

LOTNICTWO

PAŹDZIERNIK 2/2015

AVIATION INTERNATIONAL

Cena: 12,99 zł, w tym 5% VAT



MSPO 2015

Prognozy rynku lotniczego



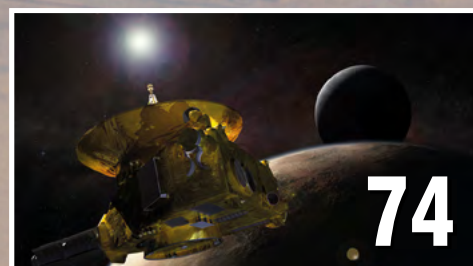
26

Radomski Air Show



58

Salon MAKS 2015



74

Sonda New Horizons

Z PRENUMERATĄ TANIEJ!

- atrakcyjna cena, w tym dwa numery gratis!
- pewność otrzymania każdego numeru w niezmiennej cenie
- wersja elektroniczna dostępna w kioskach internetowych

Prenumeratę można zamówić na naszej stronie internetowej www.zbiam.pl lub wpłacając należność na konto bankowe nr 70 1240 6159 1111 0010 6393 2976



Wojsko i Technika:

cena detaliczna 9,90 zł

Prenumerata roczna 1/2016 – 12/2016 – 97,00 zł

Lotnictwo Aviation International:

cena detaliczna 12,99 zł

Prenumerata roczna 1/2016 – 12/2016 – 130,00 zł

Morza i Okręty + numery specjalne:

cena detaliczna 12,99 zł i 14,95 zł

Prenumerata roczna 1/2016 – 12/2016 – 140,00 zł

Wojsko i Technika Historia + numery specjalne:

cena detaliczna 14,99 zł

Prenumerata roczna 1/2016 – 12/2016 – 150,00 zł

Skontaktuj się z nami: office@zbiam.pl
Zespół Badań i Analiz Militarnych Sp. z o.o.
ul. Bagatela 10/19 00-585 Warszawa

Z|B|A|M
ZESPÓŁ BADAŃ I ANALIZ MILITARNYCH

Vol. I, nr 2 (2)
PAŹDZIERNIK 2015
NUMER 2

ZBIAM
ZESPÓŁ BADAŃ I ANALIZ MILITARNYCH

ISSN 2450-1298
nakład: 14,5 tys egz.



Na okładce: Wielozadaniowy samolot myśliwski F/A-18C Hornet. Fot. Séan Wilson/Prime Images

LOTNICTWO
AVIATION INTERNATIONAL

Redaktor naczelny
Jerzy Gruszczyński
jerzy.gruszczyński@zbiam.pl

Korekta
Monika Kern-Jędrzychowska

Redakcja techniczna
Adam Mojski, Katarzyna Mojska
redakcja.techniczna@zbiam.pl

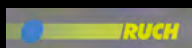
Stali współpracownicy
Piotr Abraszek, Paweł Bondaryk, Piotr Butowski,
Robert Czulda, Jakub Gótebiowski, Jerzy Gotowata,
Andrzej Kiński, Krzysztof Kubala, Jerzy Liwiński,
Marek Łaz, Edward Malak, Andrzej Olejko,
Łukasz Pacholski, Michał Petrykowski,
Miłosz Rusiecki, Robert Senkowski,
Jacek Simiński, Maciej Szopa.

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

Dział reklamy i marketingu
Anna Zakrzewska
anna.zakrzewska@zbiam.pl

Dystrybucja i prenumerata
Elżbieta Karczevska
elzbieta.karczevska@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 2015

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

Łukasz Pacholski 4

Rosyjskie uzbrojenie dla Egiptu

Piotr Butowski 9

Obchody 75. rocznicy Bitwy o Anglię w Northolt

Paweł Bondaryk 11

Pierwsze wyremontowane Su-22 przekazane Siłom Powietrznym

Łukasz Pacholski 12

Aktualności z kosmosu

Waldemar Zwierzchlejski 14

Aktualności cywilne

Paweł Bondaryk 16

Defilada nad Warszawą

Adam Gołębek,
Andrzej Wrona 22



58

Salon Lotniczo-Kosmonautyczny MAKS na rozdrożu

Piotr Butowski 58

USMC Weapons and Tactics Instructor Course 2-15

Séan Wilson, Steven Valinski,
Paul Mulligan 66

JSTARS rekapitalizacja programu

Paweł Henski 70



26

Air Show 2015 w Radomiu

Bartosz Bera 26

XXIII Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego. Bezzałogowe systemy powietrzne

Maciej Szopa 30



38

Śmigłowcowy koniec lata

Miłosz Rusiecki,
Paweł Bondaryk 38

Długoterminowe prognozy rynku lotniczego

Jerzy Liwiński 48

New Horizons. Wyprawa ku krańcom Układu Słonecznego

Waldemar Zwierzchlejski 74

MiG-21PFM druga generacja „dwudziestego pierwszego” (Część II)

Jerzy Gruszczyński,
Michał Fiszer 82



82

Bartosz Bera

Air Show 2015

w Radomiu



Na radomskim niebie hiszpański zespół akrobacyjny „Patrulla Aguila”. Zespół powstał w 1985 r. i od początku istnienia wykorzystuje odrzutowe samoloty szkolne CASA C-101 Aviojet.

Międzynarodowe Pokazy Lotnicze Airshow w Radomiu w 2013 r. ustawiły poprzeczkę bardzo wysoko – sprawna organizacja i świetna obsada pozwalały z optymizmem patrzeć na kolejną edycję. W zgodnej opinii odwiedzających tegoroczny Air Show był inny, ale nie mniej udany niż poprzedni.

Jednostki lotnicze podporządkowane Dowództwu Generalnemu Rodzajów Sił Zbrojnych zaprezentowały się w tym roku wyjątkowo okazałe. Tradycyjna defilada została wzbogacona o śmigłowce 1. Brygady Lotnictwa Wojsk Lądowych i 25. Brygady Kawalerii Powietrznej. Jej rozmach śmiało można porównywać z najlepszymi defiladami brytyjskimi i francuskimi: 6 x TS-11 (zespół akrobacyjny „Białe-Czerwone Iskry”), 4 x Mi-2, 4 x W-3, 4 x Mi-8, 4 x Mi-24, 3 x Bryza, 3 x C-295, 2 x C-130 i 2 x C-295 (wspólna formacja), 6 x Su-22, 6 x MiG-29, 6 x F-16 i 8 x PZL-130

(zespół akrobacyjny „Orlik”). Śmigłowce i samoloty transportowe wzbijały się w powietrze z Dębłina, bojowe Su-22 i MiG-29 z Mińska Mazowieckiego, F-16 z lotniska Poznań-Krzesiny, a zespoły akrobacyjne z Radomia. Kolejne fale statków powietrznych pojawiały się nad punktem „wejściowym” zlokalizowanym około 30 kilometrów od Radomia o danym czasie (z dokładnością co do sekundy) i tam wchodziły na prostą do lotniska – ewentualne oczekiwanie mogło dotyczyć tylko zespołów akrobacyjnych. Całość, dzięki kilkukrotnemu powtórzeniu w tygodniu poprzedzającym Air Show wyszła równo

i efektownie. Jedynym minusem był brak statków powietrznych Brygady Lotnictwa Marynarki Wojennej.

Wielką gwiazdą „polskiej reprezentacji” był kpt. pil. Adrian Rojek z 23. Bazy Lotnictwa Taktycznego Mińsk Mazowiecki, który po szeroko komentowanym występie na Royal International Air Tattoo w Wielkiej Brytanii został ulubieńcem publiczności. W Radomiu również nie zawiódł prezentując dynamiczny pokaz z efektownym pionowym wznoszeniem po starcie, ślizgiem na ogon i sporą ilością odpalonych termicznych naboju zakłócających. Kpt. Rojek wypadł również bardziej efektownie od swojego słowackiego kolegi, ale możliwość zobaczenia samolotu myśliwskiego MiG-29 w dwóch różnych ciekawych wariantach figur akrobacji lotniczej można zaliczyć do jednej z głównych atrakcji radomskiej imprezy.

Niestety nie udało się zaprezentować pokazu indywidualnego na wielozadaniowym samolocie myśliwskim F-16 Jastrząb. Oczekiwany i zapowiadany od pewnego czasu miał się po raz pierwszy odbyć w tym roku – zabrakło jednak kilku tygodni treningu, by mógł on mieć premierę w Radomiu. Kpt. pil. Robert Gałązka z 31. Bazy Lotnictwa Taktycznego Poznań-Krzesiny (nalot na F-16 – około 1300 godzin) odbył kilkutygodniowy trening z mjr. Georgosem Androulakisem pilotem demonstracyjnym Sił Powietrznych Grecji – ostatecznie premiera

Oprócz zespołu akrobacyjnego „Frecce Tricolori” włoskie lotnictwo wojskowe zademonstrowało w Radomiu solowy pokaz wielozadaniowego samolotu myśliwskiego Eurofighter (F-2000A).





