

# Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

39



**GRUMMAN/GD EF-111A Raven**

**AERIAL TRANSIT**

**BAC TSR.2**

**LEKSYKON  
Samoloty od A do Z**

w środku duża plansza  
Grumman EF-111A Raven

# Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

W NUMERZE 39.:

## LOTNICTWO CYWILNE

Aerial Transit.....1065

## NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

Grumman/GD EF-111A Raven .....1070

## OPERACJE WOJSKOWE

BAC TSR.2 .....1082

## SAMOLOTY OD A DO Z

- Boeing 200
- Boeing 214, 215, 216
- Boeing 234
- Boeing 247
- Boeing 266 (P-26)
- Boeing 294 (XB-15)
- Boeing 299  
(B-17 Flying Fortress)

### KONTYNUACJA SERII

Kolejka wydawana jest co tydzień. Kupując zeszyty w kiosku najlepiej poprosić sprzedawcę o odkładanie kolejnych numerów.

### PRENUMERATA

Taniej niż w kiosku! Koszt wysyłki zeszytów pocztą wliczony w cenę. Prenumeratę można zamawiać od dowolnie wybranego numeru.

### OKŁADKI

Proponujemy Państwu specjalne kolorowe okładki pomocne w systematycznym gromadzeniu zeszytów naszej kolekcji.

### WCZĘSNIEJSZE NUMERY

Można też zamówić wcześniejsze numery, w cenie zeszytów będących aktualnie w sprzedaży w kioskach. Prosimy o dokładny opis zamówienia!

Blizszych informacji dotyczących cen i warunków prenumeraty oraz wcześniejszych numerów i okładek udziela Prenumerata Mailing Polska Sp. z o.o. pod numerami telefonu: (0-22) 636 98 65; 636 65 21

Fotografie i rysunki w numerze: Aerospace Publishing Ltd, Pilot Press Limited, John Cook, Keith Fretwell, Bill Gunston, Ichiro Hasegawa, Robert Hawson, Mike Jerram, Jon Lake, Francis K. Mason, Lindsay Peakock, Mark Rolfke, Mike Styling, Ian Wylie  
Na frontowej i tylnej okładce: Grumman/GD EF-111A Raven

© 1999 De Agostini Polska Sp. z o.o.  
© 1997 Orbis Publishing Ltd.  
© 1981-89, 1997 Aerospace Publishing Ltd.

Dyrektor Naczelny: Mike Tigh  
Dyrektor Generalny: Wojciech Horbatowski  
Dyrektor ds. Marketingu i Sprzedaży: Magdalena Kos  
Redakcja: Katarzyna Beliniak, Alicja Dofowska, Krzysztof Łukawski,  
Międzynarodowy Koordynator Wydania: Tina Jones  
Konsultacja merytoryczna:  
ppłk mgr inż. pilot Andrzej Kołodziej  
Asystent Redakcji: Katarzyna Wcisło  
Dystrybucja: Ewa Nitek  
Finanse: Marta Al Abbas, Grażyna Pawlikowska  
Księgowość: Katarzyna Tomczyk  
Marketing: Loretta Wasylczuk  
Prenumerata: Joanna Orłowska  
ISBN 83-87292-98-2 (całość)  
ISBN 83-7231-462-4 (nr 39)

# Aerial Transit – wciąż lata w wielkim stylu

**Entuzjastom lotnictwa południowo-wschodni kraniec Stanów Zjednoczonych kojarzy się z rajem dla samolotów śmigłowych. Lotniska wokół Miami dostarczają obfitości starych samolotów transportowych, ciągle jeszcze obsługujących trasy towarowe na Karaiby i do Ameryki Południowej.**

**Opisujemy tu typowy lot z Aerial Transit, jednym z najbardziej znanych profesjonalnych użytkowników samolotów śmigłowych na tym obszarze.**

**O**bok nowoczesnych odrzutowców takich producentów, jak Airbus, McDonnell Douglas i Boeing, które spotykamy na Międzynarodowym Lotnisku w Miami, można tam dostrzec sporą liczbę samolotów transportowych z silnikami tłokowymi. Większość z tych klasycznych maszyn pochodzi z lat 30., 40. i 50., a są to między innymi DC-3, DC-4 Skymaster, DC-6, DC-7, Curtiss C-46 Commando, Boeing C-97 Stratofreighter i Lockheed Constellation. Licznych DC-3 używa się na co dzień, lecz najbardziej popularnym czterosiłkowym samolotem jest niewątpliwie DC-6.

Aerial Transit Company (ATC) należy do największych i najbardziej doświadczonych użytkowników DC-6 w Miami, ze swą flotą złożoną z czterech w pełni sprawnych maszyn, którym wyznaczono mnóstwo zadań. Jeszcze inny samolot DC-6 przechowywany jest w Naples. Maszyny te obsługują sieć połączeń rozkładowych i czarterowych, przewożą towary do miejsc przeznaczenia głównie na obszarze Karaibów oraz Ameryki Środkowej i Południowej. Prezes spółki Charles Lawson wraz z Haroldem Bellomy użytkowali samoloty

z silnikami tłokowymi od wczesnych lat 60. Dziś Aerial Transit jest nazwą sieci przewozów towarowych, zaś nazwa Bellomy Lawson dotyczy służb utrzymania spółki oraz organizowania leasingu samolotów.

Załadowany ponad 13 608 kg żywności przeznaczonej dla Marsh Harbour (MHH) na wyspie Great Abaco (Wyspy Bahama), należący do Aerial Transit Douglas DC-6A, N96BL, stoi gotów do startu przy zabrudzonej olejem rampie na północnym krańcu Miami. Niezawodna, stara „szóstka” kilka godzin wcześniej powróciła z Merida w Meksyku, przywożąc 7711 kg świeżych ryb morskich dla najlepszych restauracji.

Samolot nie ma problemów technicznych i mechanik pokładowy, Dallas White, dogląda tankowania 7273 litrów paliwa, które zabierze w krótką, dwugodzinną podróż. Następnie wspina się na górną powierzchnię każdego skrzydła, aby sprawdzić zawartość zbiorników paliwa. Potem kapitan Bob Marty sprawdza listy przewozowe i inne dokumenty związane z lotem. Upewnia się jeszcze, czy ładunek został właściwie załadowany i rozmieszczony.

Wraz z nadejściem pierwszego oficera, Johna Linabury, cała załoga jest w komplecie.

Kontrola przed lotem nie wykazała żadnych usterek, tak więc załoga wchodzi do kabiny, zamykając za sobą drzwi. Temperatura w kokpicie szybko się podnosi – mocne słońce Florydy praży przez wiatrochron i bez ożywczego wiatru z zewnątrz w środku samolotu robi się gorąco.

Znalazłszy się na pokładzie, załoga przystępuje do kontroli przedstartowej: rejestrator głosu – włączony, prostowniki elektryczne – normalne; przyrządy i radio – sprawdzone i ustawione; hamulce – ustawione; podwozie – wysunięte (trzy zielone lampki). Następnie pierwszy oficer sprawdza wraz z mechanikiem pokładowym (który, zwrócony do przodu, siedzi na małym składanym siedzeniu nieco z tyłu pomiędzy pilotami): wyposażenie awaryjne – w porządku;

**Prażąc się w słońcu Miami, ten DC-6 z Aerial Transit ma wszystkie drzwi i kłapy otwarte, aby zapobiec przegrzewaniu się wnętrza maszyny. Gdy obsługa naziemna sprawdzi skomplikowane zespoły napędowe – osłony silników są zdjęte. Często to widok przed uruchomieniem tych „dinozaurów”.**





dziennik pokładowy i wyposażenie – na pokładzie; opornik – opuszczony; selektor hydrauliki – do przodu; głowica gaźnika – zimna; system paliwowy – zasilanie włączone; iskrowniki – wyłączone; zapas paliwa – sprawdzony; 725,76 kg płynów – sprawdzone; chłodnice oleju – auto; załóżkę osłon silników – otwarte; ciśnienie w kabinie – ustawione; lampka ostrzegawcza drzwi – wyłączona; napisy „nie palić/zaپیąć pasy” w kabinie – włączone; światła przeciwkolizyjne – włączone. Pierwszy oficer medjuje kapitanowi: „OK – sprawdzanie zakończone” i kapitan Marty sprawdza, czy śmigła mogą obracać się swobodnie.

Wreszcie następuje naciśnięcie przycisku rozrusznika – śmigło nr 3 powoli obraca się i nabiera nagłego przyspieszenia, podczas gdy pierwsza chmurka białego dymu wylatuje z rur wydechowych, wiruje za silnikiem i szybko odlatuje do tyłu w zaśmiglowym strumieniu powietrza. Tymczasem śmigło zwiększa obroty, dochodząc do stałej prędkości 1000 obr./min.

**Żadnych problemów ze starszą panią**

Mechanicy oczekują na zewnątrz z gaśnicami gotowymi na wszelki wypadek do akcji. Następnie star-

*Dla Aerial Transit DC-6 jest samolotem, który bez kompleksów firma ta może zaoferować użytkownikowi czarterowemu, prowadzącemu operacje ad hoc. Wysokie koszty eksploatacji rekompensuje niska cena zakupu i linie lotnicze mogą sobie pozwolić na przytrzymanie samolotu na ziemi, gdy chwilowo brak jest dla niego zajęcia.*

tuja silniki nr 4, 2 i na końcu nr 1. Ciśnienie oleju wzrasta do 100 mb, paliwo płynie normalnie, ciśnienie i ilość oleju w normie, akumulator włączony, temperatura głowicy silnika rośnie. Wszystko przebiega doskonale.

Kapitan i pierwszy oficer sprawdzają, czy wyposażenie pomocnicze po obu stronach kadłuba zostało usunięte. Wówczas kapitan Marty prosi o zezwolenie na kolowanie, podając hasło wywoławcze „Douglas 96BL”. Nadchodzi odpowiedź: „Zezwalam na kolowanie do punktu zatrzymania na pasie nr 9, QFE – 1020 mb (765 mHg)”.

Podczas gdy kapitan wyprowadza „szołkę” spod rampy należącej do spółki, pierwszy oficer wybiera częstotliwość 116,7 MHz na pulpicie radia. To częstotliwość VOR (radiolatarni) South Bimini, która jest pierwszym punktem orientacyjnym po opuszczeniu specjalnego obszaru Miami. Radar i transponder zostają przełączone na czuwanie.

Kłapy wypuszczone na kąt 20° do startu, kłapki wyważające w położeniu neutralnym. Obroty wzrastają do 2000 obr./min, a ciśnienie w kolektorze



*Kapitan Bob Marty prowadzi N96BL podczas podejścia do lądowania w Marsh Harbour. Kokpit DC-6 ma wiele cech wskazujących na wiek samolotu.*

ssącym do 30 mb – tak wygląda próba iskrowników każdego silnika. Wszystkie cztery silniki mają dwa iskrowniki, zasilające dwie oddzielne świece w każdym cylindrze, tak że przed startem każdy zespół iskrowników sprawdza się niezależnie, co powoduje lekki spadek obrotów. Normalnie obydwaj zestawy

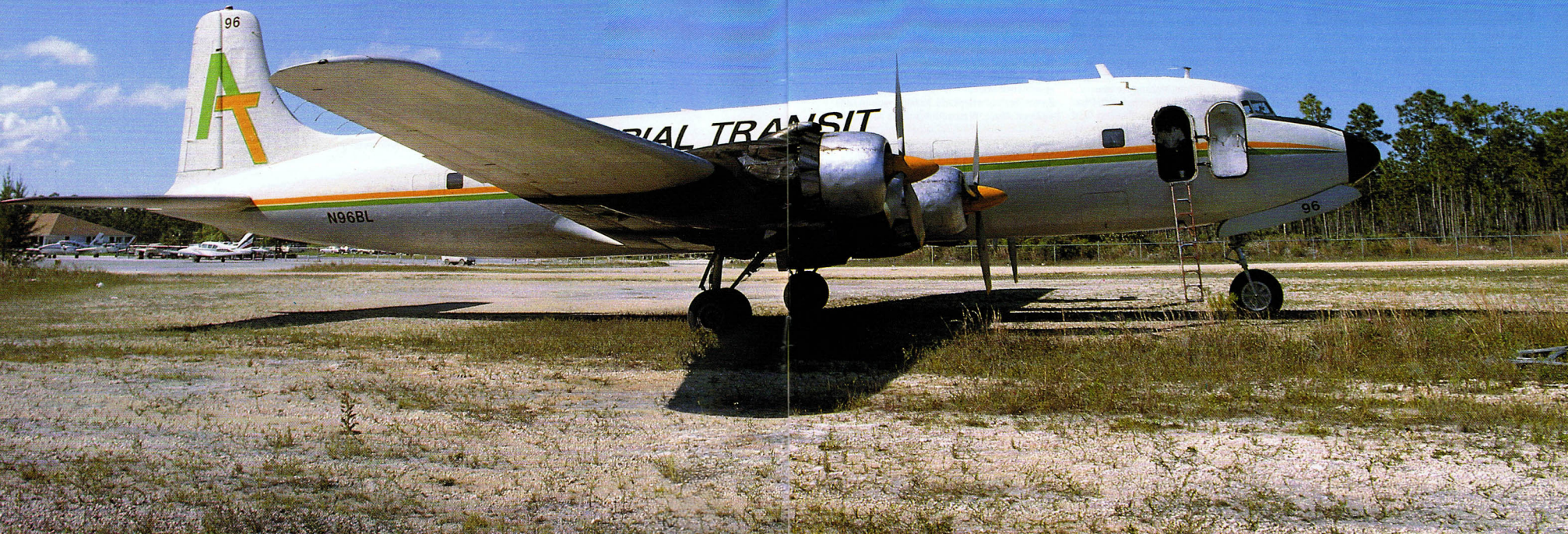


pracują równocześnie, tak aby wyrównać ewentualne zakłócenia w działaniu. Aby sprawdzić ADI lub system wtrysku wody, obroty śmigieł zwiększa się do 2400 obr./min, a ciśnienie w kolektorze ssącym do 33 mb, co wywołuje gwałtowne drżenie całej maszyny, podczas gdy hamulce powstrzymują potężną maszynę.

Kontynuując sprawdzanie, mechanik pokładowy odczytuje ze swej listy: mechanizm przestawiania śmigła – włączony; pompy doładowujące – zasilanie

*Niebo widziane przez osobę siedzącą w DC-6, lecącym na średniej wysokości nad niektórymi spośród najpiękniejszych wysp i mórz na świecie, sprawia w zachwyty. Ale jak długo jeszcze DC-6 będzie mógł latać wobec braku części zamiennych – trudno dziś przewidzieć.*

*DC-6 odpoczywa po krótkim locie z Miami, ustawiony poza głównym pasem. Ponieważ maszyna występuje w roli transportowca, większość okien w kabinie została zamalowana.*





**Jak przylatno na transportowce, flota DC-6 w służbie Aerial Transit ma zasłepione okna kabiny. Samolot na zdjęciu odpowiada standardowi DC-6A i początkowo służył w US Air Force jako C-118A, a Siły Powietrzne otrzymały go w latach 50.**

niskie; zabezpieczenie sterów – wyłączone; stery – pracują swobodnie w całym zakresie. Tymczasem kapitan popycha daleko od końca do końca upewnając się, czy nic nie przeszkadza swobodnemu ruchowi sterów wysokości. W ten sam sposób sprawdza lotki i ster kierunku. Mieszanka paliwowa jest bogata, głowica Pitota włączona, a żaluzje w osłonach silników ustawione do startu.

### Ostatnia kontrola

W tym samym czasie nowoczesny odrzutowiec przemyka za starszymym DC-6, podczas gdy kapitan Marty informuje załogę o minimalnej prędkości startowej: „V1 będzie 180 km/h, Vr (obrót) będzie 102, a V2 – 190 km/h. W razie awarii jednego silnika wchodzić od razu na 120 m przy 110 węzłach”. Następnie zgłasza wieży kontroli: „Douglas 96BL gotów do odlotu”.

Z zezwolenia na start wynika, że 96BL powinien „spodziewać się wektorów radaru po starcie, wejść początkowo na poziom lotu 50 (1500 m), około 10 minut po starcie na poziom 70 (2150 m), wziąć kurs na South Bimini i wspiąć się na wysokość 4657 ALT”. Kapitan Marty odczytuje z powrotem zezwolenie wieży, która radzi „aby 96BL po wyłączeniu Airbusa Continental przeciął pas nr 9 w lewo i ustawił się na pasie nr 12”.

Gdy to już zrobione, samolot uzyskuje zezwolenie na start i Dallas White przestawia przepustnice. Kierunek wiatru wynosi 120° przy prędkości 22 m/s. Gdy ryk silników narasta, odpowiednie zegary na środku tablicy przyrządów reagują natychmiast – wszystkie strzałki poruszają się w kierunku górnego końca skali. Obroty ustalają się na poziomie około 2800 obr./min, a ciśnienie w kolektorze ssącym na 58 mb.

### Czysta siła tłoków

Kapitan przyspiesza „szóstkę”, utrzymując się prosto w osi pasa. Początkowo kierując kółkiem przedniego podwozia, a w miarę wzrostu prędkości sterem kierunku. Podczas tej krytycznej fazy startu drugi pilot odczytuje głośno prędkość co 10 węzłów, a mechanik pokładowy śledzi wskazania przyrządów, wypatrując oznak niesprawności. Linabury wywołuje V1 przy 180 km/h, a Vr przechodzi wkrótce przy 188 km/h, gdy kapitan Marty unoszący się „szóstki” o kilka stopni. Krytyczne V2 przy 190 km/h przechodzi, gdy DC-6 wlatuje w niebo.

Samolot będzie wspinąć się z prędkością 240 km/h, co wskazuje na początkową prędkość pionową około 5 m/s, 304 m/min. Po osiągnięciu 152 m po około 30 sekundach od startu trysk wody zostaje wyłączony, dźwignia podwozia ustawiona w położeniu neutralnym, reflektory lądowania wyłączone i schowane, ogrzewanie wlotochronu włączone, mechanizm przestawiania śmigła wyłączony, a chłodnice oleju przelane na sterowanie ręczne. Na wysokości około 243 m dziób opuszcza się nieco i prędkość wzrasta do 290 km/h, zanim Dallas White nie zredukuje mocy, przestawiając dźwignię śmigła na 2200 obr./min i przepustnice na 38 mb ciśnienia w kolektorze. Kurs wynosi 130° pod kontrolą Miami Departures. Dwie minuty po starcie, po pokonaniu 450 m BL96 ustawiony jest na VOR South Bimini, 83 km na wschód od Miami. Pierwszy oficer ustala, że kurs na radiolaternię wynosi 100° i skręca w lewo o około 20°.

Tymczasem w dole siatka ulic Miami pozostaje z tyłu, gdy samolot odlatuje na południe od Miami Beach, szybką nad ciepłymi, błękitnymi wodami Zatok Biskajskich, upstrzoną białymi jachtami. Około 10 minut po starcie maszyna osiąga 1500 m i 96BL kontynuuje wspinaczkę na FL70 (2150 m).

### Nawigacja w locie

Po osiągnięciu radiolaterni pozycja samolotu zostaje zgłoszona kontroli lotów i maszyna wykonuje kolejny skręt w lewo. Kierunek od radiolaterni wyno-

si 075°. Jeżeli samolot będzie się go dokładnie trzymać, po 207 km drogi „szóstka” znajdzie się dokładnie nad Marsh Harbour. Z wysokości 2150 m piaszczyste plaże Bimini i błękitne, płytkie rafy wyglądają jak prawdziwy raj.

