

AERO

JUNKERS
JU 188

MIESIĘCZNIK

technika lotnicza 4'93

ROK IV (XLVIII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024

Cena zł 25 900

A teraz Polska:

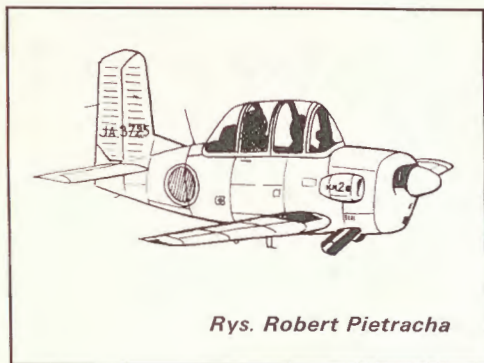
PW-5!

Fot. M. Świtkiewicz



Ju 188D2
(w wersji
z radarem
FuG 200)
z 1./FAGr
124 (baza
Kirkenes w
Norwegii)
w akcji
dalekiego
rozpozna-
wania
konwojów
alianckich
na północ-
nym Atlan-
tyku, latem
- jesienią
1944 r.

Rys.
Piotr
Gawłowski



Rys. Robert Pietracha

► Jak ta płaszczka znalazła się w takiej mgle? (komputerowa symulacja opływu aerodynamicznego samolotu kosmicznego Hermes rozwijanego przez francuski przemysł lotniczo-kosmiczny dla European Space Agency – ESA)

Fot. Dassault Aviation

▼ A czy ten nos, trzymający się na szkle, nie odpadnie? (włoski samolot Partenavia P68 Observer 2, który – według producenta – jest konkurencyjny dla śmigłowców obserwacyjnych)

Fot. Partenavia



► No dobrze, możemy lecieć tak dalej, tylko co będzie jak skończy się atmosfera... (szkolno-bojowy Dassault Aviation Alpha Jet z 8 eskadry 314 Groupement Ecole francuskiej Armée de l'Air)

Fot. Dassault Aviation



SAMOLOTY W OPAŁACH

Samolot myśliwski PZL P.7, który w połowie lat trzydziestych wylądował w lesie

Ze zbiorów J. Rozwadowskiego

Samolot sportowy DKD-V konstrukcji Stanisława Działowskiego, rozbity przez konstruktora w połowie lipca 1930 r. kiedy lądował przymusowo z powodu pęknięcia przewodu paliwa i skapotował po uderzeniu w stos kamieni. Samolot był zgłoszony do Challenge'u w 1930 r. z nr. 03

Ze zbiorów A. Glassa



Korespondencja:
ul. Bartycka 20
00-716 Warszawa 36

Redakcja:
Warszawa
ul. Bartycka 20, pok. 54, 56
tel./fax 40-38-02
lub tel. 40-00-21 wew. 258

Zespół redakcyjny:
Kazimierz Dąbrowski, Wojciech J. Gawrych (z-ca red. nacz.), Andrzej Glass, Piotr Górski (red. nacz.), Walerian Kordziński, Janusz Ledwoch, Elżbieta Olejarz (sekr. red.), Krzysztof M. Żurek. *Opracowanie graficzne – Piotr Górski*



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

WARUNKI PRENUMERATY NA 1993 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) wysyła 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.

Informacje o prenumeracie po 21 000 zł za egz. i przewidywanych zmianach cen – na str. 21

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.

Redakcja nie odpowiada za treść reklam i ogłoszeń.

SPIS TREŚCI

W ŚWIECIE

2

Z NASZEGO PODWÓRKA

4

R. Sochacki: **A teraz Polska: PW-5!**

PROBLEMY ROZWOJU

8

P. Górski: **Giganty jutra**

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

10 P. Górski: **Niezwykłe podwozie morskiego Rafale'a**

SYSTEMY UZBROJENIA

12 **OSA MAA 1 Mol. Brazylijski pocisk**

powietrze-powietrze

12 **Uzbrojenie podwieszane Mirage F1**

KONSTRUKCJE WSPÓŁCZESNE

13 **Harrier II Plus**

PROJEKTY

14 **Aero Ae270**

SŁOWNIK

15

KARTKA Z PODRÓŻY

16 **A Price: Air Mauritius**

MUZEJA

18 **P. Taras: Tajlandzkie muzeum**

GODŁA

20 **Mi-24D 8. Eskadry Szturmowej 49 PŚB**

20 **An-2 48. Eskadry Lotniczej**

BIBLIOTEKA

23

SŁYNNNE KONSTRUKCJE

24 **J. Ledwoch: Junkers Ju 188**

MODELE

33

WIDEOTEKA

34

LISTY **Czy znów zostanie biała plama?**

35 **Odżyły wspomnienia**

Reklamy i ogłoszenia znajdują się na str.:

3, 33, 34, 35 i 36 (w tym drobne)

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

SIMPRESS

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

Prezentacja Robinsona R-22 Beta



Polska • Polska firma Remgor Ltd Helicopter Company, m. in. dystrybutor amerykańskich śmigłowców Robinson R-22 Beta, dokonała 17 maja br. oficjalnej, prasowej prezentacji tej maszyny. W połowie kwietnia śmigłowiec ten, ze znakami SP-GSA, prezentowano przedstawicielom wojska, policji, MSW oraz biznesmenom. Dwumiejscowy R-22 Beta jest najmniejszym śmigłowcem świata; egzemplarz SP-GSA jest wyposażony w dodatkowy zbiornik paliwa oraz system nawigacji satelitarnej GPS. PG/PK

Pierwszy polski Robinson R-22 Beta SP-GSA

Fot. P. Kloński

Wspólny program Tu-204

Rosja/Wielka Brytania • Podpisano umowę między Hughes Rediffusion Simulation, British Caledonian Flight Training oraz Biurem Konstrukcyjnym Tupolewa w sprawie utworzenia w Rosji centrum obsługowego oraz treningowego dla samolotów Tu-204. Samolot ten już obecnie jest rozwijany przez rosyjsko-brytyjskie konsorcjum British Russian Aviation Corporation BRAVIA – w jego barwach był prezentowany m. in. na ubiegłorocznym międzynarodowym salonie lotniczym Farnborough Air Show '93, z brytyjskimi silnikami turbowentylatorowymi Rolls Royce RB211-535 (zob. "AERO-TL" nr 11/92 str. 12).

pg

GE90

Gigant już się kręci

USA • W centrum badawczym General Electric Aircraft Engines w Peables (Ohio) zakończono pierwszą fazę prób hamowanych nowego, największego obecnie silnika turbowentylatorowego w świecie – GE90 (zob. też "AERO-TL" nr 4/90 str. 2, nr 8/90 str. 3, nr 10/92 str. 3). Osiągnięto siłę ciągu 469 kN, co określono jako "sukces projektanta i konstruktorów". Zakończona faza prób potwierdziła – według informacji wytwórni – że osiągi silnika są zgodne z założeniami technicznymi. Określony wcześniej ciąg 388 kN zwiększono podczas prób do wartości podanej wyżej.

GE90 zaprojektowano w General Electric z myślą o Boeingu 777 – rozwijanym równocześnie – znajdzie on też zastosowanie w samolotach szerokokadłubowych najnowszej generacji, także megalinerach, o których informujemy szerzej w tym numerze. W projektowaniu, konstrukcji i produkcji tego silnika biorą udział także: francuska SNECMA (z którą GEAL współpracuje już w programie silników CFM), włoski Fiat-Avio oraz japońska Ishikawajima-Harima Heavy Industries. Homologacja podstawowej wersji silnika GE90 o ciągu 388 kN jest planowana w listopadzie 1994 r. Pierwszym odbiorcą Boeinga 777 z tymi silnikami będzie British Airways – samolot ten ma być wprowadzony do użytku we wrześniu 1995 r.

pg

Zmiana silników w latających cysternach

USA/Francja • F108 to amerykańskie wojskowe oznaczenie silników turbowentylatorowych CFM International (SNECMA + General Electric) znanych jako CFM56-2B, montowanych w latających cysternach KC-135 – samolotach używanych do zasilania paliwem samolotów w locie. Nowe silniki umożliwiają zabranie większej o 50% ilości paliwa w zbiornikach do tankowania; są też znacznie cichsze, co zwiększa możliwości użytkowania latających cystern na wielu lotniskach. Niedawno dostarczono do US Air Force 300. samolot KC-135R, tj. z wymienionymi silnikami.

Wymiana klasycznych dwuprzepływowych silników Pratt & Whitney J57 na turbowentylatorowe F108 w samolotach KC-135 ma już swoją historię – pierwszy kontrakt z USAF podpisano w 1980 r. Umowa CFMI z USAF obejmuje łącznie dostawę 1611 silników F108/CFM56-2B1 do samolotów KC-135.

Swoją flotę latających cystern C-135F "przesilnikowała" także francuska Armée de l'Air – obecnie noszą one oznaczenie C-135FR.

pg

PZL Anakonda dla MSW

Polska • Na lotnisku fabrycznym zakładów PZL Świdnik S.A. przekazano 29 kwietnia br. odbiorcom z MSW śmigłowiec PZL Sokół RM Anakonda (morska wersja ratownicza). Śmigłowiec ten jest pomalowany w trójkolorowe plamy kamuflażowe; dolne powierzchnie są błękitne; na belce ogonowej są pasy białe i niebieskie – charakterystyczne dla śmigłowców MSW – oraz biały numer 510. Szachownice są namalowane na tylnej części kadłuba, za oknami kabiny transportowej.

Oprócz typowego dla tej wersji wyposażenia ratowniczego – wciągarki, tratwy ratunkowej i zewnętrznych pływaków napelnianych powietrzem – śmigłowiec ten jest dodatkowo wyposażony w błyskową lampę sygnalizacyjną z niebieskim kloszem (taką, jaka montowana jest na pojazdach uprzywilejowanych); zamontowano ją pod kadłubem, za przednim podwoziem. Na tylnych wspornikach podwozia głównego zamontowano 2 głośniki. Wyposażenie śmigłowca wzbogacono o system nawigacji satelitarnej GPS.

PK



Pierwszy śmigłowiec PZL Anakonda dla MSW

Fot. P. Kloński

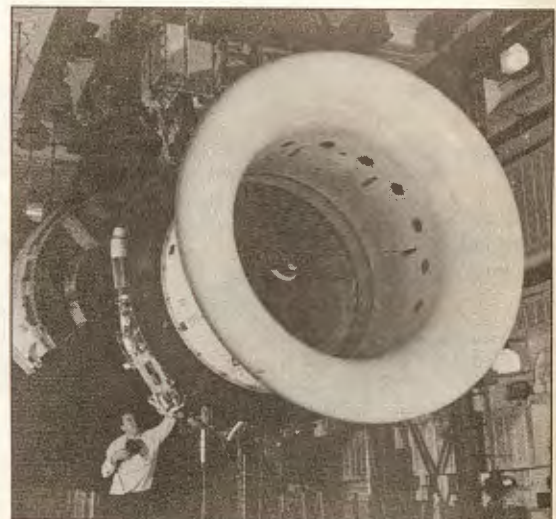
Próby ekologicznego CFM56-5B

USA/Francja • Trwają przygotowania do prób w locie turbowentylatorowego silnika CFM International (General Electric + SNECMA) CFM56-5B - wersji wyposażonej w nową, dwupierścieniową komorę spalania, której cechą jest emisja tlenków azotu mniejsza o 35% niż w obecnie stosowanych silnikach (zob. "AERO-TL" nr 2/92 str. 3). Silniki CFM56 dotychczasowych wersji, używane głównie do napędu samolotów komunikacyjnych średniej pojemności, uznane są za najbezpieczniejsze dla środowiska naturalnego zarówno pod względem hałasu, jak i emisji spalin (spełniają najostrejsze wymagania amerykańskich przepisów antyhałasowych FAR 36 Stage III).

Pierwszym samolotem wyposażonym w silniki CFM56-5B będzie Airbus Industrie A321 (zob. "AERO-TL" nr 3/93 str. 3); do napędu swych nowych A320 i A321 wybrały ten silnik linie Swissair oraz Austrian Airlines.

peg

Silnik CFM56-5B podczas prób naziemnych
Fot. CFM International



Uzbekistan wyposaża się

Uzbekistan/Francja • Narodowy przewoźnik Uzbekistan Airways zamówił 19 marca br. dwa aerobusy Airbus Industrie A310-300, które zostaną dostarczone już w czerwcu br. Zakup tych samolotów jest początkiem modernizacji floty nowego przewoźnika azjatyckiego, utworzonego w wyniku przejęcia oddziału b. radzieckiego Aeroflotu. Nowe samoloty będą obsługiwać międzynarodowe połączenia z Taszkientu do stolic europejskich oraz w południowo-wschodniej Azji.

g

Chiny – liczący się partner

Chiny • Zamówienie na 20 Boeingów 737 wpłynęło od China Aeronautic Supply Company. Samoloty te zostaną przydzielone 5 regionalnym przewoźnikom, którzy będą je użytkować na liniach krótkiego i średniego zasięgu. W służbie kilku przewoźników chińskich jest obecnie eksploatowanych 50 Boeingów 737-300 i -500.

6 samolotów Airbus Industrie A300-600R zamówiły chińskie linie China Northern Airlines z Shenyang; taką samą liczbę tych samolotów zamówiły China Northwest Airlines z Xian, które użytkują już 2 A300-600R.

g

Miniony rok Embraera

Brazylia • W minionym roku wytwórnia Embraer – Empresa Brasileira de Aeronautica S.A. wyprodukowała 22 samoloty komunikacji lokalnej **EMB-120 Brasilia**, 2 samoloty tej samej klasy ale starszego typu **EMB-110 Bandeirante**, 16 wojskowych samolotów szkolno-treningowych **EMB-312 Tucano**, 9 taktycznych samolotów **AMX** produkowanych w kooperacji z włoską firmą Alenia oraz 29 samolotów lekkich i 36 kompletów zewnętrznych klap skrzydłowych aerobusów **McDonnell Douglas MD11**.

Firma prowadzi badania 19-miejscowego samolotu komunikacji lokalnej **CBA-123 Vector** z napędem śmigłowo-tylatorowym, rozwijanego w kooperacji z Argentyną (zob. "AERO-TL" nr 1/91 str. 29-30). Trwa również realizacja programu 50-miejscowego samolotu komunikacji lokalnej z napędem odrzutowym **EMB-145 Amazon**. Skrzydła oraz gondole silników do tego samolotu będą produkowane w hiszpańskiej (baskijskiej) wytwórni Gamesa, która zainwestowała już w ten program ok. 100 mln USD.

Trwają prace rozwojowe nad nową wersją wojskowego samolotu szkolno-treningowego **EMB-312H Super Tucano** (zob. "AERO-TL" nr 11/92 str. 2)

Embraer jest podwykonawcą **McDD** – wykonuje zewnętrzne kłapy skrzydłowe do **MD11**, z kompozytów węglowych, o długości 8,90 m i szerokości od strony kadłuba 1,90 m oraz od strony końcówki - 1,29 m

Do ich produkcji wykorzystuje się 4 autoklawy oraz aparaturę ultradźwiękową do kontroli. W brazylijskiej wytwórni wykonuje się 2 komplety tych kłap miesięcznie; w br. planuje się wykonanie 22 kompletów.

Wartość zamówień cywilnych zgromadzonych przez tę wytwórnię wyniosła

w 1992 r. 190 mln USD, a zamówień wojskowych – 144 mln USD.

W 1992 r. Embraer wyprodukował 4500. samolot – był to **EMB-120 Brasilia** nr ser. 120204, wykonany dla linii lotniczych **Pantanal Linhas Aereas Regionais (PT-MFA)**.

PG



Rodzina samolotów EMB-312 Tucano

Fot. Embraer

Dassault w 1992 r.



Mirage 2000-5

Fot. Dassault

Francja • W kwietniu br. podsumowano wyniki wytwórni Dassault Aviation – francuskiego producenta samolotów wojskowych i służbowych oraz wyposażenia i awioniki. Firma osiągnęła obroty 14 463 mln F, tj. takie same jak w 1991 r. Wzrosły natomiast zyski – do 176,9 mln F, podczas gdy w 1991 r. wyniosły one 102,8 mln F. Łączna wartość zamówień uzyskanych przez Dassault Aviation w ub. r. wynosi 22 677 mln F.

Główne programy realizowane obecnie przez wytwórnię, to myśliwiec taktyczny **Rafale** i jego kolejne wersje (uzyskano zamówienie Armée de l'Air na samoloty wersji D, trwają próby morskiej wersji M oraz rozwijana jest wersja N); myśliwiec **Mirage 2000-5** oraz nowy samolot służbowy **Falcon 2000** (kolejny ze znanej rodziny samolotów tej klasy produkowanych od lat przez Dassault Aviation – prezentujemy go obszerniej już wkrótce).

9

PO RAZ PIERWSZY W POLSCE !

Piękny kolorowy album o amerykańskich asach przestworzy ilustrowany 200 zdjęciami. Autorzy: Andy Lightbody, Joe Poyer

SZUKAJ W KSIĘGARNIACH
NA TERENIE CAŁEGO KRAJU

TOP GUN

AMERYKAŃSKIE ASY PRZESTWORZY



PILOCI, SZKOLENIE, SPRZĘT

Najlepsi amerykańscy piloci. Najlepsze amerykańskie samoloty. Programy szkoleniowe, które czynią z nich najpotężniejszą siłę powietrzną świata.

• Piękne kolorowe zdjęcia.

- Sylwetki i szczegółowe dane 36 niezwykłych maszyn: myśliwców, bombowców, śmigłowców i innych.
- Wszystkie o TOP GUN, Red Flag oraz innych szkoleniach przygotowujących najlepszych pilotów świata.

Wydawnictwo „Paradox”, Wrocław ul. Nauczycielska 6/1, tel./fax 219012

EUROMODEL

oferuje modele do sklepania w skali 1:72 samolotów lotnictwa polskiego, np.:

1/72 P.Z.L. P 23 A/B KARAS Heller



PZL P 23 A/B KARAŚ

firmy Heller w cenie 99 900 zł

oraz

PZL P 50 Jastrząb (Euromodel)	39 900 zł	Lublin R XIII D (M.Junior)	39 900 zł
PZL P 24 F/G (Wielobr.)	39 900 zł	Lublin R XIII ter (M.Junior)	39 900 zł
PZL P 37 A/B Łoś (Mikro)	39 900 zł	Morane MS 406 (Smer)	89 900 zł
PZL P 11 C (PZW'72)	29 900 zł	Caudron CR 714 (Reflex)	39 900 zł
PZL P 7 A (PZW'72)	29 900 zł	Dewoitine D 520 (Heller)	69 900 zł
RWD 5/5bis (Mikro)	29 900 zł	Bloch MB 152 (Smer)	89 900 zł
RWD 6/6bis (Mikro)	29 900 zł	Curtiss H75 Hawk (Monogram)	119 900 zł
RWD 8 DWL (PZW'72)	29 900 zł	Koolhoven FK 58A (Replica)	499 900 zł
RWD 14b Czaplą (Mikro)	29 900 zł	M 167 A 3 Maryland (Euromodel)	59 900 zł

a także wakufomy:

PWS 19, PWS 15, PWS 10, LWS 3 Mewa A, RWD 17W, PZL P 50 Jastrząb, PZL P38 Wilk, PZL P 46 Sum, PZL P 11 A, LWS 2, RWD 20 po 49 900 zł/szt.

Fokker F VIIb/3m, LWS 6 Żubr po 89 900 zł

LWS 4 A Żubr, LWS 5 Żubr hydro po 89 900 zł

Katalogi: Italeri, Airfix/Heller po 99 900 zł

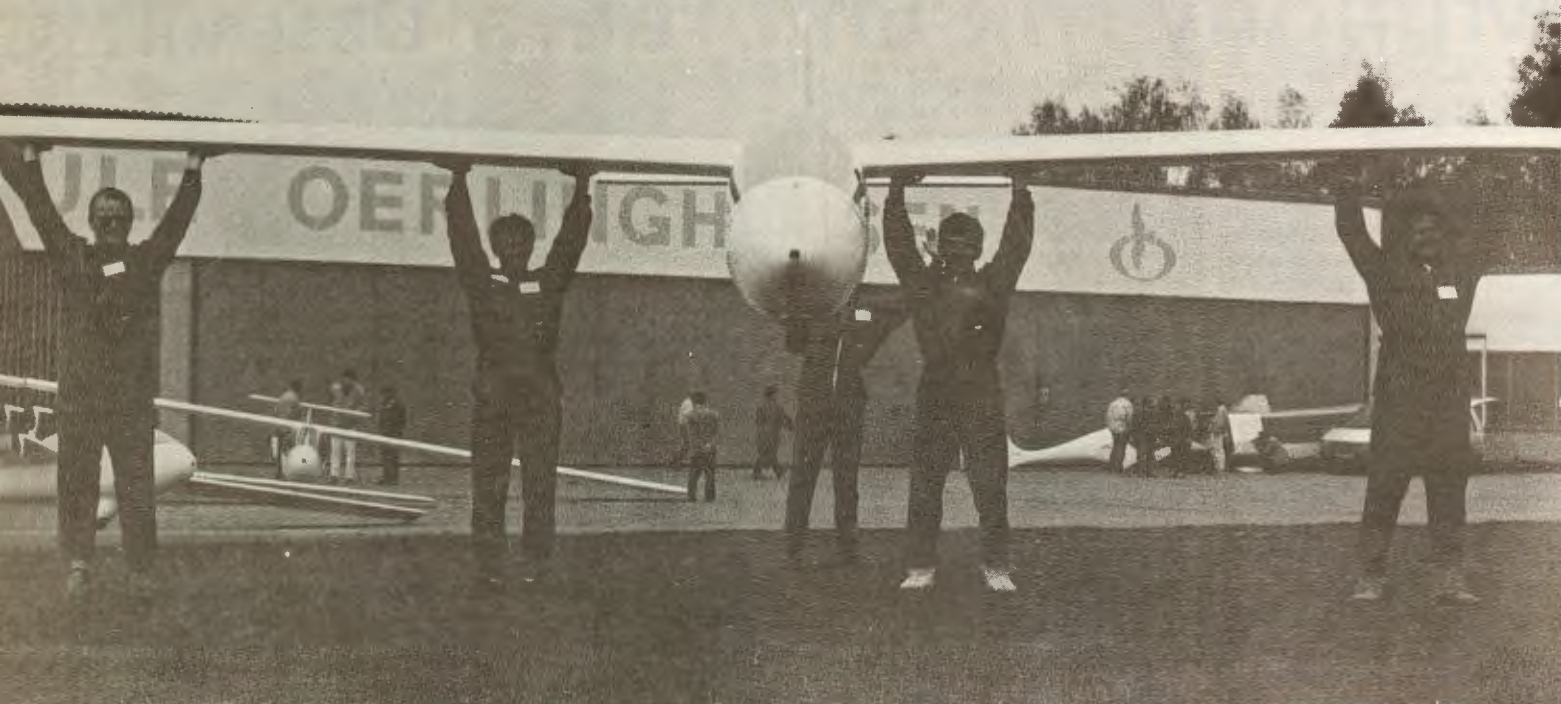
Emalie Humbrol a 15 ml po 19 000 zł

Zamówienia prosimy kierować pod adresem:

EUROMODEL

ul. Św. Anny 10/1, 33-100 Tarnów 2

tel. (014) 21 50 32



A teraz Polska: PW-5!

ROBERT SOCHACKI

Część polskiej ekipy z szybowcem PW-5 w Oerlinghausen podczas ostatniego etapu konkursu Fot. M. Świątkiewicz

Jak już informowaliśmy („AERO-TL” nr 3/93 str. 2), polscy konstruktorzy – głównie pracownicy i studenci Politechniki Warszawskiej – odnieśli światowy sukces: szybowiec PW-5 ich konstrukcji zwyciężył w konkursie na szybowiec-monotyp klasy światowej (World Class). Poniżej prezentujemy nasz zwycięski szybowiec, jego twórców – a także szybowce konkurencyjne oraz opinie pilotów doświadczalnych o PW-5. (Red.)

Koncepcja szybowca klasy światowej powróciła na forum międzynarodowych organizacji szybowcowych w drugiej połowie lat osiemdziesiątych, ale jej początek sięga 1938 r. Wtedy to Międzynarodowa Federacja Lotnicza rozpisala konkurs na monotyp szybowca, który miał stanowić klasę szybowców mogących brać udział w zawodach. W ten sposób chciano zapewnić równe szanse wszystkim zawodnikom, gdyż wyniki zależałyby tylko od ich umiejętności. Do rywalizacji stanęło 5 prototypów, których właściwości porównywano w powietrzu – odbyło się to w Sezze Romano we Włoszech w 1939 r. Ostatecznie konkurs wygrał niemiecki szybowiec Meise, a w rywalizacji brała udział także polska konstrukcja – Orlik III. Niestety wybuch wojny przekreślił szanse na sprawdzenie tej idei.

Obecnie istnieją na świecie dwie klasy mistrzowskie:

- klasa standard obejmująca szybowce o rozpiętości skrzydeł do 15 m,
- klasa otwarta nie ograniczająca inwencji konstruktorów.

Zainicjowanie przez Międzynarodową Komisję Szybowcową (IGC) prac nad stworzeniem nowej

klasy szybowców jest krokiem przełomowym w tej dyscyplinie sportu. Podstawowymi wymaganiami, jakie postawiono nowej klasie szybowców są: niski koszt, bezpieczeństwo, łatwość obsługi naziemnej i pilotażu. Szybowiec tej klasy powinien być możliwie uniwersalny, tzn. powinien nadawać się zarówno do wykorzystania w aeroklubach, do szkolenia podstawowego (pierwsze loty samodzielne) oraz do lotów doskonalących i zdobywania odznak szybowcowych, jak i do latania zawodniczego. Dodatkowo na przyszłą konstrukcję nałożono także ograniczenia:

- doskonałość nie mniejsza niż 30,
- minimalne opadanie nie większe niż 0,75 m/s,

– prędkość przeciągnięcia nie większa niż 65 km/h,

– rozpiętość ok. 12–15 m.

Założono również, że dwie osoby powinny móc złożyć i rozłożyć szybowiec.

Efektom końcowym działań wstępnych prowadzonych przez IGC było podpisanie 7 października 1989 r. we Frankfurcie dwu podstawowych dokumentów konkursu: „Wymagań technicznych” i „Regulaminu wyboru i wytwarzania szybowca klasy światowej”.

Konkurs podzielono na dwa etapy:

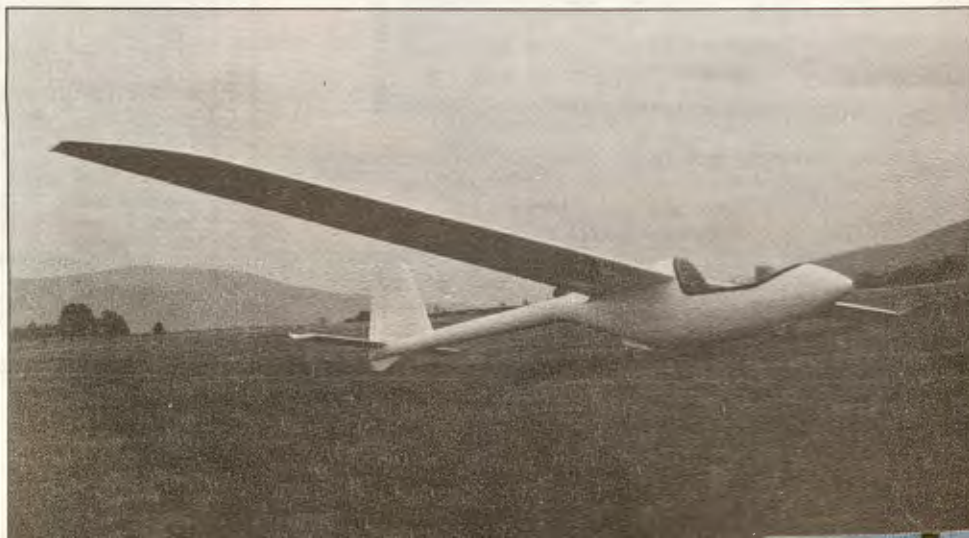
- dostarczenie opisu projektu, dokumentacji technicznej oraz analizy kosztów,

To nie jest tylko sukces techniczny, ale także – a może przede wszystkim – sukces wychowawczy. Studenci, współtwórcy PW-5, którzy byli w Oerlinghausen podczas konkursu, z dumą nosili na kombinezonach plaketki z napisem: Polska.

Dr inż. R. Świątkiewicz

PW-5 w Bielsku-Białej podczas badań – 6–13 września 1992 r.

Fot. R. Sochacki

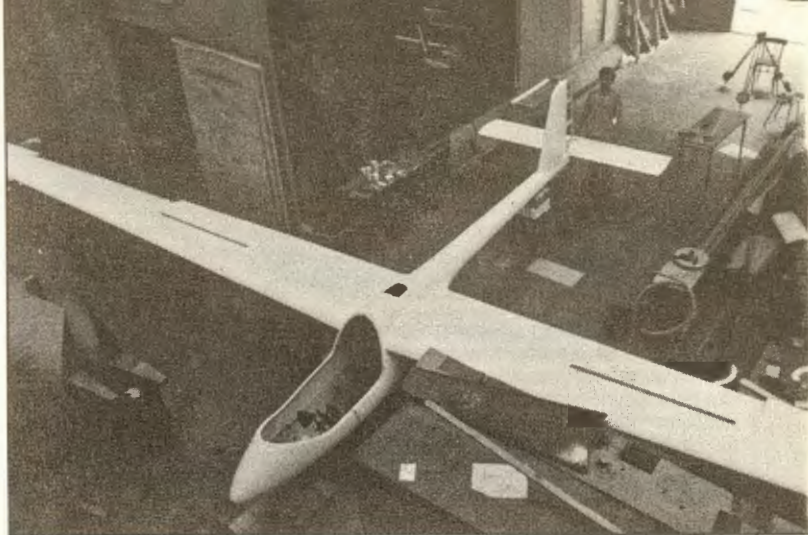


Ideą było zbudowanie: po pierwsze – szybowca prostego i taniego o cechach użytkowych szybowca szkolnego oraz po drugie – o osiągnięciach szybowców wyczynowych z lat sześćdziesiątych. Przedmiotem naszej pracy stało się zatem takie „zepsucie” układu aerodynamicznego stosowanego obecnie w szybowcach wyczynowych, aby osiągnąć jednocześnie i jedno i drugie.

Dr inż. R. Świtkiewicz

Prototyp PW-5 w czasie konstruowania

Fot. R. Sochacki



– ocena projektów przedstawionych w formie prototypów; zwycięzca konkursu zostanie wyłoniony na podstawie lotów ocenianych przez zespół ekspertów.

Dokumentacja techniczna i rysunek szybowca, który wygrał konkurs zostaną udostępnione każdej osobie z dowolnego kraju chcącej produkować szybowiec, a gdy pojawi się wystarczająca liczba takich szybowców na całym świecie, IGC ogłosi Mistrzostwa Świata Klasy Światowej.

Do I etapu konkursu (1990 r.) zgłoszono 42 projekty szybowców z 20 krajów, w tym z Polski trzy: Jerzego Śmielkiewicza z Bielska-Białej, Romana Świtkiewicza z Warszawy oraz Jerzego i Tomasza Wolfów z Warszawy. Do finałowego II etapu zakwalifikowano 11 projektów, wśród nich był polski szybowiec PW-5 opracowany przez zespół naukowo-badawczy technologii lotniczych konstrukcji kompozytowych prowadzony przez dra inż. Romana Świtkiewicza. W skład tego zespołu wchodzi pracownicy i studenci Politechniki Warszawskiej Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa:

- prowadzący: dr inż. Roman Świtkiewicz,
- pracownicy Politechniki Warszawskiej, mgr inż.: Wojciech Frączek, Dariusz Gwadera, Przemysław Pleciński, Stanisław Suchodolski, Jerzy Tierszko, Paweł Żak,

– studenci Politechniki Warszawskiej: Robert Brzeziński, Mirosław Cieśla, Piotr Kossakowski, Tadeusz Wiącek, Waldemar Wingralek,

– pracownicy PZL-Świdnik S.A., mgr inż.: Andrzej Kokoszka, Jan Konaszczuk, Bogusława Skiba, Roman Żywiec,

– DWL KK, mgr inż.: Krzysztof Drabarek, Rafał Mikke, Krzysztof Pierzchanowski,

– piloci doświadczalni, mgr inż.: January Roman, Krzysztof Kuźmiński.

Wiadomość o zakwalifikowaniu polskiego szybowca nadeszła wiosną 1991 r., a finał zaplanowano na wrzesień 1992 r. Do tego czasu należało przygotować i oblatywać prototyp szybowca. Ponieważ czasu było stosunkowo mało, zespół konstrukcyjny zawarł umowę kooperacyjną z wytwórcą PZL-Świdnik oraz pozyskał z Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej niezbędne fundusze potrzebne do kontynuacji prac. W ten sposób nastąpił po-

dział pracy i tak w Świdniku powstawały skrzydła, pełne ich oprzyrządowanie, usterzenie poziome oraz wszystkie elementy metalowe, natomiast na Politechnice makieta i foremniki kadłuba, a w efekcie końcowym cały kadłub i wyposażenie kabiny. Po skończonych pracach prototyp wraz z dokumentacją przejdzie na własność zakładów PZL-Świdnik i tam szybowiec PW-5 ma być produkowany seryjnie.

