

# AERO 5'92

MIESIĘCZNIK

ETENDARD  
SUPER ETENDARD

## technika lotnicza

ROK III (XLVII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024

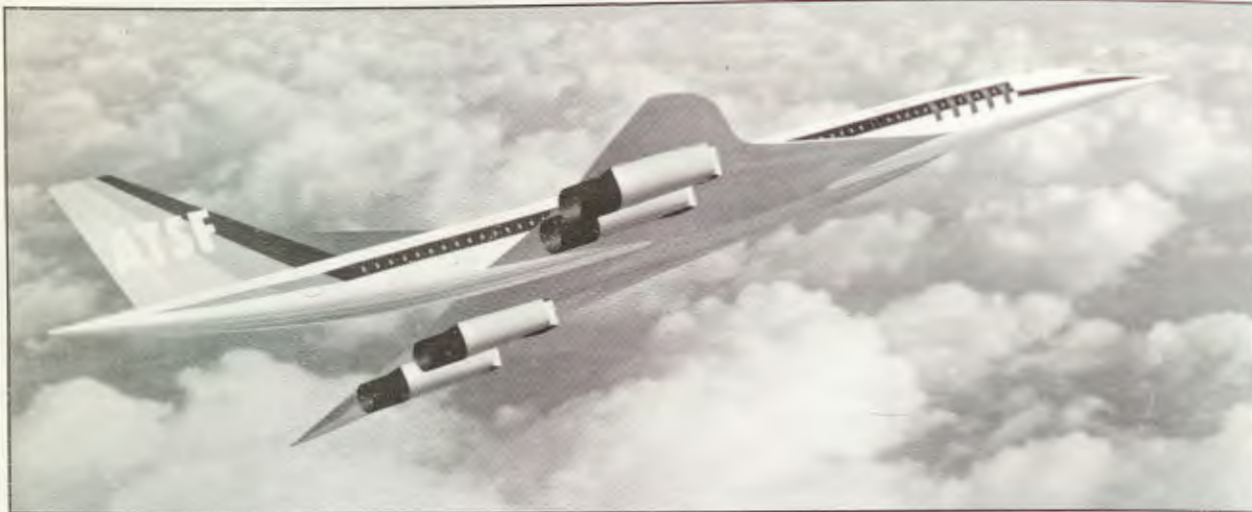


*Avions Marcel Dassault Super Etendard*

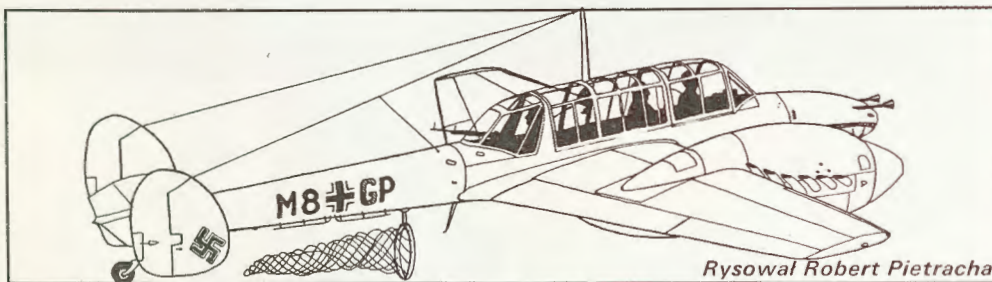
*Zdjęcie Dassault*

Cena 19 900,—





- Tchnienie przyszłości... (projekt nadźwiękowego samolotu transportowego Aérospatiale - British Aerospace - Deutsche Airbus - Boeing - McDonnell Douglas ATSF - Avion de Transport Supersonique du Futur)  
Zdjęcie Aérospatiale



- Chińczycy trzymają się mocno (oblatywacze przy pierwszym prototypie chińsko-pakistańskiego samolotu szkolno-treningowego CATIC/NAMC K 8)

Zdjęcie CATIC



#### RZADKIE PTAKI W POLSCE

CC-144 (Canadair CL600 Challenger) nr 144-614 z 412. Air Transport Squadron Sil Powietrznych Kanady (CFB Ottawa) sfotografowany przed portem lotniczym na warszawskim Okęciu

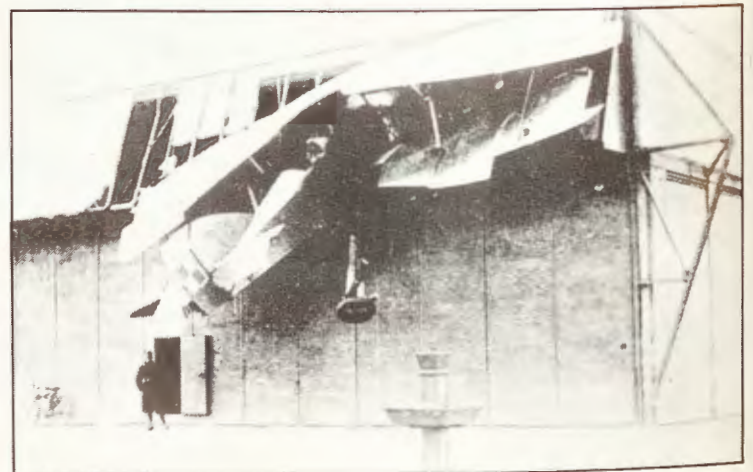
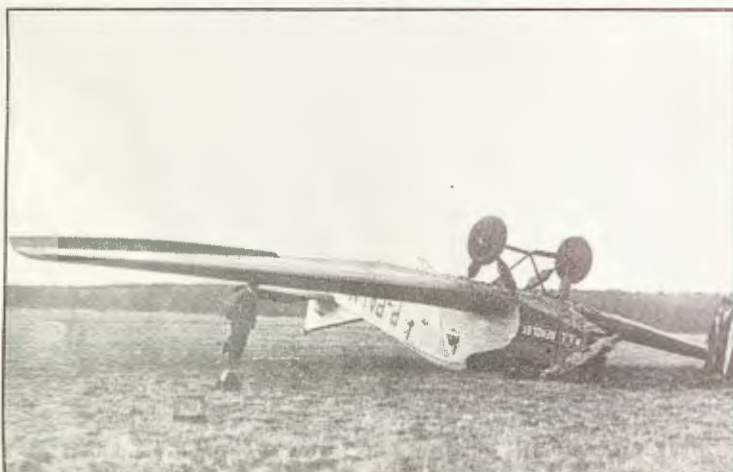
Zdjęcie Andrzej Pawliszewski

#### SAMOLOTY W OPAŁACH

28 listopada 1928 r. pilot Polskiej Linii Lotniczej Aerolot Jerzy Mitz skapotował w Rzeźnie Polskiej pod Lwowem podczas przymusowego lądowania na samolocie Junkers F-13 P-PALM

Potez XV... zahangarowany (prawie) z lotu w końcu lat dwudziestych w Bydgoszczy

Zdjęcia ze zbiorów A. Glassa







**Korespondencja:**  
ul. Bartycka 20  
00-716 Warszawa 36

**Redakcja:**  
Warszawa  
ul. Bartycka 20, pok. 54, 56  
tel. 40-38-02; 40-00-21  
wewn. 258

## SPIS TREŚCI

W ŚWIECIE

2

WYDARZENIA

3

B. Kempki: **Podczas treningu**

SŁYNNNE KONSTRUKCJE

4

T. Makowski: **Avions Marcel Dassault Super Etendard**

MUZEA

13

Z. Lalak: **Muzeum Lotnictwa w Tikkakoski**

EPIZODY

15

M. Konarski: **Łatwe zwycięstwo**

Z NASZEGO PODWÓRKA

16

A. Słodownik, J. Malawko: **Bariery nowoczesności**

NA WŁASNYCH SKRZYDŁACH

17

Stowarzyszenie Lotnictwa Amatorskiego - **Oleśnica'92**

17

R. Sochacki: **Aerodynamika i mechanika lotu (1)**

WIDEOTEKA

18

SŁOWNIK

19

BIBLIOTEKA

26

GODŁA

27

W ZBLIŻENIU

28

Sopwith Camel (1)

HISTORIA SAMOLOTÓW

29

P. Woźniak: **Boeing 737**

MODELE

39

Reklamy i ogłoszenia znajdują się na str.:  
36, 37, 38 (w tym drobne), 39 i 40

**Wydawca**  
Oficyna Wydawnicza SIMP

**Rada Programowa:**

Dr hab. inż. J. Borgoń, mgr P. Czarnowski, mgr inż. R. Czerwiński, mgr inż. T. Królikiewicz (przewodniczący), mgr inż. K. Kunachowicz, prof. dr hab. inż. J. Lewitowicz, prof. dr inż. J. Maryniak, mgr inż. W. Metelski, mgr inż. W. Mójta, mgr inż. Z. Olszański, mgr inż. J. Piotrowski, mgr inż. pil. J. Roman, mgr inż. pil. R. Witkowski

Skład i łamanie: „Iskra”, Warszawa  
Druk i oprawa: „Lotos” sp. z o.o., Warszawa  
tel. 13-57-45

## WARUNKI PRENUMERATY NA 1992 r. przez Wydawnictwo SIGMA-NOT

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości — z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłaty na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w urzędach pocztowych (przekazy pieniężne) lub bankach (polecenie przelewu), przekazując środki na adres:

Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.  
Zakład Kolportażu  
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004

konto:

PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11

\*

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.

Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu, ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wew. 249, 293, 299) wysła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

\*

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.

## OGŁOSZENIA ● ADVERTS

**Ogłoszenia handlowe.** Aktualnych informacji nt. cen i warunków udziela redakcja.

**Ogłoszenia drobne.** 1500 zł za każde słowo lub numer, wliczając adres — płatne z góry. Prosimy o obliczenie należności (uwzględniając liczbę powtórzeń) i wpłacenie jej przekazem bankowym na nasze konto:

**Oficyna Wydawnicza SIMPRESS**  
**BPH XIV Oddział w Warszawie, nr 320007-3173**

Na odwrocie przekazu bankowego (jego części przeznaczonej dla posiadacza rachunku) należy czytelnie podać pełną treść ogłoszenia oraz liczbę powtórzeń i tytuł naszego czasopisma.

**Zgłoszenia osobiste:** Warszawa, ul. Bartycka 20, pok. 54, 56;  
**korespondencyjne:** redakcja „AERO — Techniki Lotniczej”, ul. Bartycka 20; 00-716 Warszawa 36

**ZAPRASZAMY DO KORZYSTANIA Z USŁUG OGŁOSZENIOWYCH W NASZYM MIESIĘCZNIKU.**

**Trade adverts:** Advertising rates furnished on request.

**Small adverts:** USD 0,50 per word.

**Contact:** AERO, Bartycka 20; 00-716 Warszawa 36, Poland.



# Rodzina A330/340

**Francja** ● Pierwszy egzemplarz aerobusu Airbus Industrie A340-200 (wersja o mniejszej pojemności i większym zasięgu) oblatano w Tuluzie 1 kwietnia br. W pierwszym locie, który trwał 5 h 15 min, osiągnięto prędkość  $Ma = 0,83$  i wysokość 12 040 m; badano m.in. właściwości samolotu w locie z małymi prędkościami, także w warunkach przeciągnięcia (samoloty seryjne będą zabezpieczone przed przeciągnięciem). Zainstalowana na pokładzie samolotu aparatura badawcza, o łącznej masie 21 Mg, rejestruje 20 000 parametrów. Po zakończeniu programu badań w locie, w styczniu 1993 r. samolot ten (No. 04) zostanie przekazany Luft-hansie.

Pierwszy A340-200 jest trzecim samolotem A340 uczestniczącym w programie badań w locie — dwa poprze-



dnie, w wersji -300, oblatano 25 października 1991 r. i 3 lutego br. (jeden płatowiec przeznaczono do prób nazemnych, dlatego trzeci samolot latający nosi numer 04). Każdy z trzech wymienionych samolotów jest napędzany czterema silnikami turbowentylatorowymi CFM56-5C2, o ciągu po 138,7

Dzień przed oblataniem pierwszego A340-200, 31 marca br. wyholowano z hali montażowej wytwórni im. Clémenta Adera w Tuluzie pierwszy egzemplarz dwusilnikowego aerobusu dużej pojemności i dalekiego zasięgu (335 miejsc; 9800 km) Airbus Industrie A330-200 (80% płatowca identyczne z A340). Samolot jest napędzany dwoma silnikami turbowentylatorowymi General Electric CF5-80E1 (rozwiniecie CF6-80C2), o ciągu po 300 kN (na

## AIR CANADA w Polsce



Po rozwiązaniu problemów technicznych i organizacyjnych przedstawicielstwo Air Canada rozpoczęło normalną pracę. Joint venture między Air Canada a PLL LOT, podpisane w 1990 r., umożliwiła sprzedaż przez Air Canada miejsc w połączeniach PLL LOT z Warszawy do Montrealu (Boeing 767). Air Canada oferuje ponadto dogodne połączenia z Londynu, Zurychu, Frankfurtu i Düsseldorfu do Calgary, Edmonton, Halifaxu, Montrealu, Ottawy, Vancouver i Winnipeg. Obecnie flota Air Canada liczy 106 samolotów: 3 Boeingi 747-400, 6 Boeingów 747-100/200, 21 Boeingów 767-200, 21 A320, 35 DC-9, 15 Boeingów 727 i 5 DC-8 (Cargo).

WJG

Na zdjęciu: Boeing 767-200 Air Canada

Zdjęcia: Air Canada

## ATR-y przyszłości

**Francja/Włochy** ● Francusko-włoskie (Aérospatiale-Aeritalia) konsorcjum GIE ATR (Groupe d'Interessement Economique-Avions de Transport Régional) poinformowało o prowadzonych w jego biurach projektowych pracach nad samolotami komunikacji lokalnej następnej generacji. ATR 92 i ATR 122 będą miały pojemność 80-130 miejsc i — jak zapowiedziano — w odróżnieniu od obecnych samolotów tej kategorii (m. in. ATR 42 i ATR 72) będą napędzane silnikami turboodrzutowymi. Ich wprowadzenie do służby przewiduje się na 1996 r.

## Morskie Iskry

W połowie ub.r. eskadra rozpoznawcza 7. Pułku Lotnictwa Specjalnego Marynarki Wojennej w Siemowicach otrzymała nową wersję samolotu rozpoznawczego Iskra oznaczoną TS-11R. Wersja ta powstała dzięki inicjatywie Szefostwa Lotnictwa Marynarki Wojennej oraz poparciu Dowództwa Marynarki Wojennej. Na potrzeby lotnictwa morskiego samoloty wyposażono w amerykański radar Bendix/King RDS 81 z blokiem antenowym RS 811A umieszczonym w nosie kadłuba. Ekran radaru zamontowano w drugiej kabine, z której uprzednio wymontowano drążek sterowy. Zasięg radaru wynosi ok. 80 km, zaś z połowy tej odległości można rozróżnić okręty, chociaż bez określenia ich klasy i narodowości.

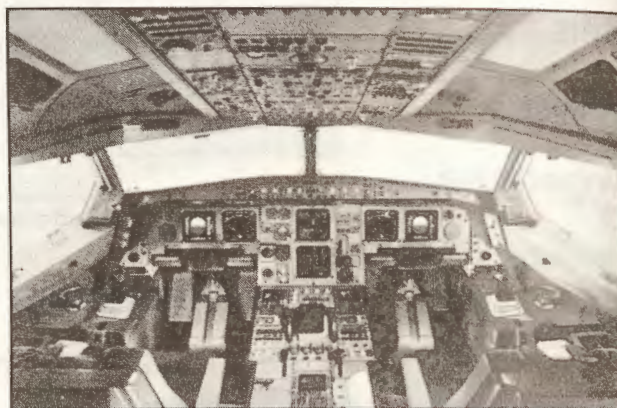
Dla ułatwienia nawigacji samoloty otrzymały także odbiornik nawigacji satelitarnej (system GPS) typu RS 5500 określający dokładne położenie samolotu na podstawie danych satelitarnych. Dzięki temu urzędzeniu załoga może w każdej chwili sprawdzić swoją pozycję, odległości od poszczególnych punktów zwrotnych, odległość od bazy itd.

Iskry przebudowano w WSK PZL Mielec. Wprowadzone zmiany wpłynęły na znaczną poprawę możliwości bojowych tego niemłodego już samolotu.

Testowany jest także nowy „morski” komuflaż Iskry, od góry ciemnoszary metaliczny, a od dołu jasnoniebieski.

(MK)

Na zdjęciach: TS-11R Iskra i ekran radaru w drugiej kabine  
Zdjęcia: M. Konarski



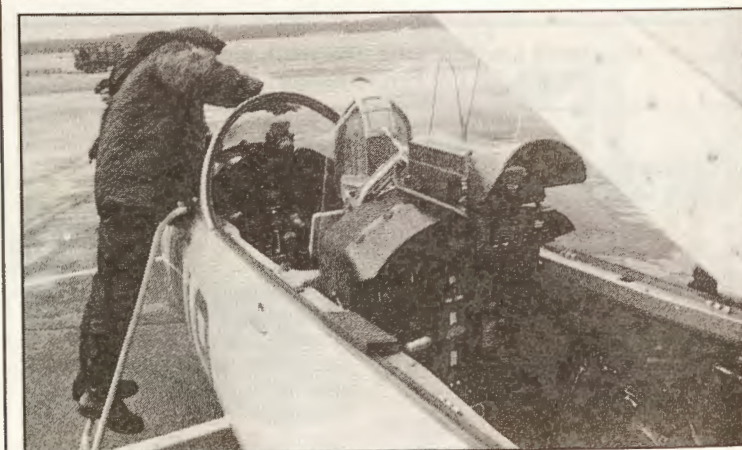
Na zdjęciach: A340-300 F-WWAI i jego kabina załogi

Zdjęcia: GIFAS

kN. Program przewiduje 2000 h badań w locie; będzie w nim uczestniczyć ogółem 6 samolotów A340, po czym w grudniu br. ma być wydany europejski certyfikat typu JAA (Joint Airworthiness Authorities), a miesiąc później — certyfikat amerykański FAA (Federal Aviation Administration).

następnych A330 przewiduje się montaż, na życzenie użytkownika, również silników Pratt & Whitney PW4000 lub Rolls Royce Trent).

Do początku marca br. europejskie konsorcjum Airbus Industrie zebrało 115 zamówień na aerobusy A340 i 143 zamówienia na A330.





# PODCZAS TRENINGU

**BENEDYKT KEMPSKI**

W pokazach lotniczych Air Show'91 brały udział śmigłowce z 56. Pułku Śmigłowców Bojowych z Inowrocławia. Miał być również zaprezentowany pilotaż indywidualny dwóch śmigłowców Mi-2 w tzw. lustrzance. Z grupy najlepszych śmigłowców Mi-2 (z 45 będących na wyposażeniu pułku) do tych pokazów wyznaczono trzy (w tym jeden zapasowy) z numerami: 0539 (nr fabr. 530539117), 0542 (nr fabr. 510542117) i 0617 (nr fabr. 510617018). Są to śmigłowce ze starszych serii, lecz po remoncie i z nowymi silnikami;

odznaczają się dobrymi osiągnięciami. Wybrano także pilotów wyróżniających się w pułku: kpt. pil. Wiesława Jaskulskiego i chor. sztab. pil. Andrzeja Dobrzeleckiego.

Piloci nie mieli problemów z opanowaniem elementów pokazu w powietrzu i z entuzjazmem przystąpili do treningu. Trening indywidualny każdego pilota przebiegał bez zastrzeżeń, natomiast zgranie zespołowe w tzw. lustrzance wymagało dopracowania. I dlatego obaj piloci mieli wykonać lot na śmigłowcu — dwusterze, aby

wzajemnie pokazać sobie wykonywanie poszczególnych elementów pokazu. 26 lipca 1991 r. piloci wystartowali na śmigłowcu z numerem 8824 (nr fabr. 568824104) i rozpoczęli wspólny trening. Po wykonaniu kolejnej ewolucji — powrotu na górcę (ramwersu), gdy śmigłowiec znajdował się w locie nurkowym — zabrakło wysokości (kilku metrów) by wyjść z tego położenia. W wyniku dużego przepadania śmigłowiec uderzył podwoziem o ziemię znosząc je całkowicie oraz łamiąc belkę ogonową. Dobię śmigłowca, ale już bez podwozia, był bardzo krótki. Po wytraceniu prędkości śmigłowiec przewrócił się na prawą stronę łamiąc łopaty wirnika nośnego. Była godz. 11:25 i był to pierwszy lot tej załogi w tym dniu. Załoga po wypadku opuściła śmigłowiec o własnych siłach i oprócz silnych wrażeń i lekkich potłuczeń nie odniosła prawie żadnych obrażeń.

Ten punkt programu Air Show'91 nie był już realizowany, a śmigłowiec przeznaczono do kaskacji.



Mi-2 nr 8824 przed wypadkiem



▲, ▲, ► Mi-2 nr nr 0539 i 0545, które miały brać udział w Air Show'91



Mi-2 nr 8824 krótko po wypadku

Wszystkie zdjęcia autora





W listopadzie 1954 r. we francuskim koncernie General Aviation Marcel Dassault (GAMD – taka była nazwa obecnego koncernu Avions Marcel Dassault-Bréguet Aviation) rozpoczęto projektowanie nowego samolotu myśliwsko-bojowego, stanowiącego rozwinięcie dotychczasowej linii koncepcyjnej samolotów Mystère. Równocześnie opracowano trzy warianty projektu, oparte na koncepcji myśliwca Mystère IV B, którego projekt właśnie kończono. Dla tych samolotów przewidywano oznaczenia Mystère XXII, XXIV i XXVI. Głównym proponowanym typem miał być Mystère XXIV; na zamówienie marynarki rozpatrywano też wersję Mystère XXVI. Samoloty Dassaulta miały we Francji konkurenta – projekt Brégueta Br. 1001M Taon.

# AVIONS MARCEL DASSAULT



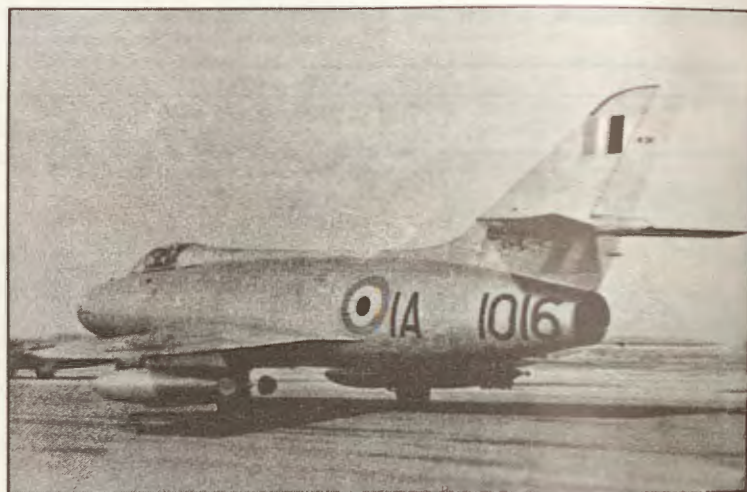
# SUPER ETENDARD

W tym samym czasie pakt NATO ogłosił konkurs na samolot myśliwsko-bombowy, który miał spełniać wymagania wynikające z doświadczeń wojny koreańskiej. Ponieważ projekty opracowywane w GAMD były bardzo bliskie spełnienia tych wymagań, zdecydowano się je kontynuować – stawką było otrzymanie wielu zamówień, gdyż wybrany projekt miał być przyjęty za zunifikowany samolot myśliwsko-bombowy dla europejskich państw NATO. Przy okazji zmieniono nazwę projektowanych w GAMD samolotów – nazwano je Etendard (sztandar). Odpowiednie fundusze na budowę samolotów zagwarantował także rząd francuski.

Budowę pierwszego prototypu, **Etendard II** (dawny Mystère XXII), rozpoczęto w lutym 1955 r. Budowa prototypu i przygotowanie prób w locie trwały półtora roku. Samolot został oblatany 23 lipca 1956 r. na lotnisku w Melun-Villaroche (pilot Paul Boudier). Etendard II był lekkim samolotem myśliwsko-bombowym napędzanym dwoma silnikami Turboméca Gabizo o ciągu po 9,9 kN. W trakcie niedługich prób okazało się, że zarówno koncepcja skrajnie lekkiego samolotu o tym przeznaczeniu, jak i jego zespół napędowy nie mają spełnić pokładanych w nich nadziei i program Mystère XXII/Etendard II został przerwany.

Drugi prototyp, **Etendard IV** (dawny Mystère XXIV), budowano równocześnie z Mystère XXII. Zasadniczą różnicą było zastosowanie jednego silnika SNECMA Atar 101E-3 o ciągu 33,3 kN. Prototyp oblatano już następnego dnia po Mystère

*Dassault Mystère IV  
Indyjskich Sił Powietrznych  
Zdjęcie Dassault*



XXII – 24 lipca 1956 r. Samolot ten już niemal spełniał wymagania, lecz NATO wymagało zastosowania silnika Bristol Siddeley Orpheus 3 o ciągu 21,60 kN. I ten samolot nie znalazł uznania lotnictwa Francji, stał się jednak prototypem wersji **Etendard IVM**, którą przyjęło na uzbrojenie – jako samolot pokładowy – francuskie lotnictwo morskie poszukujące odpowiedniego myśliwca dla budowanych właśnie lotniskowców „Clémentceau” i „Foch”. Pierwszy (z dwóch zamówionych) egzemplarz wersji Etendard IVM oblatano 21 maja 1958 r. w Melun-Villaroche (pilot Jean-Marie Saget, znany oblatywacz samolotów Mirage); oprócz nich zamówiono od razu sześć egzemplarzy seryjnych, których budowę rozpoczęto w 1960 r. (dostarczano je sukcesywnie od połowy 1960 r.). Po

wykonaniu 50 lotów przez pilotów fabrycznych samolot przekazano do Centre d'Essais en Vol w Istres (październik 1958 r.), później przechodził on także dodatkowe próby symulowanego katapultowania fotela w brytyjskim ośrodku w Bedford. Drugi z prototypów Etendarda IV oblatał 21 grudnia 1958 r. Paul Boudier; prototyp ten miał już pełne wyposażenie przewidziane dla samolotów seryjnych (w tym charakterystyczną płetwową antenę do naprowadzania pocisków AS-30 pod nosem kadłuba). Podobnie jak pierwszy prototyp, także i ten przechodził próby katapultowania fotela w Bedford i zaliczył 50 cykli. We wrześniu 1960 r. rozpoczęto próby na pokładzie lotniskowca „Clémentceau”. Żywość tego prototypu zakończyły próby zanurzenia, przeprowadzone w Tunisie.



Wersja Etendard IVM różniła się od Mystère XXIV przede wszystkim składanymi końcówkami skrzydeł oraz silnikiem – zastosowano silnik SNECMA Atar 8B o ciągu 43,1 kN. Wzmocniono także gołę przedniego podwozia i zastosowano hak do chwytania lin hamujących na pokładzie lotniskowca.

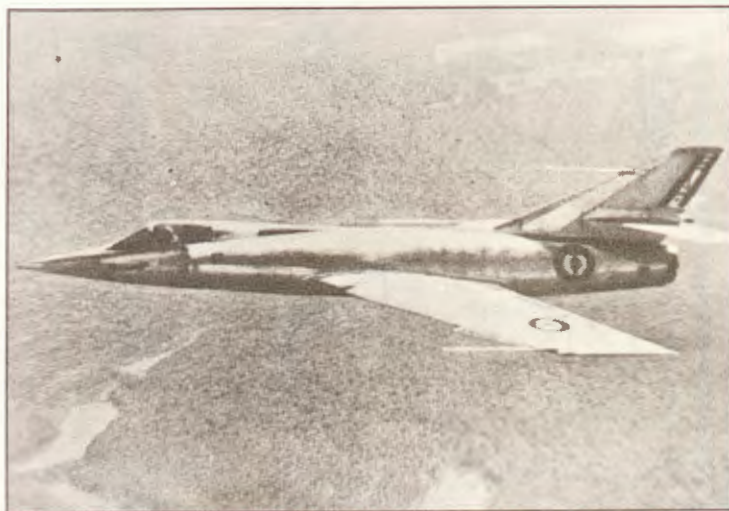
Jako rozwinięcie tej wersji, a jednocześnie trzeci prototyp, opracowano także samolot Etendard IVB z silnikiem Rolls-Royce Avon 51 o ciągu 50,0 kN. W założeniach miał to być samolot pokładowy dla starszych i mniejszych lotniskowców francuskich, z których ostatni („Arromanches”) został jednak w niedługim czasie wycofany z eksploatacji bojowej. Oprócz silnika o większym ciągu, Etendard IVB miał system nadmuchu na kłapy skrzydłowe zasilany ze sprężarki silnika – w połączeniu z większym ciągiem silnika miało to umożliwić start z mniejszego i wolniejszego okrętu o krótszej katapultce. Zastosowanie nowego silnika i nadmuchu na kłapy umożliwiała zwiększenie masy startowej o ok. 1000 kg oraz zmniejszenie prędkości minimalnej z 220 km/h do 185 km/h. Poprzestano na prototypie samolotu w tej wersji, a po zakończeniu prób przekazano go do szkoły mechaników lotniczych w Rochefort.

Kolejny, czwarty prototyp wersji Etendard IVB spłonął na ziemi w przypadkowym pożarze, w 1959 r. Natychmiast zastąpiono go w próbach następnym, piątym, który po wycofaniu z eksploatacji w 1966 r. przekazano do szkoły mechaników lotniczych w Rochefort.

Szósty prototyp przekazano marynarce; został on skierowany do eskadry 59S.

Siódmy prototyp (liczba prototypów zwiększyła się do siedmiu wskutek spalania się czwartego prototypu) był pierwowzorem wersji rozpoznawczej Etendard IVP. Zamówiono go we wrześniu 1959 r. Jego wyposażenie do rozpoznania fotograficznego stanowiło 5 kamer OMEGA różnego typu, w przedniej części kadłuba (zamiast radaru). Na egzemplarzu tym prowadzono także próby tankowania paliwa podczas lotu.

Dassault Etendard IVM  
Zdjęcie Dassault



#### PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH DANYCH WERSJI SAMOLOTÓW ETENDARD

Parametry	Wersja					
	II	IV	VI	IVM	IVP	IVB
Rozpiętość, m	7,74	9,54	8,20	9,60	9,60	9,60
Długość, m	11,40	14,40	11,40	14,40	14,40	14,40
Wysokość, m	3,50	4,15	3,50	4,30	4,30	4,30
Pow. nośna, m <sup>2</sup>	24,2	25,6	21	28,4	28,4	28,4
Masa własna, kg	4210	5060	3720	5800	5900	–
Masa startowa, kg	5650	7250	5320	8800	9400	–
Masa startowa maks., kg	5800	8250	5900	10 440	10 300	–
Prędkość maks., Ma	0,945	0,98	0,94	1,02	1,02	–
Wznoszenie maks., m/s	–	–	–	100	100	–
Pułap, m	12 000	–	–	15 500	15 500	–
Zasięg maks., km	–	–	–	3 000	3 000	–

Wersja Etendard VI (dawny Mystère XXVI) miała spełniać wszystkie wymagania konkursu NATO – do jej napędu zastosowano wymagany silnik Bristol Siddeley Orpheus. Do budowy prototypu użyto płatowca wersji Mystère XXII z odpowiednio zmodyfikowaną tylną częścią kadłuba. Tak zmodyfikowany prototyp oblatano 15 marca 1957 r.; uczestniczył on w próbach porównawczych z innymi samolotami zgłoszonymi do konkursu NATO. Zwycięzcą konkursu został jednak włoski Fiat G-91.

Pod koniec lat sześćdziesiątych Marynarka Francuska zdecydowała się zastąpić

nowymi samolotami starzejące się, do tychczas eksploatowane Etendardy. Wymiany wymagały też przestarzałe F-8E Crusader i zużyte Br. 1050 Alizé. Jako ich ewentualni następcy na pokładach francuskich lotniskowców brane były pod uwagę samoloty SEPECAT Jaguar (w wersji morskiej), McDonnell Douglas A-4 Skyhawk i LTV Aerospace A-7E Corsair II. Ostatecznie jednak zdecydowano się poprzeć własny przemysł i powierzono mu opracowanie unowocześnionej wersji samolotu Etendard IVM, nazwanej **Super Etendard**. Super Etendard jest kolejną wersją rozwojową, opracowaną w pierwszej połowie lat siedemdziesiątych – zamówienie na jej opracowanie wpłynęło w 1973 r. i obejmowało 2 prototypy, 60 samolotów seryjnych oraz dwie kolejne wersje po 20 samolotów w późniejszym terminie, tj. łącznie 100 samolotów seryjnych. Marynarka zamierzała zastosować silnik Pratt & Whitney J-52, ostatecznie jednak wyraziła zgodę na silnik SNECMA Atar 8K50.