Przy prędkości lotu około 350 km/h, 2200 obr./min i 33 mb ciśnienia w kolektorze, mechanik pokładowy reguluje żaluzje chłodnic oleju, tak aby utrzymać temperaturę oleju 70°C w każdym silniku, a ciśnienie oleju na poziomie 100 mb. Temperatura głowicy jest właściwa w wyniku ustawienia żaluzji w osłonach, ciśnienie paliwa wynosi 24 mb, a temperatura powietrza w gaźniku 15°C.

Kapitan Marty wyjaśnia, że załoga przyczyniała się do nawigacji w kierunku Marsh Harbour z wykorzystaniem dokładniejszej, lecz bardziej odległej radiolaterni (VOR) South Bimini, ponieważ NDB (radiolaterna bezkierunkowa) w MHH nie pracowała od około 25 lat. Uruchomiono ją mniej więcej pięć dni wcześniej; gdy jednak na radiolaterni (ADF) ustawiono częstotliwość MHH równą 361 MHz, kod identyfikacyjny w alfabecie Morse’a był ZMD zamiast ZMH. Stanowiło to różnicę minimalną (H to cztery kropki, a D to kreska i trzy kropki). W przypadku złej pogody w MHH alternatywnym portem jest Treasure Cay na północy.

### Z powrotem na ziemię

Załoga rozpoczyna schodzenie z wysokości na tyle wcześnie, aby zapewnić spokojną prędkość pionowego opadania 120 m/min, przy 2000 obr./min i 30 mb ciśnienia w kolektorze. Po zakończeniu kontroli zejście ustala się na 1200, a VOR dostraja na 112.0 Treasure Cay. Po przejściu wysokości 1066 m pojawia się masa małych piaszczystych wyspek, leżących wśród turkusowych, kryształicznie przejrzystych wód.

Za tymi małymi wyspkami, na horyzoncie ukazuje się Great Abaco. W miarę zbliżania się do pokrytej

**DC-6 okazał się najbardziej popularnym z czterosilnikowych linowców pozostających w eksploatacji. Najbardziej zaawansowane DC-7 wyposażone były w silniki Turbo-Compound, lecz okazały się one o wiele mniej trwałe niż silniki R-2800-CB16 „25 letki”.**





*Międzynarodowy Port Lotniczy w Miami jest jednym z najruchliwszych w Stanach, a ze swą liczbę starych samolotów śmigłowych – również jednym z najbardziej interesujących. Taki obraz widac z fotela drugiego pilota N96BL w końcowej fazie podejścia do pasa nr 9.*

lasem wyspy pas startowy MHH staje się wyraźnie widoczny i wygląda jak biała blizna wśród pięknej roślinności wyspy. Podczas przelotu nad lotniskiem na wysokości 457 m kończy się sprawdzenie przed lądowaniem i załoga otrzymuje informacje o prędkościach podejścia i lądowania. Systemy paliwowe, chłodnice oleju i hydraulika – wszystkie pracują prawidłowo. Szeroki skręt w lewo wynosi „szóstkę” nad baseny portowe Marsh Harbour, aby mogła rozpocząć podejście do pasa nr 9. Na wysokości 275 m przy prędkości 260 km/h, kurs na południe, wypuszcza się podwozie i sprawdzane są „trzy zielone” – aby mieć pewność, że podwozie wyszło i jest zaryglowane. Hamulce zostają wyłączone,

*Elegancja powłoka farby nadaje flocie DC-6, należącej do Aerial Transit, wieczną młodość, mimo trudnego klimatu, nierównych pasów startowych na Karaimbach i wszechobecnych zacieków czarnego oleju. Taki samolot może pracować przez długie lata – transportowce DC-8 i 707 są nadal wysokiej jakości sprzętem.*



mieszanka paliwowa wzbogacona, żaluzje osłon silników znajdują się w pozycji do lądowania, wtrysk wody ustawiono na czuwanie i urządzenia przeciwoblodzeniowe zostały wyłączone. Pierwszy stopień klap jest opuszczony.

Za sterami kapitan Marty. 96BL trafia na ós pas w odległości około czterech kilometrów od punktu przyziemienia, na wysokości około 180 m. Prędkość zostaje zredukowana do 230 km/h przy końcowym podejściu i „szóstka”, z całkowicie wypuszczonymi kłapami, przyjmuje klasyczną pozycję z nosem w dół, podobnie jak DC-4 i DC-7. Nad progiem zmniejsza się prędkość schodzenia, nos unosi się i moc zostaje zmniejszona, dopóki opony nie zetkną się miękko z gorącym pasem. Pas w MHH ma około 1525 m długości, więc nie istnieje potrzeba odwracania stoku śmigieł, mimo iż koła nie dotykają pasa, dopóki prędkość nie spadnie jeszcze trochę, i „szóstka” łagodnie toczy się do dalekiego końca pasa. Kłapy chowają się, pompy dolażowania zostają wyłączone, mieszanka paliwowa jest uboga, a urządzenie zabezpieczające stery zostaje włączone.

Kapitan Marty sprowadza 96BL ze wschodniego końca pasa i zatrzymuje maszynę na zwirowatym obszarze w poprzek rampy prowadzącej od małego budynku terminalu. Na rampie znajduje się szereg służbowych i lekkich samolotów, wśród nich dwu-



*Pas startowy w Marsh Harbour na wyspach Bahama, z utwardzonym pasem środkowym, tworzy mocny kontrast z Miami, jest dosłownie wyrwany z roślinności. Urządzenia nawigacyjne w takich miejscach są nieliczne i klepsko utrzymane, jeżeli w ogóle istnieją.*

silnikowa Cessna z łańcuchami wokół śmigieł (być może aresztowany przemytnik narkotyków). Za „szóstką” nadlatuje pasażerski Dash 8, przywożący pasażerów z Miami w ramach jednego z licznych lotów rozkładowych.

Załoga Aerial Transit kończy papierkową robotę, podczas gdy robotnicy z wózkami widłowymi zaczynają pracę przy rozładunku. Tym razem nie ma ładunku do zabrania i żadnych problemów technicznych z samolotem. Po kolejnym udanym locie, „szóstka” pozostaje, aby wygrzewać się na słońcu, a jej załoga udaje się do Marina Café, obok basenu, na relaksujący lunch pod pięknym, bezchmurnym niebem wysp Bahama.

*N94BL poddawany konserwacji na rampie Bellomy-Lawson w Miami – firma ta specjalizuje się w eksploatacji DC-6. Mimo iż płatowce są równie mocne jak na początku ich użytkowania, silniki napędzające stare samoloty wymagają wielu godzin starań.*



# Grumman/GD EF-111A Raven

*W latach 80. i 90. USAF weszły w posiadanie samolotu do walki elektronicznej o nie spotykanych dotąd możliwościach. Maszynę EF-111A Raven – będącą pochodną szturmowego F-111A – zmontowano w bardzo małej liczbie. Jej udziałem była stosunkowo krótka, lecz pełna operacyjnego zastosowania kariera. Raveny brały udział w walkach w Libii i w wojnie w Zatoce Perskiej.*

Do czasu wojny w Wietnamie ilość środków przeznaczanych na walkę elektroniczną (EW – Electronic Warfare) i zakłócanie elektroniczne (ECM – Electronic Countermeasures) była stosunkowo niewielka. Wietnam stał się polem doświadczeń i na stałe zmienił świadomość działań EW/ECM. Różnorodność zagrożeń, z którymi stykali się amerykańscy piloci ze strony kierowanych radarowo północnowietnamskich działek i pocisków raketowych klasy ziemia-powietrze, sprawiła, że zdecydowano szybko uświadomić sobie wartość posiadanego wyposażenia EW/ECM. Stalo się oczywiste, że lotnictwu potrzebne jest wyposażenie bardziej nowoczesne. Zanim jednak nowe wyposażenie było gotowe do operacyjnego wykorzystania, US Air Force i US Navy polegały na pospiesznie przystosowanych do tych zadań samolotach, będących już w służbie ich formacji. Od połowy lat 60. jeden typ samolotów odgrywał najważniejszą rolę w zakresie EW/ECM. Był to należący do US Navy

Douglas EA-3B Skywarrior i spokrewniony z nim samolot US Army – Douglas EB-6 Destroyer. Tym razem pierwsza poszerzyła się możliwości EW/ECM US Navy, rozmieszczając latem 1972 r. pierwsze egzemplarze zbudowanych specjalnie do tych zadań samolotów Grumman EA-6B Prowler. Stalo się to krótko przed rozpoczęciem działań zbrojnych USA w Wietnamie. Siłom powietrznym wiodło się zdecydowanie gorzej i musiały upłynąć prawie cała dekada, zanim jednostki te otrzymały zdecydowanie opóźnione dostawy następcy EB-66. Gdy oddziały amerykańskie zaczęły opuszczać Azję Południowo-Wschodnią, Izrael docenił potrzebę posiadania efektywnych technik EW/ECM, płacąc za tę naukę wysoką cenę. Wojna Yom Kippur z października 1973 r. ujawniła bezbronność samolotów taktycznych w obliczu zmasowanej, zintegrowanej sieci obrony przeciwlotniczej, używanej na polu walki przez ZSRR i jego państwa satelickie.



Mimo że EF-111A Raven bazował na F-111A, to nowy samolot był łatwy do odróżnienia dzięki lódkowatej owiewce podkadłubowej i owiewce na szczyście statecznika pionowego, w których mieściły się nadajniki i odbiorniki taktycznego układu zakłócającego ALQ-99E.

## Nosiciel wyposażenia do walki elektronicznej

Tactical Air Command (TAC) należący do USAF, wydała na wyposażenie EW tak mało pieniędzy, jak to było możliwe, przygotowując się w następnym roku do wycofania ze służby wiekowych już samolotów zakłócających EB-66. Uznając potrzebę szybkiego zaradzenia istniejącej sytuacji, zdecydowano się na układ blokujący (JSS – Jamming Subsystem) Eaton/ALQ-99, zaprojektowany dla samolotu marynarki – EA-6B Prowler. W jednostkach Air Force panowało jednak przekonanie, że Prowler jest zbyt wolny, by mógł skutecznie wykorzystać swe uzbrojenie ofensywne. Innym czynnikiem przemawiającym przeciw samolotom EA-6B był brak ich odporności oraz konieczność tworzenia specjalnie dla nich nowych, wspomagających systemów logistycznych.

Zamiast tego USAF zdecydowały się na przebudowę istniejącego już platforma do roli nosiciela wyposażenia zagłuszającego. W rezultacie tych działań 42 należące do USAF samoloty F-111A, będące

Niecodzienny widok ravena podczas manewrów z małą prędkością, kiedy skrzydła samolotu są w pełni rozłożone. Oznaczenie ogonowe UH świadczącej o przynależności maszyny do 42 ECS, stacjonującej w Upper Heyford w Wielkiej Brytanii. Raven poznał smak walki biorąc udział w składzie tej formacji w misji nad Libią w 1986 r.



maszynami do obrony powietrznej i zadań szturmowych, stały się samolotami EF-111A Raven. Nazwa Raven nawiązuje do zwyczajowego określenia – kruki – opisującego oficerów walki elektronicznej (EWO – Electronic Warfare Officers).

W 1974 r. USAF wybrało studialny projekt wytwórni Grumman i General Dynamics na nowy samolot zakłócający. 26 grudnia 1974 r. USAF wyprowadziło Grummana do realizacji następnego etapu konstrukcji. Kolejnym krokiem był kontrakt o wartości 85,99 mln dolarów na prototypową budowę dwóch EF-111A. Sprawdzano na nich możliwość połączenia dwóch aspektów: aerodynamiki i możliwości przeniesienia wyposażenia EW/ECM. Prace wstępne nad samolotem przemianowanym Electric Fox rozpoczęły się w końcu czerwca 1975 r., a pierwszy z 29 lotów odbył się 15 grudnia na F-111A (66-0049), na którym zabudowano podkadłubową owiewkę na wyposażenia EF. Samolot zachował ogonowe oznaczenie kodowe NA, ale na stateczniku pionowym pojawił się symbol Air Force Systems Command. Dopiero 10 marca 1977 r. samolot 66-0049 wzbił się w powietrze z lotniska Grumman Calverton na Long Island w stanie Nowy Jork, wyposażony w wiele aerodynamicznie dopracowanych owiewek i wyrzutek związanych z zabudową urządzeń EW/ECM. Dwie najbardziej widocznymi modyfikacjami były: łódkowata owiewka na spodzie kadłuba i bulwiasta narośl na szczycie statecznika pionowego. Inne anteny wyposażenia EW, rozłożone na zewnętrznych powierzchniach płatowca, nie były jednak tak wyraźne.

Po dwóch miesiącach do pierwszej maszyny próbnej dołączyła druga, będąca już w pełni zmodyfikowana EF-111A, wyposażoną w komplet urządzeń EW. F-111A, 66-0041, wystartował po raz pierwszy z Calverton 17 maja 1977 r. i był bardzo zbliżony do produkcyjnych samolotów Raven. Posiadał już zarezerwowany dla samolotów seryjnych układ TJS.

### Program modyfikacji

Serce EF-111A stanowił taktyczny zestaw zakłócający ALQ-99E, będący kompletnym układem elektronicznym wytwarzanym przez wielu poddostawców. ALQ-99E był w zasadzie zmodyfikowanym



układem znanym z samolotów Prowler EW. Miał jednak możliwość szybszego oddziaływania na większą ilość zagrożeń.

W odróżnieniu od EA-6B, którego załoga była czteroosobowa, EF-111A miał na pokładzie tylko pilota i EWO. Spowodowało to znaczne zautomatyzowanie działania układów EW. Bez tego bowiem obciążenie pracą w kabynie wzrosłoby tak bardzo, że załoga mogłaby mu nie podolać.

Zabudowa nowego systemu zakłócania spowodowała głęboką modyfikację prawej strony kabiny. Skonstruowano całe wyposażenie bombowe oraz prawy drążek sterowania samolotem, co stworzyło miejsce na zabudowę układów sterowania i nadzoru systemu zakłócającego. Taktyczny zestaw zakłócający ALQ-99E odbierał promieniowanie wrogich radarów z przedniej i tylnej półsfery, wykorzystując do tego anteny znajdujące się w owiewce na szczycie statecznika pionowego. Po odbiorze sygnały były obrabiane i klasyfikowane przez układy elektroniczne i w tym momencie EWO mógł wybrać pasmo sygnału zakłócającego. Odpowiedni sygnał wytwarzany przez jeden z pięciu generatorów wielopasmowych był wzmacniany przez chłodzone wzmacniacze znajdujące się w przedziale uzbrojenia. Dla ułatwienia obsługi wyposażenie układu ALQ-99E zamontowane zostało na specjalnej kołyce, zabudowanej na prawej burcie samolotu. Bezpośrednio pod generatorami znajdowało się dziesięć nadajników zakłócających, ukrytych pod liczącą 4,88 m łódkową owiewką na spodniej powierzchni kadłuba.

**EF-111A miał zabudowany taktyczny układ zakłócania, prawie identyczny z tym, jaki stosowano w należących do US Navy, cztereoosobowych samolotach EA-6B Prowler. Od wersji podstawowej różnił się wyższym zautomatyzowaniem w celu zmniejszenia obciążenia pracą dwuosobowej załogi.**

Ostatecznie, w marcu 1979 r., Grumman został nagrodzony zawarciem kontraktu na modyfikację samolotów. W ramach tej umowy miało być początkowo zmodyfikowanych 6 samolotów. Pierwszy z nich wykonał swój dziewiczy lot 26 czerwca 1981 r. – kilka dni przed aktywowaniem pierwszej jednostki USAF wyposażonej w EF-111A. Był to 388 Electronic Combat Squadron (ECS) stacjonujący w Mountain Home w Idaho i wchodzący w skład 388 TFW. Ten pierwszy EF-111A (66-0041) stał się pierwszym samolotem Raven dostarczonym do Air Force, które w listopadzie 1981 r. przekazały go na stan 366 ECS. W grudniu następnego roku oznaczenie jednostki zmieniono na 390 ECS.

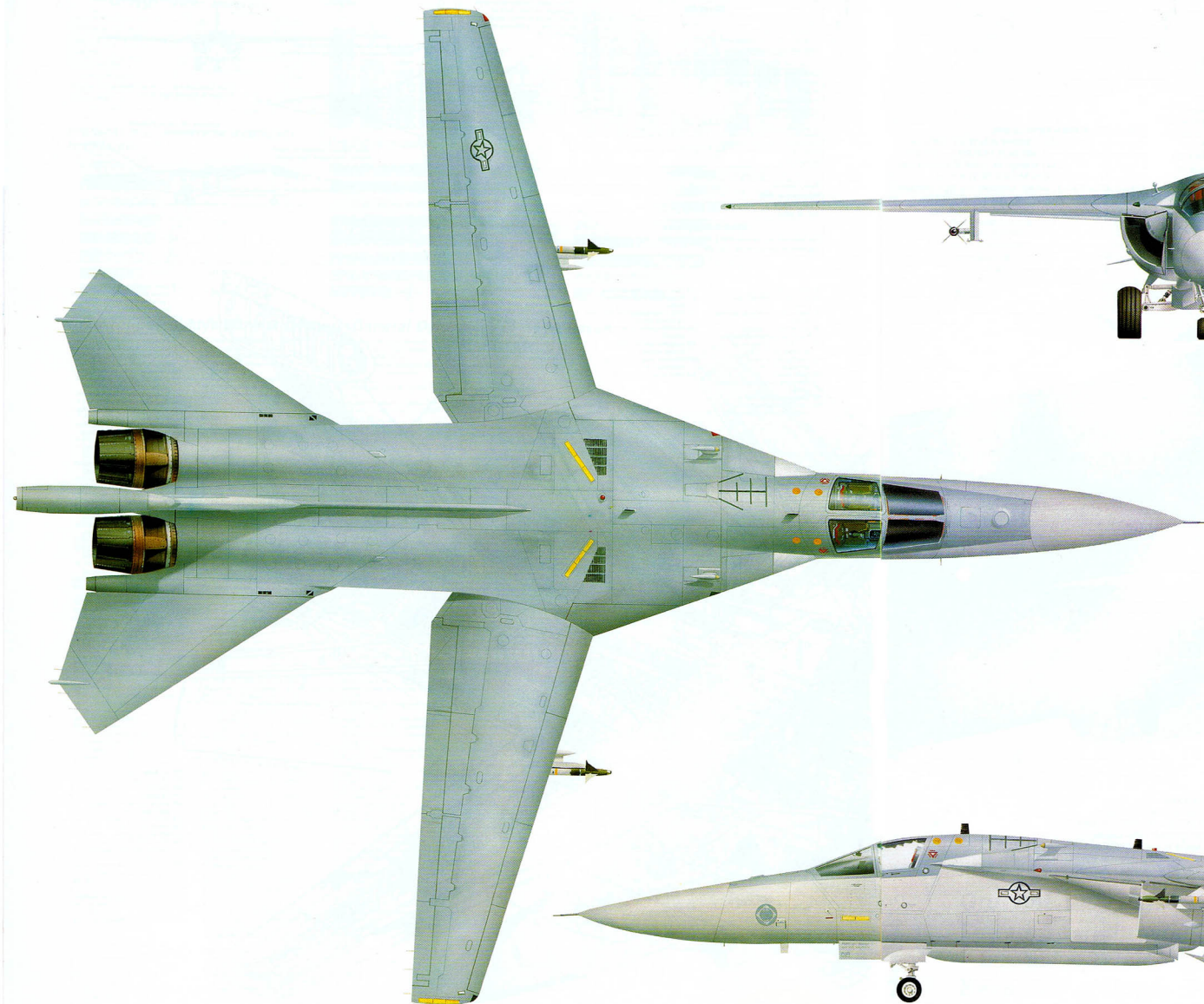
Od tej chwili zaczęto przygotowywać użycie nowych samolotów w Europie. Jako najlepsze miejsce stacjonowania wybrano dotychczasową bazę F-111E w Upper Heyford. 11 lipca 1983 r. powołano do życia 42 ECS, lecz na dostawę pierwszego z trzynastu

**EF-111A zapewniał USAF na trzy sposoby możliwość przełamania obrony powietrznej bez zadawania śmiertelnych ran. Czynił to jako osłona przelotu samolotów z przyległego terytorium w rejon ataku, operując na polu walki w warunkach CAS/BAI i jako bezpośrednia eskorta samolotów atakujących cele położone w głębi obszaru zajętego przez nieprzyjaciół.**









Ten EF-111A Raven nosi oznaczenia 430 Electronic Combat Squadron, należącego do 27 Fighter Wing, które bazowało w Cannon AFB w Nowym Meksyku. W uzupełnieniu podstawowego zestawu odbiorników i nadajników zakłócających samoloty EF 111 Raven otrzymały zestaw awioniki do samoobrony. Odbiorniki i nadajniki zakłócające znajdowały się w tylnej części owiewki na szczycie statecznika pionowego, na krawędziach spływu usterzenia poziomego, belki kadłubowej i w matych owiewkach zabudowanych na tylnej części osłon skrzydła. Promieniowanie nieprzyjacielskich radarów jest przechwytywane przez anteny w zasobniku SIR (System Integrated Receiver) nazywanym czasem owiewką futbolową. Obserwują one przestrzeń z przodu, boków i z tyłu. Układ odbiorczy wspomaga odbiorniki umieszczone poniżej statecznika pionowego i na bokach kadłuba pod skrzydłami. Odbiorniki przesyłają sygnały do centralnego komputera, który analizuje je i nadaje priorytety celom na wyświetlaczu w kabynie, oraz do układu automatycznego zakłócania. Mierząca 4,88 m łódkowata owiewka podkadłubowa kryje w sobie najważniejsze nadajniki mieszczące się w głównym przedziale bojowym. Na to wyposażenie składa się dziesięć nadajników, pięć generatorów sygnałów oraz sześć sterowanych cyfrowo odbiorników. Pokrywają one siedem pasm zakłócanych częstotliwości. W tylnej części przedziału znajdują się dwa wymienniki ciepła, które służą do odprowadzania ciepła wytwarzanego przez układy elektroniczne.



planowanych EF-111A do Upper Heyford przyszedł poczekać aż do lutego 1983 r.