Finał konkursu rozpoczął się 14 września 1992 r. w ośrodku szybowcowym Oerlinghausen w Niemczech, uczestniczyło w nim ostatecznie 6 prototypowych konstrukcji z pięciu krajów. Do prób w locie dopuszczono pięć projektów, na których piloci doświadczalni, wchodzący w skład jury, wykonali łącznie ok. 106 lotów przebywając w powietrzu prawie 75 godz. Jednym z pilotów był mgr inż. pil. dośw. Jan Gawęcki z Polski. Do lotów nie został dopuszczony amerykański Cygnet, gdyż odbył on tylko dwie godziny lotów próbnych przed konkursem.

PW-5 został oblatany 18 września przez szwedzkiego pilota Sakari Havbrandta i przeszedł testy bez problemów. Pozostałe szybowce, co prawda ze zmiennym szczęściem, zostały oblatane do 3 października. Rozstrzygnięcie konkursu nastąpiło 13 marca br. Międzynarodowa Komisja Szybowcowa – organ FAI uznała, że najlepszym szybowcem klasy światowej jest właśnie polski szybowiec PW-5 z Politechniki Warszawskiej.

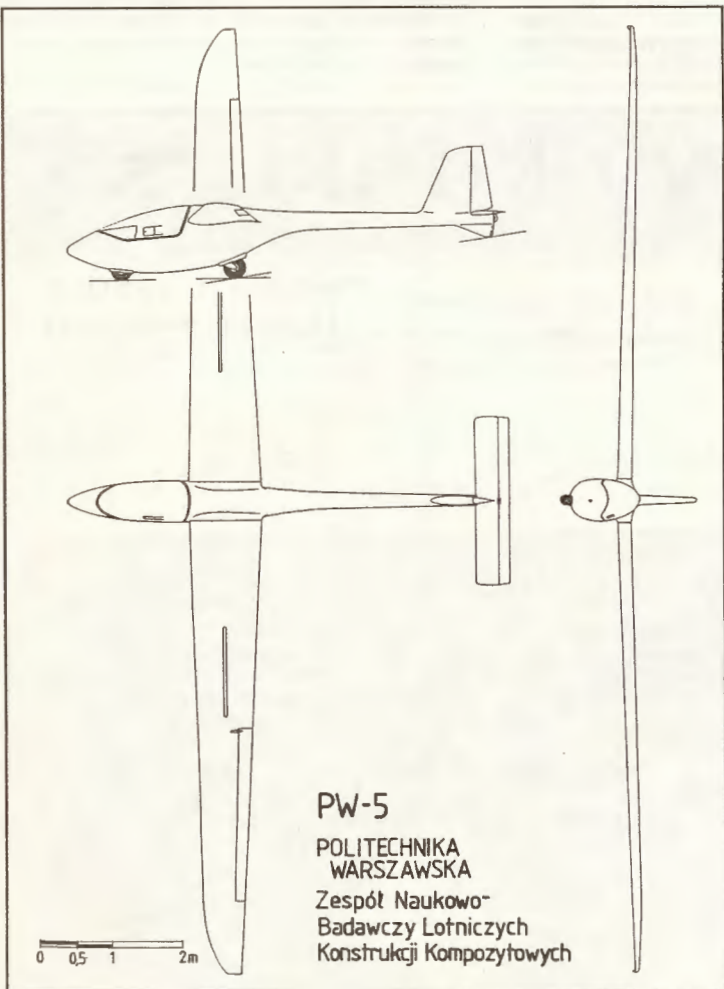
Prototyp PW-5 zaprezentowano po raz pierwszy na lotnisku Babice-Bemowo w Warszawie 16 października 1992 r. Przeszedł on pełen program badań zarówno statycznych, jak i prób w locie, był testowany w Zakładach Szybowcowych w Bielsku-Białej oraz w PZL-Świdnik. Spełnił wszystkie stawiane mu wymagania i jako wspólne przedsięwzięcie Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej, PZL-Świdnik i Politechniki Warszawskiej rokuje wielkie nadzieje na przełamanie impasu w tej gałęzi polskiego przemysłu lotniczego. Zwycięzca konkursu ma zapewnioną reklamę na całym świecie i otwarte wszystkie rynki zbytu. Obecnie trwają prace nad drugim prototypem.

13 marca br. nastąpiło rozstrzygnięcie konkursu na szybowiec-monotyp klasy światowej – zwyciężył polski szybowiec PW-5 (zob. "AERO-TL" nr 3/1993 str. 2).

Opis konstrukcji PW-5

Szybowiec zbudowano na podstawie przepisów JAR-22, w układzie jednomiejscowego grzbietopłata. Płat dwudzielny z odłączanymi końcówkami, usterzenie klasyczne, wolnonośne. Podwozie trójelementowe, z kółkiem przednim i płożą ogonową. Osłona kabiny jednoczęściowa, odchylana do przodu. Podstawowym materiałem wykorzystanym w konstrukcji jest kompozyt szklano-epoksydowy ze spoiwem chemoutwardzalnym, wypełniaczem piankowym PCV i zbrojony tkaniną bądź rowingiem. Do elementów mocujących i napędów zastosowano stal i stopy aluminium.

Skrzydła o obrysie trapezowym, z eliptycznymi, demontowanymi końcówkami. Zastosowano spe-



PW-5

POLITECHNIKA
WARSZAWSKA

Zespół Naukowo-
Badawczy Lotniczych
Konstrukcji Kompozytowych

0 0,5 1 2m

cialnie opracowany profil NN 18-17 o grubości względnej 17%. Konstrukcja skrzydeł jednodźwigarowa. Dźwigar o przekroju dwuteowym, zbrojony rowingiem i identyczny w obu skrzydłach. Pokrycie o strukturze przekładkowej. Skrzydła łączone z kadłubem niezależnie, za pomocą dwóch współosiowych poziomych sworzni. Połączenia skrzydeł bagnetowe. Hamulce aerodynamiczne płytowe, typu Schempp-Hirth, na górnej powierzchni skrzydeł.

Kadłub integralny z usterzeniem pionowym, formowany z dwóch połówek wykonywanych w formnikach i sklejonych wzdłuż płaszczyzny symetrii. Kadłub ma dwie centralne wręgi nośne o konstrukcji mieszanej, kompozytowo-metalowej z identycznymi okuciami dla obu skrzydeł. Pokrycie kadłuba laminatowe, wzmocnione tkaninami. Osłona kabiny jednocześnie, odchylana do przodu – do góry.

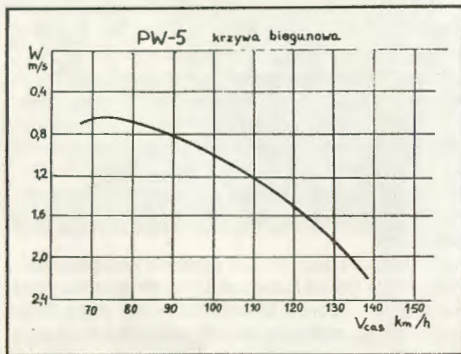
Usterzenie w układzie klasycznym o konstrukcji laminatowej zbrojonej tkaninami. Usterzenie poziome niedzielone, podparte w trzech punktach, z możliwością regulacji kąta zaklinowania.

Podwozie stałe, trójelementowe z amortyzowanym kołem głównym o wymiarach 300 x 100 mm zawieszonym na wahaczu, z kółkiem przednim 260 x 75 mm oraz stałą płożą ogonową.

Układy sterowania o konstrukcji metalowej, napędy lotek, hamulców aerodynamicznych i steru wysokości – popychaczowe, napęd steru kierunku – linkowy.

DANE TECHNICZNE

Wymiary	
Rozpiętość, m	13,5
Długość, m	6,2
Wysokość, m	1,95
Płat	
Powierzchnia nośna, m ²	10,2
Wydłużenie	17,9
Cięciwa przykadłubowa, m	1,0
Cięciwa końcowa części trapezowej, m	0,6
Kąt wzniosu, stopnie	2
Profil	NN 18-17
Lotka	
Rozpiętość, m	2,5
Cięciwa, %	20
Powierzchnia, m ²	0,35
Kąty wychyleń	od +20° do -10°
Usterzenie poziome	
Rozpiętość, m	2,4
Powierzchnia, m ²	1,2
Cięciwa, m	0,5
Profil	NACA 644-1-012
Kąt zaklinowania względem płata	-4°
Kąty wychyleń	od +30° do -20°
Usterzenie pionowe	
Powierzchnia, m ²	0,92
Powierzchnia steru kierunku, m ²	0,24
Profil	FX 71-L-150
Kąty wychyleń	od +30° do -30°
Masy	
Własna, kg	160
Maks. dopuszczalna w locie, kg	280
Osiągi dla masy maks.	
Doskonałość maks. przy V = 90 km/h	33
Prędkość przeciągnięcia, km/h	62
Opadanie min. (przy V _{ok} = 73 km/h), m/s	0,67
Prędkość dopuszczalna, km/h	220

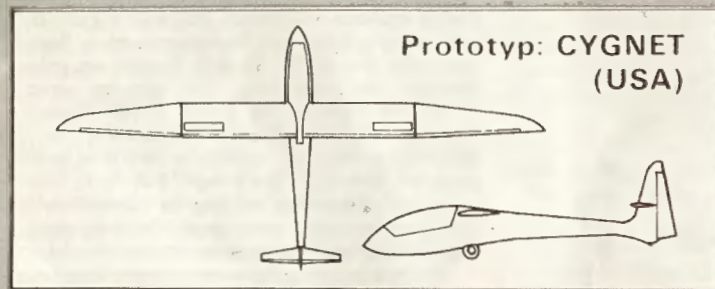


Wyposażenie: zestaw podstawowych przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych i radiostacja. Przewidziano możliwość wyposażenia szybowca także w instalację tlenową, barograf i aparat fotograficzny.

Szybowiec został przystosowany do startu zarówno za samolotem, jak i za pomocą wyciągarki oraz z lin gumowych.

Montaż i demontaż szybowca może być przeprowadzony przez dwie osoby, gdyż konstrukcja połączenia skrzydeł z kadłubem umożliwia ich niezależne zamocowanie. Masa jednego skrzydła – bez końcówki – wynosi ok. 35 kg. Dzięki odejmowanemu końcówkom długość skrzydeł i kadłuba jest taka sama i wynosi 6,2 m, co znacznie ułatwia transport i hangarowanie zdemontowanego szybowca.

To nie był łatwy konkurs



Konstruktor: Donald A. Roberts.

OPIS KONSTRUKCJI. Kadłub stanowią dwie kompozytowe połówki łączone w osi symetrii oparte na aluminiowej kratownicy wraz z belką ogonową. W kadłubie jest zamontowany spadochron ratowniczy, w układzie stosowanym w ultralekkich samolotach. Usterzenie pionowe, integralne z kadłubem, poziome, w połowie wysokości ogona, złożone z 4 elementów. Podwozie z kółkiem głównym amortyzowanym oraz małym kółkiem ogonowym. Skrzydła o powierzchni 9,29 m² złożone z 3 segmentów. Część centralna prostokątna, natomiast końcówki trapezowe o zaokrąglonych końcach. Skrzydła mają aluminiową konstrukcję nośną oraz metalowe pokrycie o strukturze przekładkowej. Na górnej i dolnej powierzchni skrzydła znajdują się hamulce aerodynamiczne.

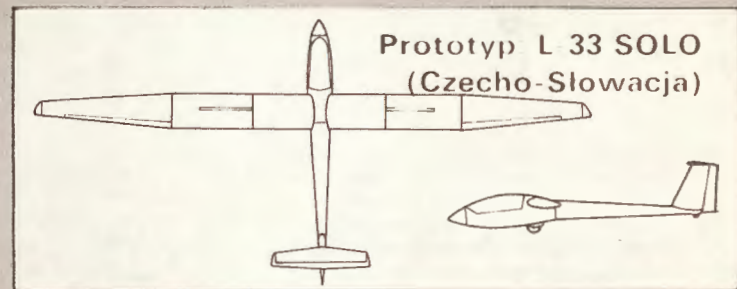
Rozpiętość – 13 m.

Masa własna – 138,6 kg.

R.S.

Jest to szybowiec skonstruowany z myślą, by nadawał się do budowania w domu. Metalowa konstrukcja nośna jest osłonięta owiewką. Nie nadawał się do latania w Oerlinghausen.

J.G.



Konstruktorzy: Vaclav Zajic i Marian Meciar.

OPIS KONSTRUKCJI. Kadłub aluminiowy składający się z dwóch części, owalnego segmentu kabiny pilota z niedzieloną limuzynką oraz stożkowej belki ogonowej o konstrukcji skorupowej. Zastosowanie struktury typu „plaster miodu” do budowy kabiny zapewnia dobrą ochronę pilota w razie wypadku. Pod siedzeniem pilota przewidziano miejsce na balast o masie 15 kg. Usterzenie ma jednodźwigarowy, aluminiowy statecznik pionowy oraz ster pokryty płótnem, statecznik poziomy – strukturę typu „plaster miodu”. Kółko główne z pneumatycznym amortyzatorem, takie jak w serii szybowców Blanik. Skrzydło dwuczęściowe o powierzchni 11 m² ma prostokątne części centralne oraz trapezowe końcówki. Hamulce aerodynamiczne na górnej powierzchni skrzydła typu Schempp-Hirth. Lotki klasyczne, metalowe o strukturze „plaster miodu”.

Rozpiętość – 14 m.

Masa własna – 210 kg.

R.S.

Przykład pięknie wykonanej, lekkiej konstrukcji metalowej. Wzbudzał największą sympatię i chyba zaufanie ekspertów konkursowych. Miał duże szanse i kto wie czy nie był to najgroźniejszy konkurent PW-5.

J.G.

OPINIE PILOTÓW DOŚWIADCZALNYCH O PW-5

To był mój prezent urodzinowy

Po wykonaniu prób awaryjnego zrzutu kabiny i po próbach naziemnych zaczęliśmy przygotowania do pierwszego lotu szybowca PW-5. Próby nadzorował mgr inż. Andrzej Kardymowicz – również absolwent PW – jako inspektor KCSP. W wyniku dyskusji odstąpił od ustalonej wcześniej dla tego lotu bariery prędkości 150 km/h – pozwolił mi ostrożnie osiągnąć prędkość 200 km/h. Jakkolwiek umożliwiło mi to m.in. wykonanie akrobacji, po pierwszym locie mogłem tylko powiedzieć i napisać, że szybowiec nadaje się do dalszych prób. Następnego dnia przebazowałem PW-5 na holu, do Bielska-Białej, by dalej prowadzić próby. Warunki atmosferyczne (bardzo silny wiatr) spowodowały, że wstrzymano nawet loty samolotów sanitarnych. Mimo to wystartowaliśmy, aby po bardzo trudnym locie dotrzeć do celu. Jak widać PW-5 od początku doświadczał trudów i mogłoby się wydawać, że ryzykowałem, ale miałem doń zaufanie, gdyż asystowałem przy jego konstruowaniu i wiedziałem z jakim szybowcem mam do czynienia. Decyzja o locie do Bielska w takich warunkach wynikała zresztą z tego, że trzymiesięczny czas przeznaczony na próby, jakie miałem przeprowadzić, skurczył się do ...tygodnia. Zdążyłem tylko dlatego, że na PW-5 została zainstalowana aparatura elektroniczna do rejestrowania parametrów lotu, umożliwiająca dalszą szybką obróbkę danych.

PW-5 ma sylwetkę nietypową, od pierwszego kontaktu z nim budzi więc zainteresowanie. Kabina jest bardzo wygodna, a wielką jej zaletą jest to, że mieści się w niej pilot o wroście 2 m i tegi (120 kg) - równie łatwo jak niski i drobnej budowy. Kabina jest bowiem obszerna i ma regulowane pedały sterownicze. Dostęp do wszystkich przyrządów jest wygodny. Dobra widoczność umożliwia m.in. obserwację liny holowniczej podczas jej naciągania przez samolot. Dzięki temu, że PW-5 ma dwukółowe podwozie z przednim podparciem, podczas startu skrzydła mają mały kąt natarcia, a to sprawia, że lotki są bardzo skuteczne w czasie rozbiegu i łatwo jest utrzymać równowagę poprzeczną jak i kierunek w tej fazie startu. Dobre usytuowanie zaczepu sprawia, że także podczas startu za wyciągarką można uzyskać dużą wysokość. Nie bez znaczenia jest tu klapka wyważająca na sterze wysokości (sam zasugerowałem jej dodanie), która zwiększyła gradient siły przy sterowaniu podłużnym.

Bardzo chwalę sobie amortyzowane podwozie główne, które znacznie poprawia komfort startu i lądowania. Miałem pewne zastrzeżenia do nisko usytuowanego usterzenia poziomego, narażonego na uszkodzenia podczas lądowania w wysokich trawach, ale można zasugerować w instrukcji, by w takich warunkach lądować na małych kątach natarcia. Za to łukowate krawędzie natarcia końcówek skrzydeł odgarniają trawę na boki. Powoduje to, że mniejszy jest moment kierunkowy od chwili zetknięcia się końcówki z trawą przy lądowaniu, na PW-5 trudniej jest więc o tzw. cyrkiel.

Nawiasem mówiąc, oblot szybowca PW-5 był prezentem urodzinowym dla mnie, bo urodziłem się właśnie 5 września, tylko że 1936 r. Kiedy składałem symboliczny podpis na sterze kierunku pilnowałem się, by nie pomylił roku...

Mgr inż. pil. dośw. January Roman
(pilot prowadzący próby w locie szybowca PW-5)

Przywróciliście mi piękno latania

Konkurs stawiał m. in. wymaganie, by szybowiec tej klasy nadawał się do Early Solo Flight, tj. do początkowych lotów solo. PW-5 ma właściwości umożliwiające wykonanie pierwszego lotu samodzielnego w ogóle. Jest bowiem szybowcem niezwykle łatwym, zarówno w tak odpowiedzialnych momentach jak start i lądowanie, jak również ma doskonale właściwości przeciągnięcia. No i osiągi dorównujące Juniorowi – szybowcowi innej klasy, większemu (15 m). I to nie był przypadek – to było przemyślane.

Problemem przy starcie na niektórych szybowcach jest niekiedy utrzymanie równowagi poprzecznej. W przypadku PW-5 układ podwozia sprawia, że skrzydła mają przy starcie zerowy kąt natarcia, co sprzyja skuteczności lotek. W momencie oderwania wymaga on podniesienia nosa, a więc pilot ściąga drążek, a nie oddaje go by podnieść ogon, jak to się czyni przy starcie na typowym szybowcu z podwoziem jednokółowym. O wyborze momentu oderwania szybowca PW-5 od ziemi decyduje więc pilot, a nie jest to przypadek (skutek wybicia na nierówności terenu) jak to często bywa podczas startu szybowcem z podwoziem o innym układzie.

Powodem trudności podczas lądowania szybowca z podwoziem jednokółowym jest położenie środka ciężkości za kołem. Jeżeli przyziemienia na takim szybowcu nie wykona się utrzymując idealnie kierunek (np. jeżeli ląduje się z bocznym wiatrem), to szybowiec ma tendencję do zmieniania kierunku dobiegu. Jest to często obserwowana niestabilność dobiegu, bowiem położony za podwoziem środek masy pogłębia zakręty i pilot, który nie potrafi nad tym zapanować, może zakończyć dobieg piruetem ze wszystkimi tego konsekwencjami. W szybowcu PW-5 jest odwrotnie: środek masy znajduje się przed kołem, a więc nie tylko nie powoduje pogłębiania zakrętów, ale gdy ląduje się nieco bokiem, to szybowiec samoczynnie ustawia się w osi. Na dodatek w utrzymaniu kierunku dobiegu pomaga przednie koło, które w chwilę po przyziemieniu dotyka ziemi (przyziemienie odbywa się tylko na kole głównym, doskonale amortyzowanym). W tym momencie dzieje się jeszcze jedna ważna rzecz: od chwili opuszczenia nosa skrzydła mają zerowy kąt natarcia, zanika więc na nich siła nośna. Od początku dobiegu szybowiec przylega zatem do ziemi całą masą, a wówczas efektywniejsze jest hamowanie.

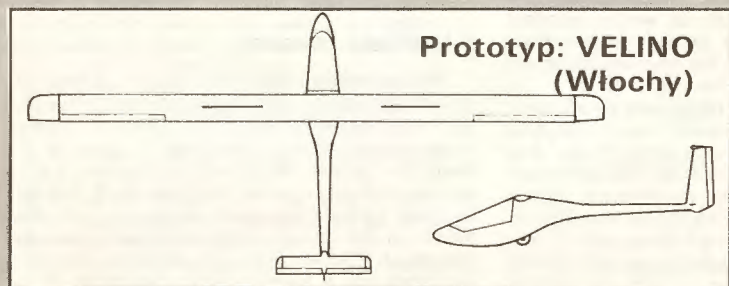
Niektórzy piloci-członkowie konkursowej komisji ekspertów zwracali uwagę, że PW-5 jest szybowcem za łatwym w pilotażu. Należy to odbierać jako pochlebstwo, bo przecież o to chodziło, aby był to szybowiec łatwy, łatwy i bezpieczny. Jeżeli jednak mam przed czymś przestrzec pilotów, którzy zasiądą za jego sterami, to tym, dla których będzie to pierwszy szybowiec, radzę – nie dajcie się "uśpić", że wszystkie szybowce są takie łatwe i przyjemne.

A co do przyjemności, to moim kolegom - konstruktorom PW-5, powiedziałem: Przywróciliście mi przyjemność latania! Bo ja latałem zawodowo, a więc wykonuję rzemiosło lotnicze¹⁾.

Na podstawie relacji mgr. inż. pil. dośw. Jana Gawęckiego
(członka konkursowej komisji ekspertów)

¹⁾ Mgr inż. pil. dośw. Jan Gawęcki jest pilotem Boeingów 767 w PLL LOT.

W konkursie na szybowiec klasy światowej uczestniczyło ostatecznie – od 14 września do 3 października 1992 r., w Oerlinghausen (Niemcy) – 5 prototypów. Te, z którymi stanął do konkurencji polski PW-5 prezentujemy poniżej. Każdy opis uzupełniliśmy krótkim komentarzem pil. dośw. mgr. inż. Jana Gawęckiego, który zapoznał się z tymi konstrukcjami jako członek Międzynarodowej Komisji Ekspertów powołanej przez FAI (opinię J. Gawęckiego o PW-5 publikujemy osobno, powyżej).



Konstruktor: Piero Pugnetti.

OPIS KONSTRUKCJI. Kadłub integralny ze statecznikiem pionowym, sklejony z 2 połówek wzdułuż osi symetrii. Przednia i dolna część kadłuba wzmocniona w celu zabezpieczenia pilota. Całość kompozytowa z pianką PCV. Wręga główna aluminiowa, za siedzeniem pilota. Usterzenie pionowe z aluminiowym dźwigarem podpierającym kompozytowy ster, który może być produkowany jako aluminiowy. Statecznik poziomy prostokątny, kompozytowy lub także aluminiowy. Podwozie złożone z kółka głównego i płozы ogonowej. Skrzydło dwuelementowe, jednodźwigarowe o powierzchni 7,2 m². Prostokątny płat ma zaokrąglone końcówki, może być wykonany z materiałów kompozytowych, jak również z aluminium. Na górnej powierzchni skrzydła hamulce aerodynamiczne typu Schempp-Hirth. Lotki konwencjonalne GRP wykonane z tłozonego aluminium.

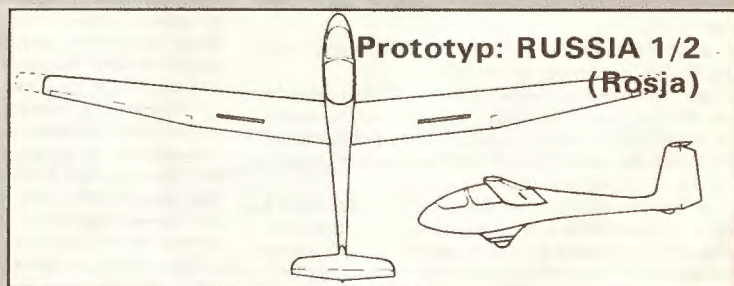
Rozpiętość – 12 m.

Masa własna – 140 kg.

R.S.

Szybowiec, który ma przed sobą przyszłość, jeżeli znajdą się pieniądze na dalszy rozwój. Zastosowano bardzo ciekawy profil Wortmanna, używany w motolotniach. Jednym z założeń była jak najmniejsza pracochłonność wykonania.

J.G.



Konstruktor: Vladimir Fedorov.

OPIS KONSTRUKCJI. Kadłub o konstrukcji przekładkowej, kompozytowy, ze stożkową belką ogonową z podłużnicami z włókna węglowego. Kabina umożliwia umocowanie – za fotelem pilota – balastu. Limuzynka składa się z 2 części: przedniej stałej i tylnej otwieranej na prawą stronę. Usterzenie pionowe integralne z kadłubem, usterzenie poziome w układzie T z klasycznym sterem. Skrzydło dwuelementowe o skosie do przodu 5°. Powierzchnia 7 m² (Russia 1) oraz 7,7 m² (Russia 2). Hamulce aerodynamiczne na górnej i dolnej powierzchni skrzydeł. Pokrycie przekładkowe kompozytowe, klejone żywicą epoksydową. Dźwigar kompozytowy z żebrami ze sklejki połączony pojedynczymi stalowymi kółkami.

Rozpiętość – 11,1 m (Russia 1), 12,6 m (Russia 2)

Masa własna – 104 kg (Russia 1), 120,5 kg (Russia 2).

R.S.

Zdumiewająco prosty szybowiec i najlżejszy – podobał się niektórym.

J.G.



PIOTR GÓRSKI

Giganty jutra

Samolot o pojemności półtora raza większej niż Boeing 747 – to wyzwanie, jakie transport lotniczy już dziś, z pewnym wyprzedzeniem, stawia konstruktorom. Wiąże się z tym nie tylko problemy technologiczne – te zdają się nie przerażać producentów.

Stare porzekadło głosi, że matką każdego wynalazku jest potrzeba. Jakże zatem uwarunkowania zdecydowały o tym, że zaczęto myśleć o powierzeniach gigantach pasażerskich, dla których ukuto już nawet określenie: *megaliners*?

Prawdę mówiąc myślano o nich już od dawna. Jeśli sięgniemy pamięcią np. do lat pięćdziesiątych, to przypomnimy sobie „proroctwa” radzieckich konstruktorów, dotyczące szybko rosnących potrzeb transportowych „postępowych społeczeństw” oraz gigantycznych samolotów, które miały tym potrzebom sprostać, a które w określonej przyszłości (była wówczas mowa o latach „siedemdziesiątych”) miały być konstruowane – gdzieby indziej! – właśnie w ZSRR. Przepojone megalomanią supermocarstwo zniknęło z powierzchni ziemi, a jego przemysł lotniczy nie potrafił sprostać nawet przeciętnym wymaganiom świata w zakresie znacznie mniejszych samolotów. Transport lotniczy, jak wszystko na to wskazuje, wymaga dziś takich samolotów, choć od kogo innego i – co najważniejsze – w realnych warunkach. Powróćmy zatem do pytań, jakie to warunki?

Coraz więcej i więcej...

Wzrost przewozów lotniczych w minionych latach można zaobserwować w trzech płaszczyznach.

- Wzrost długości tras – w dwudziestolecu 1970-1991 wyniósł on ok. 50%.
- Wzrost liczby lotów – tylko do 1982 r. wyniósł on 40-100% w zależności od regionu (przewozy w ogóle najbardziej dynamicznie rosły w ostatnich 10 latach w rejonie Azji-Pacyfiku; według prognoz tendencja ta będzie utrzymywać się).
- Wzrost pojemności samolotów – do 1982 r. łączna pojemność użytkowanych samolotów handlowych wzrosła o 30-150%, również w zależności od regionu.

W kontekście omawianych *megalinerów* ostatni z wymienionych czynników jest najbardziej interesujący, zatrzymajmy się więc na nim na chwilę.

Srednia pojemność eksploatowanych przez przewoźników samolotów handlowych zaczęła rosnąć gwałtownie, gdy do użytku zaczęły wchodzić pierwsze aerobusy: McDonnell Douglas DC-10, Lockheed L1011, Boeing 747, tj. od 1970 r. Następnym boom pojemności samolotów nastąpił, gdy zaczęto eksploatować dwusilnikowe aerobusy średniego/dalekiego zasięgu o pojemności 200-350 miejsc (A300/A310, Boeing 767) i samoloty krótkiego zasięgu o pojemności 100-200 miejsc (ich lista jest dłuższa, podobnie jak liczba użytkowanych egzemplarzy: Boeing 737-300/

/400/500, Boeing 757, A320, MD80/90, Fokker 100, BAe146).

Był to proces dość długotrwały; najbardziej intensywnie następował w połowie lat osiemdziesiątych. Jeżeli sprawdzą się prognozy (a nic nie wskazuje na to, by miały się nie sprawdzić), to lata dziewięćdziesiąte będą w lotnictwie handlowym stały pod znakiem wprowadzania do eksploatacji aerobusów dalekiego zasięgu i dużej pojemności (A330/340, Boeing 777, MD11). Wówczas – od 1995 r. – należy oczekiwać kolejnego skokowego wzrostu ogólnej pojemności samolotów.

Następny „skok” – przewidywany już dziś – spowodują *megalinery*... A będzie to po 2005 r.

Nie wszyscy ich chcą...

Prezes American Airlines – jednego z największych przewoźników lotniczych świata – komentując „przymiarki” przemysłu lotniczego do produkcji samolotów nowej klasy powiedział ponoć stanowczo: „nigdy nie kupię proponowanych monstrów dla swego przedsiębiorstwa”. I nie jest to przypadek o sobowójny. Kardynalną zasadą dyplomacji jest nigdy nie używać słowa „nigdy”... Pozostawmy prezesa AA z jego problemem (może nie on, ale jego następcą przeprosi pewnie kiedyś owe „monstra”) i zastanówmy się przez chwilę, czy to jedynie odwieczna nieufność wobec wszystkiego co nowe powoduje takie reakcje wobec *megalinerów*? Bo przecież nie wszyscy ustosunkowują się do tych projektów negatywnie.

Najbardziej dynamicznie zwiększają się od pewnego czasu przewozy w rejonie Azji i Pacyfiku (najszybciej rozwijające się ekonomicznie tzw. trzy bliskowschodnie tygrysy – Japonia, Tajlandia i Korea Południowa, ale wśród docelowych miejsc podróży już ogromnej i ciągle coraz większej liczby pasażerów są np. Hong Kong i Singapur).

Największe strumienie pasażerów odnotowywane są od ok. 10 lat na trasach amerykańsko-bliskowschodnich i europejsko-bliskowschodnich. Jako „wzorcowe” wymienia się połączenia między Londynem a Tokio, Hong Kongiem oraz Honolulu. To przewoźnicy operujący w tych rejonach i wożący tam podróżnych z Ameryki i Europy zamawiają coraz więcej samolotów i oni to głównie domagają się wersji o największych pojemnościach.

Aerospatiale ASX500/600 to projekt dwupokładowego samolotu o pojemności 500-800 miejsc, zasięgu do 13 000 km i maks. masie startowej 550 t. Wkrótce poświęcimy mu więcej miejsca w dziale „Projekty”

ciach. Nic dziwnego zatem, że od tamtejszych użytkowników samolotów handlowych wyszła propozycja opracowania Super Jumbo o pojemności 600 i więcej miejsc.

Konstruktorzy samolotów transportowych zrazu ochoczo przystąpili do prac w tej dziedzinie. Doświadczenia poprzednich programów – np. aerobusów nowej generacji – wskazywały, że im szybciej zajmie się znaczącą pozycję na rynku, tym lepszy zrobi się interes. Do projektowania dwupokładowego MD12 przystąpił McDonnell Douglas, widząc w tym programie szansę rehabilitacji za wcześniejsze niepowodzenia właśnie na rynku aerobusów, skąd wyparł go Boeing, a później Airbus Industrie[®]). Te firmy zaś podchodziły do nowego problemu bardzo ostrożnie, były zresztą za angażowane – głównie finansowo – w uruchamianie nowych programów (Boeing – w model 777, Airbus Industrie – w A340/330). Prowadzone konsultacje, głównie z przewoźnikami dalekowschodnimi, skłoniły Boeinga do rozpoczęcia prac przedprojektowych nad samolotem o pojemności 600 i więcej miejsc; w końcu 1991 r. i w 1992 r. rozważano dwa warianty modyfikacji Boeinga 747 oraz projekt zupełnie nowego samolotu. Europejskie konsorcjum Airbus Industrie również „przymierzano się” do prac nad samolotem większym od dotychczas projektowanych. Perspektywy zostały jednak zakłócone.

Światowa recesja zmieniła sytuację finansową wielu przewoźników, odsuwając w dalszą (i niepewną) przyszłość plany inwestycyjne nawet tych najsilniejszych. Z kolei w wyniku konsultacji, jakie projektanci prowadzili z potencjalnymi użytkownikami, ujawniły się problemy dotyczące eksploatacji przyszłych *megalinerów*, z jakich wcześniej chyba nie bardzo zdawano sobie sprawę, a które ostudziły początkowe zapędy linii lotniczych, do zamawiania takich samolotów niemal masowo. Problemy te omówimy za chwilę, a na razie przytoczymy wypowiedź Johna Hayhursta, reprezentanta Boeinga w amerykańsko-europejskim programie samolotu pasażerskiego wielkiej pojemności: „Wstępne analizy wskazują, że pod koniec dziesięciolecia może pojawić się zapotrzebowanie na wielki samolot pasażerski, ale rynek dla takiej maszyny będzie ograniczony”. To tłumaczy dalsze decyzje przyszłych producentów *megalinerów* – połączenia wysiłków w miejsce konkurencji.

