy montowni Downsview została ona zamknięta i budowana jest nowa fabryka de Havilland Field w Calgary w prowincji Alberta. Produkcja nowych samolotów aktualnie nie jest realizowana, a działalność kanadyjskich zakładów koncentruje się na modernizacji samolotów starszych wersji Dash 8Q, poprzez modernizację awioniki i renowację kabin pasażerskich.

Natomiast z uwagi na sankcje, skutkujące wstrzymaniem dostaw do Rosji importowanych komponentów lotniczych, produkcja samolotów Sukhoi SSSJ100 SuperJet została wstrzymana. Na bazie płatowca Superjeta powstał Jakowlew SJ-100, w którym wyposażenie importowane zostało zastąpione rodzimym. Jest on aktualnie na etapie certyfikacji, w której uczestniczą trzy samoloty prototypowe. Według producenta zakończenie prób i uzyskanie Certyfikatu Typu jest planowane w pierwszej połowie 2026 r.



W sierpniu 2025 r. użytkownikiem pierwszego samolotu towarowego po konwersji Embraer 190P2F zostały maltańskie linie Bridges Air Cargo. Maksymalna masa ładunku – 13,5 t, zasięg – 4260 km. Fot. Embraer

78 EMBRAER E-JETS

Brazylijski Embraer jest trzecim producentem samolotów komunikacyjnych na świecie, a zarazem największym maszyn regionalnych. Od momentu założenia w 1969 r. dostarczył operatorom ponad 9000 różnych typów samolotów. Średnio co około 10 s samolot wyprodukowany przez Embraera startuje gdzieś na świecie, przewożąc ponad 150 mln pasażerów rocznie.

W ub.r. brazylijski producent przekazał operatorom 78 samolotów komunikacyjnych i jest to o 5 więcej niż w roku poprzednim, ale o 11 mniej niż przed pandemią w 2019 r. (89 szt.). Wśród wyprodukowanych samolotów było: 38 E195-E2, 34 E175 i 6 E190-E2, a ich szacunkowa wartość wyniosła 5 mld USD. Wyprodukowane E195-E2 zostały przekazane: kanadyjskim liniom lotniczym Porter Airlines (9), meksykańskim Mexicana (5), hiszpańskim Binter Canarias (1) i Royal Jordanian (1) oraz firmom leasingowym: irlandzkim AerCap (11), amerykańskim Azorra Aviation (7) i Aircastle oraz chińskim ICBC (1). Odbiorcami samolotów zamówionych i przekazanych przez firmy leasingowe były: brazylijskie linie niskokosztowe Azul Linhas Aereas, KLM Cityhopper, Royal Jordanian, południowoafrykańskie Airlink i mongolskie Hunnu Air. Przekazane E195-E2 były przystosowane do przewozu w konfiguracji jednoklasowej 132-136 pasażerów lub w dwuklasowej: 122 pasażerów.

Embraery 175 (34 szt.) zostały przekazane dla amerykańskich przewoźników: American Airlines (12), Republic Airways (12), SkyWest Airlines (7) i Horizon Air. Samoloty były przystosowane do przewozu w konfiguracji dwuklasowej 70-76 pasażerów.

W ub.r. Embraer pozyskał zamówienia na 194 samoloty, w tym: 119 E195-E2, 60 E175 i 15 E190-E2. Największe zamówienie złożyły północnoamerykańskie linie niskokosztowe z Houston Avelo Airlines, które kupiły 50 E195-E2, z opcją dodatkowych 50. Dostawy samolotów mają rozpocząć się w pierwszej połowie 2027 r. Według cen katalogowych wartość transakcji wynosi 4,4 mld USD, a po zrealizowaniu opcji wzrośnie do 8,8 mld USD. Drugim pod względem wartości był kontrakt zawarty z północnoamerykańskim regionalnym przewoźnikiem SkyWest Airlines. Podpisana umowa dotyczy 60 E175 plus 50 opcji i będą one przystosowane do przewozu w konfiguracji dwuklasowej 70 pasażerów. Dostawy samolotów mają rozpocząć się w 2027 r. Według cen katalogowych wartość transakcji wynosi 3,6 mld USD, a po zrealizowaniu opcji wzrośnie do 6,6 mld USD. Ponadto, samoloty Embraera zakupiły linie lotnicze: skandynawskie SAS (45 E195-E2), chilijskie LATAM (24 E195-E2), japońskie ANA All Nippon Airways (15 E190-E2), nigeryjskie Air Peace i szwajcarskie Helvetic. Natomiast brazylijskie Azul Linhas Aereas



Na zamówienie stu linii lotniczych i firm leasingowych Embraer wyprodukował łącznie 1943 samoloty E-Jets. Jubileuszowym 1900. był E190-E2, VH-E2A, przekazany dla australijskich linii Virgin Australia Regional Airlines. Fot. Lauchlan

Tab. 1. Wyniki produkcyjne Embraera

Typ sprzętu	2025 r		Od początku eksploatacji E-Jets		
	Produkcja	Zamówienia	Produkcja	Zamówienia	Do realizacji
Embraer 170	0	0	191	191	0
Embraer 175	34	60	813	1003	190
Embraer 190	0	0	568	568	0
Embraer 195	0	0	172	172	0
Embraer 190-E2	6	15	33	67	34
Embraer 195-E2	38	119	166	401	235
Ogółem:	78	194	1943	2402	459

skorygowały zamówienie na E195-E2, z 51 do 25 szt., za sprawą restrukturyzacji linii.

Na koniec 2025 r. niezrealizowany portfel zamówień Embraera wynosił 459 szt. E-Jets. Z samolotów, na które aktualnie oczekują operatorzy, największą popularnością cieszą E195-E2 (235) i E175 (190), a bardzo ograniczone zainteresowanie jest samolotami E190-E2 (34). Największym przyszłym odbiorcą E195-E2 mają być Avelo Airlines, które oczekują na dostawę 50 szt. Kolejne samoloty tej wersji trafią do: skandynawskich SAS (45), brazylijskich Azul (25), chilijskich LATAM i kanadyjskich Porter Airlines. Największym przyszłym odbiorcą E175 mają być linie amerykańskie: American Airlines (80), SkyWest Airlines (69) i Republic Airways. Natomiast wśród operatorów zamawiających E190-E2, to 15 samolotów odbiorą japońskie ANA, a 10 Mexicana de Aviación.

TOWAROWY E190P2F W SŁUŻBIE

Ubiegłorocznym wydarzeniem było przyznanie w lutym przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego EASA Certyfikatu Typu dla pierwszego po konwersji towarowego Embraera 190P2F (amerykańska FAA wydała certyfikat we wrześniu 2024 r). Program konwersji pasażerskiego E190 do wersji cargo P2F (Passenger to Freighter) został

uruchomiony w maju 2022 r. Dwa lata później w kwietniu przebudowany samolot wykonał dwugodzinny lot techniczny, którym zainaugurowany został kilkumiesięczny program prób kwalifikacyjnych, zakończony przyznaniem Certyfikatu Typu. Do wykonania konwersji wydzielony został samolot wyprodukowany w 2010 r., będący w posiadaniu firmy leasingowej Regional One (rej. N986TA). Po przebudowie w sierpniu 2025 r. samolot ten trafił do nowego użytkownika maltańskich linii Bridges Air Cargo i otrzymał rejestrację 9H-BRD. Do towarowego E190P2F zostały opracowane dedykowane kontenery i system obsługi handlingowej. W marcu br. samolot wykonał pierwszy rejs komercyjny z przesyłkami ekspresowymi, z Kolonii do Larnaki na Cyprze.

Towarowy E190P2F może przewozić ładunek użyteczny o masie 13,5 t, z tego 10,7 t na głównym pokładzie, a jego zasięg wynosi 4260 km. Linie maltańskie planują wykorzystywać samolot do obsługi międzynarodowych platform handlu internetowego e-commerce i przesyłek ekspresowych w Europie, Afryce i na Bliskim Wschodzie.

JUBILEUSZOWY 1900. EMBRAER

2 września 2025 r. Embraer uroczyście przekazał 1900. samolot serii E-Jets – jeden

z 2400 zamówionych przez stu operatorów. Jubileuszowy E190-E2, należący do firmy leasingowej Azzora Aviation, został przekazany dla australijskich linii Virgin Australia Regional Airlines. Samolot otrzymał znaki rejestracyjne VH-E2A (na czas prób fabrycznych rej. PR-ELZ) i w konfiguracji dwuklasowej zabiera 100 pasażerów, w tym 8 w biznes i 92 w ekonomicznej. To zarazem pierwszy z ośmiu E190-E2, jakie przewoźnik ma pozyskać w ramach umowy na dostawę do końca 2026 r. Nowe Embraery posłużą do modernizacji floty Virgin Australia, zastępując użytkowane ponad 30-letnie Fokkery 100.

Wyprodukowany 1900. samolot seryjny został przekazany operatorowi po półtora roku po poprzednim jubileuszowym 1800. E-Jets, który był dostarczony w maju 2024 r. dla Royal Jordanian Airlines. Wyprodukowanie pierwszego tysiąca samolotów zajęło Embraerowi dziewięć lat (E175 dla American Eagle – wrzesień 2013 r.), a kolejne pół tysiąca pięć lat (E175 dla Horizon Air – grudzień 2018 r.). Należy nadmienić, że samoloty E-Jets użytkowane są we flotach 90 linii lotniczych z 60 państw na świecie, a pierwszy wszedł do służby w marcu 2004 r. w PLL LOT. W ciągu 21 lat użytkowania przewiozły 2,2 mld pasażerów, wykonały 27 mln rejsów i pokonały dystans 145 mln kilometrów.



Samoloty ATR 72-600 (28 szt.) zostały przekazane na potrzeby kilkunastu linii lotniczych, z tego najwięcej otrzymały: indyjskie IndiGo, Air Cambodia, Azul Linhas Aéreas i Mandarin Airlines. Na zdjęciu ATR 72 w barwach szwedzkich BRA Braathens Regional Airlines. Fot. Adam Stopa



Chiński COMAC wyprodukował 24 C909. Zostały one przekazane dla 9 przewoźników, z tego najwięcej otrzymały: China Eastern Airlines, China Express Airlines, China Southern Airlines (na zdjęciu) i Air China. Fot. COMAC

32 TURBOŚMIGŁOWE ATR 42/72

W 2025 r. francusko-włoski ATR (Avions de Transport Régional) wyprodukował 32 samoloty. Jest to poniżej rocznego planu, który przewidywał dostawy na poziomie 40 szt. Jako przyczynę ograniczonej produkcji producent wskazuje na utrzymujące się zakłócenia w łańcuchach dostaw, szczególnie w obszarze kluczowych komponentów wykorzystywanych w budowie. Jest to o cztery samoloty mniej niż rok wcześniej i znacznie poniżej poziomu przed pandemią, kiedy to w latach 2014-2018 przekazywano rocznie po 80 szt.

Zakłady montażowe w Tuluzie opuściło 28 szt. ATR 72-600 i cztery mniejsze ATR 42-600. Z ubiegłorocznej działalności producent wypracował przychody finansowe w wysokości 1,2 mld USD, a także odnotował ponad 90 transakcji na rynku wtórnym, co jest oznaką utrzymującego się popytu na samoloty turbośmigłowe. Przychody finansowe za zrealizowane usługi związane z zabezpieczeniem

procesu eksploatacji samolotów (świadczony na korzyść operatorów) wzrosły o 12% i wyniosły 538 mln USD.

Nie mierzmy wyniku roku przejściowego, jakim był 2025, jednym wskaźnikiem wielkości produkcji. Jesteśmy zdeterminowani, aby zwiększyć tempo dostaw. Wzmocniliśmy wszystkie obszary organizacji montażu samolotów i stworzyliśmy fundament pod bezpieczne i stabilne zwiększenie produkcji. Popyt na nasze samoloty jest silny, a operatorzy regionalni chcą ich większej pojemności. Patrząc na 2026 rok, mobilność regionalna nadal rośnie. W obliczu potrzeby przystępnych cenowo podróży lotniczych i rosnących kosztów paliwa, samoloty turbośmigłowe są jedynym ekonomicznie opłacalnym rozwiązaniem... – poinformował ATR w podsumowaniu ubiegłorocznych wyników.

W ub.r. nowe ATR 72-600 zostały przekazane na potrzeby kilkunastu operatorów, a odbiorcami były linie, m.in.: indyjskie IndiGo

(4), Air Cambodia (3), brazylijskie Azul Linhas Aéreas (2), izraelskie Air Haifa, polinezyjskie Air Tahiti, chińskie Mandarin Airlines, Air New Zealand, francuskie Air Moana, szwedzkie BRA Braathens Regional, greckie Olympic Air i gabońskie Fly Gabon. Generalnie samoloty były w konfiguracji jednoklasowej przystosowane do przewozu 68-78 pasażerów, a towarowe dysponują udźwignięciem 8,9 t (hiszpańskie Swiftair).