W tym czasie w zakładach w Calverton trwała produkcja EF-111A. Zakończono ją 23 grudnia 1985 r., po zbudowaniu ostatniego – 42 egzemplarza. W tej liczbie mieściły się również dwa prototypy, które po wprowadzeniu zespołu modyfikacji przekazano USAF jako pełnosprawne maszyny zamówione w kontrakcie. Znaczy jest fakt usunięcia w procesie modyfikacji EF-111A całego wyposażenia do przenoszenia broni ofensywnej. Wykluczono możliwość używania skonstruowanych specjalnie dla samolotów Raven pocisków rakietowych AGM-88 HARM (High-Speed Anti-Radiation Missiles). W EF-111A pozostał radar nawigacyjny AN/APQ-160 (w tej sytuacji ze zbędnym układem celowniczym) oraz radar AN/APQ-110 do sterowania samolotem w lotach na bardzo małej wysokości (odzworowujący rzeźbę terenu).

Zastosowanie EF-111A dało USAF znaczący wzrost możliwości działania. Samoloty te spełniały trzy podstawowe zadania: zapewnienie niedostrzeżonego dolotu samolotów przez przyjazną strefę do rejonu planowanego ataku powietrznego, operowanie na polu walki w warunkach CAS/BAI (przy użyciu pokładowego układu unikania kolizji) oraz tworzenie osłony dla samolotów wlatujących głęboko nad tereny nieprzyjaciela.

Działając niejako z drugiej linii, pojedynczy samolot lub ich grupa może stworzyć bezpieczną przestrzeń w rejonie dalekim od pierwszej linii pola walki, znacznie eliminując zagrożenie ze strony nieprzyjacielskich pocisków rakietowych klasy ziemia-powietrze. Będąc jeszcze na ziemi, EF-111A emitują sygnaly blokujące nieprzyjacielską obronę radarową, umożliwiając nie dostrzeżony dolot atakujących samolotów w rejon celu. Tego typu neutralizacja obrony radarowej trwa przez cały okres, w którym atakujące samoloty przebywają w nieprzyjacielskiej przestrzeni powietrznej, a EF-111A wycofywane są z rejonu akcji jako ostatnie maszyny.

W czasie ataków na głęboko położone cele osiągnięto samolotów Raven – dużą prędkość maksymalną i daleki zasięg – pozwalają im na towarzyszenie



atakującym z małej wysokości samolotom o dużej prędkości i dużym zasięgu. Dodatkowo, w czasie przelotu nad strefami sprzymierzeńców, EF-111A mogą zawsze neutralizować nieprzyjacielską obronę radarową, tworząc osłonę dla przelatujących samolotów.

Z uwagi na posiadane wyposażenie zakłócające i awionikę do samoobrony samoloty „Spark Vark” były dobrze zabezpieczone przed atakiem pociskami raketowymi. Najlepszym zabezpieczeniem pozostały: duża prędkość pionowa i duże przyspieszenie w locie w całym zakresie wysokości.

W połowie lat 80., kiedy wydawało się, że zimna wojna będzie trwała w nieskończoność, podjęta została decyzja o zmodyfikowaniu F-111A i F-111E przez zabudowę awioniki wykonanej w technice cyfrowej. Ten kompletny zakres modyfikacji awioniki (AMP) rozpoczęło SAC (Strategic Air Command) dla swej floty samolotów FB-111A. W maszynach F-111A/E AMP wykorzystano kabinę i osprzęt komputerowy z FB-111A AMP. Jednak oprogramowanie tego osprzętu napisano na nowo, stosując język Jovial, co umożliwiało obsługę programów siłami Air Force bez wykorzystywania do tego firm zewnętrznych. W samolotach tych znalazł zastosowanie układ pojedynczego żyroskopu laserowego, charakteryzujący się zejściem nie przekraczającym 2133 m/h. Do aktualizacji pozycji zastosowano dane z systemu GPS przechodzące przez układ filtrów Kalmana. Istniał także zamiar zmodyfikowania również F-111 należących do TAC. Koniec zimnej woj-

**Raven z 42 ECSU, uchwycony w pozycji „wszystko na dół”, prezentuje w pełni wypuszczone klapy dwuszczielinowe i sloty na krawędziach natarcia. Trzydzieście ravenów zostało skierowanych do tej jednostki USAFE do wspomagania zadań wojny elektronicznej nad północną Europą.**

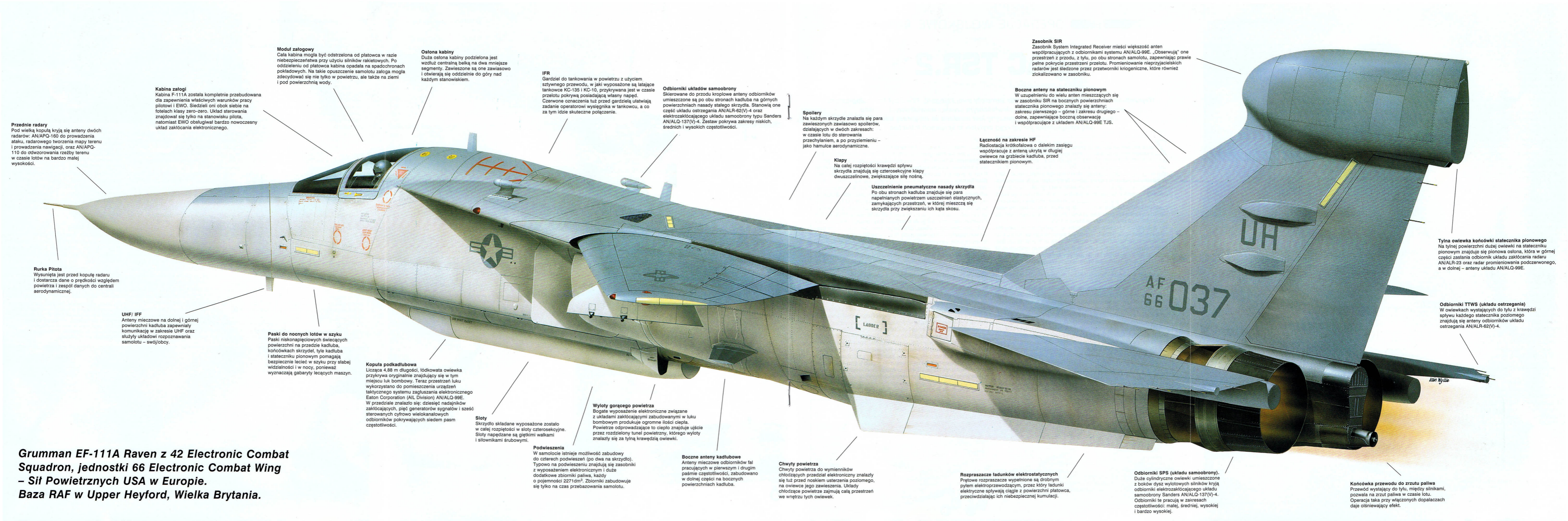
ny nadszedł właśnie w czasie przygotowania programu modernizacyjnego, w związku z czym podjęto decyzję o modyfikacji tylko 25 sztuk F-111E, wszystkich EF-111A i żadnego z samolotów F-111A. F-111 wyposażone w układy GPS były łatwo rozpoznawalne dzięki antenie zabudowanej tuż przed owiewką kabiny załogi.

### Walki nad Libią

Użycie samolotów Raven osiągnęło swe apogeum w momencie dostarczenia do USAF, czterdziestej drugiej, ostatniej już maszyny. Miało to miejsce w grudniu 1985 r. Wkrótce po tym raveny znalazły się w ogniu walki. Nocą z 14 na 15 kwietnia 1986 r. pięć EF-111A wzięło udział w antyterrorystycznej operacji El Dorado Canyon w Libii. Łącznie 18 maszyn F-111F zostało wysłanych z zadaniem zniszczenia różnych celów, włączając w to koszary Ajziziyah w Trypolisie, w których przebywał libijski

**Juz chwilę po lądowaniu maszyna jest hamowana przez przesławiane w całości na dół stateczniki poziome o dużej powierzchni. EF 111 Raven był potężną i ciężką bestią przenoszącą około 2700 kg wyposażenia elektronicznego, niezbędnego do wypełniania głównych zadań – zakłócania elektronicznego.**





**Moduł załogowy**  
Cała kabina mogła być odstrzelona od płatowca w razie niebezpieczeństwa przy użyciu silników raketowych. Po oddzieleniu od płatowca kabina opadała na spadochronach pokładowych. Na takie opuszczenie samolotu załoga mogła zdecydować się nie tylko w powietrzu, ale także na ziemi i pod powierzchnią wody.

**Ostona kabiny**  
Duża ostona kabiny podzielona jest wzdłuż centralną belką na dwa mniejsze segmenty. Zawieszona są one zawiasowo i otwierają się oddzielnie do góry nad każdym stanowiskiem.

**IFR**  
Gardziel do tankowania w powietrzu z użyciem sztywnego przewodu, w jaki wyposażone są latające tankowce KC-135 i KC-10, przykrywana jest w czasie przelotu pokrywą posiadającą własny napęd. Czerwone oznaczenia tuż przed gardzielą ułatwiają zadanie operatorowi wysięgnika w tankowcu, a co za tym idzie skuteczne połączenie.

**Odbiorniki układów samoobrony**  
Skierowane do przodu kropłowe anteny odbiorników umieszczone są po obu stronach kadłuba na górnych powierzchniach nasady stałego skrzydła. Stanowią część układu ostrzegania AN/ALR-62(V)-4 oraz elektrozakłócającego układu samoobrony typu Sanders AN/ALQ-137(V)-4. Zestaw pokrywa zakresy niskich, średnich i wysokich częstotliwości.

**Spoilery**  
Na każdym skrzydle znalazła się para zawieszonych zawiasowo spoilerów, działających w dwóch zakresach: w czasie lotu do sterowania przechyleniem, a po przyziemieniu – jako hamulce aerodynamiczne.

**Kłapy**  
Na całej rozpiętości krawędzi spływu skrzydła znajdują się czterosekcyjne kłapy dwuszczelinowe, zwiększające siłę nośną.

**Uszczelnienie pneumatyczne nasady skrzydła**  
Po obu stronach kadłuba znajduje się para napelnianych powietrzem uszczelnień elastycznych, zamykających przestrzeń, w której mieszczą się skrzydła przy zwiększaniu ich kąta skosu.

**Łączność na zakresie HF**  
Radiostacja krótkofalowa o dalekim zasięgu współpracuje z anteną ukrytą w długiej owiewce na grzbiecie kadłuba, przed statecznikiem pionowym.

**Zasobnik SIR**  
Zasobnik System Integrated Receiver mieści większość anten współpracujących z odbiornikami systemu AN/ALQ-99E. „Obserwują” one przestrzeń z przodu, z tyłu, po obu stronach samolotu, zapewniając prawie pełne pokrycie przestrzeni przelotu. Promieniowanie nieprzyjacielskich radarów jest śledzone przez przetworniki kriogeniczne, które również zlokalizowano w zasobniku.

**Boczne anteny na stateczniku pionowym**  
W uzupełnieniu do wielu anten mieszczących się w zasobniku SIR na bocznych powierzchniach statecznika pionowego znalazły się anteny: zakresu pierwszego – górne i zakresu drugiego – dolne, zapewniające boczny obserwację i współpracujące z układem AN/ALQ-99E TJS.

**Tyłna owiewka końcówki statecznika pionowego**  
Na tylnej powierzchni dużej owiewki na stateczniku pionowym znajduje się pionowa osłona, która w górnej części zasłania odbiornik układu zakłócania radaru AN/ALR-23 oraz radar promieniowania podczerwonego, a w dolnej – anteny układu AN/ALQ-99E.

**Odbiorniki TTWS (układu ostrzegania)**  
W owiewkach wystających do tyłu z krawędzi spływu każdego statecznika poziomego znajdują się anteny odbiorników układu ostrzegania AN/ALR-62(V)-4.

**Odbiorniki SPS (układu samoobrony)**  
Duże cylindryczne owiewki umieszczone z boków dysz wylotowych silników kryją odbiorniki elektrozakłócającego układu samoobrony Sanders AN/ALQ-137(V)-4. Odbiorniki te pracują w zakresach częstotliwości: małej, średniej, wysokiej i bardzo wysokiej.

**Rozpraszacze ładunków elektrostatycznych**  
Prętowe rozpraszacze wypełnione są drobnym pyłem elektroprzewodzącym, przez który ładunki elektryczne spływają ciągle z powierzchni płatowca, przeciwdziałając ich niebezpiecznej kumulacji.

**Chwyty powietrza**  
Chwyty powietrza do wymienników chłodzących przedział elektroniczny znalazły się tuż przed noskiem usterzenia poziomego, na owiewce jego zawieszona. Układy chłodzące powietrze zajmują całą przestrzeń we wnętrzu tych owiewek.

**Boczne anteny kadłubowe**  
Anteny mieżowe odbiorników fal pracujących w pierwszym i drugim paśmie częstotliwości, zabudowano w dolnej części na bocznych powierzchniach kadłuba.

**Wyloty gorącego powietrza**  
Bogate wyposażenie elektroniczne związane z układami zakłócającymi zabudowanymi w luku bombowym produkuje ogromne ilości ciepła. Powietrze odprowadzające to ciepło znajduje ujście przez rozdzielony tunel powietrzny, którego wyloty znalazły się za tylną krawędzią owiewki.

**Podwieszenia**  
W samolocie istnieje możliwość zabudowy do czterech podwieszeń (po dwa na skrzydło). Typowo na podwieszeniu znajdują się zasobniki z wyposażeniem elektronicznym i duże dodatkowe zbiorniki paliwa, każdy o pojemności 2271dm<sup>3</sup>. Zbiorniki zabudowuje się tylko na czas przebazowania samolotu.

**Sloty**  
Skrzydło składane wyposażone zostało w całą rozpiętości w sloty czterosekcyjne. Sloty napędzane są gąbkami wałkami i silnikami srubowymi.

**Kopuła podkadłubowa**  
Licząca 4,88 m długości, lódkowata owiewka przykrywa oryginalnie znajdujący się w tym miejscu luk bombowy. Teraz przestrzeń luku wykorzystano do pomieszczenia urządzeń taktycznego systemu zagłuszania elektronicznego Eaton Corporation (AIL Division) AN/ALQ-99E. W przedziale znalazło się: dziesięć nadajników zakłócających, pięć generatorów sygnałów i sześć sterowanych cyfrowo wielokanałowych odbiorników pokrywających siedem pasm częstotliwości.

**Paski do nocnych lotów w szyku**  
Paski niskonapięciowych świecących powierzchni na przedzie kadłuba, końcówkach skrzydeł, tyle kadłuba i stateczniku pionowym pomagają bezpiecznie lecieć w szyku przy słabej widzialności i w nocy, ponieważ wyznaczają gabaryty lecących maszyn.

**UHF/IFF**  
Anteny mieżowe na dolnej i górnej powierzchni kadłuba zapewniały komunikację w zakresie UHF oraz służyły układowi rozpoznawania samolotu – swój/obcy.

**Rurka pilota**  
Wysunięta jest przed kopułę radaru i dostarcza dane o prędkości względem powietrza i zespoł danych do centrali aerodynamicznej.

**Przednie radary**  
Pod wielką kopułą kryją się anteny dwóch radarów: AN/APQ-160 do prowadzenia ataku, radarowego tworzenia mapy terenu i prowadzenia nawigacji, oraz AN/APQ-110 do odwzorowania rzeźby terenu w czasie lotów na bardzo małej wysokości.

**Kabina załogi**  
Kabina F-111A została kompletnie przebudowana dla zapewnienia właściwych warunków pracy pilotowi i EWO. Śledzili oni obok siebie na fotelach klasy zero-zero. Układ sterowania znajdował się tylko na stanowisku pilota, natomiast EWO obsługiwał bardzo nowoczesny układ zakłócania elektronicznego.

**Grumman EF-111A Raven z 42 Electronic Combat Squadron, jednostki 66 Electronic Combat Wing – Sił Powietrznych USA w Europie. Baza RAF w Upper Heyford, Wielka Brytania.**

przywódcą – płk Kadafi. Sześć z nich odwiedziło lotnisko w Trypolisie, podczas gdy dalsze trzy atakowały obóz treningowy w Sidi Bilal, położony na zachód od stolicy Libii. Akcja ta miała większe znaczenie psychologiczne niż militarne, mimo to można ją uznać za najlepsze działanie jednostek USA po zakończeniu wojny w Wietnamie.

Po inwazji Iraku na Kuwejt, 2 sierpnia 1990 r., USA rozpoczęły operację Pustynna Tarcza w celu osłonięcia Arabii Saudyjskiej. Pierwszym użyciem skrzydłem USAF była jednostka z Lakenheath, licząca w pierwszym rzucie 19 samolotów F-111F skierowanych 25 sierpnia do Taif. Dalsze powiększanie sił doprowadziło do wzrostu liczby zaangażowanych maszyn do 66 sztuk, co zbliżyło się z rozpoczęciem 17 stycznia 1991 r. operacji Pustynna Burza. F-111 przeznaczone do prowadzenia działań ofensywnych, były wspierane przez 20 samolotów EF-111 Raven, stacjonujących w Taif w Arabii Saudyjskiej. Samoloty i załogi pochodziły z obu jednostek – z Upper Heyford i z Mountain Home. Równy nalatany w sumie 4401,4 godzin podczas wykonanych 825 misji bojowych.

