

# Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

3



**Polskie Linie  
Lotnicze LOT (cz.2)**

**LOCKHEED F-117  
Stealth Fighter**

w środku duża plansza  
F-117 Stealth Fighter

**LEKSYKON  
Samoloty od A do Z**

**SAAB JAS 39  
Gripen**

oryginalna kolekcja  
 **DeAGOSTINI**

# Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

W NUMERZE 3.:

## LOTNICTWO CYWILNE

Polskie Linie Lotnicze LOT (cz. 2) ..... 57

## NAJSŁYNNIEJSZE MASZYNY

Lockheed F-117 Stealth Fighter ..... 61

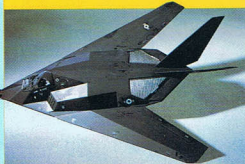
## OPERACJE WOJSKOWE

Saab JAS 39 Gripen ..... 74

## SAMOLOTY OD A DO Z

- Aero L-29 Delfin
- Aero L-39 Albatros
- Aerocar
- Aeronca L-3 Granshopper
- Aeromarine 75
- Aerospatiale (Fouga) CM.170 Magister /CM.175 Zephyr

oraz trzecia  
z pięciu części  
modelu  
**LOCKHEED F-117  
STEALTH FIGHTER**



### KONTYNUACJA SERII

Kolejka wydawana jest co tydzień. Pierwszy numer pozostaje w sprzedaży przez dwa tygodnie. Kupując zeszyty w kiosku, najlepiej poprosić sprzedawcę o odkładanie kolejnych numerów.

### OKŁADKI

Specjalne kolorowe okładki pomagają w systematycznym gromadzeniu zeszytów naszej kolekcji. Szczegóły w następnych numerach.

Fotografie i rysunki w numerze: Aerospace Publishing Ltd, John Cook, David Donald, Bill Gunston, Ihiro Hasewaga, Mike Jerram, Jon Lake, Francis K.Mason, Mike Styling, Lindsay Peacock, Grant Race

Na okładce: F-117 Stealth Fighter

© 1998 De Agostini Polska Sp. z o.o.  
© 1997 Orbis Publishing Ltd.  
© 1981-89, 1997 Aerospace Publishing Ltd.

Dyrektor Naczelny: Mike Tight  
Dyrektor Handlowy: Wojciech Horbatowski

Redakcja: Krzysztof Łukawski, Grażyna Niedzielska, Anna Surzyńska  
Międzynarodowy Koordynator Wydania: Tina Jones

Konsultacja merytoryczna:  
pplk mgr inż. pilot Andrzej Kotodziej  
Asystent Redakcji: Joanna Wawerska  
Finanse: Marta Al Abbas, Grażyna Pawlikowska  
Księgowność: Katarzyna Tomczyk  
Marketing: Loretta Wasylczuk  
Produkcja i dystrybucja: Arkadiusz Kowalski

ISBN 83-87292-98-2 (całość)  
ISBN 83-7231-426-8 (nr 3)



# Polskie Linie Lotnicze LOT (część druga)

**Z początkiem lat 90. LOT zaczął stopniowo pozbywać się przestarzałych samolotów radzieckich i modernizować swoją flotę w oparciu o nowoczesne maszyny produkcji zachodniej. Równocześnie zawierano szereg strategicznych sojuszy z innymi liniami lotniczymi, wykorzystując dogodne położenie Polski w Europie Środkowej. Obecnie, dysponując jedną z najnowocześniejszych flot powietrznych w Europie, LOT stale rozszerza zasięg i zakres swoich usług.**

**W** roku 1973, pierwszym po podjęciu regularnych połączeń północno-atlantycznych, na trasie tej LOT osiągnął najlepszy wskaźnik obłożenia – blisko 80%, oferując trwający 7 godzin i 50 minut lot non stop na trasie Nowy Jork–Warszawa, z pominięciem międzylądowania na lotnisku Shannon w Irlandii. Inne znaczące wydarzenia tego roku, to wprowadzenie pierwszych samolotów Tu-134A, którymi zastępowano starsze Tu-134, otwarcie nowej linii do Damasku (4 kwietnia) i przewóz 10-milionowego pasażera w powojennej historii LOT-u. Linia Warszawa–Wiedeń została 5 czerwca 1974 r. przedłużona do Tunisu i Algieru, a 26 czerwca uruchomiono nowe połączenie do Kolonii. W 1974 r. wprowadzono usługę POST-LOT, czyli nocne przewozy poczty na trasach krajowych.

Olimpiada w Montrealu w 1976 r. była dla Polaków nie tylko sportowym świętem; 4 czerwca LOT uruchomił regularne połączenie z tym kanadyjskim miastem. Jeszcze ambitniejsze plany zrealizowano w roku następnym. 15 września 1977 r. otwarto linię Warszawa–Bagdad–Dubaj–Bombaj–Bangkok, obsługiwana dwa razy w tygodniu przez samoloty Il-62. Ta najdłuższa (10 300 km) w historii trasa, obsługiwana przez polskiego przewoźnika, była częścią strategicznych zamierzeń LOT-u dotyczących uruchomienia przyszłych połączeń z Australią i Japonią.

Modernizację floty w latach 80. rozpoczęto od stopniowej wymiany Ilów-62 na usprawnione Il-62M z silnikami Solowiew D-30-2, zużywającymi znacznie mniej paliwa; tę akcję przeprowadzono pomiędzy 1979 a 1983 rokiem. W maju 1985 r. LOT otrzymał pierwsze dostawy samolotów Tu-154B, a w roku następnym – ich usprawnioną wersję Tu-154M.

W listopadzie 1988 r. LOT złożył historyczne zamówienie na dwa samoloty Boeing 767-200ER i jeden Boeing 767-300ER, które miały być wyposażone w silniki General Electric CF6 80C2. Dwie pierwsze maszyny dostarczono w kwietniu i w maju 1989 r., zaś trzecią – w sierpniu 1990 r. Po wejściu do eksploatacji na trasie do Nowego Jorku (w końcu kwietnia) i na nowej linii do Chicago – obie pokonywane non stop w kierunku wschodnim – LOT jako pierwszy z przewoźników w bloku wschodnim mógł się pochwycić posiadaniem najnowocześniejszych samolotów produkcji zachodniej.

**Od początku lat 90. krótka kariera samolotów Tupolew Tu-154M w służbie LOT-u miała się ku końcowi. Wprowadzie były to najnowocześniejsze z radzieckich maszyn dostarczonych LOT-owi, jednak pod względem ekonomiki i warunków eksploatacji nie mogły się równać z konstrukcjami zachodnimi. Te dwa samoloty sfotografowano na płycie krakowskiego lotniska Balice w 1991 r.**





DLugodystansowe Iluzysty II-62M do zimy 1991 r. zostały zastąpione przez Boeingi 767. W wyniku „westernizacji” LOT-u podobny los spotkał także samoloty Tu-134 i Tu-154.

### Przełomowe znaczenie Boeinga

O wyższości technologicznej Boeingów 767, które wyparły z trasy północnoatlantycznej Ily-62M, może świadczyć fakt, że te ostatnie wymagają pracy aż pięciu osób w kabinie pilotów (dwóch pilotów, inżynier pokładowy, nawigator i radiooperator), podczas gdy Boeinga prowadzi tylko dwóch pilotów, wspomaganymi przez najnowocześniejsze systemy awioniki. 767 serii 200 przewozi również więcej pasażerów niż Il-62: 18 w klasie business i 190 w turystycznej, w porównaniu ze 168 pasażerami samolotu rosyjskiego. Jeszcze lepiej wypada w tym porównaniu Boeing 767-300, który zabiera odpowiednio 24 i 225 pasażerów. Zarówno 767-200, jak i 767-300 mają też, oczywiście, znacznie większe ładownie.

Zapoczątkowany latem 1989 r. program wprowadzenia na linie transatlantyczne Boeingów 767-200ER udowodnił, jak istotne znaczenie dla wyników ekonomicznych towarzystwa lotniczego ma modernizacja floty i jej odpowiednie wykorzystanie. W tygodniu odbywano sześć lotów do Nowego Jorku i z powrotem, cztery do Chicago i dwa do Montrealu, a rejsy czarterowe do Los Angeles, Detroit i Toronto oferowały możliwość dodatkowego zysku. Z kolei Boeing 767-300ER stwarzał szansę bezpośrednich połączeń w takich kierunkach, jak Pekin, Singapur i Bangkok.

Jednym z celów programu modernizacji, zapoczątkowanego zakupem Boeingów 767, było możliwe najszybsze zastąpienie całej floty samolotów produkcji rosyjskiej. Na Wystawie Lotniczej w Hannoverze w 1990 r. LOT zgłosił zamówienie na maszyny ATR72-200, mające zastąpić na krajowych i krótkodystansowych trasach zagranicznych samoloty An-24. Pierwszy z ośmiu zamówionych samolotów przybył do Warszawy 6 sierpnia 1991; całość kontraktu zrealizowa-



Na liniach krajowych samoloty An-24 (na zdjęciu) zostały wyparte przez flotę maszyn ATR-72.

no w kwietniu 1996 r. 5 maja firma McDonnell Douglas ogłosiła, że LOT podpisał z nią list intencyjny na dostawę sześciu samolotów MD-83 i trzech MD-87, jednak ten kontrakt został wkrótce zmieniony na zamówienie Boeingów 737-500. Do czasu, gdy pierwsze cztery maszyny tego typu weszły do służby w grudniu 1992 r., wycofano z eksploatacji ostatnie Antonowy. Ily-62M usunięto z floty LOT-u poprzedniej zimy.

### Projekt prywatyzacji

14 czerwca 1991 r. polski rząd potwierdził zamiar prywatyzacji LOT-u, przy zachowaniu większościowego pakietu 51% akcji. Pierwszym krokiem w tym kierunku było przekształcenie LOT-u w jednoosobową spółkę skarbu państwa w grudniu 1992 r. Przedsiębiorstwo dano dwa lata na zaprezentowanie możliwości poprawienia swojej pozycji rynkowej i operatywności oraz znalezienia sobie strategicznego partnera spośród czolowych linii lotniczych. W ciągu tych dwóch lat LOT-owi udało się niemal podwoić swoje dochody i odwrócić niekorzystne trendy. Pomiedzy 1992 a 1994 rokiem rozszerzono sieć połączeń, m.in. do Kijowa, Lwowa, Mińska, Nicei, Tallina, Salonik, Wilna i Zagrzebia. Jednakże zmiana rządu spowodowała opóźnienie przewidzianej na rok 1994 prywatyzacji firmy, która w ciągu następných dwóch lat odnotowała niewielkie straty. Obiecujący związek LOT-u z American Airlines, przewidujący m.in. uruchomienie wspólnych rejsów na trasach z Warszawy do Miami i Los Angeles, także spalił na panewce wkrótce po podpisaniu wstępnego porozumienia w maju 1994 r. Dostawa piętego samolotu Boeing 737-500 w marcu 1993 r. zbiegła się w czasie z uruchomieniem nowych linii z Wrocławia do Duesseldorfu przez Poznań, z Warszawy do Rygi, Oslo i Sztokholmu oraz pomiędzy Katowicami a Frankfurtem. Inne ważniejsze wydarzenia 1993 roku to dostawa trzech 147-miejsc-

**Wrzaz z otrzymaniem pierwszego Boeinga 767, wykorzystywanego głównie na trasach transatlantycznych, LOT stał się pierwszym w Europie Wschodniej przewoźnikiem, eksploatującym nowoczesne samoloty zachodnie.**







wych Boeingów 737-400 w kwietniu, czerwcu i lipcu, wycofanie z regularnych rejsów samolotów Tu-154 oraz zawarty z Boeingiem w listopadzie kontrakt na dostawę dwóch dodatkowych maszyn typu 767-300. Jeszcze jeden samolot 737-500, dostarczony w marcu 1994 r. i jeden 737-400 w maju tego samego roku sprawiły, że LOT-owska flota dwusilnikowych odrzutowców wzrosła do dziesięciu. Podczas gdy te dostawy zaspokoiły popyt firmy na samoloty krótkodystansowe, LOT nadal cierpiał na brak maszyn dalekiego zasięgu. Dlatego oczekując na dostawy dodatkowych maszyn 767, firma wynajęła na lato Boeinga 767 od linii nowozelandzkich i Douglasa DC-10 od Malezji. LOT stał się pierwszym przewoźnikiem z byłego bloku sowieckiego, w pełni wyposażonym w samoloty produkcji zachodniej; 1 kwietnia 1994 r. pozbył się ostatniej maszyny wyprodukowanej w ZSRR. Miał też pełne prawo twierdzić, że dysponuje najmłodszą flotą na świecie.

**W skład floty LOT-u wchodzi sześć Boeingów 737-55D, dostarczonych w latach 1992-94. Zastąpiły one Tupolewy Tu-134. W służbie LOT-u samolot typu 737-55D zabiera na pokład 108 pasażerów.**

**Ostatnie samoloty Ilyuszyn Il-62 wycofano z eksploatacji w 1991 r. Wraz z innymi maszynami produkcji radzieckiej pozostawiały na warszawskim lotnisku Okęcie. Ostatecznie Ily-62 sprzedano Ukrainie.**

### Nowa firma

Od czasu do czasu na porządku dziennym staje problem niewielkich rządowych subsydiów dla zbilansowania przynoszących straty linii regionalnych. Plan utworzenia w 1991 r. spółki joint-venture pod nazwą Linjelot dla obsługi krajowych i krótkodystansowych tras zagranicznych ze szwedzkimi liniami Linjelnyg spełży na niczym, jednak w grudniu 1996 r. LOT postanowił samotnie podjąć wyzwanie i utworzył własną firmę EuroLOT.

1 czerwca 1997 r. rozpoczęła działalność, zawiadując flotą ATR-ów 72 na liniach krajowych, do państw Wspólnoty Niepodległych Państw i krajów bałtyckich. Trwają poszukiwania mniejszego, 35-miejscowego samolotu, który umożliwiłby rozszerzenie połączeń ze środkową i wschodnią Europą, Niemcami i Skandynawią.





## Plany na przyszłość

LOT złożył zamówienia na dwa Boeingi 737-800 nowej generacji z dostawą w 1999 r. Uzupełnią one obecną flotę, składającą się z trzech samolotów Boeing 737-300 (wziętych w leasing z firmy GECAS), siedmiu 737-400, sześciu 737-500, dwu 767-200ER, trzech 767-300ER i ośmiu ATR-72. Europa i Ameryka Północna pozostają głównymi rynkami LOT-u, ale firma nie rezygnuje z rozwoju linii dalekowschodnich, obsługujących obecnie tylko Bangkok i Pekin. W 1996 r. PLL LOT przewiozły 1 805 916 pasażerów i 18 843 tony ładunków. LOT ma nadzieję skorzystać na wzroście ruchu turystycznego, który – zdaniem szefów firmy – powinien być lepiej obsługiwany przez odrębne przedsiębiorstwo czarterowe. Ma ono być powołane do życia w 1998 r. i wyposażone na początek w dwa Boeingi 737-400.

**Jedynym samolotem we flocie LOT-u, nie pochodzącym z fabryk Boeinga, jest dziś ATR72-202. Osiem maszyn tego typu obsługuje linie krajowe i okresowe. Dostawy 64-miejscowych ATR-ów rozpoczęły się w 1991 r.**

Boeing 737 jest podstawowym typem samolotu w europejskiej flocie LOT-u. W eksploatacji są obecnie jego wersje 737-300, 737-400 i 737-500; zamówiono również dwie maszyny nowej generacji: 737-800. Na zdjęciu: Boeing 737-45D.

### Flota LOT

SP-LMC 737-36N  
SP-LMD 737-36N  
SP-LLA 737-45D  
SP-LLB 737-45D  
SP-LLC 737-45D  
SP-LLD 737-45D  
SP-LLE 737-45D  
SP-LLF 737-45D  
SP-LLG 737-45D  
SP-LKA 737-55D

SP-LKB 737-55D  
SP-LKC 737-55D  
SP-LKD 737-55D  
SP-LKE 737-55D  
SP-LKF 737-55D  
SP-LOA 767-25DER  
SP-LOB 767-25DER  
SP-LPA 767-35DER  
SP-LPB 767-35DER  
SP-LPC 767-35DER

Gniezno

Kraków

Warszawa

Gdańsk

### Flota EuroLOT

SP-LFA ATR72-202  
SP-LFB ATR72-202  
SP-LFC ATR72-202  
SP-LFD ATR72-202  
SP-LFE ATR72-202  
SP-LFF ATR72-202  
SP-LFG ATR72-202  
SP-LFH ATR72-202





# Lockheed F-117 Stealth Fighter

**Nazwany przez wielu „gwiazdą” wojny w Zatoce Perskiej, F-117 Lockheeda był pierwszym na świecie bojowym samolotem o obniżonej wykrywalności przez radar. W czasie startu w Iraku dowiódł możliwości penetrowania tyłów przeciwnika bez wykrycia swej obecności, przenoszenia niezwykle skutecznego uzbrojenia i wycofywania się z pola walki.**

**B**ez wątpliwości F-117 jest samolotem, o którym mówi się najczęściej w końcu XX wieku. Jest również chyba jedną z najlepiej chronionych tajemnic wojskowych świata zachodniego – od wprowadzenia do eksploatacji do ujawnienia faktu istnienia takiego samolotu minęło pięć lat. Stanowi także mistrzowskie zwińczenie tajnych prac prowadzonych przez Advanced Development Project – wydział Lockheeda w Kalifornii, znany obecnie jako Lockheed Advanced Development Company, a powszechnie nazywany Skunk Works.

