

AERO 3'92

MIESIĘCZNIK

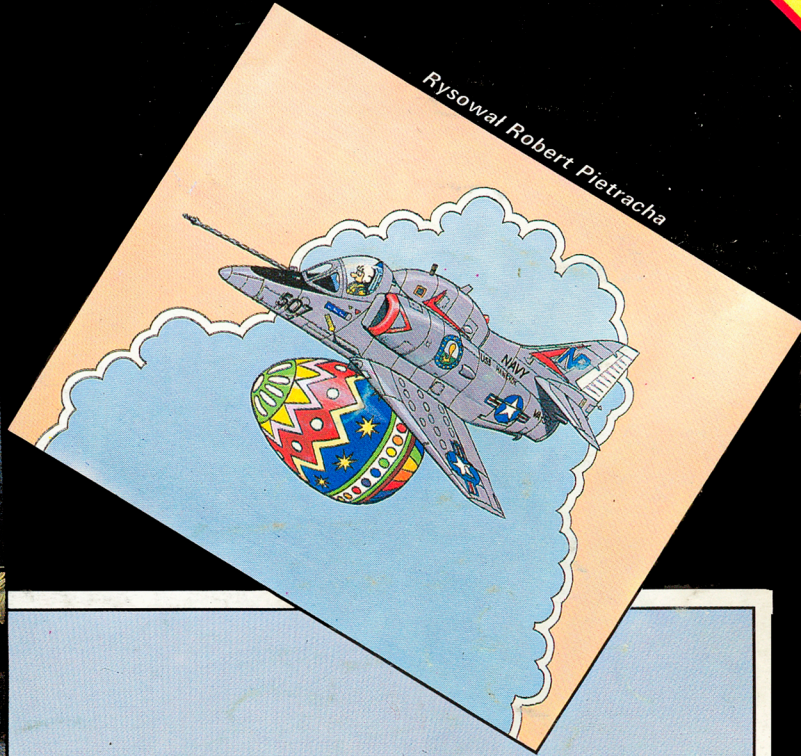
technika lotnicza

ROK III (XLVII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024

F-117





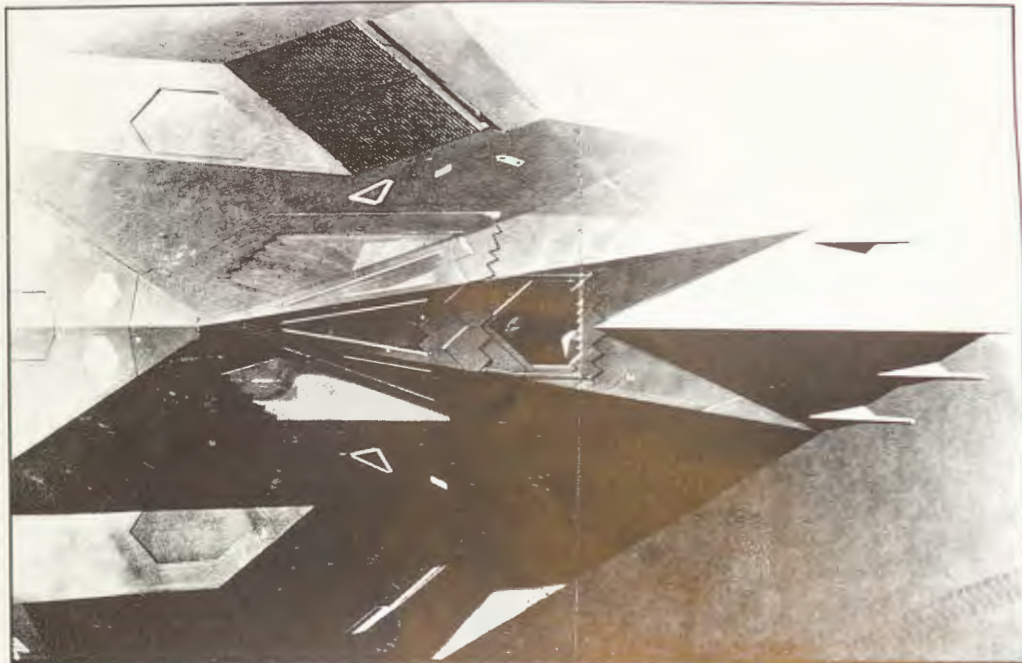
— Psze pana, a kiedy pan puści tego baka? (Badawczy, bezpilotowy statek powietrzny Sikorsky Cypher — dwa otunelowane przeciwbieżne wirniki)