Należąca do 390 ECS maszyna o numerze 66-0016, sterowana przez kpt. Jima Dentona z Brentem Brandonem jako EWO, zaliczyła nieoficjalne zwycięstwo pierwszej nocy konfliktu, doprowadzając do zniszczenia Mirage F1EQ. Jednak 14 lutego został utracony wraz z załogą samolot EF-111A o numerze 66-0023. Był on weteranem pierwszego boju F-111 w Tajlandii w czasie operacji Combat Lancer. Po zakończeniu wojny w Zatoce Perskiej USA pozostawily znaczącą liczbę samolotów taktycznych w Turcji i Arabii Saudyjskiej. Miało to przeciwdziałać ewentualnym samolotowym atakom Iraku w rejonie Zatoki Perskiej. Samoloty EF-111 Raven wspomagały obydwie te operacje. Pięć ravenów z Upper Heyford zostało przebazowanych do bazy lotniczej Incirlik w Turcji w celu udziału w operacji Provide Comfort. Do ONZ-towskiej operacji Southern Watch – nadzorowania strefy zakazanych lotów na południu Iraku poniżej 32 równoleżnika – zostało wyznaczonych sześć EF-111A, współdziałających z samolotami taktycznymi 4404 Composite Wing stacjonującymi w Dhahran. Te raveny pochodziły początkowo z 366 Wing z Mountain Home, później zaś z 27 Fighter Wing z Cannon. Podczas ataków na irackie pozycje obrony przeciwlotniczej 13 i 18 stycznia 1993 r. samoloty szturmowe były wspierane przez EF-111A, noszące oznaczenie kodowe „MO”. Obie operacje z udziałem samolotów EF-111 w Turcji i Arabii Saudyjskiej były kolejno zastąpione z jednostek w Mountain Home, a później, po centralizowaniu F-111 z bazy lotniczej Cannon.

Wojna elektroniczna z udziałem EF-111 z 27 FW, zakończyła się w czerwcu 1997 r., po wycofaniu trzech maszyn stacjonujących w bazie lotniczej Incirlik do macierzystej AFB Cannon. Podejrzewa się jednak, że samoloty te zostały tylko zastąpione przez maszynę Grumman EA-6 Prowler. Cztery EF-111A z Al Khafji w Arabii Saudyjskiej zostały w lipcu 1997 r. zastąpione przez maszyny EA-6B. Są one eksploatowane przez załogi z US Navy i USAF. To zastępowanie samolotów EF-111 przez maszynę



**EF-111A odgrywał główną rolę wspomagając powietrzne działania koalicji w czasie operacji Pustynna Burza. Był jedynym samolotem zdolnym zakłócić system obrony przeciwlotniczej Iraku, osłaniając zespoły szybkich samolotów penetrujących głębokie zaplecze w poszukiwaniu celów.**

ny Prowler zapowiadało większe zmiany dla całej floty tych pierwszych. W USAF podjęto decyzję o wycofaniu ze służby maszyn F-111, co stanowiło również wyrok na samoloty Raven. Koszty utrzymania stosunkowo nielicznej floty EF-111 nie znajdowały uzasadnienia w świetle tego, że należące do Navy maszyny EA-6 Prowler oferowały podobne możliwości zakłócania, posiadającą znaczną przewagę wynikającą

z możliwości przenoszenia pocisków AGM-88 HARM. Od końca 1996 r. pierwsze załogi EA-111 przebazowano do NAS Whidbey Island na przeszkolenie na EA-6B. Wszystkie późniejsze operacje zwalczania jednostek obrony prowadzone były przez połączone załogi. Samoloty EF-111 Raven zostały oficjalnie wycofane ze służby w USAF w kwietniu 1998 r., po krótkim, ale niezwykle aktywnym żywocie bojowym.

#### Jednostki używające EF-111A

##### 20 Fighter Wing

W dwóch etapach kariery samolotów Raven 20 Fighter Wing operowało, używając maszyn EF-111A. Samoloty 42 Electronic Combat Squadron 32 NATO-wskim oznaczeniem operacyjnych samolotów Raven – F-111 przyleciało do niego w okresie od 3 lutego 1984 r. do 30 czerwca 1985 r. Po tym terminie służbę przejęły maszyny z 66 ECW. Samoloty pozostały w Upper Heyford, po czym przyłączono je w czasie wojny w Zatoce Perskiej – od 25 stycznia 1991 r. do 20 TFW. W czasie tego konfliktu stacjonowały na lotniskach Incirlik i Taif. W lipcu 1992 r. 42 ECW został rozwiązany, a jego samoloty przekazano 366 Wing stacjonującemu w Mountain Home.

##### 27 Fighter Wing

Ograniczenie działalności USAF po zakończeniu zimy wojny odbyło się na realizację użycia F-111 skłujących w 27 Fighter Wing (oznaczenie ogonowe „CC”) stacjonujących w Cannon AFB w Nowym Meksyku. Coraz też uzupełnili w połowie 1980 r. projekt samoloty EF-111A z 420 ECS, stacjonującego do tej pory w Mountain Home. Nowa jednostka otrzymała oznaczenie 420 ECS.

##### 48 TFW (Provisional) – jednostka tymczasowa

W czasie operacji Pustynna Tarcza i Pustynna Burza jednostka 48 TFW miała przeprojektowane szkielet 13 EF-111A Raven z 390 ECS, stacjonujących w Mountain Home (od sierpnia 1990 r.) oraz pięć samolotów z 42 ECS z Upper Heyford (przeznaczono je do tej jednostki w pierwszym dniu wojny w Zatoce Perskiej).

##### 66 Electronic Combat Wing

1 lipca 1985 r. dowództwo nad 42 Electronic Combat Squadron zostało przejęte od 20 TFW przez 66 ECW. Mimo że dowództwo skrzydła stacjonowało w Sembach AB w Niemczech Zachodnich, maszyny EF-111A pozostały na lotnisku Upper Heyford w Anglii. Rozwinięto im też doposażone oznaczenie ogonowe „JH”. 42 ECS było dwukrotnie używane operacyjnie. Planowały raz w nocy z 14 na 15 kwietnia 1986 r. podczas operacji El Dorado. Udział wówczas wzięły cztery samoloty, jeden zapasowy – jak się okazało – pozostał w rezerwie przez cały czas misji przy lotniskach tarczkowych. Do misji przygotowane sześć samolotów, w tym jeden jako rezerwa rozpatrywał, ten jednak w ogóle nie został podniesiony w powietrze. Samoloty z 42 ECS zostały przydzielone

pod koniec 1980 r. do 7440 Wing (P) na lotnisku Incirlik do wykonywania działań podczas wojny w Zatoce. Pozostałe samoloty przyleciały do 48 TFW (P) w Taif. 25 stycznia był dzień zakończenia wojennych działań samolotów i ponownego przekazania dowództwa, tym razem z 66 ECW do 20 TFW.

##### 366 Wing

1 października 1981 r. 366 przynajmniej stał Fighter Wing. A 1 stycznia 1992 r. na jego skrońce do Wing. Wiosną tego roku rozlokowano dwa dywizyjny F-111A, z ich samoloty przekazano do 366 Wing w Davis-Monthan AFB, 11 września 1982 r. dywizyjoni posiadający EF-111A zmieniło oznaczenie na 429 ECS i w połowie 1983 r. przebazowano do Cannon, gdzie dołączyły do 27 FW, kierując to kompleksowe wykonanie zadań przez samoloty F-111 z jednej bazy. W tym czasie Mountain Home zostało wybrane za lotnisko bazowe pierwszego superdywizyjny USAF. W składzie 366 były teraz: jednostki posiadające F-16C Eagle, F-16E Eagle, F-16C Fighting Falcon, B-52G Stratofortress i KC-135R. Dla wspomniania działania tej jednostki szybką negocjacja EF-111A zostały przebazowane z lotniska Cannon.

##### 7440 Wing (Provisional)

Pod nazwą Proven Force kryła się operacja lotów wykonywanych z terenów Turcji podczas wojny w Zatoce Perskiej. Zadaniem tymi hierarchia kolejno utworzone 7440 Wing (P) stacjonujące w Incirlik. W skład tej jednostki wchodziły w większości maszyny należące do USAF. W operacji Proven Force brało udział także pięć EF-111A. Pochodziły one z 42 ECW/66 ECW. Dowództwo nad nimi przejął 20 TFW 28 lutego 1991 r.

##### USAF Air Warfare Center

Dwa EF-111A o numerach 66-0013 i EF-0048 zostały strzeżone do należącego do USAF Tactical Air Warfare Center (TAWC), wykonywane na nich cykle lotów próbnych i prace rozwojowe. Latający oddział tej jednostki nosił oznaczenie 4485 TS i bazował w Eglin. EF-111A latały jednak będąc w składzie dywizyjnego oddziału 4485 DS. 3 w Mountain Home AFB w Idaho. Mimo to nosiły oznaczenie ogonowe OT, należące do jednostki macierzystej. 1 czerwca 1982 r. TAWC uległo przeniesieniu na USAF Air Warfare Center (USAWC), od połowy 1982 r. aż do momentu rozpoczęcia operacji 26. 31 sierpnia 2000 r. 2 października jednostka 4485 TS została przemianowana na 85 TS.



**W tej formacji leżą dwa samoloty EF-111 Raven z Mountain Home w Idaho. Są one weteranami operacji Pustynna Burza, o czym świadczy oznaczenia pod przednią częścią kabiny.**

# BAC TSR.2

**Wyrzedzając pod każdym względem o lata samoloty swej kategorii, TSR.2 był technologicznym majstersztykiem, lecz powstał w niewłaściwym czasie i niewłaściwym miejscu. Jeszcze dziś rezygnacja z tej maszyny jest uważana za najgorszą decyzję, jaką kiedykolwiek podjął rząd brytyjski w sprawach lotnictwa.**

**Z**aden inny samolot nie stał się przyczyną takiej burzy argumentów, tylu artykułów, opinii, kontrowersji i zniewag, jak BAC TSR.2 (bodaj do czasu polskiego PZL I-22 Iryda). Wszystko to zaczęło się w okresie, gdy brytyjski rząd konserwatywistów poinformował, że RAF nie będzie już potrzebował żadnego załogowego samolotu bojowego. Ministrowie wykorzystali projekt TSR.2 jako swoisty bat podczas wdrażania reformy firm produkujących płatowce i silniki, wymuszający doprowadzenie do ich niechcianej fuzji. Zwiększyło to tylko problemy związane z powstawaniem samolotu. Ostatecznie, kiedy po latach wysiłków i poświęceń pokonano wreszcie wewnętrzne problemy i samolot zadziwiający świat poszybował w niebo, cały program został zniweczony przez rząd labourystów, który – wykazując wręcz niechęć do własnego przemysłu lotniczego – wolał kupować samoloty bojowe w USA.

Dla wykazania niedorzeczności pomysłów brytyjskiego sztabu lotnictwa w światowych realiach lat 50. konieczne jest przypomnienie, że jednym z samolotów szturmowych RAF jeszcze w połowie lat 90. był BAe/Blackburn Buccaneer, maszyna tak lubiana, iż załogi nie chciały słyszeć o jej wymianie na inny typ ...chyba że będzie to inny Buccaneer z nowocześniejszą awioniką...". Od 1954 do 1968 r. samolot ten budził ogromne emocje kierownictwa tegoż sztabu i wywoływał antagonizm między „granatowymi” a „niebieskimi” (kolory mundurow Royal Navy i Royal Air Force). Wynikało to stąd, że w połowie lat 50. RAF nie mógł pojąć, w jaki sposób Buccaneer zaprojektowany do lotów na wysokości grzbietów fal oraz zrzucania bomb atomowych na krążowniki mógłby zostać zmodyfikowany do lotów na wysokości wierzchołków drzew oraz fotografowania czy bombardowania celów lądowych. Sztab lotnictwa odstąpił od zapisanego w swych wymaganiach życzenia, aby Buccaneer nie był brany pod uwagę. A kiedy OR.339 (339 Ogólne Wymagania Operacyjne) zostały ostatecznie sprezyconowane w maju 1957 r., mowa w nich była o nowoczesnej nawigacji bezwładnościowej, radarze śledzenia rzeźby terenu, naddźwiękowej prędkości w locie na małej wysokości i prędkości 2 Ma na dużej wysokości, a także o zastosowaniu – w miarę możliwości – pomysłowej metody operowania ze skrajnie krótkich lotnisk – nie przygotowanej nawierzchni pasów startowych.

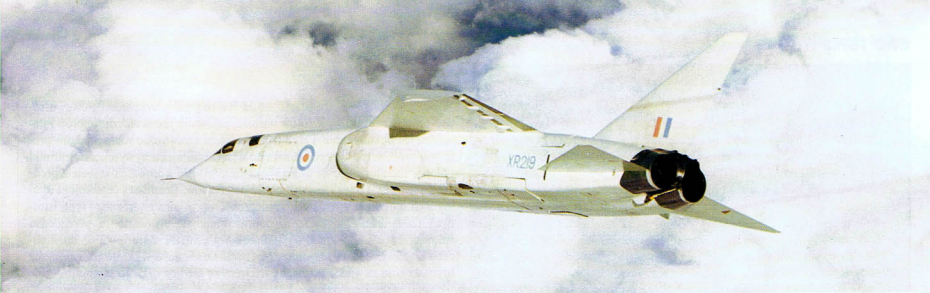
*Pierwszy start z Boscombe Down 27 września 1964 r. z załogą „Bee” Beamont (pilot) i Don Bowen (nawigator). Choć dopalacze działają normalnie, lot ten stwarzał ryzyko, ponieważ w tamtym czasie silniki nie były jeszcze w pełni dopracowane i mogły eksplodować przy ciągu powyżej 97%.*

Niemal wszystkie – z 18 dużych firm produkujących samoloty opracowały projekty wstępne. Nie było ograniczeń co do zastosowania nowoczesnych silników z dopalaczami. Wówczas tylko jeden z tych zakładów, English Electric, produkował wojskowe samoloty naddźwiękowe, a przedłożony przez tę firmę projekt P.17A był poprawny merytorycznie. Ponadto współpracowała ona z wytwórniami Short Brothers, która zaproponowała własną wersję samolotu VTOL (Vertical Take-Off and Landing – pionowy start i lądowanie) P.17D, który mógł startując pionowo wykonywać poza tymi samymi co tamten zadaniami, dodatkowo cały szereg innych misji w różnych sytuacjach taktycznych nad lądem i morzem. Niezależnie od tego, czy P.17D byłby przyjęty i zamówiony przez wszystkie trzy rodzaje sił zbrojnych, P.17A okazał się wystarczająco dopracowanym projektem, aby wprowadzić go do dywizjonów RAF, znacznie szybciej i taniej niż kosztowałoby doprowadzenie do końca programu zakładającego współpracę i wymaganego decyzji politycznych. Wreszcie, po długich targach i wymianie argumentów, 1 stycznia 1959 r., został zawarty kontrakt z zakładami English Electric i Vickers Armstrong, przynajmniej im po 50% udziału w realizacji programu. Mimo protestów obu firm zrezygnowano o wybranie już silnika Rolls-Royce na korzyść silnika Olympus 22R, którego opracowaniem miały się zająć wspólnie firmy Bristol i Armstrong Siddeley. W ciągu roku wytwórcy płatowca wraz z innymi producentami lotniczymi utworzyli British Aircraft Corporation (BAC), podczas gdy firmy produkujące silniki doprowadziły do powstania Bristol Siddeley Engines Ltd (BSEL).

W międzyczasie wymagania OR.339 zostały uzupełnione: nowe OR.343 zawierały już możliwość przenoszenia nowoczesnych systemów rozpoznania, w tym radarów obserwacji bocznej, pracujących na falach o długości 3 cm, radarów obserwacji ukośnej, pracujących na falach o długości około 1,8 cm, systemu obserwacji w podczerwieni, a także zastosowania klap z nadmuchem o wysokiej nośności wraz z niskociśnieniowym ogumieniem kół, co w połączeniu z wielkim ciągiem silników miało zapewnić zdolność do operowania z krótkich pasów startowych o nieutwardzonej nawierzchni. Oznaczenie TSR.2 początkowo znaczyło Tactical Support and Reconnaissance (wsparcie taktyczne i rozpoznanie), później jednak skrót ten rozumiano jako Tactical Strike and Reconnaissance (uderzenia taktyczne i rozpoznanie). Istnieje nie poparta żadnym dokumentem zgodność co do tego, iż numer 2 wybrano dlatego, że nowy samolot miał zastąpić bombowce Canberra, które z tego powodu otrzymały oznaczenie TSR.1.

Zamiast ułatwić nowym grupom przemysłowym przystąpienie do prac, cały projekt spowodował karykaturalny wzrost biurokracji i powstanie licznych,





rozbudowanych ponad wszelką miarę komitetów, studiujących każdy szczegół konstrukcji i ciągle odwołujących decyzje. Upieranie się przy planowaniu zintegrowanego systemu uzbrojenia było przejęciem najgorszych amerykańskich cech zarządzania bez jakichkolwiek korzyści. Nawet kwestia, gdzie powinien się odbyć pierwszy lot, stała się przyczyną niezgodności przez cztery i pół roku. Wybrany pilot doświadczalny, R.P. „Bee” Beamont z English Electric, nie był zadowolony z pomysłu, by pierwszy start odbył się z pasa o długości 2195 m w Wisley, i został kompletnie zaskoczony punktem widzenia Vickersa, sugerującym, że pierwszy TSR.2 powinien wystartować wprost przed wytwórni, ze środkowej części toru wyścigowego w Brooklands o zaledwie 1190 m długości.

### Wypadek z silnikiem

Jeden z tytułów prasowych ujawnił, że budowę TSR.2 rozpoczęto po tym, jak 3 grudnia 1962 r. bombowiec Vulcan B.Mk 1 (XA894) eksplodował na ziemi w Bristolu. A naprawdę było tak, że ogromny silnik dla TSR.2, bezpośredni poprzednik silnika zastosowanego w samolocie Concorde, wyposażony w rozwinięty wlot powietrza i zamontowany do dokonania prób w locie pod bombowcem Vulcan, rozleciał się podczas kołowania. W wyniku badań stwierdzono, że wielki drążony wał wirnika niskiego ciśnienia był pobudzany do drgań przez „uderzenia” powietrza chłodzącego o wysokiej częstotliwości i „dzwonił jak dzwon”. Spowodowało to szybkie niszczenie zmechanizowane, które przy pełnym obciążeniu doprowadziło do katastrofalnych skutków. Następny samolot z takim silnikiem ściał dach nad budynkiem, w którym przeprowadzono jego próby. Kiedy w 1964 r. w Weybridge ruszyła linia montażowa pierwszych 20 (z początkowo 9 zamówionych) prototypów do badań i pierwszych 30 samolotów seryjnych, ujawniły się liczne nie dające o sobie dotychczas znać problemy. Dotyczyły one również silnika, który został częściowo przeprojektowany. Zgodzono się, że byłyby możliwe jeden lot próbny z nie zmodyfikowanymi silnikami, lecz drugi lot musiałby się odbyć z bezpieczniejszymi silnikami Olympus, w których wprowadzone zostaną wszelkie konieczne zmiany. Poza tym pierwsza para silników po prostu nie pasowała do wnętrza płatowca i konieczne były pospieszne jego modyfikacje w celu pomieszczenia wszystkich wystających akcesoriów w skrajnie ciasnym przedziale silnikowym. Do tego jeszcze po podjęciu prób nazemnych wystąpiły silne drgania, których wyeliminowanie zajęło inżynierom wiele czasu. Problemy stwarzało także podwozie jeszcze nie dostosowane do chowania i spadochron hamujący, który po wypuszczeniu ulegał uszkodzeniom w strumieniu powietrza.