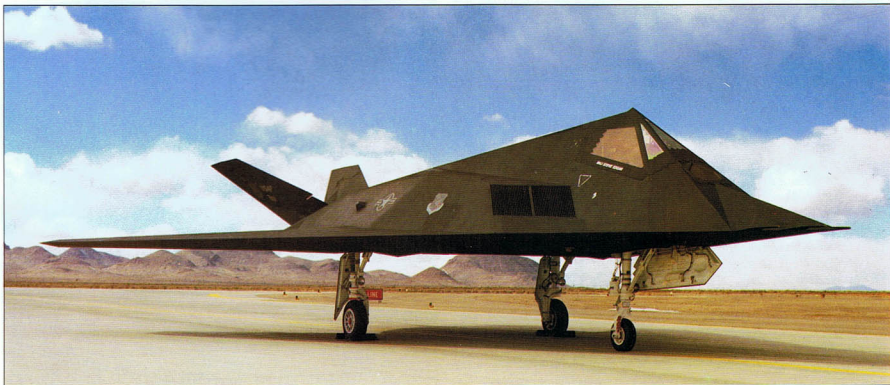
W 1976 r. zaczęto snuć pierwsze podejrzenia dotyczące tego, co dzieje się w Skunk Works po tym, jak pojawiły się raporty mówiące o konstrukcji samolotów, które są prawie niewidoczne dla radarów. Tak naprawdę to prace takie trwały już od jakiegoś czasu. Potrzeba posiadania „niewidocznych” technologii uwydatniła się po sukcesach naprowadzanych radarowo pocisków ziemia – powietrze np. w akcji „Linebacker II” nad Północnym Wietnamem w grudniu 1972 r. i podczas wojny na Bliskim Wschodzie w październiku 1973 r. Nowością nie były takie „niewidoczne” technologie jak materiały pochłaniające promieniowanie radarowe (RAM) czy osłaniające przed radarem siatki lub kształty samolotów (własna konstrukcja Skunk Works – samolot SR-71), nad którymi prowadzono prace od lat pięćdziesiątych.

Bardzo obiecujące natomiast były prace podjęte przez inżynierów w Skunk Works w 1975 r. nad zastosowaniem technologii fasetowej, tj. użycia wielu starychnie ukształtowanych płaskich powierzchni, które wytworzą bardzo słabe echo radarowe i rozpraszają padające na nie promieniowanie. Zastosowanie

komputerów o wielkiej mocy wytyczyło drogę przez labirynt trójwymiarowej przestrzeni, w której tak lokowano powierzchnie, by uzyskać minimalne echo, a ciągle zachować kształt niezbędny dla latających maszyn.

O ile inne firmy również poszukiwały rozwiązań odpowiadających technologii niskiej widzialności (LO), o tyle zaproponowane przez Lockheeda fasetowanie dowiodło wystarczająco, że ma szerokie perspektywy. DARPA – Defence Advanced Research Projects Agency – na początku 1977 r. uzgodniła kontrakt o kryptonimie „Have Blue” na prezentację dwóch myśliwców uderzeniowych. Jednak kontrakt ten szybko został przekazany do US Air Force, gdzie uzyskał miano „czarnego programu” (ściśle tajnego). Obydwa prototypy oznaczone prawdopodobnie XST (eXperimental Stealth, Tactical) były pospiesznie zbudowane w Burbank w Kalifornii i przetransportowane do Groom Dry Lake w stanie Nevada, odosobnionego i bezpiecznego miejsca, poprzednio używanego przez Lockheeda do testowania U-2 i A-12. Na początku 1978 r. pilot fabryczny Bill Park wystartował pierwszym z samolotów. W kilka miesięcy póź-

*Przedziwny kształt w jałowym krajobrazie – F-117 należący do TFW 37 w Tonopah. Warty zauważenia jest numer seryjny na zastrzale podwozia przedniego i kratownica kryjąca wlot powietrza do silnika. Grubość tej ostatniej jest mniejsza niż długość fali większości radarów, przez co jest „widziana” jako jednolita powierzchnia. Energia fal penetrujących kratownicę pochłaniana jest przez specjalny materiał we wlocie powietrza.*



niej drugi z samolotów został również oblatany. W lotach testowych Parka wspomagał podpułkownik Ken Dyson.

Samoloty „Have Blue” były mniejsze od F-117 i posiadały stateczniki nachylenie do środka, napęd stanowiły dwa silniki turbodwuzłotowe General Electric J85. Obydwa prototypy zostały utracone: pierwszy w maju 1978 r., sterowany przez Parka i drugi w 1980 r., pilotowany przez Dysona. Każda z katastrof doprowadziła do śmierci pilota. Dopiero po ujawnieniu samolotu F-117 stwierdzono, że tylko ci dwaj piloci wnieśli swe życie jako wkład w rozwój tej nowej techniki lotniczej.

Latając zaledwie jeden sezon „Have Blue” zaprezentowały niespotykane właściwości LO w stopniu wystarczającym do skonstruowania normalnego samolotu bojowego. W listopadzie 1978 r. uruchomiony został program „Senior Trend”, który dzięki doświadczeniu wyniesionemu z programu „Have Blue” zapewniał Lockheedowi przewagę nad konkurentami.

Nie obciążony normalnymi politycznymi i technicznymi machinacjami, które są związane z publicznymi programami (dzięki posiadaniu „czarnego” statusu) i napędzany przez małe, entuzjastycznie nastawione na sukces zespoły, skupione wokół szefa Skunk Works Bena Richa, program „Senior Trend” zaczął się szybko rozwijać. Zbudowano pięć prototypów samolotów (w pełnej skali), z których pierwszy wystartował w Groom Lake 18 lipca 1981 r. sterowany przez doświadczonego Hala Farleya. Samoloty programu „Senior Trend” nosiły oznaczenie F-117A, przy czym w okresie utajnienia nawet najlepiej poinformowane źródła snuły spekulacje wokół oznaczenia F-19. Z wyjątkiem kilku ostatnich egzemplarzy F-117A, wszystkie samoloty były transportowane do Groom Lake, gdzie następował finalny montaż i oblot.

Słowo na temat oznaczenia: US Air Force nigdy nie wyjaśniło, dlaczego samoloty nazwano F-117, niczego też nie wiadomo na temat fałszywego oznaczenia myśliwca symbolem F-19. Jedyny obłudny (choć atrakcyjny) argument to fakt, że eskadra samolotów MiG należąca do USAF, stacjonująca na pustyni Nevada, używała dla posiadanych rosyjskich samolotów oznaczeń od F-112 do F-116. Tak więc oznaczenie F-117 byłoby logiczną kontynuacją dla tych utajnionych typów samolotów. Jeśli chodzi o oznaczenie F-19, to wydaje się, że było dla USAF wygodne, aby zostawić takie nie wykorzystane oznaczenie, by móc skutecznie zaprzeczać pogłoskom o istnieniu tego samolotu! Mimo że ten typ samolotu posiadał wiele przewisk, to piloci nazywają go po prostu „Black Jet”. Jeśli mówimy o konstrukcji, to pod tym względem F-117 nie jest podobny do żadnego innego samolotu. Płatowiec składa się z nożnego kadłuba, do którego dołączono skrzydła i usterzenie. Struktura wewnętrzna jest z konieczności złożona dla zapewnienia jednorodności. Szkielet tworzy przestrzenna rama, do której mocowane są fasetowe powierzchnie. Na nie dopiero nakładany jest materiał RAM – początkowo w postaci arkuszy, obecnie natryskowo. Ten materiał pokrywowy wymaga ciągłego nadzoru dla zapewnienia efektywności działania.

O ile kształt płatowca i materiały RAM zapewniają podstawę własności LO, to są one efektywne dopiero wtedy, gdy wyeliminuje się wszelkie lukowe powierzchnie z faset pokrycia. Zewnętrzne powierzchnie płatowca są pozbawione nawet najmniejszych wypukłości lub wgłębień. Całe wyposażenie bądź jest schowane pod pokryciem, bądź jest z nim integralne. Szerokie, niskie dysze wylotowe gazów osłonięte są od dołu i wyłożone płytkami ceramicznymi, przez co dają tylko minimalny ślad w podczerwieni. Osłona przed wykryciem przez pasywne czujniki zakłada nieużywanie w czasie misji bojowych żadnych emisji – nie używa się radia ani radaru.

Poczwórnie zwielokrotniony układ sterowania pośredniego (fly-by-wire) zapewnia sztuczną stateczność samolotu i pozwala nim sterować. Problem polegający na połączeniu kształtu narzuconego przez technologie LO i wymagania dotyczące kształtu statku powietrznego znalazł rozwiązanie w postaci zastosowania sterowania pośredniego. Wielu inżynierów lotniczych twierdzi, że konstruowanie płatowca spełniającego wymagania LO i posiadającego naturalną stateczność jest po prostu niemożliwe (tak trudne do spełnienia są wymagania LO). Zamiast tradycyjnie stosowanych nadajników skrzydełkowych, przekazujących dane do układu sterowania pośredniego, w F-117 zastosowano cztery sondy akcelerometryczne, którym łatwiej jest nadać kształt wymagany przez technologie LO. Duże sterolotki i stery stanowią podstawowe powierzchnie sterowe, podczas gdy proste klapy wewnętrzne zapewniają dodatkową siłę nośną podczas lotu z małymi prędkościami.

Napęd stanowią dwa silniki turbodwuzłotowe bez dopalacza General Electric F404 – wersja zespołu napędowego używanego na F-18 Hornet. Zapewniają one wystarczający ciąg do realizacji przewidzianych zadań, ale wykonywanie



Data: 10 października 1988 r. Miejsce: sala konferencyjna w Pentagonie. Rzecznik Asystenta Sekretarza Obrony Daniel Howard kończy 12-letni okres spekulacji i pogłosek, oficjalnie ogłaszając istnienie Lockheeda F-117A i prezentując wprowadzającą w błąd fotografię.



Pilot, Szef pilotów oraz ochrona przed F-117 należących do 415 TFS wchodzący w skład 37 TFW w bazie lotniczej Nellis w Nevadzie.

To ujęcie „Black Jeta” w locie podkreśla użycie płaskich powierzchni w konstrukcji. Płatowiec właściwie nie posiada lukowych krawędzi wliczając w to skrzydła i usterzenie. Mimo że stosunek masy samolotu do ciągu silników nie pozwala spodziewać się manewrów z dużymi przeciętnościami, F-117A okazuje się zwinniejszym niż tego można oczekiwać, szczególnie w zakresie przechylenia.







**F-117A odznacza się bardzo dużą prędkością przyziemienia i dlatego za każdym razem stosowany jest spadochron hamujący dla skrócenia dobiegu. Spadochron zabudowany jest w zasobniku między statecznikami.**

ewolucji z dużymi przeciążeniami jest utrudnione ze względu na niski stosunek ciągu do masy samolotu. Na równi z wypłaszczoną dyszą gazów wylotowych, wartym odnotowania rozwiązaniem jest konstrukcja wlotów przysłonięta kratownicą wyposażoną w drobną siatkę, w której wymiary „oczek” są znacznie mniejsze niż długość fal stosowanych w większości radarów, przez co radary „widzą” ją jako kolejną powierzchnię fasetową. W takiej drobnej siatce jednym z najpoważniejszych problemów jest tworzący się na niej lód, dlatego też jest ona podgrzewana. Małe światelka w kabine pozwalają pilotowi ocenić, czy nie następuje oblodzenie któregoś z chwytów.

Uzbrojenie jest umieszczone w dwóch przedziałach między silnikami, tuż pod zbiornikami paliwa. Precyzyjnie naprowadzane uzbrojenie, głównie sterowane laserowo bomby o masie 454 i 908 kg, jest najczęściej stosowanym wyposażeniem. Istnieje przekonanie, że F-117 może przenosić broń nuklearną.

W celu przygotowania do służby F-117A, w 1980 roku utworzono 4450 Tactical Group i wyposażono ją w samoloty Vought A-7D Corsair II. Pozornie zlokalizowano ją w bazie lotniczej Nellis w stanie Nevada, położonej na obrzeżach Las Vegas. Oznaczenia „ogonowe” LV namalowano dla podkreślenia lokalizacji jednostki. Wybór A-7 nie był przypadkowy: ze względu na swe wysokie osiągi poddźwiękowe, stosunek ciągu do masy samolotu, obsługę, manewrowość i zastosowanie jako samolot szturmowy małych wysokości, był zbliżony w pewnym zakresie do F-117. To pozwalało wykorzystywać maszyny tego typu jako

dziennie samoloty treningowe, co również stanowiło osłonę dla rzeczywistych zadań jednostki.

W październiku 1983 r. 4450 Tactical Group otrzymała status jednostki operacyjnej. Do posiadanych 18 sztuk A-7D dołączono 10 do 12 sztuk F-117A. W tym czasie jednostka przeniosła się z Groom Lake na północno-zachodni narożnik ogromnej przestrzeni Nellis, gdzie osiadła w Tonopah Test Range. Groom Lake w dalszym ciągu pozostał pierwszoplanowym utajonym centrum lotów testowych US Air Force.

Zlokalizowane około 60 kilometrów na południowy wschód od starego górniczego ośrodka w Tonopah, lotnisko Test Range było nowo zbudowaną bazą położoną na Cactus Flat, osłoniętą przez pasma gór Cactus i Karwich, i tak oddaloną od najbliższych autostrad, że nawet pasma gór są słabo widoczne. Tylko jedna, ściśle strzeżona jezdnią łączy bazę z Tonopah. Jednak kiedy dzienne operacje stały się intensywne, okazało się, że dla wytrwałych fotografów możliwe jest znalezienie się w pobliżu bazy i na jej podejściu, co wymaga jednak zniesienia trudów blisko 50-kilometrowej pustynnej trasy.

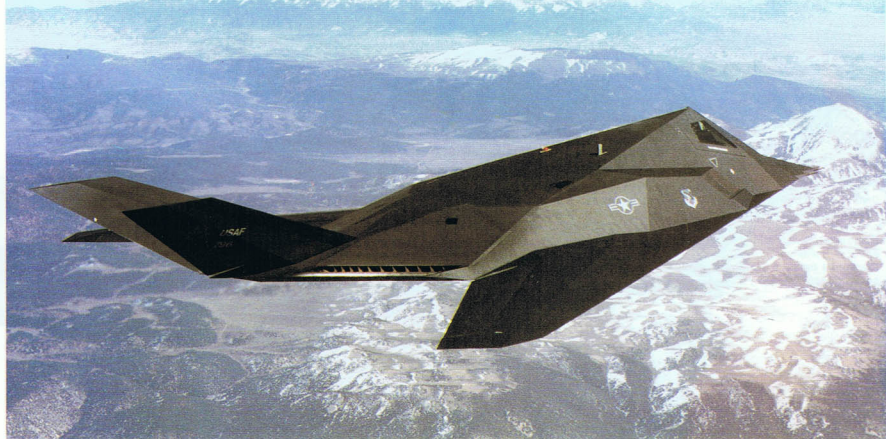
Do czasu publicznej prezentacji F-117A, samoloty ze względów bezpieczeństwa operowały głównie w nocy. Wycarterowany z Key Air Boeing 727 przewoził załogi i personel bazy z Nellis do Tonopah, gdzie w większości byli oni zakwaterowani w roboce dni tygodnia. Podstawową trudnością dla personelu F-117 było przystosowanie się do nocnego trybu życia. Zmęczenie stało się przyczyną dwóch katastrof F-117. Pierwsza z nich 11 lipca 1986 r. w okolicach Bakersfield w Kalifornii pochłonęła życie majora Rossa E. Mulhare, druga w dniu 14 października 1987 r. kosztowała życie majora Michaela C. Stewarta. Do początku 1991 roku były to jedyne znane przypadki utraty F-117A.

W początkach kariery pierwszego operującego samolotu bojowego o niskiej wykrywalności dwukrotnie prawie doszło do włączenia go do działań bojowych (w tym prawdopodobnie wypad nad Libię w kwietniu 1986 r.). Trudno jednak określić czy warunki operacyjne, czy też istniejące ryzyko przesądziły o niewprowadzeniu ich do działań.