Mniejsze samoloty ATR 42-600 zostały przekazane na potrzeby linii regionalnych: kolumbijskich Satena Airlines, gabońskich Fly Gabon i przewoźnika flagowego Malediwów Maldivian Airlines. Samoloty były w konfiguracji jednoklasowej przystosowane do przewozu 46-48 pasażerów.

W ub.r. ATR pozyskał zamówienia na 60 samolotów i jest to o cztery więcej niż rok wcześniej. Po uwzględnieniu 10 rezygnacji z wcześniej zakupionych, sprzedaż netto wyniosła 50 szt., co zwiększa portfel niezrealizowanych zamówień producenta do ponad 160 szt. Ubiegłoroczne zamówienia składali zarówno dotychczasowi użytkownicy jak i nowi operatorzy, reprezentujący linie lotnicze oraz leasingodawców. W ubiegłorocznych zamówieniach dominowali przewoźnicy z państw Azji i wysp Pacyfiku. Największe złożyły tajwańskie linie UNI Airways, wchodzące w skład grupy EVA Air, które zakupiły 19 samolotów ATR 72-600 wraz z opcją na trzy kolejne. Jest to największe jednorazowe zamówienie klienta na samoloty ATR-a od 2017 r. Jedne z większych zamówień złożyły także Air Algerie i Air Borneo, które zakupiły odpowiednio 16 i 8 samolotów ATR 72. Należy nadmienić, że zamówienie Air Algerie obejmuje także symulator lotu – pierwszy tego typu w Afryce – co stanowić będzie istotne wydarzenie w regionalnym szkoleniu lotniczym na tym kontynencie.



Amerykański Textron Aviation na potrzeby przewoźników zbudował 14 samolotów Cessna 408 SkyCourier, w wersji towarowej i pasażersko-towarowej Combi. Najwięcej bo siedem samolotów towarowych otrzymały FedEx Express. Na zdjęciu towarowy SkyCourier w barwach producenta. Fot. Textron Aviation



Ubiegłorocznym wydarzeniem było przyznanie certyfikatu dla Cessny 408 SkyCourier w wersji pasażersko-towarowej Combi. Operatorem startowym pierwszego wyprodukowanego samolotu został brazylijski przewoźnik CTA Cleiton Taxi Aéreo. Na zdjęciu C408 Combi w barwach tego przewoźnika. Fot. Flightsim.to

HYBRYDOWY ATR W 2029 R.

W ub.r. ATR rozpoczął realizację nowego etapu rozwoju technologicznego, angażując się w dwa flagowe programy unijnej inicjatywy „Czystego Lotnictwa” (UE Clean Aviation: programy Heracles i Demetra). Ich celem jest budowa i demonstracja do końca 2029 r. hybrydowo-elektrycznego samolotu testowego bazującego na ATR 72-600. Projekty obejmują integrację napędu hybrydowego, zaawansowanej technologii łopatek śmigieł i elektryfikację systemów pokładowych. Rozwiązania te mają stanowić fundament dla nowej przyszłej generacji samolotów ATR EVO, łączącej niższą emisję z efektywnością operacyjną i elastycznością, jakiej oczekują operatorzy regionalni.

Według producenta nowy ATR EVO otwiera drogę do bezemisyjnej przyszłości lotnictwa. Kluczowe korzyści obejmują 20% poprawę w zużyciu paliwa i 100% zgodność

z paliwem SAF (zrównoważone paliwo lotnicze). Oznacza to, że ten samolot będzie emitował o ponad 50% mniej dwutlenku węgla niż regionalny odrzutowiec, a przy użyciu 100% paliwa SAF emisje będą bliskie zeru.

24 SAMOLOTY COMAC C909 (ARJ21-700)

Program budowy samolotu COMAC ARJ21 został podjęty w marcu 2002 r. (COMAC – Commercial Aircraft Corporation of China, Ltd.). Prototyp został oblatany w 2008 r., a podczas późniejszych prób i lotów certyfikacyjnych przez cały czas był konstrukcyjnie dopracowywany. Pierwszy samolot przedserijny został przekazany Chengdu Airlines dopiero w listopadzie 2015 r., a drugi rok później. W lipcu 2017 r. chińska władza lotnicza wydała certyfikat produkcyjny, co skutkowało zorganizowaniem w zakładach COMAC w Dachang (Szanghaj) pierwszej linii montażowej

ARJ21. Wsparcie chińskich władz lotniczych zaowocowało przyspieszonymi dostawami: w 2018 r. przekazano 6 szt., a dwa lata później już 24 szt. W listopadzie 2024 r. COMAC dostosowując oznaczenie typu ARJ21-700, do przyjętego już nazewnictwa innych produkowanych samolotów, oficjalnie ogłosił rebranding i zmienił jego nazwę na COMAC C909.

Wyprodukowane w 2025 r. samoloty COMAC C909 w liczbie 24 szt. zostały przekazane dla dziewięciu przewoźników: China Eastern Airlines (7), China Express Airlines (6), China Southern Airlines (2), Air China (2), indonezyjskich TransNusa (2), laotańskich Leo Airlines (2), Genghis Khan Airlines (1), COMAC Express (1) i niskokosztowych Urumqi Air (1). Jest to o 11 szt. mniej niż wyprodukowano rok wcześniej. W ub.r. nowym operatorem z poza Chin zostały laotańskie Lao Airlines (po indonezyjskim TransNusa), które w marcu otrzymały pierwszego C909. Kolejnym zagranicznym operatorem mogą już niedługo zostać Cambodia Airways, które w ub.r. zakupiły 20 szt., z tego 10 to zamówienia potwierdzone a 10 opcjonalne. Dostawy pierwszych samolotów dla Cambodia planowane są na drugą połowę 2026 r. COMAC C909 są produkowane na dwóch liniach montażowych w Szanghaju: Dachang i Pudong. Na koniec ub.r. producent dysponował zamówieniami na 320 szt.

Aktualnie C909 znajdują się we flotach ośmiu linii chińskich i trzech z poza Chin, w łącznej liczbie 180 szt. Ich największym użytkownikiem są: China Southern Airlines (35), Air China (34), Chengdu Airlines (29), China Eastern Airlines (29), OTT Airlines i China Express Airlines. Samoloty w liniach regionalnych China Express Airlines, Jiangxi Air i indonezyjskich TransNusa są w konfiguracji jednoklasowej zagęszczonych

przystosowane do przewozu 95 pasażerów, w laotańskich Leo Airlines w dwuklasowej 89 pasażerów, a w pozostałych liniach mają po 90 foteli klasy ekonomicznej. Trzecim międzynarodowym operatorem został ostatnio VietJet z Wietnamu, który w ub.r. rozpoczął eksploatację dwóch samolotów C909 wydzierżawionych od chińskich linii Chengdu Airlines. Jak podaje COMAC flota C909 obsługuje ponad 500 tras wykonując ponad 2000 rejsów tygodniowo. Operacje wykonywane są w różnych regionach Chin (w tym w wysokogórskim Tybecie), a także na trasach międzynarodowych w 12 azjatyckich państwach. W ciągu dziesięciu lat komercyjnej eksploatacji C909 bezpiecznie przewiozły 30 milionów pasażerów.

14 CESSNA 408 SKYCOURIER

Amerykański Textron Aviation na potrzeby przewoźników zbudował 14 samolotów Ces-

sna 408 SkyCourier, w wersjach: towarowej i pasażersko-towarowej Combi. Najwięcej, bo siedem samolotów towarowych otrzymały FedEx Express, a ich użytkownikami zostały współpracujące linie kurierskie: Morningstar Air Express, Mountain Air Cargo i Empire Airlines. Ponadto pojedyncze egzemplarze C408 zostały przekazane na potrzeby operatorów m.in.: kanadyjskiego Air Bravo, brazylijskiego Cleiton Táxi Aéreo, amerykańskiego Everts Air Cargo i Kamaka Air z Hawajów.

Samoloty Cessna 408 SkyCourier to nowego typu lekkie wielozadaniowe frachtowce o udźwigu 2,7 t, opracowane przez firmę Textron Aviation, przy współudziale FedEx Express. Posiadają kabinę ładunkową o wysokości 1,78 m, z płaską podłogą wyposażoną w przesuwne rolki i specjalne urządzenia do załadunku kontenerów. Wymiary kabiny umożliwiają przewóz trzech standardowych lotniczych kontenerów LD3 lub palet, a ich

załadunek odbywa się poprzez duże boczne drzwi o wymiarach 2,2x1,75 m.

Program budowy towarowego SkyCouriera został uruchomiony w listopadzie 2017 r., po otrzymaniu od FedEx zamówienia na 50 szt. W marcu 2022 r. C408 otrzymał Certyfikat Typu, a dwa miesiące później pierwszy samolot seryjny został przekazany liniom FedEx Express. W maju 2025 r. amerykańska agencja lotnicza FAA przyznała kolejny certyfikat typu dla C408, tym razem dla wersji pasażersko-towarowej Combi. Samolot tej wersji został przystosowanego do przewozu 9 pasażerów i ładunku do 1,5 t. Operatorem startowym pierwszego wyprodukowanego samolotu wersji Combi został brazylijski przewoźnik czarterowy CTA Cleiton Táxi Aéreo. Samolot dla tego przewoźnika otrzymał opcjonalny zestaw wyposażenia, umożliwiającą lądowanie na nieutwardzonych pasach startowych.

Od chwili uruchomienia produkcji seryjnej, najwięcej, bo 36 szt. C408, otrzymały linie kurierskie FedEx Express, a ich użytkownikami są współpracujące linie cargo: Mountain Air Cargo (14), Corporate Air (9), Empire Airlines (8) i Morningstar Air Express. Należy nadmienić, że od 2022 r. samoloty C408 SkyCourier wykonywały wyłącznie loty komercyjne, koncentrując się na operacjach towarowych. Jednak w styczniu br. pojawiło się zainteresowanie samolotem ze strony wojska. Rząd Jamajki złożył zamówienie na dwa C408 do realizacji lekkich misji transportu taktycznego. Natomiast Belgia zakupiła pięć samolotów, które po modyfikacji wyposażenia będą wykonywać zadania bezpośredniego wsparcia logistycznego operacji specjalnych, rozpoznania i ewakuacji medycznej.

JAKOWLEW SJ-100 REALIZUJE TESTY CERTYFIKACYJNE

W ub.r. trzy prototypy rosyjskiego samolotu komunikacji regionalnej Jakowlew SJ-100 realizowały testy związane z certyfikacją typu. Został on zaprojektowany w biurze konstrukcyjnym Jakowlewa i jest wersją rozwojową samolotu Sukhoi SSJ100 Superjet, w którym wyposażenie importowane zostało zastąpione rodzimej produkcji. Dostawcami wyposażenia do SJ-100 było 140 rosyjskich przedsiębiorstw branży lotniczej. Przedmiotem modernizacji było wyposażenie pokładowe, wchodzące w skład 64 kluczowych systemów samolotu (podzespoły z importu miały 70-80% udziału). Samolot otrzymał rosyjskiej produkcji silniki PD-8 (Pierspiektiw-

Dynamicznie rozwija się rynek odrzutowców dyspozycyjnych, których wyprodukowano łącznie 854 szt. (+12%). Najwięcej pochodziło z wytwórni: Textron Aviation (171), Gulfstream Aerospace (158), Bombardier Aerospace i Embraer. Na zdjęciu Bombardier Challenger 350, SP-CUD, podczas odladania na lotnisku w Poznaniu. Fot. Adam Stopa





Cirrus Aircraft wyprodukował 106 sześciomiejscowych odrzutowców osobistych Cirrus Vision SF50, z innowacyjną zabudową silnika na górnej części kadłuba. Vision Jet jest uznawany za najtańszy prywatny lekki odrzutowiec (2,5 mln USD), który zrewolucjonizował rynek dzięki jednoosobowej załodze i prostocie pilotażu. Fot. Robert Myers

nyj Dwigatiel), awionikę, systemy sterowania, podwozie, klimatyzację, systemy przeciwpożarowe i wyposażenie kabiny pasażerskiej.