Zdjęcie: United Technologies



— Wyszło straszycło na pustynię (Makieta śmigłowca bojowego Boeing-Sikorsky RAH-66 Comanche, prezentowana m.in. na ubiegłorocznym Salonie Paryskim)

Zdjęcie: Boeing



— Sen pijanego architekta... (Lockheed F-117 z góry)

Zdjęcie: Lockheed

SAMOLOTY W OPAŁACH

Dumny pilot pozuje do zdjęcia po wylądowaniu w lesie na samolocie Nieuport nr 8734, nr boczny 24. Pierwszy połowa lat dwudziestych — Szkoła Pilotów w Bydgoszczy

Ze zbiorów A. Glassa

Wodowanie na lustrzanym stawie — chyba z zamilowania do lustra. Załoga samolotu Potez XXV nr 42.160 „2” z 34 eskadry 3. pułku lotniczego z Poznania pozuje do zdjęcia. Początek lat trzydziestych

Ze zbiorów A. Glassa



Korespondencja:
ul. Bartycka 20
00-716 Warszawa 36

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

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



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

SPIS TREŚCI

W ŚWIECIE

2

SŁYNNE KONSTRUKCJE

4 J. Ledwoch: **General Dynamics F-111 Aardvark**

W ZBLIŻENIU

12 **LYNX (2)**

MODYFIKACJE

13 T. Szulc: **Nowy Su-25**

MUZEA

14 D. Jędrzejewski: **Norweskie muzeum**

BIBLIOTEKA

17

WYNAŁAZKI

17 K. Dąbrowski: **Samoloty o „ptasich skrzydłach”**

SŁOWNIK

19

ŚWIĄTECZNA NIESPODZIANKA

27

PROJEKTY

27 Boeing 777. Awionika i nie tylko

HISTORIA SAMOLOTÓW

29 R. Kaczmarek: **TS-11 Iskra (II)**

HISTORIA

31

W. Matusiak: **Spitfire nie tylko z czerwonymi gwiazdami**

LISTY

34 T. Królikiewicz: **„Spitfire z czerwonymi gwiazdami”**

WIDEOTEKA

36

MODELE

38

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

Wydawca
Oficina Wydawnicza SIMP



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

Rada Programowa:

Dr hab. inż. J. Bogoń, 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

WARUNKI PRENUMERATY NA 1992 r. przez Wydawnictwo SIGMA-NOT

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

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

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

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

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

konto:

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

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

Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu, ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wewn. 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 na 1992 r. po 14 000 zł za egz. — na str. 25

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:

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

Na odwołanie 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.

Skrzydła na własny rachunek

Polska • Rośnie liczba przedsiębiorstw prowadzących działalność lotniczą — obsługę statków powietrznych, szkolenie pilotów, usługi lotnicze — w tym przewóz pasażerów i towaru — a nawet produkcję. Wydawanie certyfikatów na prowadzenie takiej działalności gospodarczej rozpoczęto w 1989 r. — wcześniej było to zastrzeżone dla przedsiębiorstw państwowych, znany był np. PUL (Aeropol). W tymże roku wydano 1 taki certyfikat — wydano go Wojskowemu Zakładowi Lotniczym Nr 3 w Dęblinie, zezwalając na remonty i obsługę samolotów An-2 (zob. też „AERO-TL” nr 5/91, Kwartalny Dodatek Specjalny). W 1990 r. wydano już 36 certyfikatów, w 1991 r. — 37, a do połowy marca br. — 3; ogółem wydano więc 77 certyfikatów na lotniczą działalność gospodarczą, przy czym 109 wniosków czeka jeszcze na rozpatrzenie.