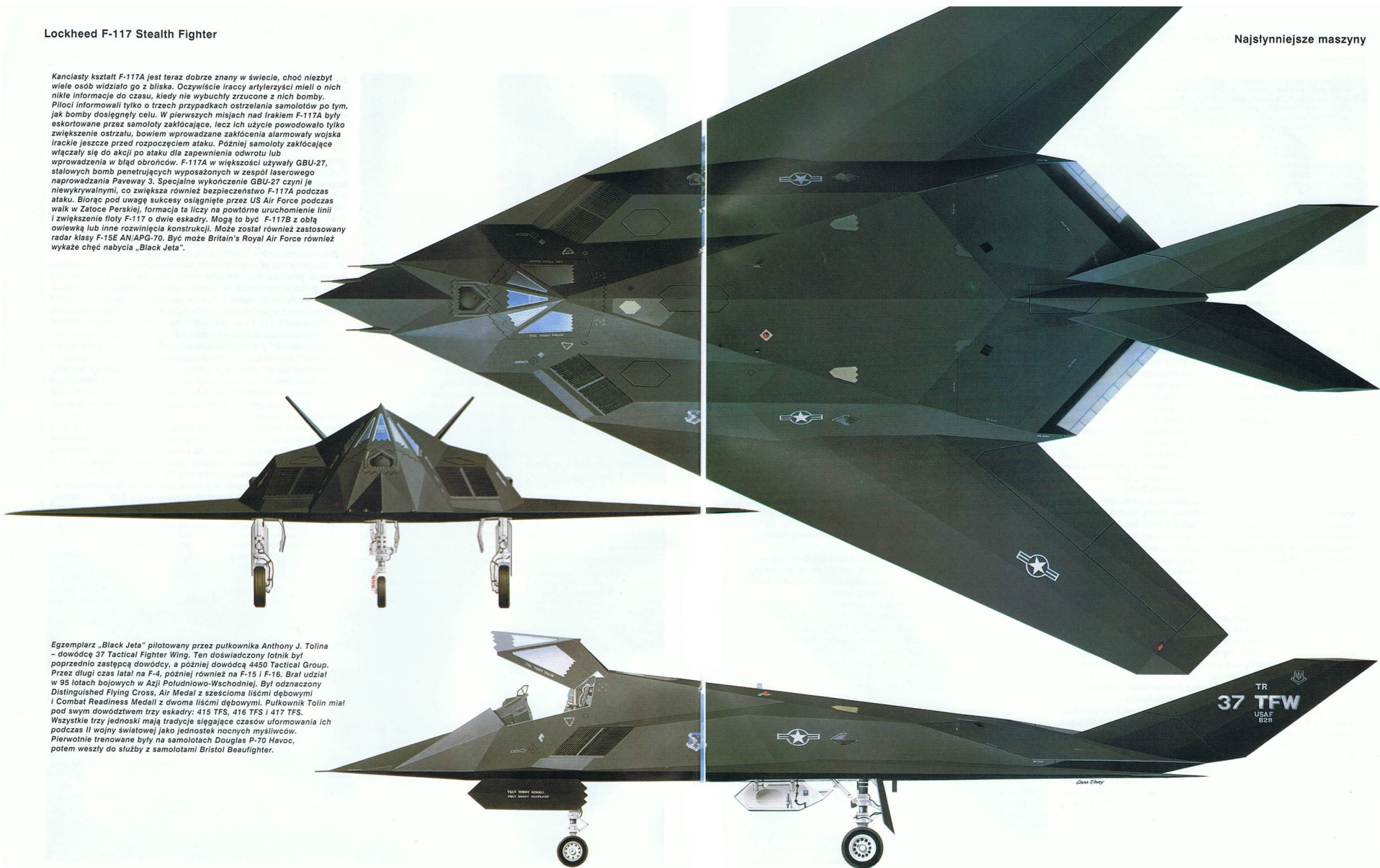
Być może druga katastrofa lub rosnące żądania treningu wynikające ze wzrastającej liczby samolotów, zmusiły Pentagon do przyznania, że należy podjąć również dzienne operacje. 10 listopada 1988 r. rzecznik prasowy Pentagonu oficjalnie oznajmił o istnieniu samolotu „Stealth Fighter”, trzymając w ręce niewyraźną, mylącą obserwatorów fotografię F-117A.

Pozwoliło to prawie natychmiast na podjęcie dziennych lotów oraz podanie informacji o blisko dziesięciu jednostkach wyposażonych w F-117 i działających

**F-117A w locie nad Sierra Nevada. Dobrze widoczne są rozplaszczone dysze wylotowe gazów przed krawędzią spływową skrzydła. Wyloty podzielone są nożowymi łopatkami, których krawędzie pokryte są płytkami ceramicznymi dla zmniejszenia wykrywalności przez czujniki podczerwieni.**



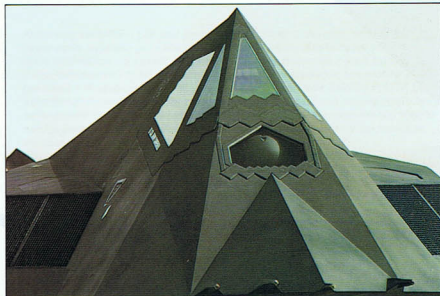
Kanciasty kształt F-117A jest teraz dobrze znany w świecie, choć niezbyt wiele osób widziało go z bliska. Oczywiście iraccy artylerzyści mieli o nich nikłe informacje do czasu, kiedy nie wybuchły zrzucone z nich bomby. Piloci informowali tylko o trzech przypadkach ostrzelania samolotów po tym, jak bomby osiągnęły cel. W pierwszych miesiącach nad Irakiem F-117A były eskortowane przez samoloty zakłócające, lecz ich użycie powodowało tylko zwiększenie ostrzału, bowiem wprowadzane zakłócenia alarmowały wojska irackie jeszcze przed rozpoczęciem ataku. Później samoloty zakłócające włączały się do akcji po ataku dla zapewnienia odwrotu lub wprowadzenia w błąd obrońców. F-117A w większości używały GBU-27, stałowych bomb penetrujących wyposażonych w zespół laserowego naprowadzania Paveway 3. Specjalne wykończenie GBU-27 czyni je niewykrywalnymi, co zwiększa również bezpieczeństwo F-117A podczas ataku. Biorąc pod uwagę sukcesy osiągnięte przez US Air Force podczas walk w Zatoce Perskiej, formacja ta liczy na powtórne uruchomienie linii i zwiększenie floty F-117 o dwie eskadry. Mogą to być F-117B z obłą owiewką lub inne rozwinięcia konstrukcji. Może został również zastosowany radar klasy F-15E AN/APG-70. Być może Britain's Royal Air Force również wykaże chęć nabycia „Black Jeta”.



Egzemplarz „Black Jeta” pilotowany przez pułkownika Anthony J. Tolina – dowódcę 37 Tactical Fighter Wing. Ten doświadczony lotnik był poprzednio zastępcą dowódcy, a później dowódcą 4450 Tactical Group. Przez długi czas latał na F-4, później również na F-15 i F-16. Brał udział w 95 lotach bojowych w Azji Południowo-Wschodniej. Był odznaczony Distinguished Flying Cross, Air Medal z sześcioma liśćmi dębowymi i Combat Readiness Medal z dwoma liśćmi dębowymi. Pułkownik Tolin miał pod swym dowództwem trzy eskadry: 415 TFS, 416 TFS i 417 TFS. Wszystkie trzy jednostki mają tradycje sięgające czasów uformowania ich podczas II wojny światowej jako jednostek nocnych myśliwców. Pierwotnie trenowane były na samolotach Douglas P-70 Havoc, potem weszły do służby z samolotami Bristol Beaufighter.



## Lockheed F-117 Stealth Fighter



Zbliżenie nosa samolotu ukazuje „wieżeczkę” skierowanego do przodu czujnika podczerwiieni, który jest głównym czujnikiem w locie na małej wysokości i przy poszukiwaniu celu. Drugi czujnik podczerwiieni zabudowany jest poniżej nosa, łącznie z laserem służącym do oznaczania celu. Ten zespół służy do prowadzenia pocisków po ich odpaleniu.

na pustyni Mojave i innych punktach położonych na południowym zachodzie USA. Pojawiły się pierwsze nieoficjalne fotografie ujawniające kształt płatowca i jego wyposażenie daleko bardziej, niż pojedyncza fotografia US Air Force. Nie potrzebując już długiej „przykrywkii” lub samolotów do dziennych treningów, 4450 Tactical Group przekazała posiadane A-7D do innych zadań, otrzymując w ich miejsce sześć Northrop AT-38B Talon na potrzeby przeszkolenia pilotów i do zadań pościgowych. Wszyscy piloci zakwalifikowani do latania na F-117 mają długi staż jako piloci samolotów odrzutowych i są oceniani powyżej średniego poziomu. Większość z nich latała na samolotach szturmowych, takich jak A-7, A-10 czy F-4. Nie powstał samolot treningowy na bazie F-117. Piloci przygotowują się do przejścia na ten typ samolotu na symulatorach, zanim wykonają pierwsze zadanie na F-117 – treningowy „skok”, eskortowany przez lecącego równoległe pilota do doświadczeniem na F-117.

W skład 4450 Tactical Group wchodziły dwie eskadry „Grim Reapers” i „Nightstalkers”. W październiku 1989 r. została dodana trzecia eskadra, zaś 4450 TG została oficjalnie przemianowana na 37 Tactical Fighter Wing. Pierwotnie ten numer nosiło Skrzydło F-4E/G Phantom (Wild Weasel), stacjonujące w bazie lotniczej Georg w Kalifornii. Jednak numerację tę zmieniono, gdy jednostka połączyła się z 35 Tactical Training Wing, w wyniku czego powstała 35 Tactical Fighting Wing, nosząca na ogonach oznaczenie WW, wcześniej posiadane przez 37 TFW. W międzyczasie nowa jednostka 37 przybrała oznaczenie ogonowe TR – Tonopah Range – i składała się z 415 Tactical Fighter Squadron „Nightstalkers”, 416 Tactical Fighter Squadron „Ghostriders” i 417 Tactical Fighter Training Squadron „Bandits”.

19 grudnia 1989 roku F-117A po raz pierwszy wzięły udział w działaniach bojowych w czasie operacji „Just Cause” w czasie inwazji wojsk USA na Panamę. Przez ujawnienie F-117 istniało zagrożenie w ich użyciu operacyjnym, wykorzystano jednak nadarzającą się szansę do sprawdzenia samolotów w warunkach konfrontacji z obroną przeciwnika.

Wykonano jedno uderzenie skierowane na przestrzeń wzdłuż panamskich baraków w Rio Hato. Z lotniska Tonopah wystartowało łącznie sześć samolotów, z czego tylko dwa kontynuowały misję. Pozostałe zostały zawrócone po starcie. Wykonując bez lądowania lot tam i z powrotem do swej bazy w Tonopah, i uzupełniając paliwo w czasie lotu, F-117 rzuciły sterowane laserem bomby o ciężarze 2000 lb torując drogę dla ataku przeprowadzonego przez US Army Rangers.

Pomijając wcześniejsze ujawnienie samolotu i jego użycie w Panamie, do 21 kwietnia 1990 r. nie nastąpiła publiczna prezentacja „żywych” samolotów. W dniu tym para F-117 przybyła z Tonopah do bazy lotniczej Nellis, gdzie przeleciała przed licznymi zgromadzonymi dziennikarzami i po lądowaniu została udoświadczona do wnikliwego oglądania. Prestiżowy międzynarodowy debiut podczas wystawy lotniczej w Farnborough w Anglii został ograniczony przez wyderzenia światów. Jako część amerykańskiej odpowiedzi na agresję Iraku przeciw Kuwejutowi, 22 sztuki F-117 wyleciały z Tonopah 19 sierpnia i przebrażowały się do bazy lotniczej Langley w stanie Virginia. Fotografom zezwolono



Pocześnie miejsce w kabine F-117A zajmuje HUD, na którym prezentowane są parametry lotu, uzbrojenia, jak również obraz z podczerwiieni dla lotów nocnych. Widoczne jest użycie grzebieniowych krawędzi na połączeniu owiewki w celu zamaskowania połączeń oraz gęsta krata przesłaniająca wlot powietrza do silnika.

na udział w locie na pokładzie tankowca 9th SRW KC-135Q w celu wykonania zdjęć z przebiegu tej operacji.

Dwadzieścia samolotów opuściło Langley w towarzystwie KC-10 w bezpośrednim locie do Arabii Saudyjskiej. Dwa samoloty zatrzymały się przejściowo w bazie lotniczej RAF Alconbury. Późniejsze przebazowania zwiększyły liczbę F-117 w Arabii Saudyjskiej do ponad czterdziestu egzemplarzy.

16 stycznia o 23:35 F-117 rozpoczęły zrzucanie laserowo kierowanych bomb na irańskie cele. Kluczowymi celami podczas tych pierwszych dni były węzły komunikacyjne i jednostki dowództwa przeciwnikowego. Uszkodzone irańskie zakłady chemiczne i nuklearne. Dokładność rażenia pozwalała przeprowadzić ataki w ten sposób, by zakłady wyłączyć z produkcji, powodując przy tym minimalne skażenie środowiska chemiczalniami i substancjami radioaktywnymi. Plotki donosiły, że również budynki zajmowane przez prezydenta Saddama Husseina były wybrane jako jeden z najważniejszych celów pierwszych ataków. W miarę rozwoju sytuacji na froncie, F-117 były kierowane do innych, ogólnych zadań wiążących nieprzejrzalica np. do niszczenia bunkrów kryjących samoloty wojskowe.

W czasie krótkiego konfliktu samoloty te dowiodły swej zdolności do operowania praktycznie bez wykrycia przez radary irańskie. Stało się to ważne szczególnie wtedy, gdy przystąpiono do niszczenia dobrze uzbrojonych celów podziemnych i samoloty musiały przebywać przez dłuższy czas nad celem, dla jego wyboru i lokalizacji oraz zaprogramowania celu dla bomb. Jako główne uzbrojenie stosowane laserowo kierowane bomby o ciężarze 2000 lb o stalowych pancierzach dla głębszej penetracji atakowanych bunkrów. Kiedy praktycznie ustało działanie irańskiego lotnictwa, F-117 zdawały się wypełniać kluczową rolę w atakowaniu wybranych celów irańskich.

Tak jak tego dowiodły działania w Panamie i Iraku, siłą F-117 jest nocny atak przeprowadzony z niespotykaną precyzją. Kiedy program był jeszcze odkryty tajemnicą, wielu komentatorów podkreślało wywiadowczą rolę tego samolotu.



**F-117A „odpoczywający” w Tonopah w górzystej pustyni Nevady. Podczas akcji Pustynna Burza (Desert Storm) F-117A operowały z Khamis Mushait w Arabii Saudyjskiej. Lotnisko posiadało kryptonim „Tonopah East”, jako że położone jest również na wypalonym górzystym terenie.**

Nie potwierdza się to jednak w praktyce. Podobnie nie znalazły potwierdzenia plotki o przebazowaniu F-117 na pokładzie C-5 Galaxy, gdyż zastosowanie tankowania w powietrzu pozwala na osiągnięcie samodzielnie dowolnego punktu na ziemi.

W rzeczywistości F-117 jest używany głównie do ataku na cele „o dużej wadze”, to jest takich, których wymiary są małe w stosunku do spełnianych funkcji. Wśród klasycznych tego typu celów można wymienić mosty, tunele, węzły kolejowe, sztaby wojskowe itd.

Wybranie celów do ataku powinno być poprzedzone ich wcześniejszym rozpoznaniem. Po spenetrowaniu przestrzeni obrony powietrznej, układ nawigacyjny o wysokiej precyzji (INS) powinien doprowadzić samolot do celu. Używając FLIR w zakresie szerokiego pola obserwacji pilot powinien odszukać cel. Kiedy jest on zlokalizowany, pilot przelacza układ FLIR na zakres celowania i umieszcza celownik krzyżowy na wyświetlaczu w kabine na wybranym celu. Przez skonstrastowanie jest on oznaczony w komputerze uzbrojenia.

FLIR jest zabudowany pod opadającym nosem przed kabiną, dlatego też w miarę zbliżania się cel znika z jego pola widzenia. Zapamiętany obraz jest przekazywany do następnego czujnika, DLIR, który kontynuuje śledzenie celu. Jeżeli używa się uzbrojenia sterowanego laserowo, to jest ono zwalniane tak,

by trafić w „kosz” tj. teoretyczny stożek, w obrębie którego organy sterowania pocisku gwarantują trafienie celu.

Z czujnikiem DLIR sprzęgnięty jest laserowy znacznik celu, który po zwolnieniu bomby punktowo „oświetla” cel i na tej podstawie głowica sterująca bombą wyznacza dokładny punkt trafienia. DLIR śledzi cel nawet wtedy, gdy samolot po ataku zmienia kurs.

To wyposażenie zostało przeniesione z wieżyczki „Pave Tack”, stosowanej na F-111 i sprawdzonej w czasie akcji nad Libią. O ile radar LPI (niskie prawdopodobieństwo przechwycenia) może być zabudowywany na F-117 w czasie eksploatacji, to układ FLIR/DLIR wyposaża „Black Jeta” w oręż, który jest niewykrywalny, natomiast daje wspaniałą dokładność rażenia. Uzbrojenie z optycznym prowadzeniem posiada podobny system, który wykorzystuje kontrastowe automatycznie znaczniki kursu dla doprowadzenia swej ścieżki do celu. Dokładność nawigacji INS oraz użycie czujników FLIR pozwala również przeprowadzić precyzyjny atak z użyciem bomb niekierowanych.

W 1990 roku Lockheed uzurduził oficjalnie przekazanie ostatniego zamówionego F-117A dla US Air Force. Początkowo zamówienie to opiewało tylko na 20 egzemplarzy, lecz do czasu zakończenia produkcji wzrosło do 59 samolotów.