Wspólnie łatwiej

„Na podstawie przeprowadzonych już prac badawczych sądzimy, że program taki jest zbyt wielki, aby mógł podjąć go tylko jeden producent” – powiedział także J. Hayhurst 27 stycznia br., kiedy Boeing oraz udziałowcy europejskiego konsorcjum Airbus Industrie (Aerospatiale, British Aerospace, CASA i Deutsche Aerospace) poinformowali o rozpoczęciu wspólnych prac przedprojektowych i badań rynku dla programu samolotu pasażerskiego o bardzo dużej pojemności VLCT (Very Large Commercial Transport; zob. „AEROTL” nr 1/1993). Dorobkiem, z którym wchodzi do tej współpracy francuska Aerospatiale są dotychczasowe prace nad projektem ASX500/600 – samolotu tej właśnie klasy.

Niemal jednocześnie Airbus Industrie zaczęło jednak nagłaśniać swój ...konkurencyjny program

Projekt McDonnell Douglas MD12, którego dalszego rozwoju na razie zaniechano



takiegoż samolotu UHCA (Ultra High Capacity Aircraft), w ramach którego – jak wyraźnie powiedziano – prowadzone są prace nad ...Aerospatiale ASX500/600.

Można tu dostać zawrotu głowy? Można. Ale problemy konkurencji i/lub współpracy pozostawmy zainteresowanym, zajmijmy się natomiast koncepcją takiego samolotu oraz kwestiami, z jakimi mają do czynienia jego projektanci.

Konsekwencje rewolucji

Ze względu na znaczną różnicę w stosunku do wcześniej używanych samolotów, dotychczas najbardziej „rewolucyjny” był Boeing 747 - jego wymiary i pojemność były 1,5-2 razy większe niż Boeinga 707 i DC-8 eksploatowanych wówczas (tj. na początku lat siedemdziesiątych) na podobnych trasach. I z tych powodów postawił on porty lotnicze i ich władze przed koniecznością wprowadzenia zmian w zasadach panujących do tego czasu. Wymiary tego samolotu nie rzutowały wprawdzie na długość jego startu i lądowania (parametry te były podobne do parametrów ww. typów), ale np. nie mieścił się on na wszystkich stanowiskach postojowych, nie mówiąc o hangarach, w których dokonywano obsługi. Schodki dla pasażerów, którymi dysponowały liczne porty lotnicze (jeszcze wówczas tzw. rękawy nie były standardem), nie sięgały do wysoko położonych drzwi Jumbo Jetów – zwłaszcza drzwi górnego pokładu. Osobnym problemem, ale nader istotnym, stała się szybka odprawa ponad trzystu pasażerów (a w późniejszych wersjach - jeszcze większej liczby) „wyrzucanych” jednorazowo przez tego kolosa.

Wszystkie te problemy rozwiązywano oczywiście sukcesywnie, w miarę jak Boeingi 747 opanowały coraz liczniejsze powietrzne szlaki, na których ich ekonomiczna przewaga była nie kwestionowana. Oddaje to jednak charakter problemów – bo jeszcze nie ich skalę – jakie wynikają z wprowadzenia do eksploatacji nowych samolotów handlowych, których cechy użytkowe w istotny sposób różnią się od cech maszyn eksploatowanych do tego czasu.

Co jest ważne?

Aby swego rodzaju interakcja między samolotem handlowym a portem lotniczym była płynna (tj. aby na danym lotnisku były wykonalne i nieuciążliwe wszystkie procesy związane z obsługą pasażerów i samolotu), zarówno samolot, jak i port lotniczy muszą spełniać określone wymagania. Dotyczą one wzajemnego dostosowania następujących elementów:

- parametrów podejścia do lądowania samolotów (głównie prędkości) i wynikającej z tego m. in. minimalnej odległości między samolotami oczekującymi w kolejce do lądowania,
- poziomu hałasu przy starcie i lądowaniu,
- długości, szerokości i wytrzymałości dróg startowych,
- szerokości dróg dojazdowych (taxiways) i promienia zakrętu na nich,
- ograniczeń masowych na wiaduktach, po których przebiegają drogi dojazdowe dla samolotów, a gdzieś tam nawet drogi startowe,
- wielkości stanowisk postojowych i odległości między nimi,
- wysokości, zasięgu, liczby i rozmieszczenia oraz pojemności pomostów umożliwiających wejście na pokład samolotu,
- rodzaju, liczby i wymiarów sprzętu do naziemnej obsługi samolotu,
- wielkości hangarów, w których dokonywana jest obsługa samolotów.

Wielki kompromis

Jak łatwo wywnioskować, nowy samolot wielkiej pojemności, o którego użytkowaniu już dziś się myśli, musi być wynikiem kompromisu między władzami i administracjami portów lotniczych (w których gestii są decyzje o możliwościach do wprowadzenia zmianach) a konstruktorami tych samolotów. Od wzajemnych uzgodnień uzależnione są zatem następujące cechy przyszłego giganta:

- typ, wielkość i parametry jednostek napędowych samolotu (zależą od tego osiągi samolotu,

ale także jego wysokość, a przede wszystkim hałas przy starcie i lądowaniu).

● powierzchnia i wymiary płata (również one rzutują na osiągi samolotu, jak też na jego możliwości manewrowe na lotnisku oraz na to, z jakich będzie on mógł korzystać stanowisk postojowych i hangarów),

● mechanizacja płata (wpływa na osiągi podczas startu i lądowania),

● wielkość kadłuba i jego wewnętrzna zabudowa (czy będzie to samolot jedno- czy dwupokładowy; jaka będzie szerokość wewnętrznych przejść itp. – musi to być zsynchronizowane z architekturą pomostów, tzw. rękawów, dla pasażerów, jak również z możliwościami przepustowymi tych i innych przejść dla pasażerów w portach),

● wysokość, na której będą znajdować się pokłady samolotu i wejścia do niego,

● liczba wejść i ich usytuowanie (ten czynnik, podobnie jak powyższy, jest związany z liczbą i rozmieszczeniem portowych pomostów dla pasażerów, tzw. rękawów),

● wysokość i obrys usterzenia pionowego (uzależnione jest od tego, w jakich hangarach samolot będzie, a w jakich nie będzie mógł się zmieścić),

● liczba i rozmieszczenie goleni podwozia oraz liczba i wielkość kół na nich (zależą od tego wielkość i rozkład obciążeń jakim będą poddawane drogi startowe i dojazdowe podczas lądowania, kolowania i postoju samolotów),

● stosowane technologie (zależą od nich masa samolotu i/lub określone jego wymiary, rzutujące

na możliwość korzystania przezeń z określonych lotnisk i portów lotniczych).

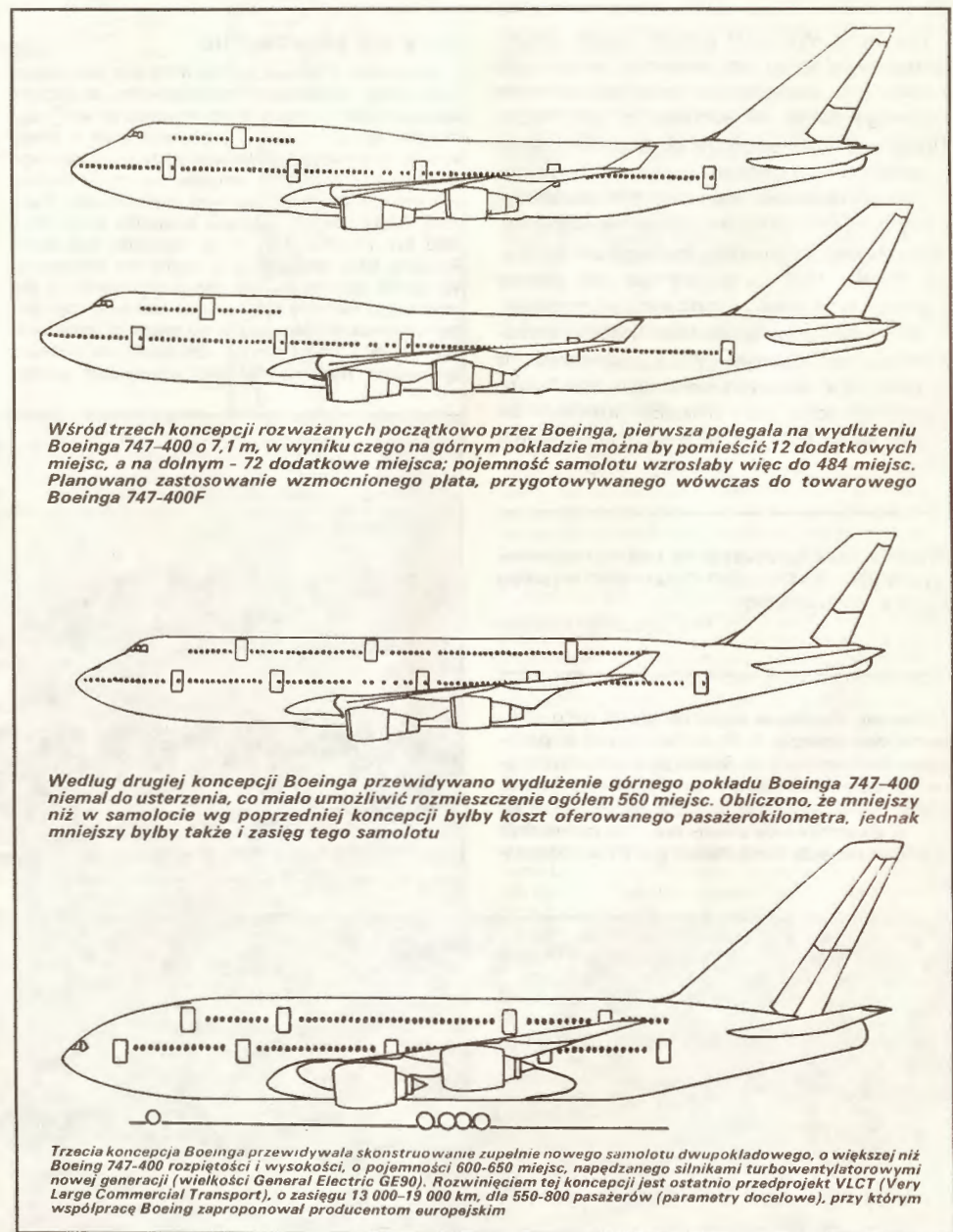
Jaki być musi

Już na podstawie dotychczasowych dyskusji uzgodniono, że długość i rozpiętość przyszłego samolotu wielkiej pojemności nie będą większe niż 80 m i w zasadzie będzie on dostosowany do międzynarodowych norm dotyczących hałasu, określonych w przepisach FAR 36 Stage III (w zasadzie, ponieważ normy te w szczególnych przypadkach dopuszczają przekraczanie dopuszczalnego poziomu hałasu przez samoloty o masie większej niż 400 t). Przyszły gigant będzie musiał lądować z prędkością do 270 km/h na drogach startowych o długości do 3000 m (maksymalnej masy samolotu, dostosowanej do wytrzymałości dróg startowych, jeszcze nie ustalono).

Rozstaw kół podwozia głównego będzie wynosił 15 m – jako alternatywę proponuje się skrócenie kół podwozia głównego, zaś odległość osi podwozia głównego i przedniego ustalono na 30 m.

Według konstruktorów samolot o pojemności 600 miejsc będzie można „zmieścić” w wymiarach 70 x 70 m i masie 500 t, ale już Super Jumbo dla 800 pasażerów osiągnie maksymalne uzgodnione wymiary (tj. 80 x 80 m) i masę 600 t.

^{*)} Po niepowodzeniu handlowym samolotów serii MD80, a później nowego MD11, z braku środków finansowych McDonnell Douglas zaniechał prac nad MD12.



Wśród trzech koncepcji rozważanych początkowo przez Boeinga, pierwsza polegała na wydłużeniu Boeinga 747-400 o 7,1 m, w wyniku czego na górnym pokładzie można by pomieścić 12 dodatkowych miejsc, a na dolnym - 72 dodatkowe miejsca; pojemność samolotu wzrosłaby więc do 484 miejsc. Planowano zastosowanie wzmocnionego płata, przygotowywanego wówczas do towarowego Boeinga 747-400F

Według drugiej koncepcji Boeinga przewidywano wydłużenie górnego pokładu Boeinga 747-400 niemal do usterzenia, co miało umożliwić rozmieszczenie ogółem 560 miejsc. Obliczono, że mniejszy niż w samolocie wg poprzedniej koncepcji byłby koszt oferowanego pasażerokilometra, jednak mniejszy byłby także i zasięg tego samolotu

Trzecia koncepcja Boeinga przewidywała skonstruowanie zupełnie nowego samolotu dwupokładowego, o większej niż Boeing 747-400 rozpiętości i wysokości, o pojemności 600-650 miejsc, napędzanego silnikami turbowentylatorowymi nowej generacji (wielkości General Electric GE90). Rozwinięciem tej koncepcji jest ostatnio przedprojekt VLCT (Very Large Commercial Transport), o zasięgu 13 000-19 000 km, dla 550-800 pasażerów (parametry docelowe), przy którym współpracę Boeing zaproponował producentom europejskim

Zasadniczym sposobem nadania samolotowi odpowiedniej prędkości rozbiegu podczas startu z pokładu lotniskowca jest zastosowanie katapulty pokładowej. Istnieją jednak różne metody wspomagające. Na przykład końcowym częścią pokładów startowych brytyjskich lotniskowców HMS "Hermes" i HMS "Invincible" nadano postępujący wznios, by w ten sposób ułatwić start samolotów BAe Sea Harrier (należy podkreślić, że samoloty te nie korzystają przy starcie z katapult). Pokład taki, nazwany *ski jump* (skocznia narciarska), wymaga jednak przekonstruowania okrętu. Problem wspomagania katapulty okrętowej zdecydowano się rozwiązać inaczej w nowym francuskim bojowym samolocie pokładowym Dassault Rafale M01.

Niezwykłe podwozie morskiego Rafale'a

Francuska wytwórnia Messier-Bugatti, producent podwozi do licznych samolotów wojskowych i cywilnych, uczestniczy w programie samolotu bojowego Rafale od początku, tj. od 1982 r. Opracowano tam podwozia do wszystkich wersji tego samolotu: A (prototyp rodziny), C01 (jednomiejscowy myśliwiec taktyczny), B01 (dwumiejscowy myśliwiec taktyczny, jeszcze nie skonstruowany) i wersji najnowszej – myśliwca pokładowego Rafale M01 opracowanego dla Marine Française. Właściwości eksploatacyjne morskiego samolotu pokładowego postawiły jednak konstruktorów przed zupełnie innymi problemami niż w przypadku lądowych wersji samolotu Rafale, dlatego też podwozie – zwłaszcza przednie – samolotu wersji M01 jest zupełnie inne niż pozostałych.

Symulowane lądowanie na pokładzie prototypu myśliwca Dassault Rafale M01 w jednej z baz amerykańskich

Fot. Messier-Bugatti

Schemat działania amortyzatora jako akumulatora energii. 1. Przednia goleń w położeniu normalnym. 2. Ściśnięcie amortyzatora i zaczepienie gołeni do katapulty (v). 3. Holowanie przez katapultę i odczepienie jej (x). 4. Rozprężenie amortyzatora powoduje wybicie przodu kadłuba do góry i uniesienie go

Inny niż poprzednie

Myśliwiec Dassault Rafale M01 jest pierwszym francuskim samolotem pokładowym, w którym katapulta jest zaczepiana do przedniej gołeni¹⁾. Już choćby tylko ten fakt oraz wynikające z niego wielokrotnie większe obciążenie dynamiczne tego podzespołu samolotu zmusiły do opracowania konstrukcji znacznie bardziej wytrzymałej. Podczas startu siła na zaczepie katapulty przekracza 800 kN (90 000 kg) – w wersjach lądowych Rafale'a takie obciążenia w ogóle nie występują. W czasie lądowania zaś prędkość opadania dla morskiego Rafale'a M01 wynosi 6,5 m/s, czyli jest ponad dwukrotnie większa niż prędkość opadania np. Rafale'a C01 (3 m/s). Obciążeniem podczas lądowania poddawane jest wprawdzie przede

wszystkim podwozie główne, ale oczywiście dotyczy to w pewnym stopniu także gołeni przedniej.

Poddanie samolotu pokładowego działaniu wilgotnego powietrza oraz soli morskiej wymusiło z kolei na konstruktorach podwozia tego samolotu zastosowanie innych materiałów – stopów bardziej odpornych na korozję.

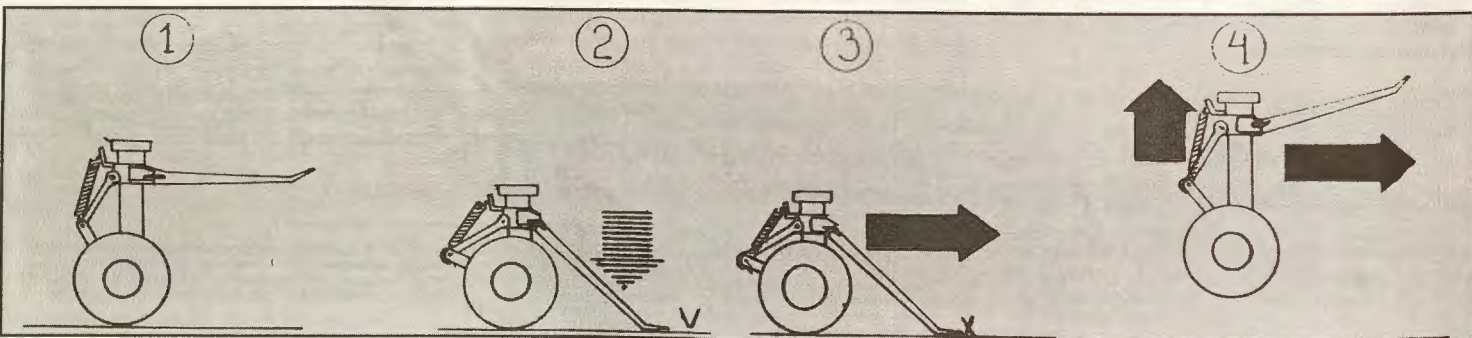
I jeszcze jeden drobiazg: przy katapultowaniu samolotu za przednią goleń, przechodzi ona po tzw. ścieżce katapulty (wycięciu w pokładzie okrętu), niemożliwe było więc zastosowanie przedniego podwozia jednokołowego. Dlatego Rafale M01 ma goleń przednią z dwoma kołami bliźniaczymi (tzw. układ *diabolo*), w odróżnieniu od poprzednich, lądowych wersji tego samolotu.

Zamiast „skoczni narciarskiej”

Skoro musiano opracować zupełnie nowe podwozie do pokładowego Dassault Rafale'a M01, zdecydowano się wprowadzić doń jeszcze kilka innowacji. Pomyślano na przykład, by amortyzator przedniej gołeni wykorzystać jako akumulator energii oddawanej w końcowej fazie rozbiegu samolotu.

Podczas zaczepiania przedniego podwozia do katapulty, amortyzator gołeni jest ściskany maksymalnie, tak że w jego komorze powstaje ciśnienie 58 860 kPa (600 ba)²⁾. Następnie katapulta holuje samolot i po rozpedzeniu do odpowiedniej prędkości, jej zaczep jest zwalniany. W chwili zwolnienia element gołeni samolotu, do którego zaczepiana jest katapulta, zmienia pozycję (unosi się ku górze) otwierając zawór w komorze ciśnieniowej amortyzatora, będący pod ciśnieniem czynnik wypełniający gwałtownie rozpręża się i powoduje, że amortyzator gołeni działa także jako swego rodzaju katapulta – tylko pionowo, unosząc przód samolotu ku górze. Wspomagane jest w ten sposób działanie sterów samolotu, które pilot przed odebraniem wychyla ku górze, ściągając drążek sterowy. Jest to konieczne, by samolotowi szybko nadać możliwie największy kąt natarcia, aby na skrzydłach powstała siła nośna potrzebna do odebrania go od pokładu lotniskowca.

Po starcie zawory układu amortyzacji przedniej gołeni i sam amortyzator są przywracane do poło-



zeń umożliwiających normalne funkcjonowanie podczas lądowania samolotu.

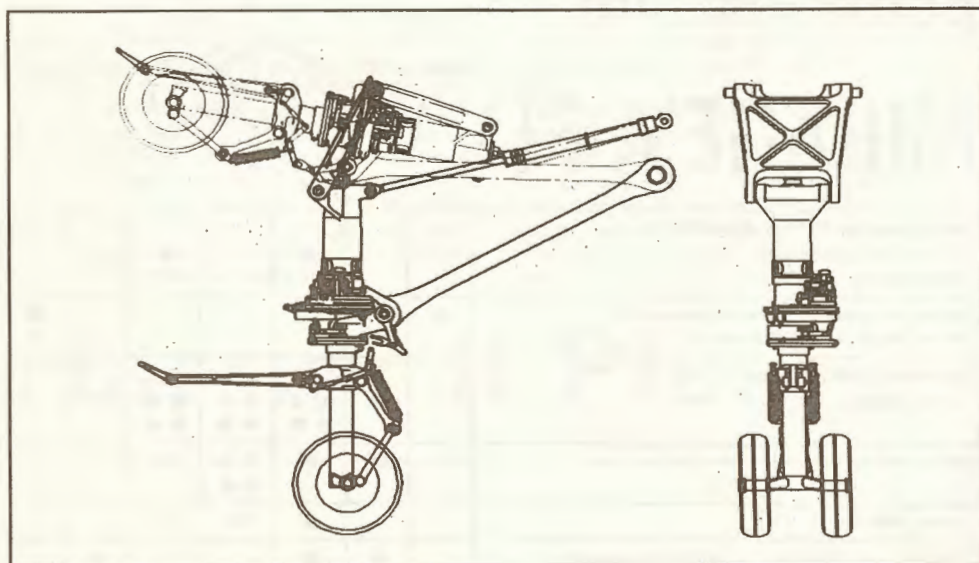
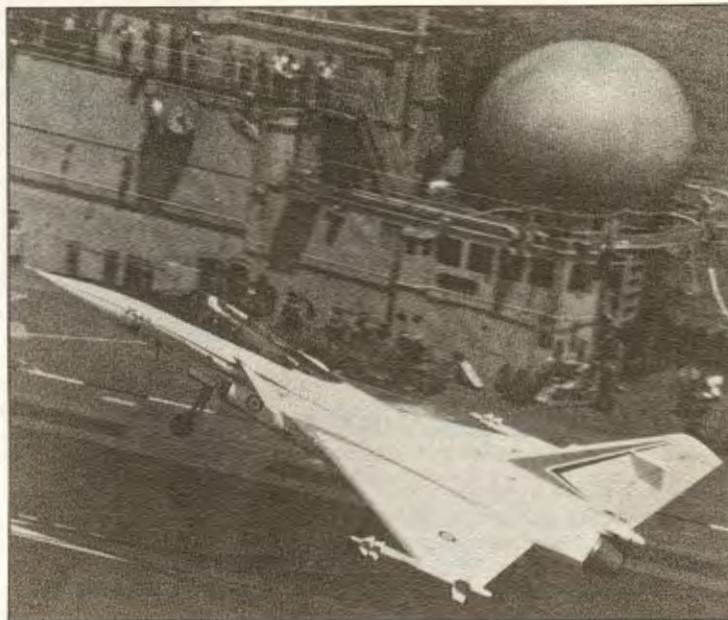
Skrećanie bez ograniczeń

Manewrowanie samolotem na pokładzie lotniskowca ogranicza mała powierzchnia, co również stawia pewne wymagania zarówno konstruktorom całego płatowca, jak i podwozia. Projektanci myśliwca Dassault Rafale wzięli to pod uwagę już na początku swych prac, czego efektem jest usytuowanie przedniego podwozia dość daleko z tyłu (łatwy do manewrowania na ziemi samolot, o małym promieniu zakrętu, jest lepiej widziany nie tylko na pokładzie lotniskowca, ale także w bazie lądowej). Konstruktorzy podwozia z Messier-Bugatti bardziej zwiększyli walory manewrowe pokładowego Rafale'a M01 umożliwiając pilotowi skrećanie przedniej goleń o 70° w każdą stronę (a więc łącznie - 140°). Personel naziemny samolotu ma pod tym względem jeszcze większe możliwości - może obracać przednią goleń Rafale'a M01 o pełne 360°! System sterowania przednią goleńią tego samolotu skonstruowano przy tym w taki sposób, że pełni on zarazem rolę tłumika drgań shimmy podczas startu i lądowania.

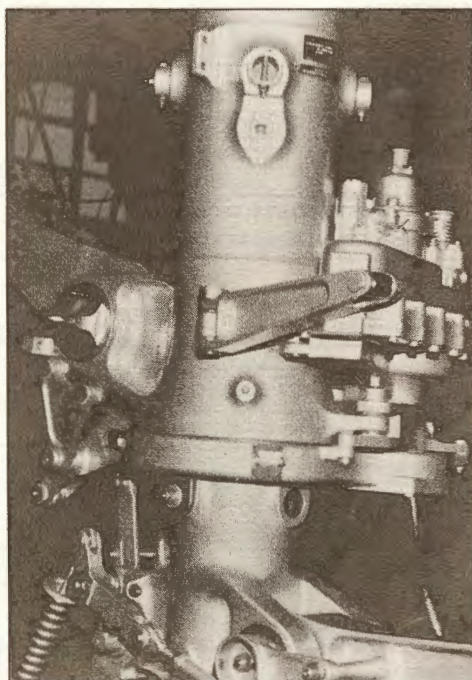
Jest to system hydrauliczny, którego głównym elementem jest silnik hydrauliczny składający się

Jedna z prób podejścia do lądowania Rafale'a A na pokładzie lotniskowca „Foch”

Fot. Dassault Aviation



Powyżej: „łamanie” przedniego podwozia Rafale'a M01, umożliwiające m. in. zmniejszenie jego komory. Poniżej: przednia goleń Rafale'a M01 oraz zbliżenie mechanizmów (drugie zdjęcie wykonano we wcześniejszej fazie montażu)



z dwóch dźwigników o podwójnym działaniu, sprzęgniętych ze szczelnym mechanizmem rozrządu. Dźwigniki te działają na koło korbowe (z dwoma czopami korbowymi), które powoduje obrót rury sterującej ruchami goleń i utrzymuje koła w danym położeniu. Precyzyjnemu utrzymaniu kół w określonym położeniu służy elektrohydrauliczny układ sterowania położenia. Układ ten przyjmuje rozkazy od pilota i porównuje je z rzeczywistym położeniem kół wskazywanym przez czujnik. Zmiana położenia kół następuje wtedy, gdy zaistnieje rozbieżność między wskazaniem czujnika a rozkazem nadanym przez pilota.

Silnik hydrauliczny, mechanizm rozrządu i czujnik położenia kół zintegrowano w jednym podzespołe. Elektryczną część układu sterowania kół stanowi cyfrowy kalkulator, służący także do regulacji hamowania.

Ale jak to zmieścić?

Przednie podwozie pokładowego Rafale'a M01 jest cięższe, a przede wszystkim większe niż podwozia pozostałych samolotów tej rodziny. Aby zmniejszyć jego wymiary po złożeniu, zastosowano układ „łamania” jego górnej części wykonanej ze stopu aluminium i pozbawionej mechanizmów. Mimo to musiano powiększyć komorę przedniego podwozia tego samolotu, a to zmusiło konstruktorów do zmodyfikowania drzwi zamykających tę komorę - muszą one być dodatkowo składane, gdyż ich wymiary po otwarciu byłyby zbyt duże.

Podczas projektowania nowego podwozia do pokładowego Rafale'a M01 konstruktorzy z Messier-Bugatti w Velizy stale współpracowali z konstruktorami samolotu z wytwórni Dassault Aviation. Wykonano wiele komputerowych symulacji startów i lądowań samolotu na pokładzie lotniskowca, poznając i analizując charakterystyki obciążeń wszystkich węzłów. W celu zweryfikowania tych danych przeprowadzono badania zmodyfikowanego podwozia Mirage'a 2000.

Po zakończeniu fabrycznych prób (lądowych) prototypu morskiego Dassault Rafale'a M01, był on przez półtora miesiąca badany w USA, w bazach Lakehurst i Patuxent River, gdzie symulowano starty i lądowania w warunkach jak na pokładzie lotniskowca. Samolot przeszedł pomyślnie te próby i po zakończeniu badań kontynuowanych we Francji oraz powtórnych próbach w USA - w 1994 r. planowane jest rozpoczęcie jego próbnych startów i lądowań na pokładzie francuskiego lotniskowca „Foch”.

Należy dodać, że już w 1987 r. przeprowadzono próby podejścia do lądowania samolotu Rafale A na lotniskowcu.

¹⁾ Obecnie używany samolot pokładowy Marine Francais, Dassault Super Etandard (monografia - „AERO-TL” nr 5/92) ma zaczep do katapulty pod spodem środkowej części kadłuba.

²⁾ Przed startem samolot jest przytrzymywany na pokładzie przez drugi zaczep, hamujący (tzw. hold back).

OSA MAA 1

Mol

Brazylijski pocisk powietrze-powietrze

MAA 1 (Missile Air-Air) Mol jest pociskiem powietrze-powietrze bliskiego zasięgu (ok. 10 km), rozwiniętym przez brazylijską firmę Orbita Sistemas Aeroespaciais (OSA) jako podstawowe uzbrojenie samolotów myśliwsko-bombowych Northrop F-5E Tiger 2 zakupionych przez Brazylijską Armię Powietrzną od USA, oraz jako uzbrojenie do samoobrony włosko-brazylijskich samolotów taktycznych Alenia (Aeritalia)/Embraer AMX. Jest to brazylijskie rozwinięcie amerykańskiego pocisku AIM-9 Sidewinder.

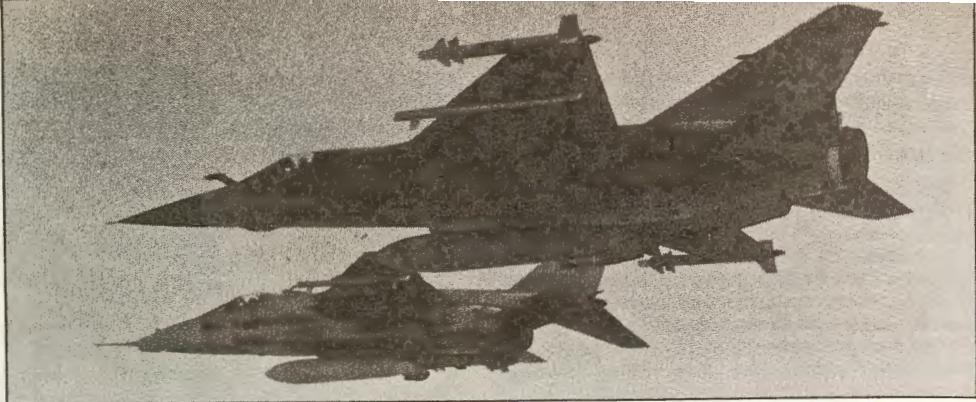
Pocisk jest wyposażony w pasywny system naprowadzania na podczerwień umożliwiającą atakowanie celów powietrznych zarówno z tyłu, jak i z przodu, po nawiązaniu kontaktu wzrokowego z celem przez pilota lub namierzeniu go przez radar pokładowy samolotu. Silnik raketowy na paliwo stałe (30% masy pocisku) zapewnia lot o długości 40 s, w czasie którego pocisk może wykonywać manewry wywołujące przeciążenia do 45 g. Kumulacyjna głowica bojowa (13,3% masy pocisku) jest odpalana przez laserowy zapalnik zbliżeniowy.

Historia pocisku OSA MMA 1 Mol sięga 1975 r. – zaczęto wówczas produkować brazylijską kopię wcześniejszej wersji amerykańskiego Sidewindera – AIM-9B. W 7 lat później firma IAE zaczęła realizować program pocisku Piranha finansowany przez Armię Powietrzną, polegający na rozwinięciu brazylijskiej kopii AIM-9B. Po krótkim czasie zaniechano tego projektu, uznając go za zbyt mało rozwojowy. Firma OSA, która została utworzona w 1986 r. w celu realizacji programu pocisku MMA 1 Mol i jeszcze dwóch pocisków przeciwpancernych dla armii lądowej (MMS 1 Leo i MSA 1) jest w 40% kontrolowana przez znanego brazylijskiego producenta samolotów Embraer. Próby w locie pocisku Mol (balistyczne i odpalania z samolotu) zakończono w 1987 roku.

P.G.