Wnioski o wydanie takich certyfikatów składają nowo tworzone firmy, aerokluby, kolumny transportu sanitarnego i firmy jednoosobowe — piloci, spadochroniarze itp. Jedną z najważniejszych firm tego rodzaju w Polsce jest obecnie spółka Polnippon Company, dysponująca dwoma samolotami Il-18D w wersji cargo, o zasięgu 6500 km — zajmuje się ona przewozami ładunków. Szczeciński Aerotech sp. z o.o. dysponuje kilkunastu samolotami: L-410 Turboletami, An-28, An-2, M-18A Dromaderami, M-20 Mewą i Zlinami 142. Przedsiębiorstwo to świadczy różne usługi, m.in. ma już bazę w RPA. Firma Wiesława Leszczyńskiego ma 7 certyfikowanych i ubezpieczonych spadochronów; zajmuje się szkoleniem, reklamą i np. uatrakcyjnianiem festynów. Podobną działalność prowadzi firma motolotniarza Tomasza Królikowskiego z Warszawy (motolotnia) i baloniarza Andrzeja Rogowskiego z Gdyni (2 balony). Aerokluby chcą zarabiać usługami przewozowymi, patrolowymi i obsługą; w tym

samym celu kolumny transportu sanitarnego składają wnioski o certyfikaty na wykonywanie usług innych niż statutowe, ograniczające się do przewozu chorych, leków, sprzętu medycznego itp. (ostatnio wpłynęły takie wnioski z Białogostoku, Bydgoszczy i Warszawy).

Jedną z firm zgłosiła zamiar użytkowania Ila-76, jednak ze względu na brak w Polsce dokumentacji tego samolotu i niemożliwość certyfikowania go — latałby on pilotowany przez niepolską załogę, byłby zarejestrowany w jednym z krajów Wspólnoty Niepodległych Państw i tamże bazowany oraz obsługiwany.

Zdaniem inż. Włodzimierza Zajdy z Głównego Inspektoratu Lotnictwa Cywilnego (GILC), szczytowym rokiem, jeśli chodzi o liczbę złożonych wniosków, był rok ubie-

gły. Przewiduje on, że w Polsce będzie funkcjonować nie więcej niż 200 takich przedsiębiorstw (np. we Włoszech jest ich ok. 400). Weryfikacja większości z nich (raczej rynkowa niż urzędowa — techniczna i handlowa) — dokona się w br. Nie należy oczekiwać zbyt wielu wniosków nowych firm, raczej te, które już istnieją i przetrwają, będą rozszerzać asortyment swych usług.

Obecnie nie ma ograniczeń systemowych w wydawaniu certyfikatów na działalność lotniczą. Procedura obejmuje dwa etapy. Pierwszy — to uzyskanie koncesji na określony rodzaj działalności. Wydaje się ją na podstawie wniosku zainteresowanego i dokumentów rejestracyjnych. Mając koncesję występuje się do GILC o wydanie certyfikatu — to jest etap drugi procedury



Il-18D przedsiębiorstwa Polnippon

Zdjęcie: Polnippon

Dlaczego zleciał?

Szwecja • Zbadano i ujawniono przyczynę wypadku samolotu McDonnell Douglas MD-80 linii lotniczych SAS (Scandinavian Airline System), który rozbił się niemal tuż po starcie z lotniska w Sztokholmie 27 grudnia 1991 r. (wypadek ten nabrał rozgłosu, gdyż pomimo zniszczenia samolotu obyło się bez ofiar). Jak stwierdza się w oficjalnym raporcie, przyczyną wypadku było przerwanie pracy silników w wyniku zassania przez nie kawałków lodu, które po starcie samolotu oderwały się od jego skrzydeł. Stwierdzono nadmierną procedurę odladania przyjętej przez SAS, szczególnie kontroli skuteczności odladania sa-

molotu na lotnisku, przed lotem (ujawniono, że nie sprawdzano czy na skrzydłach samolotów pozostaje lód).

Linie lotnicze SAS zapowiedziały wprowadzenie modyfikacji, we własnym zakresie, w swych samolotach MD-80, polegających na ulepszeniu systemu sygnalizacji oblodzenia w kabinie pilotów.