Samoloty „Stealth Fighter” pozostają jednym na świecie taktycznym nośnikiem uzbrojenia spełniającym wymogi niskiej wykrywalności – nie biorąc pod uwagę pogłosek o tajnych pracach projektowych prowadzonych w USA nad jeszcze nowocześniejszymi samolotami. Niezależnie od tego następować będzie modyfikacja wyprodukowanych samolotów.

Do tej pory F-117A przeszedł rozległą modyfikację awioniki, a Lockheed-Martin nastaje na bardziej radykalne zmiany, takie jak „kropłowa” owiewka kabiny (jak w F-16) dla zapewnienia pilotowi dookólnej, niczym nie zakłóconej widzialności. Rozwój technologii „stealth” od czasu skonstruowania F-117 pozwala na przeprowadzanie takich zmian w kształcie samolotu bez narażania konstrukcji na obniżenie „niewidzialności”.

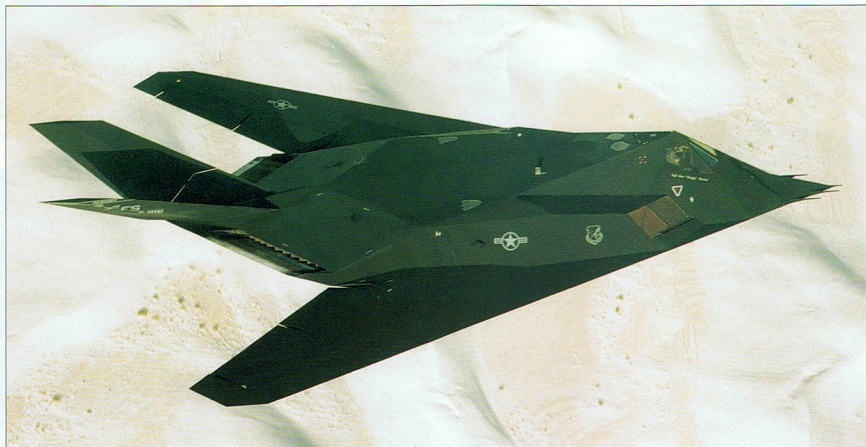
F-117 nie jest już ukryty tajemnicą. W 1992 r. 37 Fighter Wing przeniosło się z ukrytej bazy w Tonopah do bazy lotniczej Holloman w stanie Nowy Meksyk. Skrzydło zmieniło również swoją numerację na 49 Fighter Wing, a wchodzące w jego skład trzy eskadry otrzymały oznaczenie 7, 8 i 9 Fighter Squadron, zachowując w ten sposób tradycję dawno powołanych jednostek US Air Force. Samoloty „Stealth Fighter” można teraz zaobserwować w okolicach baz ich stacjonowania, ponieważ piloci wykonują na nich rutynowe zadania szkoleniowe. Zobaczenie „Black Jeta” jest ciągle dużą atrakcją, ale nie jest już takim rytusem jak było do niedawna. We wrześniu 1996 r., w związku ze zwiększeniem napięcia na Bliskim Wschodzie, osiem samolotów F-117 było oficjalnie przebazowanych do Kuwejtu, by wyperswadować przywódcom irackim podejmowanie aktów agresji w tym rejonie świata.

Ekspertki potwierdzają istnienie całkiem nowego typu uzbrojenia, zaprojektowanego z myślą o obronie przeciwlotniczej, które pozwala na obronę przed atakami F-117. „Black Jet” nie jest już tak niezwykłością. Tym niemniej dotychczasowe dokonania tej konstrukcji pozostają na trwałe w pamięci.

**F-117A w locie nad Half Dome w Yosemite Valley. W czasie pokoju samoloty noszą pełne oznaczenie oraz błyskowe światła nawigacyjne o dużej widzialności oraz reflektory radarowe. W okresie napięć oraz na samolotach Sił Specjalnych są one usuwane.**







*Mysłówce F-117 Sił Powietrznych USA stacjonują obecnie w bazie lotniczej Holloman w stanie Nowy Meksyk. Tę maszynę widzimy w locie nad pobliskim rezerwatem przyrody i poligonem raketowym White Sands (Białe Piaski).*

*Wiodącą w świecie technologię „niewidzialności” firma Lockheed-Martin udoskonaliła i zastosowała również w prototypie myśliwca taktycznego ATF, przeznaczonego dla Sił Powietrznych USA. Na zdjęciu prototypowy YF-22 obok F-117. W następnym stuleciu F-22 mają zastąpić w lotnictwie wojskowym USA myśliwce F-15 Eagle (Orzeł).*





**Lockheed F-117A z 416 Tactical Fighter Squadron „Ghostriders”, należącej do 37 Tactical Fighter Wing w 12 Air Force, który podlega Tactical Air Command US Air Force. Tonopah Test Range, Newada.**

**Stateczniki**

Płytowe stateczniki steru kierunku zamocowane są obrotowo i służą tylko do utrzymania kierunku. Wznoszenie i przechylenie sterowane jest klapkami na krawędzi spływu skrzydła. Stateczniki są wyraznym przykładem płaskich powierzchni w odróżnieniu od tradycyjnych wygiętych profili.

**„Gorące punkty”**

Energia promieniowania radarowego najlepiej odbijana jest przez wewnętrzne narożniki. Wszędzie, gdzie tego typu przenikanie powierzchni musi wystąpić, starano się umieścić narożniki w rejonach mało widocznych przy oświetleniu przez radar. W konsekwencji „gorące punkty”, wynikające z przenikania kadłuba, skrzydeł i stateczników, skierowane są do tyłu.

**RAM**

(Radar Absorbent Material – materiał absorbujący promieniowanie). Materiał ten pokrywa całą powierzchnię płatowca i wymaga stałej uwagi, by utrzymać go w jak najlepszym stanie. Dostarczany był w postaci ciężkich, wiotkich arkuszy. Teraz dostępny jest jako środek do natryskiwania, co zapewnia lepsze i dokładniejsze pokrycie. RAM w postaci szpachli i taśm może być używany miejscowo – tam gdzie natryśnięcie nie zda egzaminu.

**Pokrycie**

Konstrukcja płatowca F-117A bazuje na wykorzystaniu wielu płaskich powierzchni, które odbijając promieniowanie radarowe w różnych kierunkach powodują jego rozproszenie, co na ekranie radaru daje „iskrzienie” bez wskazania konkretnego położenia samolotu w przestrzeni. Nawet profil skrzydła F-117 utworzony jest w większości z wielu płaskich powierzchni, a nie łagodnych łuków.

**Oznaczenia na statecznikach**

Samolot o numerze 790 nosi oznaczenie zespołu obsługowego 416 TFS. Oprócz symbolu TR (Tonopah Range) samolot nosi również oznaczenia 37 TFW. Oznaczenie podkreślone należy do Tactical Air Command.

**Dysza wylotowa**

Splaszczona dysza jest niewidoczna od dołu. Ma kształt wydłużonego prostokąta, podzielonego pionowymi łopatkami kierującymi. Szeroki wachlarz gazów wylotowych szybko miesza się z otaczającym powietrzem, obniżając swoją temperaturę. W krawędziach spływowych przewodniczących znajdują się płytki ceramiczne rozpraszające ciepło, co dodatkowo redukuje podczerwiony ślad za samolotem.

**Kontury**

Radarowy „przekrój” samolotu może być znacznie zredukowany, jeśli jak najwięcej powierzchni i krawędzi jest do siebie równoległych. W związku z tym wiele krawędzi F-117 zaprojektowano pod tym samym kątem.

**Skośne skrzydła**

Dla samolotu poddźwiękowego, jakim jest F-117A, posiadany kąt skosu skrzydła – 65° wydaje się zaskakująco duży. Jest to podyktowane techniką niskiej wykrywalności. Skośne krawędzie natarcia, które mogą dawać silne echo radarowe, odsunięte są jak najdalej od najniebezpieczniejszego kierunku oświetlenia tj. od przodu.

**Zespół napędowy**

W F-117A zastosowano „silniki z polki” w celu zmniejszenia kosztów i skrócenia cyklu projektowania. Wybrano turbowentylatorowy silnik General Electric F404-FD-2, bez dopalacza, o niskim współczynniku dwuprzepływowości. Do napędu użyto dwóch silników umieszczonych obok siebie w środkowej części kadłuba.

**Paliwo**

Wielkość paliwa zabieranego przez F-117 mieści się w zbiorniku umieszczonym nad przedziałem uzbrojenia, który znajduje się w dolnej części kadłuba, między silnikami.

**Wysięgnik tankowania w powietrzu**

Umieszczony jest za kabiną i służy do tankowania paliwa w powietrzu z tankowców typu KC-10 lub KC-135. W czasie lotu przykryty jest pokrywą, która dzięki zabudowanym rozpraszaczom rozprasza echo generowane przez styk pokryw z kadłubem.

**Struktura**

Najpowszechniej używanym tworzywem w konstrukcji F-117 są stopy aluminium. W okolicach zabudowy silników zastosowano elementy wykonane z tytanu. Płatowiec składa się ze skomplikowanego szkieletu, do którego zamocowane są płaskie elementy pokrywy.

**Światło do tankowania w powietrzu**

Mieści się w małej piramidce na grzbiecie kadłuba, skierowane jest do tyłu i oświetla wysięgnik do tankowania w powietrzu w czasie wykonywania tej operacji.

**Kabina**

Jest przedłużeniem powierzchni kadłuba. Wyposażono ją w maszyną ramę wypełnioną oszkłem pochłaniającym promieniowanie radarowe. Zapewnia ona załadowanie niezbędnej widzialności do przodu, natomiast złą do tyłu i do góry. Sama kabina, obszerna w swej dolnej części, jest bardzo ciasna w okolicach ramion i głowy pilota. Aby zapewnić bezpieczne opuszczenie samolotu w przypadku awarii, ciężka owiewka kabiny jest odstrzeliana przed uruchomieniem fotela katapultowego.

**HUD**

Pilot ma do dyspozycji w standardowym wyposażeniu dużą płytę HUD, na której oprócz parametrów lotu prezentowane są dane o uzbrojeniu i jego przygotowaniu do ataku. Jest to wkomponowane w obraz tworzonej w oparciu o FLIR (otoczenie widziane w podczerwienu), w pulpicie z obu stron dużego monitora zabudowano wskaźniki wielofunkcyjne.

**FLIR**

(czujnik podczerwienu przedniej półsfery). W wieżycie przed kabiną, za osłonami pochłaniającymi promieniowanie radarowe zabudowany jest obrotowy czujnik podczerwienu. Wykorzystując podwójne pole widzenia czujnika pilot może lokalizować i śledzić zlokalizowane cele, zarówno w nocy, jak i przy ograniczonej widzialności.

**Sterowanie**

Płatowiec F-117 jest sam w sobie niestabilny, z tego powodu wyposażono go w początkowo zabezpieczony układ sterowania odległościowego (fly by wire). Cztery sterujące czujniki dostarczają do układu sterowania danych o parametrach lotu. Każdy z czujników ma przekrój kwadratowy i wyposażony jest w małą piramidną korbówkę, by dawać jak najlepszą echo radarowe.

**DLIR**

(czujnik podczerwienu skierowany w dół). Kiedy przy użyciu FLIR cel zostanie zlokalizowany i pilot ten cel zaakceptuje, DLIR, zabudowany w dolnej części nosa samolotu, przejmuje śledzenie celu, nawet wtedy, gdy samolot już ten cel minie. W wieżycie DLIR zlokalizowany jest również laser służący do oznaczenia celu dla bomby prowadzonej laserem.

**Chwyły powietrza do silników**

W celu ujęcia przed promieniowaniem radarowym wciąganych łopatek sprężarki, chwyły powietrza do silników przystosowane są kratownica o drobnych „oczkach”, przez które swobodnie przepływa powietrze. Kratownica taka przez radar odbierana jest jako lita powierzchnia.

**Maverick**

Pociski AGM-65 Maverick są bardzo dokładnym w działaniu uzbrojeniem, które znajduje zastosowanie na F-117. Pociski te mogą być naprowadzane telewizyjnie, czujnikiem podczerwienu lub laserowo. Odpalane są bezpośrednio z belki typu „pylon”, co sugeruje, że F-117 wyposażony jest w belki typu „pylon” zabudowane w luku uzbrojenia i wysuwane poza jego kontur do odpalenia pocisku.

**Podwozie**

Trójkołowe podwozie chowa się do przodu, przy czym w trakcie tego koła podwozia głównego obracają się o 90° i płasko mieszczą się we wnękach. Do awaryjnego zatrzymania samolotu przy uszkodzeniu instalacji hamulcowej służy hak hamujący, umieszczony pod tylną częścią kadłuba.

**Uzbrojenie**

Samolot nie jest wyposażony w żadne uzbrojenie strzeleckie, a całe wyposażenie bojowe mieści się w dwóch przedziałach uzbrojenia w dolnej części kadłuba. Samolot może być zaopatrzony w różne bomby i pociski. Najczęściej w „inteligentne”, naprowadzane laserowo lub optycznie.

**Znaki przynależności**

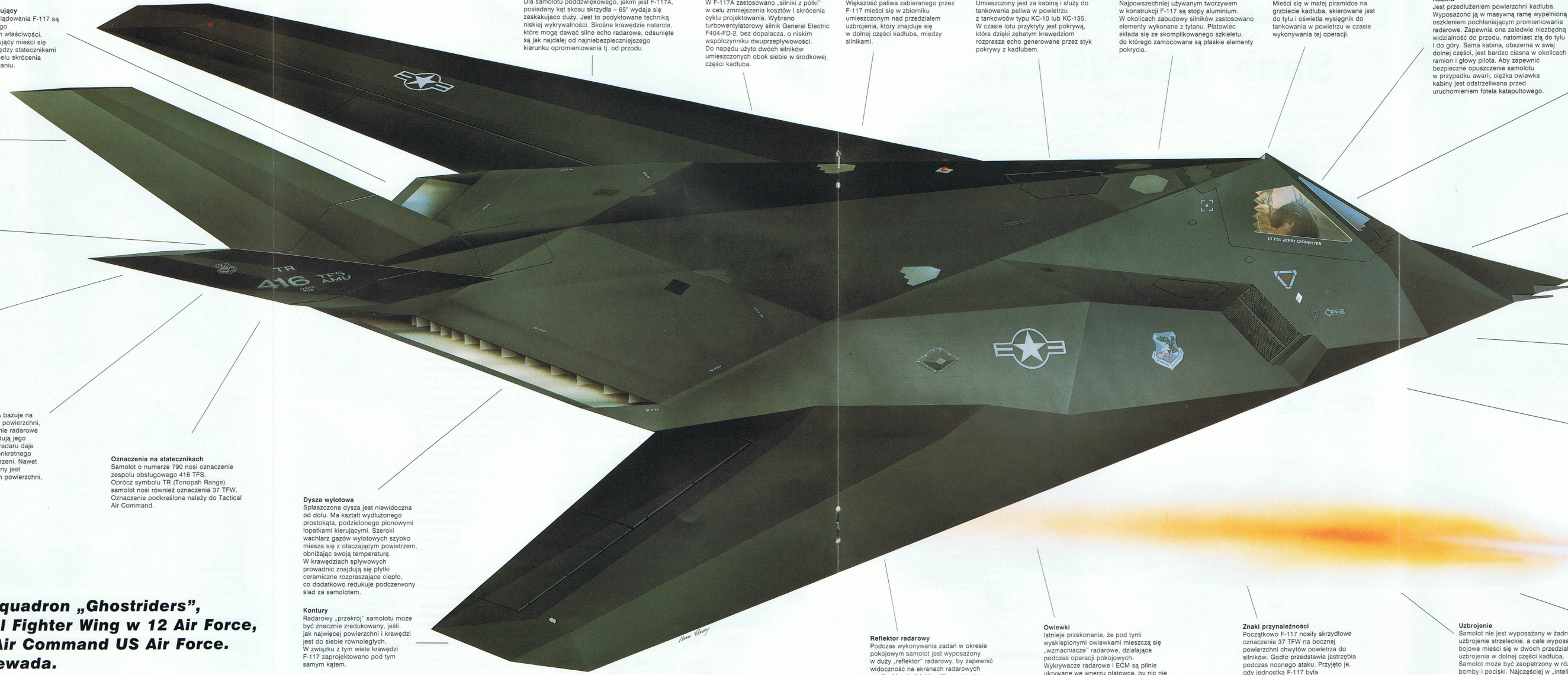
Początkowo F-117 nosiły skrzydłowe oznaczenie 37 TFW na bocznej „wzmocniacz” radarowe, działające podczas operacji pokojowych. Wykrywcze radarowe i ECM są pilnie ukrywane we wnętrzu płatowca, by nie naruszało kształtu zapewniającego niską widzialność na ekranach radarów.

**Reflektor radarowy**

Podczas wykonywania zadań w okresie pokojowym samolot jest wyposażony w duży „reflektor” radarowy, by zapewnić widoczność na ekranach radarowych cywilnej kontroli lotów. Wyposażeniem dodatkowym w okresie pokoju jest również stroboskopowe światło nawigacyjne.