Drugim zespołem akrobacyjnym polskiego lotnictwa wojskowego był „Orlik”, zespół zaprezentował się wykonując podniebne ewolucje na ośmiu turbośmigłowych samolotach szkolnych PZL-130 Orlik.

Czesi nie przystali swojego Gripena z powodu zaangażowania w misję Air Policing nad Islandią. Niestety nie pojawili się również Szwedzi – ani z jednostek liniowych ani z super atrakcyjnego „Swedish Air Force Historic Flight” – tu jest pole dla nas do popisu na przyszłość. Kilka tygodni przed radomską imprezą fora internetowe rozgrzała informacja o możliwości występu tureckiego demo na samolocie F-16, które jednak nie pojawiło się w Radomiu z prozaicznego ale całkowicie zrozumiałego powodu – braku miejsca na płaszczyźnie postojowej (Rumuni zajęły nawet skrzyżowanie dróg kołowania).

Widoczny był także brak samolotów z drugiej wojny światowej, szczególnie tych które mogłyby przypomnieć nam Bitwę o Anglię – radomski akcent związany z 75 rocznicą tego wydarzenia, mocno więc stracił z tego powodu na znaczeniu. Być może przy kolejnej okrągłej rocznicy będzie lepiej i wtedy zobaczymy wspólny przelot odrzutowego samolotu bojowego F-16 z „oldtimerem” – formacje takie na europejskich imprezach lotniczych są dziś niemal na porządku dziennym.

Tegoroczne Międzynarodowe Pokazy Lotnicze Airshow w Radomiu były imprezą udaną. Pogoda dopisała, publiczność zaś miała okazję oglądać ponad 250 statków powietrznych z 20 krajów, które zużyły około 500 000 litrów paliwa lotniczego.

Bartosz Bera 

Autor składa podziękowania dla sklepu fotograficznego Proclub, firmy Canon Polska oraz Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych za dużą pomoc w przygotowaniu tego materiału.



Drugim hiszpańskim zespołem akrobacyjnym na radomskim niebie był „Patrulla Aspa”, który wykorzystuje lekkie śmigłowce wielozadaniowe EC-120 Colibri. Wszystkie fot. Bartosz Bera

Wystawa statyczna była nieco uboższa w porównaniu do poprzedniej edycji ale i tutaj nie brakło interesujących statków powietrznych, jak choćby izraelskiego transportowca C-130 Hercules czy niemieckiego morskiego samolotu patrolowego P-3 Orion. Wśród polskich statków powietrznych zwracał uwagę malborski myśliwiec MiG-29 z podobizną gen. bryg. pil. Stanisława Skalskiego i nowe malowanie darłowskiego śmigłowca zwalczania okrętów podwodnych Mi-14PL.

Stosunkowo długa jest lista nieobecności, którą otwierają Amerykanie. Ich zaangażowanie lotnicze w Polsce w ostatnim czasie jest ogromne, dlatego szkoda że zmarnowali szansę by pokazać się „zwykłemu Kowalskiemu”. Przez chwilę anonsowali przybycie samolotu myśliwskiego F-15 Eagle, jednak w

ostatniej chwili okazało się, że pas w Radomiu jest dla niego za krótki (co nie powinno być żadnym zakoczeniem – kilka lat temu pokaz F-15 odbywał się przecież z dołotu). Nie pojawił się wielozadaniowy samolot transportowy pionowego startu i lądowania V-22 Osprey, ani śmigłowiec szturmowy AH-64 Apache, który brał przecież udział w defiladzie z okazji Święta Wojska Polskiego w Warszawie, a także w Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego w Kielcach.

Brakowało także dynamicznej prezentacji samolotu myśliwskiego Gripen. Węgrzy od kilku lat zaprzestali latania pokazowego (co jest wielką stratą dla europejskich imprez lotniczych, bo jako jedyni prezentowali „dump and burn” czyli podpalanie awaryjnie upuszczonego w locie paliwa). Z kolei

Maciej Szopa

XXIII Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego

Bezzałogowe systemy powietrzne

Na wystawie plenerowej Elbit Systems znalazły się w naturze obydwa proponowane przez tę firmę dla polskiej armii bezzałogowe systemy powietrzne: Hermes 900 (Zefir) i Hermes 450 (Gryf).

Blisko 20 000 osób – specjalistów i ekspertów zainteresowanych obronnością z 58 krajów świata odwiedziło XXIII edycję MSPO. Do Kielc przyjechały zarówno największe światowe koncerny, liderzy w branży obronnej, jak również firmy dopiero wchodzące na rynek ze swoimi produktami. Śmigłowce, sprzęt ciężki, rozpoznawczy, broń i amunicja – to tylko niewielka część tego co oferował Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego.

Na MSPO 2015 zaprezentowano również wiele różnorodnych bezzałogowych systemów powietrznych. Przypomnijmy, że w „Planie modernizacji technicznej Sił Zbrojnych RP w latach 2013-2022” został zapisany punkt dotyczący rozpoznania obrazowego i satelitarnego, obejmujący m.in. pozyskanie około stu systemów tego typu z kilkuset aparatami latającymi sześciu klas – od takich mieszczących się w plecaku razem z konsolą sterującą, po duże samoloty bezzałogowe wymagające infrastruktury typowej dla lotniska.

Największymi z nich mają być BSP o przeznaczeniu operacyjnym klasy MALE (*Medium Altitude, Long Endurance*, średnia wysokość, duża długotrwłość lotu), określone w Polsce kryptonimem Zefir. Mają one działać w promieniu 750-1000 km, na korzyść całych Sił Zbrojnych RP, a także dokonywać uderzeń na wcześniej rozpoznane, zidentyfikowane obiekty w ugrupowaniu przeciwnika, jak również na obiekty bezpośrednio wykryte i zidentyfikowane podczas misji rozpoznawczej. Ich uzbrojenie będą stanowić kierowane pociski raketowe i bomby (napędowe i beznapędowe). BSP Zefir mają zostać zakupione w liczbie czterech systemów po 3 aparaty latające, a do użytkownika (Siły Powietrzne) dotrzeć w latach 2019-2022.

W postępowaniu dotyczącym BSP Zefir największe szanse daje się amerykańskiej firmie General Atomics Aeronautical oraz izraelskiej Elbit Systems. Ta pierwsza proponuje Polsce bezzałogowy system powietrzny o największych możliwościach uderzeniowych na świecie – MQ-9 Reaper i... po raz kolejny prezentuje go skromnie, bo zaledwie

w postaci modelu z polskim kamuflażem i biało-czerwonymi szachownicami. MQ-9 to bezzałogowy samolot zdolny do przenoszenia 1700 kg ładunku użytecznego (maksymalna masa startowa 4760 kg) i osiągania prędkości maksymalnej 482 km/h (przelotowa 313 km/h, wysokość operacyjnego zastosowania 7500-15 000 m), w promieniu niemal dwukrotnie przekraczającym polskie wymagania. Problemem jest jednak to, że sprzęt tego

typu nie jest w stanie stawić czoła przeciwnikowi dysponującemu nowoczesnymi myśliwcami i zaawansowanymi naziemnymi środkami przeciwołowniczymi. Decydenci powinni się więc dobrze zastanowić czy warto jest iść w tym kierunku, chociaż trzeba przyznać, że zakupu MQ-9 dokonuje coraz większa liczba państw na świecie (Australia, Francja, Hiszpania, Holandia, Niemcy, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Włochy).



MQ-9 Reaper to dzisiaj jeden z dwóch kandydatów na bezzałogowy system powietrzny o przeznaczeniu operacyjnym dla Sił Zbrojnych RP (kryptonim Zefir). Na MSPO 2015 zaprezentowano go w formie modelu.

DOBRCZE ZNANI AUTORZY, NOWE CZASOPISMA...



Miłosz Rusiecki,
Paweł Bondaryk



Śmigłowcowy koniec lata

Średni śmigłowiec wielozadaniowy EC725 Caracal został zaprezentowany w Kielcach w najbardziej zaawansowanej wersji ratownictwa bojowego, używanej przez francuskie lotnictwo wojskowe.

Ostatnie tygodnie sierpnia i początek września obfitowały w tym roku w wydarzenia związane z tematyką wiroptatową. Modernizacja śmigłowców polskiej armii jest obecnie na pierwszych stronach nie tylko czasopism branżowych, ale i gazet codziennych.

Dobiega końca procedura wyboru średniego śmigłowca wielozadaniowego i specjalistycznego, a wkrótce rozpocznie się batalia producentów o wybór nowego śmigłowca bojowego, znanego pod kryptonimem Kruk. Mimo że sam przetarg na śmigłowce tej klasy nie został jeszcze formalnie ogłoszony, część producentów przystąpiła już do promowania swoich wyrobów w Polsce, korzystając z możliwości zaprezentowania się m.in. na radomskim Air Show oraz kieleckim Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego.