Dane techniczne pocisku MAA 1 Mol

Długość, m	2,82
Średnica korpusu, m	0,15
Masa całkowita, kg	90
Masa paliwa, kg	27
Masa ładunku bojowego, kg	12
Prędkość	Ma > 2
Zasięg, km	> 10
Długość lotu, s	40

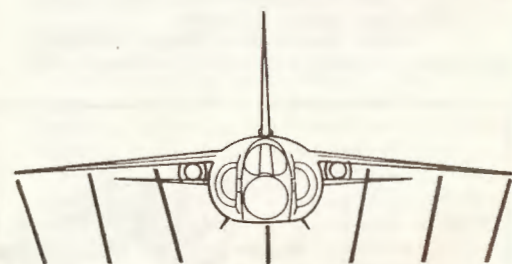


Zdjęcie wykonane nad Zatoką Perską podczas operacji Daguet. Na pierwszym planie – Dassault Mirage F1CR ze zbiornikiem dodatkowym na belce podkadłubowej oraz widocznymi pod lewym skrzydłem (od kadłuba): dwiema bombami 400 kg, zasobnikiem z aparaturą do walki radioelektronicznej oraz pociskiem Matra Magic 2. Na dalszym planie – Sepecat Jaguar

Fot. Dassault Aviation

Uzbrojenie podwieszane

MIRAGE'A F1



ZADANIA POWIETRZE-POWIETRZE					
Pociski dalekiego zasięgu (Super 530)		•		•	
Pociski do bezpośredniej walki powietrznej (Matra Magic; AIM-9 Sidewinder)	•				•
ZADANIA POWIETRZE-ZIEMIA					
Bomby 250 kg		•	•••	•••	•
Bomby 400 kg		•	•	•••	•
Bomby 1000 kg			•	•	
Wyrzutnie niekierowanych pocisków raketowych (po 18 lub 36 pocisków)		•		•	•
Zasobniki z działkami kal. 30 mm			•	•	•
Bomby do niszczenia dróg startowych (Durandal)		•	•	•••	•
Bomby do niszczenia dróg startowych/przeciwpancerne (BAT 100/BAT 120)			••••	••••	
Zasobniki miotające granaty (Belouga)			•	••	•
Uzbrojenie naprowadzane laserowo			•	•	•
Pociski raketowe do niszczenia urządzeń radiolokacyjnych				•	
ZADANIA POWIETRZE-WODA					
Pociski raketowe powietrze-woda			•		•
ZADANIA NOCNE					
Zasobnik FLIR (do obserwacji terenu w podczerwieni)				•	
ZADANIA ROZPOZNAWCZE					
Zasobnik z aparaturą optyczną (2 typów)				•	
Zasobnik z wyposażeniem elektronicznym				•	
Radar do fotografii lotniczej				•	
WALKA RADIOELEKTRONICZNA					
Zabezpieczenie własne (aktywne i pasywne)		•			•
Aktywna aparatura zakłócająca				•	
TRENING					
Bomby treningowe			••••	••••	••••
Cele holowane				•	

Koncepcja nowej wersji znanego samolotu taktycznego pionowego startu i lądowania Harrier (szczegółowa monografia w dziale "Słynne konstrukcje" – zob. „AERO-TL” nr 4/1991) wynika z potrzeby użytkowania przez US Marine Corps samolotów tego typu wyposażonych w radar, do wykonywania zadań w nocy. Program, do którego realizacji dokończono firmę Hughes Aircraft (konstruktor i producent radaru), rozpoczęto w 1988 r. Wkrótce nowym samolotem zainteresowały się Włochy i Hiszpania, które także były użytkownikami poprzednich wersji Harriera (Marynarka Hiszpanii dysponuje od 1975 r. 13 samolotami VA-1/VAE-1 Matador, a od września 1988 r. – dodatkowo 12 samolotami EAV-8B, oznaczonymi VA.2 Matador II, które bazują na pokładzie lotniskowca "Principe de Asturias"; Marynarka Włoch zamówiła w maju 1989 r. 2 TAV-8B, które od sierpnia 1991 r. bazują na pokładzie lotniskowca „Giuseppe Garibaldi”). Obydwa te kraje zdecydowały się dołączyć do realizacji programu i 28 września podpisano trójstronną (amerykańsko-włosko-hiszpańską) umowę o wspólnym dostosowaniu radaru AN/APG-65 do samolotu AV-8B. O pełnej realizacji programu zdecydowało zamówienie US Navy (US Marine Corps) na prototyp i produkcję wg standardu Harrier II Plus – 24 zamówionych poprzednio samolotów bojowych AV-8B (kontrakt podpisano 3 grudnia 1990 r.; jego wartość wynosiła wówczas 181,5 mln USD). W marcu 1992 r. podpisano następną umowę amerykańsko-hiszpańsko-włoską, która tym razem dotyczyła wspólnej produkcji samolotów (ze strony hiszpańskiej w realizacji programu uczestniczy CASA, a z włoskiej – Alenia, dawna Aeritalia; udział obydwu tych firm wynosi po 15%). Marynarka Włoch zamówiła 16 Harrierów II Plus, zaś Marynarka Hiszpanii – 8 oraz modyfikację 11 posiadanych EAV-8B (VA.2 Matador II).

Harrier II Plus to zasadniczo AV-8B z silnikiem Rolls-Royce F402-RR-408 (Pegasus 11-61), jednak wyposażony w wielofunkcyjny dopplerowski radar impulsowy Hughes Aircraft AN/APG-65 w nosowej części kadłuba, w wyniku czego jej długość – a zatem długość całego samolotu – została zwiększona o 0,43 m, zaś kształt części nosowej został nieco zmieniony. Zewnętrznie samolot różni się od AV-8B także i tym, że pod każdym skrzydłem ma 4 (a nie 3) belki do podwieszeń, podobnie jak samoloty dla RAF; czwarta belka służy do podwieszania dodatkowego pocisku powietrze-powietrze (do samoobrony) AIM-9L Sidewinder. Ponadto Harrier II Plus jest już przystosowany do przenoszenia pocisków AMRAAM, AIM-7 Sparrow, Sea Eagle i Harpoon. Masa własna tego samolotu jest o 404 kg (tj. o 6,4%) większa niż AV-8B, przy czym maksymalna masa startowa nie zwiększyła się. Harrier II Plus ma także m.in. ulepszony elektroniczny system zakłócający i FLIR (system śledzenia terenu w podczerwieni) nowego typu. Żywotność samolotu wynosi 6000 h.

Jako prototyp Harriera II Plus posłużył zmodyfikowany AV-8B nr 205 (nr fabr. 164129), który oblatano 22 września 1992 r. Rozpoczęcie dostaw seryjnych samolotów do US Marine Corps planowano na wiosnę 1993 r. (począwszy od samolotu nr 233, nr fabr. 164542), a zakończenie – na styczeń 1994 r. ponadto USMC zamówiły modyfikację do wersji Harrier II Plus 114 posiadanych AV-8B.

Od 1990 r. McDonnell Douglas i British Aerospace prowadzą wspólne prace nad nową wersją Harrier III, o poprawionej aerodynamice, ze skrzydłami o rozpiętości 9,75 m, dłuższym kadłubem i awioniką nowej generacji, podobną do tej, w jaką będzie wyposażony myśliwiec EFA. Harrier III jest przeznaczony do zastąpienia Sea Harrierów w RAF oraz AV-8B w US Marine Corps; jego wprowadzenie do służby jest planowane na lata 2000–2005.

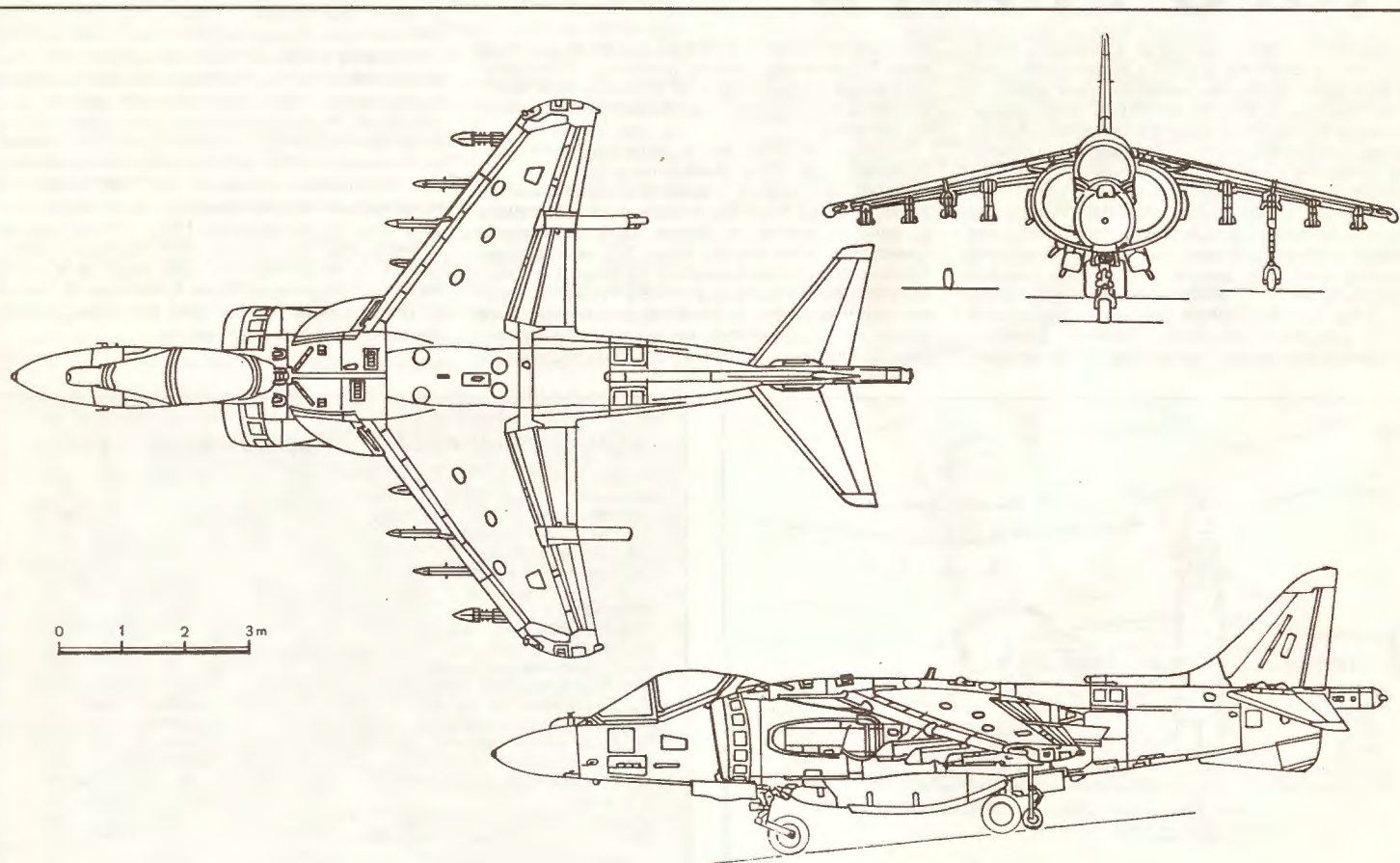
dzenie do służby jest planowane na lata 2000–2005.

KONSTRUKCJA). Samolot pionowego/krótkiego startu i lądowania (V/STOL), do zadań szturmowych w dzień i w nocy oraz rozpoznawczych. Jednomiejscowy, jednosilnikowy górnopłat wolnonośny o konstrukcji metalowo-kompozytowej, z napędem turbodrzutowym o sterowanym wektorze ciągu, wciągany podwoziem w układzie szeregowym oraz pomocniczym podwoziem pod skrzydłami i usterzeniem w układzie klasycznym.

Skrzydła (wzmocnione w porównaniu z wersją GR Mk.3) jednoczęściowe, o konstrukcji wielodźwigarowej, wykonane są z kompozytów (głównie grafitowo-epoksydowych), z krawędziami natarcia i końcówkami ze stopów aluminium; skośne, z ujemnym wzniosem (-12°). Profil nadkrytyczny o grubości 11,5% u nasady i 7,5% na końcówce. Skrzydła są poszerzone u nasady od strony krawędzi natarcia (LERX – Leading-Edge Root Extensions) w celu poprawienia właściwości manewrowych samolotu. Pod każdym skrzydłem są 4 belki do podwieszeń (przykadłubowa o udźwigu 907 kg, do przenoszenia dodatkowego zbiornika; najbardziej oddalona od kadłuba – tylko do pocisków AIM-7 Sidewinder). W połowie rozpiętości każdego skrzydła znajduje się gondola podwozia pomocniczego, wystająca poza obrys, za krawędzią spływu. W końcówkach skrzydeł znajdują się dysze sterujące układem napędowym, używane podczas manewrów pionowego wznoszenia i zawisu. Lotki oraz jednoszczelinowe klapy wspomagane spoilerami na górnej powierzchni, są wykonane z kompozytów.

Kadłub o konstrukcji półkorupowej; część przednia wykonana z kompozytów, a część środkowa i tylna – ze stopów aluminium. Pokrycie przedniej i tylnej części spodu kadłuba wykonano jako osłony ciepłochronne z tytanu, podobnie jak górną powierzchnię przed wiatrochronem. W części nosowej, pod osłoną z kompozytu, znajduje się radar AN/APG-65. Kabina pilota jest ciśnieniowana, ogrzewana i klimatyzowana, wyposażona w katapultowany fotel UPC/Stencel klasy ze-

Harrier II Plus



ro-zero; wiatrochron odladzany elektrycznie. W części kadłuba za kabiną pilota mieści się dwuprzepływowy silnik z przekręcanymi dyszami głównymi rozmieszczonymi symetrycznie po bokach środkowej części kadłuba; chwytły powietrza do silnika znajdują się również po bokach kadłuba, tuż za kabiną. Pod spodem przedniej części kadłuba oraz w specjalnej końcówce z tyłu znajdują się małe dysze sterujące, używane podczas pionowego wznoszenia i zawisu (podobnie jak dysze na końcach skrzydeł). Pod środkową częścią kadłuba są zaczepy o udźwigu 454 kg do podwieszania zasobnika z działkami lub aparaturą FLIR. Za komorą podwozia głównego jest płytowy hamulec aerodynamiczny.

Usterzenie w układzie klasycznym, skośne. Usterzenie poziome płytowe o konstrukcji kompozytowej z wyjątkiem krawędzi natarcia i końcówek, które są wykonane ze stopów aluminium. Statecznik pionowy ze stopów aluminium, ster kierunku – z kompozytów.

Układ sterowania lotkami i usterzeniem wysokości hydrauliczny, usterzeniem kierunku – mechaniczny. Sterowanie podczas zawisu, pionowego wznoszenia oraz przy bardzo małych prędkościach (nie zapewniających skuteczności sterów aerodynamicznych) umożliwia włączający się automatycznie system sterowania za pomocą dysz na końcach skrzydeł i kadłuba.

Podwozie szeregowe, wciągane hydraulicznie z awaryjnym systemem czerpiącym energię z butli ze sprężonym azotem. Goleń główna, z dwoma kołami o wymiarach 26,0 x 7,75-13, jest wciągana ku tyłowi do komory w środkowej części kadłuba. Sterowana goleń przednia, z jednym kołem o wymiarach 26,0 x 8,75-11, jest wciągana ku przodowi do komory kadłubowej pod kabiną pilota. Stabilizację na ziemi zapewniają samolotowi dwie pomocnicze golenie podskrzydłowe z pojedyn-

czymi kółkami o wymiarach 13,5x6,00-4, wciągane do gondoli, przy czym kółka pozostają na zewnątrz. Goleń główna i golenie pomocnicze są teleskopowe i mają amortyzację olejowo-gazową; goleń przednia z amortyzowanym wahaczem wleczonym.

Wyposażenie jak w AV-8B; dodatkowo wielofunkcyjny dopplerowski radar impulsowy Hughes Aircraft AN/APG-65 oraz odbiornik FLIR AN/ARR-51.

Instalacje. Hydrauliczna – podwójna; pierwszy układ o wydajności 43 l/min, drugi – 26,5 l/min. P n e u m a t y c z n a – zbiornik azotu o ciśnieniu 270,8–541,5 kPa. E l e k t r y c z n a – V S C F (Variable Speed Constant Frequency) Westinghouse. P a l i w o w a – zbiorniki skrzydłowe i kadłubowy o łącznej pojemności 4319 l. Rozrusznik/pomocnicza jednostka napędowa (APU) Lucas Mk.4.

Napęd. Dwuprzepływowy silnik turboodrzutowy Rolls-Royce F402-RR-408 (Pegasus 11-61) o ciągu 105,87 kN (10 796 kg). Powietrze sprężane przez wentylator jest częściowo odprowadzane dalej do silnika, a częściowo do przedniej pary dysz i do dysz sterujących. Gazy wylotowe zza turbiny są kierowane do tylnej pary dysz. Wszystkie dysze są obracane, w sposób zsynchronizowany, o kąt od 0° do 98°. Silnik jest sterowany za pośrednictwem cyfrowego, hiperstatycznego systemu DECS (Digital Engine Control System) specjalnie opracowanego do tego silnika.

Uzbrojenie. Oprócz uzbrojenia przenoszonego przez samoloty wersji AV-8B, Harrier II Plus może przenosić dodatkowo pociski AMRAAM, AIM-7 Sparrow i przeciwokrętowe Sea Eagle oraz Harpoon.

^{*)} Szczegółowy opis konstrukcji samolotu Harrier GR Mk.3 oraz plany samolotu AV-8B opublikowaliśmy w „AERO-TL” nr 4/1991.

DANE TECHNICZNE I OSIĄGI

Rozpiętość, m	9,25
Powierzchnia skrzydeł (z napływami LERX), m ²	22,61
Wydłużenie skrzydła	4,0
Długość, m	14,55
Wysokość, m	3,55
Rozpiętość usterzenia, m	4,24
Rozstaw podwozia pomocniczego, m	5,18
Masa własna, kg	6740
Masa startowa maks., kg	14 061
Prędkość maks. n.p.m.,	Ma=0,87
Prędkość maks.	Ma=0,98
Promień działania (z 2 pociskami Harpoon, 2 pociskami Sidewinder i 2 zbiornikami dodatkowymi po 1136 l), km	1128

Aero Ae270

W czeskich (wówczas czecho-słowackich) zakładach Aero Vodochody w 1989 r. zaczęto realizować program jednosilnikowego samolotu klasy utility, do której należą m.in. kanadyjski DHC-3 Otter i produkowany w Mielcu An-2. Samolot, oznaczony Ae270, zaprojektowano jako dolnopłat o całkowicie metalowej konstrukcji z napędem turbinowym, o pojemności maks. 9 miejsc pasażerskich lub 1200 kg ładunku. Podstawową wersją będzie Ae270U (Utility) ze stałym podwoziem, przystosowany do operowania z lotnisk gruntowych, wyposażony w uproszczoną awionikę produkcji czeskiej i napędzany czeskim silnikiem turbinowym M601E. Drugą proponowaną wersją ma być Ae270MP (Mixed) z ciśnieniową kabiną pasażersko-towarową, awioniką produkcji zachodniej, wciąganiem podwoziem i kanadyjskim

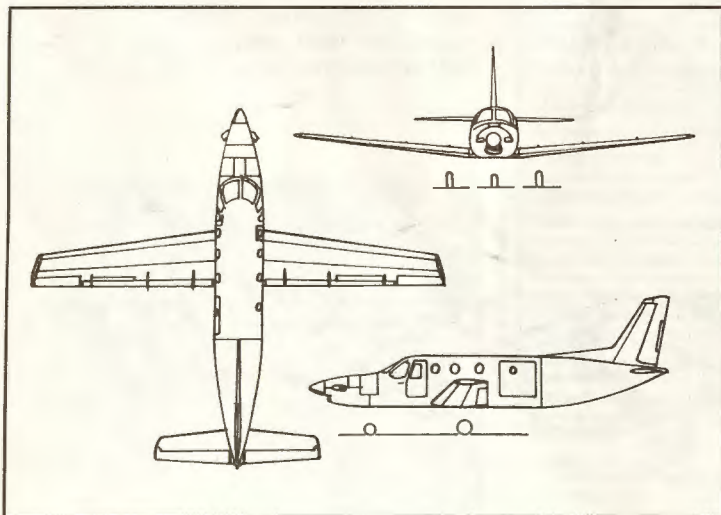
silnikiem turbinowym PT6A-42 (od niego pochodzi litera P w oznaczeniu wersji samolotu). W przyszłości planuje się rozwinięcie m. in. wersji Ae270UP, podobnej do U, ale z silnikiem kanadyjskim i zachodnią awioniką.

Prototyp Ae270M jest w końcowej fazie konstruowania; oblot jest planowany w br.

Ae270 jest całkowicie metalowym wolnonośnym dolnopłatem o konstrukcji półskorupowej. Skrzydła są dwudźwigarowe ze skośną krawędzią natarcia i prostą krawędzią spływu, które 70% zajmują kłapy Fowlera. W skrzydłach znajdują się integralne zbiorniki paliwowe o łącznej pojemności 1200 l. W przedniej części kadłuba, za silnikiem, jest dwuosobowa kabina załogi (przewiduje się certyfikowanie samolotu z załogą jednoosobową), do której wchodzi się

przez osobne drzwi z lewej strony. Za nią znajduje się kabina pasażersko-ładunkowa z wejściem przez – drzwi o wymiarach 1,25 x 1,25 m z lewej strony, w tylnej części kadłuba. Wyjście awaryjne oraz drzwi do bagażnika znajdują się po prawej stronie kadłuba. **Usterzenie** jest w układzie klasycznym; stery mają aerodynamiczne odciążenie rogowe. **Podwozie** jest trzypunktowe z przednim podparciem; golenie – jednokołowe. Pneumatyczna instalacja przeciwoblodzeniowa na krawędziach natarcia skrzydeł i usterzenia w wersji Ae270U tylko na specjalne zamówienie oraz standardowo w wersji Ae270MP, gdzie odladane będą także elektrycznie łopaty śmigła, wlot powietrza do silnika, rurka Pitota i szyby. **Napęd** w wersji Ae270U stanowi silnik turbinowy Walter M601E o mocy 580 kW (789 KM), a w wersji Ae270MP – turbinowy Pratt & Whitney of Canada PT6A-42 o mocy 625 kW (850 KM). Śmigło stało-obrotowe z odwracaniem ciągu.

P.G.



DANE TECHNICZNE I OBLICZENIOWE OSIĄGI

Rozpiętość, m	13,80
Długość, m	12,19
Wysokość, m	4,79
Powierzchnia skrzydeł, m ²	21,00
Kabina: długość, m	4,10
szerość, m	1,48
wysokość, m	1,37
Masa własna, kg	1655
Masa użyteczna maks., kg	1200
Masa paliwa maks., kg	900
Masa startowa maks., kg	3300
Masa do lądowania maks., kg	3135
Osiągi (obliczeniowe)	Ae270U Ae270MP
Prędkość przelotowa maks., km/h	360 425
Prędkość przeciągnięcia (z kłapami), km/h	110 110
Pułap praktyczny, m	8200 9700
Wznoszenie (n.p.m.), m/s	8,2 10,3
Rozbieg, m	250 240
Długość startu do wysokości 15 m, m	420 400
Zasięg (z 45 min rezerwy; wysokość lotu 1500 m), km	2000

94. (Samoczynne) ustawianie pod wiatr; efekt chorągiewki; samoczynne wyostrzenie; statyczna stateczność kierunkowa

Ang.: weathercocking (effect); weathervane stability
Niem.: Windfahnenstabilität (f), Windfahneneffekt (m)
Fr.: effet (m) de girouette (du vent); stabilité (f) (de) girouette, stabilité (f) en girouette
Ros.: флюгерный эффект; (самостоятельное) устанавливание по ветру; путевая статическая устойчивость, флюгерная устойчивость

Zdolność samolotu do samoczynnego ustawiania się płaszczyzną symetrii zgodnie z kierunkiem ruchu względem powietrza. Jest to normalna właściwość samolotu statecznego kierunkowo. Przy wystąpieniu ślizgu bocznego, a więc niesymetrycznego opływu, odchylonego od płaszczyzny symetrii o kąt ślizgu (patrz 89. Ślizg, „AERO-TL” nr 12/92), pojawia się wypadkowa siła boczna na usterzeniu pionowym i na kadłubie. Siła ta normalnie wypada daleko za środkiem masy samolotu i wytwarza moment działający w stronę zmniejszenia kąta ślizgu. Jeżeli ślizg wystąpił jako nieznaczne i krótkotrwałe zakłócenie w locie bez przechylenia, samolot zasadniczo powinien go wyrównać bez zmiany przechylenia ewentualnie po tłumionym wahnięciu. Jednak przy ślizgu również skrzydła opływane są niesymetrycznie i, na statecznym samolocie, wytwarzają moment przechylający w stronę przeciwną do ślizgu. Dlatego też przy zakłóceniu lotu w postaci przechylenia, samolot wprawdzie zaczyna zakręcać w stronę opuszczonego skrzydła, ale też dzięki działaniu skrzydła podnosi się z przechylenia – w przeciwnym przypadku usterzenie wymuszałoby opadanie po spirali, zacieśniającej się i coraz bardziej stromej (tzw. stateczność spiralna). Zbyt małe usterzenie pionowe może spowodować drugą skrajność – nietłumione wahania sprzężone odchylające i przechylające, czyli tzw. niestateczność holendrowania. Zatem w locie nie można oddzielić stateczności kierunkowej od stateczności poprzecznej – występują razem jako **stateczności boczna**. Efekt chorągiewki „w czystej postaci” występuje tylko podczas ruchu po ziemi lub, w przypadku wodnosamolotu, po wodzie.

Dopóki ruch samolotu względem powietrza jest dość szybki, aby zapewnić skuteczność sterów i lotek, pilot decyduje o kącie ślizgu – może go skasować, jeżeli jest wynikiem podmuchu, lub wykorzystać np. do usunięcia znoszenia przez wiatr boczny z kierunku drogi startowej przed przyziemieniem. Jednak przy kołowaniu z małą prędkością decydujący staje się wpływ wiatru, który stara się obrócić samolot jak chorągiewkę wiatrowskazu – nosem do wiatru, co może oznaczać zarzucenie (patrz 11 – „TLiA” nr 4/89). Sytuacja jednak zmienia się dodatkowo w porównaniu z lotem. Środkiem, wokół którego samolot chce się obrócić, nie jest środek masy, lecz punkt przyłożenia wypadkowej siły bocznej wytwarzanej przez koła podwozia; jego położenie zależy od układu i konstrukcji podwozia. Podwozie z kołem tylnym samonastawnym chce obrócić się względem kół głównych, leżących przed środkiem masy samolotu, a więc ramię „chorągiewki” jest duże; można je jednak znacznie zmniejszyć, jeżeli koło tylne jest blokowane w położeniu neutralnym lub gdy jest sterowane. Samolot z kołem przednim, nawet samonastawnym, z reguły lepiej sobie radzi z bocznym wiatrem, gdyż koła główne wypadają za środkiem masy i ramię „chorągiewki” jest mniejsze. Pilot, który chce kołować po wybranej drodze, walczy z wiatrem za pomocą sterowanego koła (jeżeli mechanizm sterowania jest zabudowany) i przez niesymetryczne używanie hamulców kół. Jeżeli lotki jeszcze zachowały skuteczność, może pomóc ich wychylenie w stronę **zamierzonego zakrętu** – koło bardziej dociskane do nawierzchni wytwarza większy opór toczenia. Wiadomo jednak, że każdy samolot ma, jako jedno z ograniczeń użytkowania, ustaloną prędkość dopuszczalną wiatru bocznego (niezależnie od tylnego), przy której dozwolone jest latanie, a przynajmniej kołowanie. Zwykle jest to wielkość zbliżona do 20% prędkości przeciągnięcia.

Efekt chorągiewki działa jeszcze dobitniej w przypadku wodnosamolotu. Tu nie ma mowy o pomaganiu sobie hamulcami. Można natomiast wykorzystać zmianę kąta przegłębienia (tj. kąta natarcia dna względem powierzchni wody), dodając gazu i zadzierając dziób samolotu. Wtedy, wskutek zanurzenia rufy, siła boczna na kadłubie czy pływakach przemieszcza się do tyłu, natomiast zanurzony dziób stanowi dodatkową powierzchnię boczną z przodu, co zmniejsza aerodynamiczny moment odchylający wytwarzany przez wiatr. Oczywiście – gdy silnik nie pracuje, wodnosamolot ustawia się dziobem pod wiatr (i ewentualny prąd) dryfując do tyłu.

95. Fala górską, („fala halniakowa”) – termin nieprawidłowy

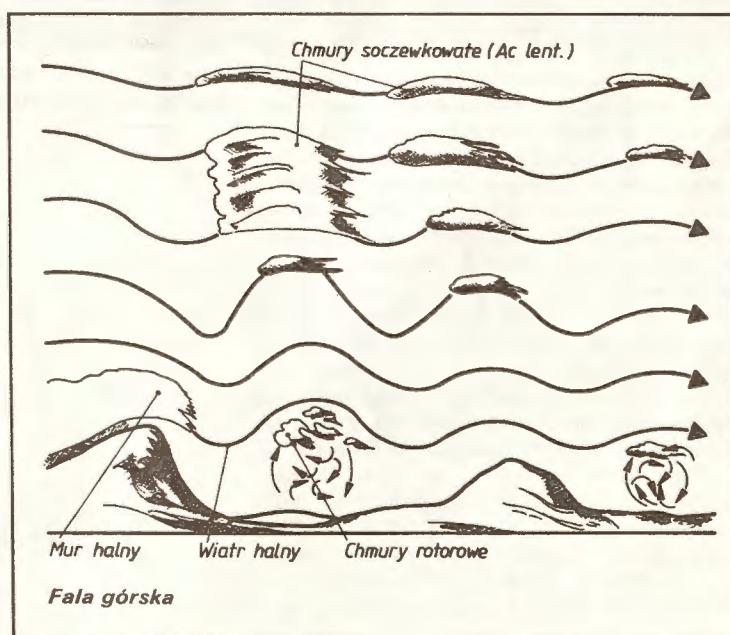
Ang.: mountain wave, foehn lee wave
Niem.: Leewelle (f)
Fr.: onde (f) aérienne, onde atmosphérique
Ros.: горная волна

Falowy ruch w atmosferze wywołany szybkim i równomiernym przepływem wiatru nad grzbietem górskim. Gdy opływany łańcuch górski jest dostatecznie długi i prędkość wiatru przekracza 10 m/s, strumień powietrza wznosząc się wzdłuż stoku nawietrznego i opadając po stronie zawietrznej zakłóca również wyższe warstwy powietrza. Żeby powstał ruch falowy, te wyższe warstwy muszą być w stanie równowagi trwałej – tylko wtedy po zakłóceniu zechcą powracać ku poziomowi początkowemu, wykonując wiele wahnięć aż do uspokojenia w pewnej odległości za zakłóceniem. Równowaga trwała występuje w przypadku, gdy istnieją warstwy zerowego lub dodatniego gradientu temperatury względem wysokości (patrz 88. Gradient, „AERO-TL” nr 11/92), czyli izotermiczne i inwersyjne. Taki ruch falowy może utrzymywać się przez dłuższy czas, gdy duża masa ciepłego i wilgotnego powietrza przewala się przez góry – jak w przypadku **wiatru halnego** (uwaga: nieprawidłowo „halniak”). Przy rozbudowanej fali górskiej zakłócenia sięgają do dziewięciu, a nawet do kilkunastu kilometrów wysokości. Długość fali rośnie z prędkością wiatru i jego gradientem względem wysokości i może wynosić od kilku do kilkudziesięciu kilometrów; im wyżej, tym amplituda wahań, a więc i prędkości pionowe są mniejsze. Przy odpowiednich warunkach wilgotności i poziomie kondensacji na poszczególnych wierzchołkach fal tworzą się soczewkowate chmury stojące (*altocumulus lenticularis*), nieraz w kilku piętrach jedna nad drugą. Utrzymaniu się fali górskiej sprzyja drugi, nawet niższy grzbiet górski na zawietrznej pierwszego, jednak w odległości zbliżonej do aktualnej długości fali lub jej wielokrotności. Oprócz układu fal powyżej grzbietu gór, na mniejszych wysokościach, pod grzbietami fal powstają czasem tzw. **rotory**, czyli silne wiry o osi poziomej, równoległe do grzbietu. Rotory mogą uwidaczniać się przez występowanie ułożonych cylindrycznie **chmur rotorych** w ich górnych partiach.

Falę górską można wykorzystywać w szybownictwie do osiągania znacznych wysokości; wprawdzie wznoszenie w górnych warstwach może być niewielkie, ale trwałe, dopóki utrzymuje się fala. Natomiast dotarcie do przestrzeni spokojniejszej wznoszenia może być utrudnione przez rotory i ich skrajnie silną turbulencję utrzymującą się nad doliną. Fala występuje dość przypadkowo, oczywiście zależnie od terenu i aktualnej pogody, jednak częściej w chłodniejszej porze roku, gdy termika jest słaba. Duże wysokości uzyskiwane na fali pozwalają czasem dotrzeć do obszaru objętego **prądem strumieniowym** (patrz 47, „AERO-TL” nr 2/91) i użyć go do wykonania dalekiego przelotu.

W przeciwieństwie do szybowników, którzy wykorzystują falę górską do celów sportowych, fala stojąca na trasie przelotu samolotu, zwłaszcza szybkiego, to potencjalne zagrożenie. Oprócz bezpośredniego obciążenia turbulencją przy szybkim przelocie przez obszary przenoszenia i opadania – przy krótkiej fali i szybkim samolocie wręcz niebezpiecznego dla wytrzymałości konstrukcji, zagrożenie pochodzi ze znacznych nieraz i szybkich zmian temperatury i ciśnienia powietrza na trasie przelotu; zakłócenia te odbijają się na wskazaniach przyrządów ciśnieniowych, a więc prędkościomierza i wysokościomierza. Dlatego przelot pod wiatr czy z wiatrem w poprzek łańcucha górskiego w warunkach sprzyjających fali górskiej powinien odbywać się z dużym zapasem wysokości, zwłaszcza gdy grzbiet jest ukryty w chmurach tzw. **mur halnego**, w którym na zawietrznej są silne prądy zstępujące.

K.D.



Słowo „odległe” nie jest dość mocnym określeniem położenia Mauritiusu na południowym Oceanie Indyjskim. Durban (RPA) leży w odległości 2880 km na zachód, a australijskie Perth – 5916 km na wschód. Republika Mauritius ma nieco ponad milion mieszkańców, a jej najbliższymi sąsiadami są jeszcze mniejsze wyspy: Rodrigues – 604 km na wschód i Reunion – 230 km na południowy zachód.