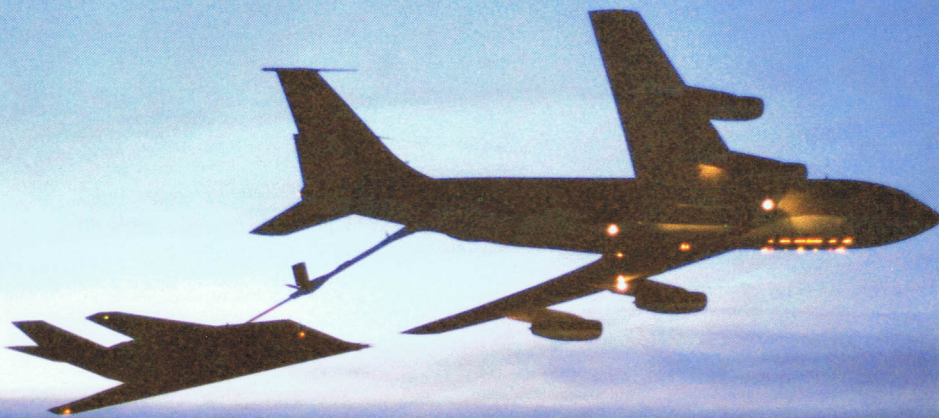
**Owiewki**

Istnieje przekonanie, że pod tymi wysklepienymi owiewkami mieszczą się „wzmocniacze” radarowe, działające podczas operacji pokojowych. Wykrywcze radarowe i ECM są pilnie ukrywane we wnętrzu płatowca, by nie naruszało kształtu zapewniającego niską widzialność na ekranach radarów.





F-117 jest przeznaczony specjalnie do działań nocnych i wszystkie dotychczasowe misje bojowe tego samolotu – nad Panamą i Irakiem – przeprowadzone pod osłoną ciemności. F-117 udowodnił, że nie ma sobie równych jako samolot do precyzyjnego ataku, a jego piloci mogą bez cienia przesady twierdzić: „Do nas należy noc!”.



# Saab JAS 39 Gripen

**Samolot wielozadaniowy JAS 39 Gripen należy do tej samej grupy myśliwców odrzutowych co jego wspaniali szwedzcy poprzednicy: Saab 105, J 32 Lansen, J 35 Draken i J 37 Viggen. Ten supernowoczesny myśliwiec piątej generacji przewidziany został jako następcą Gripena, Drakena i Viggena w szwedzkich siłach bojowych i jako pierwszy samolot tego typu ma być sprzedawany na całym świecie, co stanowi znaczący zwrot w szwedzkiej polityce obronnej.**

**W** 1981 roku podczas Paryskiego Salonu Lotniczego Saab po raz pierwszy uchylił rąbką tajemnicy dając wgląd w stan prac nad zupełnie nowatorskim modelem swojego samolotu bojowego. Samolotu, który w zamierzeniu firmy miał się stać szwedzkim myśliwcem lat 90. Rok wcześniej szwedzki rząd ogłosił konkurs na projekt następcy Saaba J 37. Przetarg miał realizować cele tzw. programu JAS (Jakt – myśliwiec, Attack – samolot myśliwsko-bombowy, Spaning – samolot zwiadowczy). By podolać temu wyzwaniu, Saab oraz inni znaczący przedstawiciele szwedzkiego przemysłu obronnego zdecydowali się na powołanie wspólnego przedsięwzięcia: grupy przedsiębiorstw IG JAS. Ustalono, że napęd nowej konstrukcji stanowiąc będzie produkowany przez General Electric silnik F404. Sprawdzony w Hornetach F/A-18 zespół napędowy został nieco zmodyfikowany, zwiększono również jego moc. Grupa podzieliła się tymczasem na zespoły robocze: 65% prac konstrukcyjnych miał wykonać Saab, 16% – Ericsson, 15% – Volvo-Flugmotoren (w 1994 przemianowany na Volvo-Aero), 4% przypadło firmie FFV. Według kosztorysu z 1981 roku projekt „pożerał” znaczące 23% szwedzkiego budżetu obronnego; ponieważ jednak

bieżące koszty były niższe niż w przypadku Viggena, inwestycja miała się opłacać. Dla szwedzkiego przemysłu lotniczego projekt był przedsięwzięciem o fundamentalnym znaczeniu. Mając to na względzie grupa wyszła z założenia, że samolot powinien być mniej więcej o połowę mniejszy niż Viggen, mając przy tym tę samą ładowność, równie dobre lub nawet lepsze osiągi, kosztując za to zaledwie dwie trzecie jego wartości. IG JAS musiała przy tym zgodzić się na niezmienność cen w fazie projektowej i początkowej fazie produkcji seryjnej, gwarantując jednocześnie, że zamierzone projektem parametry będą zgodne z rzeczywistością.

Umowa między szwedzkim urzędem FMV zlecającym projekt i grupą IG JAS przewidująca konstrukcję samolotu oznaczonego kryptonimem JAS 39 została podpisana 30 czerwca 1982 roku. Zakładala prace projektowe nad pięcioma prototypami i budowę jedynie 30 maszyn za 11,5 miliardów koron szwedzkich, co odpowiadało wówczas 1,87 mld USD. Przewidziana była również opcja rozszerzająca na kolejne 110 maszyn. W wyniku rozpisanego we wrześniu 1982 roku konkursu samolot ohrzczone przydomkiem „Gripen” („Gryf” – skrzydlata postać z bajek: pół orzeł, pół lew).

Partnerzy z IG JAS zaczęli precyzować swoje pierwotne projekty. Nowy samolot miał być wzorowany na Viggienie, miał mieć jednak sporo mniejszą, bardziej funkcjonalną i nowocześniejszą kabinę. I tak Gripen dysponuje 35 komputerami, połączonymi ze sobą trzema terminalami MIL-STD-1553B. Jak twierdzi Saab, ma to być pierwszy samolot tego typu, który zgodnie z konstrukcją miałby nie trzymać stabilności wedle osi poprzecznej, zyskując dzięki temu kompaktową formę i zwrotność. Tym samym inżynierowie pracujący nad projektem zrywają z tradycyjną koncepcją aerodynamiki. Maszyna może latać tylko dzięki nowoczesnemu, kierowanemu elektronicznie systemowi sterowania (fly-by-wire). Mniejse, uruchamiane hydraulicznie płaszczyzny sterowe, są kontrolowane przez komputer i poruszane szybciej niż mógłby to uczynić człowiek. Powierzchnie nośne i kadłub mogą dzięki temu być

**Pluton JAS-ów 39A startuje z fabrycznego lotniska Saaba w Linköping. Od 1994 roku samolot ten zaczyna zasilać szwedzką armię. Tymczasem trwają regularne próby: Gripeny oblatywane są tak przez pilotów Saaba, jak i regularnych jednostek lotniczych armii.**







Powyżej: 4 maja 1990 r. w niebo wznosi się drugi prototyp 39-2, wyposażony w trzy pojemniki Bofors M-70 na pociski i kamerę dokumentującą testy uzbrojenia.

Po prawej: Pierwszy prototyp Gripena: 39-1 odbywa swój dziewiczy lot 9 grudnia 1988 roku; już 2 lutego 1989 ulega zniszczeniu w wypadku pod Linköping.



mniejsze, co nie pozostaje bez wpływu na koszty.

Receptą na doskonale osiągi Gripena jest jednak przede wszystkim zespół napędowy. Szwedzki Volvo Aero porozumiewa się z amerykańskim wytwórcą General Electric odnośnie podziału kompetencji przy budowie i testowaniu F404, nazywanego teraz RM12. Podaje się, że jego ciąg wynosi 54,05 kN lub 79,18 kN z nowym dopalaczem Volvo/General Electric, co znaczy, że Gripen jest w stanie osiągnąć prędkość naddźwiękową na każdej wysokości i to ze stałymi prostokątnymi wlotami powietrza. Ericssonowi powierzono tymczasem zadanie stworzenia nowego wielofunkcyjnego radaru impulsowego, który pracowałby w paśmie X. Efektem tych prac był PS-05 (PS-05/A w wersji ostatecznej) z trzykrotnie większą mocą obliczeniową niż instalowany w JA 37 model PS-46/A. Kabina HOTAS wyposażona zostaje w trzy wielofunkcyjne ekrany Ericsson EP-17 (12,7 x 15,2 cm) i opracowany przez Hughesa holograficzny szerokokątny widzący przedniej szyby (28° na 22°). Dysponuje on holograficznym lustrem, uformowanym inaczej niż tradycyjnie, dzięki czemu możliwy staje się obraz trójwymiarowy. Tym samym przestaje istnieć kłopotliwy dla pilota tzw. efekt dziurki od klucza zmuszający go do nieustannych ruchów głową, by odczytać wszystkie wyświetlane informacje. Wyświetlacze poszczególnych przyrządów (informacje o locie) mieszczą się na lewym ekranie tablicy przyrządów. Ze względów bezpieczeństwa wmontowane są również cztery tradycyjne analogowe przyrządy. Srodkowy ekran służy do nawigacji, pokazując kompu-

terową mapę Szwecji w pięciu różnych podziałkach. Dają się na niej zaznaczyć nawet budynki i osady wraz z nazwami i takimi cechami szczególnymi jak linie wysokiego napięcia. Prostsze projektorzy latają na Viggenach od ponad 15 lat; po raz pierwszy Ericsson wprowadza wysoce użyteczne mapy zapisane cyfrowo.

### Zielone światło

W kwietniu 1983 roku nowo wybrany parlament zapalił zielone światło dla produkcji pierwszej serii 30 JAS. By zaspokoić popyt, firma Saab wybudowała nowe hale fabryczne w Linköping. Liczono się teraz z liczbą 350 Gripenów, które miałyby służyć w armii od 1992 roku (nie od 1990, jak zakładano wcześniej) w 21-23 eskadrach.

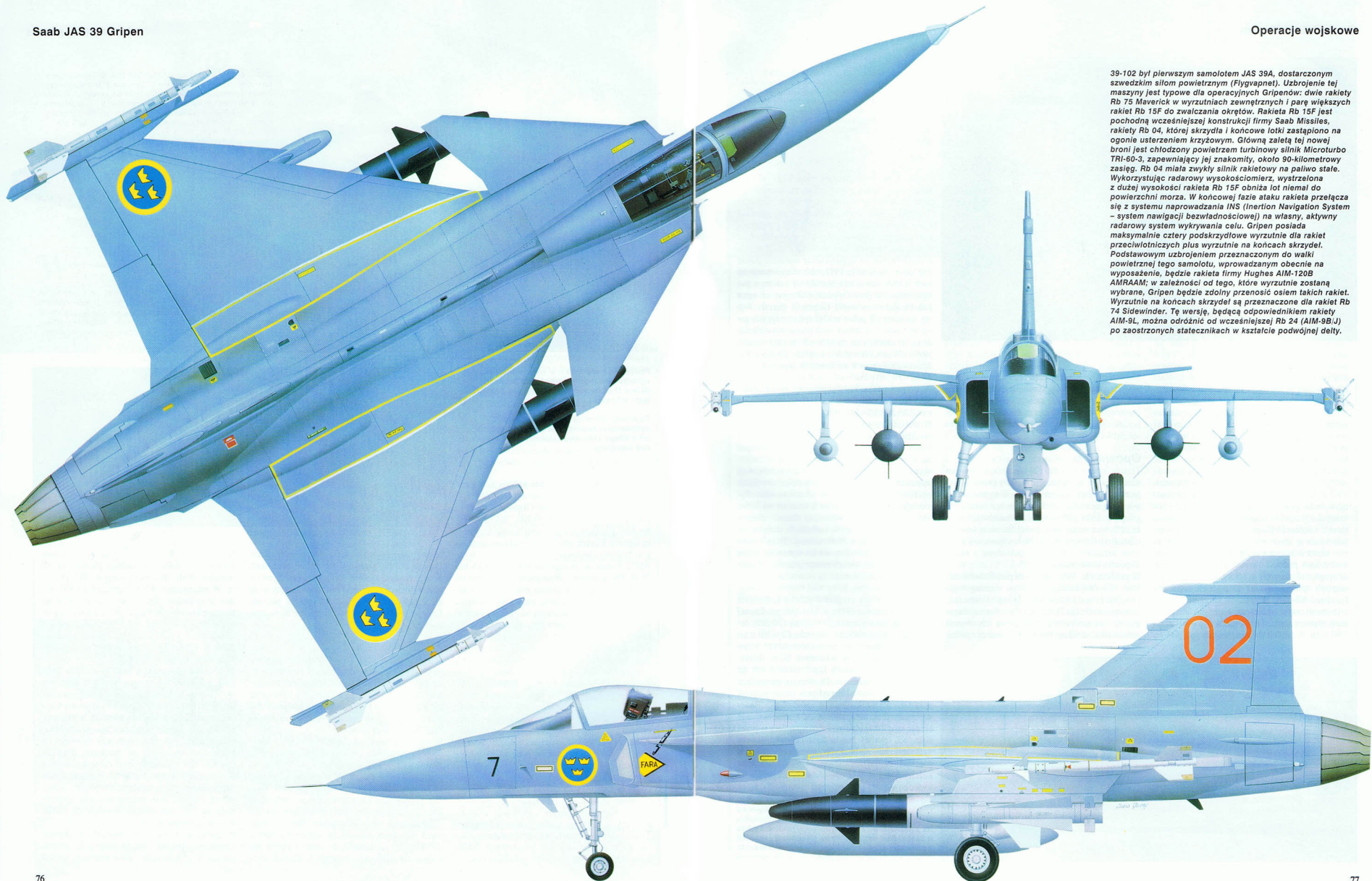
W 1984 roku rozpoczęły się próby zespołów napędowych. Do czerwca 1985 roku przeprowadzono na pięciu stanowiskach testowych 800 godzin prób. Na początku 1986 sporządzony został model w skali 1:1, różniący się od pierwowzoru wrażeniem większej masywności i kanciastości. Prace postępowały sukcesywnie do przodu. Kiedy zainteresowanie opinii publicznej przedsięwzięciem nieco ostygło, przed projektem pojawiło się zagrożenie wzrostem cen. Okazało się również, że ciężar Gripena jest większy niż zakładano; zmuszało to Saab do dzia-

łań zaradczych. W marcu 1987 roku oddział Volvo-Flugmotoren dostarczył Saabowi pierwszy zespół napędowy RM12-II o zwiększonej do 80,5 kN mocy. W międzyczasie RM12 dochodził do 3000 godzin prób naziemnych, w tym także testów w sytuacjach kryzysowych i na wypadek zderzenia z lecącym ptakiem (licząc się z taką okolicznością wzmocniono łopatki turbin). System radarowy PS-05/A wystartował w lot testowy na pokładzie Viggena we wrześniu.

26 kwietnia 1987 roku, w dniu 50. urodzin firmy Saab, z hangaru w Linköping wytoczyła się pierwsza maszyna. Podczas uroczystości odsłonięto tylko prawą burtę samolotu: Gripen nie był jeszcze kompletny, wyposażony był na przykład w znacznie uproszczoną kabinę. Zaplanowano, że zbudowanych zostanie pięć prototypów i że dziewiczy lot pierwszego dokona się na przełomie listopada i grudnia 1987 roku. Problemy z oprogramowaniem do systemu fly-by-wire doprowadziły jednak, wbrew wcześniejszym zamierzeniom, do ponad rocznej zwłoki, stawiając pod znakiem zapytania zaplanowane na 1992 rok oddanie samolotu do użytku w stanie gotowości bojowej.

W powietrze Gripen 39-1 wznosił się dopiero 9 września 1988 roku (na 51 minut). Za sterami siedział Stig Holmström, który wcześniej spędził





39-102 był pierwszym samolotem JAS 39A, dostarczonym szwedzkiemu siłom powietrznym (Flygvapnet). Uzbrojenie tej maszyny jest typowe dla operacyjnych Gripenów: dwie rakiety Rb 75 Maverick w wyrzutniach zewnętrznych i parę większych rakiet Rb 15F do zwalczania okrętów. Rakietą Rb 15F jest pochodną wcześniejszej konstrukcji firmy Saab Missiles, rakiety Rb 04, której skrzydła i końcówki lotki zastąpiono na ogonie usterzeniem krzyżowym. Główną zaletą tej nowej broni jest chłodzony powietrzem turbinowy silnik Microturbo TRI-60-3, zapewniający jej znakomitą, około 90-kilometrowy zasięg. Rb 04 miała zwykły silnik rakietowy na paliwo stałe. Wykorzystując radarowy wysokościomierz, wyrzeczona z dużej wysokości rakietą Rb 15F obniża lot niemal do powierzchni morza. W końcowej fazie ataku rakietą przełącza się z systemu naprowadzania INS (Inertion Navigation System – system nawigacji bezwładnościowej) na własny, aktywny radarowy system wykrywania celu. Gripen posiada maksymalnie cztery podskrzydłowe wyrzutnie dla rakiet przeciwlotniczych plus wyrzutnie na końcach skrzydeł. Podstawowym uzbrojeniem przeznaczonym do walki powietrznej tego samolotu, wprowadzanym obecnie na wyposażenie, będzie rakietą firmy Hughes AIM-120B AMRAAM; w zależności od tego, które wyrzutnie zostaną wybrane, Gripen będzie zdolny przenosić osiem takich rakiet. Wyrzutnie na końcach skrzydeł są przeznaczone dla rakiet Rb 74 Sidewinder. Tę wersję, będącą odpowiednikiem rakiety AIM-9L, można odróżnić od wcześniejszej Rb 24 (AIM-9B/J) po zaostzonych statecznikach w kształcie podwójnej delty.