Caracal na ostatniej prostej

Po dokonaniu wyboru średniego śmigłowca transportowego i przeprowadzeniu prób, trwają negocjacje między producentem a odpowiednimi ministerstwami, mające doprowadzić do sprecyzowania ostatecznych warunków offsetowych i współpracy przemysłowej. 30 września Minister Gospodarki powiedział, że mało prawdopodobne jest podpisanie ostatecznej umowy z Airbus Helicopters przed przypadającymi 25 października wyborami parlamentarnymi. Z kolei obecna opozycja zapowiada dokładne sprawdzenie wszelkich procedur i rezygnację z „francuskiego” śmigłowca na rzecz „polskich” konstrukcji.

Od obecnych na MSPO przedstawicieli firmy Safran (Turbomeca) dowiedzieliśmy się o testach

nowej wersji turbowalowych silników Makila. Jednostki oznaczone początkowo Makila 2X otrzymają oznaczenie seryjne Makila 2B. Przy pozostawieniu niezminionej architektury silnika, dzięki zastosowaniu nowych materiałów umożliwiających podniesienie temperatury w komorze spalania, uzyskano wzrost mocy o około 7 procent. Ponadto zastosowano nowy zdwojony cyfrowy układ sterowania FADEC, a czas między remontami został zwiększony do 4000 godzin pracy. Przekładnia główna bez problemu odbiera zwiększoną moc silników, jednak nie wyklucza się przeprojektowania przekładni pośredniczącej śmigła ogonowego. Silniki Makila 2B mają zostać certyfikowane w ciągu kilku najbliższych miesięcy; możliwe więc, że polskie śmigłowce

będą dostarczane już z nowymi jednostkami napędowymi.

Francusko-niemiecki producent słusznie chwali się, że EC725 jest obecnie jedynym europejskim śmigłowcem zdolnym do uzupełniania paliwa w locie. Niestety, podczas próbnych pobierań paliwa w locie z samolotów Airbus A400M załogi tych ostatnich oceniły, że śmigłowce znajdują się zbyt blisko samolotu tankowania powietrznego, co ich zdaniem zwiększa zagrożenie kolizją. Uwzględniając te uwagi Airbus zlecił firmie Cobham opracowanie dłuższej sondy do uzupełniania paliwa w locie dla śmigłowca. Na razie szkolenie w tankowaniu odbywa się we współpracy z włoskimi lub amerykańskimi KC-130.

Sikorsky UH-60M Black Hawk to jedna z najnowszych odmian popularnego śmigłowca wielozadaniowego, posiadająca zmodyfikowane łopaty wirnika nośnego z charakterystycznymi końcówkami.



Apacz Opiekun

Jednym z najważniejszych kandydatów do zastąpienia śmigłowców Mi-24 w Lotnictwie Wojsk Lądowych jest Boeing AH-64E Guardian (ang. Opiekun). Najnowsza odmiana klasycznego już wiroplata bojowego będzie najprawdopodobniej najcięższą i najdroższą konstrukcją oferowaną w programie Kruk. Apache używane są przez siły zbrojne 11 państw – w Arabii Saudyjskiej, Egipcie, Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Grecji, Holandii, Izraelu, Japonii, Kuwejcie, Singapurze, Tajwanie, Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Na realizację zamówień czekają Indie, Indonezja i Republika Korei. Nie ulega wątpliwości, że śmigłowiec ten jest sprawdzony, a jego możliwości są dobrze znane. Należy jednak zadać pytanie, czy tak droga maszyna, wyspecjalizowana zwłaszcza w niszczeniu czołgów, jest nam potrzebna? Ponadto jej układ nośny jest w swojej koncepcji bardzo tradycyjny, wręcz zachowawczy i wydaje się, że niezależnie od kolejnych generacji awioniki sam śmigłowiec zbliża się do kresu możliwości rozwojowych.

W Kielcach US Army Aviation zaprezentowało dwa śmigłowce – AH-64D z radarem Longbow

z zaplanowanych 690. Najnowsza odmiana charakteryzuje się ulepszonym zespołem napędowym z silnikami T700-GE-701D, dysponującymi większą mocą, zwłaszcza na dużych wysokościach, oraz o 15 procent niższym zużyciem paliwa. Zmodernizowana przekładnia główna może przenosić większe obciążenia, nowe kompozytowe łopaty wirnika nośnego zaś umożliwiają lot z większą prędkością oraz dają większą siłę nośną. Apache dysponuje sprawdzonym uzbrojeniem w postaci działka 30 mm, rakiet niekierowanych i kierowanych Hellfire. Boeing zdaje sobie sprawę, że dla spełnienia wszystkich wymagań polskiego MON konieczne będzie zintegrowanie z płatowcem również innych rodzajów uzbrojenia.

Bell wciąż nieobecny

Drugim amerykańskim kandydatem w programie Kruk będzie śmigłowiec Bell AH-1Z Viper, będący ostatnim ogniwem rodziny klasycznych maszyn bojowych, pozostających w służbie od lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Niestety, śmigłowca tego nie mogliśmy jeszcze zobaczyć w Polsce. Jak na razie marketing Bella ogranicza się do billboardów

Propozycja Bella jest nieco inna niż pozostałe: obejmuje również wielozadaniowe śmigłowce UH-1Y Venom. Polskim siłom zbrojnym ten typ śmigłowca nie jest aktualnie potrzebny, gdyż jego zadania wypełniają Sokoły, Mi-8 i Mi-17. Większe szanse niż w programie Kruk producent może mieć w Czechach, które zamierzają zastąpić użytkowane obecnie Mi-24 i Mi-17 jednym typem uzbrojonego śmigłowca średniego, będącego w zasadzie maszyną wielozadaniową. Perspektywa wymiany czeskich śmigłowców ma również inny cel – zmniejszenie zależności od Rosji i krajów postsowieckich. W pierwszym etapie zakupionych ma zostać 12 maszyn wielozadaniowych, w kolejnych latach będzie ona zwiększona o 30-35 egzemplarzy, najprawdopodobniej tego samego typu. W tym przypadku tandem Venom i Zulu miałby spore szanse, biorąc pod uwagę znaczną wspólność elementów konstrukcji, a co za tym idzie niższe koszty obsługi technicznej.

O ile w Czechach większe szanse ma wielozadaniowy UH-1Y, Polsce zależy na bojowych AH-1Z. Bell proponuje więc obu krajom wspólne podejście do eksploatacji dwóch typów śmigłow-



Prezentowany podczas XXIII Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach śmigłowiec bojowy AH-64D Apache ze stacjonującego w Niemczech 159. Pułku Lotniczego 15 sierpnia brał udział w defiladzie nad Warszawą z okazji święta Wojska Polskiego.

oraz UH-60M Black Hawk. W przeciwieństwie do innych producentów, wojskowe załogi Apache'a nie pozwalały niestety na fotografowanie kabin załogi i udzielały niewielu informacji. Dla przykładu, poznanie przeznaczenia kulistych anten satelitarnego łącza transmisji danych wymagało rozmów z trzema lotnikami... Nie da się ukryć, że przedstawiciele konkurentów dużo chętniej przedstawiali wszystkie sekrety i możliwości swoich maszyn. Bardziej przyjazna gościom była załoga najnowszej odmiany Black Hawka, którego można było obejrzeć i sfotografować także od środka. Według techników był to egzemplarz wyprodukowany zaledwie rok temu, jego przednia część kadłuba zaś i tylna sekcja belki ogonowej pochodziły z Mielca.

Lotnictwo Wojsk Lądowych USA jest obecnie w trakcie przezbierania na najnowszą wersję AH-64E Guardian; dostarczono już 100 egzemplarzy

reklamowych, widocznych w niektórych miejscach Warszawy. W Kielcach ograniczono się do pokazania modelu w fikcyjnym „europejskim” kamuflażu oraz do rozdawania polskojęzycznych folderów.

Warto zwrócić uwagę, że pierwszym wyborem wspomnianych dalej tureckich pilotów była właśnie Cobra Zulu. Kwestie polityczne i techniczne, takie jak brak zgody na modyfikację awioniki oraz zastosowanie własnych typów uzbrojenia spowodowały, że oferta Bella została odrzucona na rzecz A129.

Nie znamy jeszcze oferty przemysłowej i off-setowej amerykańskiego producenta. Jedyny element śmigłowców Bell powstający obecnie w Polsce to belki ogonowe do modelu 412, produkowane w PZL Świdnik. Zakup śmigłowców bojowych Bella byłby możliwy jedynie poprzez mechanizmy Foreign Military Sales, nie przystające do prawdopodobnej formuły przetargowej.

ców, które miałyby umożliwić długoterminowe obniżenie kosztów.

H145M – mały mocarz

W Kielcach został pokazany w postaci pełnowymiarowej, funkcjonalnej makiety najnowszy produkt Airbus Helicopters w klasie wiroplatów o masie 3,5 tony, H145M (we wcześniejszym systemie oznaczeń – EC 645T2) czyli najnowsze pokolenie rodziny BK-117/EC 145.