AIR MAURITIUS

ALFRED PRICE
tłum. Wojtek Matusiak

Biorąc pod uwagę tak małą liczbę ludności i tak wielkie odległości do najbliższych zagranicznych klientów można zastanawiać się, jak liniami Air Mauritius udaje się przetrwać. Ich jedynym sprzymierzeńcem w tym skomercjalizowanym świecie jest klimat i piękno samego Mauritiusu oraz gościnność mieszkańców wyspy. Nie bez powodu Mauritius nazywa się „Perłą Oceanu Indyjskiego”. Dzięki rozwojowi dalekodystansowych podróży lotniczych wyspa szybko stała się popularnym celem dla turystów dysponujących pieniędzmi i pragnących zobaczyć coś nowego.

Linie Air Mauritius powstały w czerwcu 1967 r., 9 miesięcy przedtem, zanim wyspa zmieniła swój status z kolonii brytyjskiej na niepodległe państwo, członka Brytyjskiej Wspólnoty Narodów. Choć mieszkańcy wyspy cieszyli się perspektywą nadchodzącej niepodległości, to spoglądając dalej w przyszłość widzieli już chmury gromadzące się na horyzoncie. Sir Harry Tirvengadam, ówczesny Główny Sekretarz w Ministerstwie Komunikacji, który miał pod swoją pieczę problemy lotnictwa, w radzie nadzorczej nowej spółki reprezentował 51% udziałów należących do państwa. „Przyszłość wyglądała niewesoło – wspominał. – Byliśmy gospodarzami monokulturową. Naszym najważniejszym towarem eksportowym był cukier i na tym wszyscy się opierali. Ale ceny światowe spadały, a Wielka Brytania – nasz główny odbiorca, kupujący gwarantowany kontyngent rocznie po gwarantowanych cenach – miała wstąpić do EWG. Byliśmy oddaleni od naszych głównych partnerów handlowych, a statki pasażerskie nie docierały już do nas, bo ten rodzaj transportu stał się zbyt drogi. Na wyspy zawijały tylko nieliczne statki handlowe”.

Oczywistym rozwiązaniem dla mieszkańców wyspy było uruchomienie własnych linii, które utrzymywałyby połączenia lotnicze z innymi krajami. I taki był długofalowy cel Air Mauritius. Rząd wyspy postawił przed firmą cztery zadania. Pierwszym zadaniem było stworzenie połączeń lotniczych z zagranicą w celu ograniczenia, a w miarę możliwości zakończenia, izolacji Mauritiusu. Drugim zadaniem była pomoc w rozbudowie niewielkiego, ale rosnącego ruchu turystycznego, a trzecim – wspieranie niewielkiego, ale rosnącego przemysłu wyspy przez zapewnienie środków transportu gotowych wyrobów na rynki zagraniczne. Czwarte zadanie polegało na tym, żeby – osiągnąwszy trzy pierwsze – linie lotnicze utrzymywały się same finansowo i nie stanowiły obciążenia dla budżetu.

Ale zanim nowa firma mogła zacząć myśleć o stawaniu w szranki z międzynarodową konkurencją, musiała najpierw przejść przez okres trudnych początków i nauki. Zaczęło się od najprostszych spraw. Firma liczyła sobie niemal rok, kiedy w maju 1968 r. rozpoczęła świadczenie usług. Początkowo jej rola ograniczała się do

sprzedaży biletów, obsługi bagażu i innych usług dla pasażerów przylatujących i odlatujących z Mauritiusu samolotami innych przewoźników.

Prawdę mówiąc, przez pierwsze 5 lat istnienia linie Air Mauritius pozostawały „ptakiem nielotem”, a charakterystyczny znak firmy nie zdobył żadnego samolotu. Dopiero w 1972 r. Air Mauritius rozpoczęły własne loty, na razie na niewielką skalę. Pierwszym samolotem noszącym ciekawe czerwono-białe malowanie był mały sześciomiejscowy dwusilnikowy, śmigłowy Piper Navajo wydzierżawiony od Air Madagascar. We wrześniu 1972 r. Navajo zainaugurował regularne loty między Mauritiusem a wyspą Rodrigues.

Nabrawszy apetytu na połączenia lotnicze, firma z determinacją ruszyła naprzód. Nieco ponad rok po rozpoczęciu lotów Navajo, w listopadzie 1973 r. Air Mauritius odważyła się na wejście do „Dużej Ligi” połączeń lotniczych inaugurując cotygodniowe połączenie Mauritiusu z Londynem samolotem Vickers VC 10 wydzierżawionym z British Overseas Airways. Niebawem rozpoczęto podobne loty wspólnie z Air France na trasie do Paryża i z Air India – do Bombaju. Jednak samoloty te latały w barwach właścicieli i z ich załogami. Ruch na trasie na Rodrigues rósł stopniowo i szybko możliwości małego Pipera Navajo okazały się niewystarczające. W lutym 1975 r. linie Air Mauritius zakupiły 16-miejscowego de Havilland Twin Ottera i zwróciły Navajo właścicielowi. Wkrótce uruchomiono nowe połączenie z Reunion.

W czerwcu 1976 r. Air Mauritius miały już ugruntowaną pozycję w transporcie lotniczym – realizowały cotygodniowy lot rejsowy na Super VC 10 do Londynu przez Nairobi, 9 lotów Twin Otterem na Reunion i 2 na Rodrigues.

W październiku 1977 r. linie Air Mauritius wymieniły Super VC 10 na Boeinga 707 wydzier-

żawionego od British Airtours na połączenia z Europą. W 1979 r. linie zakupiły też drugiego Twin Ottera do lotów na sąsiednie wyspy.

W listopadzie 1981 r. Air Mauritius rozpoczęły wspólne loty na trasach łączących wyspę z Madagaskarem, Kenią i Reunion używając Boeinga 737 wydzierżawionego od Air Madagascar. W ciągu następnych 2 lat linie wzięły w leasing dwa Boeingi 707, które używano na trasach dalekodystansowych.

Kolejny duży krok naprzód wykonano w listopadzie 1984 r., kiedy wydzierżawiono pierwszy samolot szerokokadłubowy – Boeing 747SP – od South African Airways. Ten samolot pozwolił uruchomić pierwsze połączenia non-stop z Europą – z Paryżem, Rzymem i Zurichem. W następnym roku zainaugurowano loty Boeingiem 707 do Singapuru.

Rok 1988 to kolejny wielki skok Air Mauritius. Na początku roku wydzierżawiono drugiego Boeinga 747SP od South African Airways, aby umożliwić zwiększone przewozy na trasach do Europy.

Niebawem linie odebrały 2 Boeingi 767-200ER, a przylot pierwszego z nich – „City of Port Louis” – zwrócił uwagę prasy światowej. 17 kwietnia samolot ten przeleciał non-stop z Halifax na Nowej Szkocji do Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Sir Seewoosagura Ramgoolama w czasie 16 h 27 min, ustanawiając rekord świata odległości przelotu dwusilnikowego samolotu pasażerskiego (14 044 km). Po przybyciu Boeingów 767 linie pozbyły się ostatniego Boeinga 707. Później nabyły nowego ATR 42-48-miejscowy, dwusilnikowy samolot turbośmigłowy, mający zastąpić jeden z Twin Otterów w lotach między wyspami. Na początku 1989 r. flota Air Mauritius składała się z 2 Boeingów 747, 2 Boeingów 767, 1 ATR 42 i 1 Twin Ottera.

W 1989 r. uruchomiono połączenie do Hong Kongu, a w następnym roku – do Australii.

W 1992 r., kiedy linie świętowały 25 rocznicę powstania, ich flota obejmowała już 3 Boeingi 747 i czwarty wydzierżawiony czasowo, 2 Boeingi 767, 2 ATR 42 i 2 śmigłowce Bell Jet Ranger.

Obecnie firma zamierza złożyć zamówienie na nowoczesny samolot dalekiego zasięgu, który zastąpi wielkie Boeingi, co pozwoli utrzymać konkurencyjność po 2000 r. Lotnictwo przekształciło gospodarkę Mauritiusu, a linie Air Mauritius odegrały w tym znaczną rolę. Linie są wydajną i nowoczesną firmą i obsługują kilka z najdłuższych na świecie połączeń lotniczych non-stop. Nic nie może zmienić faktu, że Mauritius leży w jednym z najbardziej odosobnionych miejsc na Ziemi, ale dzięki nowoczesnej technice jego izolacja należy już do przeszłości.

AKTUALNY WYKAZ SAMOLOTÓW UŻYWANYCH PRZEZ AIR MAURITIUS

BOEING 747SP

3B-NAG "Chateau De Reduit"

w 1984 r. wydzierżawiony od South African Airways

3B-NAJ "Chateau Mon Plaisir"

już, przyjęty w 1988 r.

3B-NAQ "Chateau Benares"

w czerwcu 1990 r., wydzierżawiony od Aerolineas Argentinas

BOEING 767-200ER

3B-NAK "City of Curepipe"

zakupiony nowy w kwietniu 1988 r.

3B-NAL "City of Port Louis"

już.

ATR 42

3B-NAH "Agalega"

zakupiony nowy w grudniu 1988 r.

3B-NAP "Port Mathurin"

zakupiony nowy w październiku 1990 r.

BELL MODEL 206B JET RANGER II

3B-NZA i 3B-NZC

zakupione nowe w 1985 r.



Boeing 747SP Air Mauritius podczas podejścia do lądowania w Międzynarodowym Porcie Lotniczym im. Sir Seewoosagura Ramgoolama

► Na pierwszym planie Boeing 767-200ER 3B-NAL "City of Port Louis", który przeleciał non-stop z Halifax na Nowej Szkocji do Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Sir Seewoosagura Ramgoolama na wyspie Mauritius w czasie 16 godz 27 min ustanawiając rekord świata dla dwusilnikowego samolotu pasażerskiego - 14 044 km



◀ Oprócz samolotów linie Air Mauritius użytkują obecnie 2 Jet Rangery - jedyne śmigłowce na wyspie - do opryskiwania pół trzciny cukrowej oraz jako taksówki powietrzne
▼ ATR-42 3B-NAH "Agalega" przed budynkiem terminalu MPL im. Sir Seewoosagura Ramgoolama
Fot. Jane Price



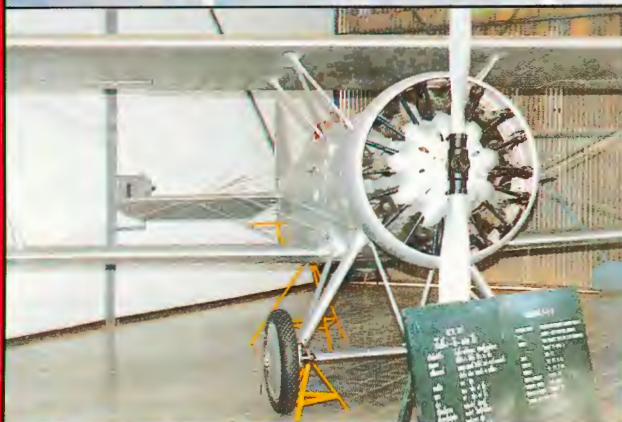
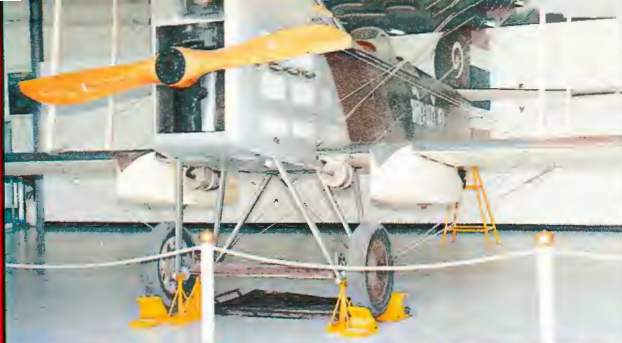
Tajlandzkie muzeum

PIOTR TARAS

24 km od znajdującego się w Bangkoku Pomnika Zwycięstwa, w kierunku Rang Sit, na terenie bazy Don Muang w pobliżu Dowództwa i Akademii Sił Powietrznych, znajduje się Muzeum Tajlandzkich Sił Powietrznych. Założono je na mocy edyktu królewskiego w 1952 r. z zadaniem zbierania i przechowywania wszelkich pamiątek, głównie sprzętu, związanych z historią tajlandzkiego lotnictwa. Początkowo mieściło się ono w jednym z hangarów w zachodniej części bazy. Dla publiczności otwarto je dopiero 27 maja 1959 r. W 1968 r. zbudowano nową siedzibę, w której muzeum znajduje się do dzisiaj. Ponownie otwarto je 24 stycznia 1969 r.

Przy wejściu znajduje się wykonana w skali 1/1 makietka pierwszego samolotu lotnictwa tajlandzkiego – Nieuporta z 1913 r. Muzeum zajmuje dwa budynki wystawowe, w których samoloty i śmigłowce są bardzo dobrze wyeksponowane. Opisy są w języku tajskim i angielskim. Część sprzętu – głównie nowoczesnego – znajduje się na wolnym powietrzu. Najstarsze samoloty, zwłaszcza z lat dwudziestych – to bardzo dokładnie wykonane kopie, m.in. latająca makietka Brégueta XIV w skali 3/4. Maszyny nowsze to oryginały, zachowane w doskonałym stanie. Najcenniejsze z nich to Hawk III i V.93S Corsair – są to jedyne zachowane na świecie egzemplarze tych samolotów. Jedynym eksponatem nie noszącym trójkolorowej kokardy jest A-1H Skyraider w barwach USAF – reminiscencja wojny wietnamskiej. Muzeum dysponuje także bogatym zbiorem archiwaliów, w tym zdjęć.

Muzeum jest otwarte od poniedziałku do piątku i w pierwszy weekend miesiąca w godz. 9.00-16.00.

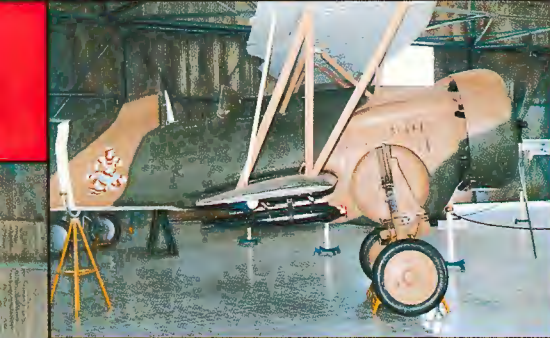


▲ Jedyne zachowane na świecie V.93S Corsair
 ▲ Makietka Brégueta XIV w skali 3/4
 ▲ Boeing P-12E



▲ Curtiss Hawk 75N używany przez Tajlandzkie Siły Powietrzne w latach 1939-1949
 ▲ Malo znany łącznikowy Helio U-10B Courier
 ▼ Myśliwiec F-86F Sabre





◀, ▲ Jedyny zachowany na świecie egzemplarz Hawka III
▼ F8F-1D Bearcat



**LISTA EKSPONATÓW
TAJLANDZKIEGO
MUZEUM LOTNICZEGO**

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| Boeing P-12E | Stinson L-5 |
| V.93S Corsair | Tiger Moth |
| Hawk III | Beechcraft C-45 |
| Hawk 75N | Helio U-10B Courier |
| Fairchild 24J | Grumman Widgeon |
| Tachikawa Ki-36 | C-123B Provider |
| Spitfire FR XIV | F-84G Thunderjet |
| Firefly | F-86F Sabre |
| SB2C Helldiver | F-86L Sabre |
| F8F Bearcat | A-1H Skyraider |
| T-6 Texan | Sikorsky S-5A |
| T-6G Texan | Sikorsky S-51 |
| T-28D Trojan | Sikorsky S-55 |
| Chipmunk | Bell OH-13 |
| Piper L-4 | Hiller UH-12B |
| Beach Bonanza | Kaman HH-43B Huskie |
| | Makiety |
| Nieuport | Avro 504N |
| Monoplane | Heinkel H-43 |
| Bréguet XIV | Bulldog Mk. II |
| Nieuport 23 M ² | Ki-30 |
| Nieuport 11 | Rearwind Deluxe |
| Spad VII | Piper Cub |
| NiD 29 | Percival Prince |
| Boripatr | Ki-43-II Oscar |



◀ F-86 Sabre
▶ Reminiscencja wojny w Wietnamie
– AH-1 Skyraider US Air Force
▼ F-84G Thunderjet
Wszystkie zdjęcia: Graham Napper



Mi-24D

8. Eskadry Szturmowej

49. PŚB



8 Eskadra Szturmowa wchodzi w skład 49. Pułku Śmigłowców Bojowych w Pruszczu Gdańskim i ma na wyposażeniu śmigłowce szturmowe Mi-24D. Pierwszy klucz tej eskadry ma godło z żółtą obwódką (na zdjęciu), a godło drugiego klucza ma obwódkę białą. Zdjęcia wykonano 29 listopada 1992 r.

Tekst i zdjęcia: B. Kempski

Wyposażenie eskadry stanowią samoloty An-2 i śmigłowce Mi-2. Eskadra stacjonuje w Świdwinie i wykonuje zadania dla 3. Korpusu Lotniczego.

Zdjęcia wykonano 29 lutego 1992 r.

Tekst i zdjęcia: B. Kempski



An-2

48. Eskadry Lotniczej



Nr 7/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Su-25 – 2 str. planów w skali 1/72, 1 str. sylwetek wersji rozwojowej w skali 1/72, przekrój perspektywiczny;
- US Marine Corps w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PZL P. 24 – zdjęcia szczegółów.

Nr 9/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Junkers Ju 87 Stuka – 4 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny Ju 87B-2, schematy malowania plansza barwna;
- Bitwa o Wielką Brytanię 1940 – plansze barwne;
- Konstrukcje współczesne: Lockheed F-117A;
- W zbliżeniu PZL P.11c – zdjęcia szczegółów.

Nr 10 – 12/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Lublin R-XIII – 3 str. planów R-XIIID i R-XIIIBis hydro w skali 1/48, 4,5 str. sylwetek wersji rozwojowych w skali 1/72, plansza barwna;
- Luftwaffe w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PES-26 – rysunki konstrukcji.

Nr 1/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: A-4 Skyhawk – 4 str. planów A-4E i A-4M w skali 1/72, 1,5 str. sylwetek wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, plansze barwne;
- Royal Australian Air Force w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PZL P.11c – zdjęcia szczegółów.

Nr 2/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Macchi C.202 – 2 str. planów w skali 1/72, rysunki przekrojowe w skali 1/36, przekrój perspektywiczny, szczegóły konstrukcji, plansze barwne;
- Svenska Flygvapnet w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: AH-64 A Apache – zdjęcia szczegółów.

PRENUMERATA

Cena „AERO – Techniki Lotniczej” wynosi

25 900 zł

i tyle trzeba zapłacić kupując pismo w kioskach, sklepach modelarskich i księgarniach technicznych.

Tylko u nas cena w prenumeracie jest niższa i wynosi j e s z c z e

22 000 zł

(przy 6 numerach)

lub

21 000 zł

(przy 12 numerach)

za egzemplarz (plus 2900 zł za wysyłkę i opakowanie). Tak więc koszty prenumeraty są obecnie następujące:

● 6 kolejnych numerów po 24 900 zł, tj. łącznie 149 400 zł

lub

● 12 kolejnych numerów po 23 900 zł, tj. łącznie 286 800 zł.

Do zaprenumerowanych egzemplarzy jest dołączana bezpłatnie kwartalna wkładka naukowo-techniczna. Egzemplarze są wysyłane w kopertach, niezwłocznie po wydrukowaniu nakładu.

Niestety, przewidujemy podwyżki ceny „AERO – Techniki Lotniczej”.

Z góry przepraszamy – przykro nam, ale nas też „goni” inflacja!

Jednocześnie informujemy, że prenumeratorów nie będą obowiązywać podwyżki ceny tych numerów naszego pisma, które będą objęte prenumeratą!!!

**PRENUMERUJĄC „AERO-TL” pła-
cisz taniej i unikasz podwyżek cen!!!
Ponadto na naszych prenumeratorów
czekają nagrody!!!**

Prenumerując 12 kolejnych numerów „AERO-TL” masz dużą szansę wylosowania jednej z atrakcyjnych nagród:

- aż 80 książek wydawnictwa Squadron/Signal: „B-17 Flying Fortress in Color”, „MiG-21 Fishbed in Color”, „P-39 Airacobra in Action”, „Wellington in Action”, „O-1 Bird Dog in Action”, „TBD Devastator in Action”;

- kaset video z filmami o tematyce lotniczej;

- innych niespodzianek

– pula naszych nagród dla prenumeratorów rośnie!!! O terminach ich rozlosowania poinformujemy oddzielnie.

Zachęcamy więc do prenumerowania „AERO – Techniki Lotniczej” w OW SIMPRESS! Widzicie sami, jak jest to opłacalne!!!

W celu zamówienia prenumeraty prosimy o wycięcie i **obustronne, czytelne** wypełnienie druku przekazu bankowego (u dołu strony). Ten sam blankiet może służyć także do zamawiania starszych numerów naszego pisma (szczegóły – na nast. str.). Przypominamy, że prenumerata może obejmować tylko te numery, które jeszcze się nie ukazały. Wysyłka egzemplarzy zaległych odbywa się na odrębnych zasadach.

Odcinek dla poczty

Zł

Słownie złotych

Dokładny
adres

wplacający

**O.W. „SIMPRESS”
Świętokrzyska 14a
00-050 Warszawa 1
B.P.H. XIV O. W-wa
320007-3173**

Datownik

Podpis przyjm.

Oplata

zł.

Odcinek dla posiadacza rachunku

Zł

Słownie złotych

Dokładny
adres

wplacający

**O.W. „SIMPRESS”
Świętokrzyska 14a
00-050 Warszawa 1
B.P.H. XIV O. W-wa
320007-3173**

Datownik

Podpis przyjm.

Oplata

zł.

Odcinek dla wplacającego

Zł

Słownie złotych

Dokładny
adres

wplacający

**O.W. „SIMPRESS”
Świętokrzyska 14a
00-050 Warszawa 1
B.P.H. XIV O. W-wa
320007-3173**

Datownik

Podpis przyjm.

Oplata

zł.

Nr 3/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: RWD-8 – 3 str. planów w skali 1/48, 3 str. sylwetek wersji rozwojowych w skali 1/72, schematy malowania, plansze barwne;
- Canadian Armed Forces Air Command – plansze barwne;
- W zbliżeniu: Mi-14Pt – zdjęcia szczegółów;
- Martlety w W. Brytanii – schematy malowania.

Nr 5/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Arado Ar 234 – 3 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny;
- Harriery w kolorze – 2 str. schematów malowania;
- Canadian Armed Forces Air Command – zdjęcia barwne.

Nr 6/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Dewoitine D. 520-1,5 str. planów w skali 1/72 i 1/36, sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, rysunki szczegółów konstrukcji, 2 str. schematów malowania;
- W zbliżeniu: SH-14C Lynx – zdjęcia szczegółów;
- Muzeum lotnicze w Newark.

Nr 7-8/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Mirage III – 2 str. planów w skali 1/72, sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, 1 str. schematów malowania;
- Rewelacyjne, barwne zdjęcia oryginalnego usterzenia samolotu RWD-9 SP-DRA i jego dzieje w Hiszpanii;
- W zbliżeniu: UT-2;
- Dalszy ciąg wojny powietrznej nad Wietnamem.

Nr 9/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: PZL P.7a – 3 str. planów w skali 1/48 i 1/72, sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, rysunki szczegółów konstrukcji, 3 str. schematów malowania;
- W zbliżeniu MiG-31 – 3 str. zdjęć szczegółów;
- Konstrukcje współczesne: Jak-141;
- Salon Paryski 1991.

Nr 10/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Heinkel He 162 – 5 str. planów w skali 1/72, 1/48 i 1/36, przekrój perspektywiczny, 1 str. schematów malowania, barwne zdjęcia szczegółów;
- PZL P.7a – 1 str. schematów malowania;
- Hiszpańskie tajemnice.

Nr 11/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: AH-64 Apache – 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, 1 str. schematów malowania, barwne zdjęcia szczegółów, plansze barwne;
- F-16 „Thunderbirds” – barwne zdjęcia i schematy malowania;
- Historia: Mirage IV;
- PZL P.38 Wilk – zdjęcia archiwalne.

Nr 12/91 – 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F-14 Tomcat (I część) – 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, rysunki szczegółów, plansza barwna (dokończenie – m.in. dalszy ciąg planów, rysunki szczegółów, schematy malowania – w nast. numerze);
- W zbliżeniu: Bf 109E – rysunki szczegółów.

Nr 3/92 – 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F-111 Aardwark – 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, 1 str. rysunków szczegółów;
- TS-11 Iskra (II część) – 1 str. planów w skali 1/72;
- Spitfire'y z czerwonymi gwiazdami i nie tylko.

Nr 4/92 – 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Supermonografia PZL 23 Karasia (łącznie 24 str.) – 4 str. planów w skali 1/48, 1 str. planów w skali 1/72, sylwetki wersji rozwojowych, po raz pierwszy w świecie przekrój perspektywiczny, 4 str. schematów malowania (1 barwna).
- TS-11 Iskra (dokończenie) – przekrój perspektywiczny i przekroje boczne, 3 str. schematów malowania w skali 1/72, barwne zdjęcia szczegółów.

Nr 5/92 – 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Etendard i Super Etendard – 4 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, 2 str. schematów malowania;
- Boeing 737 – cz. I (historia rozwoju);
- W zbliżeniu: Sopwith Camel – cz. I;
- Muzeum Lotnictwa w Tikkakoski (Finlandia);
- Złoty czajka walka Witolida Nowoczyzna w Bitwie o Wielką Brytanię.

Nr 6/92 – 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Messerschmitt Bf 110C-H – 2 str. planów w skali 1/72, sylwetki wersji rozwojowych (3 str.), rysunki szczegółów, schematy malowania (3 str. – w tym plansza barwna);
- Boeing 737 – cz. II (opis konstrukcji, plan w skali 1/144, zdjęcia i rysunki szczegółów);
- W zbliżeniu: Sopwith Camel – dokończenie.

Nr 7/92 – 23 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: A-6 Intruder – 5 str. planów w skali 1/72, 2 str. schematów malowania;
- W zbliżeniu: Boeing B-17 Flying Fortress (zdjęcia barwne) – cz. I;
- Zmienne dzieje programu Arrow – cz. I;
- Bałtycki rajd (w 1926 r.).

Nr 8/92 – 23 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Supermarine Spitfire V – 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, schematy malowań (4 str., w tym jedna barwna), barwne zdjęcia szczegółów (2 str.);
- Relacja z Salonu ILA'92;
- Pierwsze zwycięstwo Dywizjonu 303 w świetle dokumentów;
- Zmienne dzieje programu Arrow – dokończenie.

Nr 9/92 – 23 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Bell AH-1 Cobra – 2 str. planów w skali 1/72, rysunek perspektywiczny, sylwetki wersji rozwojowych, schematy malowania (1 str.), rysunki szczegółów;
- W zbliżeniu: Boeing B-17 Flying Fortress (zdjęcia barwne) – dokończenie z nr. 7/92;
- Boeing 737-500 – przekrój perspektywiczny;
- SB-2/B.71 w lotnictwie Czechosłowacji.

Nr 10/92 – 23 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: PZL P.11 – 2 str. planów w skali 1/48, 1 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, sylwetki wersji rozwojowych, rysunki i zdjęcia (barwne) szczegółów konstrukcyjnych, barwna str. schematów malowania (dokończenie malowania – w nast. n-rze);
- Nowości na Mos-AeroShow;
- Pierwsza walka powietrzna we wrześniu 1939 r.;
- Jetstream 41.

Nr 11/92 – 23 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Messerschmitt Me 262 – 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, sylwetki wersji rozwojowych, schematy malowań (2 str. – 1 barwna), rysunki szczegółów (3 str.);
- Konstrukcje współczesne: Su-35 Super Flanker;
- PZL P.11 (dokończ. z poprz. n-ru) – opis i schematy malowań (3 str.);
- Relacja z Salonu Farnborough '92.

Nr 12/92 – 23 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Mitsubishi J2M Raiden (Jack) – 2 str. planów w skali 1/72, 2 str. schematów malowań (1 barwna), sylwetki wersji;
- Mi-24W – plan (różnice w stos. do Mi-24D), schemat malowania, 12 zdjęć szczegółów (barwnych i cz.-b.);
- W zbliżeniu: Jak-141 (zdjęcia barwne); kabina Li-2;
- Muzeum Lotnictwa Morskiego Wielkiej Brytanii;
- Konstrukcje współczesne: Atlas Cheetach.



NUMERY: 4/90 – m.in. monogr. PZL P.24; **5/90** – m.in. monogr. A-10 Thunderbolt II; **6/90** – m.in. monogr. Bf 109G; **8/90** – m.in. monogr. F-15 Eagle; **4/91** – m.in. monogr. Harrier; **1/92** – m.in. dokończ. monogr. F-14 Tomcat – są już wyczerpane! – przykro nam. Mamy jeszcze bardzo ograniczoną liczbę egzemplarzy nr. **2/92** – m.in. monogr. Fi-156 Storch.

Kompletowanie numerów gwarantuje PRENUMERATA (informacje – na poprzedniej str.)

SZANOWNI CZYTELNICY!

Upzejmie informujemy, że posiadamy w sprzedaży ograniczoną liczbę niektórych starszych numerów miesięcznika „AERO – Technika Lotnicza”. W celu zamówienia wybranych numerów prosimy o wycięcie i obustronne wypełnienie druku przekazu bankowego (u dołu strony). Na jego odwrocie należy wpisać numery i liczbę zamawianych egzemp-

larzy. Do łącznej sumy zamówienia należy doliczyć 6000 zł na koszty przesyłki pocztowej i opakowania.

Starsze numery „AERO – Techniki Lotniczej” są tak samo ciekawe i użyteczne jak nowe! Plany modelarskie w „AERO – Technice Lotniczej” zadowolą każdego!

Oferujemy numery „AERO – Techniki Lotniczej” zaprezentowane na poprzedniej stronie i powyżej.

Zamawiam prenumeratę egz. „AERO-TL”

od nr/93

6 kolejnych numerów w cenie 22 900 zł za egzemplarz

lub

12 kolejnych numerów w cenie 21 900 zł za egzemplarz

razem zł

Zamawiam zaległe numery „AERO-TL”

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

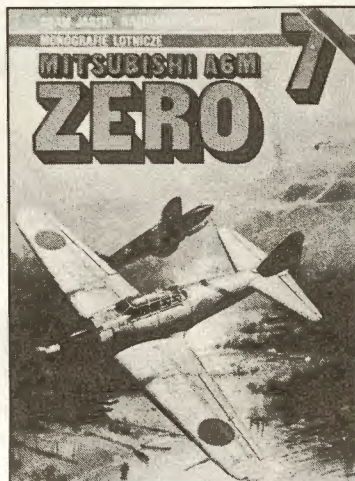
..... egz. nr x zł = zł

+ porto zł 6000
= zł

JANE'S ALL THE WORLD'S AIRCRAFT 1992-93

Eighty-third year of issue

Edited by
Mark Lambert



LAMBERT M.: *Jane's All the World's Aircraft 1992-93*. Jane's Information Group. Coulsdon 1992. S. 30+749. Format 225 x 325 mm. Cena GBP 130. ISBN 0 7106 0987 6.

W różnych krajach ukazywały się książki zawierające przegląd samolotów świata, lecz zwykle po kilku latach zaprzestawano ich wydawania. JAWA, jak w skrócie pisze się o „Wszystkich samolotach świata Janesa”, ukazuje się już 83. rok!

We wstępie do książki przedstawiono sytuację w lotnictwie i przemyśle lotniczym na świecie. Uzupełnieniem jest tabela oblotów prototypów od 1 kwietnia 1991 r. do 8 lipca 1992 r. oraz tabela z przewidywanymi datami oblotów prototypów i pierwszych egzemplarzy seryjnych w latach 1992-2001. Ponadto, aby ułatwić korzystanie z zamieszczonych w książce opisów samolotów, dodano słowniczek ok. 600 skrótów i terminów lotniczych.

Zasadniczą część książki stanowi przegląd konstrukcji lotniczych 47 krajów podzielony na rozdziały: samoloty produkowane przez przemysł (458 stron), samoloty amatorskie budowane w zestawach lub których plany są sprzedawane (86 s.), ULM-y (26 s.), szybowce (30 s.), balony i sterowce (13 s.) oraz silniki lotnicze (83 s.). W obrębie rozdziałów obowiązuje układ alfabetyczny według państw, a w obrębie państw – według wytwórni. Samoloty poszczególnych wytwórni uszeregowano według ich numeracji lub nazw. Krótko opisano dzieje rozwoju i produkcji każdego samolotu oraz podano szczegółowy opis konstrukcji i dokładne dane techniczne. Dane techniczne szybowców i ULM-ów przedstawiono w tabelach.

W książce opisano 1031 konstrukcji lotniczych; zilustrowano je 1232 zdjęciami i 304 rysunkami w trzech rzutach. Zwraca uwagę duża liczba nowych projektów samolotów i śmigłowców z Rosji i Ukrainy. Książkę zamyka indeks obejmujący ostatnie 10 roczników Janesa.

Jest to jedyne na świecie wydawnictwo zawierające pełny przegląd wszystkich obecnie produkowanych konstrukcji lotniczych. Jest ono niezastąpione dla każdego, kto chce mieć kompletną informację na ten temat.

A.G.

MAKOWSKI T., WOJDALSKI W.: *Samoloty transportowe i komunikacyjne świata*. Seria „Aerohobby”. Wydawnictwo Książek i Czasopism Technicznych SIGMA NOT, Warszawa 1992. S. 284. Format 210x296 mm. Cena zł 61 000. ISBN 83-85001-61-1.