Pierwszy prototyp Jakowlew SJ-100 rozpoczął loty certyfikacyjne latem 2024 r., ale ich tempo było spowolnione. Największym problemem były opóźnienia związane z wdrożeniem do eksploatacji docelowych silników PD-8. Stąd, też aby przyspieszyć program testów w pierwszym prototypie SJ-100 jako zespół napędowy wykorzystano dotychczasowe francusko-rosyjskie silniki PowerJet SaM146 i część systemów wyposażenia pokładowego z Superjeta. Pierwszym samolotem wyposażonym w rosyjskie silniki PD-8 i rodzime wyposażenie pokładowe był dopiero trzeci prototyp (MSN 97003), który został oblatany w kwietniu 2025 r. Z oświadczenia producenta wynika, że uzyskanie Certyfikatu Typu planowane jest w tym roku i do końca roku do linii lotniczych ma trafić 12 samolotów (aktualnie na różnych etapach produkcji znajdują się 24 płatowce Jakowlew SJ-100).

854 BIZNESOWE JETY

W kontekście ograniczonej produkcji samolotów regionalnych, dynamicznie rozwija się rynek odrzutowców dyspozycyjnych. Do największych ich producentów należą wytwórnie amerykańskie: Textron Aviation, Gulfstream Aerospace, Cirrus Aircraft i Honda Aircraft, kanadyjskie Bombardier Aviation, brazylijskie Embraer, szwajcarskie Pilatus Aircraft i francuskie Dassault Aviation. W 2025 r. dostawy prywatnych bizjetów wyniosły 854 szt. i w odniesieniu do roku poprzedniego dynamika wzrostu produkcji wyniosła 11,8%. Był to drugi najwyższy wynik produkcyjny od ponad

15 lat, kiedy to w najkorzystniejszym 2009 r. dostarczono 874 samoloty. W 2024 r. przekazano 764 szt., a w okresie ostatniej dekady produkcja przedstawiała się następująco: 2023 r. – 730, 2022 r. – 712, 2021 r. – 710, 2022 r. – 644, 2019 r. – 809, 2018 r. – 703, 2017 r. – 677, 2016 r. – 666 i 2015 r. – 718.

Największa wytwórnia Textron Aviation produkująca samoloty typu Cessna i Beechcraft oraz wspierająca istniejącą flotę Hawker poprzez swoje centra serwisowe, odnotowała wzrost produkcji nowych bizjetów. Na potrzeby klientów przekazano 171 szt., tj. o 20 więcej niż w roku poprzednim. Samoloty zostały wyprodukowane w następujących wersjach: Cessna Citation CE 525 (83), Cessna Citation CE 560 (16), Cessna Citation CE 680 i Cessna Citation CE 700. Największą popularnością zamawiających cieszył się 9-miejscowy Cessna CE-680A Citation Latitude dysponujący masą startową 14 t i zasięgiem 5000 km.

Wzrost produkcji ze 136 do 158 szt. odnotował amerykański Gulfstream Aerospace, przekazując 22 lekkie Gulfstream 280 i 136 szt. większych Gulfstream 450/500/600/700. Kolejny amerykański Cirrus Aircraft wyprodukował 106 szt. 6-miejscowych odrzutowców osobistych Cirrus Vision SF50, z innowacyjną zabudową silnika na górnej części kadłuba i z pokładowym systemem spadochronowym. Vision Jet jest uznawany za najtańszy prywatny lekki odrzutowiec (2,5 mln USD), który zrewolucjonizował rynek dzięki jednoosobowej załodze, prostocie pilotażu i wykorzystaniu w budowie nowoczesnych technologii. Tylko nieznaczny wzrost produkcji odnotował czwarty z amerykań-

Tab. 2. Produkcja samolotów biznesowych w 2025 r. i latach 2022-2024

Wyszczególnienie	Produkcja w latach	
	2025 r.	2022-2024 r.
Textron Aviation , w tym:	171	497
- Cessna CE-525 Citation	83	249
- Cessna CE-560 Citation	16	51
- Cessna CE-680 Citation	47	124
- Cessna CE-700 Citation	25	73
Gulfstream Aerospace Corp. , w tym:	158	367
- Gulfstream 280	22	64
- Gulfstream 400/500/600/700	136	303
Bombardier Aerospace , w tym m.in.:	157	407
- Bombardier Challenger 350/650	71	186
- Bombardier Global 5000/6000/7500	86	218
Embraer , w tym:	155	347
- Embraer Phenom 100	14	28
- Embraer Phenom 300	72	187
- Embraer Praetor 500	39	63
- Embraer Praetor 600	30	69
Cirrus Aircraft , w tym:	106	287
- Cirrus SF-50	106	287
Pilatus Aircraft , w tym:	50	138
- Pilatus PC-24	50	138
Dassault Aviation , w tym:	37	89
- Dassault 7X/8X/900/2000	37	89
Honda Aircraft Company , w tym:	12	50
- HA-420 HondaJet	12	50
Airbus Corporate Jets , w tym:	8	17
- Airbus ACJ330	3	8
- Airbus ACJ320	2	2
- Airbus ACJ319	1	4
- Airbus ACJ220	2	3
Boeing Business Jet , w tym:	-	5
BBJ B737	-	5
Ogółem	854	2204

skich producentów Honda Aircraft Company z Północnej Karoliny. Zaprojektowany przez koncern Honda Motor samolot HA-420 HondaJet został wyprodukowany tylko w 12

egzemplarzach i jest to dwukrotnie mniej niż dwa lata wcześniej (22 szt.) i trzykrotnie mniej niż w 2021 r. (37 szt.). Samolot ten zabiera 5-6 pasażerów i charakteryzuje się z nietypową zabudową silników na górnej powierzchni skrzydeł, a także atrakcyjną ceną na poziomie 3,5 mln USD.

Wzrost produkcji samolotów biznesowych odnotował kanadyjski Bombardier Aerospace, który w ub.r. przekazał 157 samolotów (+7%), z tego: 86 dużych modelu Global i 71 średnich Challenger 350/650. Jednym z największych i najszybszych samolotów Bombardiera jest 17-miejscowy Global 7500, który dysponuje: masą startową 52 t, zasięgiem 14 300 km i prędkością maksymalną $Ma=0,925$. Został wyprodukowany w liczbie 38 szt., a jego cena to 80 mln USD. Należy nadmienić, że 9-osobowe Challenger 350 są najpopularniejszymi bizjetami wpisanymi do polskiego rejestru statków powietrznych (w rejestrze jest osiem, z tego dwa zostały pozyskane w ub. roku). Natomiast brazylijski Embraer wyprodukował 155 samolotów (+19%), w tym: 69 dużych Praetor 500/600 oraz 86 małych Phenom 100/300 i jest to o 25 więcej niż rok wcześniej. Najpopularniejszym samolotem brazylijskiego producenta jest Phenom 300, których od 2009 r. wyprodukowano łącznie 906 szt. z tego 72 w ub. roku. Niezwykłą popularnością cieszy się 8-10-miejscowy Phenom 300E, który jest uznawany za jeden z najszybszych i najpopularniejszych odrzutowców w swojej klasie. Dysponuje prędkością przelotową 860 km/h, a zasięg to około 3700 km. Francuski producent samolotów woj-

skowych i biznesowych Dassault Aviation wyprodukował łącznie 37 trzysilnikowych Falcon 900/7X/8X i dwusilnikowych Falcon 2000 (budowanych w kooperacji z włoską Alenia Aermacchi). Natomiast szwajcarski Pilatus Aircraft przekazał operatorom 50 lekkich Pilatus PC-24, tj. o jeden mniej niż rok wcześniej. Samolot ten został zaprojektowany w 2014 r. i jest pierwszym dwusilnikowym odrzutowcem na świecie mogącym korzystać z krótkich pasów startowych o nawierzchni nietwardzonej. PC-24 dysponuje masą startową 8 t, prędkością przelotową 815 km/h, a zasięg wynosi 3700 km. Posiada największą w swojej klasie kabinę z płaską podłogą i standardowe drzwi typu cargo, stąd określany jest jako super wszechstronny odrzutowiec.

Segment samolotów biznesowych był wspomagany przez wytwórnie Airbusa i Boeinga, które budują samoloty na potrzeby operatorów świadczących przewozy VIP. Airbus przekazał ich osiem (trzy ACJ330, dwa ACJ320, dwa ACJ220 i jeden ACJ319), a Boeing w ub.r. nie dostarczył żadnego, choć w latach poprzednich oddanych było po kilka biznesowych Boeing Business Jet (np. w 2024 r., 2022 r. i 2021 r. po dwa BBJ737).


Należy nadmienić, że w ub.r. wyprodukowanych zostało także 420 samolotów dyspozycyjnych firm i osób prywatnych z napędem turbośmigłowym, a wynik ten jest na poziomie lat ubiegłych (2024 r. – 405 szt. i 2023 r. – 419 szt.). Łączna wartość wyprodukowanych samolotów dyspozycyjnych z napędem odrzutowym i turbośmigłowym wyniosła 31 mld USD (2024 r. – 26,7 mld USD).

PODSUMOWANIE

W ub.r. wytwórnie lotnicze przekazały przewoźnikom 148 samolotów regionalnych i jest to dwukrotnie mniej niż produkowano ich dekadę wcześniej. Embraer utrzymał pierwszą lokatę wśród producentów, z udziałem w rynku wynoszącym 53%. Liczbą zbudowanych samolotów wytwórnie cofnęły się do poziomu produkcji z lat 80. (na przełomie wieku produkowano powyżej 300 szt., np. 2002 r. – 369 i 1999 r. – 338). Jedną z przyczyn jest brak zainteresowania odrzutowcami regionalnymi do 50 miejsc, które przez wiele lat stanowiły dominującą część produkowanej floty (np. dwie dekady temu w 2004 r. wyprodukowano 134 Bombardier CRJ-200/440 i 121 Embraer ERJ). Wraz z rozwojem rynku przewozów lotniczych, bardziej poszukiwane stają się samoloty odrzutowe o większej pojemności, które mają niższe koszty operacyjne w przeliczeniu na pasażera.

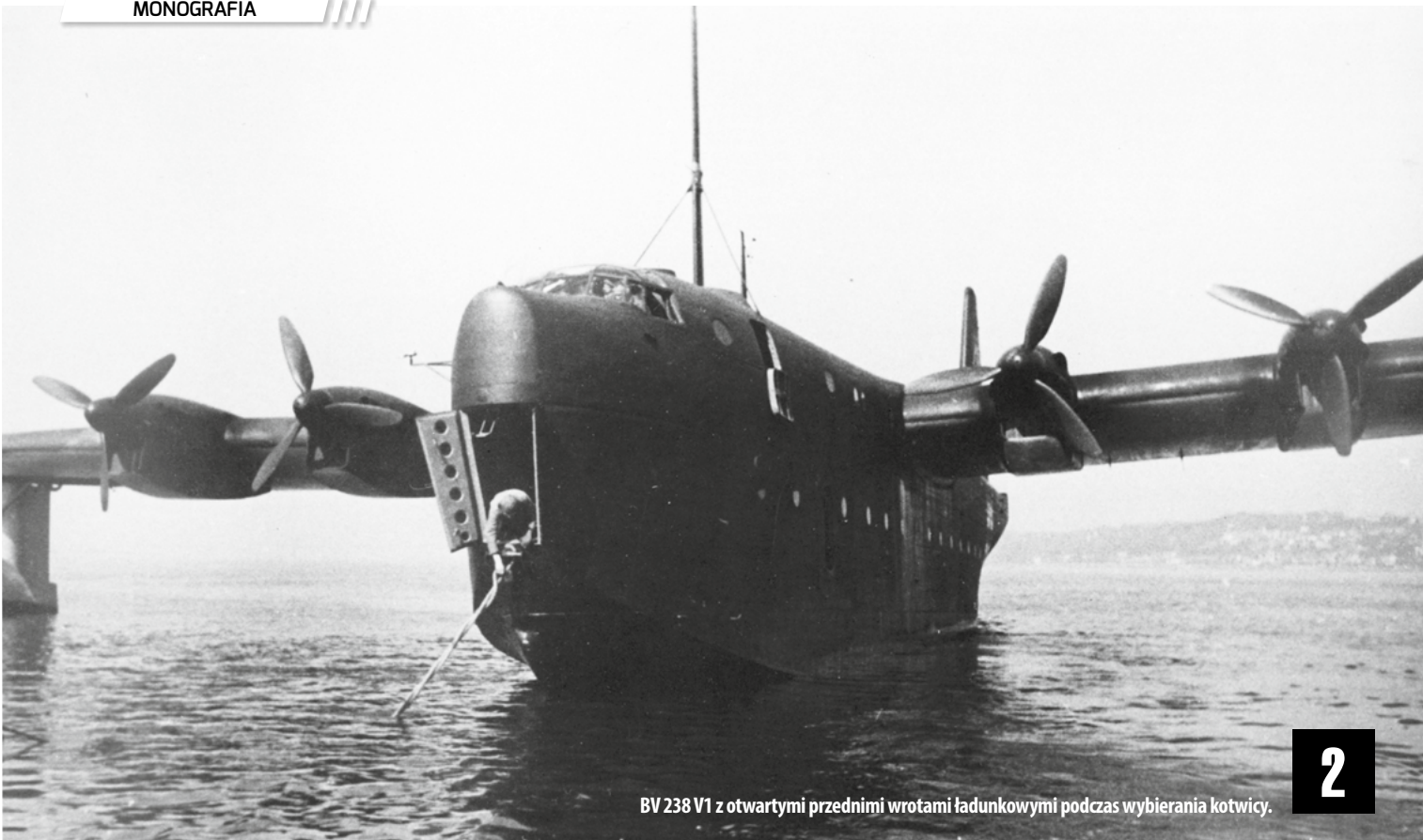
Samoloty z napędem turbośmigłowym stanowiły 22% udziału w rynku. Popularność ATR powinna dalej się utrzymywać na tym poziomie, gdyż przewoźnicy modernizując swoje floty będą poszukiwali oszczędnego turbośmigłowego następcy, do realizacji połączeń na trasach o długości do 500 km.