Niemal każda pojedyncza część TSR.2 była nie tylko całkowicie nowa, lecz też wykraczała poza dotychczasowe doświadczenie brytyjskiego przemysłu lotniczego (choć niekoniecznie amerykańskiego, a cyfrowy komputer był rozwinięciem licencyjnego pionierskiego Autonetics Verdan, po raz pierwszy zastosowanego w samolocie North American A-5 Vigilante). Graniczyło z cudem, że niemal wszystko to zmieściło się w masywnym kadłubie i cienkich skrzydłach białego XR219 – pierwszego prototypu TSR.2 – kiedy Beamont kolował do pierwszego lotu 27 września 1964 r.

Pod wieloma względami TSR.2 przypominał powiększonego Lockheeda F-104 Starfighter, ze swymi małymi skrzydłami o dużym obciążeniu powierzchni i skutecznymi kłapami z nadmuchem, a 80% z 25 404 litrów paliwa wewnętrznie mieściło się w kadłubie. W przeciwieństwie do F-104 skrzydło miało jednak konwencjonalny profil z zaokrągloną krawędzią natarcia, a jego obrys został zbliżony do delfina. Krawędź natarcia była stała (bez słotów), a końcówki ostro zagięte ku dołowi pod kątem 30° (dzięki czemu główna część skrzydła nie musiała mieć ujemnego wzniosu, powodującego niekorzystne interferencje z opływem usterzenia poziomego). Całą rozpiętość krawędzi spływu głównej

**Wzmianka o wielkich możliwościach TSR.2 pod względem prędkości została zamieszczona pod tym zdjęciem, wykonanym podczas lotu z lotniska w Warton w lutym 1965 r. Intensywny opływ skrzydeł powodował powstawanie utrzymujących się, stale widocznych wirów schodzących z końcówek. Cień jednego z nich widać nawet na płytowym usterzeniu pionowym. Prędkość naddźwiękowa mogła być łatwo osiągnięta „na zimno” – tj. bez włączania dopalaczy silników.**

części skrzydła zajmowały bardzo skuteczne kłapy, wychylane na 35° (przy lądowaniu) lub na 50° (maksymalnie), wyposażone w nadmuch powierzone pobieranym z upustów sprężarki silników. Wszystkie trzy powierzchnie usterzeń były płytowe, a płyty usterzenia poziomego mogły być wychylane różnicowo, pełniąc rolę lotek (tzw. tailerons).

Zastosowana awionika charakteryzowała się możliwościami nawet zbliżonymi do dzisiejszej, lecz pod koniec XX w. musi się wydawać straszliwie skomplikowana. Centralny komputer cyfrowy Verdan z pomocniczymi procesorami koordynował dane nadchodzące z platformy bezładnościowej, radaru Dopplera, radaru skierowanego do przodu i radiowysokościomierza, umożliwiając automatyczne śledzenie rzeźby terenu w locie z prędkością dźwięku na wysokości 61 m. Programowanie lotu odbywało się przed startem, a dane zakodowane na taśmie dziurkowanej wprowadzono do komputera jeszcze przed rozruchem silników. Obie kabiny zostały wyposażone w nowoczesne wskaźniki ekranowe (monitory podobne do telewizyjnych), zaś pilot dysponował wskaźnikiem przeziernym HUD (Head-up Display) zamieszczonym na linii wzroku, który był stosowany także przy większości sposobów sterowania uzbrojeniem. Dla długotrwałych misji przewidziano dodatkowe wejścia sygnałów z radarów bocznej i skośnej obserwacji, służących do rozpoznania. Wszystkie dane z rozpoznania mogły być doprowadzone do postaci cyfrowej i zarówno zapisane w rejestratorze pokładowym, jak i przekazane do stacji nazemnych, z wykorzystaniem łączności satelitarnej. Dane potrzebne do sterowania samolotem przechodziły przez pilota automatycznego i system wzmocnienia stateczności, a wychyłanie powierzchni sterowych zapewniał zwielokrotniony czteroobwodowy system sterowania hydraulicznego. Gwarantował on poziom bezpieczeństwa odpowiedni dla lotów z dużą prędkością na małej wysokości.

### Naddźwiękowa prędkość na małej wysokości

Zasadnicze uzbrojenie miało być w całości przenoszone w długiej wewnętrznej komorze kadłubowej, znajdując się pod zbiornikami paliwa i pomiędzy komorami dwukolowych zespołów podwozia głównego, których koła usytuowano w tandem (w sposób „rowerowy”). Dzięki zastosowaniu dwóch podwieszeń pod każdym skrzydłem ładunek uzbrojenia mógł zostać podwojony; podwieszenia wewnętrzne dostosowano przy tym do podwieszania dodatkowych odrzucanych zbiorników paliwa. Cały projekt był optymalizowany do długotrwałych lotów z prędkością okółodźwiękową na bardzo małej wysokości. Większość samolotów, szczególnie projektowanych jako myśliwce (na przykład McDonnell Douglas F-15 Eagle czy Dassault Mirage), nie była do tego zdolna. Ich poziom drgań w takich warunkach lotu sprawiał, iż załoga nie była w stanie spełniać swych podstawowych zadań, a trwałość zmechanizowana struktury płatowca gwałtownie spadała. TSR.2 miał tak małe skrzydło, że lot był spokojny, ponieważ przy dużym obciążeniu powierzchni nośnej reakcja samolotu na podmuchy i inne oddziaływania atmosferyczne jest silnie tłumiona. Długi kadłub zaprojektowano w taki sposób, by kabina załogi znalazła się w węzle drgań aeroelastycznych jego konstrukcji, tj. tam, gdzie amplituda tych drgań jest teoretycznie równa zeru, pozostając „w spokoju”, gdy reszta kadłuba drgała. Pod każdym względem TSR.2 odpowiadał parametrom samolotów z lat 80., oczywiście z wyjątkiem awioniki i urządzeń walki elektronicznej, które w jego czasach znajdowały się w stanie porównywalnie gorszym, aniżeli osiągnięty przez RAF

w 1944 r. TSR.2 był niezrównany jako system penetracji i przenoszenia na małej wysokości, choć w porównaniu z samolotami z lat 80. miał znacznie bardziej „palniwiczne” silniki, przez co w misjach dalekiego zasięgu potrzebował więcej dodatkowego paliwa, niż mógł unieść. To z kolei było przyczyną znacznej masy startowej, przy której krótki start osiągnięto dzięki wprost brutalnie wielkiemu cięgowi silników i zastosowaniu bardzo skutecznych klap skrzydłowych z nadmuchem.

Podczas pierwszego startu sytuacja wyglądała zupełnie inaczej z powodu licznych ograniczeń nałożonych na nie zmodyfikowane silniki. Ale Beamont i nawigator Don Bowen mieli dobry lot, który oczywiście nie odbywał się w Brooklands, lecz z głównego pasa startowego w Boscombe Down. Niezbędne modyfikacje silników spowodowały udumieszczenie opóźnienie, które przeciwnicy projektu usiłowali wykorzystać do udowodnienia, że cały samolot źle zaprojektowano. Zespół napędowy nadal pozostał jedynym poważnym utrapieniem, choć zastosowano wiele środków w celu usunięcia jego wad i ograniczeń. Do wad zaliczają się niesprawność głównej pompy paliwowej jednostki z silników, powodująca tak gwałtowne zmiany ciągu i drgania wysokiej częstotliwości, że oczy Beamonta wpadły w oszołopą, w wyniku czego wpisał on w swym sprawozdaniu z próby, rzadko przez siebie używane sformułowanie „nieznośne”.

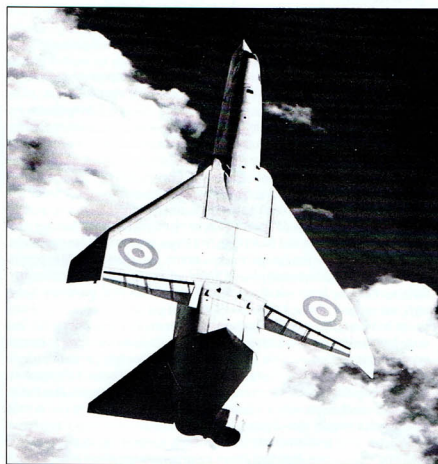
Długość przedniej części kadłuba TSR.2 można docenić oglądając go, zwłaszcza z przodu. Dwuosobowa załoga została umieszczona w strukturalnym węźle drgań, co umożliwiło loty w podmuchach spotykanych na małej wysokości przy pełnym ciągu, na które odpowiedź konstrukcji są niewielkie drgania. Tą cechą TSR.2 przewyższa większość wszystkich współczesnych samolotów uderzeniowych, z wyjątkiem maszyn o zmiennej geometrii skrzydeł.

W swym 14 locie samolot przeleciał do Warton, gdzie urządzono główny ośrodek prób, a częstotliwość lotów wzrosła, podobnie jak skuteczność prób i nacisk na ich dokonywanie. Przed tym przelotem sprawdzono wiele punktów programu prób, w tym ruchom silnika po wyłączeniu z dużej wysokości, warunki oblodzenia, nawigację na dużej wysokości, łatwość sterowania w locie z prędkością naddźwiękową i niezawodność przyrządów. Beamont i jego kolega Jimmy Dell denerwicznie wykazywali konieczność wprowadzenia różnego typu istymnych modyfikacji lub dalszych dopracowań. Nie stworzyło to precedensu sprawiając, że nadal istniał wyjątkowo ostry kontrast w stosunku do doświadczonych z amerykańskim samolotem General Dynamics F-111, uważanym przez brytyjski rząd za wielce pożądaną alternatywę dla brytyjskiego samolotu.

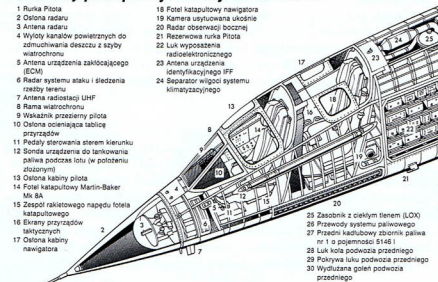
**Kapryś – F-111**

Zasadnicza, oficjalnie podawana przyczyna „skreślenia” TSR.2 z produkcji było to, że F-111 ma być znacznie tańszy, co jednak okazało się naiwnością. W przypadku uruchomienia produkcji 150 samolotów, cena TSR.2 osiągnęłaby 750 mln funtów, a w przypadku F-111K określano ją na „prawie 300 mln funtów mniej”.

Oglądając XR219 z góry można zauważyć, że skrzydła i usterzenie mają dość znaczącą powierzchnię. Wynosi one 65 m<sup>2</sup>, a więc trzykrotnie więcej niż u „Spittfire’a”, który miał prawie taką samą rozpiętość. Poza tym samolot wygląda tak, jakby się składał z samego tylko „nosa”. Jego długość jest większa niż jakiegokolwiek samolotu RAF z okresu II wojny światowej.



**Przekrój perspektywiczny BAC TSR.2**



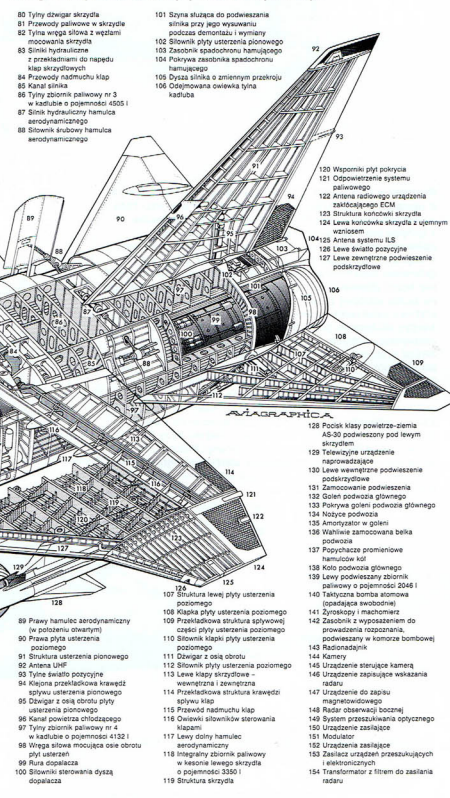
- 1 Rurka Pitota
- 2 Osłona radaru
- 3 Antena radaru
- 4 Wyjście kabinowe powietrznych do odumowania ciśnienia z szybki wlotów
- 5 Antena urządzenia zamaskującego (ICM)
- 6 Hełm systemu silnika i śledzenia
- 7 Ramki steru
- 8 Rama wlotu powietrza
- 9 Wlot powietrza do silnika
- 10 Osłona osłaniająca tablicę przyrządów
- 11 Hełm sterowania sterami kierunkowymi
- 12 Sonda urządzenia do lądowania
- 13 Osłona kabiny pilota
- 14 Fotel katapultowy Martin-Baker
- 15 Zespół rakietowego napędu fotela katapultowego
- 16 Elementy przyrządów kabinowych
- 17 Osłona kabiny nawigatora
- 18 Fotel katapultowy nawigatora
- 19 Kabinę opuszczaną siłowo
- 20 Radar obserwacji bocznej
- 21 Rezerwuuar tona Pitota
- 22 Luk wyposażenia radiolokacyjnego
- 23 Antena urządzenia zamaskującego (ICM)
- 24 Aparatury wlotu systemu klimatyzacyjnego
- 25 Zaskobnik z cełkiem linem (LCN)
- 26 Wzrostki podłogi
- 27 Przekładni katapultowy zbiornik paliwa nr 1 (o pojemności 3148)
- 28 Luk kabiny podłogi przedniego
- 29 Wyłazła goleni podłogi przedniego
- 30 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 31 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 32 Zbiornik oleju podłogi przedniego
- 33 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 34 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 35 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 36 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 37 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 38 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 39 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 40 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 41 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 42 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 43 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 44 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 45 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 46 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 47 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 48 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 49 Rurka kabiny podłogi przedniego
- 50 Zamocowanie przedniego pomocniczego zbiornika skrzydła do struktury kadłuba
- 51 Antena radiolokacyjnej W w kierunku natarcia skrzydła
- 52 Półkula podłogi głównego sprzętu usterzenia pomocniczego z mocowaniem przedniego zbiornika skrzydła
- 53 Mocowanie przedniego zbiornika skrzydła
- 54 Mocowanie przedniego zbiornika skrzydła
- 55 Struktura kadłuba natarcia skrzydła
- 56 Prawy pomocniczy zbiornik paliwowy o pojemności 3048
- 57 Przewody paliwowe w skrzydłach
- 58 Węzeł mocowania awersyjnego podwozienia podskrzydłowego
- 59 Przekładni katapultowy zbiornik paliwa nr 2 (o pojemności 465)
- 60 Lewy wlot powietrza do silnika
- 61 Silnik napędu ciała osłonowego wlotu
- 62 Przewód powietrza zomuchowego wlotu przyściennej z podłogi
- 63 Pomocnicza osłona powietrza
- 64 Ogrzewanie wlotu części podłogi w kierunku wlotu powietrza
- 65 Węzeł podłogi do zamocowania wlotu przyściennej
- 66 Lampa antyrozpryskowa
- 67 Półkula kadłubowa do zbiornika paliwowego
- 68 Prawy wlot powietrza do silnika
- 69 Kadłubowy przedni zbiornik paliwa nr 2 (o pojemności 465)
- 70 Środkowe obłogi kadłuba skrzydła
- 71 Podwozie struktury skrzydła w jego płaszczyźnie symetrii
- 72 Węzeł mocowania awersyjnego podwozienia podskrzydłowego
- 73 Komora bombowa
- 74 Osłona przedniego goleni podłogi
- 75 Silnik sterowania podwoziem z ujemnym wrotaniem
- 76 Przewody paliwowe skrzydła
- 77 Silnik turbopropellerowy Bristol Siddeley Oryon 20R
- 78 Zbiornik hydrauliczny
- 79 Zbiornik systemu wyzwalania wody o pojemności 384 l
- 80 Prawy obłogi kadłuba skrzydła
- 81 Przewody paliwowe w skrzydłach
- 82 Węzeł mocowania awersyjnego podwozienia podskrzydłowego
- 83 Silnik hydrauliczny z przekładnią do napędu klapy skrzydłowej
- 84 Przewody nadmuchu kłapy
- 85 Kanał silnika
- 86 Tylny zbiornik paliwowy nr 3 w kadłobie o pojemności 4053
- 87 Silnik hydrauliczny hamulca aerodynamicznego
- 88 Silnik hydrauliczny hamulca aerodynamicznego
- 89 Prawy hamulec aerodynamiczny
- 90 Prawy hamulec aerodynamiczny
- 91 Prawy hamulec aerodynamiczny
- 92 Antena UHF
- 93 Tylny zespół usterzenia
- 94 Kłojka przekładowa krawędzi sprzętu usterzenia pomocniczego
- 95 Dźwign z osią obrótu przy usterzeniu pomocniczym
- 96 Kanał powietrza otwierającego
- 97 Tylny zbiornik paliwowy nr 4 w kadłobie o pojemności 4132
- 98 Węzeł mocowania osi obrótu przy usterzeniu
- 99 Włók doposażania
- 100 Silnik sterowania dźwignią doposażania
- 101 Szyna służąca do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 102 Silnik hydrauliczny
- 103 Zaskobnik sprężarki turbopropellerowej
- 104 Półkula zaskobnika sprężarki turbopropellerowej
- 105 Dźwign silnika z ominiernym przekreśleniem
- 106 Ciężarówka osłona tylna kadłuba
- 107 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 108 Silnik hydrauliczny
- 109 Zaskobnik sprężarki turbopropellerowej
- 110 Półkula zaskobnika sprężarki turbopropellerowej
- 111 Dźwign z osi obrótu
- 112 Silnik hydrauliczny
- 113 Lewy zespół usterzenia pomocniczego
- 114 Przekładni katapultowy zbiornik paliwa nr 4
- 115 Osłona silnika sterowania podwoziem z ujemnym wrotaniem
- 116 Osłona silnika sterowania podwoziem z ujemnym wrotaniem
- 117 Lewy dźwign hamulca aerodynamicznego
- 118 Innelegary zbiornik paliwowy w kadłobie lewego skrzydła o pojemności 3300 l
- 119 Struktura skrzydła
- 120 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 121 Silnik hydrauliczny
- 122 Zaskobnik sprężarki turbopropellerowej
- 123 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 124 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 125 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 126 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 127 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 128 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 129 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 130 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 131 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 132 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 133 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 134 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 135 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 136 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 137 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 138 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 139 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 140 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 141 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 142 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 143 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 144 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 145 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 146 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 147 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 148 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 149 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 150 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 151 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 152 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 153 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 154 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 155 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 156 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 157 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 158 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 159 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 160 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 161 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 162 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 163 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 164 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 165 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 166 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 167 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 168 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 169 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 170 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 171 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 172 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 173 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 174 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 175 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 176 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 177 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 178 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 179 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 180 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 181 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 182 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 183 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 184 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 185 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 186 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 187 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 188 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 189 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 190 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 191 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 192 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 193 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 194 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 195 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 196 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 197 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 198 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 199 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 200 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany

W rzeczywistości, gdy już zaawansowana była sprawa ich zakupu, cena nieoczekiwanie okazała się o około 100% wyższa. RAAF (Royal Australian Air Force – lotnictwo wojskowe Australii) zdecydowało się kupić F-111 zamiast TSR.2 i ostatecznie zapłaciło trzykrotnie więcej niż uzgodniono, przy dziesięcioletnim opóźnieniu, spowodowanym usuwaniem wszystkich stwierdzonych usterek. Porzucenie koncepcji TSR.2 przy akompaniowaniu jawnej propagandy szerzonej dla uzasadnienia dzieła zniszczenia, doprowadziło do sytuacji, w której brytyjski przemysł lotniczy i elektroniczny (najbardziej produkujący wśród innych narodowych dziedzin przemysłowych) znalazł się w okolicznościach prowadzących do jego upadku. Od tamtego czasu nie powstał już zdan całkowicie brytyjski samolot bojowy i nadal nie zapowiada zmiany tego stanu rzeczy.