Ten niewielki śmigłowiec jest wielofunkcyjną platformą do realizacji zadań wojskowych i paramilitarnych. Napędzany dwoma silnikami Turbomeca Arriel 2E o mocy 667 kW (907 KM) każdy, wyposażony w zdwojony cyfrowy układ sterowania FADEC, ma najlepszy wśród śmigłowców tej klasy stosunek mocy zespołu napędowego do masy. W konsekwencji imponuje osiągnięciami. Podczas prób



Długoterminowe prognozy rynku lotniczego

Fot. Marek Kowalczyk

Producenci samolotów opublikowali kolejne edycje długoterminowych prognoz rynku transportu lotniczego. Szacują w nich, że w dwudziestolecie 2015-2034 ruch lotniczy wzrośnie 2,5-krotnie, a linie lotnicze zakupią: według Boeinga – 38 tys. samolotów (o wartości 5,6 bln dolarów), a według Airbusa – 32,6 tys. Airbus w swoich prognozach zajmuje się maszynami powyżej 100 miejsc, natomiast Boeing także mniejszymi odrzutowcami. Bombardier potrzeby samolotów regionalnych szacuje na 12,7 tys. (o pojemności 60-150 miejsc), a Embraer na 6,3 tys. (70-130 miejsc). Ze strony linii lotniczych będzie istniało zapotrzebowanie na 558 tys. pilotów liniowych i 609 tys. mechaników lotniczych.

Najwięksi producenci samolotów komunikacyjnych na świecie opublikowali kolejne edycje długoterminowych prognoz rynku transportu lotniczego. Opracowanie Airbusa nosi nazwę „Global Market Forecast – GMF” (Prognoza Rynku Światowego), a Boeinga „Current Market Outlook – CMO” (Aktualne perspektywy rynku). Przedmiotem analiz Airbusa są samoloty o pojemności powyżej 100 miejsc, a Boeinga także mniejsze samoloty odrzutowe, wykorzystywane do realizacji połączeń regionalnych. Natomiast prognozy przygotowane przez Bombardiera, Embraera i ATR-a koncentrują się na samolotach regionalnych, będących przedmiotem ich produkcyjnego zainteresowania. Opracowanie „Bombardier Commercial Aircraft Market Forecast” zajmuje się maszynami o pojemności od 60 do 150 miejsc, „Embraer Commercial Aviation Market Outlook” od 70 do 130 miejsc, a „ATR Regional Turboprop Market Outlook” od 30 do 120 miejsc.

Ostatnie edycje prognoz szacują wielkość ruchu lotniczego i rozwój floty w poszczególnych regionach świata w dwudziestolecie 2015-2034. Ich przygotowanie było poprzedzone dogłębnymi analizami przewozów regularnych i czarterowych na najbardziej obciążonych trasach i dokonanych zmian ilościowych floty samolotów komunikacyjnych. Z prognoz korzystają szefowie linii lotniczych, producenci samolotów, grupy finansowe, analitycy rynku transportu lotniczego i zainteresowane administracje rządowe.

Globalna prognoza ruchu lotniczego

Analitycy rynku lotniczego przygotowujący prognozy szacują, że średnioroczny wzrost gospodarczy na świecie będzie wynosił 3,1%, co ma wygenerować wzrost ruchu pasażerskiego około 5% (Airbus 4,6%, Boeing 4,9%). Wzrost przewozów większy od go-

spodarczego wynikać będzie głównie z rozbudowy siatki połączeń, obniżki cen biletów lotniczych, a także silnego wpływu wymiany handlowej i międzynarodowej turystyki. Jednak głównymi czynnikami stymulującymi rozwój ruchu lotniczego będzie wzrost populacji ludności i sukcesywne powiększanie się klasy średniej (tj. osób zarabiających od 20 do 150 dolarów dziennie, przy czym te kwoty są dostosowane do siły nabywczej poszczególnych walut). Analitycy Airbusa szacują, że liczba mieszkańców globu wzrośnie z obecnych 7,2 mld do 8,6 mld w 2034 r., natomiast klasa średnia zwiększy się prawie dwukrotnie z 2,7 mld do 4,7 mld. Należy nadmienić, że klasa średnia stanowi obecnie 37% światowej populacji, a za dwadzieścia lat jej udział wyniesie 55%, podczas gdy dekadę temu – 28%. Popyt na podróże drogą powietrzną będzie skutkował rozwojem portów lotniczych, w tym nowych „przesiadkowych hubów” zlokalizowanych przy naj-

wiekszych mega-miastach. Szacuje się, że ich liczba w ciągu najbliższych 20 lat, wzrośnie z 47 do 91 (generują dziennie powyżej 10 tys. pasażerów na trasach dalekiego zasięgu).

Motorem wzrostu ruchu lotniczego, w układzie geograficznym, będą gospodarki wschodzące, które łącznie reprezentują 6,2 mld ludzi. Ruch lotniczy będzie rósł tam w średniorocznym tempie 5,8%, podczas gdy rynki rozwinięte, takie jak Europa Zachodnia lub Ameryka Północna w tempie 3,8%.

Według Airbusa największą średnioroczną dynamikę wzrostu ruchu odnotują rynki lotnicze Bliższego Wschodu (6,7%) oraz Azji i wysp Pacyfiku (5,7%). Ruch krajowy będzie rozwijał się najszybciej w Chinach (dynamika 6,2%) i Indiach. Udział rynku azjatyckiego wynoszący obecnie 29%, za dwie dekady osiągnie poziom 36%, natomiast arabskiego zwiększy się z obecnych 9% do 13% (w 2034 r.). W regionach o tradycyjnie największym ruchu,

Według Boeinga europejscy przewoźnicy zakupią 1420 samolotów szerokokadłubowych, o wartości 430 mld dolarów. Na zdjęciu Boeing 787 w barwach PLL LOT. Fot. Piotr Piekut





Według Boeinga zapotrzebowanie na samoloty towarowe wynosi 2340 szt., z tego 920 nowych i 1420 po konwersji z maszyn pasażerskich. Na zdjęciu Boeing MD-11 w barwach FedEx. Fot. PL Denver



Boeing szacuje potrzeby na samoloty szerokokadłubowe na 8290 szt., a ich wartość na 2470 mld dolarów. Na zdjęciu linia montażowa maszyn Boeing 777. Fot. Boeing

tj. w Ameryce Północnej i Europie, wzrost będzie umiarkowany i wynosił odpowiednio 2,5% i 3,6%. Ponieważ rynki te będą rosły w znacznie wolniejszym tempie niż średnia światowa, stąd też ich udział w globalnych przewozach będzie się sukcesywnie zmniejszał. Jeszcze w 1990 r. łączny udział rynku amerykańskiego i europejskiego wynosił 72%, w 2010 r. – 55%, 2014 r. – 50%, to za 20 lat jest przewidywany na poziomie 38%. Nie jest to jednak wynikiem stagnacji tylko ich wysokiego nasycenia. Na stałym poziomie z udziałem wynoszącym 3% pozostanie rynek afrykański oraz Rosji i Azji Centralnej (4%), a o jeden punkt procentowy wzrośnie udział Ameryki Południowej (6%).

Kilkuprocentowy średnioroczny wzrost przewozów zaowocuje, w skali dwudziestolecia, 2,5-krotnym zwiększeniem ruchu (niż jest obecnie). Praca przewoźnika pasażerów wzrośnie z 6,2 bln pkm (pasażerokm) do około 16 bln pkm (według Boeinga – 16,1 bln pkm, Airbus – 15,2 bln pkm). W osią-

gnięciu tego wyniku największy udział będą miały linie lotnicze z: Azji-Pacyfiku (36% światowych przewozów), Europy (21%), Ameryki Północnej i Bliższego Wschodu, a najmniejszy Afryki (3%). Rejonami o największych przewozach będą tradycyjnie trasy wewnętrzne w Ameryce Północnej, Europie i Chinach oraz połączenia z państw Azji-Pacyfiku do Europy.

Region Azji i Pacyfiku będzie liderem światowego ruchu w 2034 r., a Chiny staną się największym rynkiem lotniczym, w ciągu 10 lat. Nie ma wątpliwości, że Azja i rynki wschodzące są katalizatorem silnego wzrostu ruchu lotniczego. Obecnie zwiększamy produkcję modelu A350 XWB i zastanawiamy się nad podniesieniem o kilkadziesiąt procent tempa produkcji samolotów wąskokadłubowych, tak aby mogły one spełnić rosnące zapotrzebowanie na transport lotniczy – powiedział John Leahy, dyrektor operacyjny Airbus ds. klientów, podczas prezentacji założeń do prognozy GMF 2015.