W kontekście ograniczonej produkcji samolotów regionalnych, dynamicznie rozwija się rynek odrzutowców dyspozycyjnych (prywatnych bizjetów), których wyprodukowano 854 szt. (+12%). Był to drugi najwyższy wynik produkcyjny, kiedy to w najkorzystniejszym 2009 r. dostarczono ich 874 szt.

Jerzy Liwiński 

Bombardier Aerospace wyprodukował 86 dużych samolotów biznesowych typu Global. Jednym z największych i najszybszych jest 17-miejscowy Global 7500; masa startowa 52 t, zasięg 14,3 tys. km, prędkość $Ma=0,925$. Został wyprodukowany w liczbie 38 szt., a jego cena to 80 mln USD. Fot. Acroterion





BV 238 V1 z otwartymi przednimi wrotami ładunkowymi podczas wybierania kotwicy.

2

BV 222 i BV 238

Największe łodzie latające Luftwaffe

Marek J. Murawski

W 1939 r. firma Blohm und Voss rozpoczęła prace nad dostosowaniem płatowca BV 222 do zamontowania w nim wysokoprężnych silników Junkers Jumo 206. Jednakże z uwagi na przeciągające się prace konstrukcyjne nad tymi jednostkami napędowymi postanowiono wykorzystać silniki wysokoprężne Junkers Jumo 207 C o maksymalnej mocy startowej 1000 KM każdy. Technisches Amt wyraził zgodę na wykorzystanie do tego płatowca BV 222 V7, W.Nr. 2220000007, TB+QL, który swój pierwszy lot wykonał 1 kwietnia 1943 r. Samolot ten stał się egzemplarzem wzorcowym serii produkcyjnej C i wzmiankowany był również w dokumentach jako BV 222 C-07. Samolot wyposażono w podnoszoną do góry przednią część kadłuba ułatwiającą załadunek, co wydłużyło samolot o 0,50 m do 37,00 m. Zastosowanie silników wysokoprężnych miało umożliwić tankowanie na morzu za pomocą U-Bootów.

Uzbrojenie obronne zostało wzmocnione i składało się z jednego ruchomego karabinu maszynowego MG 131 kal. 13 mm w nosie kadłuba, z pojedynczego działka MG 151/20 kal. 20 mm w obrotowej wieżyczce na grzbiecie kadłuba za kabiną, dwóch pojedynczych działek MG 151/20 kal. 20 mm umieszczonych w obrotowych wieżyczkach znajdujących się na górnej powierzchni lewego i prawego płata oraz z czterech pojedynczych ruchomych karabinów maszynowych MG 13 kal. 13 mm znajdujących się w bocznych okienkach kadłuba po dwa z każdej jej strony.

Próby w locie, z uwagi na działania wojenne, odbywały się przede wszystkim na Bałtyku. Tam też testowano możliwość zaopatrywania łodzi latających w paliwo z okrę-

tów podwodnych. Testy te nie przyniosły jednakże pozytywnych rezultatów. Podczas przepompowywania paliwa do zbiorników dostała się woda, co spowodowało awarię trzech silników i samolot musiał zostać odholowany do Gdyni.

Natomiast sukcesem zakończyły się testy montowanych pod skrzydłami czterech rakietowych silników startowych na paliwo stałe, które pozwoliły na zabranie na pokład zapasu paliwa wynoszącego 17 000 l, co zwiększyło wprawdzie masę startową maszyny do 51 000 kg, a w wyjątkowych wypadkach nawet do 53 000 kg, ale dzięki temu jej zasięg wzrastał do 6300 km.

Po zakończeniu prób samolot przekazano 16 sierpnia 1943 r. Fliegerführer Atlantik i z oznaczeniem kadłubowym X4+GH skie-

rowano nad Zatokę Biskajską. W tym czasie jednak karta Bitwy o Atlantyk odwróciła się już na stronę aliantów, którzy zdobyli zdecydowaną przewagę i seryjnie zaczęli zatapiać okręty podwodne. Również niemieckie rozpoznanie lotnicze, w obliczu coraz liczniejszych lotniskowców eskortowych lub statków Catapult Armed Merchant Ship (CAM), czyli statków cywilnych wyposażonych w katalpultę z samolotem myśliwskim Sea Hurricane „jednorazowego użytku”, znajdujących się w składzie konwojów, stało się niezwykle niebezpiecznym zajęciem. Pomimo tego zagrożenia załogi BV 222 nadal wykonywały z powodzeniem swoje zadania. BV 222 V7 C-07 przetrwał wojenne zagrożenia podczas Bitwy o Atlantyk i pod koniec wojny został wysadzony w powietrze przez własne wojska w po-

blizu Travemünde, aby nie dostał się w ręce aliantów.

Pierwszym przedseryjnym egzemplarzem wersji C był BV 222 V9, później oznaczony C-09, W.Nr. 2220310009, TB+QM, który początkowo przydzielony był do Erprobungsstelle (See) Travemünde. Samolot otrzymał jako zespół napędowy sześć silników wysokoprężnych Junkers Jumo 207 C o maksymalnej mocy startowej po 1000 KM każdy. Po uzupełnieniu wyposażenia radiowego i uzbrojenia pokładowego samolot miał wykonać misję zaopatrzeniową dla niemieckiej bazy meteorologicznej znajdującej się na wschodnim wybrzeżu Grenlandii utworzonej w połowie sierpnia 1943 r. przez Kriegsmarine w porozumieniu z Luftwaffe. Głównym elementem bazy był statek Coburg, a przedsięwzięcie

nosiło kryptonim „Unternehmen Bassgeige” (Operacja Kontrabas). Fala mrozu, która nadeszła już w październiku unieruchomiła statek w zwałach lodu. Podczas silnego sztormu w listopadzie statek został poważnie uszkodzony przez lód, a jego załoga straciła znaczną część zapasów oraz materiałów niezbędnych do kontynuowania zadania.

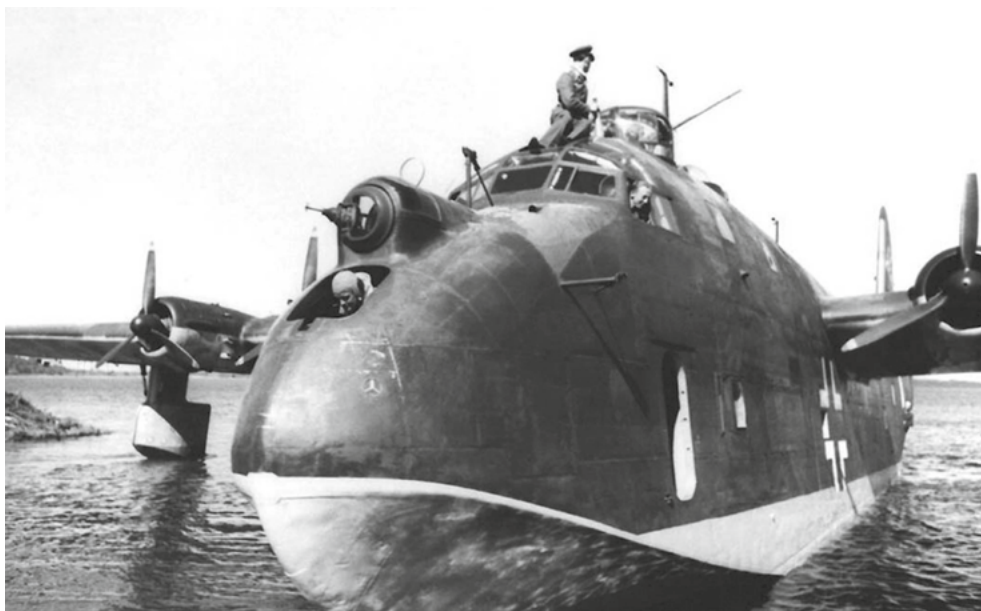
Podczas przygotowań do akcji zaopatrzeniowej w BV 222 V9 zamontowano dwie krótkofalowe radiostacje FuG 10 i jeden nadajnik radiowy tego samego typu pracujący na falach średnich. FuG 10 składała się z dwóch nadajników i dwóch odbiorników: jeden nadajnik i jego odbiornik towarzyszący obsługiwane były w zakresie fal 300-600 kHz (1000 do 500 m), a drugi nadajnik i jego odbiornik towarzyszący obsługiwane w zakresie fal 3-6

MHz (100 do 50 m). Większość radiostacji FuG 10 wykorzystywała stałą antenę z drutu stalowego rozpiętego pomiędzy kadłubem a statecznikiem pionowym. FuG 10 produkowana była przez firmę Lorenz. Jej typowa moc wynosiła 70 Watów. W samolocie zainstalowano też uzbrojenie obronne złożone z ruchomego działka MG 151/20 kal. 20 mm w nosie kadłuba oraz takiego samego działka w tyle kadłuba i sześciu ruchomych, pojedynczych karabinów maszynowych MG 131 kal. 13 mm w bocznych stanowiskach w kadłuba, po trzy z każdej burty. Dodatkowo załoga ukończyła szkolenie w zakresie szybkiego zrzutu ładunków na spadochronie.

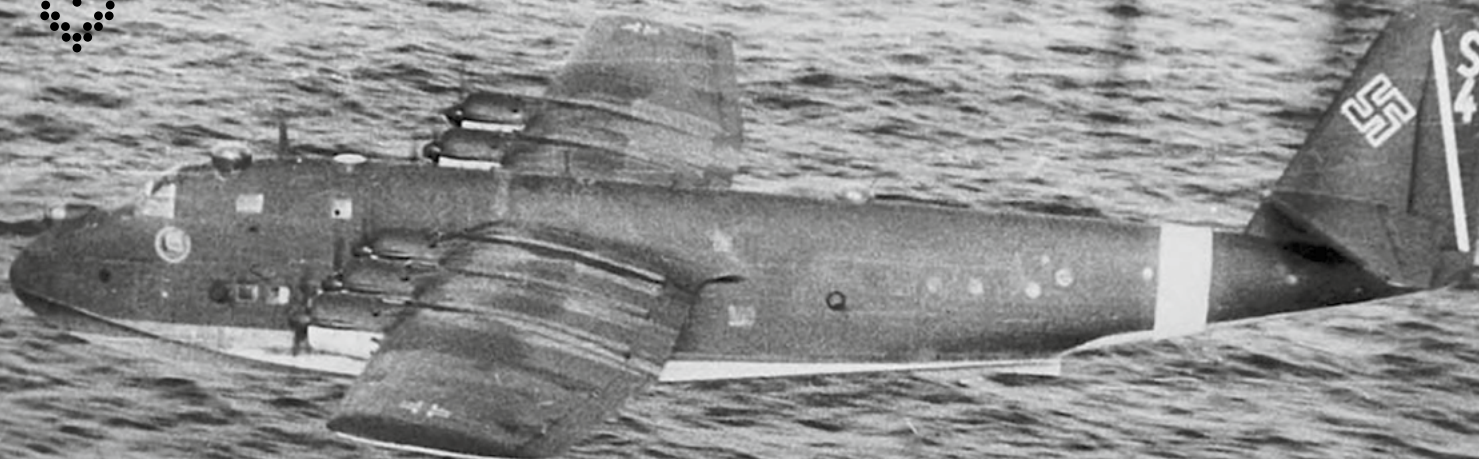
Samolot, który pilotował Flügkapitän Adolf Mlodoch, wystartował z Tromsø 17 listopada 1943 r. o godzinie 6:09. Pracujące na maksymalnych obrotach silniki zdołały oderwać samolot od powierzchni wody dopiero po prawie 15 minutach. Po upływie około godziny od startu okazało się, że jeden z silników trzeba było wyłączyć na skutek awarii instalacji chłodzenia. Po kilku godzinach lotu na pięciu silnikach mechanikowi pokładowemu udało się usunąć awarię i silnik ponownie podjął pracę. Z uwagi na niską temperaturę zewnętrzną łodzi latającej zaczęło zagrażać oblodzenie. Warunki atmosferyczne pogarszały się przez cały czas i wkrótce okazało się, że rejon celu spowity jest gęstą mgłą, zrzut ładunku w tych okolicznościach nie dawał jakiegokolwiek szansy powodzenia. Samolot musiał zawrócić do Tromsø, gdzie bezpiecznie wodował po ponad 12-godzinnym locie.