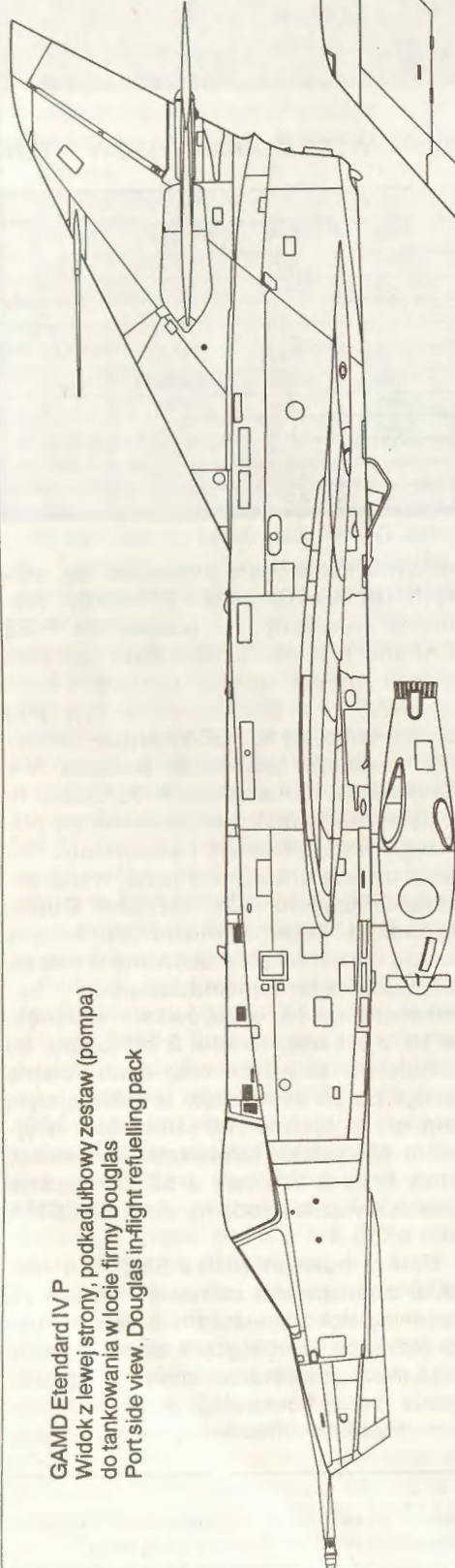
Oprócz nowego silnika SNECMA Atar 8K50 zastosowano całkowicie zmienioną awionikę, dokonano też zmian w konstrukcji płatowca wynikających ze zwiększenia jego masy (zdecydowano się na opracowanie nowej konstrukcji płata, w znacznym stopniu zunifikowanej z dotychczasowo-



Jeden z ostatnich egzemplarzy Dassault Etendard IVM na Salonie Paryskim  
Zdjęcie z archiwum autora



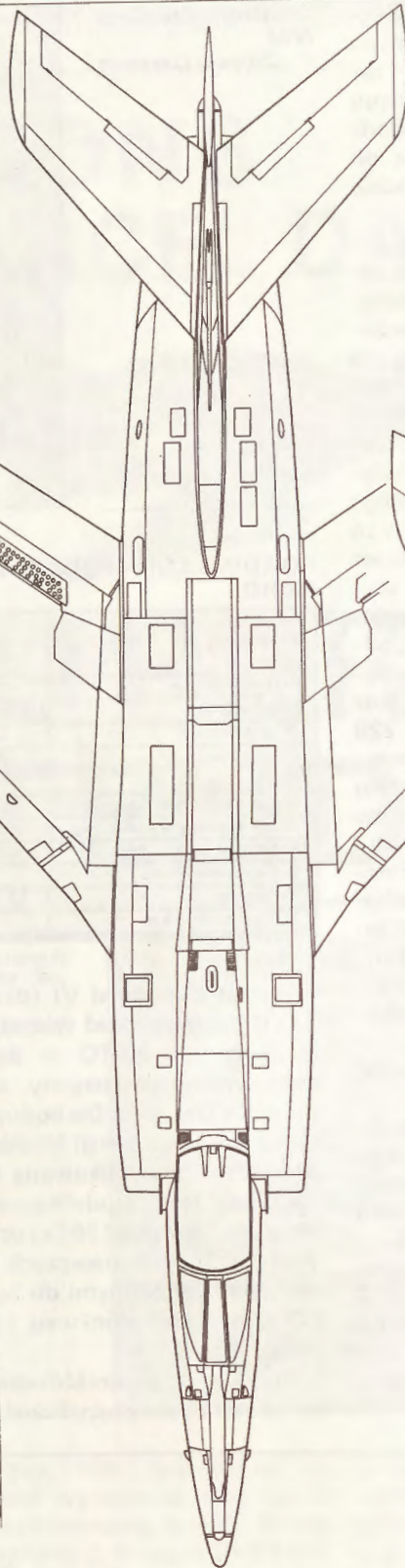
**GAMD Etendard IV P**  
Widok z lewej strony, podkadłubowy zestaw (pompa) do tankowania w locie firmy Douglas  
Port side view. Douglas in-flight refuelling pack



**GAMD Etendard IV P**

skala 1:72  
0 1 2 3m

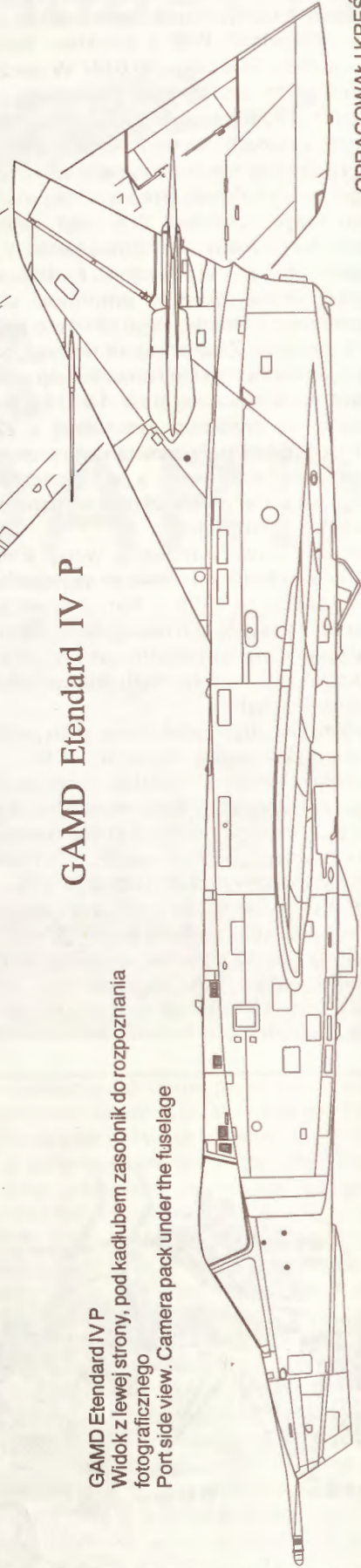
**GAMD Etendard IV M**  
Widok z góry  
Upper surface plan view



**GAMD Etendard IV M**

**GAMD Etendard IV P**

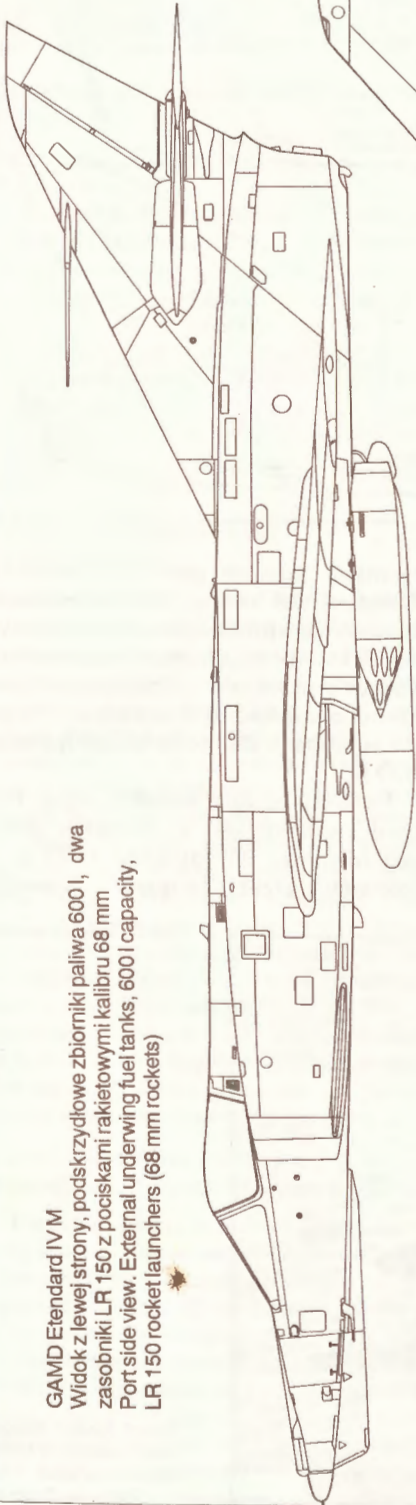
**GAMD Etendard IV P**  
Widok z lewej strony, pod kadłubem zasobnik do rozpoznania fotograficznego  
Port side view. Camera pack under the fuselage



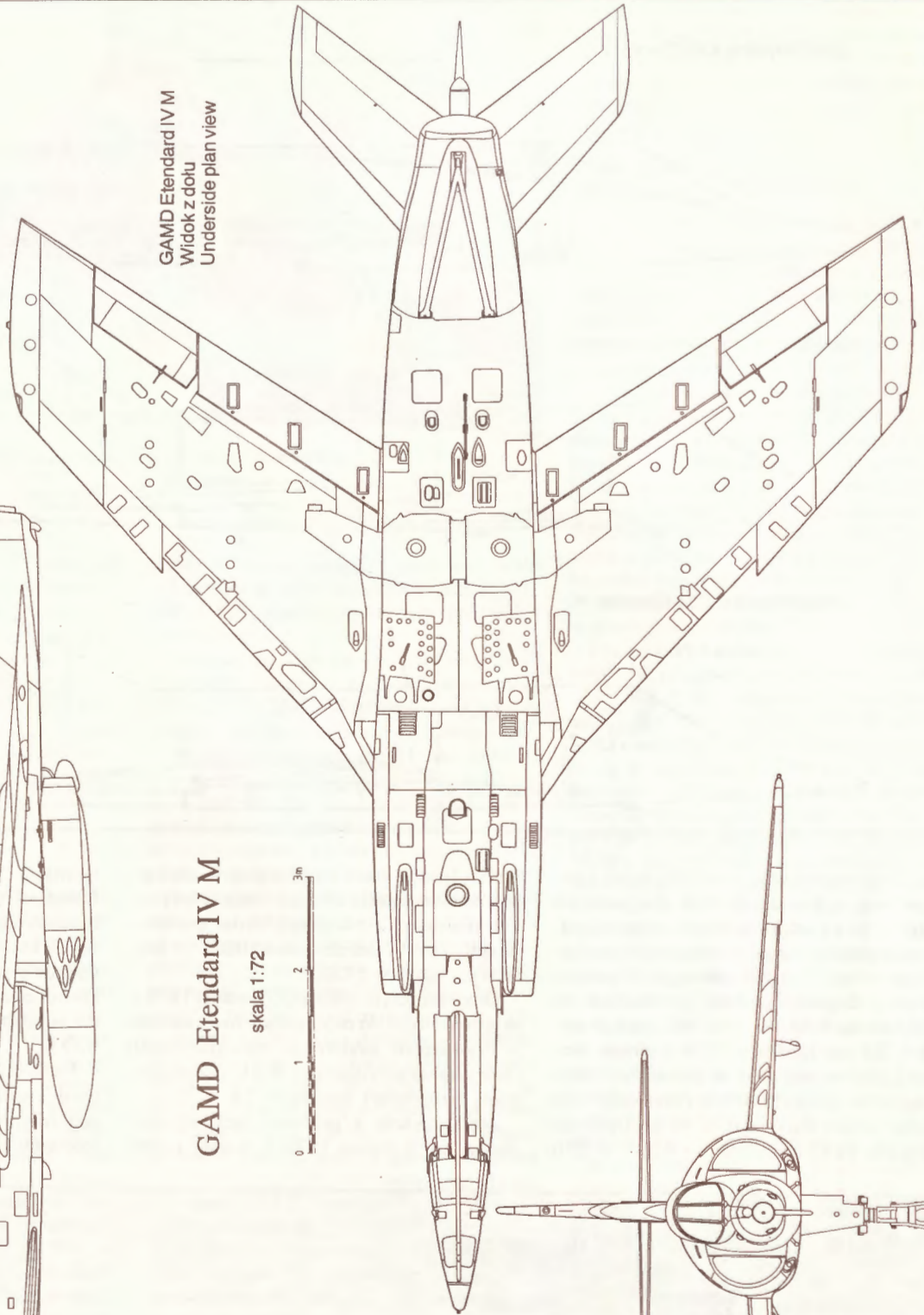


**GAMD Etendard IV M**

Widok z lewej strony, podskrzydłowe zbiorniki paliwa 600 l, dwa zasobniki LR 150 z pociskami rakietowymi kalibru 68 mm  
 Port side view. External underwing fuel tanks, 600 l capacity, LR 150 rocket launchers (68 mm rockets)



**GAMD Etendard IV M**  
 Widok z dołu  
 Underside plan view



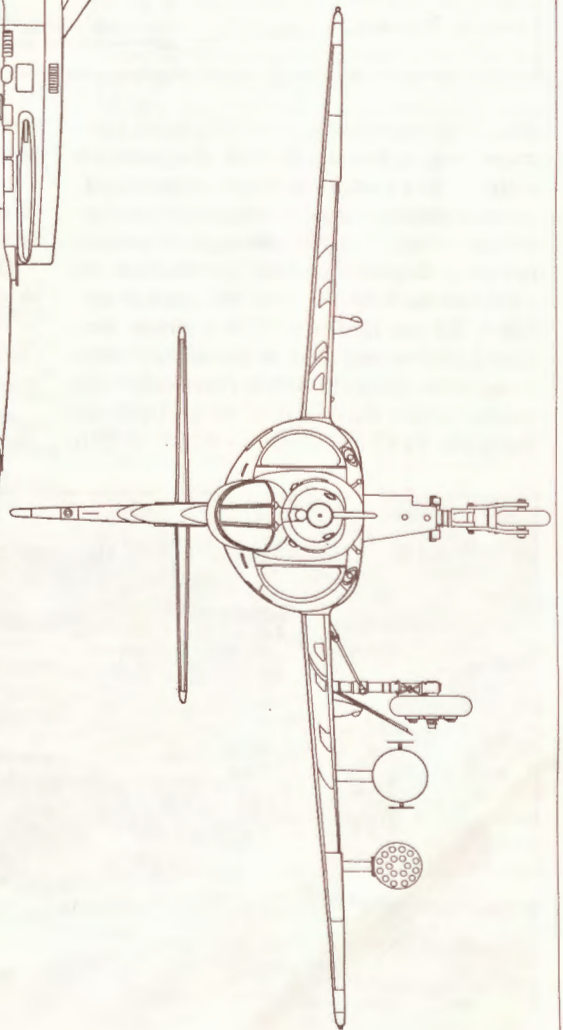
**GAMD Etendard IV M**

skala 1:72



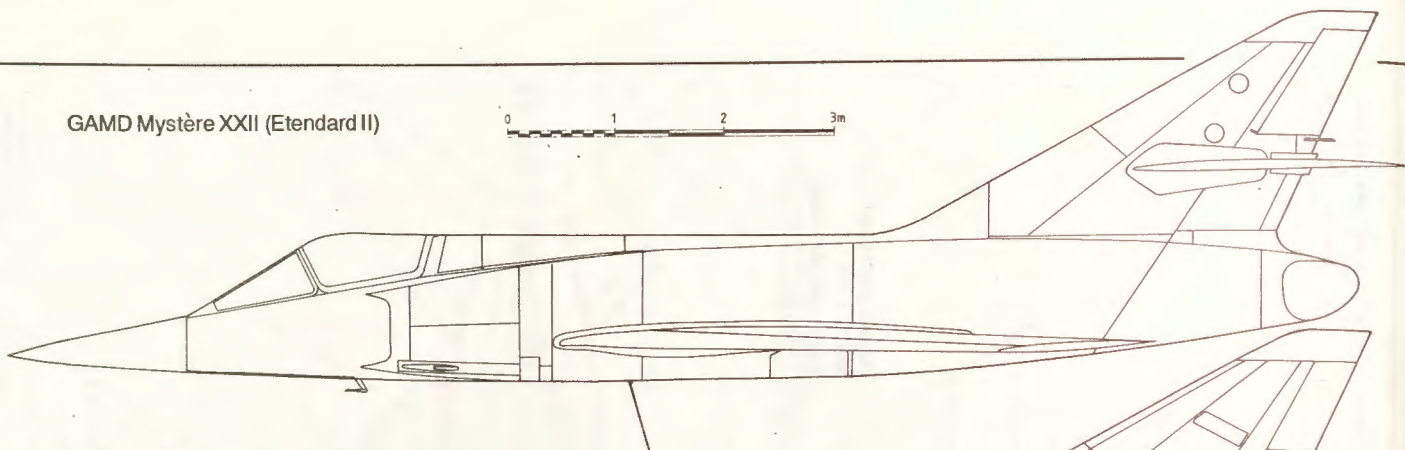
**GAMD Etendard IV M**

Widok z przodu  
 Front view

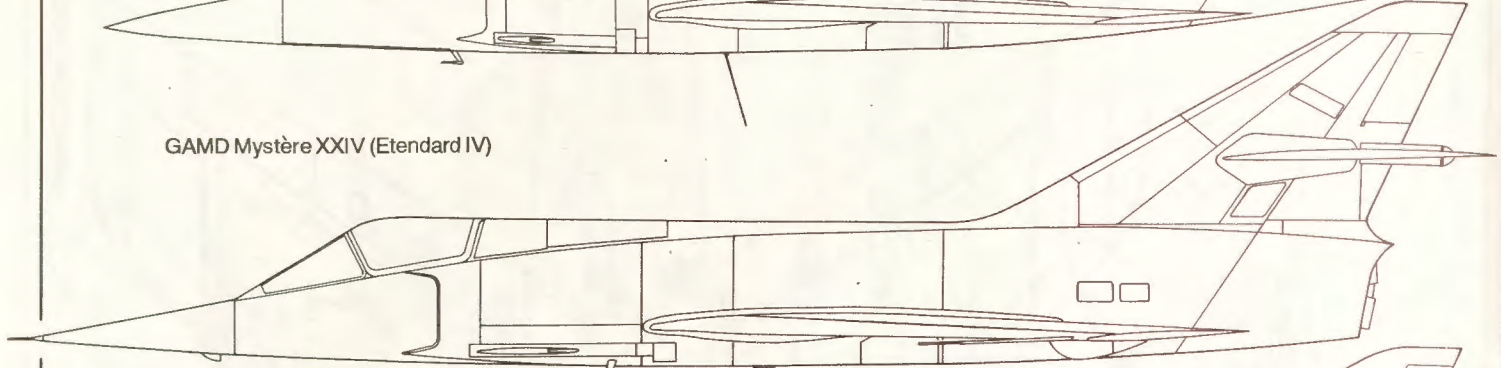




GAMD Mystère XXII (Etendard II)

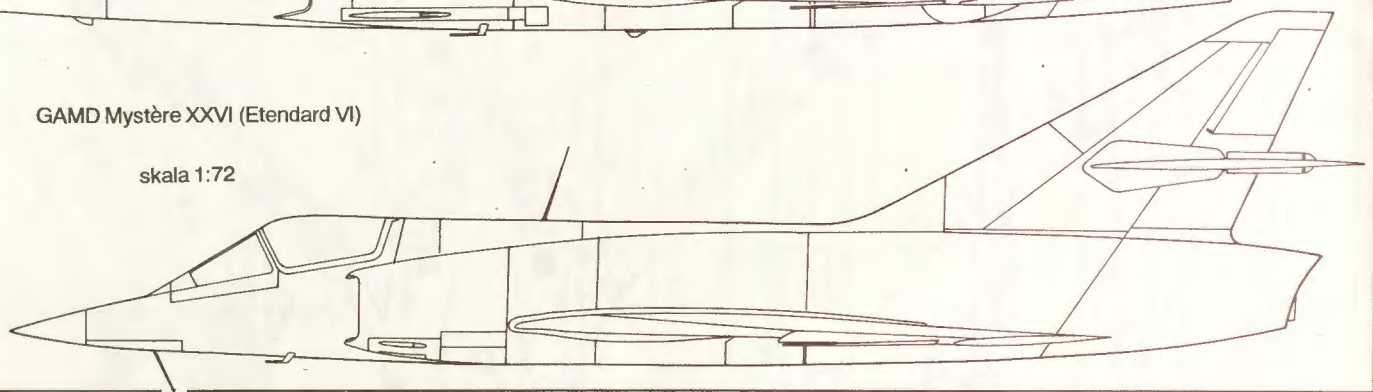


GAMD Mystère XXIV (Etendard IV)



GAMD Mystère XXVI (Etendard VI)

skala 1:72



wą). Zachowano przy tym 90% części z poprzednika – Etendarda IVM. Zwiększenie ciągu silnika i udoskonalenia aerodynamiczne pozwoliły też na zwiększenie prędkości samolotu i jego udźwigu. Pierwszy prototyp Super Etendard, przebudowany z Etendarda IVM (nr fabr. 68), został oblatany 28 października 1974 r. przez Jacquesa Jesbergera. Już w pierwszym locie osiągnął on pułap 13 400 m i prędkość 1,18 Ma w lekkim nurkowaniu. W próbach do listopada 1977 r. wylatał on 620 h w 520

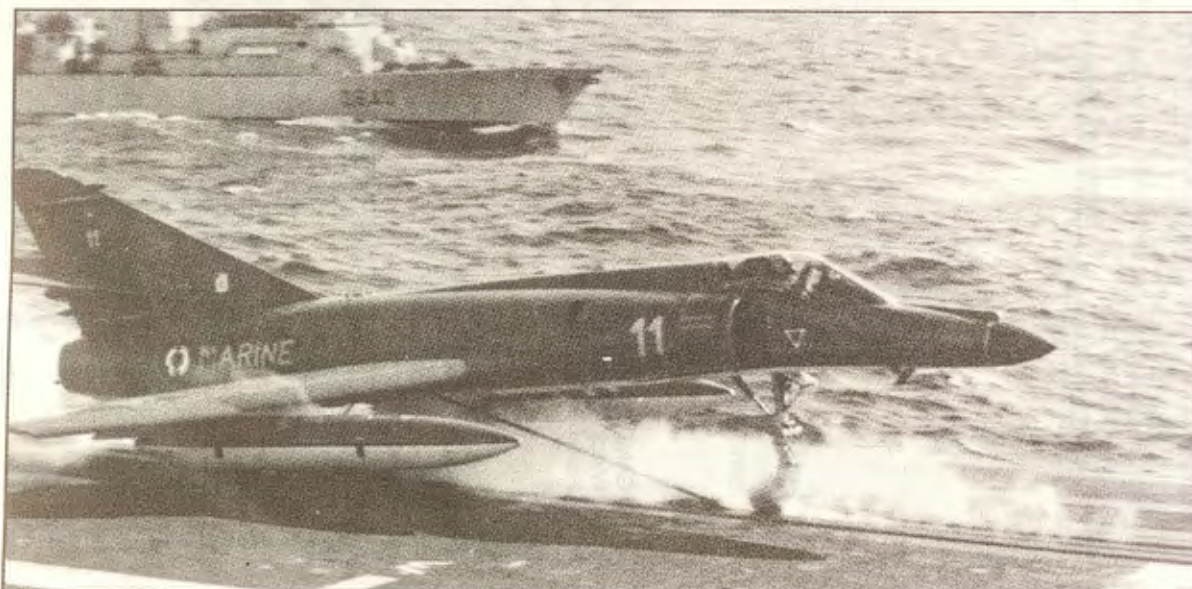
lotach (próby miały na celu przede wszystkim dopracowanie silnika). Ostatni lot próbnego pierwszego prototypu Super Etendarda odbył się 16 października 1980 r. – wylatał on ogółem 1120 h.

Drugi prototyp, oblatany 25 marca 1975 r. w Istres, służył do prób systemów awioniki – zwłaszcza systemów nawigacyjnych i sterowania uzbrojeniem. Był to przebudowany egzemplarz seryjny nr 18.

Jednocześnie z próbami tych egzemplarzy, od 9 marca 1975 r. trwały próby

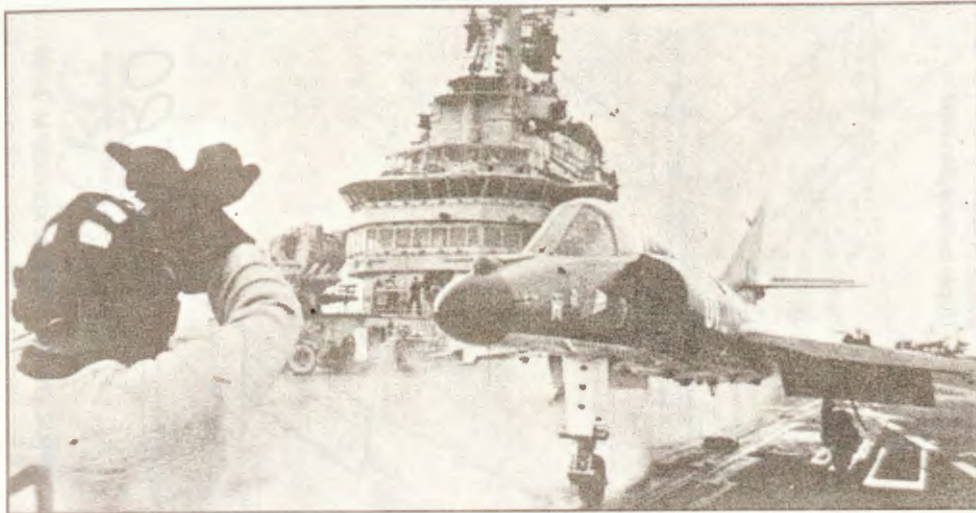
nowego płata na jednym z samolotów Etendard IVM (nr fabr. 13). Płat ten zamontowano następnie na pierwszym prototypie Super Etendarda, a przebudowany samolot doprowadzono do poprzedniego stanu i zwrócono eskadrze. Drugi prototyp wykonał w próbach 390 lotów w łącznym czasie 420 h.

Pierwszy seryjny samolot Super Etendard wystartował z lotniska Bordeaux-Mérignac 24 listopada 1977 r., pilotowany przez Jacquesa Jesbergera.



Start Super Etendarda z pokładu lotniskowca „Foch”  
Zdjęcie Dassault





Super Etendard tuż przed startem z pokładu lotniskowca „Clémenceau”

Zdjęcie Dassault

W pierwszym locie osiągnął on prędkość 1,15 Ma i pułap 13 700 m. We wrześniu 1978 r. pierwsze 5 samolotów przedseryjnych zwolniono do przekazania odbiorcy; znalazły się one w dyspozycji CEV w Istres, a następnie trafiły do eskadry 11F stacjonującej w bazie lotnictwa morskiego Landivisiau. Pierwsze lądowanie Super Etendarda na pokładzie lotniskowca „Clémenceau” miało miejsce 24 listopada 1978 r.

### Produkcja samolotów Super Etendard

Tempo produkcji seryjnej Super Etendardów wynosiło 2÷2,5 samolotu miesięcznie. Budowano je w systemie kooperacyjnym, odciążającym producenta finalnego, a jednocześnie dającym zatrudnienie poddostawcom. Przednia część kadłuba była produkowana w zakładach Dassaulta w Biarritz; część kabinowa, usterzenie pionowe i zakończenie kadłuba oraz inne jego elementy w AMD Toulouse-Colomiers; kompletne połówki płata w AMD Boulogne; kesony płata – w AMD Istres; środkową część kadłuba wytwarzała firma Hurel-Dubois w Velizy; chwyt i kanały wlotowe powietrza – SILAT/Latécoère; pokrywy podwozia, hamulce aerodynamiczne i inne drobniejsze elementy produkowano w Reims Aviation w Reims, a tylną część kadłuba – w AMD Bordeaux-Merignac, gdzie też przeprowadzano ostateczny montaż samolotów.

### Zamówienia na samoloty Etendard i Super Etendard

Pierwszą wersją samolotu Etendard, na jaką złożono poważniejsze zamówienie, był Etendard IVM. Francuskie lotnictwo morskie zamówiło łącznie 90 samolotów tej wersji, z czego 69 w wariantcie bojowym, a 21 w wariantcie do rozpoznania taktycznego – te ostatnie oznaczono Etendard IVP. Pierwszy z seryjnych samolotów Etendard IVM oficjalnie przekazano użytkownikowi w lutym 1962 r. Samolotów obu wersji użyto przy nakręcaniu frapującego do dziś filmu „Niebo nad głową”, znanego także i z na-

szych ekranów. Samoloty Etendard IVM i IVP weszły w skład uzbrojenia eskadr 11F, 15F, i 17F stacjonujących na pokładach lotniskowców.

Pierwsze dostawy samolotów Super Etendard dla lotnictwa francuskiego (które ostatecznie, w związku z ograniczeniami budżetowymi, dwukrotnie obniżało zamówienie – na 80 i ostatecznie na 71 egz. zamiast początkowo planowanych 100) rozpoczęły się w czerwcu 1978 r. Zmniejszenie zamówienia spowodowało konieczność przedłużenia eksploatacji samolotów Etendard IVM i F-8 Crusader do 1985 r.

Super Etendardy zastąpiły wcześniejsze wersje Etendardów i Crusadery na pokładach lotniskowców „Clémenceau” i „Foch”; pozostały w służbie do końca lat osiemdziesiątych (francuskie lotniskowce, biorące udział w operacji „Pustynna Burza” w 1991 r., służyły już tylko do transportu śmigłowców; zarówno te lotniskowce, jak i budowany obecnie lotniskowiec atomowy „Charles de Gaulle” przewiduje się wyposażyć w nowe samoloty Rafale). Samoloty Super Etendard wchodziły kolejno w skład uzbrojenia eskadr 11F, 14F, 17F, 12F, 16F, zastępując starsze Etendardy IVM i Crusadery.

Pierwsze zamówienie zagraniczne zostało złożone przez Argentynę w lipcu 1978 r. i opiewało na 14 samolotów Super Etendard. Miały one stać się, oprócz Skyhawków, samolotami pokładowymi starego lotniskowca „25 de Mayo”. Do początku 1982 r. dostarczono pierwszych 5 egzemplarzy (na pozostałe nałożono embargo po wybuchu konfliktu angielsko-argentyńskiego). Samoloty argentyńskie stacjonowały w bazie Puerta Belgrano w Bahia Blanca. Wzięły one udział w konflikcie z Wielką Brytanią o Falklandy w 1982 r. – operowały z bazy Rio Gallegos na południu Argentyny.

W październiku 1983 r. 5 Super Etendardów (wraz z pociskami M-39 Exocet) otrzymało lotnictwo Iraku, które zastosowało je już niecały rok później do ataków na zbiornikowce w Zatoce Perskiej. W następnych latach samoloty te uległy szybkiemu zużyciu i wyco-

fano je z eksploatacji jeszcze przed kryzysem kuwejckim w 1990 r. Do Iraku dostarczono je drogą powietrzną z udziałem lotniskowca „Clémenceau” i fregaty „Dupetit Thouars”, które zapewniły asystę nawigacyjną podczas przelotu – była to operacja „Sugar”.

### Etendardy w eskadrach francuskich

Samoloty Etendard trafiły do eskadr francuskich (a właściwie flotylli, bo tak nazywają się francuskie eskadry lotnictwa morskiego) wiosną 1962 r. Eskadry te (flotylle) były przydzielone na pokłady lotniskowców „Clémenceau” i „Foch”, odbywały kilkumiesięczne kampanie szkolne na różnych akwenach i w różnych warunkach klimatycznych.

Jako pierwsza w Etendardy IVM została wyposażona jednostka 15F bazująca wówczas w Lann-Bihoue; w 1967 r. została ona przebazowana do Landivisiau. W styczniu 1969 r. samoloty Etendard wycofano z tej eskadry; wylatano na nich ok. 18 000 h i dokonano 3200 lądowań na pokładach lotniskowców. Godłem tej eskadry jest biały tryton trzymający raketę, częściowo zanurzony w niebieskim oceanie.

Drugą eskadrą latającą na Etendardach była 11F, przejściowo rozwiązana w kwietniu 1962 r. po wycofaniu przestarzałych samolotów SNCASE Aquilon. W połowie 1963 r. eskadrę reaktywowano i wyposażono ją w samoloty Etendard IVM. Eskadra bazowała w Hyères-Le Palyvestre, a następnie w Landivisiau. Ostatni lot samolotu Etendard w tej eskadrze odbył się 31 sierpnia 1978 r., później wprowadzono nowe Super Etendard (była to pierwsza eskadra lotnictwa morskiego Francji wyposażona w te samoloty). Godłem eskadry jest czarny uskrzydłony konik morski w żółtej obwódce na czerwonym tle.

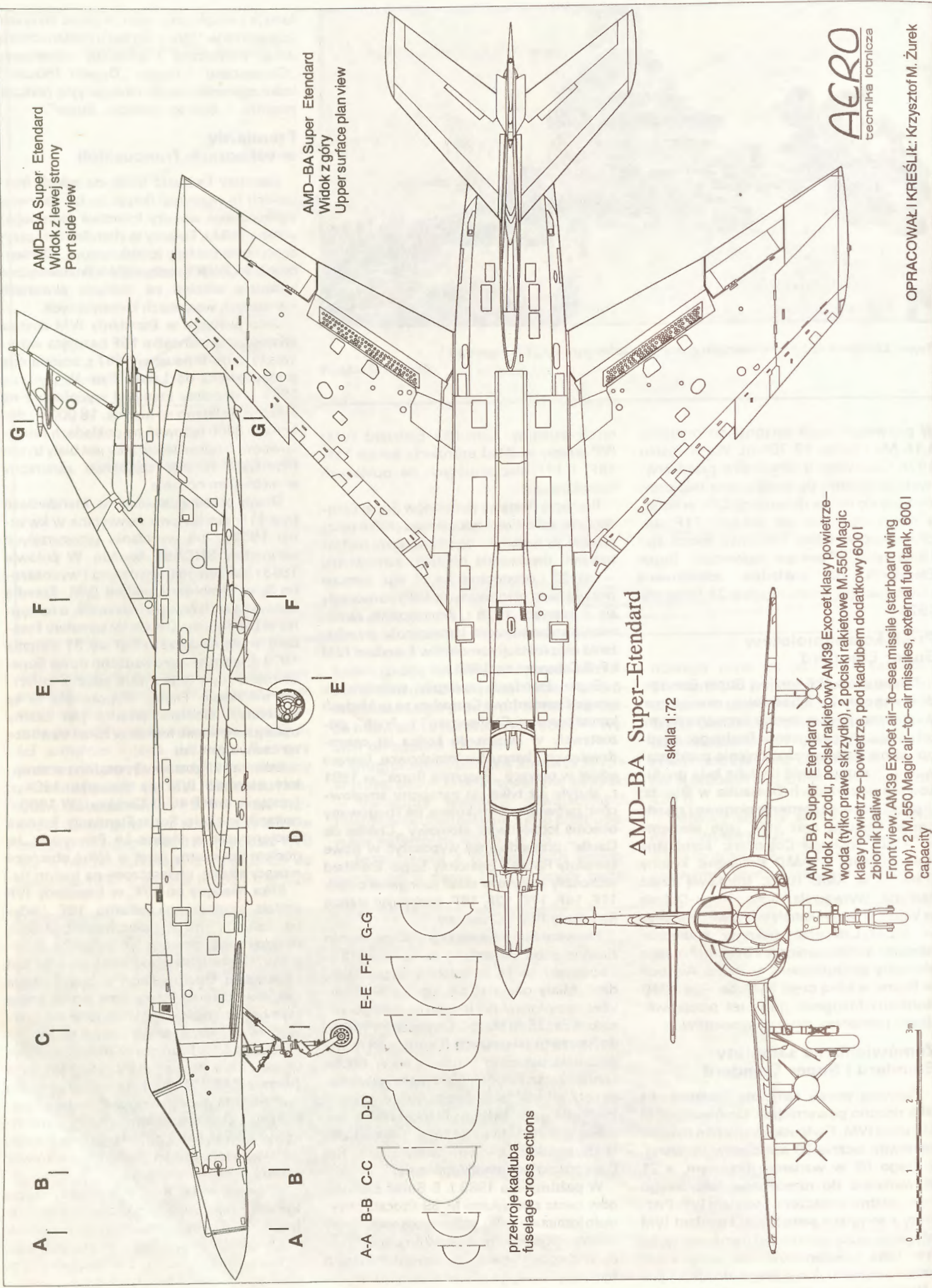
Eskadra 17F została wyposażona w samoloty Etendard IVM na początku 1964 r. (zastąpiły one F 4U-7 Corsair). W 1980 r. zastąpiły je z kolei Super Etendardy. Eskadra stacjonowała w Hyères-Le Palyvestre. Jej godłem jest czarny orzeł w żółtej obwódce niosący strzałę, umieszczony na białym tle.