Prognoza Boeinga CMO 2015

Zespół analityków Boeinga od czasu wejścia do eksploatacji odrzutowych samolotów komunikacyjnych przygotowuje długoterminowe prognozy rynku transportu lotniczego. Jej najnowsza 52 edycja „Current Market Outlook 2015” (CMO 2015) została zaprezentowana 11 czerwca 2015 r. przez wiceprezesa Boeinga ds. marketingu Randy Tinsetha. Według jego komentarza, Rynek na samoloty komercyjne jest nadal silny i elastyczny. Spodziewamy się, że rynek ten będzie rósł dalej, a popyt na nowe samoloty będzie się zwiększał. W samym jego centrum są wąskokadłubowe Boeingi 737-800 i przyszłe 737 MAX 8. Oferują one największą ekonomię zużycia paliwa, niezawodność i możliwości w klasie. Około 35% rynku samolotów wąskokadłubowych będzie należeć do tanich przewoźników. Będą oni wymagać samolotów, które łączą ekonomię z największym potencjałem przychodów. Samoloty 737 MAX 200 ze zużyciem paliwa mniejszym o 20% będą dla nich idealnymi maszynami... Mielśmy dwa lata stabilnego wzrostu na rynku lotniczych przewozów towarowych i spodziewamy się, że on się utrzyma. To wspaniała wiadomość dla naszej linii produkcyjnej frachtowców 747-8F, 767F i 777F...

Prognoza CMO 2015 szacuje, że w najbliższych dwudziestu latach, przewoźnicy aby zabezpieczyć realizację większego ruchu lotniczego i nowe wymogi ochrony środowiska zmuszeni będą do modernizacji i znacznego powiększenia floty samolotów komunikacyjnych. Zostanie zakupionych 38 050 nowych maszyn, co oznacza, że producenci będą musieli dostarczać średniorocznie po 1900 szt., tj. o 25% więcej niż jest ich produkowanych obecnie (2014 r. – 1530 szt.). Z eksploatacji zostanie wycofanych 17 510 szt. (16 380 pasażerskich i 1130 towarowych starszych typów), a dalszych 1420 zostanie przebudowanych na towarowe i włączy-



Séan Wilson
współpraca: Steven Valinski
i Paul Mulligan

USMC

Weapons and Tactics Instructor Course 2-15



Zwykle w marcu i kwietniu oraz we wrześniu i październiku, w bazie Yuma w Arizonie jest prowadzony siedmiodniowy kurs, na który niemal każda jednostka Korpusu Piechoty Morskiej Stanów Zjednoczonych (*US Marine Corps, USMC*) przysyła swój personel lotniczy. Celem kursu jest przygotowanie instruktorów taktyki i zastosowania bojowego, którzy będą ekspertami w tej dziedzinie i będą przekazywać swoją wiedzę kolejnym lotnikom.

Kursy instruktorskie taktyki i zastosowania bojowego to kompleksowe szkolenie w pełnym zakresie całego spektrum działań lotniczych. Oznacza to, że jeśli zespół z danej jednostki przyjeżdża na kurs, poszczególni lotnicy szkoleni są także w takich misjach, których nigdy wcześniej nie wykonywali, robimy to, by ich wszechstronnie przygotować do walki – wyjaśnia mjr Douglas Seich, oficer operacyjny dywizjonu MAWTS-1 (*Marine Aviation Weapons and Tactics Squadron One*).

Kurs instruktorski taktyki i zastosowania bojowego Korpusu Piechoty Morskiej jest istotny ze względu na uzyskane efekty kształcenia. Dla utrzymania ciągłości szkolenia USMC, jedną z największych zalet tego kursu jest nadawanie uprawnień instruktorskich personelowi, który wraca do jednostek i prowadzi szkolenie kolejnych lotników. Instruktor Taktyki i Zastosowania Bojowego jest ekspertem w tej dziedzinie i prowadzi ciągłe, systematyczne szkolenie personelu, tak by nie tylko jego pododdział był odpowiednio wyszkolony, ale także by mógł ocenić, czy inne pododdziały jego jednostki są właściwie wyszkolone, tak by w razie czego je także doszkolić. Taki instruktor może też trafić na stanowiska sztabowe, nadzorując szkolenie w jednostkach Korpusu Piechoty Morskiej. W sztabach są różne stanowiska przeznaczo-

ne dla nich, takie jak szef instruktorów Grupy Lotniczej Piechoty Morskiej (*Marine Air Group*) bądź stanowiska w Dywizjonie Standaryzacji Szkolenia Lotniczego Piechoty Morskiej (*Marine Air Training Standardization Squadron*).

Dywizjon MAWTS-1

Jednostka odpowiada za standaryzację zaawansowanego szkolenia lotniczego i certyfikowanie instruktorów zabezpieczających szkolenie Lotnictwa Korpusu Piechoty Morskiej, będąc jednocześnie

przygotowaną do współdziałania w rozwoju taktyki i użycia uzbrojenia stosowanego przez lotników piechoty morskiej.

Dywizjon MAWTS-1 został sformowany w Bazie Lotniczej Piechoty Morskiej Yuma w Arizonie 1 czerwca 1978 r., ale jego tradycje sięgają lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. Wszedł on wówczas w skład jednostki MSWDU (*Marine Special Weapons Delivery Units*), wkrótce przemianowanej na SWTU (*Special Weapons Training Units*), która potem stała się jednostką MAWTU (*Marine Air Weapons*

Dzięki unifikacji śmigłowce bojowe amerykańskiej piechoty morskiej AH-1Z i wielozadaniowe transportowe UH-1Y (na zdjęciu) mają być zgodne pod względem konstrukcji aż w 85 procentach.



Training Units). Dywizjony podporządkowane MA-WTU a przydzielone do Floty Atlantyku (*Atlantic Fleet*; MAWTULant) stacjonują w bazie Cherry Point w Północnej Karolinie, natomiast te przydzielone

kie szkolenia w każdej jednostce Lotnictwa Korpusu Piechoty Morskiej. W latach 1976-1977, takie kursy były organizowane oddzielnie przez skrzydła MAWTUPac i MAWTULant. Pierwszy zintegrowa-

określone predyspozycje. Instruktor kursu noszący pseudonim „Tank”, wyjaśnia: Uczniowie są nominowani przez odpowiednie dowództwa Grup Lotnictwa Piechoty Morskiej (*Marine Air Group*, MAG). Selekcję prowadzą dowódcy dywizjonów oraz ich szefowie szkolenia. Szczegółowe wymagania są różne w różnych pionach, jednakże każdy kandydat nie ma „na wejściu” poziomu najwyższych kwalifikacji wymaganych od instruktora taktyki i zastosowania bojowego. W pionie szkolenia na samolot F/A-18 kandydat musi mieć uprawnienia dowódcy misji i musi być absolwentem bądź to kursu Oddziału Taktyki Piechoty Morskiej, bądź Top Gun.

Kurs Instruktorski Taktyki i Zastosowania Bojowego jest podzielony na trzy fazy: szkolenia teoretycznego, szkolenia praktycznego oraz finalne ćwiczenie taktyczne – FINEX (*Final Exercise*), przy czym program kursu jest dostosowany do zadań wykonywanych przez konkretne typy statków powietrznych. Kandydaci przechodzą trzytygodniowe szkolenie teoretyczne i czterotygodniowe szkolenie praktyczne. Czterotygodniowe szkolenie praktyczne jest podzielone na kilka faz, które są coraz bardziej skomplikowane i pozwalają na stopniową integrację działań grup statków powietrznych różnych typów.

„Tank” wyjaśnia dalej: *Kursy Instruktorskie Taktyki i Zastosowania Bojowego* zmieniają się w sposób ciągły, by były w maksymalnym stopniu dostosowane do bieżących wymagań. Ostatnia zmiana oznaczała kompletny przegląd struktury kursu, by zapewnić jak najbardziej logiczne następstwa poszczególnych epizodów szkoleniowych.

Szkolenie praktycznie w powietrzu w czasie Kursu Instruktorskiego Taktyki i Zastosowania Bojowego składa się z następujących faz: indywidualnej dla danego typu statku powietrznego, wspólnej dla



Wielozadaniowy samolot transportowy pionowego startu i lądowania MV-22B Osprey, zastąpił w USMC śmigłowce CH-46 Sea Knight (oficjalna ceremonia wycofania miała miejsce 1 sierpnia 2015 r.).

do Floty Pacyfiku (*Pacific Fleet*; MAWTUPac) stacjonują w bazie El Toro w Kalifornii.

Na początku 1976 r. zarekomendowano, by zorganizować kursy *Weapons and Tactics Training Program* (WTTP), a także by przygotowywać instruktorów na potrzeby szkolenia w zakresie taktyki i zastosowania bojowego, którzy by prowadzili ta-

ny kurs WTI był prowadzony w bazie MCAS Yuma przez połączenie personelu obu wcześniejszych skrzydeł w maju 1977 r. i ponownie w 1978 r.

Struktura kursu

Aby uczestniczyć w Kursie Instruktorskim Taktyki i Zastosowania Bojowego, kandydat musi mieć

Istotnym programem modernizacyjnym USMC jest również pozyskanie ciężkich śmigłowców transportowych CH-53K King Stallion (o podwojonym udźwigu), w miejsce zużytych CH-53E Super Stallion.