Wkrótce potem przekazano go do LTS 222, gdzie otrzymał oznaczenie X4+EH i do początku 1945 r. wykonywał loty rozpoznawcze nad Atlantykiem. W kwietniu wykryty został pod Seedorf przez brytyjski samolot rozpo-

Zbliżenie na przód BV 222. Dobrze widoczne stanowisko strzeleckie z karabinem maszynowym MG 81 kal. 7,92 mm oraz wieżyczka na grzbiecie kadłuba z wielkokalibrowym karabinem maszynowym MG 131 kal. 13 mm.



W związku z przyjęciem przez Luftwaffe w 1944 r. alarmowego programu budowy samolotów myśliwskich (Jägernotprogramm), kosztem innego sprzętu lotniczego, produkcję dużych łodzi latających BV 222 przerwano.



znawczy i 24 kwietnia 1945 r. uległ zniszczeniu podczas ataku myśliwsko-bombowych Typhoonów z 439 dywizjonu RCAF.

BV 222 V10, później C-010, W.Nr. 2220310010 TB+QN oblatany został latem 1943 r., 27 lipca trafił do LTS 222 w Biscarosse. Nocą 8 lutego 1944 r. samolot zestrzelony został w pobliżu własnej bazy przez angielski myśliwiec nocny Mosquito należący do 157 dywizjonu RAF. Cała 10-osobowa załoga niemieckiej łodzi latającej zginęła.

Samolot BV 222 V11, później C-011, W.Nr. 2220330051, TB+QO po oblocie w październiku 1943 r. przekazany został do LTS 222 i służył jako maszyna dalekiego rozpoznania nad Atlantykiem. Po zakończeniu działań wojennych wpadł w ręce Amerykanów i był przez nich testowany, a następnie złomowany.

Łódź latająca BV 222 V12, później C-012, W.Nr. 2220330052, DL+TX odbyła pierwszy lot 23 listopada 1943 r. i następnie przekazano ją do LTS 222, którą przemianowano właśnie na 1.(F)/SAGr. 129. Samolot wykonywał loty rozpoznawcze nad Atlantykiem, a po zakończeniu wojny zdobyty został w bazie Bardufoss przez wojska brytyjskie. 17 lipca 1945 r. samolot przeleciał do bazy RAF w Calshot w Anglii, a następnie do Felixstowe, gdzie z oznaczeniem VP 501 poddano go testom. Ostatecznie maszyna trafiła do 201 dywizjonu RAF i służyła tam do 1947 r., gdy została zezłomowana.

Ostatnim ukończonym samolotem tego typu był BV 222 V13, później C-013, W.Nr. 2220330053, DL+TY, który pierwszy lot wykonał 18 kwietnia 1944 r. Maszyna nie została jednak przydzielona do żadnej jednostki operacyjnej i po zakończeniu wojny przejęta została przez wojska amerykańskie. Jej dalszy los nie jest znany.



Żołnierze Wehrmachtu w oczekiwaniu na załadunek na pokład łodzi latającej Blohm & Voss BV 222 V8 (Śródziemnomorski Teatr Działań Wojennych).

W związku z przyjętym przez Luftwaffe alarmowym programem budowy samolotów myśliwskich egzemplarze BV 222 C-014 do C-017 znajdujące się na różnym stadium montażu nie zostały nigdy ukończone.

Interesujące wydają się być doświadczenia z testów łodzi latającej Blohm und Voss BV 222 C-012, W.Nr. 2220330052, DL+TX zdobytej w północnej Norwegii przez Brytyjczyków i sprowadzonej w czerwcu 1945 r. do Trondheim, gdzie krótkim testem w locie poddał ją najbardziej znany angielski pilot doświadczalny Capt. Eric M. „Winkle” Brown. Wybrano go do tego zadania ponieważ miał już wcześniejsze doświadczenia z brytyjskimi łodziami latającymi Supermarine Walrus i Sea Otter. Początkowo Brown bronił się przed przyjęciem tego zadania słusznie argumentując, że jego doświadcze-

nie ogranicza się wyłącznie do niewielkich łodzi latających, których w żadnym razie nie można było porównywać do ogromnego BV 222. Jednakże jego przełożeni byli innego zdania i nie dali się odwieść od tego pomysłu. Brown nie miał innego wyjścia i w lipcu 1945 r. udał się wraz z kilkoma towarzyszami do Trondheim w celu przeprowadzenia testów w locie, a następnie sprowadzenia BV 222 do bazy Calshot w Anglii. Ponieważ tuż po zakończeniu wojny sprowadzono do Wielkiej Brytanii schwytych współpracowników biur konstrukcyjnych zakładów Blohm und Voss i zebrano ich w ośrodku doświadczalnym RAF (Royal Aircraft Establishment – RAE) Brown miał okazję przed swoim pierwszym lotem za sterami BV 222 zasięgnąć u nich informacji o właściwościach i osiągnięciach samolotu.

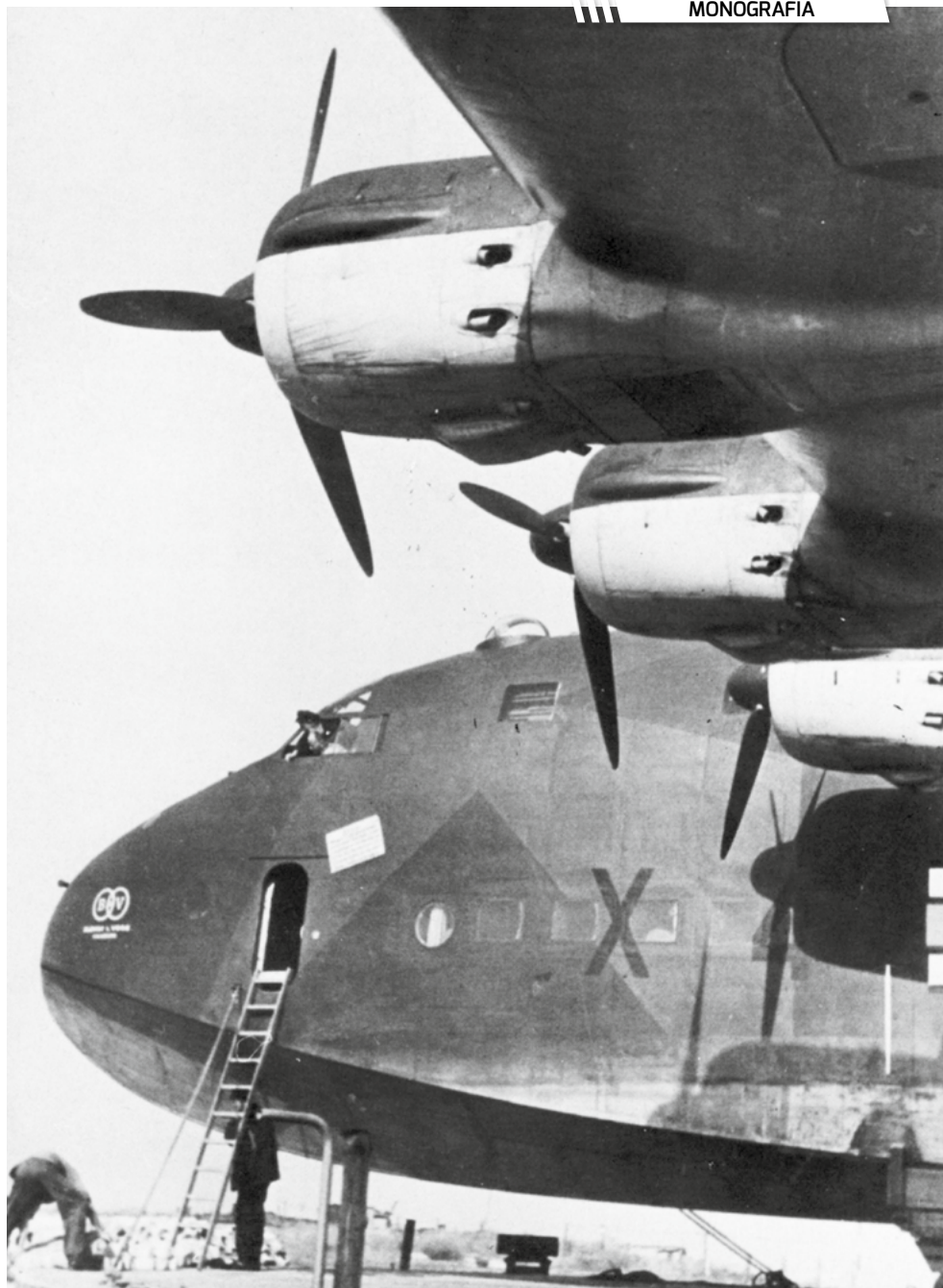
Łódź latająca BV 222 V3, W.Nr. 439, DM+SD została oblatana 28 listopada 1941 r.



BV 222 V4, W.Nr. 222000004, DM+SE po raz pierwszy wzbił się w powietrze 9 kwietnia 1942 r., a już 20 kwietnia trafił do LTS 222, gdzie otrzymał oznaczenie X4+DH.

Pomocne doświadczenia Brown zebrał również po drodze wykonując kilka lotów za sterami łodzi latającej BV 138 na jeziorze Schleswig. Jego pierwsze spotkanie z BV 222 C-012 zakotwiczonym w porcie Trondheim nie wzbudziło w nim entuzjazmu: Wyglądał wewnątrz fiordu rzeczywiście potwornie, a sześć silników zdawało się nieproporcjonalnie małych, niezwykle brudnych i zużytych.¹

Niemiecka załoga samolotu wspólnie z personelem RAE przeprowadziła następnie dokładny przegląd samolotu. Capt. Brown był pod wrażeniem wielkości łodzi latającej z jej przestronną kabiną i wiatrochronem z grubej szyby pancерnej. Już następnego dnia Brown przygotował się na pierwszy lot, w którym towarzyszyć miał mu nieznanemu z nazwiska Major Luftwaffe. Dzień był spokojny, na zewnątrz panowały bardzo dobre warunki atmosferyczne. Podczas wstępnego przeglądu przyrządów Brown stwierdził, że zbiorniki paliwa wypełnione były zaledwie do jednej trzeciej ich pojemności. Także pod skrzydłami nie zamontowano pomocniczych rakiet startowych. Po zajęciu prawego fotela w kabinie obserwował, jak personel pomocniczy odcumowuje łódź latającą od nabrzeża, a następnie rozpoczyna procedurę uruchamiania sześciu silników Junkers Jumo 207 C. Pozytywnie zaskoczyła go dobra widoczność z kabiny do przodu. Po rozgrzaniu silników BV 222 rozpoczął manewr wypłynięcia na środek fiordu. Brown ponownie został pozytywnie zaskoczony, tym razem manewrowością tej ogromnej maszyny na wodzie. Major Luftwaffe pełniący obowiązki pierwszego pilota wychylił teraz maksymalnie do przodu przepustnice silników, a Brown odczuł, jak przyspieszenie wciska go w fotel. W tym momencie Anglik zwrócił uwagę na całkowitą obojętność siedzącego obok niemieckiego pilota, którą okazywał podczas startu. W ciągu kilkunastu kolejnych sekund BV 222 praktycznie przestał przyspieszać. Wreszcie, po ciągnącym się w nieskończoność rozbiegu, Wiking nabrał wystarczającej prędkości aby oderwać się od powierzchni wody, lecz jego prędkość nie gwarantowała, że utrzyma się w powietrzu i zacznie się wznosić. Anglik zwrócił też uwagę na niezwykle głośny odgłos rozbijania się fal o dolną powierzchnię kadłuba. Brown, który dotąd nie mieszał się do pilotowania maszyny stwierdził, że nadszedł właściwy moment, aby przerwać start. Później już stwierdził, że zabezpieczenia sterów BV 222 przez większość czasu podczas startu były zablokowane, a niemiecki pilot odblokował je dopiero krótko przed przerwaniem procedury startowej przez Browna. Podczas gdy samolot powoli podpływał do pirsu, gdzie kotwiczył, Brown wyładowywał swoją



złość na siedzącym na lewym fotelu pilocie Luftwaffe, który zbojkotował start.