W miesięczniku Aeroplane Monthly w latach 80. pilot Beamont napisał: „Większość zasadniczych zadań przewidzianych dla TSR.2 w latach 60. nie może być nadal praktycznie wypełniana na Zachodzie (przez jeden typ samolotu – przyp. red.). Choć nie wprowadzono go do służby tak jak planowano, RAF powinien posiadać takie możliwości i zachować alternatywę odstraszania okrętów podwodnych, a ponadto jak najlepiej docenić zdolność do obrony Zjednoczonego Królestwa i obrony morskiej w promieniu znacznie większym niż to zapewniał znamienny, lecz tylko o taktycznym zasięgu samolot Tornado, wchodzący właśnie do służby”.



Pierwszym lotem dokonywanym w wyszczuplonym podwoziem, tak jak na tym zdjęciu. Widak klapy wychylone na 35°, lecz oczywiście z nieczynnym nadmuchem. Dodatkowe chwytaki powietrza za wlotami pozostały otwarte, dostarczając większej ilości powietrza koniecznego do prawidłowego spalania paliwa przy wysokiej mocy. Są one źródłem sporego oporu aerodynamicznego, dlatego na większości zakresu prędkości lotu są zamknięte.



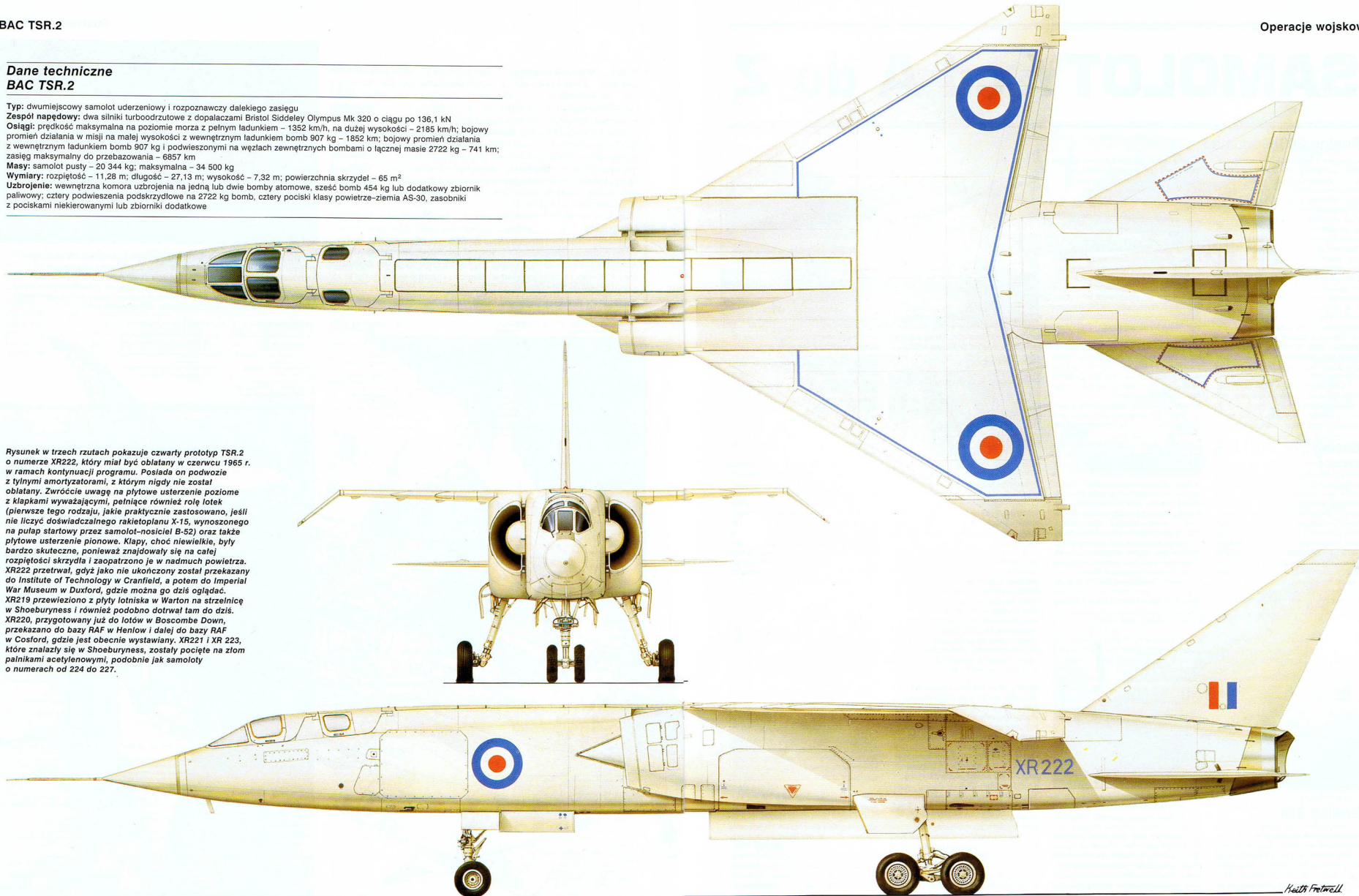
- 101 Szyna służąca do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 102 Silnik hydrauliczny
- 103 Zaskobnik sprężarki turbopropellerowej
- 104 Półkula zaskobnika sprężarki turbopropellerowej
- 105 Dźwign silnika z ominiernym przekreśleniem
- 106 Ciężarówka osłona tylna kadłuba
- 107 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 108 Silnik hydrauliczny
- 109 Zaskobnik sprężarki turbopropellerowej
- 110 Półkula zaskobnika sprężarki turbopropellerowej
- 111 Dźwign z osi obrótu
- 112 Silnik hydrauliczny
- 113 Lewy zespół usterzenia pomocniczego
- 114 Przekładni katapultowy zbiornik paliwa nr 4
- 115 Osłona silnika sterowania podwoziem z ujemnym wrotaniem
- 116 Osłona silnika sterowania podwoziem z ujemnym wrotaniem
- 117 Lewy dźwign hamulca aerodynamicznego
- 118 Innelegary zbiornik paliwowy w kadłobie lewego skrzydła o pojemności 3300 l
- 119 Struktura skrzydła
- 120 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 121 Silnik hydrauliczny
- 122 Zaskobnik sprężarki turbopropellerowej
- 123 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 124 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 125 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 126 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 127 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 128 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 129 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 130 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 131 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 132 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 133 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 134 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 135 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 136 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 137 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 138 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 139 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 140 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 141 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 142 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 143 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 144 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 145 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 146 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 147 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 148 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 149 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 150 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 151 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 152 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 153 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 154 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 155 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 156 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 157 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 158 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 159 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 160 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 161 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 162 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 163 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 164 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 165 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 166 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 167 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 168 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 169 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 170 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 171 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 172 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 173 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 174 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 175 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 176 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 177 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 178 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 179 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 180 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 181 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 182 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 183 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 184 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 185 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 186 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 187 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 188 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 189 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 190 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 191 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 192 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 193 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 194 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 195 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 196 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 197 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 198 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 199 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany
- 200 Włók służący do podwozienia silnika przy jego wstawianiu podwozia demontażu i wymiany



### Dane techniczne BAC TSR.2

Typ: dwumiejscowy samolot uderzeniowy i rozpoznawczy dalekiego zasięgu  
**Zespół napędowy:** dwa silniki turbodźrutowe z dopalaczami Bristol Siddeley Olympus Mk 320 o ciągu po 136,1 kN  
**Osiągi:** prędkość maksymalna na poziomie morza z pełnym ładunkiem – 1352 km/h, na dużej wysokości – 2185 km/h; bojowy promień działania w misji na małej wysokości z wewnętrznym ładunkiem bomb 907 kg – 1852 km; bojowy promień działania z wewnętrznym ładunkiem bomb 907 kg i podwieszonymi na węzłach zewnętrznych bombami o łącznej masie 2722 kg – 741 km; zasięg maksymalny do przebazowania – 6857 km  
**Masy:** samolot pusty – 20 344 kg; maksymalna – 34 500 kg  
**Wymiary:** rozpiętość – 11,28 m; długość – 27,13 m; wysokość – 7,32 m; powierzchnia skrzydeł – 65 m<sup>2</sup>  
**Uzbrojenie:** wewnętrzna komora uzbrojenia na jedną lub dwie bomby atomowe, sześć bomb 454 kg lub dodatkowy zbiornik paliwowy; cztery podwieszenia podskrzydłowe na 2722 kg bomb, cztery pociski klasy powietrze–ziemia AS-30, zasobniki z pociskami niekierowanymi lub zbiorniki dodatkowe

Rysunek w trzech rzutach pokazuje czwarty prototyp TSR.2 o numerze XR222, który miał być oblatany w czerwcu 1965 r. w ramach kontynuacji programu. Posiada on podwozie z tylnymi amortyzatorami, z którym nigdy nie został oblatany. Zwróćcie uwagę na płytowe usterzenie poziome z klapkami wyważającymi, pełniące również rolę lotek (pierwsze tego rodzaju, jakie praktycznie zastosowano, jeśli nie liczyć doświadczalnego raketoplanu X-15, wynoszonego na pułap startowy przez samolot-nosiciel B-52) oraz także płytowe usterzenie pionowe. Klapy, choć niewielkie, były bardzo skuteczne, ponieważ znajdowały się na całej rozpiętości skrzydła i zaopatrzone je w nadmuch powietrza. XR222 przetrwał, gdyż jako nie ukończony został przekazany do Institute of Technology w Cranfield, a potem do Imperial War Museum w Duxford, gdzie można go dziś oglądać. XR219 przewieziono z płyty lotniska w Warton na strzelnicę w Shoeburyness i również podobno dotarł tam do dziś. XR220, przygotowany już do lotów w Boscombe Down, przekazano do bazy RAF w Henlow i dalej do bazy RAF w Cosford, gdzie jest obecnie wystawiany. XR221 i XR 223, które znalazły się w Shoeburyness, zostały pocięte na złom palnikami acetylenowymi, podobnie jak samoloty o numerach od 224 do 227.



# SAMOLOTY od A do Z

## Boeing 200 Monomail

W związku z wzdostawianym zainteresowaniem samolotami do przewozu frachtu i poczty Boeing rozpoczął w 1929 r. prace nad bardziej nowatorskim samolotem, mającym zapewnić doskonałe osiągi. **Boeing 200 Monomail** był dolnopłatem z wolnonośnym skrzydłem, którego osiągi stanowiły wynik wielu innowacji. Zastosowanie wolnonośnego skrzydła wyeliminowało opory stwarzane przez zastrzały, wsporniki i taśmy, zwykle usztywniające komorę skrzydeł. Półskorupowy kadłub zapewniał bardziej opływowe kształty. Chowane częściowo podwozie z tylnym kółkiem miało po schowaniu większą część konstrukcji ukrytą w obrysie skrzydła. Gwiazdowy silnik Pratt & Whitney Hornet B osłonięty został pierścieniem zmniejszającym opory opływu. Samolot zachował niektóre cechy poprzedniej wersji 40; otwartą kabinę pilota, przesuniętą zdecydowanie do tyłu, i przedział ładunkowy, umieszczony w przedniej części kadłuba.

Po pierwszym locie 6 maja 1930 r. samolot był użyty do kilku lotów testowych i eksperymentalnych, po czym w lipcu 1931 r. wszedł do służby w Boeing Air Transport, obsługując trasę San Franci-

**Boeing 200 Monomail był pod wieloma względami nowatorską konstrukcją. Po jakimś czasie został przerobiony na osiemnastoosobowy pasażerski samolot transportowy, któremu nadano oznaczenie Boeing 221A. W tej wersji testowano go ze stałym, opłoflowanym podwoziem.**

co-Chicago. Nowoczesna budowa tej maszyny legła u podstaw konstrukcji eksperymentalnych bombowców Boeing 214 i 215 oraz dwóch wariantów podstawowej, transportowej wersji cywilnej.

### Warianty

**Boeing 221 Monomail:** pojedynczy egzemplarz, bardzo zbliżony do wersji 200 Monomail. Nowa konstrukcja miała kadłub przedłużony o 0,2 m i zmniejszoną pojemność przedziału towarowego z 1043 kg do 340 kg. W zamian stworzono zamkniętą kabinę pasażerską z miejscami do przewozu 6 pasażerów. Pierwszy lot odbył się w sierpniu 1930 r., po czym samolot wszedł w skład floty Boeing Air Transport.

**Boeing 221A:** oznaczenie przyznane wersji 200 i 221 po przedłużeniu kadłuba w celu zwiększenia liczby przewożonych pa-

czółków załogi i uzbrojenie. W celu zmniejszenia liczebności załogi kadłub został wydłużony w części przed skrzydłem. Bombardier-strzelec siedział w samym dołobie, tuż za nim w wnętrzu samolotu zlokalizowano stanowisko radiopercatora. Dalej ku tyłowi, ustawione w tandem, mieściły się oddzielne kabiny pilotów. Za krawędzią spływu skrzydła była czwarta, otwarta kabina dla tylnego strzelca. Ładunek bomb o łącznej masie 1025 kg można było podzielić między wewnętrzny, zlokalizowaną w kadłubie, komorę bombową i zewnętrzne węzły podskrzydłowe.

Pierwszy wystartował **Boeing 215**. Do jego napędu użył dwóch silników gwiazdowych Pratt & Whitney R-1860-13 z mocą



sązarów do 8. Oba samoloty obsługiwały połączenie między Cheyenne i Chicago

w barwach świeżo utworzonego przez Boeinga przewoźnika United Air Lines.

### OPIS TECHNICZNY Boeing 200

**Typ:** jednomiejscowy samolot do przewozu frachtu i poczty.

**Zespół napędowy:** silnik gwiazdowy Pratt & Whitney Hornet B o mocy 423 kW (575 KM).

**Osiągi:** prędkość maksymalna – 254 km/h, prędkość przelotowa – 217 km/h, pułap – 4265 m, zasięg – 853 km.

**Masy:** pustego samolotu – 2158 kg, maksymalna do startu – 3629 kg.  
**Wymiary:** rozpiętość – 18,02 m, długość – 12,56 m.

## Boeing 214, 215 i 216

W 1930 r. Boeing rozpoczął finansowaną własnym sumptem konstrukcję samolotu bombowego w nadziei, że zobędzie wojskowe zamówienia z całego świata. Aby zapewnić wspaniałe osiągi, w nowym samolocie wykorzystano rozwiązania z rewolucyjnego Boeinga 200 Monomail. W rezultacie prototyp i samolot poddawane testom eksploatacyjnym były w pewnym sensie powiększonymi kopiami samolotu wzorowego. Nowe maszyny różniły się od poprzednich. Wąski kadłub zaplanowano tak, aby znalazły w nim miejsce stanowiska

członków załogi i uzbrojenie. W celu zmniejszenia liczebności załogi kadłub został wydłużony w części przed skrzydłem. Bombardier-strzelec siedział w samym dołobie, tuż za nim w wnętrzu samolotu zlokalizowano stanowisko radiopercatora. Dalej ku tyłowi, ustawione w tandem, mieściły się oddzielne kabiny pilotów. Za krawędzią spływu skrzydła była czwarta, otwarta kabina dla tylnego strzelca. Ładunek bomb o łącznej masie 1025 kg można było podzielić między wewnętrzny, zlokalizowaną w kadłubie, komorę bombową i zewnętrzne węzły podskrzydłowe.

Pierwszy wystartował **Boeing 215**. Do jego napędu użył dwóch silników gwiazdowych Pratt & Whitney R-1860-13 z mocą

423 kW (575 KM). Lot odbył się 13 kwietnia 1931 r. Samolot testowano USAAC pod oznaczeniem **XB-901** (bombowiec eksperymentalny). Pozytywne wyniki prób doprowadziły do zamówienia tego samolotu jako **YB-9**. W tym samym czasie nie skończony jeszcze **Boeing 214** został zakontraktowany z oznaczeniem **Y1B-9**. Dodatki komandorów zostało pięć testowych samolotów oznaczonych **Y1B-9A** (wersji 246).

Wersja 214 napędzana dwoma rzędowymi silnikami Curtiss V-1570-29 Conqueror o mocy 441 kW (600 KM) została oblatana 5 listopada 1931 r. W wyniku przeprowadzonych testów silniki wymieniono na doładowaną wersję jednostki Pratt & Whitney Hornet. Ten sam zespół napędowy wybrano również dla **Y1B-9A**, oblatanego 14 lipca 1932 r. Ta ostatnia wersja różniła się od wcześniejszych prototypów zmienioną powierzchnią usterzenia pionowego, a w wnętrzu, w celu dostosowania samolotu do potrzeb odbior-

cy, zmieniono część wyposażenia i elementy strukturalne.

Przeprowadzone testy porównawcze z samolotem Martin 123 doprowadziły do wytypowania tego samolotu do zadań przyszłego bombowca. Rozpoczął on służbę z oznaczeniem B-10. Dla Boeinga było to wielkim zaskoczeniem. Skonstruował przecież pierwszy nowoczesny bombowiec wspólnie z innymi samolotami myśliwisk. Jednak właśnie ta mała rodzina B-9A dała początek konstrukcjom samolotów bombowych, które miały w przyszłości stać się specjalizacją firmy.

### OPIS TECHNICZNY Boeing 214 (Y1B-9A)

**Typ:** dwa doładowane silniki gwiazdowe Pratt & Whitney SR-1860-11, każdy o mocy 441 kW (600 KM).

**Osiągi:** prędkość maksymalna na wysokości 1830 m – 299 km/h, prędkość przelotowa – 266 km/h, pułap – 6325 m, zasięg – 869 km.

**Masy:** pustego samolotu – 4056 kg, maksymalna do startu – 6495 kg.

**Wymiary:** rozpiętość – 23,42 m, długość – 15,77 m, wysokość – 3,66 m, powierzchnia skrzydeł – 88,63 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** dwa karabiny maszynowe kalibru 7,62 mm, zabudowane obrotowo w przedniej i tylnej kabine, bomby o łącznej masie do 1025 kg.

**Boeing 215 – tak samo jak podobna do niego wersja 214 – były etapami przejściowymi, które zapoczątkowały erę wolnonośnych jednopłatowców z chowanym podwoziem, mimo że posiadały jeszcze relikty minionej epoki: otwarte kabiny i odeprowadzanie od siebie stanowisk załogi. Jeden egzemplarz testowany jako XB-901 został później kupiony z oznaczeniem YB-9.**

sam silnik Pratt & Whitney Wasp i kroczone drogą udoskonalenia istniejącej konstrukcji dla zapewnienia jej lepszych osiązków. Obydwa prototypy były dwupłatami mającymi po jednym wsporniku skrzydeł po każdej stronie kadłuba. Podwozie było stałe z tylną płozą. W wersji 83 podwozie główne miało bieżak połączeniową, która na środku podparta została zastrzałami tworzącymi literę

V. Samolot był również wyposażony w hak do skracania obrotu. Wersja 89 miała niezależne golenie podwozia głównego, a pod kadłubem znajdowały się węzły do podwieszenia bomby o masie 249 kg. Obydwa były testowane przez US Navy w 1928 r. pod wspólnym oznaczeniem XF4B-1.