*Pulpit sterowniczy Gripena wykonany przez Ericssona. Jego główne cechy to wyjątkowo duży widzący przedniej szyby i trzy wielofunkcyjne monitory. W międzyczasie Ericsson był w stanie wprowadzić do trzeciej serii produkcyjnej kolorowe monitory, zamontowując je jednocześnie w uprzednio oddanych do użytku maszynach.*

w symulatorze JAS-39 ponad 1000 godzin. Podczas szóstego lotu próbnego, 2 lutego 1989 roku, program doznał poważnego uszkodzenia: podczas lądowania w Linköping uwydłszy stery, a maszyna koziolkując rozpadła się na ziemi. Pilot Lars Rådestrom szczęśliwie ocalał, wychodząc z wypadku ze złamanym ramieniem. Szczegółowe analizy wykazały, że oprogramowanie sterów działało niewłaściwie przy pionowych ruchach dziobu tj. podczas obrotów kadłuba wokół osi poprzecznej. Wypadek uwiłdocił, że nawet przy nieznacznych turbulencjach może dojść do niskich wysokościach do poważnych zaburzeń w sterowności. I to w maszynie, która z założenia była projektowana z myślą o zastosowaniu w złych warunkach atmosferycznych, przy silnym bocznym wietrze. Natychmiast po incydencie Saab podwoił osobowy stan wydziału pracującego nad sterami, a amerykańscy specjaliści ulepszyli oprogramowanie na podstawie systemu Lockheed NT-33A. Musiało się to znowu wiązać z 15-miesięcznym opóźnieniem programu, tak że drugi prototyp wznosił się w niebo dopiero 4 maja 1990 roku. W tym momencie program spóźniał się

z realizacją już o 3 lata wobec pierwotnie zaplanowanych terminów. Arne Lindholm, oblatujący Gripena 39-2, stwierdził, że maszyna podczas lotu zachowywała się stabilnie i że sterowność była o wiele lepsza niż w pierwszym prototypie, którym również leciał.

### Opóźnienia

Trzecią maszyną, która 20 grudnia 1990 roku wzniosła się w powietrze, był czwarty prototyp. Był pierwszym egzemplarzem JAS-a 39 wyposażonym w serjyną aparaturę, choć jeszcze bez radaru. Po kolejnych kilku przesunięciach terminów, 25 marca 1991 roku wystartował w swój dziewięć lot trzeci prototyp Gripena, model 39-3, wyposażony w serjyną urzędzenia, wskaźniki pokładowe i radar. 23 października poleciał JAS 39-5.

W październiku 1991 roku Saab przedstawił koszty dla wojskowego samolotu treningowego JAS 39B i dla drugiego rzutu 110 samolotów jednomiejscowych. Od 31 marca 1992 r. Saab zreorganizował swą wewnętrzną strukturę na trzy obszary działalności: samoloty wojskowe, samoloty cywilne

i usługi. Prace konstrukcyjne, produkcja oraz marketing dla Gripena zostały przyporządkowane departamentowi samolotów wojskowych. Pierwsze działania marketingowe nastawione na sprzedaż nakierowano na Finlandię, której siły powietrzne dokładnie przetestowały wszystkie wyprodukowane dotychczas Gripeny. Dwóch fińskich oblatujących przeprowadziło na wypożyczonej maszynie ponad 250 lotów, ale w maju 1992 roku zdecydowano się na F/A-18A. Szwajcaria okazała się kolejnym potencjalnym nabywcą Gripena straconym w ręce F/A-18. Zainteresowanie Gripenem okazały Węgry, wysyłając w połowie 1992 roku swoją delegację do Saaba. I tu jednak Saab musiał porzucić nadzieję na zamówienia na JAS-a 39: w październiku 1993 r. Węgry otrzymały od byłego Związku Radzieckiego w ramach rozliczeń rekompensacyjnych 28 maszyn MIG-29.

W czerwcu 1992 r. Szwecja jednoznacznie potwierdziła wolę produkcji drugiej serii samolotów: 96 maszyn JAS 39A i 14 JAS 39B (nie licząc prototypu). Produkcja ma wystartować w 1996 roku i trwać do 2002 roku. Dwumiejscowa wersja treningowa JAS-a 39B, której główne zadanie miało polegać na szkoleniu pilotów i treningu taktycznym, zachowuje osiągi jednomiejscowej wersji podstawowej; jednak ze względu na przesunięty do przodu punkt ciężkości jest mniej zwrotny niż pierwowzór. Porównując konstrukcję, wersja B różni się od JAS-a 39A zmianami rzędu 40%, jak również dłuższą o 65,5 cm przednią częścią kadłuba. W sumie nowa opcja jest bogatsza o 5000 nowości. Tylna kabina jest identyczna z przednią; nie ma wprawdzie wizjera przedniej szyby, ale informacje przezeń odbierane mogą być kontrolowane na monitorach. Tysięczny lot próbny, który miał miejsce 21 kwietnia 1993 r., był dla programu ważnym kamieniem milowym. 8 czerwca 1993 r. w Linköpen przekazano szwedzkiej armii pierwszego Gripena (39-102); tego samego dnia zasilil on jednostkę F7 w Sätenäs. Do końca czerwca przeprowadzono 1122 lotów próbnych. Modele 39-iki od numeru 103 do 108 były tymczasem w końcowej fazie montażu, 109 do 122 w trakcie składania. 18 sierpnia zniszczeniu uległ samolot 39-102; uderzył on w ziemię podczas pokazów w Sztokholmie – pilot Lars Rådestrom zdołał się katapultować. W trakcie robienia beczki stracił kontrolę nad maszyną, a że w przeciągu 6,2 sekundy doszło do zachwiania równowagi lotu na niebezpiecznie małej wysokości, pozostało mu jedynie katapultować się z samolotu. Później firma złożyła oświadczenie, że przyczyną wypadku wiązała się z systemem sterowania, który zbyt silnie wzmacniał impulsy z drążka sterowego,



*Na zdjęciu jeden z prototypów oblatywanych u Saaba: 39-4 wraz z kilkoma maszynami z pierwszej serjynj produkcji na krótko przed przekazaniem siłom zbrojnym.*



co okazało się zgubne przy szybkim poruszaniu nim przez pilota. W efekcie zachwiana została równowaga maszyny. Kolejne loty zostały wstrzymane aż do czasu, gdy 29 grudnia 1993 r. zainstalowano nowe, poprawione oprogramowanie dla urządzeń regulujących lot.

Później okazało się zresztą, że podobna sytuacja miała miejsce jeszcze na symulatorze Gripena; uznano jednak, że powtórka w warunkach rzeczywistych jest niemożliwa. Pierwszy wypadek tłumaczono tym, że stery zbyt wolno reagują na polecenia płynące z drążka; pod tym kątem dokonano następnie odpowiednich przeróbek. Analizując drugi wypadek stwierdzono, że samolot jest zbyt czuły na wychylenia drążka sterowego. Chcąc odzyskać sterowność, Rådestrom poruszał nim szybko i z dużą siłą w różnych kierunkach; wywołał tym samym serię sygnałów dla sterów, które nie dały się w żaden sposób skoordynować z ogranicznikiem przyczepu. Symulacje pokazały, że regulator lotu poraziłby siebie przedź przy takiej sytuacji, gdyby pilot w ogóle wypuścił drążek, by samolot zrównoważył się sam, co wszakże i tak nie byłoby idealnym rozwiązaniem. Tak czy inaczej trzeba więc było opracować na nowo system sterowania. Przebudowano też drążek, nadając mu większy kształt i odmienną formę.

## Próby uzbrojenia

Do polowy 1994 roku zachowane bez szkód samoloty przeprowadziły 1400 lotów, wykonując tym samym 65% programu oblatywania i 95% wynikających z umowy zobowiązań. Próba uzbrojenia obejmowała m.in. odpalenie pocisków raketowych Rb 74 (AIM-9L; 6 g) i Rb 75 (AGM-65; 3g). Do podstawowego uzbrojenia należały: wbudowane, 27-milimetrowe działko pokładowe Mauser BK27 w otworze po lewej stronie środka kadłuba oraz dwa montowane na krańcach skrzydeł rakiet Rb 74, ewentualnie podobne pociski powietrze-powietrze, sterowane na podczerwień. Do tego dochodziły cztery belki do podwieszenia ładunków zewnętrznych pod skrzydłami i dwie pod kadłubem.

*Dwuosobowy JAS 39B służyć ma jako samolot treningowy dla pilotów Gripena, będąc jednocześnie maszyną w pełni przygotowaną do działań bojowych. Samolot może też tworzyć podstawę konstrukcyjną dla nowych wersji JAS-a 39, np. dla opcji „Wild Weasel” przystosowanej do niszczenia radarów.*

Będąc wdrożonym do użyciu w armii. Gripen miałby na początku zastąpić zaczepnego Viggena AJ 37. JAS 39 może, jako pierwszy samolot wojskowy, zabierać pojemniki zrzucone DWS 39, będące ulepszoną wersją pojemnika wieloamunicyjnego DWS 24 firmy Daimler Benz Aerospace dla broni zbliżeniowej. Typowy ładunek wieloamunicyjny mógł składać się z 24 małych bomb do niszczenia lotnisk, 96 bomb do zrzutów rozproszonych, 120 min przeciwpancernych, 504 SB44 lub 1848 M42 GP. Kolejną opcją na przyszłość miałyby być „inteligentne” multipociski jak SADARM lub niemiecki SMART do obrony przeciwpancernej. Szwecja nabyła zdalnie sterowane pociski raketowe AGM-65A/B Maverick oraz Rb 75, udoskonalone na tyle, że rozdzielenie obrazu uwzględniała typowe dla północnej Europy ciemniejsze niebo.

Dostępne są również mniej nowoczesne, szwedzkie pociski odłamkowe o dużej sile wybuchu z serii M50 i M60 o masie 80-600 kg i 13,5 centymetrowe pojemniki do rakiet Bofors M70. Główną bronią do zwalczania jednostek nawodnych ma być Saab Rb 15F, pocisk średniego zasięgu powietrze-ziemia.

W sierpniu 1994 r. FMV poinformowało o zakupie 100 sztuk AIM-120 AMRAAM do czasowego użytkowania w ramach uzbrojenia JAS-a 39. Wyposażenie Gripena w pocisk dalekiego zasięgu było od lat przedmiotem poważnych kontrowersji. Odpowiedni model rakiety dla Gripena i innych myśliwców nowej generacji (np. EFA 2000) starło

*Początkowe kłopoty poważnie opóźniły program prac nad Gripenem; po przewyżczeniu ich przez Saaba maszyna jest na jak najlepszej drodze, by uwieńczyć sukcesem procedury atestowe dla samolotów wojskowych zarówno w Szwecji, jak i za granicą.*

się zaofiarować wielu europejskim dostawcom. Jednak tylko amerykański AMRAAM był bronią przetestowaną w użyciu, a jednocześnie możliwie tania. Zakup AIM-120 dla szwedzkiego lotnictwa wojskowego zdawał się więc być jedynie kwestią czasu, zwłaszcza że w kontekście planowanego wyposażenia w nie także JAS 37. Pozostawało przy tym faktem, iż dla JAS-a 39 byłoby w dłuższej perspektywie niewskazane zwać się na amerykańskie pociski. W czerwcu 1996 r. Saab Dynamics poinformował, że podejmie współpracę z BAE i innymi europejskimi producentami, której celem będzie zaprojektowanie i budowanie dla Gripena odrzutowej rakiety Meteor.

Saab, inaczej niż wcześniej, bardziej intensywnie stara się o eksport Gripena. W 1992 roku w Farnborough Anders Björck, szwedzki minister obrony informuje o tym, iż w trzeciej serii produkcyjnej planuje się budowę Gripena JAS 39C w ulepszonej wersji turbo z silniejszym zespołem napędowym RM12, komputerami D80E Ericsonsa i większą ilością uzbrojenia. Miały on być zarówno towarem eksportowym, jak i następcą dla reszty spośród około 350 Viggenów szwedzkiej armii. W międzyczasie JAS 39C w znacznym stopniu upodabnia się do swej eksportowej wersji JAS 39X.







Prototyp Gripena numer 39-2 pomalowano w 1995 roku na czarno. Po testach na opadanie w korkociągu i innych figurach akrobacyjnych z dużym kątem wchodzenia, boczne stateczniki samolotu malowano w białe pasy; wyposażony został również w spadochron hamujący na wypadek konieczności wyprawienia z korkociągu.

Podczas Paryskiego Salonu Lotniczego w 1995 roku Saab ogłasza nawiązanie współpracy z British Aerospace, mającej na celu dalszy rozwój i wspólne międzynarodowe działania marketingowe dla Gripena. Ten lekki samolot wielozadaniowy dobrze komponował się w paletce produktów BAe, mieszcząc się między Hawkiem 200 a EF2000. Firma brytyjska miała przy tym większe niż Saab doświadczenie w branży zbrojeniowej, dzięki czemu na współpracy mogły skorzystać oba towarzystwa. BAe miały współpracować przy produkcji kadłubów Gripena i pozyskiwać klientów; jednym z potencjalnych nabywców była Arabia Saudyjska, gdzie

JAS 39 mógłby ewentualnie zastąpić dużą flotę Northropów F-5. Możliwym rynkiem zbytu była Austria, od dawna związana z Saabem, a stojąca przed koniecznością wymiany Drakenów J35F, a także Chile, państwo, o które koncern zabiega od lat. W 1995 roku Szwecja i Węgry podpisują umowę przewidującą przeprowadzenie programu testującego Gripena i zakładającą możliwość jego zakupu. Węgry już od dawna są zainteresowani ofertą; również w węgierskich kręgach wojskowych wielu preferowałoby właśnie szwedzki samolot wobec „starszych” konkurentów jak F-16. Rynek wschodnioeuropejski jest szczególnie atrakcyjny dla twar-

do konkurujących ze sobą amerykańskich i europejskich producentów, walczących o zlecenia z Węgier, Polski i innych krajów tego regionu. Saab nie może jeszcze bynajmniej uznać tej walki za wygraną. Dzięki połączeniu z BAe zyskuje jednak nie lada atut, mogąc zaoferować samolot wojskowy zgodny ze standardami NATO. Saab i BAe zakładają, że zapotrzebowanie rynku na maszyny z tej klasy co Gripen wyniesie w ciągu 10-15 lat ok. 1200 sztuk. Obie firmy oczekują, że w tej liczbie uda im się pozyskać zamówienia na 200-400 egzemplarzy. Przed trzecią serią produkcyjną Volvo Aero i Saab rozważają radykalną zmianę w systemie napędowym Gripena, na co godziłby się także BAe. W grę wchodzi następujące zespoły napędowe: SNECMA M88-3 (Rafale), Eurojet EJ200 (Eurofighter 2000), General Electric F414 (F/A-18E/F) i „RM12 plus” z turbiną o zwiększonej mocy i nowym typem dopalacza. Kolejne ulepszenia JAS-a 39 mają dotyczyć nowych pokoiów; optycznego systemu namierzania i śledzenia celu (zwanego IR-OTIS), nad którym od lat pracuje Saab Dynamics; wśród nowości także pojemnik FLIR z pracującym w podczerwieni systemem przedniej widoczności oraz ostateczna wersja wyposażenia ECM firmy Ericsson.

Na koniec 1996 roku oczekuje się rozpoczęcia trzeciego cyklu produkcyjnego, który jednak objąć może tylko 70 zamiast uprzednio zakładanych 140 maszyn. Wymiana floty zapoczątkowała w październiku 1995 pierwszą szwedzką eskadrą (F7 z dwoma dywizjami), która pełne przebrojenie osiągnąć ma w 1997 roku. W jej ślady pójść mają F10 z Angelholm i F21 z Luleå. W roku 2003 Szwecja powinna mieć osiem eskadr JAS-ów 39.

Prototyp dwumiejscowego JAS-a 39B (39-800) wyjeżdża z hali produkcyjnej w październiku 1995 r. 29 kwietnia 1996 r. startuje w swój pierwszy lot. W czerwcu 1996 r. król Karol Gustaw dokonuje uroczystego aktu poświęcenia nowego centrum szkoleniowego Gripena, w którym uczyć się mają wszystkie szwedzkie, a może i zagraniczne załogi JAS-a 39.

Dotyychczas szwedzka armia odebrała blisko 30 maszyn, przeprowadzono 2200 lotów próbnych, z czego 600 na egzemplarzach seryjnych. W październiku 1997 r. eskadra F7 ma użyć swoich Gripenów po raz pierwszy w większych manewrach poza bazą macierzystą. Możliwe, że tam najlepiej będzie można zaprezentować, jak ogromny postęp dokonał się w historii samolotu, który zabiega o miano szwedzkiego myśliwca XXI stulecia.



Gripeny JAS 39 wyposażone w pociski AMRAAM, to klasyczni przedstawiciele dzisiejszej floty bojowej Szwecji. W odróżnieniu od JAS-ów 39B seryjne JAS-y 39A mają czarne malowanie dziobu z anteną radiolokatora.