Następnego dnia podczas drugiego startu Brown zabrał na pokład BV 222 dwóch członków swojej załogi oraz drugiego dostępnego niemieckiego pilota. Tym razem wszystkie sześć silników od momentu rozpoczęcia rozbiegu pracowało na maksymalnych obrotach i po osiągnięciu prędkości 145 km/h łódź latająca oderwała się od powierzchni wody. Po upływie kolejnych 20 s obydwa pomocnicze pływaki schowały się pod skrzydłami. Teraz można już było rozpędzić maszynę do przelotowej prędkości 225 km/h. Capt. Brown zwrócił uwagę, że urządzenia sterownicze samolotu wymagają użycia niewielkiej siły fizycznej ze strony pilota. Jednakże tak, jak zrotny wydawał się być BV 222 podczas manewrów na wodzie, tak ociężały okazał się być w powietrzu, co było winą zbyt małej mocy silników. Dzięki niedużej masie startowej BV 222 już w przeciągu 10 minut wzniósł się na wysokość 1640 m. Po osiągnięciu tej wyso-

kości Brown przyspieszył do 290 km/h, aby w płaskim nurkowaniu przekroczyć prędkość 400 km/h. Ponownie jego uwagę zwróciła zaskakująca łatwość obsługi samolotu tej wielkości i wygodny rozkład przyrządów pokładowych w kabinie. Podczas podchodzenia do lądowania przy prędkości 200 km/h wysunął pomocnicze pływaki, a przy 180 km/h otworzył elektrycznie napędzane kłapy wychylając je o 20°. Tuż przed wodowaniem zmniejszył prędkość do 150 km/h i wychylił kłapy do maksymalnej wartości 40°. Z prędkością 130 km/h posadził samolot na wodzie. W raporcie napisał: *BV 222 jest z pewnością samolotem godnym zainteresowania, nie tylko ze względu na swoją wielkość, ale również z uwagi na niezwykle system sterowania, który pomimo swojej efektywności w przypadku tak ogromnej maszyny jest wręcz niebezpiecznie łatwy w obsłudze.*²

Technicy Royal Aircraft Establishment również byli szczególnie zainteresowani innowacyjnym systemem sterowania, który



BV 222 V7, W.Nr. 222000007, TB+QL z rzędowymi silnikami Junkers Jumo 207 C.

Dane taktyczno-techniczne łodzi latającej dalekiego zasięgu Blohm und Voss BV 222 C:

napęd: silniki – 6 x Junkers Jumo 207 C, maksymalna moc startowa – 6 x 1000 KM; **wymiary:** rozpiętość – 46,00 m, długość całkowita – 37,00 m, szerokość redanu – 3,08 m, wysokość całkowita – 10,90 m, wysokość kadłuba – 5,67 m, wysokość kadłuba wraz z masztem antenowym – 7,00 m, powierzchnia nośna – 255,00 m², wewnętrzna cięciwa skrzydła – 6,03 m, zewnętrzna cięciwa skrzydła – 4,05 m, wydłużenie – 8,3, powierzchnia wyporu pływaków pomocniczych – 2,80 m², rozstaw pływaków pomocniczych w stosunku do osi podłużnej kadłuba – 15,75 m, powierzchnia statecznika poziomego – 39,60 m², rozpiętość statecznika poziomego – 14,80 m, powierzchnia statecznika pionowego – 22,90 m², powierzchnia steru kierunku – 6,65 m², wychylenie steru kierunku – -25° – +25°; **masy:** własna – 30 650 kg, maksymalna startowa – 49 000 kg, ładunku – 15 340 kg; **osiągi:** prędkość maks. na wysokości 0 m – 294 km/h, prędkość maks. na wysokości 5000 m – 390 km/h, prędkość przelotowa na wys. 0 m – 305 km/h, prędkość przelotowa na wys. 5500 m – 345 km/h, prędkość wodowania – 125 km/h, pułap praktyczny – 7300 m, zasięg – 6095 km; **uzbrojenie:** jeden karabin maszynowy MG 131 kal. 13 mm w nosie kadłuba, dwa działka MG 151/20 kal. 20 mm w dwóch wieżyczkach na grzbiecie kadłuba, dwa działka MG 151/20 kal. 20 mm w dwóch wieżyczkach na górnej powierzchni płata, cztery karabiny maszynowe MG 131 kal. 13 mm w bocznych okienkach kadłuba.

Dr.-Ing. Richard Vogt zastosował w BV 222, a którego łatwość obsługi raczej negatywnie ocenił Capt. Brown. System ten zainstalowano później w jednym egzemplarzu ciężkiego samolotu bombowego Avro Lancaster, który testował również Capt. Eric M. Brown.

14 lipca 1945 r. BV 222 C-012 z pięcioma sprawnymi silnikami przeleciał do Kopenhagi, aby następnego dnia odbyć lot próbny na jeziorze Kastrup. 16 lipca samolot przeleciał przez Travemünde do Sylt/Rantum, aby dzień później znaleźć się w Calshot w Anglii. Czysty czas przelotu trwającego w sumie cztery doby wyniósł 12 godzin 55 minut. Dodatkowo już w Calshot samolot spędził w powietrzu jeszcze 1 godzinę 45 minut podczas lotów testowych. Ograniczony czas prób w locie w Wielkiej Brytanii wynikał z problemów z silnikami i ich zawodnością. W dniach 24 lipca i 23 sierpnia 1945 r. za jego sterami zasiadali jeszcze dwaj inni piloci RAE, którzy przybyli z Farnborough.

5 kwietnia 1946 r., samolot przemalowany już wcześniej na biało, czyli w kolorze, który nosiły brytyjskie łodzie latające, otrzymał oznaczenie VP 501 i literę kodową R obok kadłubowej kokardy.

Samolot miał przelecieć na dalsze testy do Felixtowe, gdzie mieścił się ośrodek doświadczalny Marine Aircraft/Armament Experimental Establishment (MAEE). Z uwagi na problemy z silnikami i ze szczelnością kadłuba do tego jednak nie doszło. Przeciaki powstały w wyniku wypadków zwinionych przez brytyjskich techników, którzy uszkodzili dno maszyny 30 marca 1946 r. w Calshot podczas wciągania samolotu na ląd za pomocą wózka transportowego, podobny wypadek zdarzył się również 21 czerwca 1946 r., tym razem podczas wodowania maszyny. BV 222 C-012 naprawiony został na miejscu przez mechaników firmy Short Brothers Ltd. z Rochester i ponownie zwodowany 1 sierpnia 1946 r. Jednakże w tym czasie dwa z trzech

prawoskrzydłowych silników Junkers Jumo 207 C było wyłączonych z użytku. Wobec tego RAE podjęło decyzję o przerwaniu kolejnych prób samolotu. Maszyna została złomowana w okresie pomiędzy kwietniem a czerwcem 1947 r. przez No 49th Maintenance Unit (49th MU) i z dniem 11 czerwca 1947 r. oficjalnie wykreślona z rejestru brytyjskich statków powietrznych.

Silniki Jumo 207 C przekazano brytyjskiemu producentowi jednostek napędowych D. Napier & Sons Ltd. z Luton, który w tym czasie pracował nad rozwojem silników wysokoprężnych przeznaczonych dla lotnictwa. Efektem tych prac był silnik Napier Nomad z 1949 r. Było to połączenie silnika Diesla z turbiną, aby odzyskiwać energię ze spalin, a tym samym zmniejszyć zużycie paliwa.

BLOHM UND VOSS BV 238

Wiosną 1940 r. Technisches Amt RLM rozpoczął prace koncepcyjne nad opracowaniem wymagań stawianych przed nowym samolotem patrolowo-rozpoznawczym o wysokich osiągnięciach i dalekim zasięgu. Nowa konstrukcja miała zastąpić nieprzydatną do działań nad Atlantykiem łódź latającą BV 138 stąd projekt otrzymał kryptonim Ersatz BV 138 (Zastępczy BV 138). 17 lipca 1940 r. Ministerstwo Lotnictwa Rzeszy (RLM) przekazało firmom Dornier i Blohm und Voss założenia techniczne niezbędne do rozpoczęcia prac.

Firma Blohm und Voss przedstawiła dwa wstępne projekty już 14 listopada 1940 r. Pierwszy z nich oznaczony BV P144 miał być czterosilnikową łodzią latającą o rozpiętości 53 m, długości 40 m i masie startowej 56 000 kg. Maszyna miała mieć zasięg 5000 do 7000 km, a jej napęd stanowić miały silniki Junkers Jumo 223 o maksymalnej mocy startowej 1650 KM każdy. Drugim projektem był czterosilnikowy wodnosamolot z dwoma pływakami

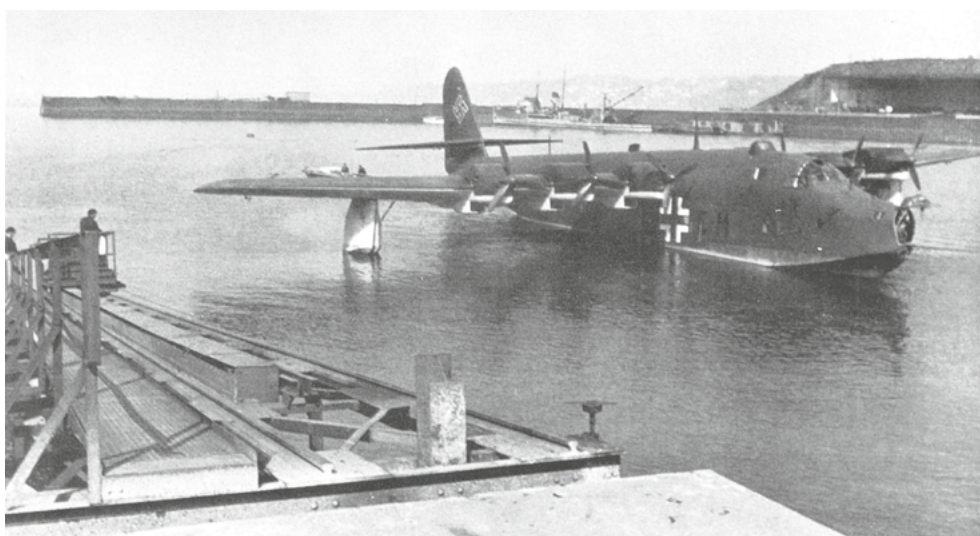
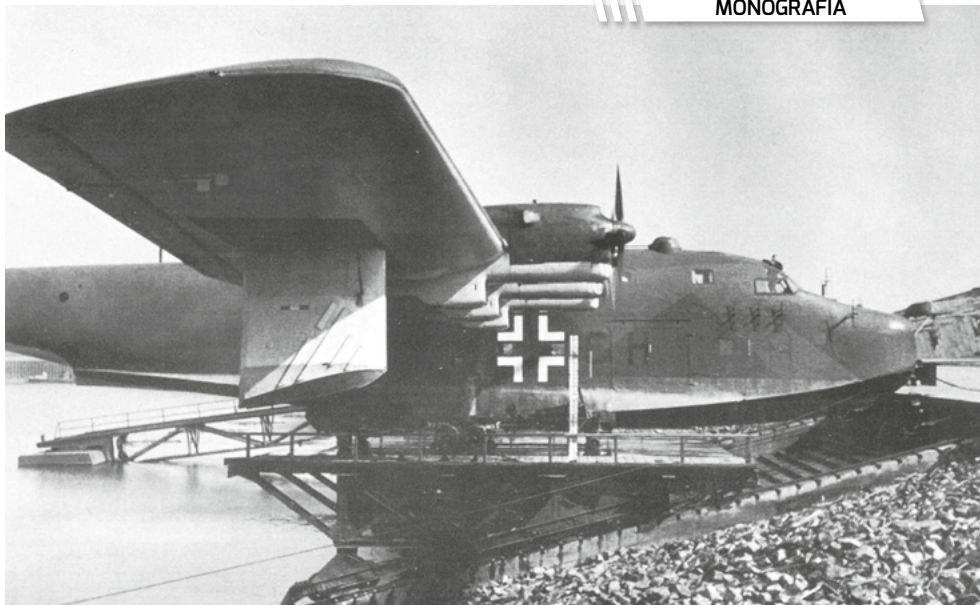
Przód kadłuba BV 222 V7. Pod kabiną załogi widać anteny radaru FuG 200 Hohentwiel.

oznaczony BV P145, który miał być również napędzany silnikami Junkers Jumo 223.