Kilka miesięcy po 17F, w Etendardy IVP została wyposażona eskadra 16F (jedyna eskadra rozpoznawczo-fotograficzna, przedtem wyposażona w samoloty Aquilon). Miejscem stacjonowania eskadry jest Landivisiau. Godło eskadry to czarna czapla w żółtej obwódce, stojąca na jednej nodze (symbol czujności), umieszczona na czerwonym tle i na skośnym szarym pasie.

Eskadra 59S, bazująca w Hyères-Le Palyvestre, użytkuje samoloty Etendard IVM (wraz z CM 175 Zephyr) od 1965 r. Jej godłem była początkowo stylizowana czarna głowa lisa z czerwonymi oczami, umieszczona na szarym tle; później godłem eskadry stała się biała kaczka siadająca na żółtciu, całość na tle niebieskim.

W połowie 1979 r. w samoloty Super Etendard wyposażono eskadrę 14F; zastąpiły one F-8E Crusadery. Eskadra stacjonuje w Landivisiau, jej godłem jest trupia czaszka w czerwonej chuście z czarną przepaską na oku, umieszczona na czarnym tle.





AMD-BA Super Etendard  
Widok z lewej strony  
Port side view

AMD-BA Super Etendard  
Widok z góry  
Upper surface plan view

przekroje kadłuba  
fuselage cross sections

AMD-BA Super-Etendard

skala 1:72

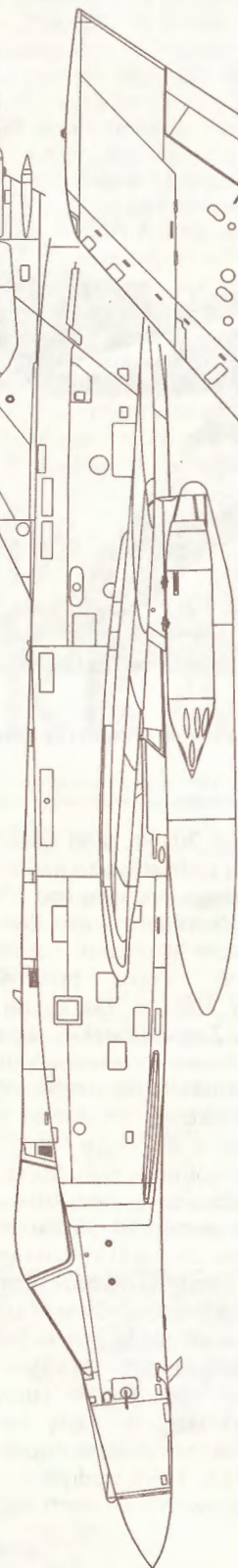
AMD-BA Super Etendard  
Widok z przodu, pocisk rakietowy AM39 Exocet klasy powietrze-woda (tylko prawe skrzydło), 2 pociski rakietowe M.550 Magic klasy powietrze-powietrze, pod kadłubem dodatkowy 600 l zbiornik paliwa  
Front view. AM39 Exocet air-to-sea missile (starboard wing only), 2 M.550 Magic air-to-air missiles, external fuel tank, 600 l capacity

**AERO**  
technika lotnicza

OPRACOWAŁ I KREŚLIŁ: Krzysztof M. Żurek



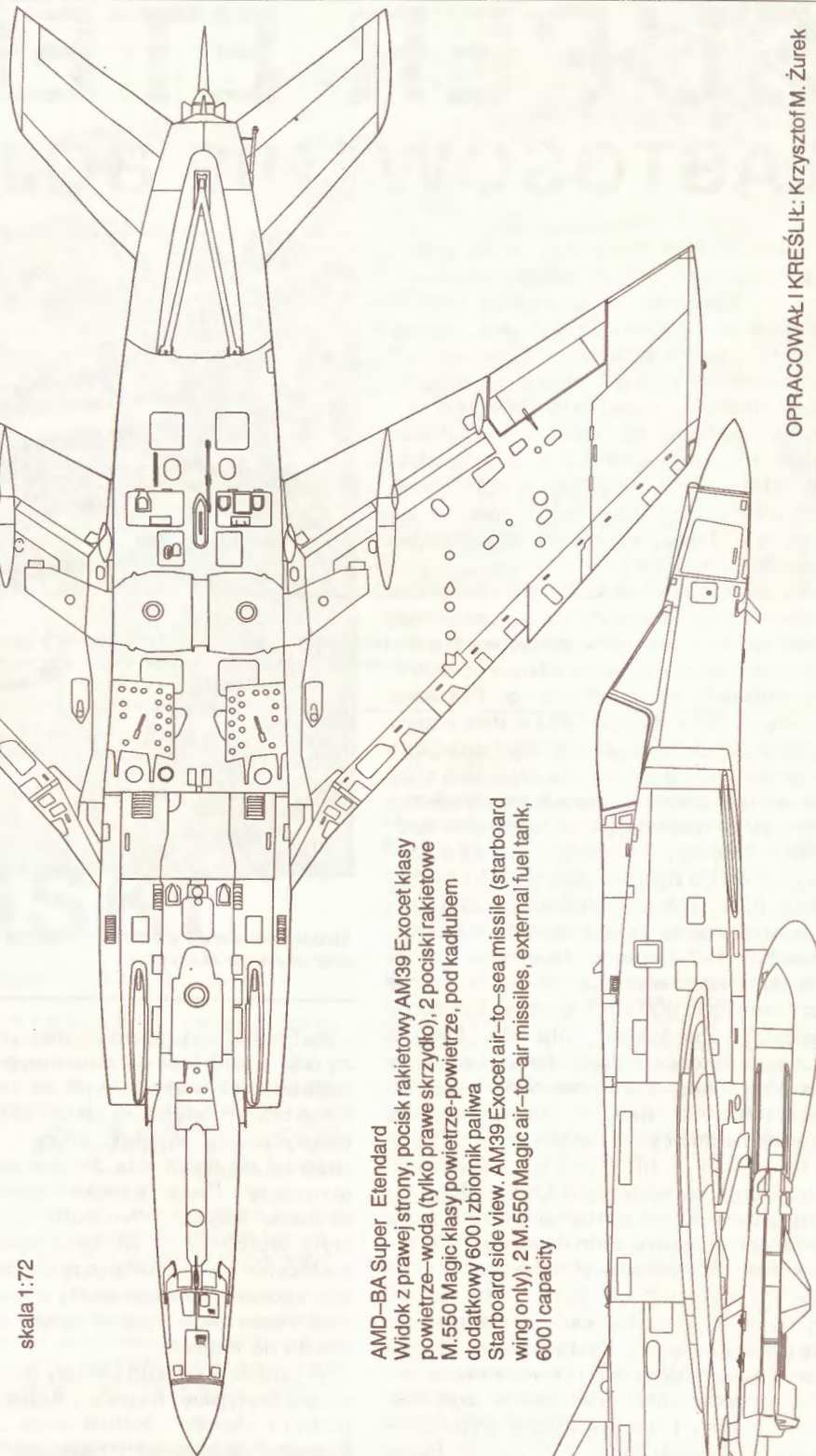
AMD-BA Super Etendard  
widok z lewej strony, podskrzydłowe dodatkowe zbiorniki paliwa  
1000 l oraz dwa zasobniki LR 150 z niekierowanymi pociskami  
raketowymi kal. 68 mm  
Port side view. External underwing fuel tanks, 1000 l capacity,  
LR 150 rocket launchers (68 mm rockets)



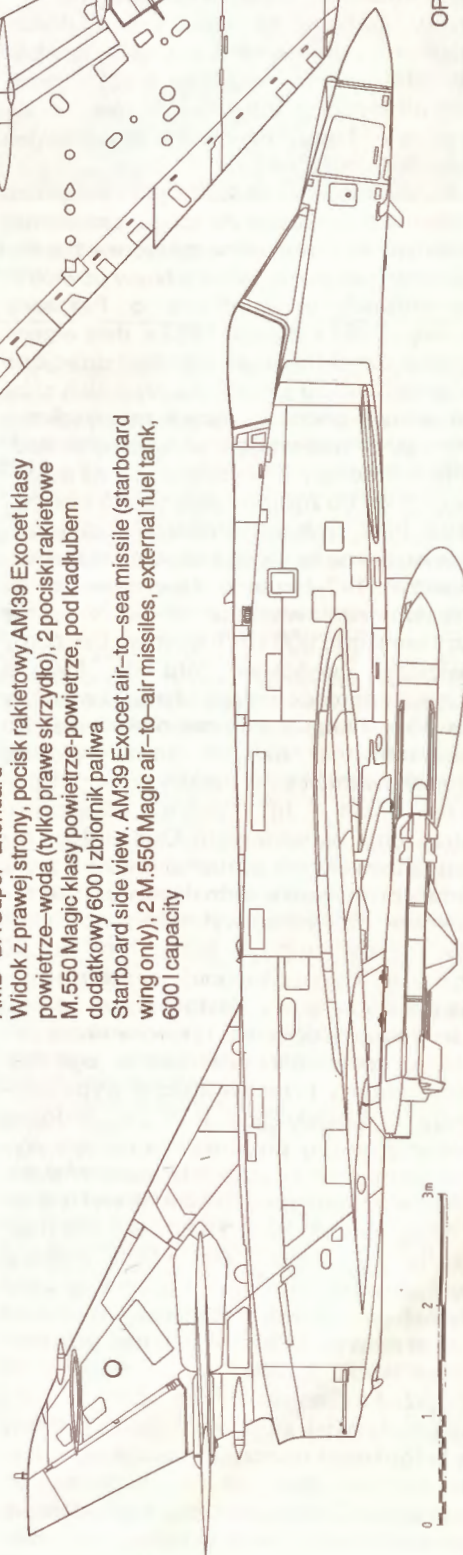
**AMD-BA Super Etendard**

skala 1:72

AMD-BA Super Etendard  
Widok z dołu  
Under side plan view



AMD-BA Super Etendard  
Widok z prawej strony, pocisk raketowy AM39 Exocet klasy  
powietrze-woda (tylko prawe skrzydło), 2 pociski raketowe  
M.550 Magic klasy powietrze-powietrze, pod kadłubem  
dodatkowy 600 l zbiornik paliwa  
Starboard side view. AM39 Exocet air-to-sea missile (starboard  
wing only), 2 M.550 Magic air-to-air missiles, external fuel tank,  
600 l capacity



0 1 2 3m



# SUPER ETENDARD

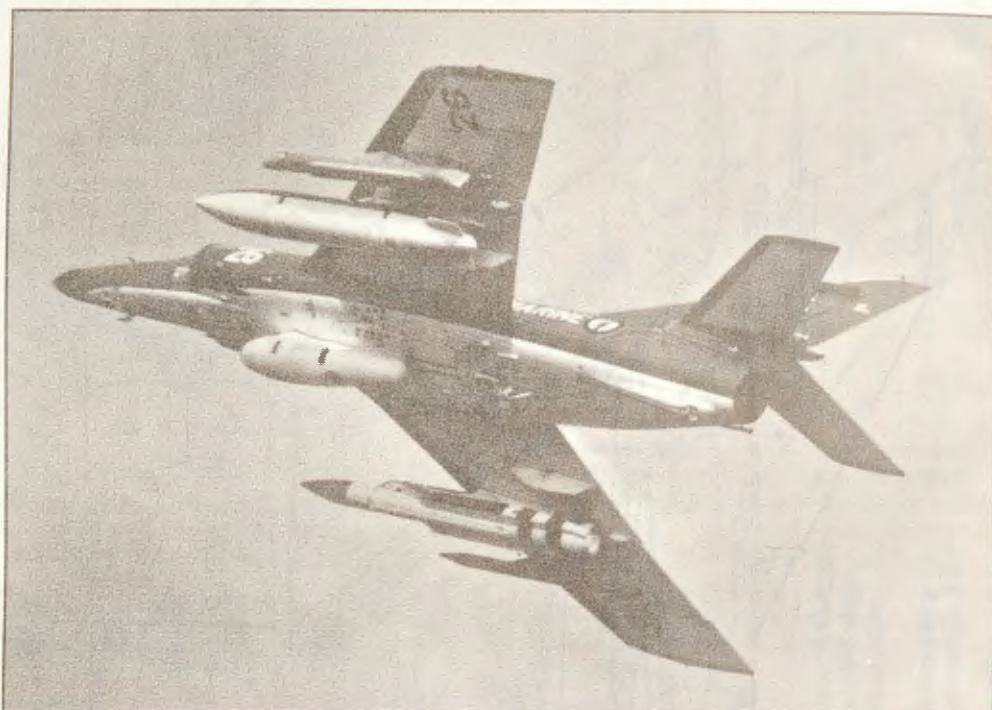
## ZASTOSOWANIE BOJOWE

TOMASZ  
MAKOWSKI

Samoloty Etendard zostały po raz pierwszy postawione w stan prawdziwego pogotowia bojowego w listopadzie 1968 r. podczas wojny domowej w Nigerii (secesja Biafry). Lotniskowiec „Clémenceau”, przebywający na ćwiczeniach na środkowym Atlantyku, został skierowany do wybrzeży Gabonu w celu ewentualnego udzielenia pomocy temu krajowi w przypadku próby naruszenia jego granicy przez siły nigeryjskie. Interwencja okazała się zbędna i 11 grudnia 1968 r. lotniskowiec powrócił do Tulonu.

Najbardziej spektakularnym sukcesem militarnym odniesionym dzięki samolotom Etendard było pomyślne taktycznie dla Argentyny rozegranie jednej z bitew powietrzno-morskich w konflikcie o Falklandy w maju 1982 r. 4 maja 1982 r. dwa argentyńskie samoloty Super Etendard uzbrojone w pociski M-39 Exocet (każdy z nich niósł po jednym pocisku), lecące na wysokości 40 – 50 m nad wodą z wyłączonymi stacjami radiolokacyjnymi zbliżyły się na odległość 45 km do zgrupowania okrętów brytyjskich. Piloci tych samolotów cały czas utrzymywali bierną łączność z samolotem rozpoznawczym P-2 Neptune, zapewniającym im dokładne naprowadzanie na cel. Następnie przy prędkości 900 km/h obydwa Etendardy zwiększyły wysokość lotu do 150 m (czyli do dolnego pułapu chmur) i włączyły na 30 s swoje stacje radiolokacyjne. Po wypracowaniu danych przez awionikę i oznakowaniu celów zostały odpalone pociski Exocet – tuż przed ich odpaleniem urządzenia ostrzegawcze Etendardów zaszygowały ich opromieniowanie przez radary przeciwnika. Odpaliwszy pociski raketowe, obaj piloci wykonali zwrot bojowy i znów obniżyli pułap lotu do 30 m n.p.m., a następnie opuścili niebezpieczną dla siebie strefę. Zastosowanie takiego „skrytego” podejścia do przeciwnika wynikało ze znajomości właściwości jego systemu obrony przeciwlotniczej wyposażonego w pociski Sea Dart (w podobne systemy obrony przeciwlotniczej były wyposażone dwa niszczyciele argentyńskie).

Głowica jednego z Exocetów wykryła cel z odległości ok. 12 – 15 km. Był nim niszczyciel „Sheffield” (protoplasta większej serii okrętów tego typu i bliźniaczy okręt dwóch niszczycieli argentyńskich). Pocisk zszedł na wysokość 2 – 3 m nad powierzchnię wody. Zauważono go dopiero na 6 s przed trafieniem, gdy za późno już było na jakiegokolwiek przeciwdziałanie. Trafiony w śródkręcie niszczyciel zapalił się, a pożar był taki duży, że nie udało się go opanować. Zatonięcie tego okrętu stało się przyczyną wielu zmian w rodzaju wyposażenia i sposobie budowy okrętów – pożar



*Super Etendard z pociskiem AM39 Exocet pod lewym skrzydłem i zbiornikiem dodatkowym pod prawym skrzydłem*

*Zdjęcie Dassault*

„Sheffielda” wykazał m.in. niewystarczającą odporność ścianek działowych i części nadbudówek wykonanych ze stopu lekkiego oraz niewłaściwą jakość przewodów elektrycznych, wzdłuż których rozprzestrzenił się ogień. Na okręcie zginęło 23 marynarzy. Drugi Exocet, kierujący się w stronę fregaty „Plymouth”, został wykryty wcześniej – zdołano wyemitować zakłócenia, które działając przez ostatnie 40 s lotu pocisku spowodowały wystarczające odchylenie jego toru i dzięki temu nie doszło do trafienia.

W podobny sposób zostały trafione inne okręty brytyjskie: fregaty „Ardent” (zatoniony) i „Acasta”, lotniskowce „Hermes” i „Invincible” oraz transportowiec samolotów „Atlantic Conveyor” (źródła angielskie nie potwierdzają wszystkich tych trafień).

Sukcesy pocisków Exocet w wojnie o Falklandy spowodowały gwałtowny wzrost popytu na nie, a w ślad za tym szybki wzrost ich ceny. Reakcją na użycie tych pocisków było przyspieszenie zastępowania na okrętach systemu obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej Sea Dart sprawniejszym systemem Sea Wolf oraz dozbrajanie okrętów w „broń ostatniej szansy” – naprowadzane przez radar i sterowane komputerowo artyleryjskie zestawy szybkostrzelne Phalanx (kal. 20 mm, prod. USA, modyfikacja sześciolufowego obrotowego działka lotniczego M-61 Vulcan) i Goalkeeper

(kal. 30 mm, prod. Holandia), przeznaczone do zestrzeliwania nadlatujących rakiet z bliskiego dystansu (od 2000 m).

Samoloty Super Etendard zostały także użyte w wojnie iracko-irańskiej. Była to tzw. wojna przeciw zbiornikom. W 1984 r. Irak zaczął zwalczać żeglugę w Zatoce Perskiej, szczególnie zaś zbiornikowce przewożące ropę naftową ze złóż irańskich. Do ataków wykorzystywano początkowo śmigłowce (także wyprodukowane w Polsce Mi-2), później inne typy samolotów, m.in. Super Etendard. Były one uzbrojone, podobnie jak argentyńskie, w pociski M-39 Exocet. Samoloty Super Etendard w kilkudziesięciu akcjach zatopiły 51 zbiornikowców różnych bander; były to statki bardzo duże – o ich wielkości może świadczyć fakt, że całkowity tonaż statków zatopionych w Zatoce Perskiej w 1984 r. był większy niż straty transportowców w ciągu II wojny światowej. Kres tym atakom położyła dopiero interwencja floty USA, która podjęła konwojowanie zbiornikowców i innych statków.

**PRZEKRÓJ PERSPEKTYWICZNY — STR. 20-21**  
**OPIS KONSTRUKCJI — STR. 22-23**  
**SCHEMATY MALOWANIA — STR. 24-25**



Przez wiele lat w polskim piśmiennictwie na temat zmagania w powietrzu podczas II wojny światowej, w stosunku do lotnictwa Finlandii używano przymiotnika „faszystowski”. Dla początkujących miłośników lotnictwa sprawa była na pozór prosta: ponieważ Finlandia walczyła po stronie Niemiec było jasne, że musiała być państwem faszystowskim. Brak fachowego piśmiennictwa zagranicznego pogłębiał te poglądy, na dodatek godłem sił powietrznych Finlandii była błękitna swastyka. Przyczyną takiego przedstawiania historii udziału Finlandii w II wojnie światowej była całkiem prozaiczna. ZSRR w zmaganiach z Finlandią poniósł tak dotkliwe straty, że nawet historycy sowieccy unikają drażliwego tematu, jakim jest Wojna Zimowa i wojna Finów z Sowietami w 1941 r. Historia sił powietrznych Finlandii jest pasjonująca i niezmiernie ciekawa. Aby ją poznać, należy przede wszystkim zapoznać się ze zbiorami Głównego Muzeum Lotnictwa w Tikkakoski.



De Havilland Canada DHC-2 Beaver – 3 samoloty tego typu znajdowały się w Finlandii i były wykorzystywane do patrolowania granicy morskiej

# MUZEUM LOTNICTWA W TIKKAKOSKI

Tikkakoski jest położone pośród lasów i jezior, tak charakterystycznych dla tego kraju. Jest to jedna z pierwszych baz lotniczych, które powstały w latach dwudziestych. Zamyśl zorganizowania muzeum lotnictwa powstał bardzo wcześnie, bo już w 1922 r. Finowie od samego początku przykładali dużą wagę do historii własnego państwa. Tę dbałość i pietyzm widać do dziś także w zbiorach w Tikkakoski. W wyniku tych starań 1 czerwca 1978 r. w hangarze nr 1 na lotnisku Luonetjärvi w Tikkakoski otwarto stałą ekspozycję lotniczą. Hangar, fundusze i eksponaty do muzeum przekazało wojsko. Muzeum znalazło wielu sponsorów, m.in. Radę Miejską w Jyväskylä, Instytut Lotnictwa w Helsinkach i Uniwersytet Miejski w Jyväskylä. Zbiory należą do najciekawszych w Europie, a posiadanie kilku bezcennych eksponatów stawia je w pierwszej dziesiątce na świecie. Do najcenniejszych eksponatów należą zapewne dwa samoloty z okresu I wojny światowej:

Martinsyde F.4 Buzzard i Gourdon-Leseurre B.3.

Martinsyde F.4 Buzzard, zachowany w doskonałym stanie, jest jedynym egzemplarzem na świecie. Był to samolot, który mógł być tym co P-51 Mustang w II wojnie światowej. Doskonały myśliwiec, o najlepszych osiągnięciach spośród swoich konkurentów, był jednak prześladowany pechem, który trudno sobie wyobrazić. W 1918 r. RFC zamówił 1500 egz. F.4 w celu wyposażenia swoich dywizjonów w Wielkiej Brytanii i Francji. USA miały zamiar uruchomić produkcję licencyjną. Francja także była zainteresowana zakupem samolotu. Koniec wojny w 1918 r. przekreślił jednak wszystkie plany związane z F.4.

Drugi samolot – Gourdon-Leseurre B.3 – to francuski górnopłat zaprojektowany w 1918 r., zaprezentowany po raz pierwszy w 1920 r. w Paryżu. Był on jednym z lepszych samolotów w swojej klasie. Nie znalazł jednak uznania w oczach dowódców francuskich.

ZBIGNIEW  
LALAK

W ekspozycji znalazła się także replika pierwszego samolotu, który służył w lotnictwie fińskim – Thulin D; był on budowany w Szwecji na licencji Morane-Saulnier L. Ponadto są tam: angielski Avro 504K i francuski samolot treningowy MS 50C z 1924 r. Ogromna część ekspozycji dotyczy działań sił powietrznych Finlandii w II wojnie światowej. Fokker D.XXI – to egzemplarz doskonale zrekonstruowany w wojskowych warsztatach lotniczych przez Heikki Aimala w latach 1985–1989. W Tikkakoski znaleziono stary kadłub, a z bagien Karelii wylowiono skrzydła i silnik samolotu zestrzelonego w 1940 r. Maszyna nosi malowanie chor. Wiktora Pyotsia, który w Wojnie Zimowej zestrzelił najwięcej – bo aż 7,5 – sowieckich samolotów. Obok Fokkera stoi Focke-Wulf Fw 44J Stieglitz i VL Humu (był to B-239 z drewnianymi skrzydłami i sowieckim silnikiem Szestow M-63). Znakomicie jest zachowany także Messerschmitt Bf 109G-6. Interesujące jest to, że samolot miał osłonę kabiny typu Galland, tak charakterystyczną dla wersji G-10.

„Perłą w koronie” w Tikkakoski jest VL Pyorremyrsky – doskonała, rodzima konstrukcja Finów. Samolot, który został zaprojektowany w 1942 r., miał znacznie lepsze wznoszenie i inne osiągi niż Bf 109G-6. Niestety, pierwszy lot nastąpił 21 listopada 1945 r. i – prawdopodobnie wskutek nacisków strony sowieckiej po zawarciu rozejmu – zaniechano produkcji seryjnej tego znakomitego samolotu.

Kolekcję uzupełnia hala silników, gdzie są prezentowane jednostki napędowe prawie wszystkich typów samolotów będących na wyposażeniu lotnictwa fińskiego.

Oto pełna lista eksponatów muzeum w Tikkakoski: Thulin D, Avro 504K, Morane-Saulnier Ms 50C, Mignet Hm-14 Pou du Ciel, De Havilland DH 60X Moth, Fokker D.XXI, Gourdon-Leseurre B.3, Focke-Wulf Fw 44J Stieglitz, Douglas DC-3/C-47, VL Humu, Messerschmitt Bf 109G-6/Y, Valmet Vihuri II, VL Pyorremyrsky, Mil Mi-1, Mil Mi-4, De Havilland DH 115 Vampire T Mk.55, Folland Gnat F Mk.1, Saab 91D Safir, Fouga CM 170 Magister, MiG-15UTI, Il-28R, MiG-21UTI, Mig-21F, De Havilland Canada DHC-2 Beaver oraz Tiira.



Avro 504K



## MUZEUM W TIKKAKOSKI

► Fokker D.XXI, VL Humu i Bf 109G-6, nad nimi DC-3

►▼ Silnik BMW 132A z samolotu Ju 52/3m wylowionego z jeziora w centralnej Finlandii

►▼▼ Silnik Mikulin AM 35A

▼ Gourdon-Leseure B3, w głębi - Thulin D



▲◀ Fw 44J Stieglitz

▲ Martinsyde F.4 Buzzard – jedyny na świecie egzemplarz tego samolotu

◀ Bf 109G-6 MT507 – na tym egzemplarzu Erkki Heinila 13 marca 1954 r. wykonał ostatni lot na samolocie tego typu w Finlandii

Zdjęcia Zbigniew Lalak



Bohaterem niniejszej relacji jest Witold Nowoczyn, urodzony 5 lutego 1921 r. w Wejherowie. Tutaj też ukończył szkołę podstawową i średnią. W 1938 r. uczestniczył w kursie wojskowego przysposobienia lotniczego w Rumii. We wrześniu 1939 r. walczył w 64. Pułku Piechoty im. Strzelców Murmańskich. Został ranny w bitwie nad Bzurą i dostał się do niewoli. Skierowany na przymusowe roboty do Prus Wschodnich, zorganizował ucieczkę. Przez Białystok, Brześć, Lwów przedarł się do Rumunii. Wraz z grupą polskich lotników dotarł do Francji. Tu zakwalifikowano go do lotnictwa i skierowano do Wielkiej Brytanii.

Od marca 1940 r. do sierpnia 1941 r. przebywał w ośrodku szkoleniowym w Manston, po czym otrzymał przydział do 56. Dywizjonu Obrony Wybrzeża. Latał na lekkich bombowcach Fairey Battle. Praktyka umożliwiła mu pełnienie funkcji instruktora. Zwrócili na to uwagę przełożeni i przenieśli go do ośrodka szkoleniowego w Hucknall, a następnie w Tellerton. Niezbyt to odpowiadało młodemu pilotowi, który chciał latać w jednostce myśliwskiej. Jego zabiegi przyniosły efekt — w sierpniu 1942 r. otrzymał przydział do polskiego 316. Dywizjonu Myśliwskiego. Do marca 1945 r. walczył także w brytyjskich i polskich dywizjonach myśliwskich na europejskim teatrze działań wojennych. Następnie skierowano go do Indii z przydziałem do 56. Dywizjonu Myśliwskiego 229. Grupy Myśliwskiej. Kapitulacja Japonii zastała Witolda Nowoczyna w Sin-

gapurze. Jeszcze prawie rok latał w Indiach na maszynach transportowych.

W lipcu 1947 r. powrócił do kraju. Władze odsunęły go od lotnictwa. Pracował m.in. w cementowni i PKS. Od 1982 r. przebywa na emeryturze.

Pierwszy samolot zestrzelił, gdy pełnił służbę w 164. Argentyńsko-Brytyjskim Dywizjonie Myśliwskim. Dywizjon ten ufundowali Brytyjczycy zamieszkali w Argentynie. Latali w nim piloci różnych narodowości.

\* \* \*

Witold Nowoczyn w kabine Mustanga, obok mech. Lewandowski

MARIUSZ KONARSKI

# ŁATWE ZWYCIĘSTWO



Pamiętnego 11 grudnia 1942 r. sierż. pchor. Witold Nowoczyn wraz ze Szkotem chor. Cookiem pełnił dyżur w pogotowiu na lotnisku Peterhead w pin. Szkocji. W tym okresie zadaniem dywizjonu było patrolowanie szkockiego wybrzeża. Tego dnia pogoda była typowo angielska: chłodna, dżdżysta i mglista. Chmury — nimbusy — zalegały na niskim pułapie. Ok. godz. 11:00 obydwu poderwane alarmem Spitfire'y znalazły się w powietrzu. Radar wykrył nieprzyjacielski samolot zbliżający się do wybrzeża. Po chwili obaj myśliwcy naprowadzeni przez radar znaleźli się nad celem. Okazał się nim niemiecki Junkers Ju 88. Polski pilot tak zrelacjonował walkę: „Zobaczyłem Niemca na wysokości ok. 2000 m w dziurze między warstwą chmur. Wykonałem zwrot bojowy i zaatakowałem. Zauważył mnie tylny strzelec i celną serię wpakował w ogon mojej maszyny. Szybko go uciszyłem. Z odległości 200 m oddałem łączną serię z działek i karabinów maszynowych. Efekt był natychmiastowy, zapalił się lewy silnik i odpadły części podwozia. Drugą serią z 50 m zapaliłem prawy silnik. Posypały się kawałki

blach. Junkers dymiąc, poszedł piką w dół ze mną na ogonie. Nad morzem próbował wyrównać, lecz zahaczył skrzydłem o fale i skapotował. W tym czasie chor. Cook czekał na Niemca na poziomie morza. Gdy zobaczył Junkersa i mojego Spitfire'a, nadał mi tylko: „dobra robota”. Nie miał już czego szukać. Jego postępowanie wynikało z taktyki Niemców, którzy zaatakowani natychmiast pikowali do poziomu morza i uciekali. Jedyнным śladem, jaki pozostał po zestrzelonej maszynie, był film z mojego fotokarabinu”.

Szkola lotnicza w Tellerton, 1942 r.; przy samolocie Miles Master III trzeci od prawej instruktor Witold Nowoczyn

Zdjęcia ze zbiorów autora



# BARIERY NOWOCZESNOŚCI

ANDRZEJ SŁODOWNIK, JAN MALAWKO

Wprowadzenie do eksploatacji w PLL LOT samolotów Boeing 767 wymagało pokonania wielu barier technologicznych, jakie zaistniały w wyniku eksploatacji samolotów produkcji radzieckiej, reprezentujących myśl techniczną opóźnioną o 15–20 lat w stosunku do przodujących konstrukcji. Właściwa ocena bariery technologicznej nie może być dokonana przez porównanie poszczególnych systemów czy instalacji samolotu Boeing 767 i np. Il-62M.

Przyczyna tkwi w tym, że największa rewolucja dokonała się w sferze użytkowania. Nie chodzi przy tym o proste ułatwienia eksploatacyjne, lecz o całościowe spojrzenie na sferę użytkowania, widziane jako system użytkowania. W wyniku nowego spojrzenia na ten system, zmieniła się filozofia projektowania samolotów komunikacyjnych. Punkt ciężkości przeniesiono na jak najlepsze zintegrowanie samolotu z szeroko pojętym jego użytkowaniem. W technologii zachodniej używa się terminu „business environment”, które określa całokształt warunków, w jakich odbywa się działalność produkcyjna lub usługowa. W odniesieniu do usług lotniczych analiza systemowa wykazała, że jednym z kluczowych elementów decydujących o utrzymaniu się na rynku jest zdolność do utrzymania kosztów eksploatacji na najniższym poziomie.

Konstrukcję samolotu Boeing 767 można ocenić w odniesieniu do zagadnienia minimalizacji kosztów operacyjnych, z punktu widzenia systemu obsługi technicznej, naziemnej obsługi lotniskowej i systemu użytkowania w powietrzu.

Punktem wyjścia rozwiązań systemowych w zakresie minimalizacji kosztów eksploatacji jest założenie, że wszystkie koszty wykonania rejsu można podzielić na stałe i zmienne. Koszty stałe nie zależą od parametrów wykonywania lotu (wysokości i prędkości), natomiast koszty zmienne są ściśle od nich zależne. Koszty zmienne są sumą kosztów zużytego paliwa oraz kosztów uzależnionych od czasu trwania rejsu, tzw. godzinowych (time sensitive cost; są to np. elementy wynagrodzenia załogi, część kosztów obsługi technicznej i podzespołów, uzależnionych od czasu przebywania

samolotu w powietrzu); im krótszy czas lotu (większa prędkość), tym niższe koszty godzinowe.

Koszty operacyjne ponoszone w danym systemie użytkowania można scharakteryzować za pomocą parametru  $cost\ index$  będącego stosunkiem kosztów godzinowych do ceny paliwa. Opierając się na definicji tego współczynnika, wprowadzono pojęcie funkcji ekonomicznej prędkości lotu ECCF (Economy Cruise Cost Function) przeliczanej na ilość paliwa zużywanego na pokonanie jednostki odległości. Okazało się, że funkcja kosztów ECCF ma w każdym warunkach wyraźne minimum. Poszukiwanym przez nas optymalnym parametrem wykonania lotu jest liczba Macha, przy której koszt rejsu jest najmniejszy.

Analiza systemowa łączy funkcje ECCF i parametry ekonomiczne systemu eksploatacji z charakterystykami osiągowymi samolotu, przy uwzględnieniu rzeczywistych warunków zewnętrznych wykonania lotu.

Zminimalizowanie kosztów operacyjnych jest możliwe przy spełnieniu następujących warunków:

- są znane rzeczywiste koszty godzinowe,
- są znane przebiegi funkcji kosztów,
- istnieje system przetwarzania danych umożliwiających obliczenie optymalnej liczby Macha odpowiadającej minimum kosztów operacyjnych.

Wraz z samolotem Boeing 767 otrzymaliśmy od jego producenta najnowocześniejszy w świecie system minimalizacji kosztów operacyjnych, zrealizowany jako funkcja ekonomicznego wykonywania lotu w komputerze pokładowym Flight Management Computer System (FMCS). Okazało się przy tym jednak, że firma Boeing pozostawia sprawę wykorzystania wspomnianej funkcji optymalizacyjnej użytkownikowi i nie jest w stanie, poza ogólnymi wskazaniem, dać bliższych zaleceń. Oczywista była tylko opcja minimalnego zużycia paliwa (maksymalnego zasięgu jednostkowego), tzw. LRC (Long Range Cruise).