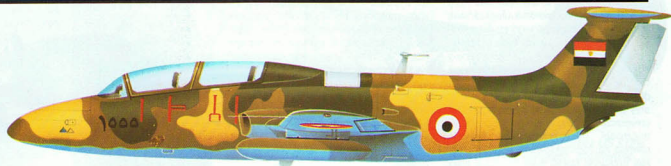
# SAMOLOTY od A do Z

## Aero L-29 Delfin

Nawet wśród państw Układu Warszawskiego, gdzie zamówienia na duże serie samolotów były normą, kontrakt na zbudowanie ponad 3000 samolotów potwierdził sukces konstrukcji. Badania prowadzące do skonstruowania Aero L-29 rozpoczęły się w 1955 r. w zespole, który prowadził K. Tomasz i Z. Rubic. Prototyp znany pod oznaczeniem XL-29, wyposażony w turbodrzutowy silnik Bristol Siddeley Viper, wykonał pierwszy lot 5 kwietnia 1959 r. Drugi prototyp (pierwszy lot – lipiec 1960 r.) i niewielka seria prototypów przeznaczona do badań eksploatacyjnych były wyposażone w zaprojektowany w Czechach turbodrzutowy silnik M 701.

Rok później Delfin – tak nazwano L-29 – porównywany był z Jakowlewem Jak-30 i PZL TS-11 Iskra z Mielca. W wyniku tej oceny, wszystkie państwa Układu Warszawskiego opowiedziały się na korzyść Delfina jako standardowego samolotu treningowego do trenowania podstawowego do zaawansowanego. Pierwszy produkcyjny Delfin został ukończony w kwietniu 1963 r., zaś w trakcie produkcji, aż do jej zakończenia 12 lat później, hangary opuściło ponad 3500 egzemplarzy. Ponad 2000 samolotów trafiło do państw Związku Radzieckiego i w kodzie NATO nadano im nazwę „Maja”, zaś 400 egzemplarzy zaślubiło lotnictwo czeskie. Pozostałe samoloty trafiły do Bułgarii, wschodnich Niemiec, Węgier i Rumunii. Od wdrożenia Delfina do eksploatacji możliwe było wszechstronne szkolenie w powietrzu na samolotach zdrotowych i wycofanie starszących się samolotów napędzanych silnikami tłokowymi.

Samolot zezwalał nie tylko na trening podstawowy, ale również na zaawansowany trening z uzbrojeniem. Koncepcja samolotu bazuje na prostych rozwiązaniach, łatwych do wykonania w trakcie produkcji i zapewniających łatwość sterowania w locie. Sterowanie samolotem było ręczne, w konstrukcji zastosowano konwencjonal-



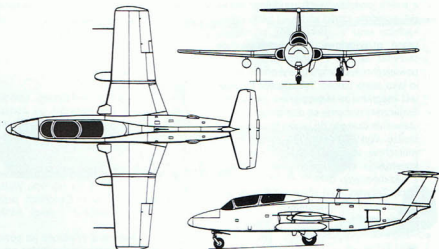
**L-29 Delfin był powszechnie używanym samolotem w Związku Radzieckim i państwach obozu socjalistycznego. Kilka egzemplarzy pozostało pokazane w użyciu. Samolot na zdjęciu pokazano w barwach pustynnych lotnictwa Egiptu.**

ne klapy i płytowe perforowane hamulca aerodynamiczne umieszczone po obu stronach kadłuba. Delfin trudno wchodził w korkociąg, trudno też było go przeciągnąć, a jego poziom niezawodności i bezpieczeństwa oceniany był jako wysoki. Podwozie wyposażono w ręczny awaryjny układ wypuszczania, a uczeń i instruktor siedzieli w tylnej kabynie i jego fotel nie był podwyższony, tak jak to ma miejsce we współczesnych samolotach treningowych. Wymagania L-29 dotyczące ładunków były niskie i mogli on operować z najsłabszymi wodą pasów ziemnych i trawiastych.

Aero zbudowało również małą serię jednomiejscowych L-29A Delfin Akrobat przeznaczoną do pokazów lotniczych, ale nie była to znacząca produkcja, tak samo jak wersja szturmowa L-29R. Standardowo L-29 były dostarczane do kilku państw z wyposażeniem do spełniania roli samolotów szturmowych (w tym do Egiptu).

### Warianty

**L-29:** podstawowy samolot treningowy używany w Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Egipcie, Gwine, Indonezji, Iraku, Nigerii, Rumunii, Syrii, Ugandzie, ZSRR i na Węgrzech.



**L-29A:** jednomiejscowy samolot akrobacyjny, zbudowany tylko w niewielkiej liczbie egzemplarzy.

**L-29R:** wersja szturmowa – zbudowana tylko jako prototyp.

### OPIS TECHNICZNY

#### Aero L-29 Delfin

**Typ:** dwumiejscowy samolot z miejscami w tandem, do sterowania lotniczego od podstawowego do zaawansowanego. **Zespół napędowy:** jeden silnik turbodrzutowy o ciągu 890 kg, typ Motorlet M 701 VC-150 lub S-50.

**Osiągi:** maksymalna prędkość na wysokości 5000 m – 655 km/h; na poziomie morza – 610 km/h; maksymalne wzno-

szenie na poziomie morza – 840 m/min (14 m/s); pułap – 11 000 m; maksymalny zasięg z paliwem w zbiornikach wewnętrznych – 640 km; z dodatkowymi zbiornikami podskrzydłowymi – 895 km; **Masy:** pustego samolotu – 2280 kg; maksymalna do startu – 3280 kg; **Wymiary:** rozpiętość – 10,29 m; długość – 10,81 m; wysokość – 3,13 m; powierzchnia skrzydeł – 19,8 m<sup>2</sup>.

## Aero L-39 Albatros

Zaprojektowany przed zbrojną interwencją państw Układu Warszawskiego w Czechosłowacji w 1968 r., uniwersalny samolot treningowy Aero L-39 Albatros miał zastąpić swojego poprzednika (L-29 Delfin) w państwach Układu. Aero wyprodukowała początkowo trzy prototypy, z których środkowy wystartował po raz pierwszy 4 listopada 1968 r., zaś pozostałe dwa służyły do badań statycznych i zmężeńiowych. Samolot został oblatany przez Rudolfa Duchona, który dziewięć lat wcześniej był również odpowiedzialny za program lotów doświadczalnych L-29. Jako napęd wybrano silniki turbowentylatorowe Iwenco AL-25 (konstrukcja ZSRR). Opóźnienia, jakie zaistniały w początkowej fazie produkcji, spowodowane były problemami z przystosowaniem do siebie płatowca i silnika. Sprawy zażebano poprzez uzgodnienie licencyjnej produkcji silników w Czechosłowacji. Jednym z najpoważniejszych problemów podczas konstrukcji samolotu okazało się dostarczenie powietrza do sil-

**Aero L-39 Albatros – uniwersalny samolot treningowy – należący do lotnictwa Iraku. Irak używa również jednomiejscowej wersji L-3920.**



ników. Do 1970 r., kiedy to ukończono piąty prototyp, zanotowano przeróbki związane z wydłużeniem kanałów powietrznych i powiększeniem powierzchni czołowej wlotów powietrza. W następnym roku wyprodukowano prototypową serię 10 sztuk L-39 już w zmodyfikowanej wersji. Produkcja seryjna zaczęła się w końcu roku

1972 i do 1969 r. zamówienia opiewały na ponad 2000 egzemplarzy, głównie w trzech wersjach: L-39C do szerokiego szkolenia od etapu początkowego na samolocie zdrotowym do zaawansowanego treningu – głównie dla ZSRR, Czechosłowacji i pozostałych państw Układu Warszawskiego, które

wcześniej posiadały L-29. Samoloty rozpoczęły służbę w 1974 r. L-39ZA – dwumiejscowa wersja posiadająca wyposażenie do treningu z uzbrojeniem. L-3920 – jednomiejscowa uzbrojona wersja, mogąca spełniać rolę lekkiego samolotu bliskiego wsparcia dla samolotu



## Samoloty od A do Z

szturmowego. Tę ostatnią wersję posiada w swym uzbrojeniu Irak.

Zespół odpowiedzialny za konstrukcję L-39, prowadzony przez dyplomowanego inżyniera Jana Vického, zaprojektował mały zagrabsy samolot z wieloma ulepszeniami w stosunku do poprzedniego modelu (liczba Macha dla L-39 wynosi 0,83 w porównaniu z Ma=0,75 dla L-29). Układ kabiny pozostał zbliżony. Miejsca wyposażone w fotole katapultowe ustawione są w tandem (fotele pozwalają opuścić samolot przy zerowej wysokości) z tylnym fotelem umieszczonym wyżej dla polepszenia widoczności. Takie rozwiązanie pozwoliło również na zaprojektowanie bardziej smukłej przedniej części kadłuba, co z kolei zmniejszyło współczynnik oporu aerodynamicznego i podniosło osiągi.

Konstrukcja samolotu składa się z trzech podstawowych modułów: skrzydeł, przedniej części kadłuba i tylnej części kadłuba wraz z uzbrojeniem, co ułatwia prace przeglądowe i remontowe. Całe skrzydło, łącznie z końcówkami (oprócz powierzchni ruchomych), wykonane zostało jako jedna całość. Tylina części kadłuba jest integralna ze statociekami pionowymi. Statocieki poziome są demontowalne dla ułatwienia dostępu do silnika przy jego obsłudze. Wykluczając części ruchome, powierzchnie sterowe, podwozie i owiewki, konstrukcja całego płatowca składa się z kilkunastu głównych części składowych. Zważało to na szybką i łatwą wymianę uszkodzonego elementu. Płatowiec wyposażono w dużą ilość wzmocnień pozwalających na bezpośredni i łatwy dostęp do wielu systemów i instalacji.

Widzialność z obu miejsc jest wzmianczona i oczywiście sterowac samolotem moż-

na z dowolnej kabiny. W wersji L-3920 tylny fotel jest usunięty dla stworzenia miejsca na dodatkowy zbiornik paliwa lub dodatkowe wyposażenie w awionikę. Samolot wyposażono w pomocniczy mały zespół napędowy (APU), złożony z turbiny napędzanej sprężonym powietrzem i prądnicy. Uniezależnia to samolot od naziemnego osprzętu lotniskowego, pozwalając na samodzielny rozruch silnika, przepompowanie paliwa i inne niezbędne czynności obsługi.

**Warianty**  
**L-39C:** podstawowy samolot treningowy będący na wyposażeniu: Afganistanu, Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Węgier, Rumunii i ZSRR.

**L-39ZA:** uzbrojony samolot treningowy.

**L-39ZO:** jednoosobowa wersja samolotu szturmowego, używana przez Irak i Libię.

**L-39MS:** nowa wersja do zaawansowanego treningu, wyposażona w mocniejszy silnik i nowocześniejszą awionikę.

### OPIS TECHNICZNY

#### Aero: L-39 Albatros

**Typ:** dwumiejscowy odrzutowy samolot treningowy. Zakres treningu: od podstawowego do zaawansowanego (L39C), samolot do treningu z uzbrojeniem (L-39Z) oraz jednomiejscowy wariant samolotu szturmowego (L39ZO).

**Zespół napędowy:** jeden silnik turbowentylatorowy o ciągu 1200 kg typu Walter Titan (produkowany w Czechach przez Motorlet, na podstawie licencji silnika Al-25-TL).

**Osiągi:** maksymalna prędkość na poziomie morza – 700 km/h; maksymalna prędkość wersji treningowej bez podwozień –



780 km/h na wysokości 6000 m; wersja L-39Z na tej samej wysokości z czterema rakietami – 630 km/h; maksymalne wznoszenie na poziomie morza (treningowy) – 1320 m/min (16 m/s), (L-39Z) – 950 m/min (16 m/s); pułap (treningowy) – 11 500 m, (L-39Z) – 9000 m; zasięg z paliwem w zbiornikach wewnętrznych (treningowy) – 850 km, (L-39Z) z podwozieńiami – 780 km; zasięg z dodatkowymi zbiornikami podwozieńiami (treningowy bez uzbrojenia) – 1600 km, (L-39Z) – 1750 km.

**Masy:** pustego samolotu – 3330 kg; do startu (treningowy z pustymi zbiornikami na końcówkach skrzydeł – 4570 kg; maksymalna do startu (L-39Z) z czterema rakietami) – 5270 kg.

**Wymiary:** rozpiętość 9,46 m, długość – 12,32 m, wysokość 4,72 m, powierzchnia skrzydeł – 18,80 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** (L-39Z) do 1100 kg wyposażenia podwozień na czterech węzłach podskrzydełowych, włączając w to bomby o masie do 500 kg, belki z rakietami 50 lub 130 mm, pojedynczy pojemnik rozpoznania lotniskowego z pięcioma kamerami, dwa zbiorniki na paliwo i na węgiel podkadłubowy (dwa dwulitrowe działo Gsz-23 kalibru 23 mm z zapasem 180 nabojów).

## Aerocar: Aerocar

Moulton B. Taylor przez wiele lat marzył o stworzeniu samolotu, który spełniał rolę samochodu rodzinnego. Kiedy okazało się to bardziej praktycznie, można by powiedzieć, że w skrzydła, ustalenie i śmigło, tak aby część trasy pokonywał lotem. Idea nie była odkrywcza, jako że po raz pierwszy podobną konstrukcję zaprezentowano na Salonie Paryskim w 1921 r., a jej twórcą był René Tampier.

Zaraz po zakończeniu II wojny światowej Moulton Taylor założył firmę, która miała zrealizować jego projekt. W końcu czerwca 1949 roku prototyp Aerocar wzleciał w powietrze, a 13 grudnia 1956 r. zmodyfikowany Aerocar w wersji prototypu uzyskał świadectwo FAA. Zbudowano jeszcze cztery podobne egzemplarze do demonstracji i ewentualnej sprzedaży. Na tych sześciu egzemplarzach łącznie przejechało ponad 322 000 km, zaś w powietrzu samoloty spędziły ponad 5000 godzin.

Ostatnie wersje Aerocar III były znacznie zmodyfikowane i powstała jako przedostatni Aerocar I. Była on ówczesny, zupełnie normalna konstrukcja samochodu o przednim napędzie. Napęd stanowił silnik lotniczy Avco Lycoming O-320 zbudowany w tym celu specjalnie do napędu w lotnie, bądź śmigła poprzez drugiwał

umieszczonej w odedmownej części ogonowej. Ta ostatnia była integralna z uzsterkowaniem w kształcie litery „Y”. Skrydka o konstrukcji jednozaształdowej montowana w tylniej, górnej części „samochodowego nadwozia”. Dokład wszystkie węzły mocowania silnika nie były poprawnie zamontowane, dołąd uchronienie silnika w wersji latającej nie było możliwe. Przebudowa z wersji latającej w kołową zabierała jednej osobie około 5 minut. Po wyłączeniu na lotnisku, skrzydła i część ogonowa mogły być łatwo demontowane i przechowywane z użyciem chowanych kolek zabudowanych w nosku skrzydła i w jego nasady.

W wprowadzaniu zastrzeżeń przeciwko dotychczasowym samochodom amerykańskim Moulton Taylor musiał w końcu zaniechać realizacji swego projektu. Sprostanie wymogom legislacyjnym z 1970 r. prowadziłoby do konstruowania „samochodu” zbyt ciężkiego i zbyt drogiego, by pozostał interesującą propozycją.

We Włoszech Aerasto AS próbowało zastosować ideę „drogowego samolotu” w swej konstrukcji PL-5C. Jednak w odróżnieniu od konstrukcji Taylora, do napędu w wersji samochodowej służyło też śmigło. To oczywiście ograniczało możliwość użycia go w ruchu drogowym, jeśli konstrukcja weszłaby do realizacji.

II wojny światowej w końcu roku 1940 potwierdziły ich użyteczność. W konsekwencji US Army rozpoczęła własną ocenę tej kategorii samolotów bazując na samolotach trzech inżynierów: wytwórni: Aerocar, Piper i Taylorcraft. Wkrótce po tym zamówienia zostały wieły egzemplarzy w celu poddania ich ocenie w warunkach pol-



Aerocar III to, jak na razie najlżejsza, próba połączenia w jedną całość samolotu i samochodu.

### OPIS TECHNICZNY

#### Aerocar Aerocar III

**Typ:** dwumiejscowy samolot mogący być użyty jako samochód.

**Zespół napędowy:** jeden czterocylin-drowy płaski silnik Avco Lycoming O-320-A1A o mocy zmniejszonej do 107 kW.

**Osiągi:** (A – samolot, B – samochód) prędkość A – 201 km/h na wysokości 5000 ft (ok. 1500 m), B – 113 km/h; pułap

lotu – 12 000 ft (ok. 3600 m); zasięg A – 805 km, B – 483 km.

**Masy:** pusty A – 680 kg, B – 499 kg; maksymalna do startu A – 953 kg.

**Wymiary:** rozpiętość 10,36 m; długość A – 7,01 m, B – 3,35 m, dośrodek z ciężką częścią ogonową i skrzydłami – 8,08 m; (A – samolot, B – samochód) ciężkość części ogonowa i skrzydła B 5000 ft (ok. 1500 m), B – 113 km/h; pułap

## Aeronca L-3 Grasshopper

US Army Air Corps przez dłuższy czas nie doceniał wagi lekkich samolotów w spełnianiu funkcji obserwacyjno-łącznikowych. Dopiero informacje docierające z frontów

gonowych w ramach manewrów zaplanowanych na końcu tego roku. W bardzo krótkim czasie użytkownicy poznali możliwości, jakie te małe samoloty oferowały w zakresie komunikacji i wsparcia operujących wojsk lądowych.