Okazało się jednak, że prace nad wprowadzeniem do produkcji silników Jumo 223 są znacznie opóźnione i 9 grudnia 1940 r. firma Blohm und Voss zaproponowała w zamian montowanie silników Daimler-Benz DB 606 o maksymalnej mocy startowej 2700 KM każdy. Jednak silniki te, będące w zasadzie zespołem połączonych dwóch silników DB 601 E, miały duże wymiary, a ich nadmiar mocy powodował znaczący wzrost zużycia paliwa, co przekładało się na zmniejszenie zasięgu. Z tych też powodów Technisches Amt odrzucił propozycję i wskazał na silniki Junkers Jumo 222 o maksymalnej mocy startowej 2000 KM. W tym czasie projekt nowej łodzi latającej otrzymał oznaczenie BV 238.

Aby uniknąć problemów, które mogłyby się pojawić przy budowie prototypu firma Blohm und Voss zleciła zakładom Flugtechnische Fertigungsgemeinschaft Prag (FFG Prag) w Pradze wykonanie drewnianego latającego modelu nowego samolotu w skali 1:3,75. Pracami nad tą konstrukcją kierował Dipl.-Ing. Ludwig Karch, któremu oddano do dyspozycji zespół czeskich techników i studentów politechniki. Projekt oznaczono FFG 227. Załogę stanowiło dwóch lotników: pilot oraz mechanik pokładowy. Napęd tworzyło sześć silników ILO FL-2/400 o mocy po 21 KM każdy. W celu umożliwienia startu z lotnisk ziemnych maszynę wyposażono w trójkołowe podwozie odrzucane po starcie.

FFG 227 ukończony został dopiero w 1944 r. i otrzymał oficjalne oznaczenie kodowe BQ+UZ. Po przetransportowaniu do E-Stelle (See) w Travemünde odbył kilka lotów testowych. Podczas jednego z nich po 600 m rozbiegu oderwał się od lustra wody i wzniósł na wysokość 1000 m, gdzie pracy odmówiły naraz wszystkie silniki. Pomimo tego maszyna kontynuowała lot szybowy i łagodnie wodowała nie odnosząc uszkodzeń. Ostatnie loty testowe FFG 227 wykonał latem 1944 r.



Egzemplarz V7 był wzorcem dla wersji BV 222 C. Egzemplarze z silnikami Bramo 323 R-2 to była wersja BV 222 A. Natomiast oznaczenie BV 222 B zostało zarezerwowane dla planowanej wersji cywilnej.

W międzyczasie, 16 kwietnia 1941 r., firma Blohm und Voss zwróciła się do Technisches Amt o wyrażenie zgody na zastąpienie silników Jumo 222, które nie były jeszcze gotowe do produkcji, silnikami gwiazdowymi BMW 801 MA o maksymalnej mocy startowej 1560 KM. Silniki gwiazdowe miały ułatwić eksploatację w warunkach tropikalnych i w Arktyce, obsługę podczas lotu w wnętrza samolotu i miały mniejsze zużycie paliwa niż

silniki rzędowe. Jednakże ich mniejsza moc spowodowała konieczność zmiany koncepcji i zwiększenia liczby silników z czterech do sześciu. Z uwagi na mniejszą moc silników start z maksymalnym zapasem paliwa pozwalającym na uzyskanie zasięgu 6500 km miały być znacznie wydłużony i wymagał wprowadzenia dodatkowej instalacji MW 50, która poprzez wtrysk metanolu z wodą bezpośrednio do cylindrów pozwalała na krótkotrwałe zwiększenie mocy silników. Po konsultacji z firmą BMW propozycja przez RLM została przyjęta.

Problemy z silnikami spowodowały opóźnienie decyzji Technisches Amt o zamówieniu prototypu BV 238, co nastąpiło dopiero 11 października 1941 r. Według założeń nowa konstrukcja miała być zdolna do eksploatacji na pełnym morzu, miała dysponować silnym uzbrojeniem obronnym, a jednocześnie posiadać możliwość zabierania ładunku bombowego złożonego z podwieszanych

BV 238 planowano wyposażać w silne uzbrojenie obronne (działka i karabiny maszynowe) oraz dostosować do przenoszenia bombardierskich środków rażenia, w tym zdalnie sterowanych komendami radiowymi bomb szybujących Hs 293.





Prototyp łodzi latającej Blohm & Voss BV 238 V1, W.Nr. 2380000001, RO+EZ podczas prób fabrycznych. Jego oblot przeprowadzono 11 marca 1944 r.

Dane taktyczno-techniczne łodzi latającej dalekiego zasięgu Blohm und Voss BV 238 V1:

napęd: silniki – 6 x Daimler-Benz DB 603 A, maksymalna moc startowa – 6 x 1750 KM; **wymiary:** rozpiętość – 57,75 m, długość – 43,36 m, wysokość – 13,40 m, ciężka skrzydła – 10,00, powierzchnia skrzydła – 362 m²; **masy:** własna – 54 700 kg, startowa – 85 000 kg; **osiągi:** prędkość maks. na wysokości 0 m – 348 km/h, prędkość maks. na wysokości – 6000 m – 446 km/h, prędkość przelotowa – 355 km/h, prędkość lądowania – 143 km/h, pułap praktyczny – 7300 m, zasięg maksymalny z prędkością ekonomiczną 320 km/h – 7200 km; **uzbrojenie (planowane):** dwa działka MG 151/20 kal. 20 mm w przedniej wieżyczce HD 151 Z na grzbiecie kadłuba z zapasem amunicji po 1400 naboju na lufę, cztery poczwórne karabiny maszynowe MG 131 kal. 13 mm w czterech wieżyczkach HL 131 V, wieżyczki miały być umieszczone po jednej na nosie i końcu kadłuba (z zapasem amunicji po 1800 naboju na lufę) oraz po jednej po obydwu stronach kadłuba blisko krawędzi spływu skrzydła (z zapasem amunicji po 900 naboju na lufę), dodatkowo ładunek bojowy o maksymalnej masie 9250 kg złożony z bomb SC 250 i SC 1000 lub bomb kierowanych Hs 293 i BV 143.

pod skrzydłami lotniczych bomb kierowanych Hs 293, Hs 294 lub Hs 295. Łódź latająca oprócz zadań rozpoznawczych miała również pełnić funkcje transportowe i być niezależną od obsługi i konserwacji w bazach lotniczych. Jako uzbrojenie obronne Technisches Amt przewidywał 20 ruchomych karabinów maszynowych MG 131 kal. 13 mm oraz dwa działka MG 151/15 lub MG 151/20 kal. 15 lub 20 mm.

Luk transportowy miał mieć 27,00 m długości, szerokość 2,60-3,30 m, a wysokość 2,10 m. Przewidziano, że ładunek odbywać się będzie przez przednią część kadłuba zamkniętą dwuczęściowymi wrotami odchylanymi na boki. W listopadzie 1941 r. RLM złożył zamówienie na dostarczenie przez firmę Blohm und Voss 26 łodzi latających BV 238 do końca 1945 roku. Od końca 1944 r. dotychczas używane łodzie latające BV 222 miały być stopniowo zastępowane przez nowe BV 238.

W 1942 r. Technisches Amt po raz kolejny zmienił decyzję odnośnie jednostki

napędowej BV 238. Ostatecznie zespół napędowy łodzi latających stanowić miało sześć silników rządowych Daimler-Benz DB 603 G o maksymalnej mocy startowej 1900 KM każdy, a gwiazdowe BMW 801 MA miały pozostać, jako rezerwowe jednostki napędowe. Ponieważ DB 603 G również nie były jeszcze produkowane seryjnie podjęto decyzję o zastosowaniu w prototypach BV 238 V1, V2 i V3, będących wzorcami wersji BV 238 A, silników DB 603 V, które były modyfikacją DB 603 A. Jednostki te dysponowały maksymalną mocą startową 1750 KM. Prototyp BV 238 V4 stanowiący wzorzec wersji BV 238 B miał być napędzany sześcioma gwiazdowymi silnikami BMW 801 E o maksymalnej mocy startowej 2000 KM każdy.

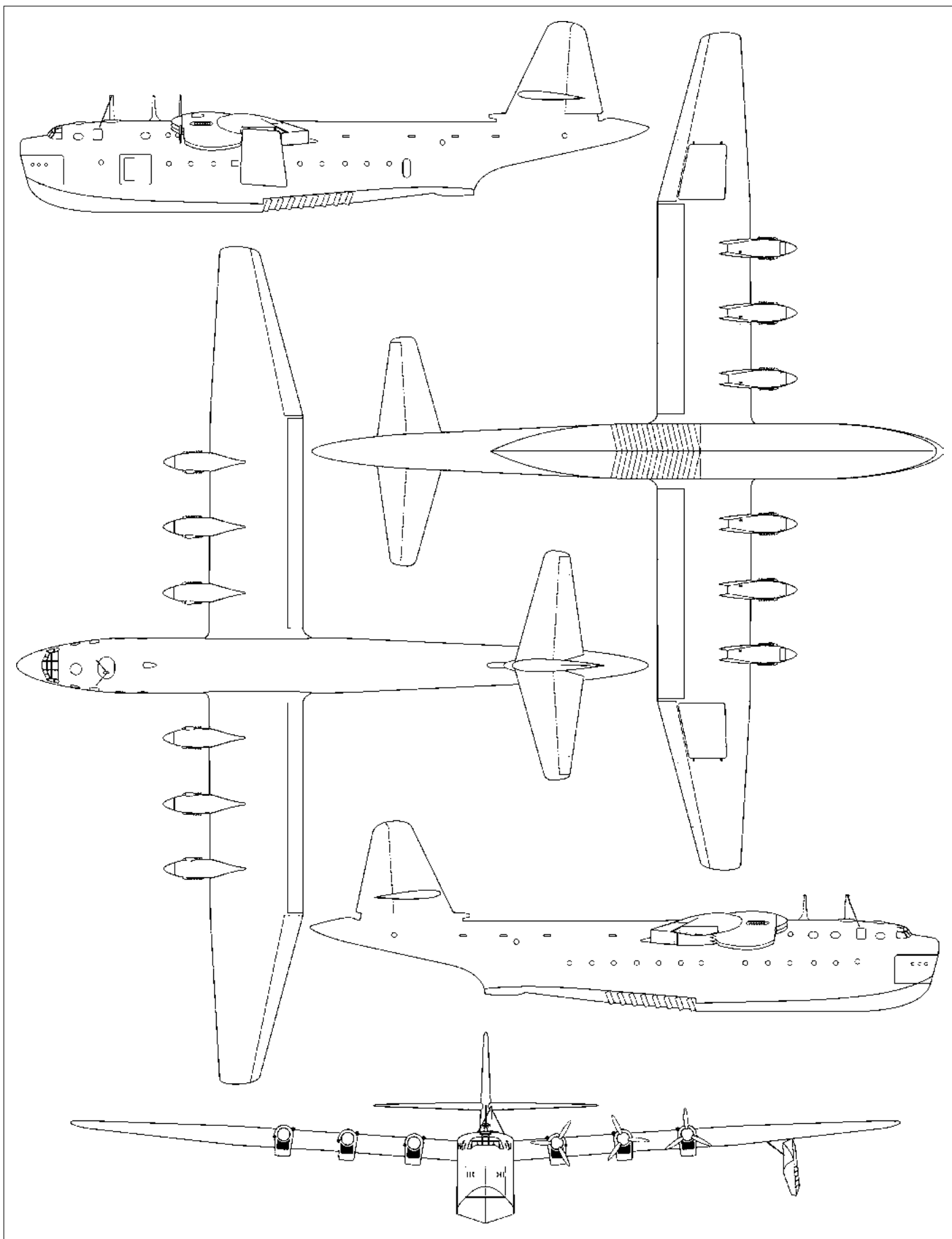
Pierwszy prototyp BV 238 V1, W.Nr. 2380000001, RO+EZ ukończony został na początku marca 1944 r. i następnie poddany został testom na wodoszczelność i zachowanie kierunku podczas startu. Po ich zakończeniu 11 marca Flugkapitän Helmut Wasa Rodig wy-

startował do pierwszego lotu. Próby wykazały bardzo dobre osiągi maszyny i samolot już wiosną był gotowy do przekazania jednostce operacyjnej Luftwaffe. W tym czasie jednak Bitwa o Atlantyk została już przegrana przez U-Bootwaffe i nowa łódź latająca okazała się niepotrzebna. Dodatkowo wprowadzenie Jägernotprogramm, czyli alarmowego programu budowy samolotów myśliwskich przy wstrzymaniu rozwoju praktycznie wszystkich pozostałych klas samolotów, spowodowało zaprzestanie jakichkolwiek prac nad dalszym rozwojem łodzi latającej BV 238.