Analizę problemu zajęł się zespół specjalistów w Dziale Ekonomiki i Technologii Obsługi Przewozów przy bezpośrednim udziale dyr. ds. eksploatacji mgr inż. J. Roszkowskiego. Okazało się, że

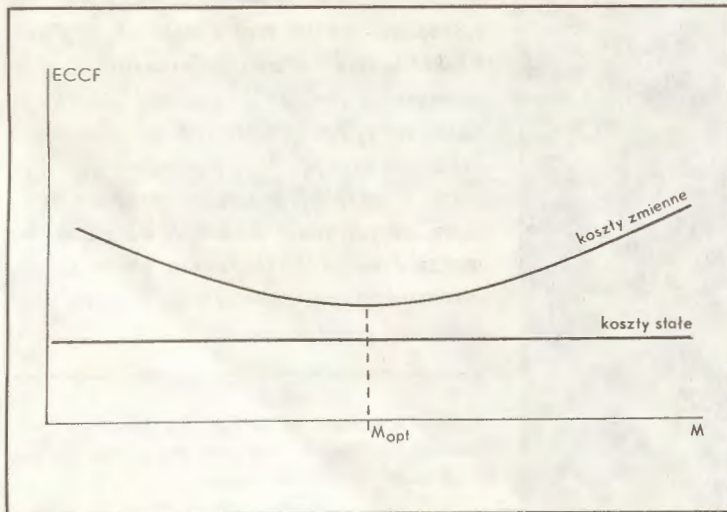
stanęliśmy przed poważną barierą systemową; spowodował ją brak w PLL LOT nowoczesnego systemu finansowo-księgowego, pozwalającego na bieżąco kontrolować koszty działalności przewozowej i w rezultacie efektywnie nimi sterować. I ten właśnie problem okazał się rzeczywistą przyczyną naszego opóźnienia będącego rezultatem długoletniego pozostawiania w nieefektywnym systemie ekonomicznym.

Obejście (pokonanie) bariery systemowej mogło być dokonane tylko przez zespół specjalistów pracujących niezależnie od istniejących struktur i wykorzystujący wszystkie dostępne informacje. W wyniku prawie rocznej pracy takiego zespołu udało się rozszyfrować rzeczywisty charakter funkcji kosztów samolotu Boeing 767, dokonać całkowitego przeglądu struktury kosztów, zbudować je wg światowych norm DOC (Direct Operating Cost – bezpośredni koszt eksploatacji) i obliczyć właściwy stosunek kosztów godzinowych do ceny paliwa (cost index). Co więcej, tę metodę zastosowano także do obliczeń minimalizacji kosztów eksploatacji samolotu Tu-154M odzwierciedlając rzeczywistą funkcję kosztów eksploatacji tego samolotu w PLL LOT. Oczywiście pełne wykorzystanie metody minimalizacji kosztów eksploatacji samolotu Tu-154M nie jest możliwe z powodu braku komputera pokładowego. Niemniej przestrzeganie obliczonych wytycznych co do przelotowych liczb Macha może przynieść dla tego samolotu ok. 1 mln USD oszczędności rocznie (wykorzystując komputer PC sporządzono odpowiednie wykresy, które przekazano załogom tych samolotów).

Prace zespołu konsultowano ze specjalistami z firmy Boeing, przy czym fakt, że mogliśmy nawiązać rzeczywisty partnerski dialog z najlepszymi w świecie specjalistami był dla nas zarówno niezwykle optymistyczny, jak i niezwykle pożyteczny. Wg naszych obliczeń potwierdza się całkowicie ocena specjalistów firmy Boeing, że straty z tytułu złej oceny współczynnika  $cost\ index$  mogą wynosić do 5% kosztów zmiennych (koszty godzinowe + paliwo). Praktycznie oznacza to obniżenie kosztów eksploatacji LOT-owskich samolotów Boeing 767 w 1991 r. o ponad 240 tys. USD.

Istotą myślenia systemowego jest wychodzenie poza bariery myślenie w kategoriach wyłącznie inżynierskich czy wyłącznie ekonomicznych.

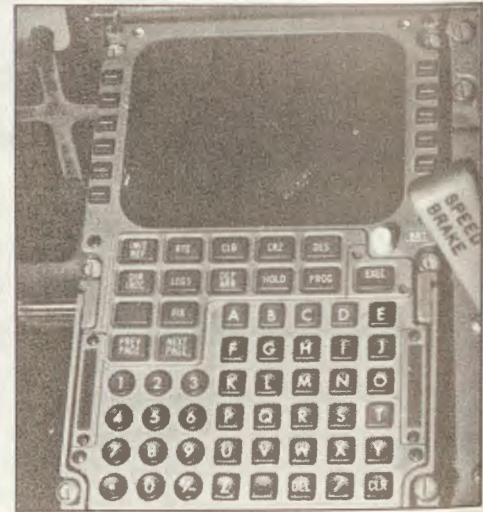
Na zakończenie należałoby odpowiedzieć, czy w PLL LOT została pokonana kolejna bariera systemowa na drodze do nowoczesności. Odpowiedź nie może być w pełni jednoznaczna: dopóki ciągłe zasilenie informacyjne, niezbędne dla optymalizacji procesu eksploatacji, nie będzie miało charakteru systemowego, dopóty nie można mówić o pełnym sukcesie.



◀ *Funkcja ekonomicznej prędkości lotu (ECCF): koszty stałe oraz zmienne – te ostatnie uzależnione od warunków wykonywania lotu (M)*

▶ *Komputer pokładowy FMCS (Flight Management Computer System), na dolnej, środkowej konsoli tablicy przyrządów. W górnych wierszach są widoczne klawisze umożliwiające bezpośredni dostęp do poszczególnych stron, gdzie są podane parametry (powyżej)*

Zdjęcie PLL LOT





Fascynuje Cię zjawisko lotu – unoszenie się maszyn cięższych od powietrza? Choć może nie myślisz jeszcze o lataniu ani – tym bardziej – o budowaniu własnego samolotu, to jednak nie ograniczasz swych zainteresowań do poznawania zewnętrznego wyglądu statków powietrznych i chciałbyś wiedzieć, jak to się dzieje, że one latają, posłuszne woli człowieka – i tego, który je zbudował, i tego, który je pilotuje? Przerazają Cię jednak niezrozumiałe wzory z obco wyglądającymi znakami, dziwne terminy, wykresy... Rozumiemy Cię. Nie obawiaj się – to wcale nie takie trudne! Pomożemy Ci zgłębić tajniki wiedzy o lataniu – uwierz nam, to można zrozumieć. Przełam się, a my spróbujemy poprowadzić Cię przez ścieżki – w gruncie rzeczy całkiem proste – zagadnień ruchu powietrza i oddziaływania na opływane przez nie ciała. Specjalnie dla Ciebie rozpoczynamy cykl krótkich opowiadań o tym, pod tytułem „Aerodynamika i mechanika lotu”. Przestraszyłeś się tytułu, a reszty dopełnił już widniejący wzór i rysunek? Ależ nie bój się – to naprawdę nie takie trudne! Postaraj się tylko trochę skupić...



STOWARZYSZENIE LOTNICTWA AMATORSKIEGO

OLEŚNICA '92

Walne zebranie członków Stowarzyszenia Lotnictwa Amatorskiego (SLA – orzeczenie o zarejestrowaniu wydano 9 stycznia br.) odbyło się w auli Lotniczych Zakładów Naukowych we Wrocławiu 25 stycznia br. Wybrano Zarząd i Komisję Rewizyjną (przewodniczący – Tadeusz Dobrociński). Jednym z ważniejszych ustaleń, jakie podjęto na zebraniu, był termin tegorocznego Zlotu w Oleśnicy: 31 lipca – 2 sierpnia. Wśród zamierzeń na 1992 r. jest też rozpoczęcie wydawania biuletynu SLA oraz zgłoszenie

organizacji do Experimental Aircraft Association (EAA). Początkowa koncepcja (jeszcze z sierpnia 1991 r.) o powołaniu w Polsce filii EAA – wzorem innych państw, np. Szwecji – spełza na niczym, bowiem polskie prawo o stowarzyszeniach nie przewiduje możliwości powoływania w naszym kraju oddziałów zagranicznych organizacji społecznych. Pomocy w zorganizowaniu biura SLA ma udzielić dyrekcja wrocławskich Lotniczych Zakładów Naukowych, gdzie znajduje się siedziba organizacji (adres: Stowarzyszenie Lotnictwa Amatorskiego, ul. Kielczowska 43, 51-315 Wrocław).

9



RO-7 Orlik Romana Orlińskiego z Malborka na zlocie Oleśnica '91

Zdjęcie: P. Górski

Aerodynamika i mechanika lotu

ROBERT SOCHACKI

(1)

Jak to jest, że samolot czy szybowiec cięższy od powietrza może się z taką gracją w nim poruszać? Co powoduje, że siłę ciężkości można pokonać i unieść się w powietrzu? Jakie cuda wymyślili ludzie XX wieku, że kolosy z metalu potrafią latać nie gorzej od stałych mieszkańców przestworzy – ptaków?

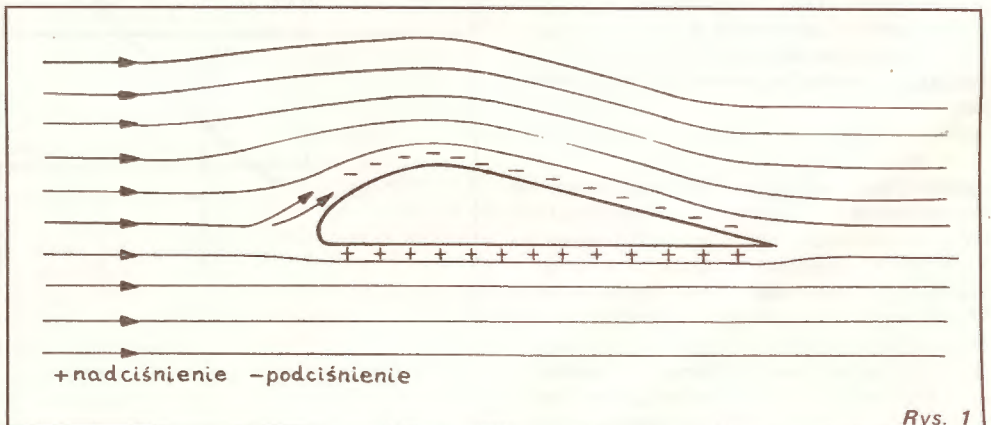
Spróbujmy to wyjaśnić bez zbyteńgo fantazjowania, lecz zadajmy sobie pytanie, dlaczego ma nie latać? Łatwo można zauważyć, że istotą problemu jest to, jak stworzyć odpowiednio skierowaną siłę. Wiadomo także, że każda niesymetryczna bryła umieszczona w przepływie daje siłę, której zwrot można odpowiednio dobrać, w zależności od rodzaju bryły. Zatem wystarczy tylko znaleźć bryłę, która po umieszczeniu jej w przepływie da siłę o odpowiedniej wartości i kierunku działania. Bryłą taką jest właśnie płat lotniczy. Nawet trudno uwierzyć, że podstawowe równanie, dzięki któremu było możliwe opisanie tego zjawiska, a co za tym idzie i zbudowanie pierwszych statków powietrznych cięższych od powietrza, podał Daniel Bernoulli w 1738 r. Ma ono następującą postać:

$$\frac{\rho V^2}{2} = p = \text{const}$$

Dzięki niemu w dosyć przystępny sposób

możemy wyjaśnić zjawiska powodujące wytwarzanie sił unoszących w powietrzu statek powietrzny: samolot, szybowiec, lotnię czy śmigłowiec. Istota równania Bernoulliego polega na tym, że suma ciśnień statycznych  $p$  i dynamicznego  $\frac{1}{2} \rho V^2$  wzdłuż strugi przepływającego powietrza (linii prądu) ma stałą wartość. Wynika stąd, że wzrost prędkości w pewnym punkcie powoduje spadek ciśnienia w tym punkcie i na odwrót – gdy prędkość zmniejsza się, ciśnienie rośnie.

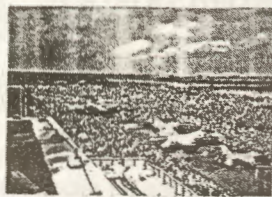
W jaki sposób możemy to wykorzystać w praktyce? Wyobraźmy sobie płat lotniczy o profilu niesymetrycznym, umieszczony w przepływie, w dość szczególnym przypadku, tzn. gdy kąt natarcia  $\alpha = 0^\circ$  (rys. 1). Cząsteczki powietrza napotykają na swojej drodze płat, rozdzielają się robiąc dla niego miejsce i obiegają go z góry i z dołu. Jak widać, cząsteczki biegnące górą mają do pokonania dłuższą drogę (ze względu na wypukłość profilu) niż te, które biegną dołem. Żeby zachować ciągłość i spotkać się w tym samym miejscu za płatem, górne muszą poruszać się z większą prędkością niż dolne, a więc na górnej powierzchni ciśnienie (według prawa Bernoulliego) będzie mniejsze niż na dolnej. Różnica tych ciśnień powoduje „zasysanie” płata ku górze, czyli powstanie siły zwanej siłą nośną. Siła nośna



Rys. 1



AIR SHOW



® AERO VIDEOFILM

Air Show. Nr katalogowy 3.8. Kolor, 120 min, VHS/PAL. Producent: Aero Videofilm. Dystrybutor: Modelex. Cena zł 185 000.

Kasetę z Air Show 1981 w sierpniu ub. r. w Poznaniu – pierwszego powojennego spotkania w Polsce lotników wojskowych z Francji, W. Brytanii, USA, ZSRR i Polski – otwierają zdjęcia filmowe z przylotu ekip zagranicznych na lotnisko 62 PLM w Krzesinach. Kolejno pokazano: francuskiego C-130 ze sprzętem do obsługi Mirage'y 2000, 2 Su-27 z radzieckiego pułku gwardyjskiego z Klimczewa, 6 samolotów Mirage 2000 z EC 2 w Dijon. W dalszej kolejności zaprezentowano historyczne lądowanie 2 F-16 z 52 TFW z bazy amerykańskiej Spangdahlem i 3 F-15 z 36 TFW z Bitburga, poprzedzone przylotem C-130 z MAC z obsługą naziemną. Na zakończenie do Krzesin przybyła ekipa brytyjska: 2 Tornado GR 1 i VC-10.

W drugim dniu imprezy kamera przeniosła się na lotnisko w Powidzu, skąd miały startować następnego dnia samoloty polskie, uczestniczące w pokazach powietrznych nad lotniskiem Ławica w Poznaniu. 7 pułk lotnictwa bombowo-rozpoznawczego wystawił samoloty Su-22M i Su-20, a 1 PLM – MiG-29. Przedstawiono także samoloty MiG-23, An-28, TS-11 z zespołu „Rombik”, PZL I-22 i Mi-24 z pułku śmigłowego z Inowrocławia.

Zdjęcia z lotniska w Krzesinach przedstawiły starty i lądowania samolotów fran-

cuskich, brytyjskich i amerykańskich, uczestniczących w pokazach powietrznych nad Ławicą.

W niedzielę, ostatnim dniu imprezy, kamera nie opuściła Poznania. Widzowie mają okazję obejrzeć ekspozycję nazemną samolotów na płycie lotniska: samoloty zagranicznych uczestników pokazów, ofertę eksportową polskiego przemysłu lotniczego i wystawę sprzętu latającego PSP.

Drugą część filmu wypełniły obrazy z pokazów powietrznych, rozpoczynanych przez skoki spadochronowe i ewolucje samolotów cywilnych (nużących widza monotonią). Niestety, ze względów technicznych samoloty są mało widoczne dla widza – zbyt duża odległość od kamery.

Zasadniczą część zajęły jednak dynamiczne zdjęcia pokazów powietrznych maszyn bojowych: Su-22 z 7 pułku lotnictwa bombowo-rozpoznawczego, 4 MiGów-23MR z pułku w Słupsku, MiGów-29 z 1 PLM oraz gości zagranicznych – Mirage 2000, F-15, F-16 i Su-27. Na koniec wystąpił Bell 206 policji polskiej.

Kaseta stanowi interesującą rejestrację pokazów lotniczych w Poznaniu w 1991 r. – pełniejszą niż prezentowany wówczas program telewizyjny.

WJG

rośnie wraz ze wzrostem kąta natarcia płata, lecz nie do nieskończoności. Przy pewnym kącie natarcia, tzw. kącie krytycznym, następuje zjawisko przeciągnięcia, które powoduje mniej lub bardziej gwałtowny spadek siły nośnej. Zjawisko to polega na tym, że na płacie następuje oderwanie strug powietrza na górnej powierzchni jeszcze przed krawędzią spływu płata. Cząsteczki powietrza już nie spotykają się za płatem, tylko są wprowadzone w ruch wirowy tworząc pasma wirów spływających z płata. Zależnie od rodzaju profilu oraz od geometrii, a zwłaszcza wydłużenia płata, krytyczny kąt natarcia może wynosić od ok. 10 do 30°; dla przykładowego płata o wydłużeniu  $\Lambda = 7$ ,  $\alpha_{kr} = \text{ok. } 19^\circ$  (rys. 2).

Na wartość siły nośnej mają wpływ następujące czynniki:

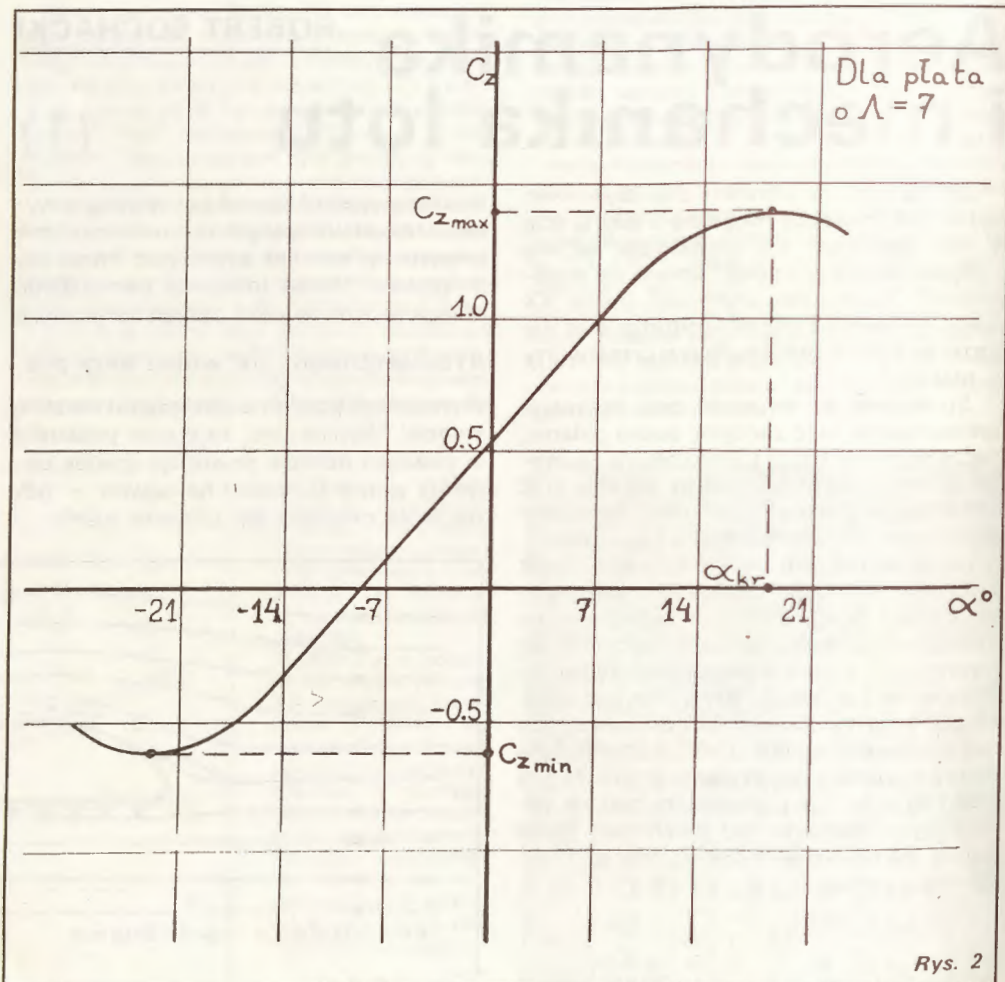
- kształt ciała i jego kąt natarcia  $\alpha$ ,
- powierzchnia ciała  $S$ ,
- gęstość powietrza  $\rho$ ,
- prędkość lotu  $V$ .

Można to zapisać w postaci jednej zależności:

$$P_z = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_z$$

gdzie  $C_z$  jest współczynnikiem zależnym od kąta natarcia oraz od profilu i geometrii płata. Jest on określony doświadczalnie w tunelach aerodynamicznych i podawany za pomocą tabel bądź wykresów. Powierzchnia  $S$  jest tzw. powierzchnią odniesienia, względem której określa się współczynniki aerodynamiczne wszystkich elementów samolotu, i najczęściej jest to powierzchnia płata.

(Ciąg dalszy nastąpi)

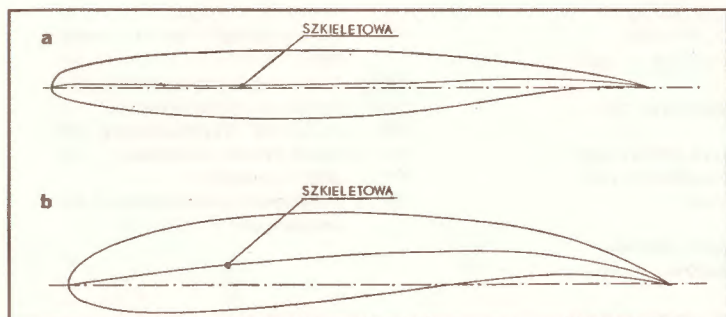


Rys. 2



## 74. Profil nadkrytyczny (skrzydła)

- Ang.:** supercritical aerofoil section, supercritical profile (section), „roof-top” profile  
**Niem.:** überkritischer Tragflügelprofil (n)  
**Fr.:** profil (m) supercritique, profil surcritique  
**Ros.:** сверхкритический профиль (крыла), спекритический профиль (крыла)



a – typowy profil nadkrytyczny; b – profil skrzydła samolotu A-10

Profil płata szczególnie przystosowany do lotów z dużymi prędkościami poddźwiękowymi. Jak wiadomo, prędkość opływu bryły samolotu, poza niektórymi miejscami, jest z reguły większa niż prędkość lotu; w lotach z dużymi prędkościami poddźwiękowymi może ona osiągać i przekraczać prędkość dźwięku. Ponieważ prędkość dźwięku zmniejsza się ze wzrostem wysokości lotu z powodu spadku temperatury powietrza, samolot lecący na dużej wysokości już lecąc niezbyt szybko może spotkać się ze zjawiskami tzw. kryzysu falowego osiągając krytyczną liczbę Macha. Na skrzydle występuje znaczny obszar przepływu naddźwiękowego przechodzącego skokowo w poddźwiękowy w postaci fali uderzeniowej, z gwałtownym wzrostem ciśnienia. W tym stanie opór samolotu znacznie się powiększa. Czasem za falą uderzeniową następuje oderwanie strug, co jest źródłem dodatkowych oporów i drgań typu buffeting (trzępotanie). Obszar naddźwiękowy występuje najwcześniej w miejscach największego podciśnienia, a więc na grzbiecie profilu w rejonie jego maksymalnej grubości i maksymalnej strzałki krzywizny szkieletowej (patrz 72 – „AERO-TL” nr 3/1992). Kryzys falowy występuje też wcześniej przy zwiększeniu kąta natarcia. Może okazać się, że samolot lecący w pobliżu pułapu, a więc na dużej wysokości i na dużym kącie natarcia, będzie miał bardzo ograniczony zakres dopuszczalnych prędkości między prędkością przeciągnięcia z jednej strony a prędkością krytyczną i trzępotaniem usterzenia z drugiej strony.

Cienkie profile o małej krzywiznie, „odporne” na kryzys falowy, stosowane na szybkich samolotach bojowych mają jednak słabe właściwości przy starcie i lądowaniu. Ponadto są kłopotliwe w przypadku zastosowania do skrzydeł o dużym wydłużeniu używanych powszechnie na samolotach pasażerskich. Również powiększanie skosu skrzydeł dla podwyższenia krytycznej liczby Macha – to większa masa samolotu. Pewną poprawę właściwości przy dużych prędkościach dają profile symetryczne, ale one też słabo „niosą” przy małych prędkościach. Prace nad profilami nadkrytycznymi, o dużym wyporze, grubymi i jednocześnie odpornymi na kryzys falowy, prowadzono prawie równocześnie w różnych krajach – zarówno w USA (NASA), jak w Wielkiej Brytanii, Francji i w Niemczech; w pewnym momencie NASA podejrzewało (podobno bezpodstawnie) Francję o wykorzystanie przez nią wyników amerykańskich badań.

Istotne jest możliwie dalekie przemieszczenie do tyłu maksymalnego podciśnienia na profilu i uzyskanie jego łagodnego, płaskiego przebiegu, bez wyraźnych wierzchołków (w formie „szczytu dachu”, czyli ang. „roof top”). Żeby profil niósł, zagina się do dołu jego część spływowa; przebieg szkieletowej w przedniej części może być linią prawie prostą lub nawet wklęsłą do dołu – profil może też przypominać odwrócony „do góry nogami” profil „samostateczny”, tj. ze spływem odgiętym do góry. Wypadkowa siła nośna przemieszcza się przy tym oczywiście do tyłu, a więc środek masy również powinien znajdować się bardziej z tyłu w porównaniu z samolotem o skrzydle z profilem konwencjonalnym. Zwiększa się też znacznie moment pochylający, co może wymagać większego usterzenia i skuteczniejszego steru wysokości. Jednak „dociągnięcie” punktu wystąpienia fali uderzeniowej bliżej ku krawędzi spływu powoduje, że fala ta jest słabsza (mniejszy opór falowy) i obszar oderwania za nią jest mniejszy (mniejszy opór kształtu i słabsze trzępotanie). Wyraźny wzrost oporów występuje przy tym przy większej liczbie Macha lub

można zachować tę samą krytyczną liczbę Macha przy zmniejszonym skosie skrzydła. Np. na samolocie szturmowym A-10 (Thunderbolt II) zastosowano skrzydła proste (bez skosu) dzięki zastosowaniu profilu o tradycyjnym wprawdzie rozkładzie grubości (z maksimum około 30% cięciwy), jednak o szkieletowej silnie wygiętej dopiero w tylnej części, na wzór profili nadkrytycznych (profil NACA 6716). Kryzys paliwowy zdopingował do wprowadzenia profili nadkrytycznych na samolotach pasażerskich dla obniżenia przelotowego zużycia paliwa. Oprócz wprowadzenia ich w nowych konstrukcjach, modyfikowano profile na istniejących typach samolotów. Np. na samolocie Dassault Mercure wstępnie zmodyfikowano płat „zaginając” do dołu samą tylko część spływową skrzydeł za tylnym dźwigarem, umieszczonym w ok. 60% cięciwy.

## 75. Instrukcja użytkowania w locie (termin przestarzały: instrukcja pilotażu!)

- Ang.:** flight manual; flight handbook, „Dash One handbook”  
**Niem.:** Flughandbuch (n), Luftfahrzeugführerhandbuch (n), Pilotenhandbuch, Piloten-Vorschrift (f)  
**Fr.:** manuel (m) de vol [d’avion], manuel du pilote  
**Ros.:** руководство по летной эксплуатации, инструкция по летной эксплуатации, инструкция по пилотированию, инструкция летчику

Podstawowa instrukcja użytkowania statku powietrznego (stąd gwarowa nazwa angielska „Dash One handbook” = instrukcja numer jeden). W lotnictwie cywilnym instrukcja użytkowania w locie jest jednocześnie dokumentem danego egzemplarza samolotu i stanowi część jego świadectwa sprawności technicznej. Przepisy zdatności ustalają niezbędne minimum informacji, jakie muszą być zawarte w instrukcji użytkowania w locie i ta część instrukcji jest zatwierdzana przez odpowiedni nadzór państwowy (w Polsce GILC). Instrukcja może zawierać inne informacje przydatne przy użytkowaniu samolotu w locie i na ziemi, jednak – zgodnie z przepisami – nie powinny to być wiadomości ogólne, które wyszkolony pilot powinien i tak znać.

Rozdziały, jakie powinna zawierać instrukcja zgodnie z przepisami brytyjskimi (używanymi również w Polsce): Dane ogólne, Ograniczenia, Procedury awaryjne, Procedury normalne i Osiągi. Może też zawierać załączniki odnoszące się do danego egzemplarza samolotu, np. informację o aktualnym wyniku ważenia samolotu pustego i wyznaczonym na tej podstawie położeniu środka masy, lub o szczególnych właściwościach tego egzemplarza różniących go od innych egzemplarzy samolotów tego typu. Na stronie tytułowej instrukcji musi być oczywiście wpisany numer fabryczny i znak rejestracyjny samolotu.

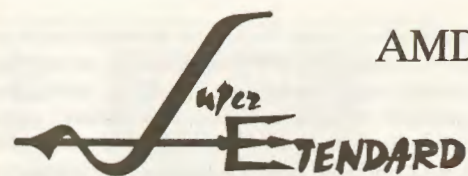
Jedną z najważniejszych części instrukcji (zatwierdzaną przez organ nadzoru) jest rozdział o ograniczeniach użytkowania. Obejmuje on ograniczenia: prędkości lotu, masy samolotu, położenia środka masy, warunków pracy silnika, warunków użytkowania (loty dzienne czy nocne, w warunkach widzialności czy bez widzialności Ziemi, czy dopuszczalne loty w warunkach spodziewanego oblodzenia i jaki może być wiatr boczny przy starcie i lądowaniu); wymienia się tu także dopuszczalne manewry i figury akrobacji oraz możliwości wykonywania korkociągu i maksymalne współczynniki obciążenia („przeciążenia”) w locie. Do ograniczeń należy też stwierdzenie czy wolno użytkować samolot na lotniskach gruntowych lub trawiastych. Instrukcja zawiera też wszystkie obowiązkowe napisy informacyjne w kabinie i oznaczenia ograniczeń na tarczach przyrządów pokładowych.

Również rozdział o procedurach awaryjnych, czyli standardowych czynnościach wykonywanych w przewidywalnych przypadkach awaryjnych, jest zatwierdzany przez nadzór. Zwykle ma on postać listy kontrolnej czynności załogi (patrz 50 „AERO-TL” nr 7-8/91), tzn. informacje są zawarte w krótkich zdaniach, żeby ich czytanie zajmowało minimum czasu, którego może brakować, gdy się coś dzieje nieprawidłowo.

Instrukcja użytkowania w locie może stanowić wydzieloną część szerszej instrukcji czy opisu; niektóre samoloty mają tzw. Owner’s Manual, czyli „podręcznik właściciela”. W każdym przypadku jednak właściwy, przypisany do danego samolotu egzemplarz instrukcji musi zawsze znajdować się na pokładzie tego samolotu. Oczywiście do celów informacyjnych i szkoleniowych wydaje się instrukcje ogólne dla danego typu samolotu, uwzględniające różnice między poszczególnymi egzemplarzami i seriami tego typu. Przystosowanie instrukcji do danego samolotu może polegać np. na usunięciu lub wymianie kilku stron instrukcji; taką możliwość, jak i konieczność prowadzenia ścisłej rejestracji wszelkich zmian i wpisów do instrukcji, przewidują przepisy zdatności samolotów.