Paweł Henski

JSTARS

rekapitalizacja programu

Fot. USAF

W styczniu 2014 r. Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych ogłosiły plan kupna nowych samolotów rozpoznania pola walki i dowodzenia, które zastąpią wystuzone E-8C JSTARS. Program został nazwany JSTARS Recap (*Recapitalization*). Decyzją tą siły powietrzne zakończyły rozważania nad modernizacją używanej obecnie platformy E-8C. Specyfikacja zakłada kupno 17 nowych, mniejszych samolotów klasy biznesowej, które miałyby wejść do służby w latach 2024-2027. Pierwsze kontrakty w przetargu na zakup nowych samolotów zostały przyznane 7 sierpnia 2015 r.

W latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku USAF wspólnie z armią zleciły opracowanie systemu JSTARS, którego rdzeniem jest mierząca 7,3 m długości pasywna stacja radiolokacyjna skanowania fazowego AN/APY-7. Główny kontraktor – firma Northrop Grumman – jako platformę dla systemu wybrała pozyskane z drugiej samoloty

komunikacyjne Boeing 707-300. Radar zamontowano pod brzuchem samolotu w mierzącej osiem metrów owiewce zwanej „canoe”. Antena radaru ma 120-stopniowe pole widzenia i może być skierowana na jedną albo drugą stronę kadłuba. Radar obejmuje swoim zasięgiem obszar ponad 50 tys. km². Może wykrywać i śledzić do tysiąca obiektów naziemnych na odległości ponad 150

km. Do obsługi radaru oraz przekazywania obrazu w czasie zbliżonym do rzeczywistego do naziemnych centrów dowodzenia na pokładzie samolotu umieszczono 18 stanowisk operatorów pokładowych OWS (*Operator Work Station*). Z czasem rozszerzono funkcje radaru o możliwość nagrywania obrazów oraz wykrywania obracających się anten stacji radiolokacyjnych, nisko lecących samolotów i śmigłowców.

Gdy w 1991 r. rozpoczęła się wojna w Zatoce Perskiej dwa prototypy E-8A JSTARS (*Joint Surveillance Target Attack Radar System* – Joint STARS) zostały przerzucone na Bliski Wschód. Samoloty te w znacznym stopniu przyczyniły się do zobrazowania pola walki w Kuwejcie oraz Iraku. Ten swoisty chrzest bojowy wykazał niezwykle możliwości JSTARS i pozwolił na dopracowanie całego systemu. Siły powietrzne zakupiły kolejne piętnaście wystuzonych samolotów Boeing 707-300, które Northrop Grumman zmodyfikował do standardu E-8C JSTARS. Pojedynczy E-8C kosztował 244 mln (ówczesnych) dolarów. Wstępną gotowość operacyjną samoloty te uzyskały w 1997 r. Ostatni z 17 zamówionych E-8C siły powietrzne odebrały w marcu 2005 r. W marcu 2009 r. jeden z E-8C doznał poważnego uszkodzenia skrzydłowego zbiornika pali-

Dwa prototypy samolotu rozpoznania pola walki i dowodzenia E-8A JSTARS (*Joint Surveillance Target Attack Radar System*) zadebiutowały w 1991 r. podczas operacji „Pustynna Burza”. Fot. USAF

pokładowych oraz owiewką podkadłubową, która w przyszłości ma mieścić radar. Samolot ten Northrop zaprezentował w bazie dowództwa operacji sił powietrznych ACC (Air Combat Command) Langley-Eustis oraz kilku innych bazach amerykańskich sił powietrznych, w tym Robins AFB – macierzystej bazie floty JSTARS.

Gulfstream G550 lub model G650ER, o zwiększonym zasięgu, ma być docelową platformą JSTARS w ofercie Northropa. Zasięg G550 przy prędkości $Ma=0,8$ wynosi 12,5 tys. km. Model G650ER ma prędkość przelotową $Ma=0,85$ i zasięg 13 tys. km. Zasięg G550 pozwala mu na wykonanie lotu non-stop z Waszyngtonu do Tokio, podczas

przetargu pozwoli na dopracowanie wszystkich ofert, chociaż prawdą jest również fakt, że pozwoli to pozostałym oferentom na zniwelowanie przewagi jaką ma obecnie Northrop.

Oferta Lockheeda

Lockheed Martin jako platformę dla swojego systemu JSTARS wybrał samolot dyspozycyjny Bombardier Global 5000 lub model 6000. Jego charakterystyki i osiągi są zbliżone do samolotów Gulfstreama. Samoloty kanadyjskiego producenta są również wykorzystywane przez amerykańskie siły powietrzne, które wprowadziły je do służby jako latające terminale komunikacyjne pola walki E-11A BACN (Bat-

wysokość lotu oznacza możliwość obserwacji większej powierzchni Ziemi. Kolejną kwestią jest zużycie paliwa – większy Boeing będzie go spalał więcej niż mniejsi konkurenci.

To co może wydawać się wadą modelu 737, czyli jego wielkość jest jednocześnie jedynym jego atutem. Kabina Boeinga pozwala na swobodniejsze rozmieszczenie stanowisk OWS i wygospodarowanie miejsca odpoczynku dla załogi. Wielkość płatowca pozwala również na późniejszy ewentualny „rozrost” systemu JSTARS oraz dodanie innych systemów rozpoznawczych lub zwiadowczych. Boeing wskazuje jako przykład udanego wprowadzenia do służby modelu 737 sukces morskiego samolotu patrolowego P-8A Poseidon.

Sierra Nevada Corporation

Firma Sierra Nevada Corporation (SNC) jako jedyna nie przedstawiła propozycji platformy dla systemu JSTATS. Trwają spekulacje czy ze względu na kontakty z brazylijską firmą Embraer, SNC nie rozważa wykorzystania samolotów z rodziny Embraer ERJ 145.

Skyнет

Firma Raytheon, pomimo, że wzięła udział w przetargu razem z Lockheedem, oferuje wszystkim kontrahentom swój radar nazwany Skyнет. Dla Raytheon nie ma znaczenia która z platform będzie przenosić radar – ważne żeby uzyskać kontrakt. Skyнет wykorzystuje procesory o dużej mocy obliczeniowej do generowania obrazu o dużej rozdzielczości.

Lockheed Martin jako platformę dla systemu rozpoznania pola walki i dowodzenia JSTARS nowej generacji wybrał samolot dyspozycyjny Bombardier Global 5000 lub 6000. Fot. Bombardier

gdy G650ER może przelecieć na przykład z Los Angeles do Melbourne. Gulfstream G550 to samolot, który już znajduje się w wyposażeniu USAF. Występuje pod oznaczeniem C-37A i pełni rolę pasażerskiego samolotu dyspozycyjnego. C-37A mają również w wyposażeniu m.in: piechota morska, marynarka wojenna, straż przybrzeżna, FBI oraz FAA. Northrop podkreśla, że płaski spód kadłuba Gulfstreama idealnie nadaje się do montażu radaru, którego pracy nic nie będzie zakłócać.

Partnerem Northropa odpowiedzialnym za integrację systemów elektronicznych i awioniki jest firma L-3 Aerospace Systems. Nie wiadomo jeszcze czy Northrop zaoferuje swój własny radar czy też nie skorzysta z jakiejś oferty zewnętrznej. Obecnie analizowane są różne opcje.

Na początku września Northrop Grumman wystąpił z propozycją przyspieszenia kolejnych etapów kontraktu. Firma podkreśla, że na obecnym etapie pierwsze cztery samoloty mogłyby dostarczyć już w latach 2020-2021 zamykając w ten sposób fazę wstępnej gotowości operacyjnej (IOC). Pozostałe 13 samolotów Northrop mógłby dostarczyć do 2023 r., tak aby w tym samym roku flota mogła osiągnąć pełną gotowość operacyjną. Siły powietrzne ustaliły IOC na 2024 r., a FOC na 2027, jednakże Northrop twierdzi, że nie potrzeba aż 16 lat aby zdekapitalizeować flotę JSTARS. Deklaracja ta świadczy o zaawansowaniu programu Northropa, który jest uznawany za lidera w przetargu ze względu na doświadczenie zdobyte podczas budowy i eksploatacji obecnie używanego systemu JSTARS. Siły powietrzne twierdzą, że obecny harmonogram



Samoloty kanadyjskiego producenta są już dziś wykorzystywane przez USAF, jako latające terminale komunikacyjne pola walki E-11A BACN (Battlefield Airborne Communications Node). Fot. Internet

tlefield Airborne Communications Node). Od samego początku partnerem Lockheeda jest firma Raytheon oferująca radar Skyнет.