Po „Samolotach bojowych świata”, „Samolotach myśliwskich Września 1939 r.”, „Pierwszych samolotach myśliwskich polskiego lotnictwa” i „Samolotach bombowych Września 1939 r.” – które szybko zniknęły z półek księgarskich – w serii „Aerohobby” ukazała się książka o samolotach transportowych – cywilnych (pasażerskich i towarowych) oraz wojskowych. Nawet pobieżne prze-

zienie spisu treści i zapoznanie się z konstrukcjami jakie uwzględniono – a raczej jakich nie uwzględniono (np. A321, A330/340, MD.11) pozwala zorientować się, jak długi był cykl wydawniczy tej pozycji. Do tego nie najlepszej jakości papier i poziom poligraficzny (z wyjątkiem 16 stron barwnych, na których przedstawiono malowania 16 typów samolotów 98 linii lotniczych i jednostek sił powietrznych – autorstwa Krzysztofa Siwca) – sugerują, że wydawnictwo SIGMA jest jeszcze w minionej epoce rynku „nakazowego”. A szkoda, bo bardzo obniżono efekt niemałego przecież wysiłku autorów.

Autorzy tej książki zapoznają czytelników z samolotami transportowymi, prowadząc od zagadnień koncepcyjnych i konstrukcyjnych oraz technologicznych z napędami włącznie (przeznaczono na to 1/3 objętości książki), przez przybliżenie zagadnień związanych z eksploatacją (np. omówiono problemy hałasu, obsługę samolotów na lotniskach, organizację ruchu lotniczego...) aż po przedstawienie 72 podstawowych typów samolotów podzielonych na: odrzutowe samoloty transportowe (6 typów), odrzutowe samoloty pasażerskie (25), aerobusy (6), towarowe samoloty turbośmigłowe (9), turbośmigłowe samoloty pasażerskie (16), samoloty krótkiego startu i lądowania (8) oraz samoloty naddźwiękowe (2). Opis każdego samolotu zajmuje przeciętnie 1 str. książki (przedstawiono konstrukcję z podziałem na opisy poszczególnych głównych podzespołów, historię rozwoju i dane techniczne) i zilustrowany jest całościowym rysunkiem w 4 rzutach z przekrojami kadłuba. Omówiono także krótko (ale w osobnym rozdziale) samoloty orbitalne, a na zakończenie przedstawiono tendencje rozwojowe i prognozy dotyczące samolotów transportowych. Waznym dopełnieniem są tablice z danymi technicznymi i osiąganymi 33 typów silników turbiniowych oraz 65 silników turboodrzutowych używanych do napędu samolotów transportowych.

„Jest to książka dla modelarzy i hobbystów lotnictwa, którzy chcą wiedzieć więcej:(...) jak się je (samoloty) projektuje, buduje i jak się na nich lata (...)” – czytamy na stronie tytułowej. Na poziomie popularnym jest to więc kompendium wiedzy o samolotach transportowych, przystępne m.in. dzięki licznym i przejrzystym rysunkom poglądowym. Niektóre bardziej szczegółowe tablice czynią ją przydatną także dla profesjonalistów. „Samoloty transportowe i komunikacyjne świata” zasługują na to, by trafić na półki osób zainteresowanych lotnictwem.

P.G.

JARSKI A., PAJDOSZ W.: *Mitsubishi A6M Zero*. Seria „Monografie Lotnicze”, nr 7. Agencja A.J.-Press, Gdańsk 1992. S. 48. Format 208x292 mm. Cena zł 50 000. ISBN 0867-7867.

Po zapoznaniu miłośników samolotów japońskich z problematyką lotnictwa armijnego (w zeszycie nr 5 z serii „Monografie Lotniczych”, opisu-

jącym samolot Ki-61 Hien) przyszedł pora na monografię podstawowego samolotu myśliwskiego japońskiej marynarki wojennej – Mitsubishi Zero. Przy tej okazji autorzy wyjaśnili strukturę organizacyjną lotnictwa morskowego Japonii podczas II wojny światowej i podali odpowiedniki stopni japońskich w marynarce wojennej USA i Polski.

Omawiana monografia nie jest pierwszą w Polsce publikacją na temat samolotu Zero – w 1985 r. ukazała się broszura w serii TBiU, nr 97. W porównaniu z nią obecnie wydana książka nie stoi w sprzeczności merytorycznej, ale dzięki większej objętości temat potraktowano znacznie bardziej wyczerpująco; zwłaszcza historia rozwoju konstrukcji ulokowana została w poszerzonym kontekście historycznym, a także dużo więcej miejsca zajęły problemy malowania i oznakowania, niezwykle wyczerpujący opis działań bojowych i bogaty opis techniczny. Plany w podziale 1/72 samolotu A6M Zero zajęły 7 stron, odmiany pływakowej A6M2-N Rufe – 2 strony, a osobny arkusz zawiera dokładne rysunki konstrukcji wewnętrznej samolotu A6M3 Model 32 w skali 1/48. Na osobną uwagę zasługują plansze barwne, przedstawiające przykłady malowania i oznakowania 6 samolotów Zero i Rufe oraz barwny przekrój perspektywiczny i rysunki wnętrza kabiny samolotu A6M3 Model 22.

Warto także podkreślić, że jakość reprodukcji fotograficznych poprawiła się – była to dotychczas „pięta achillesowa” tej serii. Dzięki temu nie ulega już wątpliwości, że na rynku rodzimych publikacji lotniczych seria „Monografie Lotniczych” wydawnictwa A.J.-Press z Gdańska wysunęła się zdecydowanie na jedno z czołowych miejsc.

WJG

CEBULOK P., MOCZULSKI L. J.: *Boeing B-52*. Seria „Przegląd Konstrukcji Lotniczych”, nr 11. Agencja Lotnicza Altair Ltd., Warszawa 1992. S. 32. Format 202x283 mm. Cena zł 17 000.

Najnowsza pozycja z serii „Przegląd Konstrukcji Lotniczych” przynosi opis amerykańskiego bombowca strategicznego B-52 Stratofortress, oblatanego 2 października 1952 r., którego wersje G i H pozostaną w służbie do końca XX w. Autorzy w interesujący sposób połączyli opis rozwoju konstrukcji z wywierającymi na niego wyraźny wpływ zmianami w stosunkach międzynarodowych USA – ZSRR – aż do kasacji starszych wersji jako rezultatu ograniczeń wprowadzonych przez SALT II. Obszerny i wyczerpujący opis konstrukcji dotyczy najnowocześniejszej wersji B-52H; został on zilustrowany 16 barwnymi i 15 czarno-białymi zdjęciami szczegółów oraz planami B-52H w skali 1/144 (dla modelarzy bardziej przydatna byłaby wkładka z planami w skali 1/72). W rozdziale o malowaniu i oznakowaniu znalazł się m.in. rysunek kamuflażu i godła na samolocie B-52H s/n 610014 z 668. Bomber Squadron/416. Bomber Wing z bazy lotniczej Griffiss – uczestnika operacji „Pustynna Burza”.

WJG

Samolot wielozadaniowy Junkers Ju 188 był udanym rozwinięciem najpopularniejszego samolotu tej klasy, „konia roboczego Luftwaffe” – Junkersa Ju 88. Ju 188 był budowany jako samolot bombowy i rozpoznawczy. Do końca wojny wyprodukowano tylko 1076 samolotów tego typu. W drugiej połowie 1944 r. Junkers Ju 188 otrzymał nazwę Rächer.

JUNKERS

Ju 188

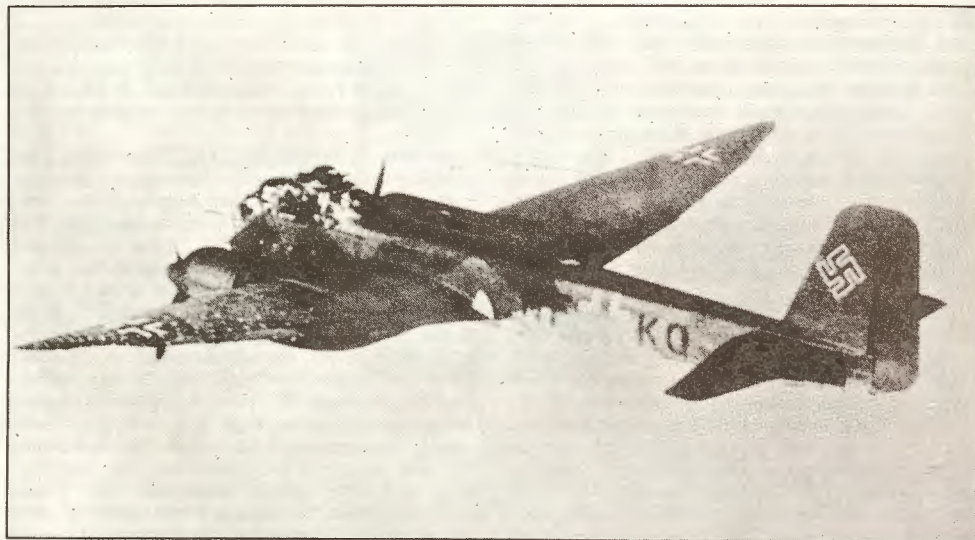
JANUSZ LEDWOCH

Samolot Junkers Ju 188 powstał jako alternatywna odpowiedź na program rozwoju samolotu Ju 88 nazwany Bomber B. Początkowo RLM zamierzało zastąpić Ju 88 nowym samolotem Junkers Ju 288. Jednak wprowadzenie nowych rozwiązań technologicznych i kłopoty z silnikami Junkers Jumo 222 spowodowały, że samolot Ju 288 wymagał wieloletniego cyklu badawczego oraz eliminacji dużej liczby usterek.

Prototyp Ju 288V1 został oblatany w styczniu 1941 r., lecz do końca wojny ten typ samolotu nie był budowany seryjnie. Powstało tylko 17 prototypów.

Po niepowodzeniu samolotu Ju 288, RLM (ministerstwo lotnictwa) postanowiło opracować nowy samolot bombowy z wykorzystaniem sprawdzonych podzespołów i elementów samolotu Junkers Ju 88.

Już od lata 1941 r., nie czekając na formalne zamówienie ze strony RLM, zakłady Junkers rozpoczęły prace nad modyfikacją istniejącego samolotu Junkers Ju 88. Do modyfikacji wybrano samolot Junkers Ju 88E będący rozwinięciem Ju 88B z zespoloną kabiną. Z samolotu Ju 88E-0 wywodził się Ju 88V27 (D-ALWN), który miał ponadto zamontowaną na grzbiecie kabiny wieżyczkę strzelecką DL 131/1D uzbrojoną w k.m. Rheinmetall-Borsig MG 131 kal. 13 mm. Taki sam karabin maszynowy (lub działko Mauser MG 151/20) był montowany z przodu kabiny pilota (kąt podniesienia od -40° do $+18^\circ$ oraz 12° w lewo i 15° w prawo) oraz w stanowisku umieszczonym z tyłu kabiny załogi (kąt ostrzału w poziomie 150° , podniesienie 76°). W tylnym, dolnym stanowisku strzeleckim znajdował się zdwojony k.m. Mauser MG 81Z kal. 7,9 mm o kącie ostrzału 90° i wychyleniu w dół 45° . Samolot był napędzany silnikami gwiazdowymi BMW 801 ML o mocy



Junkers Ju 188E NF+KQ – na skrzydłach paski do wizualizacji opływu

1163 kW (1580 KM). Ju 88V27 miał powiększoną rozpiętość skrzydeł. Powierzchnia skrzydeł wynosiła 56 m². Samolot Ju 88V27 oblatano we wrześniu 1941 r.

Kolejną maszyną doświadczalną był oblatany wiosną 1942 r. Ju 88V44 (NF+KQ), który miał zmodyfikowane i powiększone usterzenie pionowe oraz przedłużoną tylną część kadłuba. W październiku 1942 r. oznaczenie Ju 88V44 zmieniono na Ju 188V1. Było to jednoznaczne z uznaniem przez RLM rozwoju bombowca Ju 88 drogą zaproponowaną przez zakłady Junkers, tj. nie przez

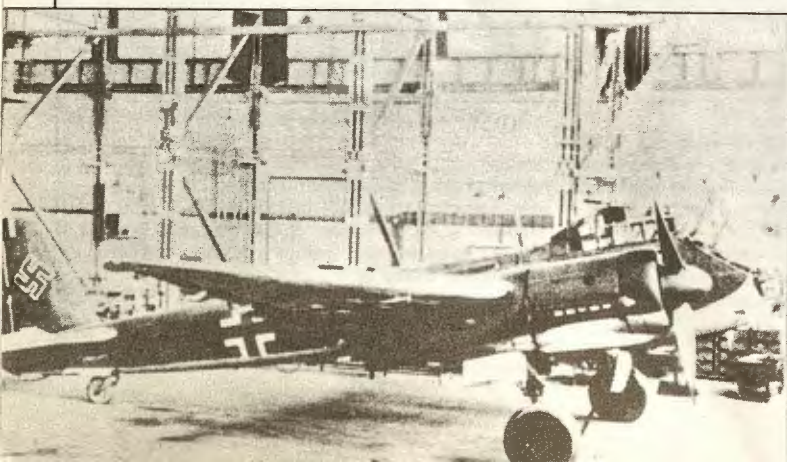
budowę nowego samolotu Ju 288, a „poprawionego” Ju 88 – Ju 188.

RLM zamówiło także drugi prototyp Ju 188 – Ju 188V2 mający stanowić wzorzec dla wersji seryjnej. Przewidywano zastosowanie dwóch jednostek napędowych zabudowanych w tzw. kapsułach mocy – silników rzędowych Junkers Jumo 213 i gwiazdowych BMW 801.

Ju 188V2 (WkNr 260 151) został oblatany w styczniu 1943 r., na krótko przed ukończeniem serii trzech samolotów przedseryjnych Ju 188E-0 napędzanych silnikami BMW 801 ML.

W marcu 1943 r. z taśmy produkcyjnej zakładów w Bernburgu zeszło 7 Ju 188E-1 napędzanych silnikami BMW 801 C-2 o mocy startowej 1251 kW (1700 KM) i stałej 1060 kW (1440 KM) na wysokości 6000 m. W kwietniu wyprodukowano jeszcze 8 samolotów tej wersji.

Samoloty napędzane silnikami Jumo 213 miały nosić oznaczenia wersji Ju 188A, B, C i D, zaś samoloty z silnikami BMW 801 – odpowiednio Ju 188E, F, G i H. Jako pierwsze do służby weszły Ju 188E, a Ju 188A trafiły do jednostek Luftwaffe na początku 1944 r.



Junkers Ju 188A z silnikami Jumo 213

Junkers Ju 188A

Pierwszy, przedseryjny Ju 188A-0 ukończono w marcu 1943 r., natomiast pierwsze Ju 188A trafiły do jednostek rok później – w lutym 1944 r. Ju 188A-0 był napędzany silnikami Junkers Jumo 213 o mocy startowej 1307 kW (1776 KM) i mocy nominalnej 1178 kW (1600 KM) na wysokości 5500 m.

Samoloty wersji produkcyjnych Ju 188A-1 miały zabudowane hamulce aerodynamiczne i urządzenie do automatycznego wyprowadzania z lotu nurkowego. Pod koniec 1943 r. Oberkommando der Luftwaffe uznało, że Ju 188 będzie wykonywał ataki bombowe tylko z lotu horyzontalnego, dlatego też samoloty kolejnej wersji – Ju 188A-2 – miały zdemontowane hamulce i urządzenie do wyprowadzania samolotu z lotu nurkowego. Napęd stanowiły silniki Jumo 213A-1 wyposażone w MW 50 – instalację do wtrysku do kanału dolotowego silnika mieszanki alkoholu z wodą (Methanol-Wasser) pozwalającą na krótkotrwały wzrost mocy silnika (moc startowa) do 1649 kW (2240 KM) lub 1325 kW (1880 KM) na wysokości 4725 m. Dwa zbiorniki (o pojemności 150 dm³) mieszanki do instalacji MW 50 znajdowały się w skrzydłach. Samoloty Ju 188A-2 były uzbrojone w działko MG 151/20 montowane zamiast MG 131 umieszczone w wieżyczce.

W budowanych w małej serii torpedowo-bombowych Ju 188A-3 zdemontowano zewnętrzne podskrzydłowe zaczepy bombowe ETC, na wewnętrznych zaczepach mogły być przenoszone 2 torpedy lotnicze typu LT 1B (masa 800 kg) kal. 533 mm lub typu LTF 5B (masa 765 kg) także kal. 533 mm. Zamiast torped samoloty mogły przenosić w komorze bombowej 4 miny lotnicze LMA o masie 500 kg każda lub 2 LMB o masie 1000 kg. Samoloty Ju 188A-3 były wyposażone w radar morski FuG 200 Hohentwiel zabudowany z przodu kabiny.

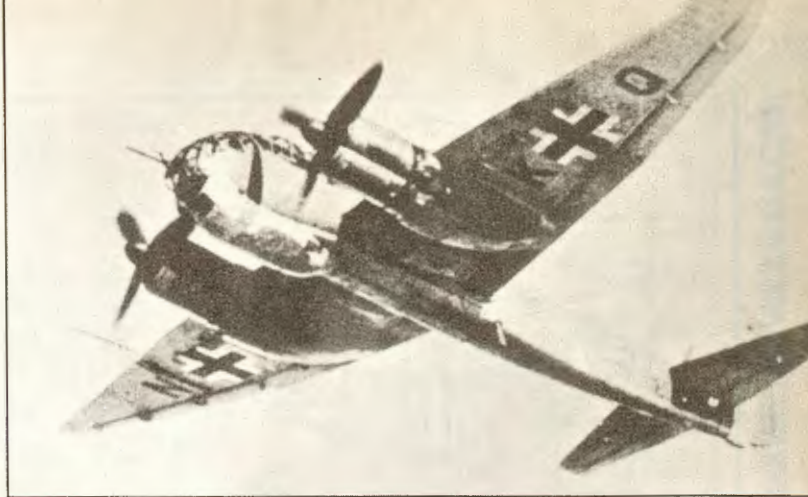
Junkers Ju 188B

Samoloty tej serii nie były budowane seryjnie.

Junkers Ju 188C

Oznaczenie Ju 188C nosiły samoloty wyposażone w ogonowe stanowisko strzeleckie – odpowiednik Ju 188G.

Ju 188 NF+KQ



Junkers Ju 188D

W zakładach w Bernburgu zbudowano także niewielką serię samolotów Ju 188D-1 i D-2, będących odmianą rozpoznawczą bombowego Ju 188A. W samolotach Junkers Ju 188D zdemontowano przednie działko MG 151. Załoga liczyła trzy osoby. Maksymalny zapas paliwa (łącznie z podwieszanymi zbiornikami zewnętrznymi) pozwalał na osiągnięcie zasięgu 3395 km przy prędkości przelotowej 480 km/h na wysokości 6000 m.

Samoloty Ju 188D-2 były wyposażone w radar FuG 200. Wyposażenie fotograficzne (kamery) było takie jak w samolotach Ju 188F-1 i F-2.

Junkers Ju 188E

Pierwszą wersją budowaną seryjnie były samoloty Junkers Ju 188E napędzane silnikami gwiazdowymi BMW 801 C-2. Samoloty Ju 188E-2 były wersją torpedowo-bombową, identyczną z Ju 188A-3. Większość Ju 188E-2 była używana w jednostkach bojowych ze zdemontowaną wieżyczką EDL 131 umieszczoną na grzbiecie osłony kabiny załogi.

Junkers Ju 188F

Samoloty Ju 188F były przeznaczone do wykonywania zadań rozpoznawczych. Ju 188F-1 miały zabudowane w kadłubie dwie kamery Rb 50/30 lub Rb 75/30 do wykonywania zdjęć dziennych albo dwie kamery NRb 40/25 lub NRb 50/25 do wykonywania zdjęć nocnych. Samoloty Ju 188F-2

miały radar morski FuG 200 Hohentwiel. Załoga trójosobowa.

Junkers Ju 188G, H (Ju 188C)

Zakłady Junkers zaproponowały zabudowanie w seryjnych samolotach Ju 188 zdalnie sterowanego, napędzanego hydraulicznie, ogonowego stanowiska strzeleckiego typu MG 131Z/FA 15 uzbrojonego w 2 poziomo zabudowane k.m. MG 131 kal. 13 mm z zapasem amunicji 600 naboju. Karabiny maszynowe mogły się wychylać na boki po 60° w obie strony oraz w górę i w dół o 45°. Stanowisko było wyposażone w podwójny celownik peryskopowy PVE 11.

Stanowisko zostało eksperymentalnie zabudowane na samolocie Ju 188A-0 i stanowiło wzorzec wersji Ju 188C-0. W celu poprawienia właściwości strzeleckich (eliminacja martwych pól), zakłady Junkers zaproponowały zabudowanie – w nieznacznie powiększonej tylnej części kadłuba Ju 188 – stanowiska strzeleckiego, obsługiwanego przez strzelca. Uzbrojenie miały stanowić 2 MG 131. Ten typ stanowiska strzeleckiego miał jednak gorsze właściwości niż MG 131Z/FA 15; innym utrudnieniem było to, że strzelcem mógł być tylko wyjątkowo niski żołnierz. Zbudowano prototyp mający stanowić wzorzec Ju 188G-0.

RLM zaleciło wyposażenie samolotów Ju 188G i Ju 188H (wersja rozpoznawcza) w MG 131Z/FA 15 oraz w powiększoną komorę bombową pozwalającą na wyeliminowanie zaczepów podskrzydłowych. Samolot Ju 188G miał mieć udźwig 3000 kg bomb i zasięg 2400 km. Samoloty Ju 188G i H miały być zastąpione przez nowe Ju 388.

Inne wersje

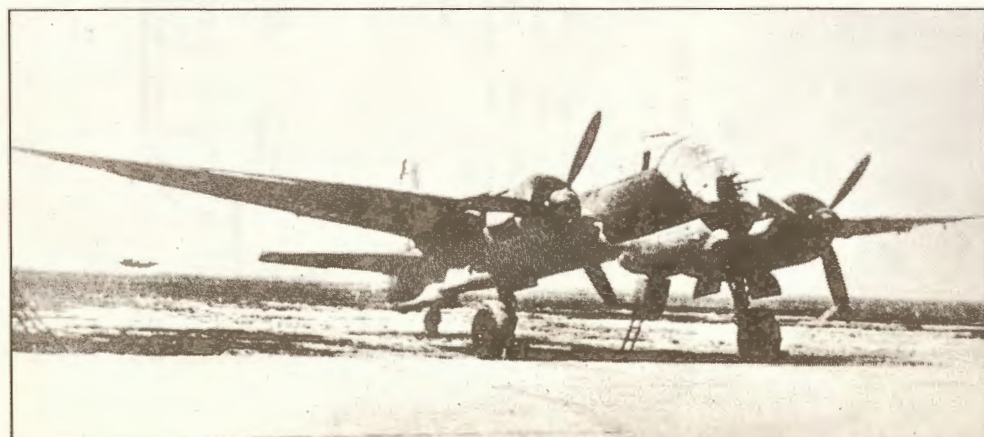
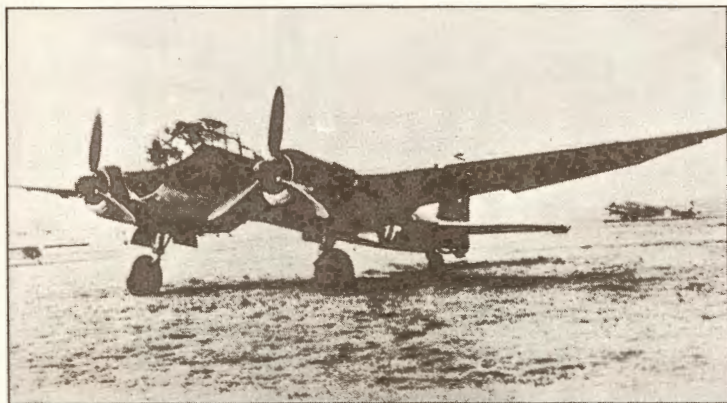
W 1944 r. w biurze konstrukcyjnym zakładów Junkersa w Bernburgu opracowano dalsze wersje rozwojowe samolotu Junkers Ju 188.

Ju 188R to nocny samolot myśliwski zbudowany na podstawie samolotu Ju 188E napędzanego dwoma silnikami gwiazdowymi BMW 801 G, o mocy startowej 1251 kW (1700 KM), wyposażonego w radar FuG 220 Lichtenstein SN-2. Uzbrojenie stanowiły 2 działka Rheinmetall MK 103 kal. 30 mm lub 4 MG 151/20 strzelające do przodu. Podczas prób trzech przedseryjnych Ju 188R-0 uznano, że osiągi tego typu nie są znacząco lepsze niż osiągi standardowego myśliwca Ju 88G. Nie rozpoczęto produkcji seryjnej.

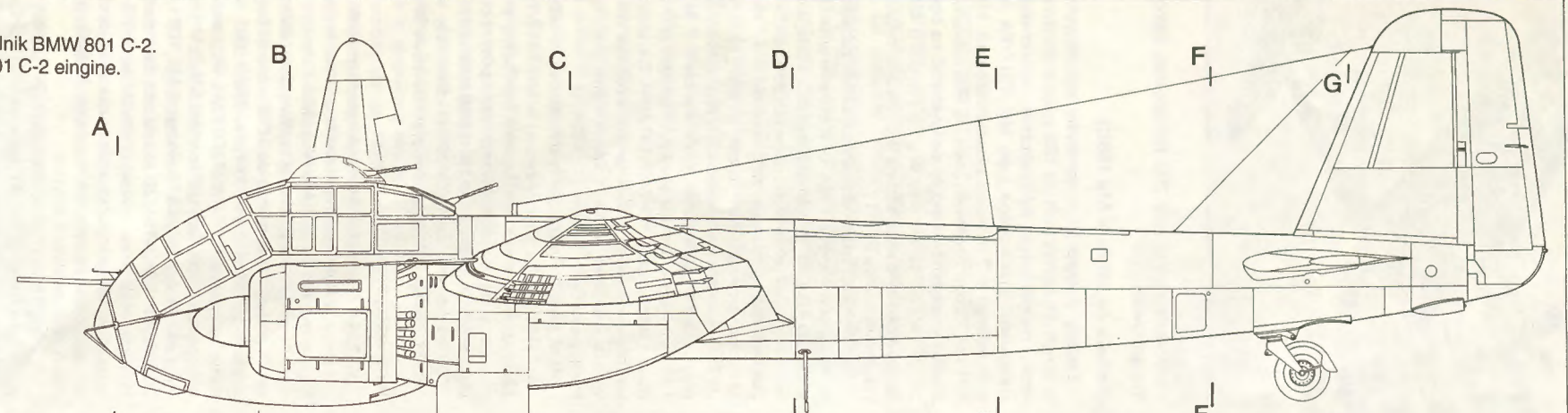
Jesienią 1943 r. biuro konstrukcyjne Junkersa w Dessau przystąpiło do opracowania założeń konstrukcyjnych nowych wersji rozwojowych Ju 188: myśliwca, bombowca i samolotu rozpoznawczego wysokościowego, wyposażonych wabinę ciśnieniową. Myśliwiec (oficjalnie oznaczony Zerstörer – samolot niszczycielski) miał otrzymać oznaczenie Ju 188J, bombowiec – Ju 188K, zaś samolot rozpoznawczy – Ju 188L. We wrześniu 1943 r. RLM nakazało kontynuowanie prac, lecz z przeznaczeniem dla nowego samolotu Ju 388. Program badawczy otrzymał nazwę kodową „Hu-

Ju 188E

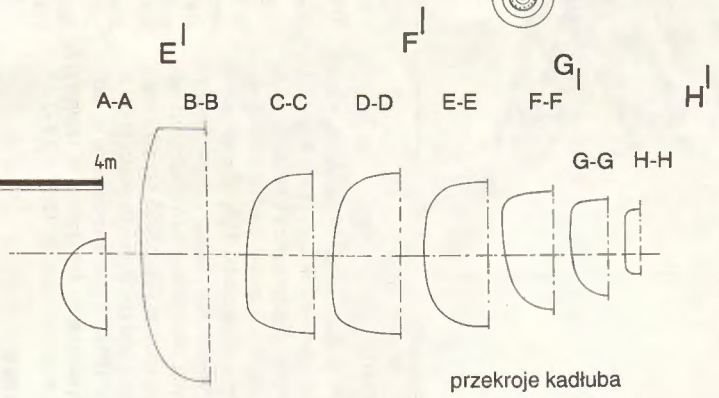
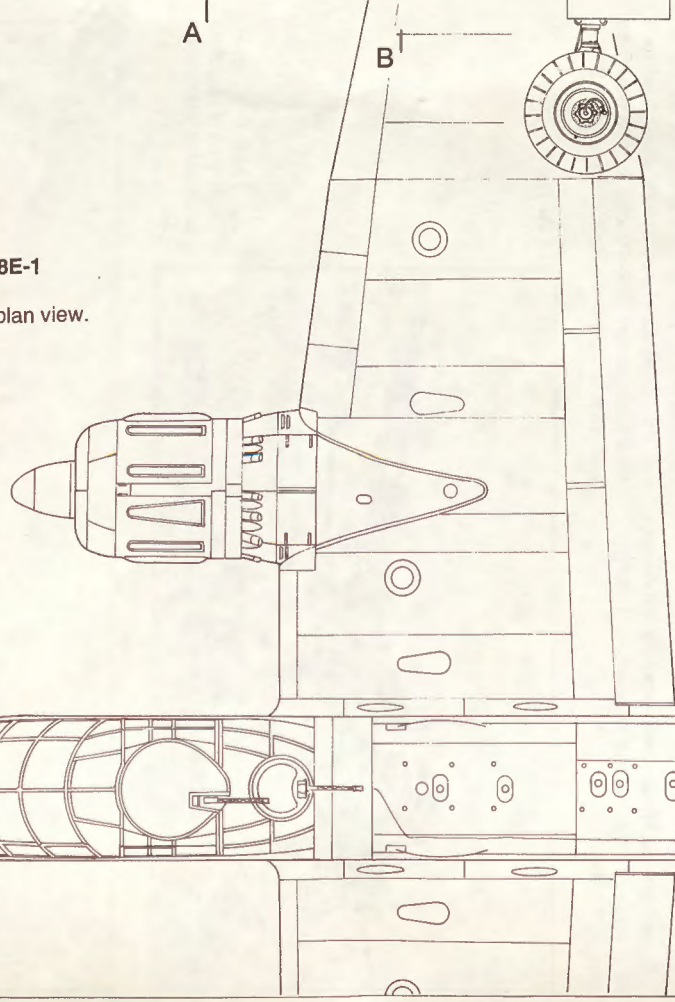
Ju 188E-1 z działkiem MG 151/20 na przednim stanowisku



Junkers Ju 188E-1
Widok z lewej strony, silnik BMW 801 C-2.
Port side view. BMW 801 C-2 engine.



Junkers Ju 188E-1
Widok z góry.
Upper surface plan view.



Junkers Ju 188E-1 Rächer

ACRO
technika lotnicza

OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek

Junkers Ju 188E-1
Widok z prawej strony.
Starboard side view.

Junkers Ju 188E-1

Widok z przodu, na prawym skrzydle bomby na zaczepach ETC 250, lewy hamulec aerodynamiczny otwarty.
Front view. ETC 250 under wing bomb racks, dive brakes in opened position.

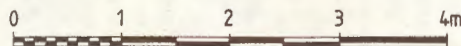
Junkers Ju 188E-1

Widok z dołu, hamulec aerodynamiczny (Ju 88) w pozycji zamkniętej.
Underside plan view, dive brakes in closed position.

Junkers Ju 188E-1 Rächer

AERO
technika lotnicza

OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek



bertus". Ostatnim ogniwem rozwojowym samolotu Junkers Ju 188 były samoloty Ju 188S i Ju 188T. Samoloty miały być napędzane silnikami Jumo 213E-1 wyposażonymi w trzybiegowe dwustopniowe sprężarki osiowe i instalację GM 1 („Göring Mischung”) pozwalającą na osiągnięcie krótkotrwałej mocy ok. 1596 kW (2168 KM) i ok. 1244 kW (1690 KM) na wysokości 9570 m. Samoloty miały być wyposażone w kabiny ciśnieniowe z oszkleniem zespolonym składającym się z kilku warstw pleksiglasu, z wkładką pochłaniającą parę wodną. Samoloty nie były uzbrojone. Ju 188S mógł przenosić w komorze bombowej 800 kg bomb. Przewidywana prędkość maksymalna (z zastawianiem GM 1) miała wynosić 685 km/h na wysokości 11 500 m.

Na początku 1944 r. RLM zamówiło małą serię

Ju 188S-1 (wariant bombowy) i Ju 188T-1 (wariant rozpoznawczy). Latem 1944 r. pierwsze Ju 188S opuściły zakłady ATG w Lipsku. Jeszcze w zakładach ATG pierwsze 12 Ju 188S zostało przebudowanych na samoloty niszczycielskie uzbrojone w działko BK 5 kal. 50 mm zabudowane w gondoli podkadłubowej i dodatkowe opancerzenie kabiny załogi. W samolotach zdemontowano wyposażenie kabiny ciśnieniowej i GM 1. Zmodyfikowane samoloty były oznaczone Ju 188S-1/U. 10 nie ukończonych samolotów jesienią 1944 r. przetransportowano do Mersenburga w celu przebudowy na samoloty rozpoznawcze Ju 388L-0

Do końca 1943 r. wyprodukowano 283 samoloty, a w roku następnym – dalsze 793 samoloty. Z 1076 wyprodukowanych samolotów ponad

połowę (570) stanowiły samoloty rozpoznawcze.