K. D.





## AMD-BA Super-Etendard

- 1 — dielektryczna osłona radaru
- 2 — radar Thomson-CSF/EMD Agave
- 3 — urządzenie do tankowania w locie (wysunięte)
- 4 — czujnik temperatury
- 5 — rurka Pitota
- 6 — antena UHF
- 7 — wskaźnik przezierny HUD
- 8 — fotel katapultowany Martin Baker/Hispano SEMMB CM4A
- 9 — sterownica nożna
- 10 — sterownica ręczna
- 11 — lewy pulpit z dźwignią gazu i rękojeścią do ręcznego sterowania radaru
- 12 — podwozie przednie
- 13 — tłumik drgań/siłownik sterowania kołem przednim
- 14 — zastrzał podwozia przedniego
- 15 — siłownik hydrauliczny podwozia przedniego
- 16 — chwyt powietrza do silnika
- 17 — separator chwytu powietrza
- 18 — kanał doprowadzający powietrze do silnika
- 19 — butle tlenowe
- 20 — chwyt powietrza do układu klimatyzacji, urządzeń nawigacyjnych i elektrycznych
- 21 — antena IFF
- 22 — działko DEFA kal. 30 mm
- 23 — zasobnik z nabojami (125 szt. na każde działko)
- 24 — wręgi siłowe zawieszenia skrzydła
- 25 — hamulec aerodynamiczny (pozycja otwarta)

- 26 — keson skrzydła
- 27 — wnęka podwozia głównego
- 28 — przedni dźwigar skrzydła
- 29 — tylny dźwigar skrzydła
- 30 — zbiornik (skrzydłowy) paliwa
- 31 — pomocniczy dźwigar skrzydła
- 32 — goleń podwozia głównego
- 33 — siłownik hydrauliczny podwozia głównego
- 34 — slot
- 35 — siłownik napędu slotów
- 36 — układ popychaczowy napędu slotów
- 37 — węzeł siłowy zawieszenia belek podskrzydłowych
- 38 — siłownik hydrauliczny napędu lotki
- 39 — siłownik hydrauliczny przestawiania końcówek skrzydeł

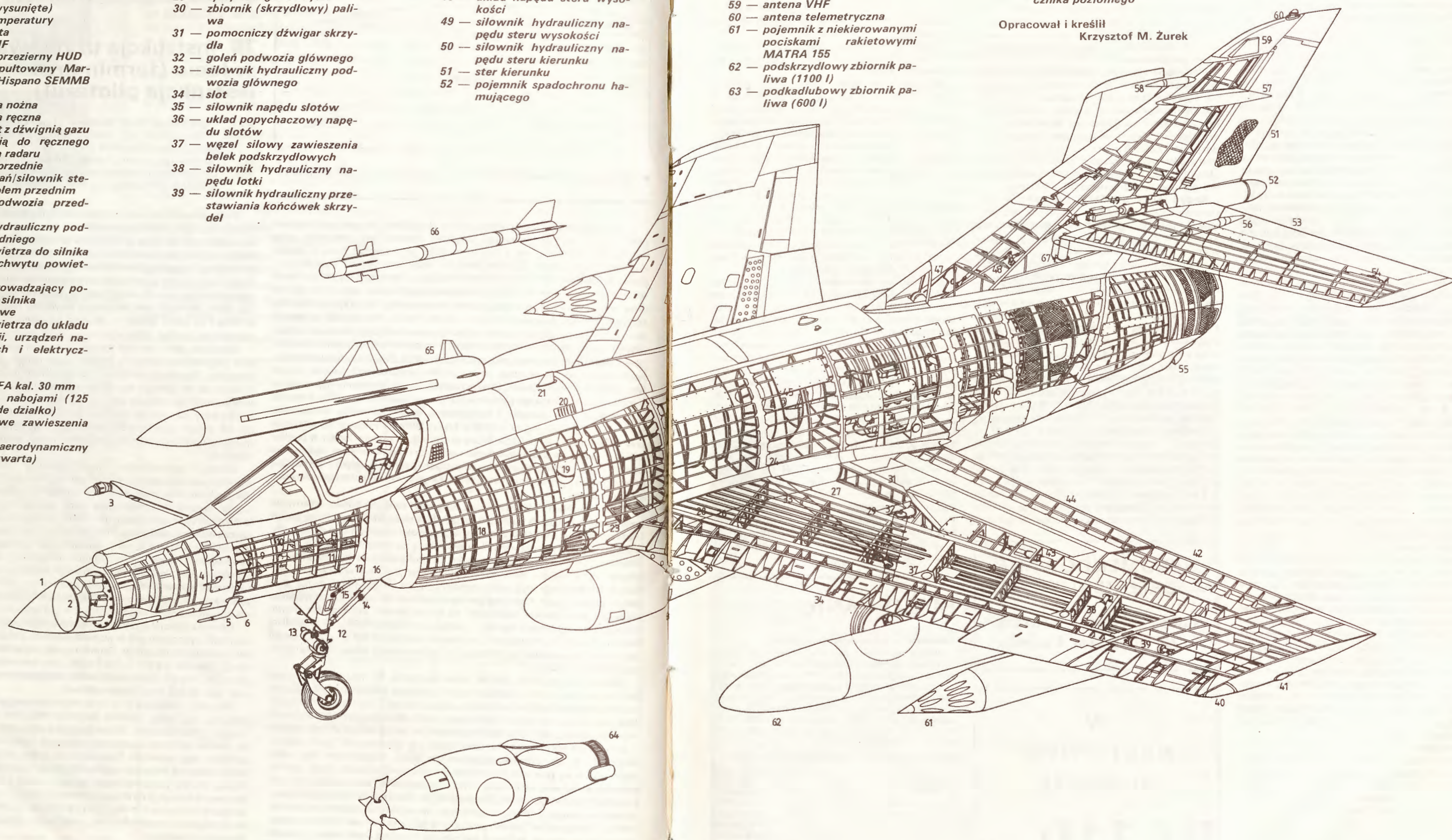
- 40 — światło identyfikacyjne
- 41 — światło nawigacyjne
- 42 — lotka
- 43 — siłownik napędu przerywacza
- 44 — kłapa
- 45 — silnik SNECMA Atar 8K50
- 46 — tylne okucie zawieszenia silnika
- 47 — układ napędu steru kierunku
- 48 — układ napędu steru wysokości
- 49 — siłownik hydrauliczny napędu steru wysokości
- 50 — siłownik hydrauliczny napędu steru kierunku
- 51 — ster kierunku
- 52 — pojemnik spadochronu hamującego

- 53 — ster wysokości
- 54 — tłumik drgań steru wysokości
- 55 — hak do lądowania na lotniskowcu (w pozycji schowanej)
- 56 — tylna antena radaru ostrzegawczego
- 57 — antena VOR
- 58 — przednia antena radaru ostrzegawczego
- 59 — antena VHF
- 60 — antena telemetryczna
- 61 — pojemnik z niekierowanymi pociskami raketowymi MATRA 155
- 62 — podskrzydłowy zbiornik paliwa (1100 l)
- 63 — podkadłubowy zbiornik paliwa (600 l)

- 64 — zasobnik (pompa) do tankowania w locie (dla samolotu-cysterny)
- 65 — pocisk raketowy klasy powietrze-woda AM39 Exocet
- 66 — pocisk raketowy klasy powietrze-powietrze MATRA 550 Magic
- 67 — elektryczny silnik przestawiania (trymowania) statecznika poziomego

Opracował i kreślił  
Krzysztof M. Żurek

**AERO**  
technika lotnicza





# SUPER ETENDARD

DOKOŃCZENIE ZE STR. 12

## OPIIS TECHNICZNY

TOMASZ  
MAKOWSKI

Jest to wielozadaniowy bojowy samolot pokładowy — jednomiejscowy, jednosilnikowy średniopłat o konstrukcji całkowicie metalowej, z napędem odrzutowym.

**Plat.** Obrys dwutrapezowy z uskokiem w 50% rozpiętości i załamaniem krawędzi spływu na podziale lotka-klapa, skos 45° w 25% cięciwy; lokalnie przy kadłubie skos krawędzi natarcia wynosi 50°; wznios — 1°. Profil laminarny o grubości względnej płynnie zmiennej wzdłuż rozpiętości: 6% u nasady i 5% przy końcówce. Konstrukcja czteroczęściowa, dwudźwigarowa. Pokrycia frezowane, z integralnymi usztywnieniami. Wewnątrz kesonu integralne zbiorniki paliwowe. Na krawędzi natarcia sloty. Dwuszczelinowe klapy zajmują ok. 50% długości krawędzi spływu, ich druga szczylna powstaje dzięki zewnętrznemu przegięciu. Przed klapami, na górnej powierzchni płata, są umieszczone spoilery. Lotki wyważone masowo i aerodynamicznie. Za tylnym dźwigarem płata przy kadłubie umieszczono wnęki goleni podwozia głównego. Zewnętrzne części płata są składane do góry w celu zmniejszenia wymiarów samolotu podczas hangarowania. W konstrukcji płata są wkomponowane węzły do podwieszania uzbrojenia — po 2 pod każdym skrzydłem.

**Kadłub.** Przekrój owalny, w kształcie bryły kadłuba jest widoczny wpływ reguły pól. Konstrukcja półskorupowa, całkowicie metalowa, trzyczęściowa. Przednia część kadłuba mieści przedni przedział awioniki, kabinę pilota, wnękę podwozia przedniego i drugi przedział awioniki za kabiną. W nosku kadłuba, pod dielektryczną stożkową osłoną, mieści się wielozadaniowy radar z anteną o niewielkiej średnicy z urządzeniami zasilającymi. Kabina pilota z fotelem wyrzucanym Martin-Baker SEMBB CM-4A (produkowany z licencji przez Hispano). Wiatrochron ma oszklenie z trzema szybami, przednia płyta oszklenia jest płaska, ze szkła pancernego, szyby boczne mają kształt rozwijalny. Środkowa część kadłuba mieści zbiornik paliwowy, do obu jej boków są przybudowane kanały wlotowe powietrza do silnika zaopatrzone w płytowe oddzielacze warstwy przyściennej. W dole środkowej części kadłuba, przed płatem, znajduje się uzbrojenie strzeleckie i zasobnik amunicyjny, za nim — płytowe, perforowane hamulce aerodynamiczne i agregaty oraz złącza obsługowe instalacji pokładowych; za hamulcami, już w tylnej części kadłuba, usytuowano wnęki kół podwozia głównego. Agregaty instalacji, dla ułatwienia dostępu do nich podczas obsługi, są umocowane do pokryw luków. Wręga podziałowa środkowej i tylnej części kadłuba jest jednocześnie wręgą mocowania tylnego dźwigara płata. Tylna część kadłuba ma postać rury obudowującej silnik i może być odejmowana w celu dokonania jego przeglądu czy wymiany. Pod tylną częścią kadłuba jest umieszczony hak do chwytania lin hamujących na pokładzie lotniskowca. Z prawej strony przedniej części kadłuba może być zamontowane chowane złącze do tankowania paliwa podczas lotu.

**Usterzenie** w układzie krzyżowym: usterzenie poziome jest usytuowane w 1/3 wysokości usterzenia pionowego. Obrys obu usterzeń trapezowy. Statecznik poziomy ma zmienny kąt zaklinowania. Skos statecznika poziomego wynosi 45° w 25% cięciwy, skos krawędzi natarcia statecznika pionowego jest większy i wynosi 62°. Konstrukcja stateczników dwudźwigarowa, metalowa. Segmenty steru wysokości mają stosunkowo bardzo małą powierzchnię. Ster kierunku ma klasyczną konstrukcję metalową. Przy krawędzi spływu

usterzeń, na skrzyżowaniu usterzenia pionowego z poziomym, mieści się zasobnik spadochronu hamującego.

**Sterowanie.** Lotki, klapy, spoilery, hamulce aerodynamiczne, sloty, statecznik poziomy i ster kierunku oraz hak do chwytania lin hamujących — wychylane hydraulicznie; segmenty steru wysokości — elektrycznie. Układ sterowania hydraulicznego jest zdwojony.

**Podwozie** chowane hydraulicznie do wnęk w kadłubie i skrzydle. Podwozie przednie sterowane, z pojedynczym kołem na wahaczowym widelcu; amortyzator w goleni. Zespoły podwozia głównego z kołami pojedynczymi; koła wyposażone w hydrauliczne hamulce tarczowe. Podwozie produkowane przez Messier-Hispano-Bugatti. Wymiary ogumienia: przednie 0,490 × 0,155 m, główne 0,762 × 0,196 m. Amortyzacja olejowo-gazowa, skok amortyzatorów 400 mm.

**Napęd.** Silnik SNECMA Atar 8K50 o ciągu startowym maks. 49,0 kN; przy prędkości odpowiadającej  $Ma = 0,9$  ciąg silnika rośnie do 50,0 kN. Jest to silnik bez dopalacza, skonstruowany w układzie jednowałowym z 9-stopniową sprężarką osiową, pierścieniową komorą spalania i 2-stopniową turbiną. Prawidłowe sterowanie pracą silnika zapewnia jego własny komputer. Konstrukcja silnika jest specjalnie dostosowana do eksploatacji w niekorzystnych warunkach silnego zasilania powietrza. Przewidziana jest łatwa kontrola wizualna stanu podzespołów silnika (takich jak sprężarka i turbina) przez wżernikowanie za pomocą sond optycznych. Masa silnika 1155 kg, wymiary: długość — 3,94 m, średnica — 1,02 m. Silnik Atar 8K50 jest modyfikacją silnika Atar 9K50 (usunięto dopalacz). Jego produkcję seryjną rozpoczęto w 1977 r., a pierwsze dostawy zrealizowano w maju tego samego roku.

**Systemy i instalacje.** Instalacja paliwowa — integralne zbiorniki skrzydłowe i zbiorniki paliwowe wyścielane gumą, łączna pojemność 3370 l, możliwość podwieszania zbiorników dodatkowych: 2 pod skrzydłami — o pojemności po 1100 l i 1 pod kadłubem — o pojemności 600 l (zbiornik ten może być zastąpiony zbiornikiem specjalnym z urządzeniem do przepompowywania paliwa pod

czas lotu, napędzanym turbinką powietrzną; zastosowanie tego urządzenia pozwala na używanie samolotu jako powietrznego tankowca), urządzenie do tankowania paliwa podczas lotu. Instalacja hydrauliczna — sieć dwuobwodowa do zasilania siłowników sterujących płowca i podwozia. Instalacja elektryczna — prądnica, akumulator, przetwornice. Instalacja klimatyzacyjna — zasilana z upustu sprężarki silnika.

**Wyposażenie.** Radar wielozadaniowy Thomson-CSF Agave pracujący w paśmie X o zasięgu do 41 km (realizuje on automatycznie przeszukiwanie przestrzeni powietrznej, naprowadzanie pocisków powietrze-powietrze, przeszukiwanie powierzchni wody, naprowadzanie pocisków powietrze-woda i mapowanie), bezwładnościowy system nawigacyjny i sterowania uzbrojeniem Singer Kearfott UNI-40/UAT-40 SKN-2602 (produkowany z licencji przez Sagem), elektroniczny przelicznik danych lotu Crouzet 66, wskaźnik HUD Thomson-CSF VE.120, projektor danych taktyczno-nawigacyjnych Crouzet 97, radiowysokościomierz TRT, trzyosiowy wskaźnik kątowny położenia samolotu SFIM, urządzenie bliskiej nawigacji taktycznej TACAN, identyfikator IFF.

**Uzbrojenie.** Uzbrojenie strzeleckie samolotu: 2 działka DEFA 552 kal. 30 mm z zapasem amunicji po 122 naboje na działko. Są one umieszczone w dolnej części obudów kanałów wlotowych powietrza do silnika. Uzbrojenie podwieszane — bomby, pociski kierowane i niekierowane (w zasobnikach) — może być przenieszone na węzłach zawieszania: czterech podskrzydłowych i jednym podkadłubowym. W skład uzbrojenia podwieszanego mogą wchodzić m.in. pociski AM-39 Exocet do zwalczania celów nawodnych, pociski Matra R.550 Magic lub AIM-9 Sidewinder do zwalczania celów powietrznych, bomba atomowa AN.52 (o sile wybuchu 20 kt TNT); przewidywano także możliwość uzbrojenia samolotu w pocisk rakietowy ASMP (Air-Sol Moyenne Portée) z głowicą nuklearną o sile wybuchu 100 kt TNT. Wersja stosowana w Argentynie była wyposażona w pociski powietrze-ziemia Martin Pescador. W przypadku stosowania pocisków Exocet samolot może zabrać tylko jeden pocisk — pod drugim skrzydłem zawiesza się zbiornik dodatkowy.

### REKOMENDOWANE MODELE REDUKCYJNE

1/48 — Heller i Airfix

1/72 — Heller i Airfix

W  
NASTĘPNYM  
NUMERZE  
Bf 110<sub>C ÷ H</sub>

### MALOWANIE

Etendard — malowanie standardowe

Malowanie dwubarwne: górne powierzchnie skrzydeł i usterzenia oraz boczne powierzchnie kadłuba — jasnoszarobłękitne (gris-bleu clair 59278); dolne powierzchnie kadłuba, skrzydeł i usterzenia poziomego — białe (blanc); noski skrzydeł i usterzenia poziomego — farba szara antyerozyjna (gris anti-erosion 23674); używano farb poliuretanowych błyszczących (produkcji firmy Sikkens) z gamy C 21/100-67; firma ta nie stosowała oznaczeń kodowych dla kolorów czarnego i białego.

Super Etendard — malowanie standardowe

Malowanie dwubarwne: górne powierzchnie skrzydeł i usterzenia, boczne powierzchnie kadłuba oraz noski skrzydeł i usterzenia poziomego od dołu — ciemnoszarobłękitny (gris-bleu foncé 5430/2274); dolne powierzchnie skrzydeł, usterzenia poziomego i kadłuba — białe (blanc 5430/0000); osłony wylotów działek — czarne matowe (noir mat 5432/2902); pasy na krawędziach wlotów powietrza do silnika — czerwone atlasowe (rouge satiné 5431/4605); używano farb poliuretanowych elastycznych (firmy Celomer) z gamy PU 66. Noski kadłuba (osłony



## Uzbrojenie i wyposażenie w samolocie AMD-BA Super Etendard (rodzaj i typ podwieszenia)

2p	1p	0	c	0	1l	2l	Opis
						●	<b>pociski raketowe powietrze-powietrze</b> 2 x Matra M.550 Magic
●	●		●●		●	●	<b>bomby</b> 6 x 250 kg 4 x 400 kg
●	●				●	●	<b>zasobnik pocisków raketowych (niekier.)</b> 4 x LR 150 (18 poc./zas. kal. 68 mm)
	●			●			<b>zewnętrzne zbiorniki paliwa</b> 1 x 600 l 2 x 595 l 2 x 1100 l
●	●					●	<b>pocisk raketowy z głowicą atomową</b> <b>uzbrojenie kierowane laserowo</b> 4 x 400 kg bomba 2 x 1000 kg bomba 1 x AS 30 pocisk raketowy klasy powietrze-ziemia zasobnik do oznaczania celu
	●						<b>pocisk raketowy klasy powietrze-woda</b> 1 x AM39 Exocet
				●			<b>zestaw do tankowania w locie</b>
					●		<b>zestaw do oznaczania celu na podczerwień</b>
						●	<b>zestaw zakłócający do ochrony własnej</b>
●		●		●			<b>zestaw imitujący cele pozorne</b>
		●		●			<b>stałe uzbrojenie: 2 x działko 30 mm</b>

oznaczenie:  
 c - podwieszenie centralne, kadłub  
 0 - kadłub  
 1p- podwieszenie podskrzydłowe, wewnętrzne, prawe  
 2p- podwieszenie podskrzydłowe, zewnętrzne, prawe

### DANE TECHNICZNE (Super Etendard)

Rozpiętość, m	9,60
Rozpiętość po złożeniu końcówek płata, m	7,80
Długość, m	14,31
Wysokość, m	3,86
Rozstaw podwozia, m	3,50
Baza podwozia, m	4,80
Powierzchnia skrzydła, m <sup>2</sup>	28,4
Wydłużenie płata	3,23
Masa samolotu pustego, kg	6700
Masa paliwa maks. (z 2 zbiornikami o pojemności po 1100 l), kg	4800
Masa na podwieszeniach maks., kg	2100
Masa min. samolotu gotowego do lotu, kg	9200
Masa do katapultowania maks., kg	11900
Masa startowa maks., kg	12000
Masa do lądowania na pokładzie maks., kg	8100
Obciążenie powierzchni maks., kg/m <sup>2</sup>	422,5
Obciążenie ciągu maks., kg/daN	2,45
Zużycie paliwa (przelot na pułapie 12 200 m), kg/h	795
Prędkość dopuszczalna, Ma	1,4
Prędkość pozioma maks., Ma	1,15
Prędkość maks. na dużej wysokości (11 000), km/h	1190
Prędkość maks. na poziomie morza, km/h	1204
Prędkość przelotowa, km/h	950
Prędkość podejścia do lądowania na lotniskowcu (7800 kg), km/h	250
Prędkość minimalna, km/h	226
Wznoszenie maks., m/s	102
Pułap maks., m	16 000
Długość startu (masa maks.), m	700
Długość lądowania (masa maks.), m	500
Taktyczny promień działania (profil lotu hi-lo-hi, zbiorniki podwieszane i pocisk Exocet), km	720
Taktyczny promień działania (4 bomby 250 kg), km	250

radaru) były malowane na czarno, na samolotach Super Etendard kolor czarny oddzielony od szaroniebieskiego białym, cienkim paskiem. Zbiorniki dodatkowe malowane tak jak samoloty.

### Powierzchnie wewnętrzne (Etendard i Super Etendard)

Wnęki podwozia, wnętrze przedziału silnika, wewnętrzne strony i wnęki hamulców aerodynamicznych, siłowniki sterowania, wnęka awioniki i wykończenie — kolor aluminium (aluminium 4080 Y 742); wnętrze kabiny pilota, wnęka uzbrojenia, uchwyty działek i pocisków raketowych — czarne matowe (noir mat 4080 Y 201); farby (firmy Celomer) z gamy 4080 (p50).

### Podstawowe oznakowania ostrzegawcze i eksploatacyjne

Oznaczenie fotela katapultowego — czerwony trójkąt w szerokiej białej obwódce, na jej tle napisy (DANGER-SIEGE-EJECTABLE) w kolorze czerwonym — pod wiatrochronem z obu stron kabiny; instrukcja otwierania kabiny i uwalniania pilota — białe napisy w białej ramce z paskiem wskazującym klamkę — na obudowach wlotów powietrza do silnika po obu stronach kadłuba, oznaczenia wzierników i drzwiczek instalacji pokładowych — napisy i symbole białe na ciemnym tle i czarne na białym tle. Kłapki dodatkowych chwytów powietrza do kanałów wlotowych powietrza do silnika mają czerwone obwódki i czerwony znak ostrzegawczy „X”. Na samolotach Super Etendard kłapy skrzydłowe mają czerwoną obwódkę i namalowane po 3 znaki „X” („nie stawać”). Oznakowania typu samolotu i oznakowania kąta zaklinowania statecznika poziomego na stateczniku pionowym — białe.

### Oznakowania francuskiej marynarki wojennej

Znaki rozpoznawcze (kokardy francuskie w żółtej obwódce z czarną kotwicą) po obu stronach tylnej części kadłuba, na lewym skrzydle od góry i na prawym skrzydle od dołu. Na prototypach samolotów Etendard IVM ster kierunku malowany w „tricolor” i trójkolorowy trójkątny proporzec po obu stronach kabiny. Numery taktyczne na wlotach powietrza do silnika po obu stronach kadłuba, na stateczniku pionowym po obu stronach i na prawym skrzydle od góry — białe, na lewym skrzydle od dołu — czarne (na części składanej skrzydła, widoczne po jego złożeniu). Biały napis MARINE po obu stronach kadłuba przed znakami rozpoznawczymi. Znaki eskadr (flotyli) — na stateczniku pionowym u jego podstawy, nad znakami rozpoznawczymi na kadłubie lub na przedniej części kadłuba przed oznakowaniami fotela katapultowego; znaki eskadr z obu stron samolotu. Wyróżnikami eskadr były także barwy nosków zbiorników dodatkowych i hełmy pilotów. Pod koniec eksploatacji samolotów w marynarce francuskiej wprowadzono mało widoczne oznakowania.

### Malowania kamuflażowe

W eskadrze (flotyli) 16F użytkowano samoloty Etendard IVM pomalowane w nieregularne plamy kamuflażowe w kolorach błękitnoszarym jasnym i błękitnoszarym ciemnym na górnych i bocznych powierzchniach (z zachodzeniem na noski skrzydeł i statecznika poziomego od dołu). Pozostałe oznakowania jak w malowaniu standardowym. W eskadrach (flotyliach) 11F i 14F użytkowano analogicznie pomalowane samoloty Super Etendard.

### Inne malowania francuskie

Pojedyncze samoloty Etendard IVM i Super Etendard miały powierzchnie górne i boczne malowane na kolor szary jasny błyszczący (gris clair brillant), dolne powierzchnie i pozostałe oznakowania — jak na samolotach malowanych standardowo.

### Malowanie „argentyńskie”

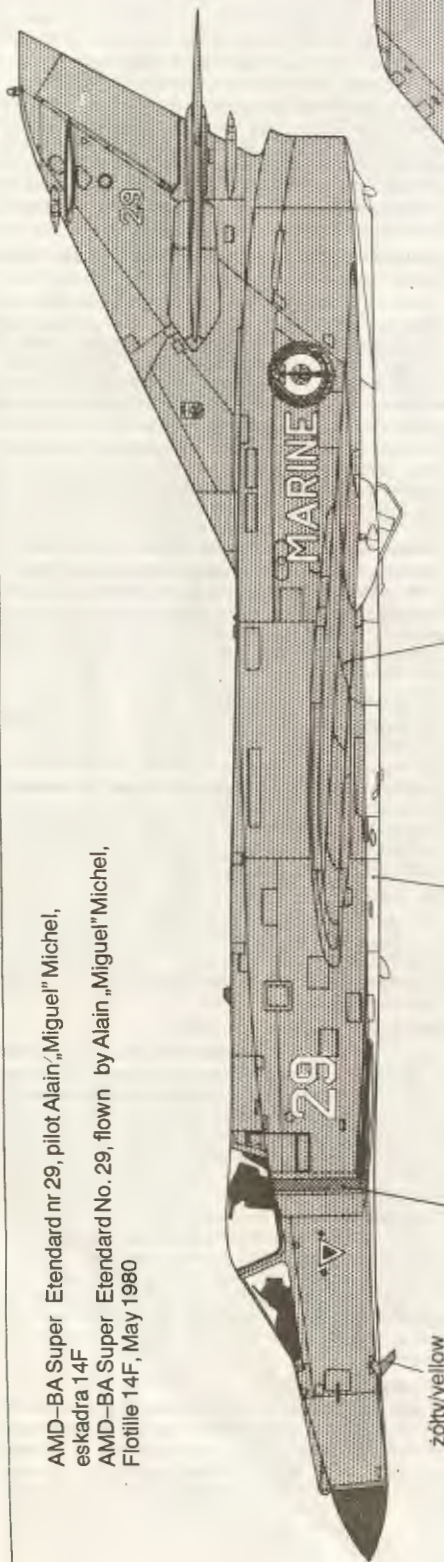
Kolory podstawowe takie jak dla francuskich samolotów Super Etendard, napisy i znaki rozpoznawcze francuskie zastąpiono argentyńskimi (po obu stronach kadłuba): numery taktyczne białe nad płatem na kadłubie, za nimi napis ARMADA (biały), końcówka numeru na stateczniku pionowym biała, kolory flagi argentyńskiej na stateczniku (w górnej części) i sterze kierunku — w kolorach jasnoniebieskim i białym ze słońcem w kolorze jasnożółtym, dwucyfrowa końcówka numeru taktycznego — na nosku kadłuba i obu kłapach — od góry biała, na ruchomych (składanych) częściach skrzydeł — czarna, czytelna w poziomie po złożeniu skrzydeł; znaki argentyńskiego lotnictwa morskiego (kotwice) — białe na górnych i czarne na dolnych powierzchniach skrzydeł. Znaki eskadry i sukcesów bojowych — pod wiatrochronem po lewej stronie kadłuba.

### Malowanie „irackie”

Samoloty Super Etendard dostarczone do Iraku w ramach operacji „Sugar” miały standardowe malowanie francuskiej marynarki wojennej; podczas przelotu do Iraku nie miały znaków rozpoznawczych, tylko dwucyfrowe numery taktyczne w kolorze białym na wlotach powietrza do silnika, po obu stronach statecznika pionowego i na prawym skrzydle od góry oraz w kolorze czarnym na lewym skrzydle od dołu. Znaki rozpoznawcze lotnictwa irackiego zostały naniesione później, nie ma żadnych źródeł ikonograficznych na temat ich rozmieszczenia.



AMD-BA Super Etendard nr 29, pilot Alain „Miguel” Michel,  
eskadra 14F  
AMD-BA Super Etendard No. 29, flown by Alain „Miguel” Michel,  
Flotille 14F, May 1980

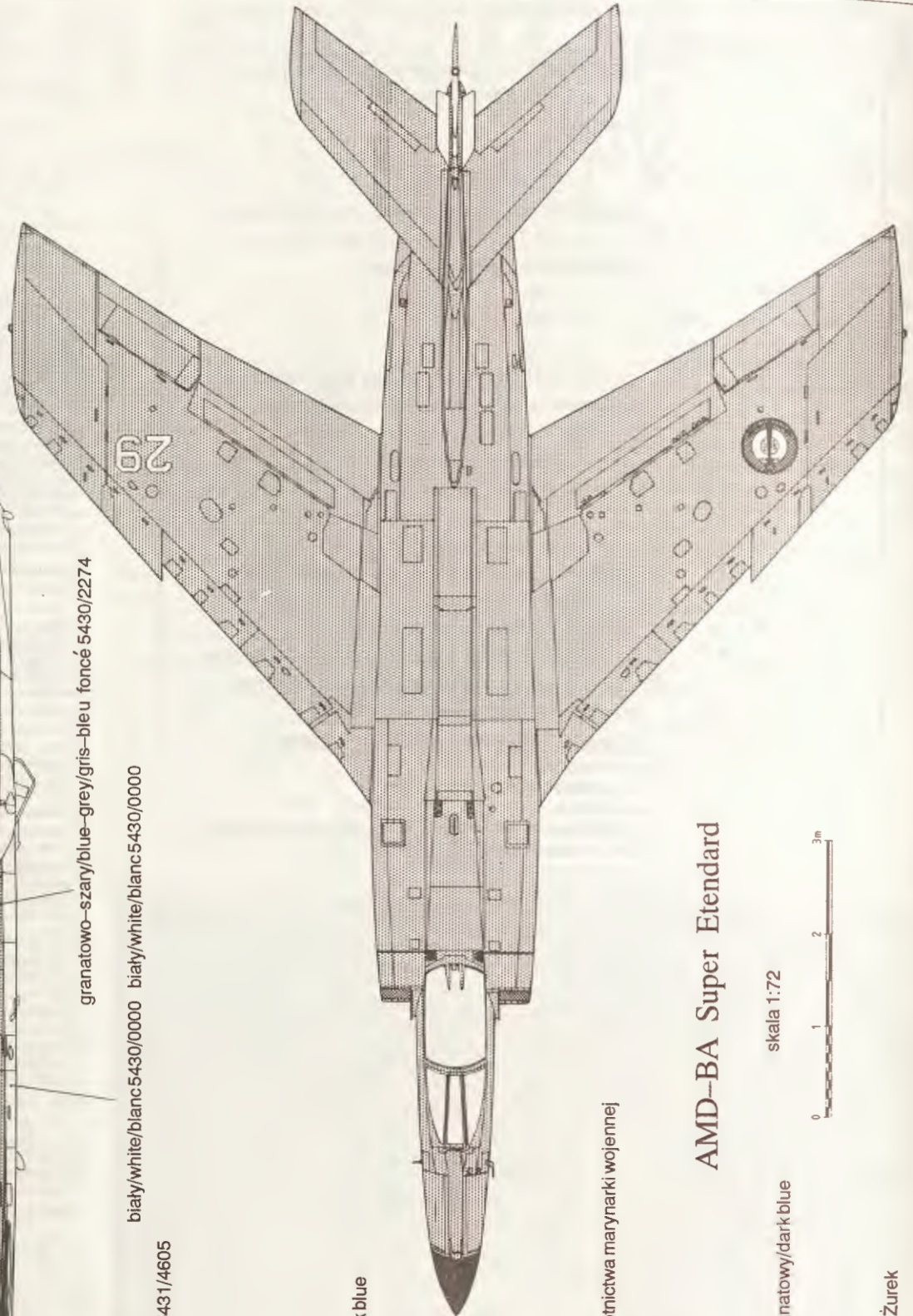


żółty/yellow

granatowo-szary/blue-grey/gris-bleu fonce 5430/2274

biały/white/blanc 5430/0000 biały/white/blanc 5430/0000

czerwony/red/rouge satiné 5431/4605

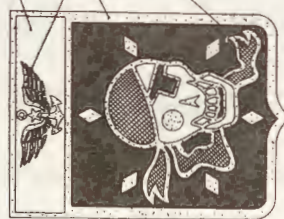


godło eskadry 14F  
Flotille 14F shield

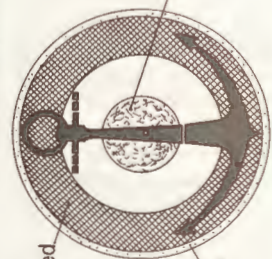
granatowy/dark blue

żółty/yellow

czerwony/red



znak rozpoznawczy lotnictwa marynarki wojennej  
aeronavale markings



czerwony/red

granatowy/dark blue

żółty/yellow

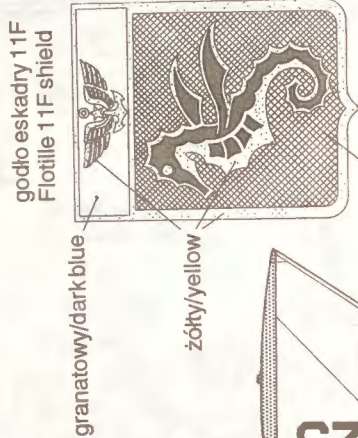
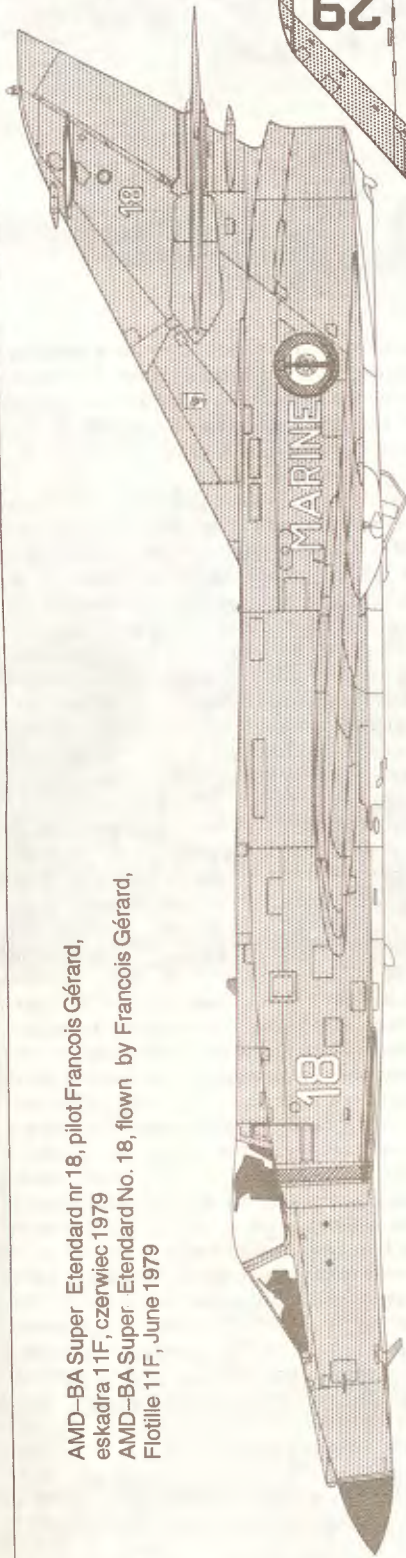
## AMD-BA Super Etendard

skala 1:72





AMD-BA Super Etendard nr 18, pilot Francois Gérard,  
 eskadra 11F, czerwiec 1979  
 AMD-BA Super Etendard No. 18, flown by Francois Gérard,  
 Flotille 11F, June 1979



godło eskadry 11F  
 Flotille 11F shield

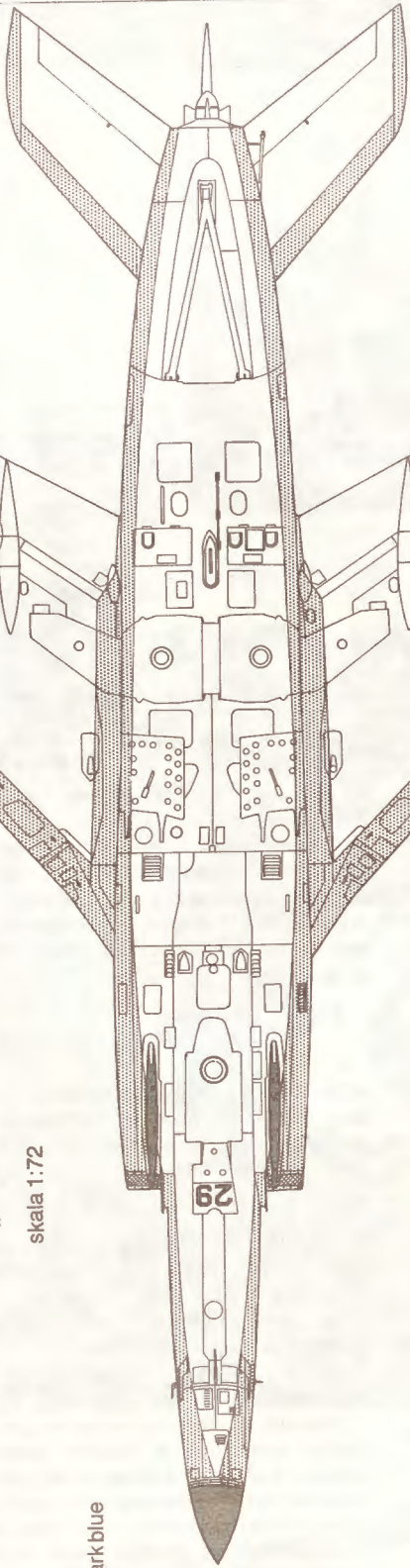
granatowy/dark blue

żółty/yellow

czerwony/red

### AMD-BA Super Etendard

skala 1:72



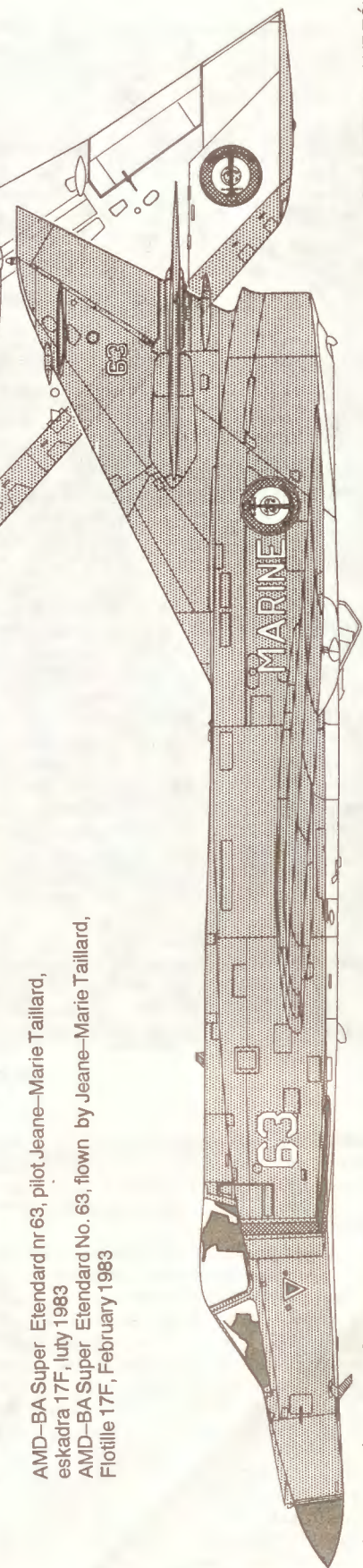
godło eskadry 17F  
 Flotille 17F shield

granatowy/dark blue

żółty/yellow



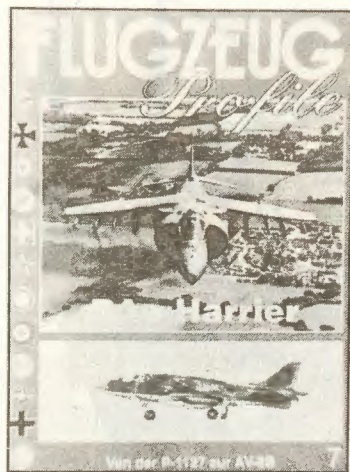
AMD-BA Super Etendard nr 63, pilot Jeane-Marie Taillard,  
 eskadra 17F, luty 1983  
 AMD-BA Super Etendard No. 63, flown by Jeane-Marie Taillard,  
 Flotille 17F, February 1983



**AERO**  
 technika lotnicza

OPRACOWAŁ I KREŚLIŁ: Krzysztof M. Żurek





**GERRESHEIM H.:** BAe Harrier. Seria Flugzeug Profile, nr 7. Flugzeug Publikations GmbH, Illertissen. S.38. Format 210 × 297 mm. Cena DEM 19,95.