W wyniku pozytywnych ocen formacja ta zamówiła na swoje potrzeby 27 maszyn,

którym nadano oznaczenie **F4B-1**. Łączyły one w sobie konstrukcję identyczną z testowaną wersją 89, z hakiem do skracania obrotu z wersji 83. Samoloty otrzymały oznaczenie firmowe jako **wersja 89**. Pierwszy egzemplarz produkcyjny odbył swój inauguracyjny lot 6 maja 1929 r., a dostawy zakończono w ciągu 4 miesięcy. Całkowita liczba wyprodukowanych samolotów tej



## Boeing 234

Pod wstępnymi oznaczeniami **Boeing 83** i **Boeing 85** kryły się dwa prototypy jednomiejscowych myśliwców. Przy ich konstruowaniu liczone się z tym, że zastąpią w US Navy samoloty F2B i F3B, a przy szczególwym zbiegu okoliczności również PW-9 w US Army. Dlatego też pozostawiono ten

rodziny osiągnęła wielkość 586 sztuk, nie dziwi więc mnogość różnych wariantów.

#### Warianty

**Wersja 99 (F4B-1A):** oznaczenie czwarte go egzemplarza produkcyjnego F4B-1, po przystosowaniu samolotu do lotów dyspozycyjnych Assistant Secretary US Navy.



**Boeing 100 w malowaniu P-12B** należącego do 95 szwadronu bojowego należącego do 17th Attack Group. W momencie dostawy P-12B miały tylko małe owiewki za głowicą każdego cylindra. Wkrótce jednak zostały one zmienione i zastąpione pierścieniem osłonowym o krótkiej cieciewie.

**Wersja 100:** firmowe oznaczenie czterech egzemplarzy podobnych do F4B-1, przygotowanych jako handlowa oferta eksportowa.

**Wersja 100A:** pojedynczy samolot dwumiejscowy.

**Wersja 100E:** dwa samoloty – odpowiedniki P-12E z US Army (wersji 234), dostarczone Tajlandii.

**Wersja 100F:** pojedynczy samolot, odpowiednik US Army P-12F (wersji 251), zbudowany jako latające laboratorium dla silników Pratt & Whitney.

**Wersja 101 (XP-12A):** oznaczenie ostatnich 10 sztuk, w których zastosowano zmodyfikowane lotki i sterzy wysokości, głównie o krótszych zastrzałkach i kółko zamiast tylnych płoz.

**Wersja 101 (P-12):** oznaczenie dziewięciu pierwszych z dziesięciu samolotów, podobnych ogólnie do wersji 89 (XF4B-1), zamówionych przez US Army po testach przeprowadzonych w Anacostia.

**Wersja 102B (P-12B, XP-12G):** pierwsze duże zamówienie produkcyjne US Army, obejmujące 90 P-12B; zastosowano lotki i sterzy wysokości zmodyfikowane jak w wersji 101 (XP-12A); pierwszy samolot dostarczony do US Army był używany pod oznaczeniem XP-12G do testów turbodłoboladowego silnika Pratt & Whitney R-1340; później przywrócono go do standardu P-12B.

**Wersja 218:** oznaczenie samolotu kampanijnego z metalowym kadłubem półskorupowym; po latach w charakterze prototypu P-12E dla US Army i F4B-3 dla US Navy, samolot sprzedano do Chin.

**Wersja 222 (P-12C):** oznaczenie 95 samolotów dla US Army; zmodyfikowane P-12B, w których zabudowano pierścieni zmniejszający opory na ostatnich seriach silników i rozprórkę głowicy podwozia głownie podobną do stosowanej w wersji 83. Zamówienie opiewało na 131 maszyn, z których ostatnie 36 zostało zmontowanych jako P-12D.

**Wersja 223 (F4B-2):** oznaczenie 46 samolotów dla US Navy – odpowiedników wersji 222 (P-12C, opis powyżej), w których za-



Odpowiednikiem stosowanego w US Navy samolotu P-12C był F4B-2. Ten latający w jednostkach US Army miał oznaczenie firmowe – Boeing 223. Różnił się od lądowego F4B-1 tylko drobnymi szczegółami. Egzemplarz ze zdjęcia należał do VF-6B szwadronu, stacjonującego na pokładzie USS Saratoga. Później wszystkie F4B-2 zostały zmodyfikowane przez zabudowanie usterzenia zaprojektowanego dla F4B-4.



**Boeing 251, służący w US Army Air Corps jako P-12F, był przedostatnim wariantem serii P-12/F4B. 25 sztuk P-12F zostało zamówionych jako P-12E. Różnica polegała na zastosowaniu silników dysponujących większą mocą na większej wysokości.**

budowano kółko ogonowe zamiast dotychczasowej płozy.

**Wersja 227 (P-12D, FP-12H):** oznaczenie 36 P-12C, różniących się drobnymi detalami; zabudowa eksperymentalnego silnika na 30 egzemplarzu wprowadziła tymczasowo oznaczenie XP-12H. Samoloty przywrócono oznaczenie P-12D po powrocie do standardowej jednostki napędowej.

**Wersja 234 (P-12E):** oznaczenie 110 ze 135 samolotów zamówionych w 1931 r.; były to praktycznie P-12D, w których zastosowano półskorupowy kadłub wcześniej testowany na wersji 218. Samoloty P-12E służyły do lotów badawczych z różnymi jednostkami napędowymi i nosiły wtedy oznaczenia – XP-12E, XP-12J, YP-12K i XP-12L. Wszystkie po zakończeniu badań przebudowano do postaci wycielowej i przyznano im oryginalne oznaczenie.

**Wersja 235 (F4B-3 i F4B-4):** F4B-3 dla US Navy były ogólnie podobne do P-12E US Army. Różniły się jedynie zabudowaniem wyposażeniem. 92 samoloty F4B-4 miały statecznik pionowy o większej powierzchni, a ostatnie 45 sztuk posiadało w zagłow-



**Boeing 235 rozpoczął służbę w US Navy (70 sztuk) i w US Marine Corps (20 sztuk) jako F4B-4. Na zdjęciu przedstawiony jest F4B-4 z VF-3B – jednej z dwóch jednostek (stacjonującej na pokładzie USS Langley), pierwszej wyposażonej w nowe samoloty. Większość F4B-4, które przetrwały okres eksploatacji, było później używanych jako sterowane radiem samoloty cele.**

ku pilota wbudowaną tratwę ratunkową. Różne warianty P-12 przekazane w 1940 r. z US Army do US Navy otrzymały wspólnie oznaczenie F4B-4A.

**Wersja 251 (P-12F):** oznaczenie nadane ostatnim 25 maszynom z oryginalnego zamówienia na wersję 234 (P-12E). Wyposażono je w silniki Pratt & Whitney SR-1340 nowej generacji, które swą maksymalną moc osiągały na większej wysokości. 25 egzemplarzy miał w celach badawczych zabudowaną pełną owiewkę kabiny.

**Wersja 256:** oznaczenie 12 samolotów zbliżonych do F4B-4 dla US Navy, dostarczonych do Brazylii w 1932 r. Przewidziano do operacji lądowych, samoloty nie posiadały wyposażenia pływającego i haka do skracania dobiegu.

**Wersja 267:** oznaczenie dodatkowych dziewięciu samolotów dostarczonych do Brazylii. Łączyły w sobie skrzydła z P-12E z resztą płatowca identycznej jak w F4B-3.



Boeingi P-12E z 27th Pursuit Squadron należące do 1st Pursuit Group w czasie lotu w szyku schody w prawo.

#### OPIS TECHNICZNY

##### Boeing 235 (F4B-4)

Typ: jednomiejscowy myśliwiec pokładowy

Zespół napędowy: silnik gwiazdowy Pratt & Whitney R-1340-16 o mocy 404 kW (550 KM)

Osiągi: prędkość maksymalna na wysokości 1830 m – 303 km/h, wznoszenie na wysokość 1525 m – 2 min 42 s, pułap – 8200 m, zasięg – 595 km.

Masy: pustego samolotu – 1068 kg, maksymalna do startu – 1638 kg.

Wymiary: rozpiętość – 9,14 m, długość – 6,12 m, wysokość – 2,84 m, powierzchnia skrzydeł – 21,13 m<sup>2</sup>.

Uzbrojenie: dwa stałe strzelające do przodu, karabiny maszynowe kalibru 7,62 mm.

## Boeing 247

6 lutego 1933 r. Boeing oblatował prototyp nowego, jednolotowego samolotu pasażerskiego, któremu nadano oznaczenie Boeing 247. Powstał w wyniku rozwoju

konstrukcji wersji 200 Monomail i dwusilnikowego bombowca wersji 215 (oznaczenie US Army B-9); każdy z nich miał skrzydło wolnoosłone.

Był on wolnoosłonym dolnopłatem o konstrukcji całkowicie metalowej. Wypo-

sażony został w dwa silniki i chowane podwozie. Miecili dwuosobową załogę, 10 pasażerów i stewardesę. Z jednym silnikiem wylądował był w stanie kontynuować wznoszenie z pełnym ładunkiem, aż do uzyskania wysokości przelotowej. Zastos-

wano w nim nowatorstwa dla samolotów cywilnych rozwiązanie polegające na założeniu pneumatycznych lamacy dołu na krawędziach natarcia skrzydeł i usterzenia.

60 samolotów wersji 247 zostało zamówionych wprost z desek kreślarkich dla

## Samoloty od A do Z

zmiany wyposażenia Boeing Air Transport System, który szybko stanie się trzonem nowo utworzonych United Air Lines. Następnie 15 egzemplarzy zostało zamówionych w krótkim czasie dla innych linii i odbiorców prywatnych. Wśród tych ostatnich znalazł się samolot dla Roscoe Turnera i Clyde Pangborna (przygotowany specjalnie do udziału w rajdzie MacRobertson na trasie Anglia-Australia w 1934 r.), w którym zabudowano, zamiast standardowego wyposażenia kabiny, serię kadłubowych zbiorników paliwowych oraz redukujące opory aerodynamiczne osłony NACA – wokół silników. Śmigła miały możliwość przestawiania skoku dla uzyskania maksymalnych osiągnięć podczas startu i przelotu. Takie zmiany zastosowano później również w większości samolotów liniowych, co doprowadziło je do standardu wersji 247D.

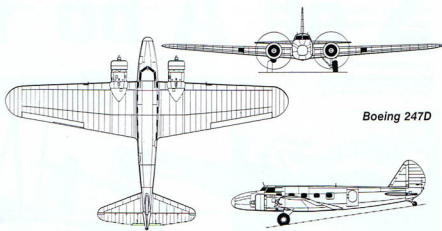
Kiedy USA włączyły się czynnie w działania II wojny światowej, samoloty wersji 247 D pozostały w użytkowaniu linii lotniczych. Z 27 spośród nich zostało jednak przeznaczonych przez USAAF, gdzie odgrywały służbę jako C-73. Przewidywano, że będą wykorzystywane do przewożenia frachtu i żołnierzy,

okazało się jednak, że drzwi samolotu są zbyt wąskie do wykonywania takich zadań. W związku z tym maszyny przydzielono do transportu załóg, a w późniejszym okresie wojny – do ich szkolenia. W trakcie służby w wojsku maszyny te wyposażono w gwiazdowe silniki Pratt & Whitney R-1340-AN-1 Wasp o mocy 441 kW (600 KM). Kiedy już nie były armii potrzebne, zwrócono je w końcu 1944 r. liniom lotniczym.

### Warianty

**Wersja 247E:** oznaczenie nadane pierwszej wersji 247e, gdy była używana przez Boeinga do testów modyfikacji, wprowadzonych później w wersji 247D. Po zakończeniu testów i przywróceniu standardowej konfiguracji wersji 247D, przekazany linii lotniczej.

**Wersja 247Y:** po pewnym okresie użytkowania w United Air Lines jeden egzemplarz wersji 247D został pod tym oznaczeniem przebudowany na prywatny samolot wojskowy. Wyposażono go w dwa stałe, strzelające do przodu karabiny maszynowe kalibru 12,5 mm; taki sam karabin maszynowy zabudowano obrotowo w wyciężce na górnej powierzchni kadłuba.



Boeing 247D

### OPIS TECHNICZNY

#### Boeing 247D

**Typ:** samolot transportowy

**Zespół napędowy:** dwa 404 kW (550 KM)

silniki gwiazdowe Pratt & Whitney

S1H-G Wasp.

**Osłagi:** prędkość maksymalna –

322 km/h, prędkość przelotowa na wyso-

kości 2440 m – 304 km/h, pułap –

7740 m, zasięg – 1199 km.

**Masy:** pustego samolotu – 4148 kg, mak-

symalna do startu – 6192 kg.

**Wymiary:** rozpiętość – 22,56 m, długość

– 15,72 m, wysokość – 3,6 m, powierzch-

nia skrzydeł – 77,68 m<sup>2</sup>.

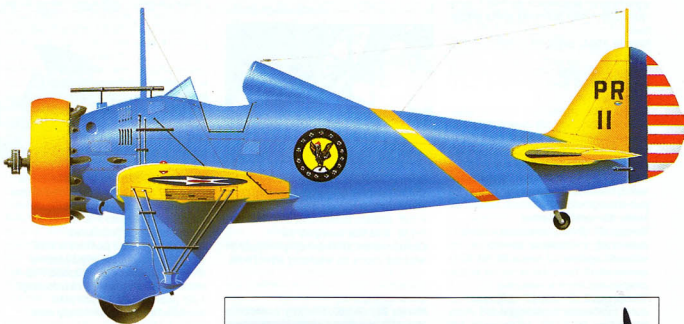
## Boeing 266 (P-26)

Mimo że maleńki myśliwiec Boeinga został wycofany ze służby w pierwszej linii jeszcze przed włączeniem się USA do II wojny światowej, P-26 znalazł się wśród maszyn, które starty się z Japończykami nad Pearl Harbor. Również samoloty Sif Powietrznych Armii Filipin, wchodzące w skład 6 dywizyonu pocigowego, były używane podczas przelotu Japończyków wzdłuż archipelagu.

Prace na koszt firmy nad samolotem Boeing 248 rozpoczęły się we wrześniu 1931 r. USAAC zobowiązał się jednak do dostarczenia z własnych zapasów silników i wyposażenia do trzech samolotów doświadczalnych, mających oznaczenie XP-936. Maszyna, która miała w przyszłości zostać pierwszym w całości metalowym, produkcyjnym myśliwcem pocigowym w służbie USAAC, zachowała otwartą kabinę pilota. Mimo posiadanego przez firmę doświadczenia w wolnonośnych konstrukcjach skrzydeł i chowanych podwozi, samolot miał stałe podwozie i skrzydło usztywnione zewnętrznymi taśmami. Wszystkie te niedostatki zostały poprawione w Boeingu 264 lub inaczej, w YP-29. Samolot ten oblatano w 1934 r. jako XP-940, ale nie wdrożono do produkcji.

Inaugurujący lot pierwszego XP-936 odbył się 20 marca 1932 r. Później brał on udział w lotach testowych w Wright Field, dokąd dostarczono drugi egzemplarz do prób statycznych. 25 kwietnia trzeci egzemplarz skierowano do Selfridge Field w stanie Michigan, gdzie poddano go testom eksploatacyjnym w jednostce operacyjnej. Boeing otrzymał zamówienie na 111 produkcyjnych samolotów wersji 266, której USAAC przyznało oznaczenie P-26A. Później zamówienie powiększono do 136 egzemplarzy, przy czym miały one mieć już radiostację, zmienioną konstrukcję skrzydła i płytki do przebudowy podwozia. W jeszcze późniejszych egzemplarzach wprowadzono również powiększone zagłówki, chroniący pilota w razie katastrofy. Pierwszy lot P-26A odbył się 10 stycznia 1934 r. Ostatni ze 111 samolotów został dostarczony pod koniec czerwca 1934 r.

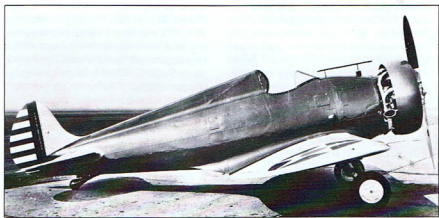
Potrzeba zwiększenia prędkości lądowania P-26 doprowadziła do zaprojektowania kłap na krawędzi spływu skrzy-



Boeing P-26A z 19th Pursuit Squadron wchodzącego w skład 18 Pursuit Group USAAC.

dia. Rozwiązanie to zastosowano we wszystkich już wyprodukowanych samolotach i w maszynach pozostających w produkcji. Dotyczyło to również dodatkowego zamówienia na 25 samolotów zmontowanych jako P-26B (wersji 266A) – wyposażonych w silnik Pratt & Whitney Wasp R-1340-33 z wtryskiem paliwa oraz dalszych 23 sztuk P-26C z małymi zmianami w układzie zasilania silnika. Wiele z nich dostosowano później do standardu P-26B.

Produkcja zakończyła się zmontowaniem 12 samolotów Boeing 281, 11 z nich przeznaczono dla Chin, jeden dla Hiszpanii.



Boeing 264 był jednym z wielu doświadczalnych jednopłatów myśliwskich opracowanych przez firmę na przełomie lat 20 i 30. Budowany w kilku wersjach. Pierwszy egzemplarz poddawano próbom pod oznaczeniem YP-29A, po tym jak zdemontowano oryginalną pełną osłonę kabiny. Nowym rozwiązaniem było zastosowanie nisko zabudowanego wolnonośnego skrzydła samonośnego i użycie chowanego podwozia.

### OPIS TECHNICZNY

#### Boeing 264 (P-26A)

**Typ:** myśliwiec jednomiejscowy.

**Zespół napędowy:** jeden 368 kW

(500 KM) silnik gwiazdowy Pratt & Whitney

R-1340-27.

**Osiągi:** prędkość maksymalna na wyso-

kości 2285 m – 377 km/h, prędkość

przelotowa – 322 km/h, wznoszenie począ-

tkówkowe – 719 m/min, pułap – 8350 m,

zasięg – 579 km.

**Masy:** pustego samolotu – 997 kg,

maksymalna do startu – 1340 kg.

**Wymiary:** prędkość przelotowa na wyso-

kości 7,19 m, wysokość – 3,06 m, po-

wierzchnia skrzydła – 13,89 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** dwa zabudowane na stałe

i strzelające do przodu karabiny maszy-

nowe kalibru 12,5 mm lub jeden karabin

12,5 mm i jeden kalibru 7,62 mm oraz

– dodatkowo – bomby.

## Boeing 294 (XB-15)

W Stanach Zjednoczonych ludzie tacy, jak pułkownik Hugh Knier i C.W. Howard dokładali ogromnych starań, by w momencie nadejścia zagrożenia wojną nowoczesne bombowce były gotowe do wykonywania akcji. Ta przezorność doprowadzała do wprowadzenia do służby takich bombowców, jak Boeing B-9 oraz Martin B-10 i B-12. Chociaż zdawano sobie sprawę, że daleko im do ideału, to jednak te właśnie samoloty urotowały drogę dostawom prądowych bombowców strategicznych.