Ju 188 produkowane były w zakładach w Bernburgu (Junkers), a od stycznia 1944 r. także w zakładach ATG w Lipsku i Siebel w Halle (od lutego 1944 r.). Podzespoły i części do Ju 188 były produkowane w różnych zakładach na terenie Francji, Holandii i Protektoratu Czech i Moraw. Zakłady Fokker w Rotterdamie produkowały środkową i tylną część kadłuba.

Pod koniec wojny we francuskich zakładach SNCAN de Sud-Est w Tuluzie zmontowano z pozostawionych części 12 samolotów Ju 188E. Kilku zdobytych Ju 188 używało francuskie lotnictwo morskie Aéronavale. Do ZSRR trafiło po wojnie 6 (8?) samolotów Ju 188.

ZASTOSOWANIE BOJOWE

Wiosną 1943 r. powstała specjalna jednostka treningowa Erprobungskommando 188 – zajmująca się przeszkoleniem i treningiem pilotów Ju 188. Później, w sierpniu 1944 r., EprKom 188 przekształcono w 4 Staffel KG 66 – dowódca mjr Helmut Schmidt.

Pierwsze samoloty Junkers Ju 188E trafiły do eskadry sztabowej KG 6 stacjonującej w Creil we Francji w maju 1943 r. Pierwszy lot bojowy odbyły 3 Ju 188E-1 z 4./KG 66, które w nocy z 18 na 19 sierpnia 1943 r. atakowały fabryki w Lincoln (wschodnia Anglia).

Na większą skalę samoloty Junkers Ju 188 zostały zastosowane w październiku 1943 r., po przebrojeniu I/KG 6, która miała na stanie 29 samolotów. Najczęściej pełniły one rolę maszyn naprowadzających bombowce na cel (Pathfinder). Pierwszy Ju 188E-1 stracono w nocy z 8 na 9 października – został zestrzelony przez Mosquito. W listopadzie i w grudniu 1943 r. przebrojono II i III grupę KG 6.

We wrześniu 1943 r. do służby w 3 Staffel Fernaufklarungsgruppe (grupa dalekiego rozpoznania) 121 działającej nad Ukrainą weszły pierwsze Ju 188F-1. Pod koniec roku następne jednostki zostały uzbrojone w Ju 188F-1: 4.(F)/11, 3.(F)/22 na froncie wschodnim i 3.(F)/122 we Francji. Pod koniec roku do KG 26 stacjonującej w Norwegii dotarły pierwsze torpedowe-bombowce Ju 188E-2 i rozpoznawcze Ju 188F-2.

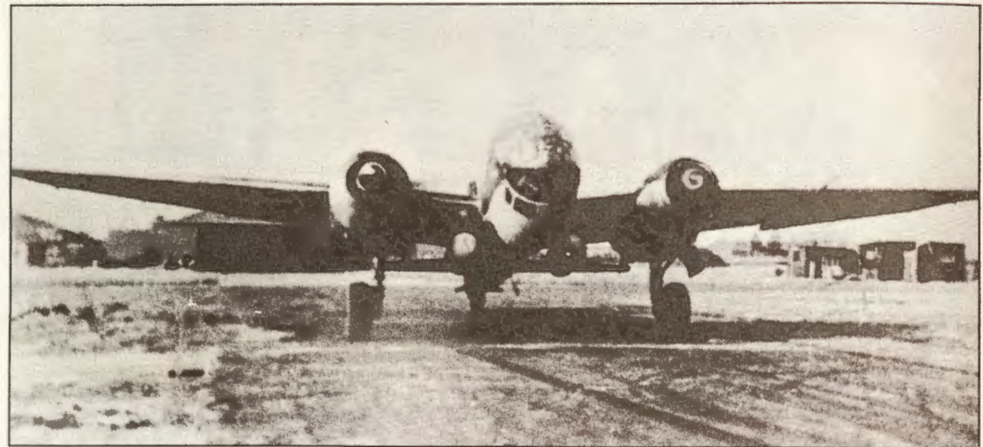
W 1944 r. w samoloty Junkers Ju 188 przebrojono następne jednostki: Stab, I i II grupę KG 2, całą III/KG 26 oraz 1./KG 200, dwie dalsze eskadry KG 200 były wyposażone w Ju 88 i Ju 188.

Głównym zadaniem bojowym wykonywanym przez samoloty zgrupowane w KG 6 i KG 66 były nocne ataki bombowe. Junkersy Ju 188 uczestniczyły m.in. w operacji „Steinbok”. 4 marca 1945 r. podczas operacji „Gisela” 56 Ju 188 bombardowało miasta we wschodniej Anglii. Samoloty używane przez KG 200 uczestniczyły w akcjach bojowych na froncie wschodnim, m.in. 19 marca 1945 r. Ju 188 z I/KG 200 bombardowały mosty na Wiśle w Warszawie.

Samoloty używane w jednostkach rozpoznawczych były stosowane do rozpoznania celów położonych za linią frontu, m.in. Ju 188F-2 i D-2 z 1.(F)/124 stacjonującego w Kirkness w północnej Norwegii rozpoznawały ruch statków płynących do Murmańska i Archangielska.

Samoloty Junkers Ju 188D i F stanowiły wyposażenie dziewięciu eskadr dalekiego rozpoznania;

pod koniec wojny, 9 kwietnia 1945 r., Ju 188 pozostały na wyposażeniu 4 i 6 eskadry 122 grupy (północne Włochy), 4./FAGr 11-6 Luftflotte oraz 4./FAGr 121 i 5./FAGr 122 (Ju 188 i Me 410), zaś 1./FAGr 33 stacjonująca w Danii używała oprócz Ju 188 odrzutowych Arado Ar 234B.



Junkers Ju 188F z 1.(F)/124 w Norwegii

REKOMENDOWANE
MODELE
REDUKCYJNE
1/72 – Italeri

MALOWANIE I OZNAKOWANIE

Samoloty Junkers Ju 188A, D, E i F były malowane według instrukcji z 5 sierpnia 1942 r. Górne powierzchnie kadłuba skrzydeł i usterzenia były malowane farbami RLM 70 Schwarzgrün (FS 34050) i RLM 71 Dunkelgrün (FS 34079 – 34086), dolne powierzchnie – kolorem RLM 65 Hellblau (FS 35414 – 35352). Taki sposób malowania w zasadzie obowiązywał do końca produkcji Ju 188. W październiku 1944 r. RLM nakazało, aby do malowania samolotów Ju 188D nadal używać farb 70/71/65.

Standardowy kamuflaż w jednostkach bojowych był uzupełniany nieregularnymi plamami malowanymi na górnych powierzchniach samolotu. Używano farby RLM 76 Hellgrau (FS 36473), warto jeszcze nadmienić, że nie stosowano standardowego rozgraniczenia między barwami 70/71 a 65. Wprowadzie instrukcja nakazywała malowanie farbami RLM 70 i 71 także i boków kadłuba, lecz w praktyce boki kadłuba malowano RLM 65 lub, zwłaszcza w końcowym okresie wojny, RLM 76. Niektóre Ju 188E-2 i F-2 z KG 26 działające w warunkach arktycznych w okresie zimowym miały kamuflaż uzupełniony białą farbą. W podobny sposób malowano niektóre Ju 188 operujące na froncie wschodnim.

Samoloty używane w nocy (KG 6 lub KG 66) miały malowane dolne powierzchnie czarną farbą RLM 22 Schwarz (FS 37038). Znane są także fotografie samolotów z KG 6 malowanych na górnych powierzchniach szarą farbą, w podobny sposób jak niemieckie myśliwce nocne. Inny Ju 188E-1 z 4./KG 66 był malowany jednolicie kolorem jasnoszarym (RLM 76?), na górnych powierzchniach miał okrągłe czarne plamki. Podobne malowanie miał Ju 188A-2 zestrzelony 15 maja 1944 r. nad Wielką Brytanią.

Znaki rozpoznawcze najczęściej malowano po obu stronach skrzydeł (wielkość znaków na podstawie FTW-Dru B188/216): na górnej powierzchni 1000 mm, na dolnej powierzchni skrzydeł 1500 mm, zaś na kadłubie 1000 lub 1200 mm, swastyka o wielkości 650 mm. Na kadłubie umieszczono oznaczenie kodowe według standardu stosowanego w jednostkach bombowych (kod literowo-cyfrowy). Godła jednostek najczęściej malowano pod kabiną. Niektóre samoloty miały na szczycie statecznika pionowego czarny numer fabryczny płatowca. Wnętrze samolotu malowane standardowo (tj. RLM 02 Grau, RLM 66 Schwarzgrau, RLM 01 Silber itd.).

Junkers 188E

OPIS KONSTRUKCJI

JANUSZ LEDWOCH

Samolot wielozadaniowy Junkers 188E był dwusilnikowym całkowicie metalowym średniopłatem z podwoziem wciągany w locie.

Kadłub był duralową konstrukcją półkorupową o przekroju trapezowym, którą tworzyły 33 wręgi o profilu zetowym. Były one utrzymywane przez 6 dźwigarów o przekroju zetowym, wzdłuż których znajdowały się podłużnice. Całość składała się z dwóch połówek: dolnej i górnej. Pokrycie kadłuba stanowiła gładka blacha duralowa.

Kadłub samolotu dzielił się na część przednią łączoną z właściwym kadłubem samolotu przy wrzędzie nr 9, część środkową z węzłami do mocowania płata i część końcową. W kabine znajdowały się miejsca dla 4 członków załogi: pilota – z przodu po lewej stronie, bombardiera i obserwatora z prawej u dołu, z przodu, strzelca radiotelegrafisty z tyłu oraz strzelca w podłużnej gondoli podkadłubowej. Kabina była częściowo opancerzona, m.in. fotel pilota był tłoczony z blachy pancernej. Z kolei osłonę strzelca tworzyły płyty pancerne osłaniające tył kabiny i laweta uzbrojenia. Przednia część kabiny była całkowicie oszklona. Tylną część oszklenia kabiny zaopatrzone w zamki do awaryjnego odrzucania. Część przednia kabiny była na stałe przytwierdzona do kadłuba. Dolna podłużna gondola strzelecka w tylnej części miała lawetę strzelecką z karabinem maszynowym przystosowanym do prowadzenia ognia w tył do dołu. Laweta wraz z karabinami maszynowymi była otwierana, co tworzyło właz wejściowy dla załogi. Celownik bombowy był zabudowany w przedniej części kabiny (wersje bombowe). Na górnej części oszklenia kabiny mogła być rozpinana osłona przeciwsłoneczna. Do przedniej części osłony kabiny mógł być montowany metalowy, tzw. Kuto Nase, służący do przecinania lin balonów zaporowych.

W środkowej części kadłuba mieściła się dwuczęściowa komora bombowa ograniczona pełnymi wręgami nr 9 i nr 15. Od dołu komora bombowa była zamykana czteroczęściowymi drzwiami uruchamianymi za pomocą silnika elektrycznego. W obu komorach bombowych mogły być zamontowane wyrzutniki bombowe lub dodatkowe zbiorniki paliwa (w tym przypadku drzwi bombowe były zastąpione jednoczęściową stałą pokrywą). Wręgi nr 9 i 12 miały poprzeczne wzmocnienia do mocowania dźwigarów płata i 4 węzły do kotwiczenia. We wrzędzie nr 15 były małe kwadratowe drzwi umożliwiające dostęp do tylnej części kadłuba. Między wręgami nr 20 a 23, u góry kadłuba, znajdowała się wanna, w której była umieszczona czterosobowa nadmuchiwana łódź ratunkowa. Między wręgami nr 25 a 29 znajdowała się komora kółka ogonowego zamknięta dwuczęściową osłoną. Przy końcu kadłuba znajdowała się płoza awaryjna, będąca jednocześnie wylotem przewodów instalacji awaryjnego zrzutu paliwa.

Płat dwudzielny, dwudźwigarowy w obrysie trapezowym. Strukturę płata stanowiły dwa dźwigary główne, dźwigarek rozpórkowy i pomocniczy w krawędzi natarcia oraz dźwigarek tylny przy krawędzi spływu. W każdym płacie było 8 żeber głównych, między którymi poprowadzono podłużnice ukształtowane w formie żeber, trwale połączone z pokryciem płata; końcówka płata odejmowana.

Wzmocnione zebra nr 1 i 2 były jednocześnie podstawą wspornika podwozia, w przedniej ich części umieszczono 4 węzły do kotwiczenia łoża silnikowego. Od góry całość oprofilowano blachą duralową, a od dołu obudowano, tworząc gondolę silnikową oddzieloną od wnętrza podwozia przegrodą ogniową. Nosek krawędzi natarcia miał dwuwarstwowe pokrycie, które tworzyło kanał do

przepływu gorącego powietrza (instalacja antyoblodzeniowa) pobieranego z nad kolektorów wydechowych.

Oddzielne fragmenty krawędzi spływu montowano do dźwigarka pomocniczego. W dolnej części płata przy dźwigarze przednim zabudowano hydraulicznie uruchamiane hamulce aerodynamiczne połączone z automatycznym urządzeniem do wyprowadzania z nurkowania. Dopuszczalna prędkość nurkowania wynosiła 675 km/h (pułap powyżej 2000 m) lub 600 km/h (pułap poniżej 2000 m).

Kłapy szczelinowe o konstrukcji metalowej były napędzane hydraulicznie za pomocą popychaczy. W celu zmniejszenia oporu po wychyleniu kłap, między płatem a kłapami zamontowano metalowe, ruchome trójczęściowe listwy zakrywające szczelinę po wciągnięciu kłap i odsłaniające do wypuszczenia.

Lotki szczelinowe o konstrukcji metalowej były wyważone masowo; lewa lotka wyposażona w trymer. Po wychyleniu kłap lotki współpracowały z kłapami (-15°).

Usterzenie o konstrukcji całkowicie metalowej kryte gładką blachą duralową na całej powierzchni.

Usterzenie p o z i o m e dwudźwigarowe, wolnoosne o profilu symetrycznym miało kształt trapezowy. Statecznik przestawialny w locie za pomocą instalacji hydraulicznej. Stery wysokości mocowane za pomocą trzech zawiasów, wyważone masowo i aerodynamicznie i wyposażone w trymery. Napęd za pomocą cięgien i popychaczy lub za pomocą układu hydraulicznego, o ile był włączony automat do wyprowadzania samolotu z nurkowania.

Usterzenie p i o n o w e pojedyncze o profilu symetrycznym. Statecznik dwudźwigarowy o obrysie trapezowym. Ster kierunku wyważony masowo i aerodynamicznie i wyposażony w trymer. Napęd za pomocą układu cięgien i popychaczy.

Podwozie w układzie klasycznym z kółkiem ogonowym. Podwozie główne jednogoleniowe wyposażone w golenie z amortyzacją olejowo-powietrzną VDM, wciągane hydraulicznie do tyłu, w trakcie czego gołe obracała się o 90° , aby koło mogło mieścić się w gondoli. Tylną część gondoli zamknięta dwiema uruchamianymi hydraulicznie kłapami. Kłapy otwierały się tylko na czas chowania podwozia. Ponadto z przodu były dwie dodatkowe kłapy.

Kółko ogonowe osadzone na widelcu mocowanym do łoża podpartego amortyzatorem sprężyno-

wym KPZ. Kółko było hydraulicznie chowane w kadłubie między sekcjami 26 a 29 i zasłaniane 2 pokrywami. Koła z obręczami VDM lub Elektron (EC) wykonane z elektronu miały szeroki profil wgłębny. Opony Continental o wymiarach 1140×410 , koła wyposażone w podwójne hamulce bębnowe. Kółko ogonowe na obręczy EC (Elektron) lub VDM miało oponę o wymiarach 560×200 . Ciśnienie w ogumieniu wynosiło $0,42 \text{ MPa}$ dla podwozia głównego i $0,39 \text{ MPa}$ dla kółka ogonowego.

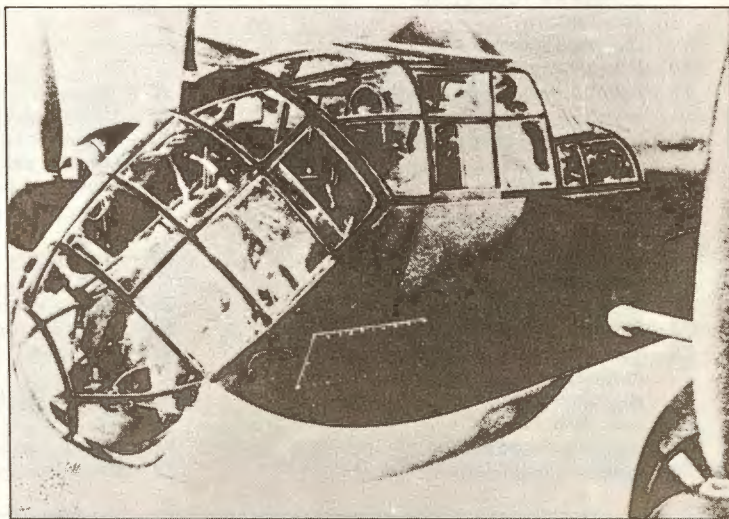
Zespół napędowy: dwa 14-cylindrowe chłodzone powietrzem silniki gwiazdowe typu BMW 801 MG2 lub BMW 801 TC o mocy przystosowanej do zasilania paliwem (benzyna etylizowana) C3 o liczbie oktanowej 95. Napędzały one trójłopatowe śmigła metalowe VDM wyposażone w spryskiwacz cieczy przeciwoblodzeniowej, której zbiornik o pojemności 9 dm^3 zabudowano w płacie przy dźwigarze i nad gondolami silnikowymi. Do napełniania stosowano płyn LEF 25A.

Instalacja paliwowa – 2 zbiorniki główne o pojemności 415 dm^3 każdy, zabudowane w płacie między żebrą początkowym a żebrą nr 1. Dwa dodatkowe zbiorniki paliwa znajdowały się w zewnętrznych częściach płata między żebrą nr 2 a żebrą nr 4. Poza tym obie komory bombowe mogły zamiast bomb pomieścić 2 dodatkowe zbiorniki o pojemności 1280 dm^3 (przednia komora) i 680 dm^3 (tylna). Wszystkie zbiorniki samouszczelniające.

Do rozruchu zimnego silnika używano benzyny eterycznej (o wysokiej lotności) wtryskiwanej do zimnego silnika za pomocą ręcznej pompy SUM umieszczonej po lewej stronie fotela pilota. W bardzo niskich temperaturach do rozruchu silnika stosowano acetylen, który dostarczano oddzielnym przewodem do kanału dolotowego każdego z silników. Zasilanie silników paliwem ze zbiorników głównych, które były uzupełniane w trakcie lotu z pozostałych zbiorników. W gondoli silnikowej przed ścianą ogniową znajdował się zespół filtrów i zawory odcinające dopływ paliwa. Silnikowe pompy paliwowe były wspomagane pracą elektrycznych pomp paliwowych KBP 16 C zabudowanych w zbiornikach zewnętrznych. Z dodatkowych podwieszanych zbiorników o pojemności 900 dm^3 każdy, mocowanych na zewnętrznych zaczepach podskrzydłowych, paliwo przetaczano pneumatycznie. W razie awarii było możliwe ręczne pompowanie paliwa pompą firmy Pallas umieszczoną w kadłubie przy wrzędzie nr 9.

Instalacja olejowa, oddzielna dla każdego silnika, składała się ze zbiornika samouszczelniającego się zabudowanego w skrzydle w miejscu zakończenia gondoli silnikowej. Obieg oleju był wymuszony przez pompy zębate należące do wyposażenia silników. Okrągłe czołowe chłodnice oleju były umieszczone przed silnikiem; w warunkach zimowych było możliwe napełnienie układu olejowego gorącym olejem (90°) lub rozcieńczeniem

Kabina załogi samolotu Ju 188E-1

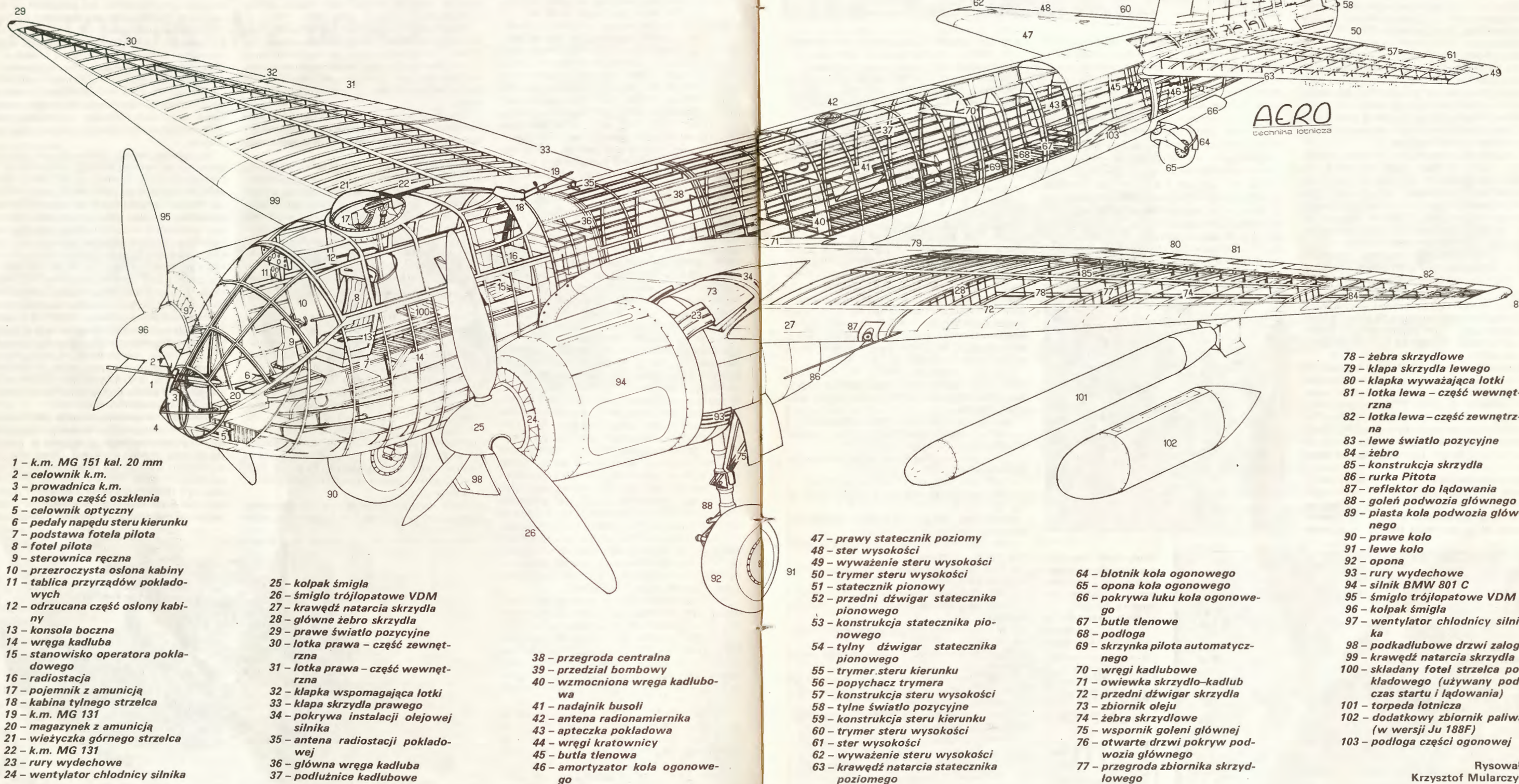




Junkers Ju 188 E-1

SŁYNE KONSTRUKCJE

SŁYNE KONSTRUKCJE



ACRO
technika lotnicza

- 1 - k.m. MG 151 kal. 20 mm
- 2 - celownik k.m.
- 3 - prowadnica k.m.
- 4 - nosowa część oszklenia
- 5 - celownik optyczny
- 6 - pedały napędu steru kierunku
- 7 - podstawa fotela pilota
- 8 - fotel pilota
- 9 - sterownica ręczna
- 10 - przezroczysta osłona kabiny
- 11 - tablica przyrządów pokładowych
- 12 - odrzucana część osłony kabiny
- 13 - konsola boczna
- 14 - wręga kadłuba
- 15 - stanowisko operatora pokładowego
- 16 - radiostacja
- 17 - pojemnik z amunicją
- 18 - kabina tylnego strzelca
- 19 - k.m. MG 131
- 20 - magazynek z amunicją
- 21 - wieżyczka górnego strzelca
- 22 - k.m. MG 131
- 23 - rury wydechowe
- 24 - wentylator chłodnicy silnika

- 25 - kolpak śmigła
- 26 - śmigło trójłopatowe VDM
- 27 - krawędź natarcia skrzydła
- 28 - główne żebro skrzydła
- 29 - prawe światło pozycyjne
- 30 - lotka prawa - część zewnętrzna
- 31 - lotka prawa - część wewnętrzna
- 32 - klapka wspomagająca lotki
- 33 - klapa skrzydła prawego
- 34 - pokrywa instalacji olejowej silnika
- 35 - antena radiostacji pokładowej
- 36 - główna wręga kadłuba
- 37 - podłużnice kadłubowe

- 38 - przegroda centralna
- 39 - przedział bombowy
- 40 - wzmocniona wręga kadłubowa
- 41 - nadajnik busoli
- 42 - antena radionamiernika
- 43 - apteczka pokładowa
- 44 - wręgi kratownicy
- 45 - butla tlenowa
- 46 - amortyzator koła ogonowego

- 47 - prawy statecznik poziomy
- 48 - ster wysokości
- 49 - wyważenie steru wysokości
- 50 - trymer steru wysokości
- 51 - statecznik pionowy
- 52 - przedni dźwigar statecznika pionowego
- 53 - konstrukcja statecznika pionowego
- 54 - tylny dźwigar statecznika pionowego
- 55 - trymer steru kierunku
- 56 - popychacz trymera
- 57 - konstrukcja steru wysokości
- 58 - tylne światło pozycyjne
- 59 - konstrukcja steru kierunku
- 60 - trymer steru wysokości
- 61 - ster wysokości
- 62 - wyważenie steru wysokości
- 63 - krawędź natarcia statecznika poziomego

- 64 - błotnik koła ogonowego
- 65 - opona koła ogonowego
- 66 - pokrywa luku koła ogonowego
- 67 - butle tlenowe
- 68 - podłoga
- 69 - skrzynka pilota automatycznego
- 70 - wręgi kadłubowe
- 71 - owiewka skrzydło-kadłub
- 72 - przedni dźwigar skrzydła
- 73 - zbiornik oleju
- 74 - żebra skrzydłowe
- 75 - wspornik goleni głównej
- 76 - otwarte drzwi pokryw podwozia głównego
- 77 - przegroda zbiornika skrzydłowego

- 78 - żebra skrzydłowe
- 79 - klapa skrzydła lewego
- 80 - klapka wyważająca lotki
- 81 - lotka lewa - część wewnętrzna
- 82 - lotka lewa - część zewnętrzna
- 83 - lewe światło pozycyjne
- 84 - żebro
- 85 - konstrukcja skrzydła
- 86 - rurka Pitota
- 87 - reflektor do lądowania
- 88 - goleń podwozia głównego
- 89 - piasta koła podwozia głównego
- 90 - prawe koło
- 91 - lewe koło
- 92 - opona
- 93 - rury wydechowe
- 94 - silnik BMW 801 C
- 95 - śmigło trójłopatowe VDM
- 96 - kolpak śmigła
- 97 - wentylator chłodnicy silnika
- 98 - podkadłubowe drzwi załogi
- 99 - krawędź natarcia skrzydła
- 100 - składany fotel strzelca pokładowego (używany podczas startu i lądowania)
- 101 - torpeda lotnicza
- 102 - dodatkowy zbiornik paliwa (w wersji Ju 188F)
- 103 - podłoga części ogonowej

Rysował:
Krzysztof Mularczyk

oleju paliwem do 7,5% przy temp. +5°C lub 15% w niższych temperaturach. Stosowano olej Rotring D, a zimą także Shell AB 11.

Instalacja hydrauliczna. W skład instalacji hydraulicznej wchodziły obwody służące do przedstawiania statecznika poziomego, wciągania i wypuszczania podwozia i klap zasłaniających gondole podwozia, klap do lądowania, hamulca aerodynamicznego oraz napędu urządzenia do automatycznego wyprowadzania samolotu z nurkowania, a także wieżyczki umieszczonej na grzbiecie kabiny załogi. Ruch cieczy w układzie odbywał się przez pompy zębate napędzane przez silnik. Zbiornik cieczy umieszczono w kadłubie pod podłogą kabiny, dodatkowy mały zbiornik zapasowy – w kadłubie. Automatyczny układ hydrauliczny uruchamiał hamulce kół podwozia głównego.

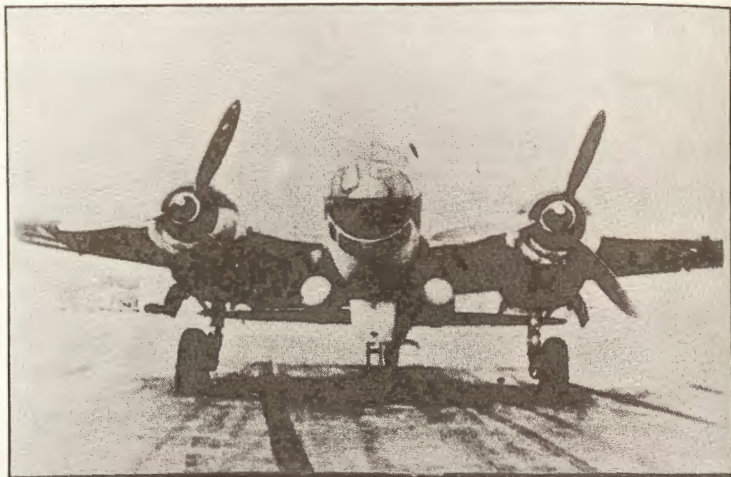
Instalacja elektryczna ekranowana, zabezpieczona bezpiecznikami automatycznymi o napięciu znamionowym 24 V. Jako źródło prądu służyły dwa generatory Bosch o mocy 2000 W każdy, napędzane przez silniki samolotu oraz akumulator ołowioowy Bosch MB 60-221 o pojemności 60 Ah. Dostęp do akumulatora był możliwy przez zdejmowany panel umieszczony z lewej strony kadłuba. Wszystkie obwody były chronione automatycznymi bezpiecznikami umieszczonymi we wspólnej konsoli znajdującej się po prawej stronie kadłuba. Gniazdo zasilania zewnętrznego było umieszczone z prawej strony kadłuba.

Instalacja tlenowa składała się z trzech cylindrycznych butli (18 dm³) umieszczonych z tyłu kadłuba przy wrzędzie nr 23. Zasilały one, przez reduktory i sieć przewodów z czterema zaworami, aparaty tlenowe członków załogi przygotowujące mieszaninę oddechową o składzie zależnym od wysokości lotu. Manometry aparatów bombardiera i pilota znajdowały się w małej konsolce umieszczonej na prawej burcie kabiny załogi, a aparatów innych członków załogi – bezpośrednio przy aparatach. Napełnianie instalacji przez wspólny zawór zewnętrzny umieszczony po prawej stronie kadłuba przy wrzędzie nr 21. Ciśnienie w całkowicie napełnionych butlach wynosiło 15 MPa. Do dalekodystansowych lotów rozpoznawczych można było zamontować dodatkowe butle umieszczone na zaczepach w kadłubie przy wrzędzie nr 15.

Wyposażenie radiowe. W skład wyposażenia radiowego samolotu Junkers Ju 188E-1 wchodziła radiostacja nadawczo-odbiorcza FuG 16, urządzenie identyfikacyjne FuG 25 oraz w samolotach Ju 188E-2 – radar morski FuG 200 Hohentwiel. Do lądowania bez widoczności było używane radiowe urządzenie nawigacyjne FuB1 2. Antena radiowa wypuszczana z masztu umieszczonego w dolnej części kadłuba.

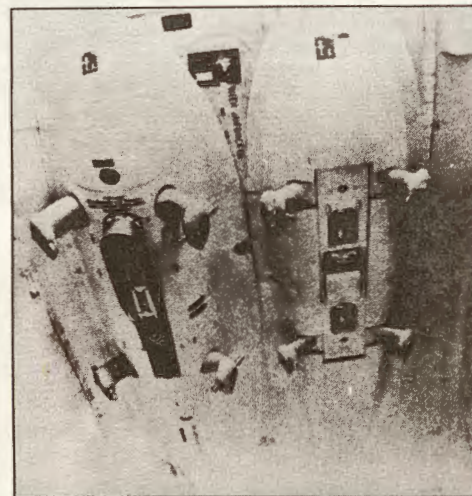
Wyposażenie samolotu stanowił pełny zestaw przyrządów nawigacyjnych, kontroli lotu i pracy silników, które były rozmieszczone w panelach po obu stronach stanowiska pilota i nad fotelem, podobnie jak w samolocie He 11P/H. Ponadto

Ju 188F z dodatkowymi zbiornikami paliwa



samoloty Ju 188 miały instalację automatycznego pilota Siemens K 4ü. Pneumatyczna łódź ratunkowa znajdowała się w zasobniku umieszczonym w górnej części kadłuba. Zasobnik (wanna) był zakryty odrzucaną pokrywą, łódź napełniała się automatycznie powietrzem. Samoloty operujące w warunkach arktycznych były wyposażone w narty i zasobnik z prowiantem. W kadłubie, obok wręgi nr 24, znajdowała się apteczka pokładowa.