W niemieckojęzycznej monografii brytyjskiego samolotu pionowego lub krótkiego startu i lądowania BAe Harrier i jego odmian — morskiej Sea Harrier i amerykańskiej AV-8 — omówione zostały narodziny koncepcji pionowzlotu, powstanie prototypu P.1127 i wszystkich brytyjskich wersji seryjnych do GR 5 i FRS 2 włącznie. Osobno potraktowano odmiany amerykańskie (AV-8A i AV-8B), samoloty eksportowe AV-8S dla marynarki wojennej Hiszpanii oraz główne zasady pilotażu pionowzlotu i jego skomplikowany zespół napędowy.

Książka zaznajamia czytelnika nie tylko z wyglądem zewnętrznym i historią powstania samolotu, ale także z zasadą działania tak nietypowej konstrukcji, jaką jest samolot V/STOL.

Do najciekawszych ilustracji książki należą: całostronicowe barwne zdjęcia fotela katapultowanego Martin Baker Mk.12 do samolotu Harrier GR 5 oraz plansza barwna o szerokości 3 stron przedstawiająca samolot Harrier GR 3 z 4 dywizjonu RAF w bazie Gütersloh.

WJG

**HYPKI T.:** F-117A. Seria Przegląd Konstrukcji Lotniczych, nr 4. Agencja Lotnicza Altair Ltd., Warszawa, 1991. S. 32. Format 205 × 281 mm. Cena zł 15 000.

Publikację Agencji Lotniczej Altair o niewidzialnym dla stacji radiolokacyjnych samolocie F-117 otwierają niezwykle interesujące informacje o próbach skonstruowania takiego samolotu — przez Niemców podczas II wojny światowej i przez naukowców i inżynierów amerykańskich w okresie późniejszym — czego efektem stał się strategiczny samolot rozpoznawczy SR-71. Autor opisał następnie szczegółowo narodziny samolotu F-117 z podaniem rozwiązań technologicznych i materiałowych wykorzystanych podczas jego projektowania, co zostało zilustrowane szeregiem rysunków i schematów ideowych. Kolejne części monografii poświęcono szczegółowemu opisowi konstrukcji i zastosowaniu bojowemu — w Panamie w grudniu 1989 r. i w wojnie z Irakiem w 1991 r. Ostatni



rozdział zajęły uwagi na temat malowania i oznakowania samolotu.

Książka została bogato zilustrowana zdjęciami czarno-białymi i barwnymi (w tym detali konstrukcji, napędu i uzbrojenia) egzemplarza nr 85-0830 oraz planszami barwnymi — uboższymi niż w innych zeszytach serii (bo i kolorystyka samolotu jest uboga).

WJG

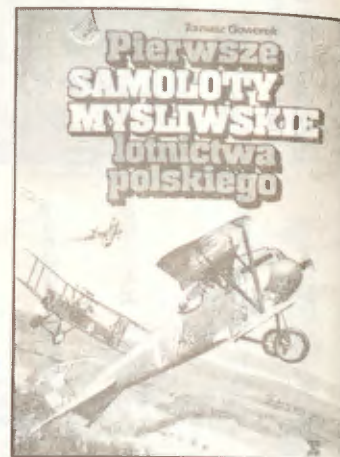
**ADCOCK A.:** OS2U Kingfisher in Action. Seria Aircraft in Action, nr 119. Squadron/Signal Publications Inc., Carrollton, 1991. S. 50. Format 279 × 209 mm. ISBN 0-89747-270-5. Dystrybutor w Polsce: OW Comfort. Cena zł 77 000.

Samolot zwiadowczo-obszaryjny OS2U powstał w latach trzydziestych, gdy okręty wojenne nie były jeszcze wyposażone w radary, a samolot katapultowany z okrętu liniowego lub krążownika służył do śledzenia ruchów floty przeciwnika, korygowania ognia artylerii i zadań poszukiwawczo-ratowniczych.

Samolot XOS2U-1 wytwórni Vough, zaprojektowany przez Rexa B. Beisela, oblatany został 1 marca 1938 r. (z podwoziem kołowym), a wkrótce potem stał się pierwszym jednoplątem katapultowanym z pokładu okrętu wojennego. Wyprodukowano 1519 egz. różnych wersji; już najwcześniejsze odmiany znalazły się w składzie dywizjonów rozpoznawczych na pancernikach amerykańskich.

Najnowszy tomik z serii „Aircraft in Action”, od dawna znanej i popularnej wśród entuzjastów lotnictwa na całym świecie, nie odróżnia się w sposób zasadniczy od innych tytułów. Na książkę złożyło się 113 zdjęć czarno-białych prototypów i odmian seryjnych OS2U-1, OS2U-2, OS2U-3, OS2N-1 i eksportowych Kingfisher I, a także plany wersji OS2U-1 i OS2U-3, a ponadto 10 rysunków obrazujących podstawowe różnice zewnętrzne pomiędzy poszczególnymi wersjami. Istotnym i cennym uzupełnieniem publikacji są plansze barwne, przedstawiające malowanie i oznakowanie 10 samolotów Kingfisher w barwach amerykańskich, brytyjskich i radzieckich.

WJG



**GOWOREK T.:** Pierwsze samoloty myśliwskie lotnictwa polskiego. Seria AeroHobby. Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA NOT, sp. z o. o., Warszawa, 1991. S. 130. Format 209 × 290 mm. ISBN 83-85001-46-8.

Od autora: „(...) Wśród publikacji na temat lotnictwa z okresu I wojny światowej, które ukazały się w latach sześćdziesiątych i wcześniej, wiele straciło już dziś znaczenie. Choć może się to wydawać dziwne, burzliwy rozwój historii lotnictwa zaczął się bardzo późno. Rozwój ten w znacznym stopniu został wymuszony przez... modelarzy plastikowych, domagających się wciąż nowych i wciąż dokładniejszych informacji o szczegółach konstrukcji i wyposażenia, o malowaniu i oznakowaniu samolotów, o pilotach. (...)”. To prawda. Książka nie jest jednak przeznaczona wyłącznie dla modelarzy redukcyjnych. Wręcz przeciwnie: jej czytelnikami powinni być wszyscy interesujący się szeroko pojętą historią techniki lotniczej, zwłaszcza mało u nas znanym, ale ciekawym okresem burzliwego rozwoju podczas I wojny światowej i lotnictwem polskim w latach dwudziestych.

W książce zostały wyczerpująco omówione 4 typy samolotów: Albatros D.III (Oef), Ansaldo A.1 Balilla, Fokker D.VII i Spad 7C1/13C1. W każdym z tych rozdziałów znalazły się interesujące informacje o historii rozwoju, użytkowaniu w Polsce i innych krajach, sposobach malowania i oznakowania, opis techniczny i uwagi o egzemplarzach muzealnych. Książka została bogato zilustrowana za pomocą zdjęć, rysunków i plansz barwnych (w przypadku tych ostatnich — najwyższej jakości — wydawca niestety nie zdradził nam nigdzie nazwiska autora!). I tak w rozdziale o samolocie Albatros D.III znalazło się 40 zdjęć, z których aż 21 przedstawia maszyny polskie, w rozdziale o Balilli proporcja ta wynosi 30:22, w następnym 31:19, a w ostatnim — 37:14. Dla polskiego czytelnika zdjęcia polskich samolotów są oczywiście najbardziej interesujące, podobnie jak plansze barwne, w znakomitej większości przedstawiające także maszyny odrodzonej Rzeczypospolitej.

Książka T. Goworka jest owocem wielu lat dociekliwych poszukiwań i z pewnością na wiele lat pozostanie podstawowym źródłem informacji o pierwszych polskich samolotach myśliwskich.

WJG



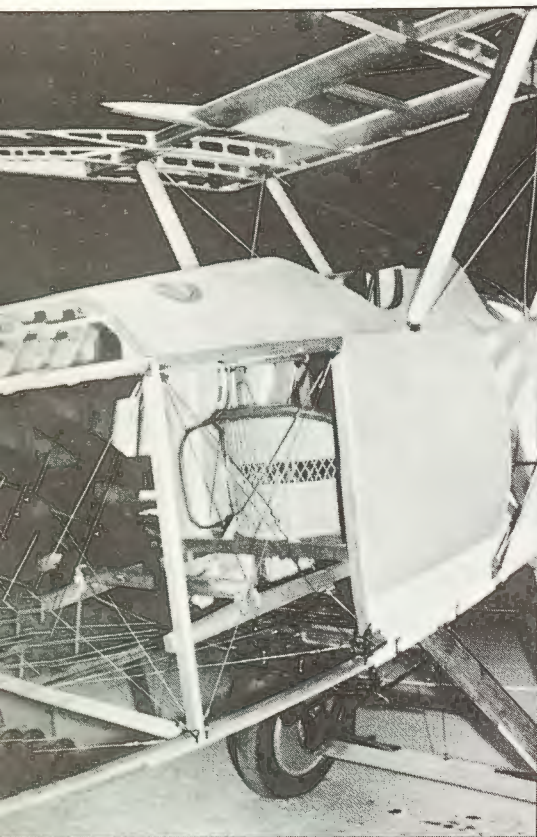


▲, ◀ An-26 nr 1406 z 13. pułku lotnictwa transportowego w Krakowie oraz zbliżenie godła z lewej strony przodu kadłuba (Dęblin, 17 września 1991 r.)  
 ▼▼, ▼ Mi-24W nr 734 z 56. pułku śmigłowców bojowych w Inowrocławiu oraz godło 3. eskadry tego pułku, z lewej strony przodu kadłuba (Poznań, 25 sierpnia 1991 r.)

Zdjęcia Mirosław Czaplicki







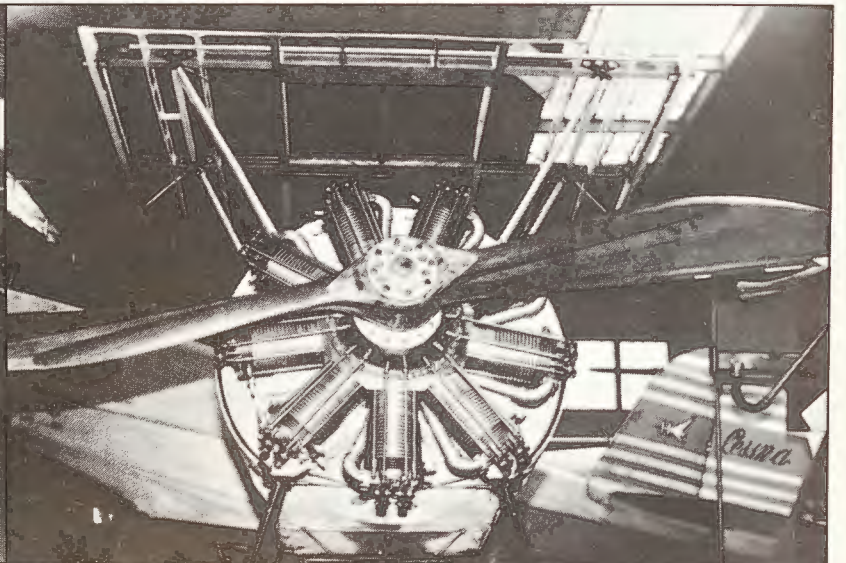
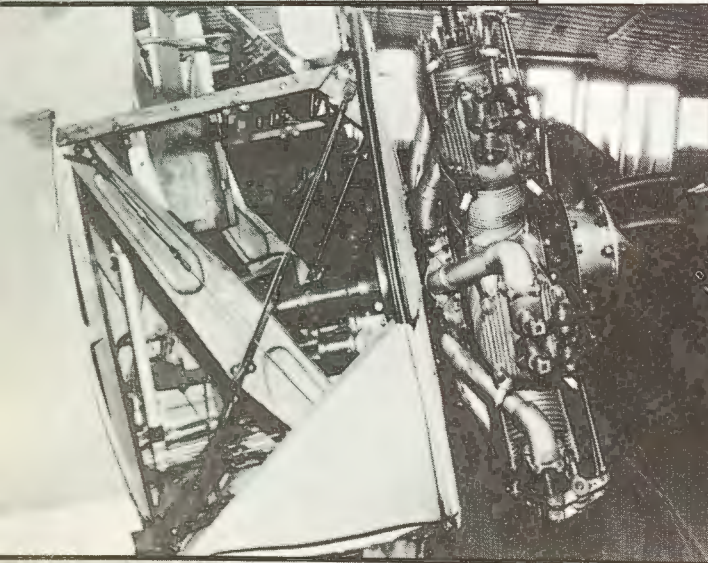
## SOPWITH CAMEL (1)

Samolot Sopwith F.1 Camel powstał w ostatnich miesiącach 1916 r., jego konstruktorem był Herbert Smith. Prototyp oblatano 22 grudnia 1916 r., a już na początku 1917 r. rozpoczęto dostarczanie pierwszych seryjnych samolotów do brytyjskich dywizjonów myśliwskich. Ogółem firmy Sopwith i inne wyprodukowały 5490 samolotów. W lipcu 1920 r. do Polski trafiło 10 tych samolotów jako dar króla Anglii, Jerzego V. Obecnie Muzeum Lotnictwa Polskiego, mimo kłopotów finansowych, prowadzi remont tego samolotu.

**Dane techniczne:** rozpiętość 8,53 m, długość 5,72 m, wysokość 2,59 m, masa 659 kg, prędkość maks. 185 km/h, pułap 5774 m, czas lotu 2 h 30 min, uzbrojenie: 2 k. m., silnik – dziewięciocylindrowy, rotacyjny Clerget 9B, wytwórca: Sopwith Aviation Company Limited.

*Dokończenie nastąpi*

Tekst i zdjęcia Marcin Dąbrowski







PIOTR WOŹNIAK

# BOEING 737

Kiedy w 1964 r. wchodził do eksploatacji trójsilnikowy Boeing 727, w Seattle zaczęto poważnie myśleć o budowie mniejszego samolotu. W The Boeing Company krystalizowała się koncepcja dwusilnikowego samolotu komunikacyjnego, krótkiego zasięgu. W tym samym czasie samolot podobnej klasy rozwijał również McDonnell Douglas: gdy 11 maja 1964 r. koncert Boeing przystąpił do prac nad projektem, w Long Beach trwał montaż prototypu McDonnell Douglas DC-9, w Wielkiej Brytanii natomiast już od kilku miesięcy latał British Aerospace BAC-111. Nie był to więc korzystny okres dla rozwijania samolotu tej klasy, bowiem część linii lotniczych złożyła już zamówienia u konkurencji.

Po analizie potrzeb rynku Boeing rozpoczął rozmowy z niemieckimi liniami lotniczymi Lufthansa — przewoźnik ten nie złożył zamówienia u McDonnell Douglasa ani w British Aerospace. Oferta Boeinga nie spełniała jednak wymagań Lufthansy, gdyż potrzebowano tam samolotu o większej pojemności niż proponowane 60 miejsc. Po kolejnych rozmowach projekt zmieniono dostosowując go do potrzeb niemieckiego przewoźnika. Ostatecznie Lufthansa zdecydowała się na zamówienie 21 samolotów po 13 mln DM za maszynę (w cenę wliczono koszty przygotowania produkcji). 19 lutego 1965 r. Boeing poinformował o rozpoczęciu realizacji programu oznaczonego oficjalnie Boeing 737.

Koncern nadal szukał odbiorców, gdyż dopiero produkcja 50 samolotów byłaby opłacalna. Po ogłoszeniu realizacji programu Boeing zwrócił się do dwóch wielkich przewoźników amerykańskich — United Airlines i Eastern Airlines. Pierwszy z nich wyraził chęć zakupu samolotów, ale o większej pojemności niż dla Lufthansy. W związku z tym Boeing opracował wersję samolotu z kadłubem dłuższym o 1,93 m. Doprowadziło to do powstania dwóch wersji podstawowych: 737-100 dla Lufthansy i 737-200 dla United Airlines. 5 kwietnia amerykański przewoźnik podpisał kontrakt na zakup 40 Boeingów 737-200 (Eastern Airlines złożyły zamówienie na 39 McDonnell Douglasów DC-9).

Dzięki zamówieniom największych przewoźników, rozpoczęte wcześniej prace projektowe nabrały tempa. Pod kierunkiem inż. Johna E. Steinera konstruktorzy zakładów Boeing opracowali ciekawą koncepcję samolotu pasażerskiego na krótkie trasy. Dołożono wszelkich starań, aby zminimalizować koszty produkcji i eksploatacji przez wybór odpowiedniego układu — udało się uzyskać dość znaczny stopień unifikacji z produkowanym serjennie Boeingiem 727. Dwuprzepływowe silniki Pratt and Whitney JT8D byłyby wymienne z silnikami samolotu Boeing 727, podobnie jak 60% instalacji. Istniało również duże podobieństwo pod wzglę-

dem obsługi oraz szkolenia załogi. Cechą charakterystyczną nowej konstrukcji było umieszczenie silników pod skrzydłami samolotu. W przypadku samolotu dwusilnikowego taki układ pozwolił na zmniejszenie masy konstrukcji o 680 kg i na zwiększenie pojemności kabiny. Innymi zaletami były: mniejszy opór szerszego kadłuba, prostszy układ paliwowy, dobre położenie środka ciężkości i łatwiejszy dostęp do silników podczas obsługi. W związku z zabudową jednostek napędowych pod skrzydłami przyjęto konwencjonalny układ usterzenia (ster wysokości w układzie T nie zawsze byłby skuteczny, gdyż na dużych kątach natarcia usterzenie poziome znajduje się w zaburzonym strumieniu oderwanym od płata i od gondoli silnikowych).

W samolocie zastosowano skrzydła o stosunkowo małej powierzchni i wypróbowanym układzie mechanizacji Boeinga 727. Składa się on ze slotów i klap Krügera na krawędzi natarcia oraz z klap na krawędzi spływu. Ma to wpływ na zwiększenie ekonomiki przelotów przez przystosowanie samolotu zarówno do małych, jak i dużych prędkości. W niewielkim Boeingu 737 zastosowano dość szeroki kadłub wywodzący się z rodziny 707/720/727. Ustawienie sześciu foteli w rzędzie pozwoliło na rozmieszczenie ok. 100 miejsc pasażerskich. Ciekawym (wówczas nowym) rozwiązaniem są integralne schodki — samolot staje się niezależny od wyposażenia portu lotniczego.

W pierwszym roku przy pracach projektowych zatrudniono 1400 osób. Prace pochłonęły 1,6 mln roboczogodzin, a 5000 godz. poświęcono na badania tunelowe. Aby ułatwić rozmieszczenie różnych instalacji, zbudowano naturalnej wielkości makietę samolotu. W wypadku jakichkolwiek zmian w układach wypróbowano by je najpierw na drewnianym modelu.

Do napędu zastosowano silniki dwuprzepływowe Pratt and Whitney JT8D-7 o ciągu po 62,29 kN lub — na życzenie odbiorcy — JT8D-9 o ciągu po 64,50 kN.

*Od lewej: pierwszy Boeing 737-500, Boeing 737-300 United Airlines i Boeing 737-400 KLM*

Przystąpiono do konstruowania pierwszego egzemplarza; tymczasem zwiększała się liczba odbiorców. Do 19 stycznia 1967 r. Boeing otrzymał zamówienia na 129 Boeingów 737. Największe kontrakty zawarto z Lufthansą (21 Boeingów 737-100), United Airlines (50 Boeingów 737-200) i Western Airlines (20 Boeingów 737-200). Obłot pierwszego Boeinga 737-100, z rejestracją N73700, odbył się 9 kwietnia 1967 r. Kilka miesięcy później — 8 sierpnia — oblatano Boeinga 737-200. Samoloty uzyskały certyfikat amerykański (FAA) odpowiednio 15 i 21 grudnia 1967 r. Przed końcem tego roku Lufthansa otrzymała pierwszy z zamówionych Boeingów 737-100 (D-ABEA) i wprowadziła go do eksploatacji 10 lutego 1968 r. Boeing 737-100 mógł pomieścić 103 pasażerów (odstęp między rzędami 86 cm) lub maksymalnie 115 pasażerów (odstęp między rzędami 79 cm). Niemiecki przewoźnik zakupił łącznie 22 maszyny w wariantie oznaczonym numerem 130, wyposażone w 84 lub 87 foteli. Samoloty te obsługiwały połączenia europejskie i wewnątrz krajowe; najkrótsza była trasa Bremen—Hanower długości ok. 100 km. W 1981 r. Lufthansa sprzedała 17 Boeingów 737-100 amerykańskimi liniami People Express. Łącznie wyprodukowano 30 Boeingów 737-100, w tym 5 dla linii Malaysia—Singapore, a 2 dla kolumbijskich Avianca. Pierwszy Boeing 737-100 został sprzedany NASA i otrzymał rejestrację N515NA.

W grudniu 1967 r. pierwszy Boeing 737-200 został przekazany liniom United Airlines, gdzie wszedł do służby 29 kwietnia 1968 r. W stosunku do wersji -100 kadłub samolotu wydłużono o 1,93 m, dzięki czemu zwiększono pojemność do 115 lub 125 miejsc. Podobnie jak wersja -100, Boeingi 737-200 były napędzane silnikami JT8D-7, lub JT8D-9.





**Boeing 737-100 Lufthansy**

18 września 1968 r. oblatano wersję wielozadaniową -200C (Convertible) przystosowaną do przewozu pasażerów lub ładunku. Po lewej stronie, w przedniej części kadłuba, umieszczono duży luk ładunkowy zamykany unoszoną ku górze pokrywą. Jednocześnie zaproponowano wariant QC (Quick Change) umożliwiający szybką zmianę przeznaczenia samolotu przez zamontowanie foteli umieszczonych na ruchomych paletach. Wersje pasażersko-towarowe zakupiły m. in. linie Wien Air Alaska, Nordair i Transavia. Pierwszego Boeinga 737C otrzymały Wien Air Alaska 30 października 1968 r.

Kilka miesięcy później w zakładach Boeing skonstruowano zestaw służący do startów i lądowań z nieutwardzonych, żwirowatych dróg startowych. Najważniejszym elementem tego wyposażenia jest rozpraszacz wirów znajdujący się pod każdym silnikiem. Składa się on z krótkiego, wydłużonego wysięgnika wysuniętego przed pierścieniem wlotu powietrza. Na jego końcu umieszczono skierowane ku dołowi otwory. Strumień powietrza odprowadzany ze sprężarki silnika przez otwory upustowe zapobiega zasysaniu obcych ciał z płyty lotniska. W skład zestawu wchodzi również płyta zainstalowana za kołami podwozia przedniego.

Kieruje ona strugami drobin tak, by nie dostały się do silników. Do wyposażenia należą również osłony między kołami i na instalacji hydraulicznej podwozia głównego, wzmocnienia kompozytowe na dolnej powierzchni klap, farba (której głównym składnikiem jest teflon) do malowania spodu kadłuba i skrzydeł oraz mocniejsze anteny DME, ATC i VHF. Zestaw montowano na zamówienie przewoźników, m.in. z Nigerii, Zairu, Liberii.

W 1969 r., począwszy od 135 egzemplarza, Boeing zaczął wprowadzać usprawnienia przyczyniające się do poprawy osiągnięć samolotu. Zainstalowano sprawniejsze o 23% odwracacze ciągu. Jednocześnie przedłużono gondole silnikowe o 114 cm, co wpłynęło na zmniejszenie oporu, a przez to na zwiększenie zasięgu samolotu. Zmodyfikowano także turbulizatory skrzydłowe i poprawiono uszczelnienie klap i slotów w położeniu schowanym. Modyfikacje te zaoferowano bezpłatnie, w formie zestawu, użytkownikom pierwszych 134 samolotów. Kolejne zmiany przeprowadzono w 1971 r. — dotyczyły one Boeingów 737-200. Przez wzmocnienie konstrukcji klap zwiększono zakres ich wychylenia do 25° podczas startu i do 40° przy lądowaniu. W maju 1971 r. wprowadzono

wersję Advanced 737. Zmodyfikowano sloty, kłapy Krügera i oprofilowanie gondoli silnikowych. Wprowadzono automatyczne hamulce, udoskonalono urządzenia przeciwpoślizgowe i amortyzatory podwozia. Zmieniono również silniki. Stosowane dotychczas Pratt and Whitney JT8D-7 i JT8D-9 zostały zastąpione wersjami o większym ciągu — JT8D-15 (68,96 kN) i JT8D-17 (71,17 kN). Pierwszy z tych silników był dostępny we wrześniu 1971 r., a drugi montowano na życzenie przewoźników dopiero w 1973 r.

W wyniku zastosowanych usprawnień samolot mógł korzystać z krótszych pasów startowych. Pierwszy Advanced 737-200 odebrały linie All Nippon. Boeing wprowadził również wersję pasażersko-towarową Advanced 737-200C/QC — po lewej stronie kadłuba umieszczono drzwi ładunkowe o wymiarach 2,15 × 3,40 m. Samolot przystosowano do przewozu pasażerów lub ładunku z możliwością szybkiej zmiany konfiguracji. Była możliwa również konfiguracja mieszana dla 65 pasażerów i 3 palet towarowych. Boeing wyprodukował 104 samoloty tej wersji na łączną liczbę 1114 Boeingów 737-200. Wśród wymienionych odmian Advanced istniał również wariant High Gross Weight Structure o zwiększonej masie startowej. W samolotach tych przedłużono zasięg o ok. 1200 km przez zamontowanie dodatkowego zbiornika paliwa w tylnej komorze bagażowej.

Ciekawą ofertą Boeinga była wersja Corporate 77-32 dla odbiorców prywatnych (wcześniej oznaczona 737-200 Business Jet). W samolocie znajduje się m.in. sala konferencyjna, sypialnia, łazienka i kuchnia. Przy zwiększonej pojemności zbiorników paliwa, z ładunkiem 1134 kg, zasięg samolotu mógł zwiększyć się do 7412 km.

Na początku lat siedemdziesiątych w USAF zaistniała potrzeba wymiany samolotów służących do szkolenia i treningu nawigatorów. Tłokowe Convair T-29 należało zastąpić nowocześniejszymi maszynami o większej pojemności. Okazało się, że amerykańskiemu lotnictwu wojskowemu najbardziej odpowiada Boeing 737-200. W maju 1971 r. USAF zdecydowały się zakupić 19 samolotów w wersji wojskowej T-43A; kontrakt opiewał na 82,4 mln dolarów. Pierwszy egzemplarz T-43A wyholowano z hali montażowej zakładów Boeinga w Renton 2 marca 1973 r. i oblatano go 10

**Boeing 737-200 (N30102) linii Delta Airlines**





kwietnia, po czym uzyskał certyfikat FAA. Do końca 1974 r. samoloty dostarczano do bazy lotniczej Mather AFB w Kalifornii, gdzie zastąpiły 77 przestarzałych T-29. Od komunikacyjnego Boeinga 737-200 wojskowy T-43A różni się mniejszą liczbą drzwi (jedne po lewej stronie kadłuba z przodu, drugie z tyłu), zmniejszoną do 9 liczbą okien po obu stronach, wzmocnioną podłogą utrzymującą konsole treningowe, okienkami w suficie kabiny do ćwiczeń z sekstantami i dodatkowym zbiornikiem paliwa o pojemności 3027 l w tylnej komorze bagażowej. Podczas lotu na pokładzie T-43A może trenować 12 nawigatorów-praktykantów i 4 nawigatorów zaawansowanych, nad którymi czuwa 3 instruktorów. Samolot jest wyposażony w odpowiednie urządzenia nawigacyjne włącznie z systemem astronawigacji, radionawigacji LORAN oraz nawigacji bezwładnościowej. Szkolenie w nawigacji na Boeingach T-43A jest połączone z naziemnym szkoleniem na symulatorze Honeywell T-45 umożliwiającym m. in. symulację lotów na małej wysokości nad lądem i wodą, lotów na dużych wysokościach (do 21 340 m) z prędkością 2 Ma i lotów nocnych.

Inną specjalną wersją Boeinga 737-200 jest Surveiller – samolot przeznaczony do radarowej obserwacji morza. Samolot wyposażony w radar o zobrazowaniu bocznym i dużej rozdzielności obiektów – Motorola SLAMMR. Dwa 5-metrowe segmenty anteny radarowej umieszczone na górze, po obu bokach tylnej części kadłuba. Urządzenie to umożliwia wykrycie niewielkiego statku na wzburzonej powierzchni morza z odległości 185 km z obu stron toru lotu na wysokości 9150 m. Wyprodukowano tylko 3 Surveillery, które użytkują Indonezyjskie Siły Powietrzne. Samoloty te są wykorzystywane również na potrzeby rządu, dlatego też wyposażono je w 102 fotele.

10 lutego 1980 r. British Airways wprowadziły do eksploatacji pierwszy z 44 zamówionych Boeingów Advanced 737-200. Samolot ten (znany również jako Super 737) został wyposażony w cyfrowy automatyczny system sterowania lotem (AFCS) Sperry SP-177 umożliwiający komputerowe dobranie parametrów pracy silników i przebiegu lotu, optymalnych w danych warunkach. 38 Boeingów 737 z bardzo podobnym wyposażeniem zakupiła także Lufthansa. 2 grudnia 1981 r. system

AFCS otrzymał certyfikat dla kategorii III A (ładowanie przy braku widoczności). W styczniu 1987 r. Boeing 737-200 z silnikami Pratt and Whitney JT8D-9/-9A/-15/-15A/-17/-17A otrzymał zgodę FAA na loty dalekiego zasięgu nad obszarami wodnymi lub nie zagospodarowanymi. Użytkownicy samolotu muszą jednak uzyskać pozwolenie na ich wykonywanie. Produkcję Boeinga 737-200 zakończono w czerwcu 1988 r., a ostatnia maszyna została przekazana linii Xiamen w sierpniu tego roku. Wyprodukowano 1114 samolotów wersji -200, w tym 19 T-43A.

W 1980 r. Boeing rozpoczął prace projektowe nad nową wersją Boeinga 737, oznaczoną symbolem 300. Zamierzono przedłużyć kadłub i zastosować oszczędniejsze silniki o obniżonym poziomie hałasu. Jednocześnie rozpoczęto rozmowy z potencjalnymi użytkownikami na temat ustalenia korzystnej pojemności nowego samolotu. Początkowo planowano wydłużenie kadłuba o 102 cm, ale już we wrześniu 1980 r. na wystawie lotniczej w Farnborough Boeing przedstawił projekt samolotu z kadłubem dłuższym o 213 cm w stosunku do wersji -200. Wkrótce dokonano wyboru silników. Istniały dwie poważne oferty: CFM56 produkowany przez CFMI, joint venture amerykańskiego koncernu General Electric oraz francuskiej SNECMA oraz RJ 500 produkcji Rolls-Royce'a i Japan Aero Engines. Wybrano silnik CFM56, głównie ze względu na możliwość dostarczenia go o 12–18 miesięcy wcześniej. W styczniu 1981 r. ustalono ostateczną pojemność samolotu. Zdecydowano, że wersja 737-300 będzie dłuższa o 264 cm niż wersja 737-200. Kadłub miał zostać wydłużony przez wstawienie dwóch sekcji długości 112 cm przed skrzydłami i 152 cm za nimi. Pozwoliło to pomieścić 149 miejsc w klasie turystycznej.