W 1933 r. US Army opublikowała zapotrzebowanie na konstrukcję studijną takiego samolotu. Pod oznaczeniem XB-15 (Experimental Bomber Long Range) krył się eksperymentalny bombowiec dalekiego zasięgu. Jego zasięg określono na 8046 km, by zapewnić maszynie możliwość wykonywania zadań strategicznych. Obie firmy, Boeing i Martin, przygotowały propozycje, lecz tylko Boeing otrzymał kontrakt na budowę i prace rozwojowe samolotu Boeing 294, któremu nadano oznaczenie XB-15. W momencie startu do pierwszego lotu - 15 października 1937 r.

- był to największy samolot zbudowany w USA.

Jak można się było spodziewać, zastoso- wano w nim wiele nowatorskich rozwiązań. Między innymi wewnętrzne przejścia w skrzydłach w celu umożliwienia wykonywania na silnikach drobnych prac regulacyjnych lub obsługujących podczas lotu i dwa niezależne dodatkowe agregaty prądowor- czące, dostarczające prąd stały o napięciu 110 V. Były też koleje, by umożliwić zmianę w czasie lotu dwóch załóg, oraz miejsce pracy dla inżyniera pokładowego, który miał odgrywać rolę od sledzenia stanu technicznego samolotu. Do napędu miały być użyte silniki o mocy około 1470,5 kW (2000 KM), co jednak przez długie lata pozostawało tylko w sferze marzeń. W związku z tym na płatowcu zabudowano cztery silniki Pratt & Whitney Twin Wasp Senior, każdy o mocy 735 kW (1000 KM). Nie pozostało bez wpływu na osiągi, daleko gorsze od zakładanych. Będąc samolotem doświadczalnym, maszyna została wyposażona w duże drzwi ładunkowe i dzięki temu w okresie II wojny światowej wykorzystywano ją do zadań transportowych, przy czym zmieniono jej oznaczenie na XC-105.



*Boeing 294 był w swoich czasach samolotem gigantem. Nie odniósł spodziewanego sukcesu, ponieważ brak było do niego silników odpowiednio wysokiej mocy. Mimo to XB-15 zajął poczesne miejsce w historii jako pierwszy nowoczesny ciężki samolot bombowy. Odnosił się czystą aerodynamicznie konstrukcją, uzbrojeniem strzeleckim w zamkniętych wieżyczkach, czterosiłkowym zespołem napędowym oraz kabiną dla załogi.*

### OPIS TECHNICZNY

Boeing 294 (XB-15)

Typ: samolot dalekiego zasięgu bombowo-transportowy.

Zespół napędowy: cztery silniki gwiazdowe Pratt & Whitney R-1830-11 Twin Wasp Senior o mocy 735 kW (1000 KM)

Osiągi: prędkość maksymalna - 314 km/h, pułap - 5760 m, zasięg - 8256 km.  
Masz: pustego samolotu - 17 105 kg, maksymalna do startu - 41 731 kg.  
Wymiary: rozpiętość - 45,42 m, długość - 26,7 m, wysokość - 5,51 m, powierzchnia skrzydeł - 258,26 m<sup>2</sup>.

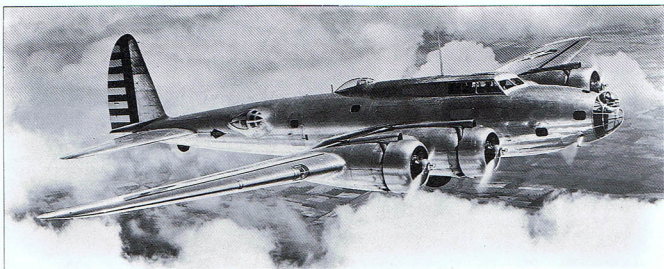
## Boeing 299 (B-17 Flying Fortress)

W maju 1934 r. US Army opublikowała warunki, jakim powinien odpowiadać potrzebny jej nowoczesny bombowiec wielosilnikowy. Wymagano, by mógł zabierać do 907 kg bomb na tasie od 1640 km do 3540 km, przy zachowaniu prędkości od 322 km/h do 402 km/h. O ile według US Army określenie wielosilnikowy świadczyło o tym, że silników ma być więcej niż jeden, to Boeing zaproszony do przedstawienia swojej koncepcji przyjął do napędu Boeinga 299 użycie czterech silników. Prace nad maszyną rozpoczęły się w połowie czerwca 1934 r.

28 lipca 1935 r. Boeing 299 wystartował do pierwszego lotu. Lot na trasie 3380 km odbył się ze średnią prędkością 406 km/h. Wiadomości o pozytywnych wynikach testów napawały Boeinga optymizmem. Z tym większą goryczą odebrano wiadomość, że 30 października 1935 r. prototyp rozbił się podczas startu. Przeprowadzone badanie przy czynności katastrofy ujawniło, że start odbywał się z załobkowaniem ukłdem sterowania (procedura normalna w czasie postępu samolotu). Biorąc pod uwagę pozytywne wyniki przeprowadzonych testów, USAAC zdecydował się na złożenie zamówienia na 13 sztuk YB-17 (poźniej Y1B-17) i jeden egzemplarz do prób statycznych.

Prototyp (X13372), który uległ katastrofie w Wright Field, był napędzany czterema silnikami gwiazdowymi Pratt & Whitney R-1800-E Hornet o mocy 551 kW (750 KM). Samolot był wieloczęściowym dolnopłatem. Jego skrzydła miało tu nasady

Boeing Fortress Mk IIA z 220 szwadronu wchodzącego pod koniec 1942 r. w skład RAF Coastal Command. Samolot wykonywał loty patrolowe dalekiego zasięgu z Ballykelly w Irlandii Północnej.



*Ten Y1B-17, jeden z trzynastu zamówionych do przeprowadzenia testów, prezentuje linię wczesnych samolotów B-17. W czasie prób w USAAC ten właśnie egzemplarz służył w 2 Bombardment Group.*

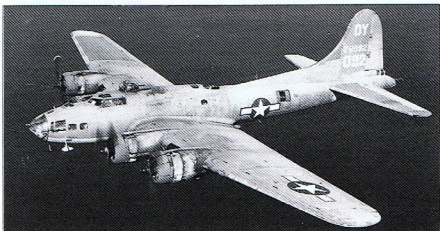
tak wysoki profil, że sięgało do połowy średnicy kadłuba o kolowym przekroju. Na spływie skrzydła znajdowały się kłapy o dużej rozpiętości, co redukowało prędkość podczas startu i lądowania. Podwozie z tylnym kółkiem było chowane i wysuwanym elektrycznie. Uzbrojenie składało się z pięciu karabinów maszynowych, a masa ładunku bomb przenoszonych w kadłubowym łuku bombowym sięgała 2177 kg.

Pierwszy lot Y1B-17 (36-149) odbył się 2 grudnia 1936 r. Samolot różnił się od prototypu użyciem silników gwiazdowych Wright GR-1820-36 Cyclon o mocy 684 kW (930 KM), przygotowaniem do lotu z załogą 9-osobową oraz szeregiem drobnych

usprawnień. 12 samolotów zostało dostarczonych w okresie od stycznia do sierpnia 1937 r. Znalazły się one na wyposażeniu należącej do USAAC - 2 Bombardment Group w Langley Field w Virginii. Trzynasty egzemplarz przekazano zgodnie z planami do Wright Field w celu dokończenia serii testów. Po tym jednak jak jeden z samolotów Y1B-17 wyszedł bez uszkodzeń z lotu w silnej turbulencji, zdecydowano się na zmianę kolejności przekazywanych maszyn, w związku z czym egzemplarz trzynasty doprowadzono do standardu operacyjnego. Samolot ten, mając oznaczenie U1B-17A (wersja 299F, numer 37-369) napędzany był silnikami gwiazdowymi

GR-1820-51 o mocy 735 kW (1000 KM), wyposażonymi w napędzane gazami spalnymi turbosprężarki Moss/General Electric. Pierwszy lot tego samolotu odbył się 29 kwietnia 1938 r. Doświadczenia z eksploatacji dowiodły przeważają takiego zespołu napędowego nad silnikami wolnossącymi i od tego momentu USAAC dla wszyst-





**B-17F był główną wersją produkcyjną. 3405 tych samolotów zmontował Boeing w Seattle, Douglas w Long Beach i Lockheed Vega. Wraz z wariantem F wprowadzono przekłisgawość łoczony dziób.**

kich swych maszyn Fortness stosował wyłącznie silniki turbodoladowane.

Po zamówieniu na Y1B-17F podpisano kontrakt na budowę 39 sztuk B-17B (wersji 299 E, później 299M), samoloty zbudowanego do prototypu Y1B-17A, ale z silnikami turbodoladowanymi. Pierwszy z nich wystartował 27 czerwca 1939 r., a dostawa wszystkich została zakończona w marcu 1940 r. W 1939 r. zamówiono B-17C (wersji 299H). Pierwszy z 38 zakontraktowanych samolotów odbył swój dziewiczy lot 21 lipca 1940 r. Od poprzednich różnił się silnikami R-1820-65 o mocy 882 kW (1200 KM) i zwiększeniem liczby karabinów maszynowych z pięciu do siedmiu sztuk.

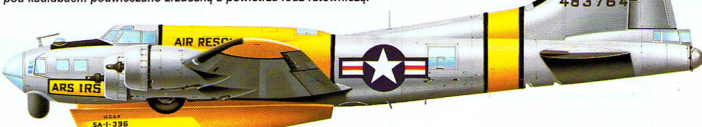
B-17C był pierwszą z wersji tego samolotu dostarczoną do RAF w Wielkiej Brytanii. 20 pierwszych egzemplarzy wysłanych na początku 1941 r., otrzymało oznaczenie **Fortress I**. Trafiły one na wyposażenie 90 szwadronu, w którego składzie zostały pierwszy raz użyte operacyjnie 8 lipca 1941 r. podczas wysokościowego (na 9145 m) bombardowania Wilhelmshaven. Podczas dwóch następnych miesięcy samoloty **Fortress I**, odbywając 26 akcji okazały się mało skuteczną, przy czym Amerykanie uważali, że wynikało to z niewłaściwego użycia nowych bombowców. Mimo że Messerschmitt Bf 109E i Bf 109F miały kłopoty z przechwytem Fortness I podczas lotu na maksymalnej wysokości – 9750 m – to w czasie dziennej operacji powietrznych nad terytorium Niemiec okazało się, że wysokość lotu tych maszyn nie była wystarczającą obroną, a co za tym idzie, wymagają one silniejszego uzbrojenia. Do czasu wprowadzenia zmian w wyposażeniu lub – co również prawdopodobnie – do opracowania lepszych sposobów wykorzystania tych maszyn zostały one wycofane z lotów nad Europą.

Z nadejściem końca 1941 r. USA zostały włączone w działania wojenne. Początkowo na Pacyfiku, a później, po powstrzymaniu

gwaltownej ekspansji japońskiej, w Europie, gdzie alianci doszli do wniosku, że muszą skupić wysiłki w celu zakończenia wojny na starym kontynencie. W związku z tym duża liczba B-17, które miały znaleźć się na Dalekim Wschodzie, została skierowana do Wielkiej Brytanii i zasilla należąca do USAAF 8 Air Force. Formacja ta skierowana do służby w Anglo-American North-West African Air Forces stała się częścią 15 Air Force Stanów Zjednoczonych.

W 1940 r. Boeing otrzymał zamówienie na 42 sztuk B-17D. Różniły się one od B-17C tylko nieznacznie i zachowały nawet to samo oznaczenie firmowe. Opierając się na zdobytych doświadczeniach, wyposażono je w samoczynnie ładowane zbiorniki paliwowe i dodatkowe opancerzenie kabin załogi. Maszyny zostały dostarczone w 1941 r. Samoloty B-17E, B-17F i B-17G (wszystkie to wersja 299-O) miały przekonstruowane i powiększone usterzenie, a od poprzedników odróżniały się opóźnioną płetwą statecznika pionowego. B-17E i B-17F były pierwszymi z tych bombowców, które weszły w skład 8 Air Force w Europie i od poprzednich maszyn różniły się głównie uzbrojeniem i wyposażeniem. Były one w tym czasie najnowocześniejszymi maszynami B-17, a mimo to w dwóch głównych operacjach 17 sierpnia i 14 października 1943 r. przeciwko niemieckim celom strategicznym stracono 120 samolotów tej wersji. Okazało się, że

**Boeing B-17H był wariantem poszukiwawczo-ratowniczym – powstał jako przeróbka B-17G (później zmieniono oznaczenie na SB-17G). Radar umieszczony został w kopule pod nosem kadłuba, a za nią, pod kadłubem podwieszano zrzucającą z powietrza łódź ratowniczą.**



**Para B-17G z 381 Bomb Group w drodze na wykonanie zadania po starcie z bazowego lotniska w Ridgewell. Jednostka ta poniosła największe straty podczas pierwszego tragicznego nalotu na Schweinfurt.**

samoloty **Fortress** nie mogą sobie zapewnić wystarczającej osłony, niezależnie od tego, w jak klasycznych formacjach będą wykonywały lot. Była to bolesna prawda, ale samoloty te istnieją by bezbronne w dziennych operacjach, o ile nie towarzyszyły im myśliwce eskortujące dalekiego zasięgu. Wiele z tych straconych maszyn zostało zestrzelonych w czasie frontowego ataku i dlatego ostatnia wersja produkcji na przekonstruowana została tak, by podobnym atakom samoloty mogły sprostać.

W związku z tym B-17G miały w dolnej części dziobu wyższą mieszającą dwa karabiny maszynowe kalibru 12,7 mm. Oznaczało to, że samoloty wyposażono w 13 karabinów maszynowych kalibru 12,7 mm. Dla zwiększenia wysokości lotu późniejsze egzemplarze samolotów miały sprawniejsze sprzężenie działające ich silniki R-1820-97. Ogólna liczba B-17 sięgnęła 8680 egzemplarzy, z czego 4035 to produkcja Boeinga, 2395 – Douglasa, 2250 – Lockheeda Vega.

Nie dość, że większość B-17 używana była w Europie i Bliskim Wschodzie, to samolot ten brał udział w walkach wszędzie tam, gdzie walczyły jednostki Stanów Zjednoczonych. Nad Pacyfikiem B-17 odegrały nieocenioną rolę, wykonując morskie loty patrolowe, zadania rozpoznawcze i klasyczne bomby lub bliskiego wsparcia. Część wariantów tych samolotów produkowana była lub przerabiana również w celu sprostań specyficznym potrzebom (detale w książce wariantów). Spośród wyprodukowanych łącznie prawie 13 000 różnych B-17 tylko kilkadziesiąt zostało w służbie USAAF po zakończeniu II wojny światowej. Jednak te też kilkakrotnie zostały wycofane ze służby.

#### Warianty

**B-17H:** mała liczba maszyn poszukiwawczo-ratowniczych wyposażonych w radar poszukiwawczy i zrzucającą łódź ratunkową, później oznaczenie zmieniono na **SB-17G**.  
**B-40:** bombowiec eskortujący pochodzący od **XB-40** powstałego w wyniku przerobu w B-17F; zbudowano cztery samoloty treningowe **TB-40** i kilka **YB-40** – wyposażono je w do 30 karabinów maszynowych; nie użytko sukcesów operacyjnych.

**BQ-7:** bezałogowa bomba latająca, sterowana radiem; dwuosobowa załoga samo-

lotu sterowała go radiem po wstępnym naprowadzeniu na cel i opuszczeniu samolotu na spadochronach; niedokładny i rzadko astosowany.

**CB-17G i VB-17G:** B-17G przystosowane do transportu załóg.

**DB-17P:** stanowisko sterowania samolotami bezałogowymi.

**F-9:** wersja rozpoznawcza fotograficzna; zależnie od rozmieszczenia kamer samoloty oznaczane były **9A, 9B, 9C**; innym oznaczeniem samolotów rozpoznawczych fotograficznych były **FB-17G i RB-17G**.

**Wersja 299-Z:** oznaczenie dwóch B-17G, które poddano dużej przeróbce dla testów silnika turbosmigłowego; nowy zespół napędowy zabudowano w nosie kadłuba. **Wersja 299AB:** po wyczerpaniu zasobu alfabety do oznaczania wariantów i rozwiązań studialnych wprowadzono dwuliterowe kody po wersji 299Z; Wersja 299AB była samolotem dyspozycyjnym Trans World Airlines, które używały tego samolotu w pionierskich lotach, w tworzonej w okresie powojennym siatce połączeń na Bliskim Wschodzie.

#### OPIS TECHNICZNY Boeing 99-O (B17-G)

**Typ:** średni bombowiec lub samolot rozpoznawczy dalekiego zasięgu z 9- lub 10-osobową załogą.

**Zespół napędowy:** cztery gwiazdowe silniki turbodoladowane Wright R-1820-97, każdy o mocy 882 kW (1200 KM).

**Osiągi:** prędkość maksymalna na wysokości 7620 m – 462 km/h, prędkość wzniesienia – 293 km/h, pułap – 10 850 m, zasięg z bombami o masie 2722 kg – 3219 km.

**Masy:** pustego samolotu – 16 391 kg, maksymalna do startu – 29 710 kg.

**Wymiary:** rozpiętość – 31,62 m, długość – 22,65 m, wysokość – 5,82 m, powierzchnia skrzydeł – 131,92 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** 13 karabinów maszynowych kalibru 12,7 mm oraz bomby o masie do 5800 kg.

## LOTNICTWO CYWILNE

### VICKERS VC10

Choć nie odniósł sukcesu handlowego, był liniowcem o świetnych osiągnięciach i znakomitej sterowności. Niezmiernie wychwalany przez załogi i pasażerów, stał się jednostką flagową brytyjskiej floty powietrznej. Pod koniec swojej kariery służył jako tankowiec.

## NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

### LOCKHEED P2V-1 NEPTUNE

Został zaprojektowany w celu zastąpienia samolotu Ventura. Po raz pierwszy wzbił się w niebo 17 maja 1945 r. Otoczony jeszcze wówczas tajemnicą wojskową, dopiero na początku lat 50. rozpoczął działania operacyjne. Przeznaczony do zwalczania okrętów podwodnych, odegrał także rolę w elektronicznych pojedynkach okresu zimnej wojny, by na koniec stać się samolotem do gaszenia pożarów.

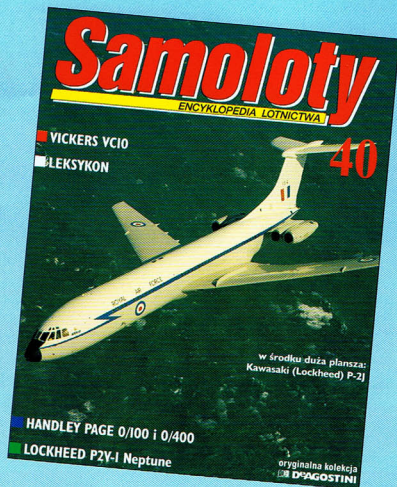
## OPERACJE WOJSKOWE

### SAMOLOTY HANDLEY PAGE 0/100 I 0/400

Obie maszyny stanowią przykład ewolucji potęgi powietrznej podczas I wojny światowej. Ze względu na swoje możliwości, stały się zalążkiem przyszłych dywizjonów bombowych RAF-u.

## SAMOLOTY OD A DO Z

- Boeing 307 Stratoliner
- Boeing 314 Clipper
- Boeing 345 (B-29 Superfortress)
- Boeing 345-2 (B-50)
- Boeing 367 (C/KC-97)
- Boeing 377 Stratocruiser
- Boeing 400 (XF8 B)



## 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