Uzbrojenie. Uzbrojenie defensywne samolotu Junkers Ju 188E składało się z działka Mauser MG 151/20 kal. 20 mm z zapasem 250 naboju, zabudowanego ruchomo w przedniej części kabiny (stanowisko A), wielokalibrowego karabinu maszynowego Rheinmetall-Borsig MG 131 kal. 13 mm w wieżyczce na grzbiecie kadłuba z zapasem amunicji 500 naboju plus dodatkowy zasobnik na 250 naboju (stanowisko B2) oraz z MG 131



w tylnym stanowisku strzeleckim umieszczonym z tyłu kabiny, z zapasem amunicji 500+250 naboju (stanowisko B1). W dolnym, tylnym stanowisku strzeleckim był umieszczony zdwojony karabin maszynowy Mauser MG 81 Z kal. 7,9 mm z zapasem amunicji 1000 naboju (stanowisko C).

W skład uzbrojenia ofensywnego wchodziły bomby o masie do 3000 kg. Stosowano kilka wariantów uzbrojenia bombowego, jednak najczęściej spotykane to 2 bomby o masie 1000 kg (np. SC 1000), 4 o masie 500 kg (SC 500, SD 500), 6 o masie 250 kg lub 18 bomb o masie 70 kg. Junkersy Ju 188E-2 mogły mieć podwieszane – na zaczepach zewnętrznych – torpedy typu LTF 5B lub LT 1B, lub zamiast bomb zrzucać miny lotnicze (Luftmine) LMA o masie 500 kg (4 szt.) lub LFB o masie 1000 kg (2 szt.).

Wyrzutniki bombowe były umieszczone w kadłubie w dwóch komorach bombowych. Bomby mogły być także podwieszane na podskrzydłowych wyrzutnikach bombowych ETC 500/IXb dla bomb 250 kg i 500 kg, miny lotnicze były mocowane w komorach bombowych lub na wyrzutnikach zespolonych Sch 500/1000. Zrzut bomb mógł się odbywać pojedynczo lub szeregowo z użyciem automatu. Do celowania służył tachometryczny celownik bombowy BZG 2L.

Samoloty Junkers Ju 188E-1 i F-1 mogły być modyfikowane z wykorzystaniem zespołu modyfikacji polowych, tzw. Rüstsätze. Stosowano kilka grup modyfikacji.

Modyfikacja uzbrojenia – Waffen Rüstsätze:
 – W1 – działko Mauser MG 151/20 w stanowisku A (z przodu kabiny),
 – W2 – osłona wbudowana w miejsce uzbrojenia na stanowisku A,
 – W3 – stanowisko B2 z wieżyczką DL 131,
 – W4 – osłona wbudowana w miejsce wieżyczki DL 131.

Modyfikacje układu paliwowego (dodatkowe zbiorniki) – Betriebsstoff Rüstsätze:

– B1 – zbiornik z paliwem montowany w przedniej komorze bombowej,
 – B2 – zbiornik z paliwem montowany w tylnej komorze bombowej,
 – B3 – dodatkowy zbiornik oleju w skrzydle.

Modyfikacje uzbrojenia bombowego – Munition Rüstsätze:

– M1 – wyrzutniki bombowe w przedniej komorze bombowej,
 – M2 – wyrzutniki bombowe w tylnej komorze bombowej,
 – M8 – wyrzutniki bombowe Schlos 500 lub 1000, lub 2000 zamontowane na wewnętrznym zaczepie podskrzydłowym,
 – M14 – wyrzutnik ETC 500 na zaczepie podskrzydłowym nr 2,
 – M15 – wyrzutnik ETC 500 na zaczepie podskrzydłowym nr 3.

Ponadto istniała możliwość przystosowania samolotów do użytkowania w warunkach tropikalnych (tak jak samoloty Ju 88) lub zamontowanie Kuto-Nase.

DANE TECHNICZNE Ju 188E

Rozpiętość, m	22
Długość, m	15,06
Wysokość (statecznik w dolnym położeniu), m	4,46
Powierzchnia skrzydeł, m ²	56
Masa samolotu pustego, kg	8200
Masa bojowa, kg	9410
Masa startowa maks., kg	14 570
Prędkość maks. na wysokości 0 m, km/h	425
Prędkość maks. na wysokości 6000 m, km/h	494
Prędkość maks. z użyciem GM 1, na wysokości 6000 m, km/h	544
Czas wznoszenia na wysokość 4000 m, min	7,8
Czas wznoszenia na wysokość 6000 m, min	17,4
Pułap operacyjny, m	10 100
Zasięg z ładunkiem 1500 kg bomb, km	2480
Zasięg maks., km	3120

Wyrzutniki bombowe zespolone stosowane w bombowych wersjach samolotu Ju 188

Wszystkie zdjęcia ze zbioru Mariana Krzyżana

**W
NASTĘPNYM
NUMERZE
F-105
Thunderchief**



Fine Molds: Navy Night Fighter D4Y2-S Suisai (Judy). Skala 1/48. Nr katalogowy FA-6. Cena JPY 5800.

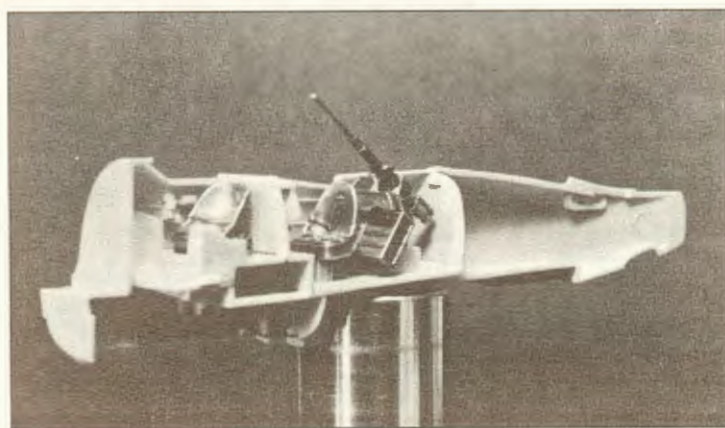
Wykorzystując wszystkie elementy z nieprzezroczystego polistyreny z modelu D4Y2 (zob. „AERO-TL” nr 2/93) i dodając inną osłonę kabiny i kilka części z białego metalu – japońska firma Fine Molds wprowadziła do sprzedaży

kolejny zestaw klasy Hi-Tech. Jest to nocny samolot myśliwski D4Y2-S Judy – pochodna D4Y2, uzbrojona w działko kal. 20 mm w tylnej kabynie strzelające skośnie w górę w kierunku lotu, pozbawiona wyposażenia do lądowania na pokładzie lotniskowca. Samoloty były używane do zwalczania amerykańskich bombowców B-29 operujących na dużych wysokościach.

Model różni się od modelu standardowego bombowca D4Y2 wyposażeniem kabiny tylnego strzelca – nowe elementy odlewane są niezwykle precyzyjnie, zwłaszcza działko Typ 99 Model 2 i zespół celownika tylnego strzelca.

Kalkomanie umożliwiają budowę 3 samolotów D4Y2-S z 302, 131 i Yokosuka Kōkūtai, malowanych od góry farbą ciemnozieloną, a od spodu – jasnoszarą.

WJG



Prawa połowka kadłuba z wyposażeniem wewnętrznym modelu D4Y2-S Judy; widoczne elementy odlewane z metalu
Zdjęcie: Fine Molds

Academy/Minicraft: Focke-Wulf Fw 190A-6/8. Skala 1/72. Nr katalogowy 2120. Cena USD 6,00.

Focke-Wulf Fw 190A-8 był ostatnią odmianą produkcyjną samolotów Fw 190, napędzaną silnikiem gwiazdowym (BMW 801 D-2). W 1944 r. zbudowano 1300 egz. Uzbrojenie składało się z 2 działek MG 151 w każdym skrzydle i 2 MG 131 w kadłubie. Często stosowano połowę modyfikację R1 – 2 działka MG 151/20 w gondoli pod każdym skrzydłem.

W zestawie modelu firmy Academy/Minicraft przewidziano kalkomanie tylko dla jednego samolotu – Fw 190A-8 z III/JG 54, ale części pozwalają na budowę także odmiany Fw 190A-6, charakteryzującej się inną osłoną działek nad silnikiem (2 x MG 17) i płaską osłoną kabiny pilota wraz z odpowiednim rodzajem opancerzenia za głową pilota. W zestawie znajduje się także bogate wyposażenie dodatkowe: bomba SC500 i podkadłubowy zbiornik paliwa wraz z zaczepem ETC 501, gondola z działkami MG 151/20 (Rüstsätze R1), zwykły i tropikalny filtr powietrza.

W skład zestawu wchodzi 62 elementy z jasnoszarego polistyrenu i 3 przezroczyste, których jakość tylko w niewielkim stopniu ustępuje produktom firmy Hasegawa. Model zasługuje na uwagę wszystkich kolekcjonerów ze względu na wysoki stosunek jakości do ceny.

WJG

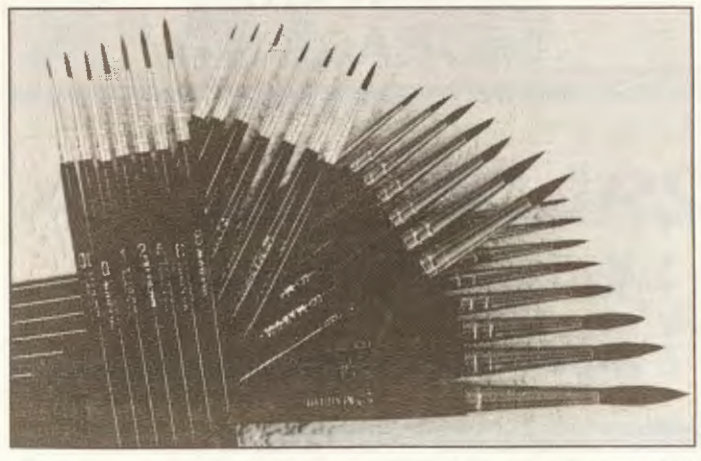


D MAGDZIARZ **MAG - POL SEIT 1940**

DANUTA MAGDZIARZ • POLAND • 00-676 WARSZAWA
Marszałkowska 55/73, tel./fax (022) 29 25 06

PRODUCENT PĘDZLI MODELARSKICH wykonanych z włosia:

- nylonowego
- wiewiórki
- kałanka
- szopa
- oxhavi
- pony



Firma Handlowo-Usługowa „MODELTECHNIK”

30-024 Kraków 65, skr. poczt. 7

- POLECA:**
- modele kolejowe, samolotów, samochodów, pojazdów wojskowych, okrętów i inne,
 - farby i akcesoria modelarskie,
 - czasopisma i książki
- WYKONUJE:**
- naprawy modeli kolejowych.

Zapraszamy do naszego sklepu

30-038 Kraków, ul. Łobzowska 48a
tel. (0-12) 33-22-16
codziennie w godz. 10⁰⁰-18⁰⁰
w soboty w godz. 10⁰⁰-14⁰⁰.

AR/8/93

Bezpośredni importer modeli firm KOVOZÁVODY PROSTĚJOV, SMĚR, HERPA
SKLEP „HOBBY”

43-400 Cieszyn, Kominiarska 1
Prowadzi sprzedaż wysyłkową hurtową i detaliczną.
Zapraszamy do współpracy sklepy i hurtownie

AR/13/93

Blue Tornado. Produkcja: Overseas Film Group, 1992. Reżyseria: Tony B. Dobb. Scenariusz: Gina Capone, Tony B. Dobb. W rolach głównych: Dirk Benedict, Patsy Kensit, Ted McGinley, David Warner. Kolor, 96 min (film: 88 min), VHS/PAL. Dystrybutor w Polsce: Demel.

Okladka kasety zapowiada ten film jako "ekscytujące połączenie Top Gun z bliskimi spotkaniami trzeciego stopnia" i jest w tym, niestety, ogromnie wiele przesady. Scenariusz wygląda na adaptację króciutkiej nowelki z jakiegoś magazynu science fiction, lecz jak na film o takich aspiracjach jest ona i za płytka, i za krótka. Wątpię i nieskomplikowana fabuła usprawiedliwia pokazanie dwóch Starfighterów, jednego Kfira i trzech Tornado oraz pięknych alpejskich krajobrazów widzianych z powietrza – to jedna z mocniejszych stron filmu. Muzyka miejscami do złudzenia naśladuje charakterystyczny, nerwowy w brzmieniu podkład dźwiękowy filmów wydawanych na kasetach przez Aviation Week.

Rzecz dzieje się „w bazie NATO gdzieś w Europie”. Patrolująca para włoskich Starfighterów spotyka „intruza” (Kfir C-2), zbliża się do identyfikacji, a następnie wdaje w walkę manewrową, otrzymawszy polecenie zmuszenia go do lądowania. Wynik jest łatwy do przewidzenia, bo Starfighter nigdy nie grzeszył zwrotnością – Kfir umyka, ośmieszyszy polujące na niego Starfightery, a ich dwaj piloci (stałe mówiący, a nawet klnący po angielsku) wracają w kwaśnych humorach. Zadziwiać musi stosowana przez twórców filmu procedura zbliżania patrolującej pary do identyfikacji "napastnika": lecą sobie w ciasnym szyku, jak na paradzie, a piloci do ostatniej niemal chwili mają odpięte maski tlenowe, co może jest na bakier z logiką, lecz pozwala niewątpliwie docenić wyrażaną mimicznie głębię doznawanych przez nich przeżyć. Mniejsza o to! Możemy zobaczyć ostatnie czynności przed startem i kawałek wnętrza kabiny zaży-

kowego samolotu, jakim Starfighter jest bez wątpienia już od lat. Po powrocie piloci obmyślają nowy rewelacyjny manewr, dzięki któremu w przyszłości będzie można uzyskać przewagę nad "intruzem" (konia z rzędem temu, kto zrozumie, o co w tym manewrze chodzi) i lecą go przećwiczyć. Oślepia ich rozbłysk światła wydobywający się z jednego z alpejskich szczytów. Prowadzącemu parę udaje się wrócić, drugi samolot rozbija się, pilota nie ma jednak w jego szczątkach.

Jest oczywiście śledztwo i nawet rozprawa prowadzona równie agresywnie, jak nierzeczowo. Zawieszony w swoich funkcjach pilot (jak się okazuje – dowódca eskadry) postanawia sam wyjaśnić co się stało i w tym celu udaje się do biblioteki. Nie brudzi sobie rąk jakimiś książkami – przecież jesteśmy u progu XXI wieku! Wszystko co mu potrzebne udaje się natychmiast odnaleźć na jednej jedynej wideokasie, którą właśnie wypożyczyła przystojna dziewczyna (Patsy Kensit), więc oglądają ją razem. Później idą na spacer pod gwiazdami i rozmawiają o wspólnych zainteresowaniach – o gościach z innych planet.

Dopuszczony ponownie do latania pilot postanawia, z błogosławieństwem przełożonych, ostatecznie wyjaśnić groźną tajemnicę Alp. Angażuje więc trzy Tornado, które lećcać skrycie nad górskimi dolinami mają spotkać się z jego Starfighterem nad miejscem, gdzie pojawia się niebezpieczne światło. Synchronizacja nie zawodzi, światło też nie – wszystko i wszyscy są na miejscu dokładnie wtedy, kiedy trzeba, choć nie bardzo wiadomo, po co. Załogi Tornado tracą orientację i dosłownie szaleją ze strachu. Dwa Tornado roztrzaskują się o skały (jeden pilot wyskakuje). Tajemnicze światło okazuje się mieć z bliska postać latających wokół samolotów "światlików" zajmujących z czasem uporządkowane pozycje. To może być tylko UFO! Nasz bohater nie ma już wątpliwości.

Po powrocie i po rozmowie z przedstawicielem wywiadu wojskowego (który wmawia mu, że

właściwie nic się nie stało) wybiera się w góry, by z bliska zobaczyć, co się tam naprawdę dzieje. Wędruje nawet nocą, w czym niewątpliwie pomagają mu rozblyskujące co chwila wśród chmur i mgieł światła UFO. W chwilę po starcie UFO spotyka całego, zdrowego i świeżo ogolonego przyjaciela, który kilka dni wcześniej zdołał wyskoczyć z rozbitego Starfightera. Później obaj parzą w niebo, dokąd odlecieli nasi bracia w rozumie...

I czegoż chcieć jeszcze – jest happy end, są widoki samolotów, chmur i gór, efektowne katastrofy, krótkie chwile napięcia też ... Daleko jednak do "ekscytującego połączenia Top Gun z bliskimi spotkaniami trzeciego stopnia", bardzo daleko. Do filmu zaangażowano samoloty reprezentacyjnej Troupe Azzurra z Aeronautica Militare Italiana i ... nie dano chyba żadnych szans pilotom na pokazanie, co właściwie potrafia, bo trudno do szczególnych umiejętności zaliczyć kilkakrotne wejście w górską dolinę na krótkim odcinku (część scen nakręcono na makietach terenu!). Widzom nie pozwolono nawet dokładnie przyjrzeć im się (kto koniecznie chce, niech naciśnie PAUSE/STILL – inaczej nie zdąży). Do tego na okładce kasety, nie wiadomo dlaczego, leci sobie F-14 Tomcat.

Żeby zrobić dobry film lotniczy, nie wystarczy „chęć szczerą” – konieczny jest scenariusz mniej szeleszczący papierem i pewne minimum znajomości realiów. Bez tego ów artystyczny wypiek ma sporo zakalca i nie pomoże nawet najlepszy piekarz. Do tego rodzaju filmów należy, niestety "Blue Tornado". Można go sobie darować...

Nasuwa się przy tym wspomnienie innego, prawie doskonałego francuskiego filmu o podobnej tematyce, wyświetlanego u nas ponad ćwierć wieku temu – "Niebo nad głową" z Etendardami oraz lotniskowcami "Foch" i "Clemenceau", który bije na głowę "Blue Tornado" pod każdym względem. Ciekawe, czy trafi jeszcze kiedyś na kasety.

T.M.

Reklama
w naszym miesięczniku
to najtańsza forma
dotarcia do potencjalnych klientów
z informacją
o Twoim przedsiębiorstwie!
Skorzystaj!!!

Szanowny Czytelniku

Firma
BOOKS INTERNATIONAL
jest już w Polsce!

Od kilku lat nasza firma dostarczała na polski rynek książki o tematyce militarystycznej. Nasze książki mogliście spotkać w takich znanych księgarniach i hurtowniach jak: PELTA, BELLONA, MODEL HOBBY. Obecnie możecie skorzystać bezpośrednio z naszych usług w nowo otwartej hurtowni BOOKS INTERNATIONAL.

Proponujemy większy asortyment książek importowanych (głównie z Anglii), lepszą obsługę (niższe ceny i korzystniejsze rabaty), a także przyjmujemy zamówienia dla instytucji.

Serdecznie zapraszamy do hurtowni, która mieści się w Warszawie przy ul. Lubelskiej 30/32, tel./fax: 19-60-57.

W celu uzyskania dodatkowych informacji oraz otrzymania gratisowego katalogu Books International prosimy o skontaktowanie się z pełnomocnikiem naszej firmy panem Krzysztofem L. Szulcem pod ww. adresem.

PRZYJDŹ! Na pewno wybierzesz coś dla siebie.

AR/9/93



Przedsiębiorstwo Handlowe „DREAM”
prowadzi sprzedaż hurtową
modeli plastikowych
firm:

**ITALERI
DRAGON
HELJAN
FALLER**

oraz
kolejek firmy ROCO

91-226 Łódź
ul. Teresy 111

tel. 52-11-90
52-99-90, 52-99-92, 52-99-95
wewn. 219 i 232 fax 52-38-15

AR/2/93

Czy znów zostanie biała plama?

Kiedy w 1990 r. zaczęło się ukazywać Wasze czasopismo, pozwoliłem sobie w swoim i kolegów imieniu napisać do Was list. Jego fragmenty zostały opublikowane w numerze 10-12/90 „A-TL”. Po dwóch latach czytania Waszej gazety za zaszczyt i spełnienie moich marzeń i nadziei poczytuję sobie fakt zrealizowania niemal wszystkich moich ówczesnych postulatów i propozycji. Mam więc podstawy sądzić, że ze zechcecie Państwo rozważyć moje nowe propozycje, mam również nieśmiałą nadzieję na ich realizację, choćby w części, właśnie w „AERO-TL”. (...)

Do historii odchodzi 40 lat polskiego powojennego lotnictwa „skażonego” polityką wschodnią. Odchodzi jednak w taki sposób, by pozostała po nim nowa biała plama w naszej historii, zakrywająca dokonania polskich konstruktorów i lotników. Nowe, ideologiczne podejście kasuje wszystkie niemal dokonania polskiego lotnictwa w sposób trwały i niemal bez śladów. Jako modelarz i pasjonat lotnictwa nie zgadzam się z taką sytuacją i mam nadzieję, że Państwo również.

Oto kasowane Lim-y, MiGi i Su idą pod palnik razem z historią ludzi ich używających – kiedyś „wojennie-tajne”, nigdy dobrze nie sfotografowane i nie narysowane, dziś w pośpiechu kasowane wraz z oryginalnymi kamuflażami i godłami oraz swoją indywidualną historią. W miejsce starych, „nielegalnych” godeł wchodzą pospiesznie nowe, napuszone (...). Nie o agitację polityczną mi jednak chodzi. Konia z rzędem temu, kto pokaże mi dobre rysunki MiGa-15. Wszystkie mi znane przedrukowane zostały z „Modelista-Konstruktor”, gdzie „odpowiednio” je namalowano. To samo MiG-17 i MiG-19PS. A przecież te samoloty latały w naszym lotnictwie. Nie ma rysunków wszystkich Lim-ów, nawet tych „dziwnych” ze zbiornikami paliwa w nasadzie skrzydeł lub ze zdwojonymi kołami podwozia. Nie wszystkie trzeba dokładnie rysować, w niektórych przypadkach wystarczą fragmenty ze zmianami konstrukcyjnymi.

Z użycia wychodzą Su-20 – rysunków nie ma, opisu nowego interesującego kamuflażu – też nie. Nie ma opisu czterobarwnego kamuflażu MiGa-23 (już nie używanego). Oddzielny temat to wszystkie wersje MiGa-21. Dotychczasowe publikacje obejmują tylko kilka jego odmian. Ile i jakie służyły w naszym lotnictwie? Co z Il-em-28?

(...) Na znowu zakrawa fakt, że brak monografii wielokrotnego rekordzisty świata – samolotu TS-8 Bies, a przede wszystkim dokładnych jego rysunków. Gdyby tak sięgnąć jeszcze do okresu, gdy rozpędem czasów międzywojennych powstawały Zuchy, Żaki, Junaki, Szpaki, Żurawie itp. Czy to także temat wstydlivy? (...)

Rozumiem, że opublikowanie tak ogromnego materiału może zająć kilka lat, problem jednak nie w czasie publikacji, ale w konieczności niemal

natychmiastowego zbierania materiałów. Stoją jeszcze na złomowiskach „Białe Damy”, „Wiewiórki” czy „Koniki Polne”. (...)

W nadziei spełnienia moich sugestii łączę serdeczne pozdrowienia i życzenia wysokich lotów.

(-) Konrad Kondrat
Białystok

Odżyły wspomnienia

Szanowny Panie Redaktorze – ile przyjemnych wspomnień po 48 latach wywołał Pan zamieszczając w numerze 1/93 „AERO-TL” (na II str. okł. – przyp. red.) dwa zdjęcia z życia i nauki pilotów w Oficerskiej Szkole Lotniczej w Dęblinie – to tylko ja sam wiem, lzy cisnęły się do oczu.

Po zakończonej wojnie – 6 czerwca 1945 r. przybyłem do OSL jako żołnierz 10 Dyw. II Armii WP, wcześniej – żołnierz Armii Krajowej, uczestnik Powstania Warszawskiego w pułku GK.AK „Baszta”.

Szkolę Lotniczą ukończyłem w grupie pilotów szturmowych (bezpośredniego pola walki); byłem promowany 17 grudnia 1947 r. Widoczni na zdjęciach podchorążowie – to moi koledzy szturmowcy. Zdjęcie pierwsze od góry: w kabinie UT-2 widać głowę podchorążego Wojtowicza, za nim siedzi mechanik – Rosjanin, którego nazwiska nie pamiętam, za skrzydłem – częściowemu widoczny – to chyba podchorąży Szklarz. Zdjęcie drugie – przed UT-2 stoją: z lewej strony – podchorąży Ludwik Bosek, w środku – Rosjanin, mechanik „złota rączka” Zajcew, po prawej stronie – Czesio Bis. Po promocji ppor. L. Bosek i ja dostaliśmy przydział do 5. Pułku Lotnictwa Szturmowego; lataliśmy wówczas na samolotach Il-2. Pułk stał w Łodzi, a lotnisko z betonką znajdowało się na Lublinku. Poligon strzelania powietrznego ciągnął się nad pasmem leśnym od Pabianic przez Kolumnę w kierunku Łasku. Po przebazowaniu pułk nasz został w pasie przymorskim w Elblągu (1948-1950). Każdy z nas w czasie nauki pilotażu miał przezwisko, np. podchorąży Ludwik Bosek był nazywany „Jepiszkin”, bo zachowywał się podobnie jak radziecki kpt. Jepiszkin, który nas uczył zasad nawigacji. Mnie koledzy nazwali „Student”, bo dużo czasu poświęcałem na samokształcenie.

W czasach stalinowskich niestety zostałem usunięty (w 1950 r.) z lotnictwa – jako element niepewny politycznie, bo miałem wujka – bohatera wojny 1939 r., dowódcę IV Dywizjonu w Brygadzie Pościgowej – ppłk. pil. Adama Kowalczyka, który pozostał po 1945 r. w Anglii (był dowódcą Dywizjonu 601 RAF, 303. PSP, 300. PSP i zastępcą dowódcy PSP ds. wyszkolenia lotniczego). (...)

(-) J. Maciej Wardyński
inż. mjr pil. rez. WP

Hasegawa

Hobby kits

← **robbe
Futaba**

X-ACTO

**Robbe-Futaba Aparatury RC
Hasegawa: Modele plastikowe
X-ACTO: Skalpele**

**Robbe: Akcesoria modelarskie
Robbe: Modele RC samolotów,
statków, samochodów
i śmigłowców**

**Aerografy, Pędzle artystyczne
Sprężarki**

ART. MODELARSKIE

**SKLEP MODELARSKI ZW LOK
85-023 Bydgoszcz ul. Toruńska 30
tel. 71-54-28 Fax. 71-54-29**

JANTA

OGŁOSZENIA DROBNE

- Sprzedam SP: roczniki 1988-1990 i luźne numery, Modelarza, PM, L+K, Modelała, literaturę lotniczą. Koperta + znaczek. M. Dąbrowski, ul. Młyńska 7/96, 31-469 Kraków.

HURTOWNIA MODELI I ART. MODELARSKICH

GDAŃSK, PIASTOWSKA 30

TEL. 52-17-64
FAX 52-17-64



SK-MODEL



SILNIKI LOTNICZE

Tomasz Antoniewski
Przedstawicielstwo

SPRZEDAŻ SERWIS

*Pierwsza pula silników
ze znacznym upustem*

BIURO:
ul. Obrońców 32A
03-927 Warszawa
tel. 17-73-94
fax 17-67-20 lub 11-28-24

Serwis:
Wał Miedzeszyński 646
Warszawa
tel. 17-60-13 w. 35

AR/11/93

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 redakcją „AERO-TL”, ul. Bartycka 20 pok. 54, 56; 00-716 Warszawa, tel./fax 40-38-02 lub tel. 40-00-21 wewn. 258, albo z Biurem Oficyny Wydawniczej SIMP – SIMPRESS, ul. Świętokrzyska 14A pok. 316, IV piętro, 00-050 Warszawa, tel. 27-26-05.

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

Białystok

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

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 Warszawskich 59

Gdańsk

- „MODEL-HOBBY” hala sportowa „Olivia” hal B

Gdańsk-Oliwa

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

Gdynia

- Salon Modelarski TOP GUN ul. Kraskiego 6

Grudziądz

- księgarnia „ARKA” ul. Toruńska 19

Inowrocław

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

Jastrzębie Zdrój

- M.F.H.U. „ŚWIAT MODELI” ul. Katowicka, paw. 623

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 „MODELTECHNIKA” (numery bieżące i zaległe) ul. Łobzowska 46a

Łódź

- sklep „DOMIZA” ul. A. Struga 16
- sklep „FANCY” ul. Jaracza 1

Lublin

- sklep „MAJSTER KLEPKA” Krakowskie Przedmieście 26

Łódź

- sklep „DOMIZA” ul. A. Struga 16
- sklep „FANCY” ul. Jaracza 1

Nowy Sącz

- sklep „ARPO MODEL” ul. Podhalańska 5a

Opole

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

Poznań

- sklep „POD SEMAFOREM” ul. Półwiejska 37

- sklep „PANTERA” ul. Św. Marcina 61

Rybnik

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

Rzeszów

- sklep „HOBBY” ul. Bernardyńska 5

Siedlce

- sklep EDD MODEL HOBBY ul. Kochanowskiego 4

Ślupsk

- Księgarnia-Antykwariat ul. Wojska Polskiego 40

Starogard Gdański

- sklep „AERO MODEL CENTER” ul. Traugutta 29a

Szczecin

- DELTA MODEL HOBBY ul. Bohaterów Getta Warszawskiego 17

Warszawa

- sklep „HOBBY” ul. Sienna 89
- sklep „MIRAGE” ul. Puławska 43

- księgarnia „BELLONA” (numery bieżące i zaległe) ul. Grzybowska 77

Rybnik

- sklep „FENIX” (wszystkie numery zaległe) w godz. 15.00–18.00 ul. Warecka 11/36

Rzeszów

- księgarnia „MAPA” (Centralna Biblioteka Wojskowa) ul. Ostrobramska 109

Siedlce

- księgarnia „PELTA” ul. Świętokrzyska 16

Wrocław

- Przedsiębiorstwo Księgarsko-Wydawnicze „EUREKA” ul. Kollataja 34
- sklep „MODEL CENTRUM TOP” ul. Grabiszyńska 57

Zamość

- Klub Międzynarodowej Prasy i Książki Rynek Wielki 6

Zielona Góra

- Księgarnia Techniczno-Rolnicza ul. Pod Filarami 4



Samolot sanitarny Lublin R-XVIIb nr 11-4 SP-AOK pomalowany na srebrno, zbudowany w 1935 r.

Ze zbiorów A. Glassa

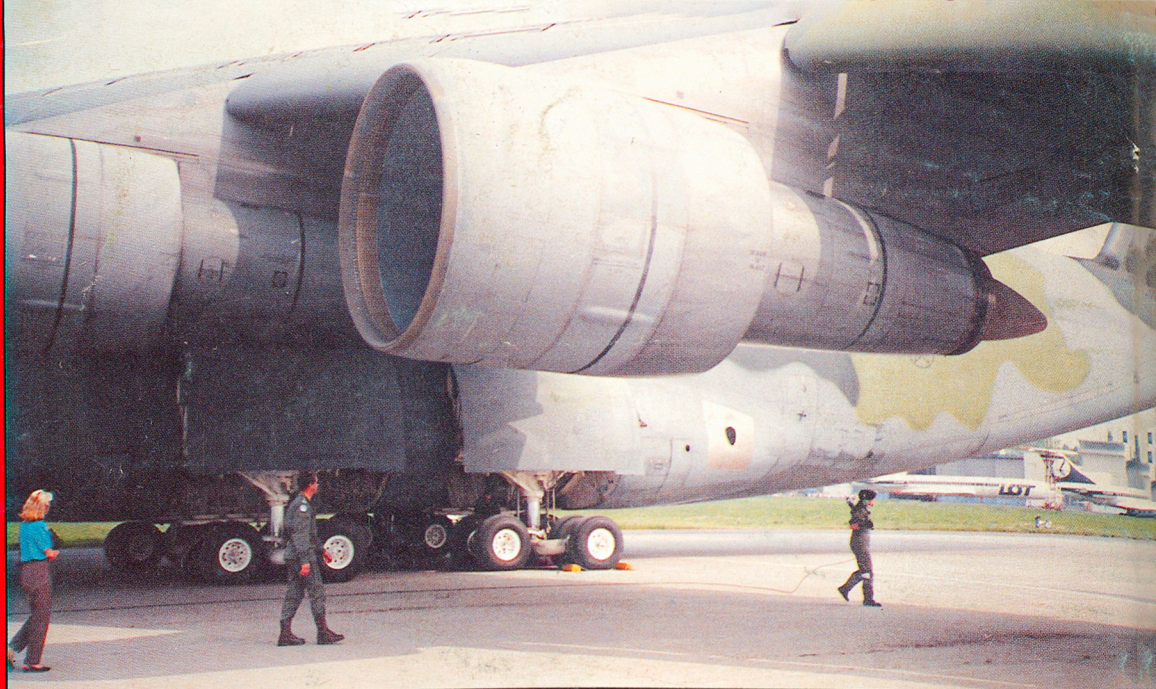


C-5A Galaxy

Fot. Mirosław
Czaplicki

Dokończenie
z nr. 3/93

► Widoczny m.in. lewy zewnętrzny silnik turbowentylatorowy General Electric TF39-GE-1 oraz lewe zespoły podwozia głównego (przedni i tylny)



▲ Czterokołowa goleń przedniego podwozia

◀ Przedni lewy zespół podwozia głównego (2 + 4 koła) widziany 3/4 z przodu

◀ Tylny lewy zespół podwozia głównego (2 + 4 koła) widziany 1/4 z tyłu

▼ Załadunek samochodu ciężarowego przez tylną rampę załadunkową. Załadunek można prowadzić także przez przednią rampę, po otwarciu przedniej części kadłuba („przyłbicy”)