5 marca 1981 r. linie US Air wyraziły chęć zakupu 10 Boeingów 737-300 z opcją na kolejne 10 maszyn, gdy Boeing zdecyduje się na rozpoczęcie produkcji. Jednocześnie amerykański przewoźnik złożył zamówienie na 15 Boeingów 737-200 (było to dopiero pierwsze zamówienie tej linii na Boeinga 737). 18 marca linie Southwest oświadczyły, że zamierzają zakupić również 10 maszyn z opcją na 10 dalszych. Zamówienia przyspieszyły decyzję o realizacji programu, którą koncem podjął 26 marca 1981 r. Pierwsze dostawy miały rozpocząć się pod koniec 1984 r. Ponieważ stosowany w DC-8 Super 70 i wojskowym Boeingu KC-135R turbowentylatorowy silnik CFM56-2 miał zbyt duży ciąg i dużą średnicę w stosunku do silników stosowanych w Boeingach 737, CFM International rozwinęła wersję 3B tego silnika. Był on lżejszy, miał wentylator o mniejszej średnicy i oprzyrządowanie umieszczone po bokach. Próby tego silnika rozpoczęto w kwietniu 1982 r., a próby w locie na Boeingu 707 – w lutym 1983 r. CFM56-3B1 (88,97 kN) otrzymał certyfikat 12 stycznia 1984 r. Certyfikowano również wersję o większym ciągu (97,86 kN) – CFM56-3B2, a samoloty z tym napędem zamówiły m.in. Pakistan International Airways. Ponieważ silniki CFM56 mają stosunkowo dużą średnicę, wysunięto je nieco przed płat i zawieszono na krótkich wspornikach blisko skrzydła. Gondole silników spłaszczono u dołu nadając im w ten sposób charakterystyczny gruszkowaty przekrój. Dzięki temu po bokach zainstalowano oprzyrządowanie silnika wraz ze zbiornikiem oleju. Wydłużono także goleń podwozia przedniego.

Taki kształt okazał się korzystny aerodynamicznie. Komputerowe obliczenia, potwierdzone podczas 10 tys. godzin testów wykazały, że daje on – przy specyficznej geometrii płata Boeinga 737 – najmniejsze opory i zawirowania. Umieszczenie napędu i kształt gondoli zapobiegają także zasysaniu obcych ciał z płyty lotniska podczas rozbiegu i kołowania samolotu. Zastosowane zmiany spowodowały, że mimo większej średnicy silników odstęp między gondolami a ziemią zmniejszył się tylko o 5 cm w stosunku do wersji 737-200 – w Boeingu 737-300 odstęp ten wynosi 46 cm.

Kolejne zmiany wprowadzono w płacie. W samolocie zwiększono cięgiwie skrzydła o 4,4% zmieniając profil w części noskowej między silnikiem a końcówką. Pozwala to zwiększyć prędkość przelotową samolotu o 0,02 Ma. Gładszy przepływ powietrza nad górną powierzchnią skrzydła powo-

UŻYTKOWNICY SAMOLOTÓW BOEING 737-100, -200 i -200C											
Odbiorca	Data pierwszego zamówienia	Liczba dostarczonych			Łącznie dost.	Odbiorca	Data pierwszego zamówienia	Liczba dostarczonych			Łącznie dost.
		-100	-200	-200C				-100	-200	-200C	
Aer Lingus	66/01/15	-	7	4	11	Iranair	70/07/10	-	3	2	5
Aerolineas Argentinas	69/08/22	-	10	2	12	Iraqi Airways	73/10/01	-	-	3	3
Air Algerie	70/06/03	-	14	3	17	Itel	78/11/21	-	4	-	4
Air California	69/04/24	-	2	-	2	Kuwait Airways	75/04/24	-	1	-	1
Air Europe	78/06/14	-	7	-	7	Ladeco	80/05/22	-	3	-	3
Air Florida	79/01/23	-	10	-	10	LAM	68/09/19	-	3	1	4
Air France	81/12/18	-	7	-	17	LAN-Chile	80/08/14	-	1	-	1
Air Gabon	77/04/17	-	-	1	1	Lufthansa	65/02/15	22	38	6	66
Air Guinee	81/08/11	-	-	1	1	Luxair	77/01/31	-	2	-	2
Air Liberia	78/06/22	-	-	1	1	Maersk	76/01/19	-	14	-	14
Air Madagascar	68/07/09	-	2	-	2	Markair	82/12/27	-	2	5	7
Air Nauru	74/07/02	-	1	1	2	MAS-Malaysia	71/07/21	-	12	1	13
Air New Zealand	67/07/24	-	15	1	16	Mey-Air	71/09/03	-	2	-	2
Air Pacific	80-09-04	-	1	-	1	Midway	86/03/18	-	3	-	3
Air Portugal	82/03/30	-	6	1	7	Monarch	81/02/19	-	2	-	2
Air Tanzania	78/03/02	-	-	2	2	MSA-Malaysia/Singapore	67/05/16	5	2	-	7
Air Zaire	73/02/21	-	-	3	3	Nigeria Airways	72/06/07	-	8	-	8
Air Zimbabwe	86-12-15	-	3	-	3	Nordair	67/01/17	-	3	6	9
Air Malta	82/03/30	-	6	-	6	Olympic Airways	76/03/17	-	11	-	11
Alaska Airlines	81/01/08	-	-	3	3	Orion Airways	78/11/28	-	7	-	7
All Nippon Airways	68/08/07	-	22	-	22	Owners Services	79/12/13	-	2	-	2
Aloha	77/06/30	-	9	-	9	Piedmont	66/01/15	-	51	-	51
Alyemda	83-10-11	-	-	2	2	Pluna	69/12/31	-	4	-	4
Angola Airlines	75/04/17	-	6	2	8	Polynesian Airlines	79/06/12	-	1	-	1
Ansett Australia	80/03/17	-	12	-	12	PSA	66/06/30	-	11	-	11
Arkia Israel	81/06/08	-	2	-	2	Quebecair	79/02/06	-	3	-	3
Avianca	67/01/17	2	-	-	2	Royal Air Maroc	75/04/16	-	4	2	6
Aviogenex	86/08/07	-	2	-	2	Royal Brunei Airlines	75/01/09	-	2	1	3
Bahamasair	80-02-07	-	1	-	1	Sabena	73/07/13	-	11	5	16
Bavaria Flug	79/09/27	-	6	-	6	Sahsa-Honduras	73/11/27	-	1	-	1
Braathens	65/11/15	-	16	1	17	Saudia	71/07/21	-	18	2	20
Britannia	66/06/09	-	25	2	27	Sobelair	77/10/27	-	3	-	3
British Airways	78/07/10	-	35	-	35	South African	66/08/11	-	19	-	19
Busy Bee	79/12/13	-	-	1	1	Southwest (Okinawa)	76/12/23	-	8	-	8
CAAC	82/11/23	-	11	2	13	Southwest (USA)	71/06/01	-	48	1	49
Caledonian Airways	78/12/22	-	9	-	9	Sudan Airways	74/12/10	-	-	2	2
Cameroon Airlines	71/11/05	-	1	3	4	TACA	78/07/31	-	1	-	1
Canadian	66/10/21	-	23	5	28	TAME	81/10/02	-	1	-	1
Canadian Pacific	67/02/14	-	24	-	24	TEA-Belgium	75/08/28	-	4	-	4
China Airlines	86/12/19	-	4	-	4	Thai Airways	76/12/02	-	5	-	5
Condor	78/12/01	-	4	-	4	Transair-Canada	68/11/19	-	1	2	3
Cruzeiro	74-05-08	-	6	-	6	Transavia	73/05/30	-	4	3	7
Delta	82/12/21	-	39	-	39	Tunis Air	78/11/03	-	3	1	4
Eastern Prov. Aw.	69/11/12	-	7	-	7	United Airlines	65/04/05	-	75	-	75
Egyptair	75/06/06	-	8	-	8	USAir	81/03/05	-	23	-	23
EL AL	81/03/18	-	2	-	2	Varig	74/05/08	-	10	-	10
Ethiopian Airlines	87/01/05	-	2	-	2	VASP	68/04/19	-	16	2	18
Far Eastern	86/12/22	-	1	-	1	Western Airlines	65/08/15	-	45	-	45
Federal Express	78/10/06	-	-	4	4	Wien Air Alaska	66/01/15	-	1	9	10
Frontier	69/04/08	-	35	-	35	Xiamen	87/12/18	-	1	-	1
Gatx Leasing	65/09/15	-	15	-	15	Yemen Airways	76/06/10	-	1	-	1
Gulf Air	76/07/16	-	10	-	10	Zambia Airways	75/06/05	-	1	-	1
Hapag Lloyd	80/03/03	-	6	-	6	Łącznie		29	980	101	1110
Indian Airlines	70/04/06	-	29	1	30						
International Lease	77/05/26	-	8	1	9						



duże mniejszy opór, a tym samym zmniejszenie zużycia paliwa (jest ono o 1,5 – 3% mniejsze niż w poprzedniej wersji Boeinga 737, na trasach o długości 370 – 2780 km). W samolocie zmieniono również oprofilowanie prowadnic klap na krawędzi spływu i zainstalowano dodatkowy (czwarty) spoiler na zewnętrznej części skrzydła. Wzmocniono konstrukcję płata i wydłużono końcówki skrzydeł o 28 cm. Powiększono także rozpiętość usterzenia poziomego i zwiększono powierzchnię statecznika pionowego u nasady. Przy budowie wersji 737-300 Boeing wykorzystał materiały kompozytowe i nowe stopy aluminium. Z kompozytu węglowego wykonano stery kierunku i wysokości oraz spoilery. Szerzej zastosowano kompozyty węglowo-kewlarowe, które użyto w osłonach wentylatora, osłonach odwracacza ciągu, oprofilowaniu wspornika gondoli silnikowej, oprofilowaniu prowadnic klap, nieruchomych częściach pokrycia krawędzi spływu, poszerzeniu nasady statecznika pionowego oraz pokrywach podwozia przedniego i głównego. Z kompozytu kewlarowego wykonano natomiast osłony silnika i pokrycie statecznika poziomego. Nowe stopy aluminium zostały użyte m. in. w pokryciu górnej i dolnej powierzchni płata i w dźwigarach podwozia.

Duże zmiany wprowadzono w kokpicie. Zastosowano komputerowy system kierowania lotem FMCS. System ten prowadzi automatyczną nawigację w locie, oblicza i proponuje pionową i poziomą trasę lotu gwarantującą ekonomiczne zużycie paliwa. W skład FMCS wchodzi komputer kierowania lotem wyprodukowany przez firmę Lear Siegler i dwa pulpity sterownicze wraz z monitorami firmy Sperry. Każdy z pilotów może odczytać z ekranu informacje dotyczące osiągnięć samolotu lub nawigacji, a za pomocą klawiatury może programować komputer. Komputer pokładowy ma zakodowane właściwości aerodynamiczne samolotu, parametry pracy silników, a także otrzymuje informacje o aktualnej ilości paliwa. Jego pamięć zawiera informacje potrzebne do zaplanowania i wykonania lotu jak: dane o urządzeniach nawigacyjnych, drogach ruchu powietrznego, korytarzach powietrznych, lotniskach, pasach startowych i drogach kołowania. Otrzymuje także dane dotyczące warunków atmosferycznych. System FMCS jest sprzężony z automatycznym systemem sterowania lotem AFCS Sperry N-300 umożliwiającym automatyczne lądowanie kategorii III A. 24 lipca 1986 r. otrzymał certyfikat FAA elektroniczny system przyrządów pokładowych EFIS (Electronic Flight Instrument System) firmy Collins. Składa się on z dwóch ekranów katodowych EADI (Electronic Altitude Display Indicator) i EHSI (Electronic Horizontal Situation Indicator) usytuowanych na wprost każdego z pilotów. Wskaźnik położenia EADI wyświetla kolorowy obraz przypominający sztuczny horyzont oraz inne dane jak kurs, wskazania radiowysokościomierza, prędkość, wybraną wysokość decyzji, odchylenie od kąta schodzenia. Drugi ekran to wskaźnik sytuacji w poziomie EHSI. Wyświetla on pozycję samolotu na tle kolorowej mapy i w odniesieniu do trasy zalecanej przez komputer pokładowy. Na mapę może być nałożony obraz przekazany z radaru pogodowego. Ekran przedstawia także pozycję samolotu względem radiolatarni VOR, stacji radionawigacyjnej VORTAC, podaje odległość do lądowania, przewidywany czas przybycia,



**Boeing 737-300 (G-OBMJ) linii lotniczych British Midland – 1833. Boeing 737, który pobił rekord Boeinga 727 (1832 egz.) jeśli chodzi o liczbę wyprodukowanych samolotów transportowych z napędem odrzutowym (zdjęcie z marca 1990 r.)**

prędkość i kierunek wiatru. Informacje na ekranach napływają z komputera kierowania lotem. Ekran kodowe zastąpiły tradycyjne wskaźniki elektromechaniczne ADI i HSI. Były one montowane na zamówienie przewoźników, a od niedawna są już instalowane we wszystkich Boeingach 737. Pierwszy samolot z systemem EFIS zakupiły linie Australian Airlines w lipcu 1986 r.

W Boeingu 737-300 zmieniono również wyposażenie kabiny pasażerskiej – jest ona prawie identyczna z kabiną Boeinga 757. Samolot wyposażono w bardzo pojemne i lekkie półki bagażowe. Każdy segment półki ma 152 cm długości, a na pasażera przypada 0,048 m<sup>3</sup> ich objętości. Półki i ich pokrywy wykonano z kewlaru zmniejszając w ten sposób masę o 318 kg w porównaniu z poprzednią wersją Boeinga 737.

Pierwszy egzemplarz Boeinga 737-300 wyholowano z hali montażowej zakładów w Renton 17 stycznia 1984 r., a oblatano 24 lutego. Samolot był w oryginalnych barwach producenta i otrzymał rejestrację N73700 (identyczną z pierwszym prototypem 737-100 z 1967 r.). Nie był jednak własnością Boeinga i po próbach w locie został przekazany liniom US Air. Drugi egzemplarz z numerem N351AU dołączył do programu lotów próbnych 2 marca, po czym dostarczono go także US Air. Trzeci samolot, z rejestracją N352AU, również wykorzystano w programie. We wrześniu 1984 r. zademonstrowano go w barwach Boeinga i US Air na wystawie lotniczej w Farnborough. Podczas dziewięciomiesięcznego programu lotów próbnych 3 Boeingi 737-300 wylatały łącznie 1294

godziny. Samolot otrzymał certyfikat FAA 14 listopada 1984 r. Próby wykazały, że samolot zużywa o 1% paliwa mniej niż przewidywano. Nowy Boeing 737 potrzebuje na przewiezienie jednego pasażera o 30% mniej paliwa niż wcześniejsze wersje i aż o 75% mniej niż samoloty krótkiego i średniego zasięgu poprzedniej generacji.

Pierwszego Boeinga 737-300 przekazano uroczyste linii US Air 28 listopada 1984 r. Dwa dni później Southwest Airlines otrzymały swój pierwszy samolot. Były one pierwszym przewoźnikiem, który wprowadził Boeingi 737-300 do eksploatacji – 7 grudnia samolot odbył lot na trasie Dallas – Ft. Worth – Houston. Z kolei inauguracyjny lot w barwach US Air z Pittsburga do Harrisburgha nastąpił 18 grudnia. W lutym 1985 r. kolejne maszyny dostarczono liniom Air Cal, America West i Orion. Orion – brytyjski przewoźnik czarterowy – był trzecią linią lotniczą, która zamówiła Boeinga 737-300 i pierwszym europejskim użytkownikiem samolotu po otrzymaniu certyfikatu brytyjskiego CAA 29 stycznia 1986 r. Kolejne dostawy realizowano dla linii Western, CP Air, Pakistan International, Piedmont i Maersk. W sierpniu jugosłowiańskie linie JAT otrzymały pierwszy z 4 zamówionych Boeingów 737-300 i stały się pierwszym europejskim użytkownikiem samolotu w regularnych lotach rozkładowych.

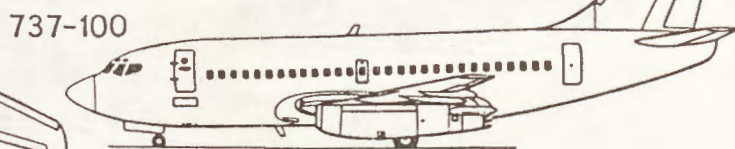
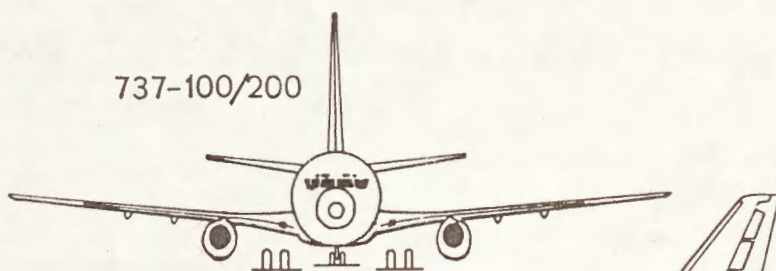
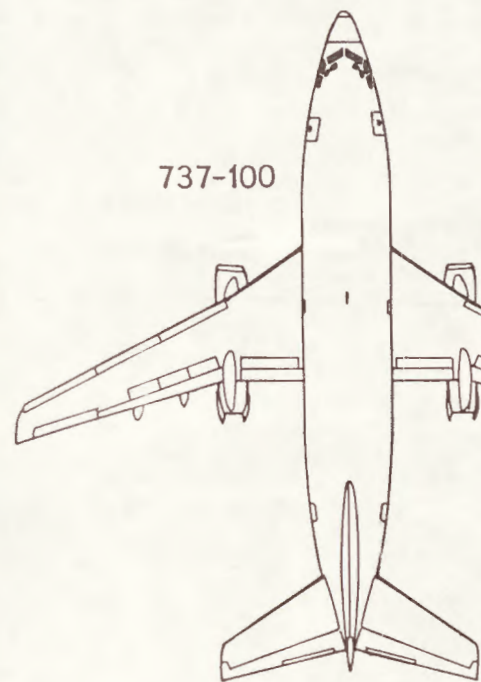
Boeing 737-300 nie był przewidziany do zastąpienia wersji 737-200, lecz do uzupełnienia rodziny Boeinga samolotem o pojemności 140–150 miejsc. Nowa wersja wzbudziła duże zainteresowanie linii lotniczych, które do końca grudnia 1984 r. złożyły zamówienia na 160 Boeingów 737-300. Jeden z Boeingów 737-300, którego uroczyste wyholowanie z hangaru odbyło się 17 sierpnia 1986 r., był jednocześnie pięćdziesiątym pasażerskim odrzutowcem zbudowanym przez Boeinga. Ten właśnie samolot, latający w barwach KLM na trasach europejskich, często ląduje także w Warszawie.

W wyniku sukcesu, jaki odniósł Boeing 737-300, koncern rozważał dalsze rozwinięcie samolotu przez wprowadzenie wersji o większej i mniejszej pojemności. Nowe samoloty miały otrzymać oznaczenia 400 i 500. Początkowo oznaczenie 400 dotyczyło wersji z kadłubem krótszym niż w Boeingu 737-300, o pojemności 100 miejsc. Projekt był realizowany dla amerykańskich linii US Air. Ostatecznie jednak przewoźnik zrezygnował z oferty Boeinga i zdecydował się na zakup hollenderskich Fokkerów 100. Z kolei oznaczenie 500

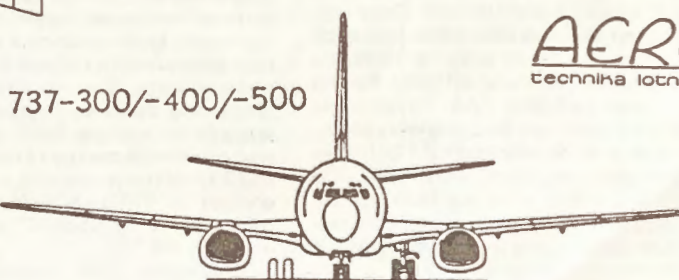
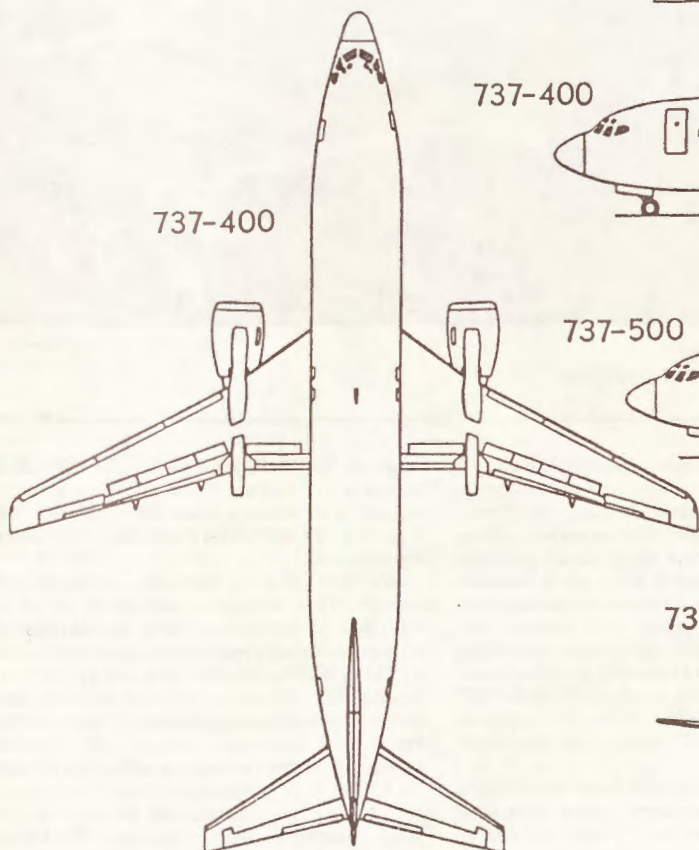
**UŻYTKOWNICY WCZESNYCH WERSJI BOEINGA 737 – POZA LINIAMI LOTNICZYMI**

Odbiorca	Data pierwszego zamówienia	Liczba dostarczonych				Łącznie dost.
		-100	-200	-200C	T-43A	
Brazylia (rząd)	75/08/20	–	2	–	–	2
Dome	79/08/22	–	–	1	–	1
Eldorado	79/08/22	–	–	1	–	1
Essex Wire Corp.	69/09/25	–	1	–	–	1
Indonezyjskie Sity Pow.	81/04/28	–	3	–	–	3
Maritime Inv. Co.	78/09/12	–	1	–	–	1
NASA	73/03/29	1	–	–	–	1
Niger (rząd)	77/01/27	–	–	1	–	1
Noga Sa.	80/04/23	–	1	–	–	1
Petrolair System	79/11/30	–	1	–	–	1
Tajlandzkie Sily Pow.	83/12/15	–	1	–	–	1
USAF	71/05/27	–	–	–	19	19
Wenezuela (rząd)	76/01/15	–	1	–	–	1
<b>Łącznie</b>		<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>34</b>



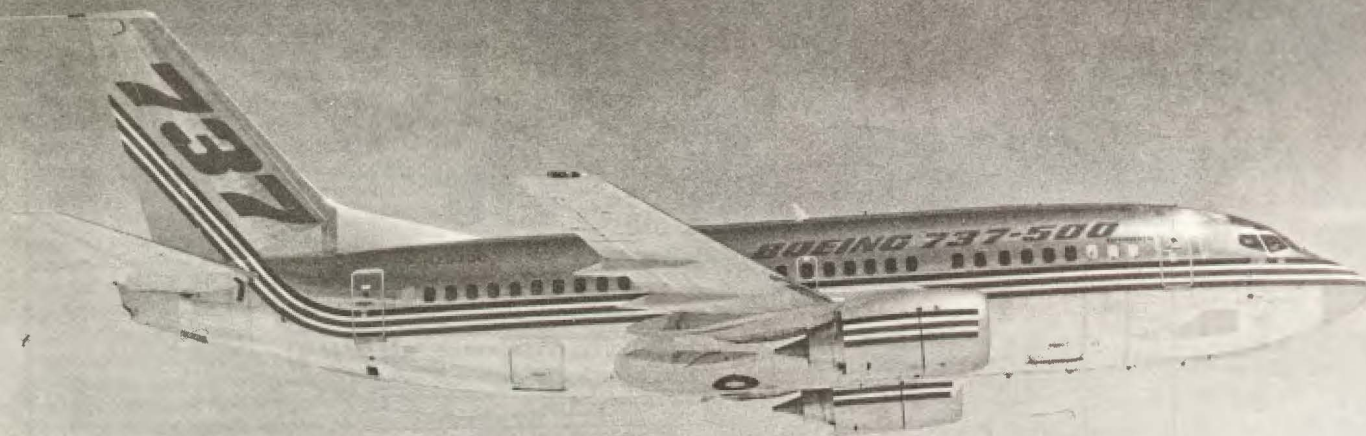


# **BOEING 737**



**AERO**  
technika lotnicza





**Pierwszy Boeing 737-500 (N73700)**

odnosiło się do samolotu z kadłubem dłuższym o 254 cm niż w wersji -300. W 1984 r. projektem zainteresował się amerykański przewoźnik Piedmont. Po ponad dwóch latach rozmów z Boeingiem, 4 czerwca 1986 r. linie te złożyły zamówienie na 25 maszyn tego typu. Ze względu na wymagania Piedmontu, kadłub nowego Boeinga 737 miał zostać wydłużony o 290 cm. Jeszcze w tym samym miesiącu koncern ogłosił program budowy nowego samolotu oznaczonego 737-400. Wkrótce ostatecznie zdecydowano, że wersja 400 będzie jednak dłuższa o 305 cm od wersji 737-300.

Zanim Boeing zdecydował się na rozwój wersji 737-400, na początku 1985 r. rozpoczął realizację projektu samolotu o pojemności 150 miejsc. Miał on być konkurencyjny w stosunku do europejskiego Airbus Industrie A320. W projekcie, oznaczonym 7J7, przewidywano zastosowanie jednostek napędowych śmigłowentylatorowych. Po dwóch latach prac projektowych został on jednak odłożony do czasu, kiedy wymagania rynku będą bardziej sprecyzowane. Boeing zamierzał również osiągnąć maksymalne korzyści z rozwoju typów znajdujących się w produkcji – zwiększenie sprzedaży Boeinga 737-300 i zainteresowanie wersją 737-400 miały duży wpływ na decyzję koncernu.

26 stycznia 1988 r. wyholowano pierwszego Boeinga 737-400 (nr N73700). Pierwszy lot samolotu (19 lutego) trwał 105 min. Drugi egzemplarz dołączył do programu lotów próbnych 25 marca, a trzeci użyto do prób na ziemi. Po wylataniu 535 godzin, 2 września 1988 r. Boeing 737-400 otrzymał certyfikat FAA. 15 września Piedmont Airlines otrzymały swój pierwszy samolot, a wprowadziły go do eksploatacji 1 października. Drugim użytkownikiem wersji 737-400 i pierwszym w Europie stały się linie Air UK Liseure. 27 października brytyjski przewoźnik rozpoczął tym samolotem serię lotów czarterowych z lotniska Stansted w Londynie do Faro w Portugalii. W Boeingu 737-400 zachowano wszystkie nowe rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe wersji 737-300. W stosunku do wersji 737-300 kadłub samolotu przedłużono o 3,05 m przez wstawienie dwóch segmentów o długości 183 cm przed skrzydłami i 122 cm za nimi.



**Pierwszy Boeing 737-400 (N73700)**

Pozwoliło to na zwiększenie liczby miejsc pasażerskich do 146 w klasach pierwszej i turystycznej lub do 168 wyłącznie w klasie turystycznej. Przedłużenie kadłuba wymagało zamontowania płyty ogonowej, która ma chronić dolną część kadłuba przy ewentualnym zetknięciu się z płytą lotniska podczas startu. W samolocie zamontowano także drugą parę drzwi awaryjnych (nad płatem). Ze względu na większą masę operacyjną samolotu wzmocniono podwozie i konstrukcję płata. Boeinga 737-400 wyposażono w silniki CFM56-3B2 o ciągu po 97,86 kN każdy lub – na życzenie odbiorcy – w CFM56-3C1 o ciągu zwiększonym do 104,5 kN.

23 grudnia 1988 r. opuścił halę montażową Boeing 737-400 ze zwiększoną masą całkowitą (HGW – High Gross Weight). W samolocie zainstalowano dodatkowy zbiornik paliwa w tylnej komorze bagażowej. Z tego powodu konieczne było dalsze wzmocnienie płata i konstrukcji kadłuba oraz zastosowanie nowych kół i opon. W sa-

molocie zastosowano silniki CFM56-3C1. Ze względu na większą masę i różnice w osiągnięciach, wersja podstawowa i wersja dalekiego zasięgu Boeinga 737-400 mają zmienione oprogramowanie awioniki.

W 1984 r. Boeing rozważał możliwość budowy wersji 737 z krótszym kadłubem niż w wersji 737-300. W samolocie miały być wprowadzone nowe rozwiązania techniczne zastosowane w wersji 737-300. Miał on mieć taką samą pojemność jak Boeing 737-200, który był produkowany przez 15 lat i ugruntował swoją pozycję w klasie samolotów krótkiego i średniego zasięgu. 20 maja 1987 r. ogłoszono program budowy samolotu oznaczonego 737-500. W tym samym czasie Boeing otrzymał zamówienia od pierwszych odbiorców: Southwest, Brathens SAFE i Euralair. Podobnie jak w przypadku Boeinga 737-400, zapowiedziano szybką realizację programu. Dwa lata później miał nastąpić oblot samolotu, a pierwsze dostawy zaplanowano na luty 1990 r.



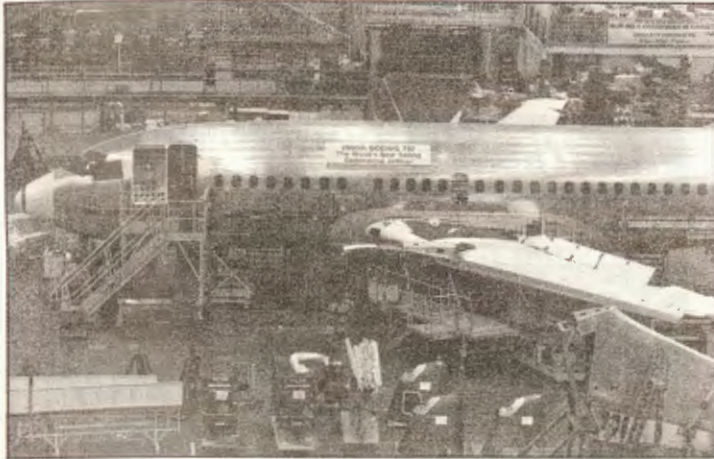
30 czerwca 1989 r. o godz. 11:40 z lotniska w Renton wystartował do pierwszego lotu Boeing 737-500. Trwający 2 godz. i 10 min lot rozpoczął serię intensywnych prób samolotu w powietrzu. W pierwszym miesiącu programu prób w locie samolot wylatał 25 godz. Ponieważ jest to wersja pochodna, program certyfikacyjny, w którym brał udział tylko jeden samolot, ograniczono do niezbędnego minimum. 12 lutego 1990 r. — po zakończeniu programu obejmującego 650 godz. testów, w tym 375 godz. w locie — Boeing 737-500 otrzymał homologację Amerykańskiego Zarządu Lotnictwa FAA. 28 lutego pierwszy samolot dostarczono liniom lotniczym Southwest Air-

lines z USA, które zamówiły 20 maszyn, a na kolejne 20 złożyły opcję. W marcu linie Braathens SAFE z Norwegii otrzymały pierwszy z 25 zamówionych Boeingów 737-500 i stały się pierwszym europejskim użytkownikiem samolotu. Do końca marca 1990 r. Boeing otrzymał zamówienia na 192 samoloty od 19 przewoźników, m. in. od Air France, Aer Lingus, Linjeflyg, Lufthansy i Sabeny.

Boeing 737-500 ma o 239 cm krótszy kadłub niż Boeing 737-300 — usunięto 2 sekcje: o długości 137 cm z przodu i 102 cm z tyłu kadłuba. Kadłub jest jednak dłuższy o 25 cm niż w wersji 737-200. W zależności od wariantu wyposażenia, samolot może pomieścić od 108 do 132 pasażerów. W no-

wej wersji Boeing wprowadził drobne zmiany w oprofilowaniu połączenia skrzydła z kadłubem i zastosował nowe opony w podwoziu przednim. Do napędu użyto silników CFM56-3B1 o ciągu po 88,97 kN lub 82,29 kN każdy. Po zainstalowaniu dodatkowych zbiorników paliwa i silników o większym ciągu, Boeing 737-500 ze 108 pasażerami na pokładzie może pokonać odległość 5552 km.

Boeing 737 jest najlepiej sprzedawanym samolotem na świecie. 19 lutego 1990 r. 1833 egzemplarz tego samolotu pobił rekord w kategorii największej liczby wyprodukowanych samolotów komunikacyjnych jednego typu. Poprzednim rekordzistą był Boeing 727, którego sprzedano 1831 egzemplarzy. 1991 r. przyniósł Boeingowi 737 kilka istotnych wydarzeń. W lutym Lufthansa odebrała Boeinga 737 z numerem produkcyjnym 2000, a w październiku British Airways — tysięcznego Boeinga 737 z nowej generacji tych maszyn. 20 grudnia został przekazany odbiorcom 215. wyprodukowany w 1991 r. Boeing 737. W ten sposób padł kolejny rekord — największej liczby samolotów danego typu dostarczonych odbiorcom w ciągu jednego roku (poprzedni rekord należał do DC-9 — w 1969 r. dostarczono 203 maszyny). Do końca marca lista zamówień na Boeingi 737 obejmowała 2966 pozycji.