Oferta Boeinga

Boeing zaoferował jako platformę model Boeing 737-700. Jest to największa ze wszystkich proponowanych konstrukcji i wydawać by się mogło – najmniej odpowiadająca specyfikacji USAF. Siły powietrzne położyły nacisk na małe rozmiary samolotu, które pozwolą na operowanie z większej ilości lotnisk na całym świecie. Boeing 737 nie może pochwalić się tak krótkim rozbiegiem i dobiegiem jak konkurenci – Gulfstream i Bombardier. Co więcej, pułap maksymalny Boeinga 737 to jedynie 13 tys. m podczas gdy samoloty konkurentów mogą osiągać 15-15,5 tys. m. Ma to olbrzymie znaczenie, gdyż podczas lotów rozpoznawczych większa

Może wykrywać i identyfikować powierzchniowe cele stacjonarne i ruchome. Prawdopodobnie jest to wersja radaru AAS (Advanced Airborne Sensor) z matrycą AESA, który jest testowany obecnie w samolotach P-8A.

Skyнет to konstrukcja skalowalna – może być przenoszony zarówno przez samoloty typu Boeing 737 jak i mniejsze dyspozycyjne. Raytheon twierdzi, że mógłby rozpocząć produkcję dopracowanej wersji radaru Skyнет w ciągu trzech lat. Kwestia wyboru najlepszego radaru wydaje się kluczowa dla sił powietrznych. Może o tym świadczyć oddzielne zapytanie ofertowe wystosowane przez USAF do producentów radarów 21 sierpnia. Może to świadczyć o chęci wyboru przez siły powietrzne radaru, w ramach oddzielnego kontraktu, niezależnie od przetargu na samoloty JSTARS.

Paweł Henski

Waldemar Zwierzchlejski

New Horizons

wyprawa ku krańcom Układu Słonecznego

Do 1781 r. Układ Słoneczny zdawał się naszym przodkom znany i stosunkowo niewielki. Jego centralny punkt – Słońce – okrążany był przez sześć planet – cztery małe (kolejno Merkury, Wenus, Ziemia i Mars) i dwa olbrzymy (Jowisz i Saturn). Jeśli nie liczyć komet, które niekiedy przylatywały dostojnie znikąd, oraz kilku księżyców, to było wszystko – dalej miały być już tylko gwiazdy. Pierwszy wyłom w tym schemacie uczynił angielski astronom William Herschel. Obserwowany przez niego od 13 marca 1781 r. niewielki, regularnie przesuwały się obiekt w gwiazdozbiore Blizniąt po kilku miesiącach okazał się być nie, jak początkowo podejrzewano, kometą, lecz planetą. Nazwany Uranem, poruszał się dwukrotnie dalej od Słońca niż Saturn, oddalając się od niego na trzy miliardy kilometrów. Okazało się, że Układ Słoneczny może być większy, niż sądzono. Nie po raz ostatni...

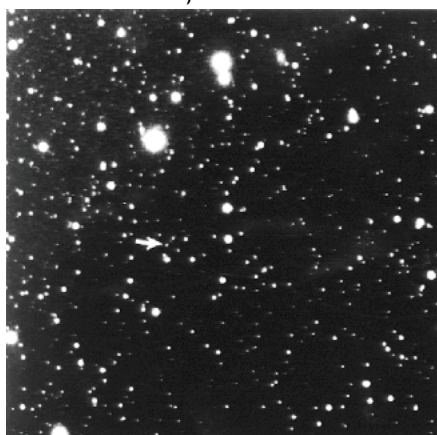
Przez czterdzieści lat obserwowano nową planetę, jednak ze względu na wielką odległość dzielącą oba globy, nie zaobserwowano żadnych szczegółów na powierzchni Urana. Udało się natomiast odkryć dwa jego największe księżyce, których ruchy po raz kolejny wspaniale potwierdzały prawa sformułowane przez Keplera i Newtona. Jednak sam Uran zaczął sprawiać problem – wyraźnie nie chciał stosować się do nich. Po wydaniu w 1821 r. przez francuskiego astronoma Alexisa Bouvarda precyzyjnych tablic ruchu Urana okazało się, że błąd jest systematyczny i narasta w miarę upływu czasu. Po wykluczeniu błędów rachunkowych, Bouvard sformułował śmiałą hipotezę, że ruch Urana jest zakłócany przez nieznaną planetę, poruszającą się poza jego orbitę. Jednak sprawą zajęto się poważniej dopiero ponad dwie dekady później. Jako pierwszy orbitę hipotetycznej planety obliczył w 1843 r. Anglik John Adams. Wyniki swych prac przestał astronomowi królewskiemu Georgowi Airy'emu, który zażądał dodatkowych obliczeń. Adams nie spieszył się jednak z ich wysłaniem i w konsekwencji w czerwcu 1846 r. Airy otrzymał wspomniane dane, tyle, że nie od Adamsa, a od Francuza Urbaina Le Verriera, który od roku również zajmował się tym tematem. Airy skojarzył tę informację z tą sprzed dwóch lat i polecił Jamesowi

Challisowi, dyrektorowi Obserwatorium Cambridge, zaobserwować nową planetę. Ten podszedł do zadania niestannie i choć przez wszystkie sierpniowe i wrześniowe noce przeczesywał wskazany obszar, nie znalazł jej (ściślej mówiąc znalazł, jednak nie rozpoznał).

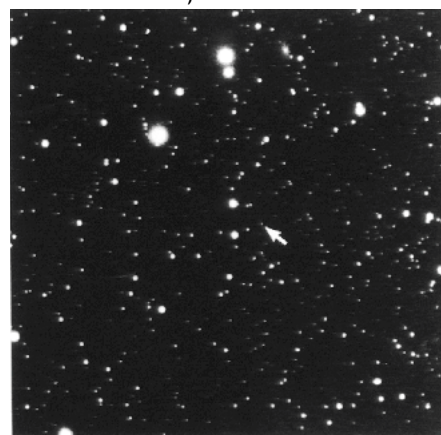
Widząc beznadziejność poszukiwań w Anglii, Le Verrier poprosił o pomoc Johanna Galle z Obserwatorium Berlińskiego. List dotarł do adresata 23

września 1946 r. – późnym wieczorem tego samego dnia Neptun został zaobserwowany w gwiazdozbiore Koziorożca, zaledwie 52' od pozycji wskazanej przez Francuza (dane Adamsa różniły się znacznie, bo aż o 12°)! Co ciekawe, Neptun został zaobserwowany po raz pierwszy jeszcze w 1612 r. przez Galileusza, niestety był w niesprzyjającym położeniu i dysponujący słabą lunetą wielki astronom nie rozpoznał go jako planety, jednak zamieścił

23 stycznia 1930 r.



29 stycznia 1930 r.



Para zdjęć, dzięki którym został odkryty Pluton.



Największy księżyc Plutona – Charon, widok ogólny i zbliżenie na jego powierzchnię.



Przelot

Faza dalekiego przelotu rozpoczęła się już 4 stycznia 2015 r., gdy zainicjowano regularne fotografowanie nadal odległego Plutona, w celu prowadzenia dokładnej nawigacji. Na tej podstawie NASA minimalnie zmieniła ustalony jeszcze przed startem grafik, różnice były jednak zaledwie rzędu kilkudziesięciu sekund. 9 marca wykonano kolejną korektę trajektorii.

Z początkiem maja rozpoczęto pięciomiesięczną kampanię fotograficzną, obejmującą 75 dni przed największym zbliżeniem i kilkudziesięciu po nim, dla uzyskania globalnych map powierzchni o rozdzielczości 40 km. Dzienna półkula Plutona została odwzorowana z rozdzielczością 1 km/piksel, a wybrane obszary w rejonie terminatora – z rozdzielczością 100 m/pix. Odwzorowanie powierzchni w podczerwieni i w czterech zakresach światła widzialnego z rozdzielczością 7 km, a także mapy temperaturowe powierzchni z rozdzielczością 50 km oraz ultrafioletowe pomiary atmosfery Plutona nad dzienną i nocną półkulą – to pozostałe zadania New Horizons.

11 maja rozpoczęto poszukiwanie ewentualnych nieznanymi księżyców i pierścieni, na szczęście nie znaleziono niczego, co by kazało zmienić założenia misji. Dwie ostatnie korekty trajektorii wykonano 14 i 30 czerwca. 4 lipca o 17:54 kontrola lotu nieoczekiwanie utraciła kontakt z sondą, jednak został on przywrócony już o 19:15. Okazało się, że podczas wykonywania sekwencji komend przed zbliżeniem do Plutona, doszło do braku zgodności czasów deklarowanych i rzeczywistych, co skutkowało przepełnieniem pamięci komputera, w efekcie czego autopilot sondy zdecydował o przełączeniu się na komputer zapasowy i wejściu w „safe mode”. Pełny powrót do

badan został wykonany 7 lipca, na szczęście ilość niewykonanych badań była znikoma. Do głównego wydarzenia misji doszło 14 lipca o 11:49:57, gdy sonda przeleciała w odległości 12 500 km od Plutona, a kilkanaście minut później, o 12:03:50,

stopniu kompresji – to na wypadek, gdyby sonda doznała jakiego krytycznego uszkodzenia. Obejmował on zaledwie 5% zarejestrowanych pomiarów.