Nazwa Aeronca Aircraft Corporation została przyjęta w 1941 r. przez firmę zato-

ną pod koniec 1928 r. pod nazwą Aeronautical Union of America. Jednym z najbardziej udanych produktów tej firmy był Model 65 – górnopłat zaprojektowany do spełnienia handlowych wymagań na niezawodny dwusylenderowy z miejscami w tandem. Cztery takie samoloty, dostarczone początkowo do USAAC, były

oznaczone YO-56. Po nich dostarczono pięćdziesiąt O-5B, dwadzieścia O-5BA i 335 sztuk O-5BB. Służyły one w USAF – powołanej 20 czerwca 1941 r. W następnym roku oznaczenie literą „O” (obserwacyjna) zostało zastąpione przez „L” (łącznikowy). W związku z tym samoloty miały odpowiednio oznaczenia L-3, L-3A, L-3B. Dodatkowych 540 samolotów dostarczono w wersji L-3B, a 490 w wersji L-3C produkowano jeszcze przed zakończeniem produkcji w 1944 r. Modele oznaczonych L-3D1, -3E, -3F, -3G, -3H1, -3J używano w lotnictwie cywilnym i wyposażono je w różne zespoły napędowe. Samoloty te wzięły do lotnictwa wojskowego, kiedy Stany Zjednoczone uwikłane zostały w działania na frontach drugiej wojny światowej.

Większość L-3 była generalnie podobna do siebie, z niewielkimi zmianami w wyposażeniu, które zmieniła się z wersji na wersję. Wszystkie miały identyczne, poprowadzone z nur statowych kadłubów, stalowe nakrycie płotnem i skrzydła ze świerkowymi dźwigarami, żebrami z lekkich stopów i lotkami z metalowymi kratownicami obciążonymi również płotnem. Podwozie stałe wyposażone było w tylną kółko. Golenie główne były rozdzielone i wyposażone w olejowo-sprężynowe amortyzatory w bocznych zastrzałach.

W odpowiedzi na zapotrzebowanie na samoloty treningowe dla pilotów szybowcowych i lotnicza zaprojektowała bezosiłową wersję Modelu 65. Posiadała ona skrzydła, usterzenie i tylną część kadłuba identyczną jak L-3. Zmieniona została przednia część kadłuba mieszcząca trzecie stanowisko dla instruktora. Standardowo dwa miejsca pilotów zajmowali uczniowie, miejsce instruktora było przed nimi. Każdy z trzech członków załogi posiadał identyczne wyposażenie pilotażowe i sterownicze. W sumie USAAF otrzymało 250



L-3 jako Grasshopper, Aerona Model 65 był szeroko używany przez US Army w II wojnie światowej do zadań łącznikowych i rozpoznawczych. Możliwość startu z krótkich łądówisk pozwalała mu latać z każdego skrawka gruntu leżącego w pobliżu stanowisk wojsk.

tych szybowców treningowych, oznaczonych TG-5. Trzy dostarczono do US Navy w celu przebadania i nosiły one oznaczenie LNR. Produkcja łącznikowego samolotu Aerona była kontynuowana po wojnie, a samoloty trafiające do USAF nosiły oznaczenie L-16.

#### OPIS TECHNICZNY

**Typ:** jednomotowy, dwumiejscowy lekki samolot łącznikowy i obserwacyjny.

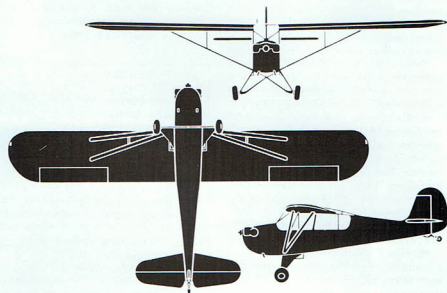
**Zespół napędowy:** jeden płaski, czterocylindrowy silnik Continental O-170 o mocy 48 kW.

**Osiągi:** maksymalna prędkość 140 km/h; prędkość przelotowa 74 km/h; pułap 10 000 ft (ok. 3000 m); zasięg 322 km.

**Masy:** pustego samolotu 379 kg; maksymalna do startu 590 kg.

**Wymiary:** rozpiętość 10,67 m; długość 6,4 m; wysokość 2,34 m; powierzchnia skrzydeł 14,68 m<sup>2</sup>.

**Ubrojenie:** brak.



Aerona L-3 (Model 65) Grasshopper

## Aeromarine 75

Tak jak wielu innych producentów samolotów w Europie i USA, Aeromarine tuż po pierwszej wojnie światowej zajęła się projektowaniem i modyfikacją dwunastojęściowej łodzi latającej (Model 75) na potrzeby lotnictwa cywilnego. Ta i inne firmy miały się w końcu przekonać, że będą musiały przewidzieć potrzeby przewoźników z wieloletnim wyprzedzeniem.

Konstrukcja łodzi latającej Aeromarine wczesnego okresu była przerobką samolotu Curtiss F-5L i zapewniała miejsce dla 12 pasażerów w dwóch kabinach umieszczonych przed i za skrzydłami. Miejsce załogi znajdowało się w otwartej kabinie tuż pod górnym skrzydłem. Płaty miały nierówną rozpiętość. Skrzydła i zastrzałowe usterzenie posiadały konstrukcję drewnianą z pokryciem płotnienym. Pod końcówkami dolnego płata zabudowane były płytki stabilizujące. Kadłub samolotu wykonano ze sklejki, miał on bardzo czyste linie. Zespół napędowy stanowiły dwa silniki Liberty odsunięte w bok od kadłuba, zabudowane na zastrzałach wspartych na dolnym płacie. Każdy z silników napędzał dwupłatowe śmigła ciągnące.

Dwa samoloty Aeromarine Model 75 były w eksploatacji Key West-Havana do 1923 r.

#### OPIS TECHNICZNY

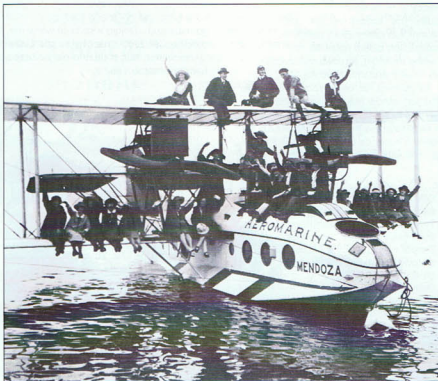
**Typ:** pasażerska łódź latająca.

**Zespół napędowy:** dwa dwunastocylindrowe, widlaste silniki Liberty o mocy 251 kW.

**Osiągi:** prędkość przelotowa 121 km/h; zasięg 1335 km.

**Masy:** maksymalna do startu 6508 kg; 32,62 m; dołnego – 23,77 m; długość 15,04 m; wysokość 5,72 m; powierzchnia skrzydeł 129,76 m<sup>2</sup>.

**Aeromarine 75 – latający krążownik „Mendoza” – przybywa do Nowego Jorku z 27 pasażerami. Była to w tym czasie największa liczba pasażerów przewiezionych łodzią latającą w Ameryce.**



## Aerospatiale (Fouga) CM.170 Magister /CM.175 Zephyr

W swoim czasie Aerospatiale CM.170 Magister był jednym z najczęściej używanych lekkich samolotów szkolnych i treningowych. Początkowo budowane przez Air Fouga, później przez Protez, samoloty zaprojektowane były w odpowiedzi na konkurs ogłoszony przez Armée de l'Air na

pierwszy w świecie odrzutowy samolot szkolny. Prototyp wykonał swój dziewiąty lot 23 lipca 1952 r. Prototypowa seria 10 sztuk zamowiona i zrealizowana została w następnym roku. Wstępne zamówienie na 95 sztuk dla Armée de l'Air zostało złożone w 1954 r. Pierwszy z tych samolotów

wykonał lot 13 stycznia 1954 r. Od tego czasu do Armée de l'Air dostarczono ponad 400 egzemplarzy samolotu.

Specjalnie wyposażona wersja morska samolotu była produkowana dla Aéronavale pod oznaczeniem CM.175 Zephyr. Dla prototypy i trzydziestu samolotów serii pro-



## Samoloty od A do Z

dukcyjnej pozwalały pilotom marynarki zebrać pierwsze doświadczenia w operowaniu z lotniskowców.

W uzupełnieniu do produkowanych na eksport przez francuskie wytwórnie, bliźniacze egzemplarze samolotów budowane były przez Flugzeug-Union-Sud w Niemczech dla potrzeb szkół lotniczych Luftwaffe. Większość niemieckich maszyn zakończyła swą służbę po przekazaniu ich do Stanów Zjednoczonych w ramach lotu z szeszczeństw, Valmet OV zbudował w Finlandii, na podstawie licencji, 62 egzemplarze (w uzupełnieniu do nabytych we Francji 18 sztuk). Licencyjną produkcję prowadziły również zakłady Israel Aircraft Industries, budując zarówno samoloty w wersji treningowej, jak i lekkie taktycznego wsparcia. Ogółem zbudowano 916 samolotów.

Konstrukcja samolotu jest całkowicie metalowa. Skrzydła średniopłata wyposażono w jednoszczelinowe kłapy i hamulce aerodynamiczne. Powierzchnie stateczników są rozchylone pod kątem 110°.

Paliwo mieści się w dwóch zbiornikach kadłubowych o pojemności 255 i 475 litrów oraz dwóch zbiornikach na końcówkach skrzydeł – każdy o pojemności 125 l.

Kabina samolotu z miejscami w tandem jest hermetyzowana i ma instalację klimatyzacyjną. Instalacja tlenowa jest regulowana indywidualnie. Fotele zabudowane są na stałe. Samolot w standardowej wersji treningowej wyposażono w radiostację VHF, przyrządy do pilotażu bez widzialności i radiokompas. Uzbrojenia wersji samolotu można wyposażyć w radiostację UHF, systemy TACAN i IFF.

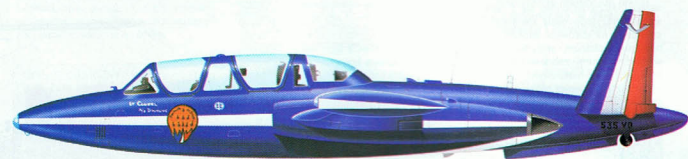
Uzbrojenie samolotu może się składać z kombinacji dwóch karabinów maszynowych kalibru 7,5 lub 7,62 mm zabudowanych w nosie samolotu (po 200 szt. amunicji), zroskopowych celowników w obydwu kabinach (tylno wyposażony w peryskop). Podskrzydłowe uzbrojenie może się składać z dwóch zasobników Matra Type 181 (każdy z 18 rakietami 37 mm), dwóch wyrzutni (na każdej siedem sztuk rakiet 68 mm, lub cztery 25 kg rakiety ziemia-powietrze, lub osiem rakiet 88 mm, lub dwie bomby po 50 kg, lub dwa sterowane pociski powietrze-ziemia Nord AS.11).

W połowie lat osiemdziesiątych około 310 samolotów Magister, spośród wyprodukowanych 437 sztuk, znajdowało się w eksploatacji w Armée de l'Air. Każdy absolwent Ecole de l'Air w Salon-de-Provence, tak samo, jak w Groupement Ecole

315 w Cognac odbywał 150-godzinny program lotów szkolnych na tych samolotach. Maszyny te były również na wyposażeniu Groupement Ecole 313, gdzie szkolono instruktorów i adeptów z zagranicy. Samoloty Magister będące na służbie w Force Aérienne Belge w Ecole de Pilotage Avancé z Brustem były wymienione w 1979 r. na samoloty Alpha Jet produkowane przez Dassault-Breguet/Dornier. Będące na wyposażeniu Central Flying School w Kauhava, fińskie samoloty Magister były w początku lat osiemdziesiątych zastąpione przez 50 sztuk treningowych British Aerospace Hawk.

Israel jest głównym użytkownikiem samolotów Magister w lekkiej wersji szturmowej. Pozostaje w eksploatacji łącznie około 80 egzemplarzy tych maszyn w wersji tre-

ningowej i uzbrojonej. Samoloty potwierdziły swe możliwości w czasie wojny sześciodniowej w 1967 r. na obydwu frontach w Egipcie i Jordanii. Irish Army Air Corps użykuje sześć sztuk Super Magister w podwójnej roli samolotu treningowego i szturmowego. Stacjonują one w Baldonnie w pobliżu Dublina. Samoloty Super Magister są rozwinięciem wersji podstawowej, wyposażone zostały w silniki Marbore VI, każdy o ciągu 480 kG.



Fouga CM.170 Magister należące do „Patrouille de France” (narodowego zespołu akrobacyjnego) z symbolami używanymi od 1972 r. Zespół bazujący w Salon-de-Provence obecnie używa samolotów Alpha Jet.



Ta Fouga CM.170, zbudowana dla Luftwaffe przez Messerschmitta na podstawie licencji, należała do pokazowego zespołu Flugzeugführerschule A w Landsbergu w 1962 r.



Egzemplarz CM.170, zbudowany przez Messerschmitta i pierwotnie używany przez Luftwaffe, później przekazany lotnictwu Algierii. Pokazany jest z oznaczeniami z okresu stacjonowania w Oranie w 1975 r.

Kilka Super Magister wyposażonych w karabiny maszynowe kal. 7,62 mm i rakiety stanowi główną siłę Irish Air Corps. Używane w większości przypadków do szkoleń, irlandzkie samoloty Magister wyposażone były w potężniejsze silniki Marbore VI.



### OPIS TECHNICZNY

#### Aeroplanie CM.170 Magister

Typ: dwumiejscowy odrzutowy samolot treningowy lub lekki szturmowy.

**Zespół napędowy:** dwa silniki turboodrzutowe Turbomeca Marbore IIA o ciągu 400 kG każdy.

**Osiągi:** prędkość maksymalna na poziomie 30 000 ft (ok. 9100 m) – 715 km/h; maksymalne wznieszenie 1020 m/min (17 m/s); pułap 11 000 m; zasięg 925 km.

**Masy:** pustego samolotu – 2150 kg; do startu z dodatkowymi zbiornikami – 3100 kg; maksymalna do startu – 3200 kg.

**Wymiary:** rozpiętość 12,12 m; długość 10,08 m; wysokość – 2,80 m; powierzchnia skrzydeł 17,3 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** dwa karabiny maszynowe kal. 7,5 lub 7,62 z zapasem amunicji 200 szt. oraz podskrzydłowe rakiety, bomby lub sterowane pociski rakietowe Nord AS.11.

## LOTNICTWO CYWILNE

### BOEING 767

Pod koniec lat siedemdziesiątych Boeing opracował koncepcję nowych samolotów pasażerskich — modeli 757 oraz 767, która powinna zapewnić ich zbyt aż do końca tego stulecia.

## NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

### F/A-18 HORNET

Będący obecnie na wyposażeniu sił zbrojnych krajów: USA, Kanada, Australia i Hiszpania, samolot McDonnell Douglas/Northrop F/A-18 Hornet jest bez wątpienia jednym z najważniejszych osiągnięć konstrukcyjnych ostatnich piętnastu lat.

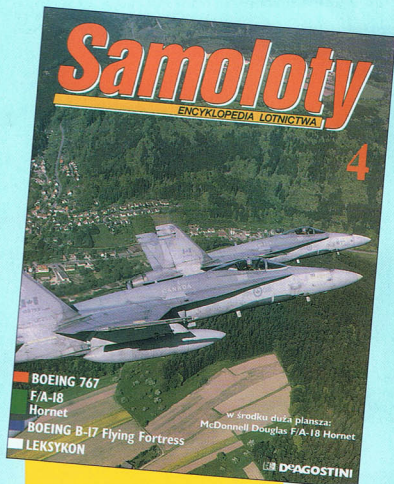
## OPERACJE WOJSKOWE

### BOEING B-17 FLYING FORTRESS

Chyba żadne inne bombowce nie były tak często opiewane w filmach, powieściach, a nawet poezji, co właśnie „Latające Fortece”. Niektóre z nich aktywnie służyły jeszcze 50 lat od momentu startu pierwszego egzemplarza B-17.

## SAMOLOTY OD A DO Z

- Aero Spacelines Guppy
- Aérospatiale SE 313B/SA 318C Alouette II
- Aérospatiale Epsilon
- Aérospatiale Caravelle



oraz czwarta  
z pięciu części  
modelu

**LOCKHEED F-117  
STEALTH FIGHTER**

## TABELE PRZELICZENIOWE

Poniższe tabele ułatwiają porównywanie wartości wielkości fizycznych podawanych w różnych jednostkach:  
(dane w tabelach mają wartości przybliżone):

JEDNOSTKI CIŚNIENIA	
mb	mm Hg
734	550,5
888	666,0
930	697,5
1013	759,7
1031	773,2
1048	786,0

JEDNOSTKI WYSOKOŚCI	
stopy	metry
32,8	10
1000	300
3000	900
20 000	6100
26 000	7900
41 000	12 500

JEDNOSTKI PRĘDKOŚCI			
km/h	węzły	m/s	stopy/min
18,5	10	0,5	98
185,2	100	5,0	984
555,6	300	10,0	1968
926,0	500	15,0	2953
1000,1	540	20,0	3937
1166,8	630	30,0	5907