**Dwutysięczny Boeing 737 (-500, dla Lufthansy) w hali montażowej wytwórni Boeinga w Renton k. Seattle**  
Wszystkie zdjęcia Boeing Commercial Airplane Group

## DOKOŃCZENIE W NASTĘPNYM NUMERZE:

Opis konstrukcji ● Przekrój perspektywiczny ● Zdjęcia szczegółów

### UŻYTKOWNICY BOEINGÓW 737-300, -400 i -500 (stan na 31 marca 1992 r.)

Odbiorca	Data pierwsz. zamówienia	Liczba zamówionych			Ogółem zam.	Liczba dostarczonych			Ogółem dost.	Odbiorca	Data pierwsz. zamówienia	Liczba zamówionych			Ogółem zam.	Liczba dostarczonych			Ogółem dost.
		-300	-400	-500		-300	-400	-500				-300	-400	-500					
Aer Lingus	86/07/17	2	6	8	16	2	5	6	13	LAM	90/08/01	1	-	-	1	0	-	-	0
Aeromaritime	89/03/09	2	-	-	2	2	-	-	2	Lauda Air	85/08/19	2	3	-	5	2	1	-	3
Air Belgium	-	-	1	-	1	-	1	-	1	Linjeflyg	88/08/25	-	-	10	10	-	-	3	3
Air Clifornia	84/06/19	5	-	-	5	5	-	-	5	LOT	91/10/18	-	4	5	9	-	0	0	0
Air Europe	85/09/03	6	6	-	12	6	6	-	12	Lufthansa	85/07/01	40	7	30	77	40	0	30	70
Air France	89/06/09	-	-	12	12	-	-	8	8	Luxair	88/12/19	-	2	2	4	-	2	0	0
Air Malawi	91/04/15	2	-	-	2	0	-	-	0	Maersk	84/05/15	15	-	5	20	15	-	5	20
Air Nauru	91/01/03	-	2	-	2	-	0	-	0	MAS-Malaysia	89/05/30	1	28	6	35	0	0	0	0
Air New Zealand	-	-	-	-	6 <sup>1)</sup>	-	-	-	0	Novair	87/04/30	-	3	-	3	-	3	-	3
Air UK	87/07/04	-	3	-	3	-	3	-	3	Olympic Airways	91/09/12	-	6	-	6	-	6	-	6
Air Malta	89/09/19	-	-	3	3	-	-	0	0	Orion	82/06/11	4	-	-	4	4	-	-	4
Alaska Airlines	-	-	2	-	2	-	0	-	0	Pakistan International	84/03/15	6	-	-	6	6	-	-	6
Aloha	89/08/31	4	-	-	4	0	-	-	0	Philippine Airlines	90/05/16	4	-	-	4	0	-	-	0
America West	83/05/30	23	14	-	37	23	0	-	23	Piedmont	84/05/02	45	20	-	65	45	20	-	65
Ansett Australia	85/06/21	16	-	-	16	16	-	-	16	Royal Air Maroc	88/10/31	-	4	4	10 <sup>1)</sup>	-	3	3	6
Ansett Worldwide	86/04/22	50	-	10	60	50	-	10	60	Royal Thai Air Force	88/07/05	1	-	-	1	1	-	-	1
AOF Leasing Ltd.	88/04/25	-	3	-	3	-	3	-	3	Sabena	86/04/29	7	3	11	21	7	3	4	14
Arab Leasing	89/10/24	-	2	-	2	-	0	-	0	Security Pacific Euro	87/06/16	2	-	-	2	2	-	-	2
Asiana	89/04/10	-	13	-	13	-	0	-	0	Sobelair	88/06/21	-	1	-	1	-	1	-	1
Australian	85/06/21	16	14	-	30	16	9	-	25	Southwest (Okinawa)	89/11/21	-	4	-	4	-	0	-	0
Bavaria Flug	86/06/16	12	-	-	12	10	-	-	10	Southwest (USA)	81/03/18	62	-	48	110	53	-	21	74
Braathens	87/05/20	-	6	25	31	-	6	14	20	TACA	90/07/31	2	-	-	2	2	-	-	2
British Airways	88/10/21	-	19	-	24 <sup>1)</sup>	-	13	-	13	TEA-Belgium	86/08/21	16	-	-	16	16	-	-	16
CAAC	85/05/23	31	-	-	31	6	-	-	6	Thai International	89/05/02	-	7	-	7	-	3	-	3
Canadian	86/12/22	3	-	-	3	3	-	-	3	Transavia	84/12/19	14	-	-	14	8	-	-	8
Canadian Pacific	83/09/30	5	-	-	5	5	-	-	5	Tunis Air	88/12/28	-	-	2	2	-	-	0	0
China Southwest	85/07/15	4	-	-	4	4	-	-	4	Odbiorca nieznan - C	86/09/30	1	-	-	1	1	-	-	1
Condor	86/04/23	5	-	-	5	5	-	-	5	Odbiorca nieznan - D	85/01/30	1	-	-	1	1	-	-	1
ČSA	5	-	-	-	5	-	-	-	5	Odbiorca nieznan - E	89/10/24	-	1	-	1	-	0	-	0
Continental	84/10/10	112	-	-	112	62	-	-	62	United	85/11/07	101	-	60	230 <sup>1)</sup>	101	-	27	128
Delta	89/10/14	57	-	-	57	0	-	-	0	USAir	81/03/05	55	34	-	125 <sup>1)</sup>	55	34	-	89
Egyptair	90/11/12	-	-	5	5	-	-	3	3	UTA	90/09/21	1	2	-	3	1	2	-	3
Euralair	87/05/20	-	-	3	3	-	-	3	3	Varig	88/07/12	28	-	-	28	11	-	-	11
Garuda	90/11/15	16	-	-	16	0	-	-	0	Viva Air	89/09/11	4	-	-	4	4	-	-	4
Germania	86/12/15	7	-	-	7	7	-	-	7	Western Airlines	83/01/03	13	-	-	13	13	-	-	13
GPA Ltd.	85/09/10	54	62	19	208 <sup>1)</sup>	52	51	15	118	Yunnan	85/01/13	2	-	-	2	2	-	-	2
Great China Airlines	90/01/19	2	-	-	2	0	-	-	0	Łącznie		944	356	276	1813	732	214	160	1106
Hapag Lloyd	86/12/12	-	7	5	12	-	7	5	12	1) Użytkownicy, którzy zamówili samoloty Boeing 737, a nie wybrali jeszcze wersji: Air New Zealand — 6, British Airways — 5, GPA Ltd. — 73, International Lease — 48, Royal Air Maroc — 2, United — 69, USAir — 36; łącznie — 239.									
Icelandair	87/06/03	-	4	-	4	-	4	-	4										
International Lease	84/05/01	52	53	3	156 <sup>1)</sup>	46	18	3	67										
JAT	84/09/24	9	-	-	9	9	-	-	9										
KLM	85/07/23	16	10	-	26	13	10	-	23										



## Sklep modelarski MARTOLA

Pruszków, ul. Kościuszki 9

oferuje do sprzedaży

modele plastikowe samolotów, czołgów, okrętów i samochodów w dużym wyborze i po atrakcyjnych cenach, największych firm światowych oraz farby modelarskie HUMBROL i TESTORS

Zapraszamy codziennie od 10<sup>00</sup> do 18<sup>00</sup>.

W sprawie sprzedaży wysyłkowej korespondencję prosimy kierować, pod adresem: Daniel Lachman, ul. Wierzyńska 3/10, 01-172 Warszawa

AR/18/92

## ZAKŁAD PRODUKCJI ZABAWEK „AGA” A. Bojanowski i Spółka



15-131 Białystok, ul. Pietrasze 12, tel. 753-234

Producent plastikowych modeli okrętów podwodnych:

HMS „URSULA” ● ORP „DZIK”

W PRZYGOTOWANIU:

- trałowiec bazy ORP „MORS”
- okręt dozoru radarowego klasy T43

Dystrybutor modeli firmy „NOVO”

Pełna oferta na życzenie  
Odbiorcy hurtowi - rabaty

AR/21/92



# EMPEX

Agent Handlowy Tamiya Inc.

Zaprasza wszystkich zainteresowanych zakupem detalicznym lub hurtowym modeli i akcesoriów firm TAMIYA, MATCHBOX, REVELL i MONOGRAM do następujących punktów sprzedaży:



MODEL CENTRUM  
53-503 Wrocław  
ul. Grabiszyńska 57

RPM  
01-445 Warszawa  
ul. E. Ciołka 35 paw. 84



FHU PHANTOM  
Kraków  
ul. Długa 24

MODEL-FAN  
93-003 ŁÓDŹ  
ul. Piotrkowska 283



SC PANTERA  
Poznań  
ul. Św. Marcina 61



EMPEX PRZEDSIĘBIORSTWO EMPEX SC  
53-503 WROCŁAW ul. Grabiszyńska 57  
tel. (0-71) 51 78 81, 67 86 43, fax 44 31 93

▲ AR/14/92

▼ AR/7/92

# filmy dla Ciebie...

® AERO VIDEOFILM

CZAS TRWANIA min.

2.1 MIG 29 60

2.2 MIG 21 PFM 60

3.5 MIĘDZYNARODOWY 120

CZAS TRWANIA min.

3.2 MISTRZOSTWA W KATA 120

MAKIET RC '90

3.6 MISTRZOSTWA EUROPY

**3.1 SAMOLOTY. NAJLEPSZE MODELE W POLSCE** 60 min.

40 najlepszych modeli plastikowych eksponowanych na XII Międzynarodowym Konkursie Plastikowych Modeli Redukcyjnych (WROCŁAW 1992). Modele pokazane są w dużym zbliżeniu - można obejrzeć szczegóły konstrukcyjne oraz detale. Ładne dioramy lotnicze.

**3.3 - POJAZDY BOJOWE, SAMOCHODY, MOTOCYKLE. NAJLEPSZE MODELE W POLSCE** 60 min.

Najlepsze modele plastikowe eksponowane na XII Międzynarodowym Konkursie Plastikowych Modeli Redukcyjnych (WROCŁAW 1992). REWELACYJNY TIGER, KAWASAKI 1300, STUDEBAKER - oraz inne modele pokazane z bliska i dokładnie.

3.8 AIR SHOW '91 120

3.9 THUNDERBIRDS 60

W POLSCE

1.2 MODELARSKIE SILNIKI 60

SPALINOWE

1.3 NAUKA PILOTAŻU RC 60

SZYBOWIEC

NASZE KASETY SĄ RÓWNIEŻ DO NABYCIA W SKLEPACH:

**GDYNIA**

Salon modelarski TOP GUN  
Krasickiego 6

**SIEDLCE**

EDD MODEL HOBBY  
Kochanowskiego 4

**KATOWICE**

Sklep HOBBY  
Plebiscytowa 12

**KRAKÓW**

Sklep Modeltechnik  
Łobzowska 46 a

**WARSZAWA**

JANTAR MODEL CENTRUM  
Słowackiego 27/33

Księgarnia PELTA  
Świętokrzyska 16

Sklep IKAR-1  
Cynomonowa 21 paw. 25

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA (za pobraniem):  
FILM 60 min/120 min. - 125.000/160.000  
+ koszt wysyłki  
INFO (koperta + znaczek)

® AERO VIDEOFILM  
ZAMÓWIENIA

© COPYRIGHT BY  
modelex  
KILINSKIEGO 24  
05-320 MROZY

Sprzedż hurtowa: PELTA  
00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 16  
tel. 27-66-14, fax 26-91-86





# TAMIYA

## Hurtownia „HIT”

Rzeszów, ul. Mazowiecka 57, tel. 357-85

### Oferuje modele firmy „TAMIYA”

dostępne w następujących punktach:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Rzeszów „W&W”<br>ul. Bernardyńska 5,<br>tel. 365-47                   | 5. Łódź „DOMIZA”<br>ul. A. Struga 16, tel. 37-23-03                                |
| 2. Bielsko-Biała „ARC”<br>ul. Jedności 7, tel. 24-495                    | 6. Sosnowiec „HOBBY 2000”<br>ul. Reymonta 25,<br>tel. 582-702, 663-681             |
| 3. Kraków „DAMAR”<br>Osiedle 2 Pułku Lotniczego, paw. 1<br>tel. 47-14-49 | 7. Warszawa „INTER-MODEL”<br>00-961 Warszawa 42, skr.<br>poczt. 106, tel. 36-89-33 |
| 4. Lublin „HESTIA”<br>ul. Energetyków 9,<br>tel. 440-35                  | 8. Wrocław „AUTO-BAZAR”<br>ul. Robotnicza 22,<br>tel. 55-44-11                     |

AR/287/91



Przedsiębiorstwo Handlowe „DREAM”  
prowadzi sprzedaż hurtową  
modeli plastikowych  
firm

## ITALERI DRAGON HELJAN FALLER

oraz  
akcesoriów modelarskich

91-226 Łódź  
ul. Teresy 111

tel. 52-11-90;  
52-99-90, 52-99-95 wew. 219 i 220  
fax 52-38-15

AR/7/92

▼ AR/11/92

## DYSTRYBUTOR

F-14 35 4/8/1 - Nr F4005  
F-14 40 4 8 1 - Nr F4006

85 613 BYDGOSZCZ  
UL. SADECKA 31  
TEL. 41-45-20  
FAX 41 45 20

← **robbe**  
Futaba

# JANTAR

SALON MODELARSKI **TOP-GUN**  
80-828 GDAŃSK  
UL. DŁUGI TARG 1~7 TEL 31-04-21  
FAX 32 06-21

SKLEP  
**JÓZEF  
WYTWICKI**  
72 600 ŚWINOUJŚCIE  
UL GRUNWALDZKA 99/c

SKLEP „RÓŻOWA PANTERA”  
61-806 POZNAŃ UL. ŚW. MARCINA 61

SKLEP MODELARSKI **ZW LOK**  
85-023 BYDGOSZCZ UL. TORUŃSKA 30  
TEL. 71-54-28 FAX. 71-54-29



# INTER-MODEL

poleca w sprzedaży wysyłkowej:

- modele do sklejania
- akcesoria
- książki (polskie i zagraniczne)
- czasopisma
- inne publikacje.

INTER-MODEL  
00-961 Warszawa 42  
skr. poczt. 106

AR/17/92

Przedsiębiorstwo  
Handlowe

## „KK MODEL”

Wyłączny dystrybutor  
produktów ESCI-ERTL S.p.A



proceedzi sprzedaż hurtową modeli plastikowych do sklejania i zabawek tej firmy, a także modeli ITALERI, SUPERMODEL i innych firm.

Zapraszamy do współpracy hurtownie i sklepy.

Szczegółowe informacje: tel. 47-07-43

AR/19/92

## PASJONACI LOTNICTWA JAPONSKIEGO Z OKRESU II WOJNY ŚW.

SUISEI to klucz, który otworzy dla was dotąd niedostępne japońskie publikacje MARU, BUNRIN-DO i MODEL ART



DZIŚ W POLSCE, JUTRO NA CAŁYM ŚWIECIE!  
JEDYNI I NAJLEPSI

### KUPON ZAMÓWIENIA (WZÓR)

Proszę o przysłanie mi za zaliczeniem pocztowym książki "Kawanishi N1K1/N1K2-J w boju". Należność 30 000 zł., łącznie z kosztami pocztowymi, zobowiązuję się uiścić w chwili otrzymania przesyłki.

Imię i nazwisko: .....

Dokładny adres: .....

Wydawnictwo SUISEI, 02-973 Warszawa, Skr. Pocz. 40

Jednocześnie informujemy, że cena hurtowa (powyżej 50 egzemplarzy) wynosi 18 000 zł. za egzemplarz.

Prostujemy ponadto informacje sygnowane inicjałami WJG dotyczące w/wym. książki (Aero - Technika Lotnicza 2/92). W naszej publikacji znajdują się plansze barwne z przykładami malowań sześciu samolotów Shiden 21.

Możemy Państwa również poinformować, że rozpoczęliśmy pertraktacje ze stroną japońską dotyczące zakupienia oryginalnych próbek farb stosowanych przy malowaniu samolotów lotnictwa japońskiego z okresu II W.Ś. (w tym Nakajima Ki-44 Shoki).

AR/15/92



GULF  
WAR

## HI-DECAL LINE

oferuje zestawy kalkomanii w skali 1/72

72-001	Tornado GR 1/IDS	4 wersje:	RSAF, RAF, Włochy
72-002	Su-25K „Frogfoot”	4 wersje:	ZSRR, Irak, CSFR
72-003	Jaguar A	4 wersje:	Francja
72-004	Jaguar GR 1	4 wersje:	Wielka Brytania
72-005	Mig-29 „Fulcrum”	5 wersji:	ZSRR, Irak, Polska, NRD, RFN
72-006	Mi-8/17 „HIP”	10 wersji:	ZSRR, Irak, Polska, NRD, RFN, Węgry/91
72-007	SA 341/342 Gazelle	7 wersji:	Francja, Wielka Brytania, Irak, Kuwejt, Egipt, Jugosławia
72-008	Mi-24 „Hind” D/E	5 wersji:	ZSRR, Irak, Polska, NRD, RFN
72-009	F-15E Strike Eagle	3 wersje:	USAF: Seymour Johnson A.F.B. Nellis A.F.B
72-010	A-10 Thunderbolt II	3 wersje:	USAF

W przygotowaniu: MiG-21, MiG-23, MiG-25, MiG-27, Su-24, Mirage F-1, Puma/Super Puma.

Każdy zestaw zawiera AUTENTYCZNE oznakowania oraz schematy malowania pozwalające na wykonanie przynajmniej jednej maszyny biorącej udział w działaniach nad Zatoką Perską w latach 1990-1991.

Wszystkie zestawy zawierają również komplety napisów eksploatacyjnych.

Prowadzimy również sprzedaż niemieckiego czasopisma lotniczo-modelarskiego „JET & PROP”

Zamówienia hurtowe: HDL, 40-062 Katowice, ul. Kilińskiego 22/10, tel. 514-502. Zamówienia hurtowe i sprzedaż detaliczna: MODEL HOBBY, 40-035 Katowice, ul. Plebiscytowa 12, tel. 154-47-97

AR/16/92

### OGŁOSZENIA DROBNE

- ABC MODELFARB, 25-520 Kielce, P.O. Box 608 - wysyłkowa sprzedaż farb modelarskich 98 kolorów - 24 zestawy tematyczne. Informator; koperta + znaczek. Minimum 6 szt.
- Model 1:72, Grumman F7F TIGERCAT, sklejonny lub nie, kupię. Henryk Antkowiak, ul. Romera 95, 71-246 Szczecin.
- Szybowiec Mucha Std po remoncie fabrycznym, z klasą, sprzedam. Zielona Góra, tel. 631-91.

▼ AR/13/92

## HURTOWNIA MODELI I ART. MODELARSKICH GDAŃSK, PIASTOWSKA 30

TEL. 52-17-64

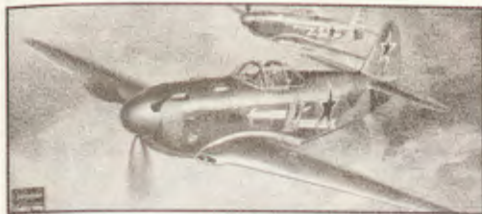
FAX

52-17-64



## SK-MODEL





Hasegawa: Jakowlew Jak-3. Skala 1/72. Nr katalogowy AP1. Cena JPY 1200.

Nowość firmy Hasegawa — Jakowlew Jak-3 — jest pierwszym modelem samolotu radzieckiego z II wojny światowej tego producenta. Zestaw liczy 34 elementy z jasnoszarego tworzywa i 4 przezroczyste. Podstawowe wymiary samolotu, podział blach, obrys kadłuba, skrzydeł i usterzeń — odwzorowano prawidłowo w stosunku do dostępnej dokumentacji. Z natury rzeczy model jest prostym zestawem, nadającym się nawet dla początkujących modelarzy — mimo to drobne szczegóły nie pozostawiają wiele do życzenia. Oszklenie kabiny może być zamontowane z odsuniętą środkową częścią owiewki.

Kalkomanie umożliwiają budowę jednego z dwóch samolotów, malowanych od góry dwoma odcieniami farby szarej, a od spodu — na jasnoniebiesko: osobistej maszyny (nr 310147) Gen. Maj. G. N. Zacharowa, dowódcy 303. Myśliwskiej Dywizji Lotniczej oraz samolotu kpt. Marcela Alberta z pułku Normandie-Niemen z 1944 r. (z oznaczeniami 19 zwycięstw powietrznych za kabiną pilota).

WJG

Hasegawa: Messerschmitt Bf 109G-2. Skala 1/48. Nr katalogowy J13. Cena JPY 1600.

Zastępując ramkę wtryskową z oszkleniem wersji Bf 109F oszkleniem odmiany produkcyjnej Bf 109G — z zachowaniem wszystkich pozostałych elementów z zestawu Bf 109 F-4 („AERO-TL” nr 3/92) — wytwórnia Hasegawa wprowadziła na rynek kolejny atrakcyjny model. Samolot Bf 109G-2 napędzany był mocniejszym silnikiem DB

605, ale uzbrojenie, złożone z 2 k. m. MG 17 i działka MG 151/20, pozostawiono z wersji Bf 109F-4. Była to najliczniej produkowana odmiana samolotu Bf 109G.

Arkusz kalkomanii formatu 198 × 136 mm, liczący 110 znaków graficznych, umożliwia budowę modelu w jednej z sześciu odmian kolorystycznych:



- samolot Maj. Hannesa Trautlofta, Kdr./JG54, latem 1942 r. w Rosji (nietypowy segmentowy kamuflaż trzybarwny);
- samolot Hptm. Johanna Steinhoffa, Kdr. II/JG52, we wrześniu 1942 r. w Rosji;
- „biała 5” Fw. Antona Hafnera z II/JG51, w sierpniu 1942 r. w Rosji;
- „czarna 13” Obltn. Günthera Ralla z 8./JG52, we wrześniu 1942 r. w Rosji;
- „czarna 2” Obltn. Günthera Ralla, Kdr. III/JG52, wiosną 1943 r. w Rosji;
- MT-201 Maj. Eino Luukkanena z LeLv34 lotnictwa Finlandii w 1943 r.

Modelarzom poszukującym dobrych planów samolotu Bf 109G rekomendujemy „AERO-TL” nr 6/90.

WJG

Hi-Decal Line: Mi-24. Skala 1/72. Nr katalogowy 72-008. Cena zł 8000.

Nowy zestaw kalkomanii firmy HDL jest przeznaczony do modelu śmigłowca Mil Mi-24 Hind, produkowanego obecnie w skali 1/72 przez firmy ESCI-ERTL, Heller i Hasegawa.

Kalkomanie w zestawie pozwalają na zbudowanie pięciu modeli. Pierwszym jest były radziecki

Mi-24 Hind D z jednej z jednostek stacjonujących w NRD w 1979 r., drugim — Mi-24W (Hind E) z polskiego 56. pułku śmigłowców szturmowych stacjonującego w Inowrocławiu w 1991 r. (jest to szczególnie atrakcyjny sposób malowania z „paszczą rekina”); kolejną maszyną jest iracki Mi-24D z bazy Talil (luty 1991 r.); czwarty i ostatni — piąty — zestaw to Mi-24D lotnictwa byłej NRD (3. pułk śmigłowców bojowych — Cottbus, 1981 r.) i śmigłowiec tej samej wersji, obecnie w służbie Bundesluftwaffe (80. eskadra śmigłowców bojowych, baza Basepohl, 1991 r.). Jakość kalkomanii jest bardzo dobra, rysunek czytelny, a barwy nie przesunięte. Widać znaczny postęp w stosunku do zestawów wyprodukowanych we wcześniejszym okresie.

HDL zapowiada kolejne zestawy: MDD F-15E Strike Eagle (trzy wersje w malowaniu lotnictwa USA), A-10 Thunderbolt II (trzy wersje USAF) i SA 341-342 Gazelle (Francja, Wielka Brytania, Irak, Egipt, Jugosławia, Kuwejt).

J. L.



Firma Handlowo-Usługowa

„MODELTECHNIK”

30-024 Kraków 65, skr. poczt. 7

POLECA:

- modele kolejowe, samolotów, pojazdów wojskowych, okrętów, samochodów i inne,
- farby i akcesoria modelarskie,
- czasopisma i książki

WYKONUJE:

- naprawy modeli kolejowych i zabawek elektromechanicznych.

Zapraszamy do naszego sklepu

30-038 Kraków, ul. Łobzowska 46a  
tel. (0-12) 33-22-16  
codziennie w godz. 10<sup>00</sup>–18<sup>00</sup>  
w soboty w godz. 9<sup>00</sup>–14<sup>00</sup>

AR/ 1/92

NOWOŚCI 1992

Wzorem lat ubiegłych prezentujemy listę nowości modelarskich w skalach 1/72 i 1/48 wg zapowiedzi targowych i katalogów fabrycznych. Jak zwykle pominięto (w miarę możliwości) nowości pozorne, modele produkowane wcześniej pod innymi firmami oraz zestawy zapowiedziane już w roku ubiegłym.

ACADEMY/MINICRAFT

- 1/72 — KB-29A, Fw 190A-8, F6F-5, PBY-2, PBY-5, PB4Y-1
- 1/48 — AH-64A, F-15E, F-4G, MiG-29A, MiG-29B, F4U-4B

AIRFIX

- 1/72 — YF-22, F-117A
- 1/48 — Mirage 2000B, Tornado GR.1/1A

DRAGON

- 1/72 — Su-24B, Do 335A-1
- 1/48 — Go 229A, Ju 88G-6, Mistel 2 (Ju 88G-1 ÷ Fw 190A-8), Fokker Dr 1

EMHAR

- 1/72 — F3H-2/2M

ESCI

- 1/72 — KC-135A

HASEGAWA

- 1/72 — Macchi C.202, C.205, Fw 190A-8, Fw 190F-8, XF5U-1
- 1/48 — F-18A

HELLER

- 1/72 — TAV-8B, YF-22, F-117A
- 1/48 — Mirage 2000C

HOBBYCRAFT

- 1/72 — F-89J
- 1/48 — Bf 109C, Bf 109D, P-26, P-35, P-35A, P-36C, Hawk 75 A5, Hawk 75M/N, He 111F, He 111H-6/20/22, F-117A

ITALERI

- 1/72 — Eurocopter H.A.P., Mi-24D/E, SH-60B, Mi-8/17, AH-6A, Mirage 2000C, B-2
- 1/48 — AH-1W, Tornado IDS

MATCHBOX

- 1/72 — F-117A

MONOGRAM

- 1/48 — A-37, EA-6B

OEZ

- 1/48 — Su-22

REVELL

- 1/72 — YF-23

TAMIYA

- 1/48 — F-15C

TAURO

- 1/48 — Macchi C.205

WJG



# UWAGA WŁAŚCICIELE SKLEPÓW, KIEROWNICY KLUBÓW I HURTOWNI

## POSZUKUJEMY KOLPORTERÓW

— wszelkich firm zainteresowanych rozprowadzaniem naszego czasopisma. Chcielibyśmy, aby było ono dostępne poza prenumeratą, m.in. w sklepach modelarskich, księgarniach, kioskach, klubach, modelarniach, aeroklubach itp.

**Sprzedaż wyłącznie hurtowa: INTER-MODEL, skr. poczt. 106,  
00-961 Warszawa 42, tel. 36-89-33.**

Zachęcamy do rozprowadzania „AERO — Techniki Lotniczej” także innych hurtowników i detalistów z całej Polski.

## OFERUJEMY KORZYSTNE MARŻE HANDLOWE!

Zainteresowani są proszeni o kontakt z Działem Kolportażu Oficyny Wydawniczej SIMP — SIMPRESS, ul. Bartycka 20 pok. 57,  
00-716 Warszawa, tel. 40-38-02.

## OBECNIE „AERO-TECHNIKA LOTNICZA” JEST DO NABYCIA W NASTĘPUJĄCYCH PLACÓWKACH:

### Białystok

- P.H. „GOMIX”  
s.c. „Modelland”  
ul. Lipowa 6

### Bielsko-Biała

- PHU „IMAGE”  
– ul. Wzgórze 6  
– ul. Zaułek 3

### Bydgoszcz

- sklep Ryszard Maciejewski  
i S-ka  
ul. Gdańska 93

### Cieszyn

- sklep HOBBY  
ul. Kominiarska 1

### Częstochowa

- sklep „PHANTOM”  
ul. Berka Joselewicza 1
- sklep IKAR  
ul. NMP 1 (w podwórzu)

### Darłowo

- DH „BAZAR”  
ul. Powstańców Warszaw-  
skich 59

### Gdańsk-Oliwa

- sklep modelarski  
ul. Czerwony Dwór  
pawilon 608  
(targowisko miejskie)

### Gdynia

- Salon Modelarski  
TOP GUN  
ul. Krasickiego 6

### Grudziądz

- księgarnia „ARKA”  
ul. Toruńska 19

### Inowrocław

- sklep HOBBY  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Szeroka 1

### Kalisz

- Dom Handlowy „JANTAR”  
stoisko modelarskie  
pl. Św. Józefa 12

### Katowice

- sklep HOBBY  
ul. Plebiscytowa 12

### Kielce

- sklep HOBBY  
ul. Mickiewicza 5

### Kraków

- sklep FHU  
„Modeltechnik”  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Łobzowska 46a

### Kraków

- FHU „PHANTOM”  
sklepy modelarskie:  
– ul. Długa 24  
– Osiedle Handlowe 7  
(Nowa Huta)  
– Osiedle Zaborze Ruczaj  
(centrum handlowe)

### Lublin

- sklep BARTLAND  
ul. Weteranów 26

### Łowicz

- sklep HOBBY  
ul. 1 Maja 1 (ABC)

### Łódź

- Dom Towarowy HIT  
ul. Narutowicza 20
- sklep DOMIZA  
ul. A. Struga 16

### Nowy Sącz

- sklep „ARPO MODEL”  
ul. Podhalańska 5a

### Oleśnica

- sklep „TWOJE HOBBY”  
ul. 22 Lipca 8

### Opole

- Księgarnia Naukowo-  
-Techniczna,  
ul. Koźnego 45
- księgarnia „OMEGA”  
Rynek 19

### Piła

- sklep ZERO  
ul. Wiosny Ludów 4

### Płock

- sklep „AS”  
ul. Bielska (lotnisko)
- sklep „AS”  
ul. Grodzka 15

### Poznań

- sklep HOBBY  
ul. Głogowska 38
- sklep „POD SEMAFOREM”  
ul. Półwiejska 37

### Rybnik

- M.F.H.W. „ŚWIAT MODELI”  
pl. Wolności

### Rzeszów

- sklep HOBBY  
ul. Bernardyńska 5

### Siedlce

- sklep EDD  
MODEL HOBBY  
ul. Kochanowskiego 4

### Stępsk

- Księgarnia-Antykwariat  
ul. Wojska Polskiego 40

### Tarnów

- sklep POLAiR  
ul. Św. Anny 12/3

### Toruń

- sklep MM MODEL  
ul. Rapackiego 2

### Warszawa

- sklep HOBBY  
ul. Sienna 89
- sklep IKAR-1  
ul. Cynamonowa 21  
paw. 25 (Ursynów)
- sklep MIRAGE  
ul. Puławska 43
- księgarnia PLATON  
ul. Grójecka 36
- sklep RPM  
ul. Nowolipki 14
- księgarnia BELLONA  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Grzybowska 77
- sklep „FENIX”  
(wszystkie numery zaległe)  
w godz. 15.00—18.00  
ul. Warecka 11/36

### Wrocław

- Przedsiębiorstwo Księgarsko-  
-Wydawnicze „EUREKA”  
ul. Kołłątaja 34
- sklep MODEL  
CENTRUM TOP  
ul. Grabiszyńska 57
- Klub Międzynarodowej Prasy  
i Książki  
pl. Kościuszki 21/23
- Dworzec Główny PKP  
– stoisko modelarskie
- Salon Prasy  
ul. Kiełbaśnicza 7

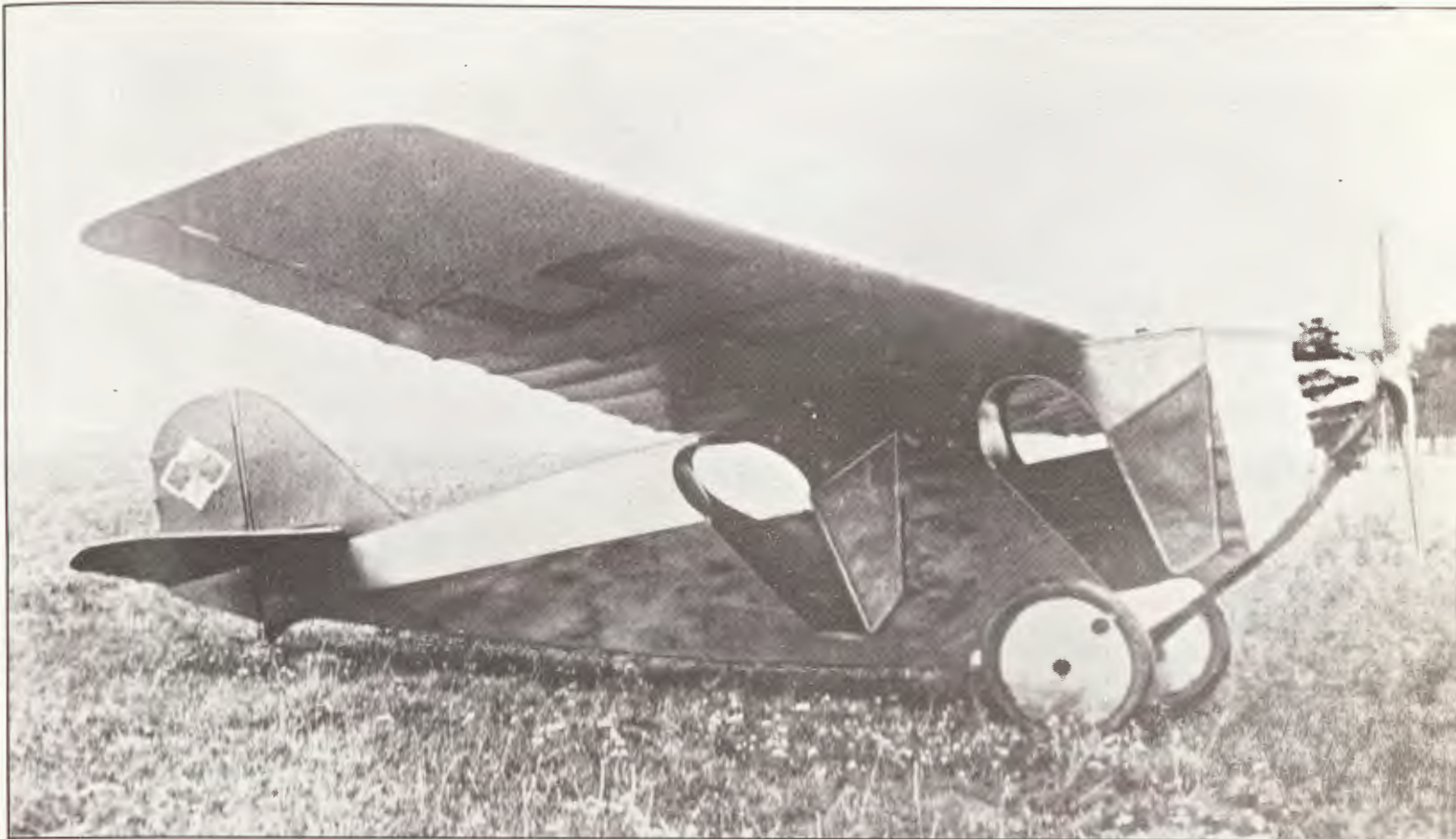
### Zamość

- Klub Międzynarodowej Prasy  
i Książki  
Rynek Wielki 6

### Zielona Góra

- Księgarnia  
Techniczno-Rolnicza  
ul. Pod Filarami 4





*Samolot sportowy RWD-2. U góry pierwszy egzemplarz SP-ACE w 1929 r.; u dołu – SP-ADH podczas Challenge’u w 1930 r.  
Ze zbiorów: J. B. Cynka (reprod. T. Żychiewicza) i A. Glassa*







▲ Boeing 737-500 w barwach PLL LOT  
 ► Boeing 737 Olympic Airways (SX-BKA)



▲ Pierwszy egzemplarz Boeinga 737-400



▲ ▲ Boeing 737-500 Air France (F-GJNB)  
 ▲ Boeing 737-300 Air Malawi (7Q-YKP)  
 ▲ Litewski (LAL) Boeing 737-200 (HA-LEH)  
 Zdjęcie Andrzej Pawliszewski  
 ▼ Boeing 737-200C Air Alaska