Tymczasem na Ziemi zakończono analizę pięciu potencjalnych celów (NASA nazwała je po prostu PT-1 do PT-5, Potential Target). Dwa z nich odpadły już wcześniej, okazały się jednak poza zasięgiem New Horizons. Z kolejnych trzech jeden (PT-2) był rozpatrywany tylko formalnie – do manewru korekty trajektorii zużyto by tyle pozostałego paliwa (ponad 76%), że na niezbędne korekty i orientację mogłoby go już zabraknąć. Szansa na dolecenie do niego sprawnej sondy została skalkulowana na zaledwie 7%. Dla pozostałej pary było to odpowiednio 100% (PT-1) i 97% (PT-3), a zużycie zapasu paliwa – 35% i 75%. NASA pozostał więc wybór pomiędzy nieco mniejszym (30-45 km) PT-1, a większym (35-55 km) PT-3. Choć ciało większe było przez naukowców preferowane, zwyciężyło podejście bezpieczne – 28 sierpnia agencja wybrała jako kolejny cel planetkę 2014 MU69, czyli PT1.

W celu dotarcia do niej zostaną wykonane cztery korekty trajektorii – dwie pod koniec października i dwie na początku listopada. Przelot koło celu wyliczono na 1 stycznia 2019 r. Sonda w tym czasie nie będzie bezrobotna – już 5 września rozpoczął się zrzut danych, zarejestrowanych w pamięci komputera. Ponieważ jest to kilkadziesiąt gigabajtów informacji, a prędkość transmisji waha się pomiędzy 700 a 2000 bitów na sekundę, to zakończenie wysyłki nastąpi dopiero za około rok. Później zacznie się oczekiwanie na zbadanie nowoodkrytego obiektu Pasa Kuipera, który poszerzy naszą wiedzę o Układzie Słonecznym, a może nawet rzuci nowe światło na historię jego powstania.

Waldemar Zwierchlejski



Zdjęcie nieoświetlonej części Plutona wskazujące na obecność atmosfery (jasność wzmocniona).

w odległości 28 858 km od Charona. Zdjęcia, które dotarły na Ziemię przed przelotem, wywołały ogromne zaskoczenie – widać na nich było powierzchnię zróżnicowaną, wyraźnie młodą (ocenianą wstępnie na nie więcej, niż 100 milionów lat, co w skali geologicznej nie jest długim okresem), ze śladami aktywności.

W trakcie przelotu sonda była skoncentrowana na wykonaniu fotografii oraz pomiarów i potwierdzenie wykonania zadań dotarło na Ziemię dopiero po 22-godzinnej przerwie w łączności. Sygnał został odebrany 16 lipca o 00:52:37, zawierał on jedynie dane dotyczące stanu sondy (był nienaganny) i wykonanych zadań (wszystkie cele zostały osiągnięte). Później przesłano zestaw najbardziej krytycznych danych, głównie fotografii o wysokim

Jerzy Gruszczyński, Michał Fiszer



MiG-21PFM

druga generacja „dwudziestego pierwszego” (część II)

Dozbrojenie samolotów myśliwskich MiG-21PFM w kierowane pociski rakietowe „powietrze-powierzchnia” Ch-66 oraz MiG-21PF i MiG-21PFM w zasobniki artyleryjskie GP-9 nie oznaczało zakończenia zwiększania możliwości bojowych „dwudziestych pierwszych” drugiej generacji.

W latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku MiG-21PF otrzymały turbino-we silniki odrzutowe R-11F2S-300 (z zaślepiionymi kanałami odprowadzającymi powietrze do układu zdmuchiwania warstwy przyściennej) lub silniki R11F2SK-300 (z dodatkowym układem korekcji średnicy dyszy wylotowej, służącym zwiększeniu ciągu silnika na zakresie pełnego dopalania w wyniku płynnego przemykania segmentów dyszy w zależności od temperatury otaczającego powietrza i prędkości lotu, co w efekcie dało poprawę charakterystyk rozpędzania), natomiast MiG-21PFM turbino-we silniki odrzutowe R-13-300 (wprowadzone do eksploatacji w 1968 r., produkcję silników R-11F2S-300 i R-11F2SK-300 zakończono w 1975 r.), o ciągu maksymalnym 4100 kG i maksymalnym z dopalaniem 6470 kG.

Pod kłapkami startowymi dodano małe deflektory chroniące zespół napędowy samolotu przed zasysaniem ciał obcych i gazów prochowych podczas strzelania z działka na dużych kątach natarcia przy małych prędkościach, a w konsekwencji pompażem i zgaśnięciem silnika (klapki te były rozmieszczone na bokach kadłuba przed nasadami skrzydeł i przeznaczone dla zmniejszenia podciśnienia w tunelu wlotowym podczas pracy silnika na ziemi i lotu z małą prędkością). Dostosowano je również do przenoszenia powiększonego podkadłubowego zbiornika paliwa PTB-800 (faktycznie miał on pojemność 790 l), opracowanego na bazie doświadczeń z konfliktu bliskowschodniego 1967 r. w Egipcie i dopiero potem dopuszczonego przez ZSRR do użytku, z którym zasięg wzrastał o 370 km.

Na początku lat siedemdziesiątych zasadnicze odbiorniki ciśnien powietrznych PWD-7 wymieniono na dokładniejsze odbiorniki PWD-18-3M, a awaryjne odbiorniki ciśnien powietrznych TP-156M na odbiorniki PWD-7. Automatyczny rejestrator parametrów lotu K-2-717 zastąpiono rejestratorem SARPP-12G. W miejsce radiostacji R-802W wprowadzono dwuzakresową radiostację korespondencyjną R-832M (100-150 MHz i 220-3809 MHz). Na osłonie kabiny pilota dodano peryskop do obserwacji tylnej półsfery samolotu TS-27AMSz.

Możliwości bojowe MiG-21PF i MiG-21PFM w walce powietrznej rozszerzyło wprowadzenie do użytku w 1976 r. zmodernizowanych celowników radiolokacyjnych RP-21M1, o zwiększonej odporności na zakłócenia i zasięgu wykrycia doprowadzonym do 30 km oraz ich dozbrojenie w kierowane pociski rakietowe „powietrze-powietrze” R-13M (przenoszone na wyrzutniach APU-13MT), wyposażone w czulszą termiczną głowicę samonaprowadzającą się (chłodzoną ciekłym freonem, którego zbiornik umieszczono w wyrzutni), oraz dysponujące zwiększonymi możliwościami manewrowymi i zasięgiem (formalnie przyjęte do uzbrojenia w 1974 r., faktycznie do produkcji i próbnego eksploatacji wdrożone trzy lata wcześniej).

Wprowadzenie celownika radiolokacyjnego RP-21M1 zwiększyło także niezawodność i precyzję naprowadzania kierowanych pocisków rakietowych „powietrze-powierzchnia” Ch-66 na cele naziemne.

Kolejnym krokiem w rozszerzeniu możliwości bojowych MiG-21PF i MiG-21PFM było ich dostosowanie na przełomie lat siedemdziesiątych

i osiemdziesiątych do przenoszenia dwóch wielozamkowych belek bombowych MBD2-67U, każda z czterema bombami burzącymi FAB-100 lub trzema odłamkowo-burzącymi OFAB-100-120, a także dwóch zasobników niekierowanych pocisków rakietowych UB-32A-73 przeznaczonych do przenoszenia i odpalania 32 rakiet S-5 kalibru 57 mm.

Jednocześnie – dzięki zwiększeniu maksymalnej dopuszczalnej masy do startu do 9500 kg – mogły być one eksploatowane w tzw. wariantcie przeciążonym – 8 bomb 100 kg i dodatkowy zbiornik paliwa PTB-800 (zasobnik artyleryjski) lub 2 bomby 500 kg i zbiornik paliwa PTB-490 (zasobnik artyleryjski).

W tym samym czasie MiG-21PF i MiG-21PFM dostosowano do przenoszenia pod kadłubem zasobnika walki elektronicznej SM (mieszącego stację aktywnych zakłóceń radioelektronicznych SPS-141M oraz dwie kasety ASO-2I z przeciwradiolokacyjnymi PRP lub termicznymi PPI nabojami zakłócającymi).

Zasobniki artyleryjskie GP-9, dedykowane specjalnie dla „dwudziestych pierwszych”, ustąpiły miejsca uniwersalnym zasobnikom artyleryjskim UPK-23-250 (początkowo stworzonym dla samolotów Suchoja), także dysponującym działkiem GSz -23L kalibru 23 mm, ale z zapasem amunicji 250 nabołów.

Od początku użytkowania „dwudziestych pierwszych” towarzyszą im wyrzutnie niekierowanych pocisków rakietowych UB-16-57. W miarę upływu czasu pojawiały się kolejne wersje wyrzutni, rozszerzał się asortyment przenoszonych rakiet. Pierwszą seryjną wyrzutnię UB-16-57, wyróżniającą się ostrym przodem przyjęto do uzbrojenia w 1960 r.