Technisches Amt 23 czerwca 1944 r. wydał polecenie przerwania prób BV 238 V1 i ewakuowania maszyny do niewielkiej zatoki na jeziorze Schalsee koło Ratzenburga. Zamaskowana i zacumowana tyłem kadłuba do brzegu jeziora łódź latająca przetrwała tam bez uszkodzeń prawie do końca wojny. Dopiero 24 kwietnia 1945 r. amerykańskie myśliwce P-51 Mustang ostrzelały ją z broni pokładowej i zatopiły na głębokości 6 m. W latach 1947-1948 wrak samolotu wysadzany był stopniowo w powietrze i złomowany. Nieliczne szczątki, które pozostały na dnie wydobyto w 1983 r. i przekazano do muzeum.

W chwili zakończenia wojny ukończony w 70% kadłub drugiego prototypu BV 238 V2 znajdował się na terenie zakładów Weserflug, a ukończony w 30% kadłub trzeciego prototypu BV 238 V3 odnaleziono w zakładach w Finkenwerder.

Sześciosilnikowa łódź latająca Blohm und Voss 238 miała być samolotem wielozadaniowym przeznaczonym do lotów rozpoznawczych i patrolowych dalekiego zasięgu, lotów transportowych i wykonywania operacji bombowych nad morzem. Był to wolnośny grzbietopłat z wciągającymi pływakami pomocniczymi umieszczonymi pod skrzydła-

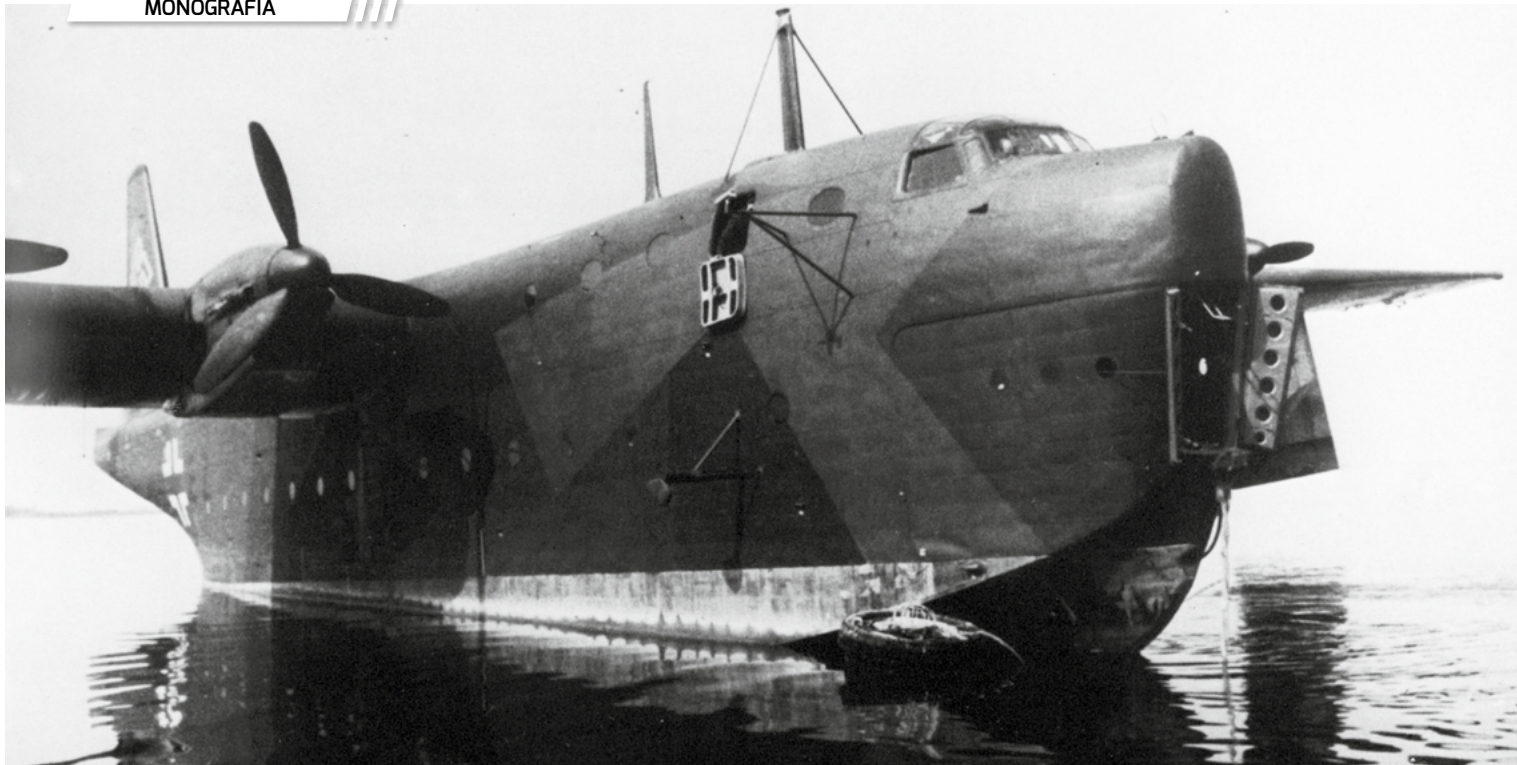


Łódź latająca dalekiego zasięgu Blohmund Voss BV 238 V1. Rys. Tomasz Grotnik

mi. Kadłub o konstrukcji metalowej pokryty był blachą duralową. Dolna część kadłuba wyposażona została w dwa redany. Wewnątrz kadłuba umieszczono dwa pokłady, górny został przeznaczony dla załogi, a dolny był

pokładem ładunkowym. Część kadłuba pod pokładem ładunkowym podzielona była na wodoszczelne grodzie zapewniające pływalność nawet w przypadku uszkodzenia kilku z nich.

W przedniej części górnego pokładu znalazła się kabina załogi. Za dwoma fotelami pilotów na bokach kadłuba umieszczono dwa stanowiska broni pokładowej. Nad nimi na grzbiecie kadłuba znalazła się przeszklona

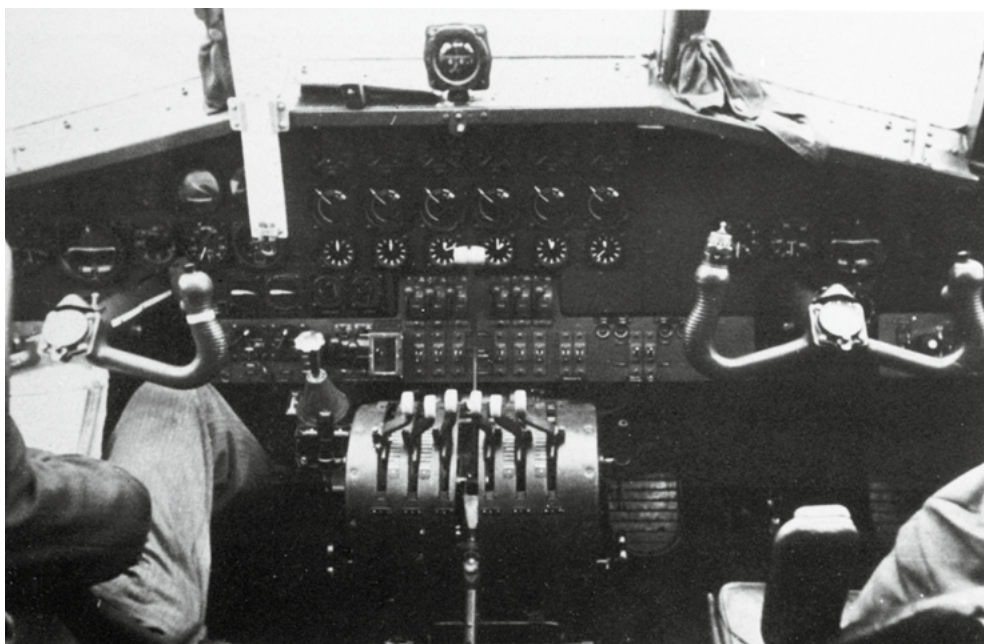


Prototyp BV 238 V1 zakotwiczony na jeziorze Schaalsee.

astrokopała dla nawigatora. Bezpośrednio za astrokopałą znajdowały się fotele nawigatora i mechanika pokładowego. Na końcu kabiny załogi, na grzbiecie kadłuba, umieszczono wieżyczkę strzelecką. Za kabiną załogi znajdowało się wyciszzone pomieszczenie wypoczynkowe wyposażone w dwa miejsca do spania oraz stół z czterema miejscami siedzącymi. Do pomieszczenia wypoczynkowego przylegała kuchnia i garderoba oraz pomieszczenie mechanika obsługującego silniki w locie. Za dźwigarem skrzydła umieszczono pomieszczenie warsztatowe, toalety, umywalnię i sypialnię z czterema miejscami do spania. Dalej w stronę ogona zamontowano po obydwu burtach oszklone stanowiska broni pokładowej. Połączone one zostały wąskim korytarzem z ogonowym stanowiskiem broni pokładowej. Korytarz zapewniał również dostęp do mechanizmów sterujących usterzeniem.

W przedniej części dolnego pokładu, nad wrotami załadunkowymi, montowano przednie stanowisko strzeleckie, a za nim w niewielkim przedziale umieszczono wyposażenie morskie. Przedział ten posiadał dwa okna zapewniające dostęp do wciągarki kotwicy oraz haka holowniczego. Za magazynkiem wyposażenia morskiego znajdowała się niewielka ładownia o długości 2,50 m mieszcząca do 14 m³ ładunku.

Przednia główna ładownia wyposażona w dwuskrzydłowe wrota o szerokości 2,60 m i wysokości 2,05 m, miała 8 m długości, 3,30 m szerokości, 2,05 m wysokości i mieściła do 54 m³ ładunku. Pomędzy przednią i tylną ładownią, po obydwu stronach kadłuba, rozmieszczono boczne stanowiska broni pokładowej. Tylna ładownia główna o wymiarach 8,80 m długości, 3,30 m szerokości i 2,05 m



Wnętrze kabiny pilotów BV 238 V1.

wysokości mieściła 59 m³ ładunku. Również za nią, po bokach kadłuba, rozmieszczono stanowiska broni pokładowej.

Konstrukcja skrzydła oparta była o jeden stalowy, rurowy dźwigar o średnicy 1,30 m z blachy grubości 11 mm Krupp P 519, którego środkowa część mieściła zbiorniki paliwa. Średnica dźwigara 1,30 m sięgała poza skrajny silnik, a następnie stopniowo zwężała się do średnicy końcówek skrzydła. Centropłat posiadał spawaną, stalową konstrukcję, natomiast zewnętrzne części skrzydeł wykonano z blachy duralowej połączonej nitami. Wewnątrz skrzydła mieścił się tunel pozwalający mechanikowi na dotarcie do silników i komór pływaków stabilizujących. Wewnątrz skrzydła w pobliżu krawędzi natarcia znajdowały się rurowe przewody instalacji przeciwbłędzeniowej.

Pojedyncze usterzenie pionowe złożo-

ne było ze statecznika, steru oraz dwuczęściowego flettnera. Konstrukcja statecznika oparta była o stalowy rurowy dźwigar oraz o pozostałe elementy z duralu. Usterzenie poziome również oparte zostało o stalowy rurowy dźwigar i elementy duralowe. Ster wysokości wyposażony został w sterowany serwomechanicznie ster główny z flettnerem, ster pomocniczy z flettnerem oraz napędzany elektrycznie ster startu i lądowania. Rozwiązanie to, zastosowane wcześniej w BV 222, znacznie ułatwiało pilotaż i ograniczało do minimum konieczność zastosowania dużej siły fizycznej przez pilota do uruchamiania steru w tak ogromnym samolocie.

Marek J. Murawski

¹ Ibidem, op. cit. s. 40.

² Ibidem, op. cit. s. 41.



C-295M to podstawowy samolot transportowy Sił Powietrznych, symbol niezawodności i wszechstronności. Wprowadzono go do eksploatacji w 2003 r. w 8. Bazie Lotnictwa Transportowego w Krakowie-Balicach. Obecnie wojskowe lotnictwo transportowe ma do dyspozycji 16 samolotów C-295M, które podda modernizacji. Fot. Michał Fiszer



JEDNA PLATFORMA INTEGRUJĄCA SYSTEMY KRYZYSOWE WSZYSTKICH SŁUŻB

Administracji publicznej • Straży Pożarnej
Policji • Straży Miejskiej • Służby Zdrowia
Wojsk Operacyjnych i WOT • Straży Granicznej
WOPR • GOPR • TOPR • MOPR

Wspólnie dla bezpieczeństwa!

Oprogramowanie zapewniające pełen obraz działań służb ratunkowych w ramach krajowego systemu zarządzania kryzysowego. Chcesz wiedzieć więcej? Skontaktuj się z nami!

TEL DAT



52 341 97 00



teldat@teldat.com.pl



teldat.com.pl