GILC sprawdza zgodność stanu posiadanych przez firmę środków (sprzętu, bazy narzędzi itd.) oraz kwalifikacji ludzi (licencje) w przepisami lotniczymi. Certyfikat wydaje się na czas określony (głównie małym firmom) lub nieokreślony. Niezależnie od tego GILC przeprowadza roczną kontrolę świadectw typu sprzętu i licencji personelu. Jak powiedział inż. Zajda, dotychczas nie zdarzył się wypadek cofnięcia certyfikatu; raz jedynie zawieszono go na kilka godzin z powodu niedopełnienia przez firmę pewnych formalności we właściwym czasie

Rekonstrukcja floty

Kuwejt • Budżet resortu obrony Kuwejtu wynosi w br. 9 mld USD. Znaczna część tej kwoty jest przeznaczona na odbudowę i modernizację systemu obrony po zniszczeniach spowodowanych inwazją Iraku w 1990 r. i wojną (wojna uszczupliła kuwejcki budżet obrony o 10,28 mld USD, w tym 7,31 mld USD wypłacone aliantom uczestniczącym w wojnie w Zatoce Perskiej). Podpisano umowy o współpracy w dziedzinie obrony (memorandum of understanding on defence co-operation) z Wielką Brytanią; planuje się podpisanie podobnych umów z USA i Francją. W następstwie umowy kuwejcko-brytyjskiej, Kuwejt będzie mógł kupić pewną liczbę śmigłowców Westland-Sikorski W-70/S-70 Black Hawk (zob. „AERO-TL” nr 2/92), samolotów szkolno-bojowych Short Tucano i BAe Hawk 100 oraz bojowych Hawk 200. We Francji planuje się zakupienie pewnej liczby myśliwsko-bombowych Dassault-Breguet

Mirage F 1, które uzupełnią flotę McDonnell Douglas F-18C i D Hornetów (także planuje się dokupienie pewnej ich liczby); ponadto lista zakupów kuwejckich obejmuje pociski przeciwpancerne HOT, przeciwokrętowe Exocet i in



Drugi prototyp samolotu AMX

Zdjęcie: L. Zieliński

MiG-21 à la West

Węgry • Parlament zatwierdził przyznanie dodatkowych 14 mln USD do tegorocznego budżetu obrony, na wyposażenie 20 MiGów-21 bis w systemy radarowe produkcji zachodniej. Samoloty te, należące do Węgierskich Sił Powietrznych (Magyar Honvédség Repülő Csapatai), będą pierwszymi maszynami dawnego Układu Warszawskiego z zachodnim wyposażeniem. Izraelska Elta proponuje do nich system radarowy EL/M-2035 skonstruowany do myśliwca IAI Lavi (którego rozwoju zaniechano), zaś brytyjska GEC Ferranti — system Skyraanger opracowany do myśliwca F-7 (chińska wersja MiG-21), a więc — jak się wydaje — najbardziej odpowiedni. Ze względu na wymiary kadłuba MiG-21, średnica anteny radaru jest ograniczona do 40 cm.

Umowa obejmie także dostawę i zamontowanie na węgierskich MiGach-21 systemu identyfikacyjnego swój-obcy (IFF).

Pierwszy Fennec

Francja • 7 lutego br. dostarczone do Aviation Légère de l'Armée de Terre (ALAT — lotnictwo armii lądowej) pierwszy śmigłowiec AS 355 1 Fennec będący modyfikacją cywilnego AS 350 Ecureuil. Śmigłowiec Fennec jest napędzany dwoma silnikami Turboméca Arias (TM 319) z cyfrowym systemem sterowania FADEC. Jest wyposażony w aparaty umożliwiające loty w warunkach IFR. Do maja 1993 r. ma być dostarczone do ALAT pozostałe 9 śmigłowców AS 355 1 Fennec

AMX-y uziemione

Włochy • W następstwie katastrofy włosko-brazylijskiego samolotu taktycznego Aeritalia-Embraer AMX, należącego do Włoskich Sił Powietrznych, zabroniono lotów tych samolotów zarówno we Włoszech jak i w Brazylii, gdzie są użytkowane, aż do wyjaśnienia przyczyn tej katastrofy. Nastąpiła ona po starcie samolotu z włoskiej bazy Villafranca; według nie potwierdzonych opinii przyczyną katastrofy była awaria silnika Rolls Royce Spey 807. Jest to już druga katastrofa seryjnego samolotu Aeritalia-Embraer AMX — od rozpoczęcia służby.

Samolotami AMX była zainteresowana Tajlandia — planowano zakupienie 38 tych maszyn dla sił powietrznych, za 757 mln USD. Po dokonaniu analizy budżetowej okazało się jednak, że budżet Tajlandii nie wytrzymałby takiego obciążenia. Tajlandia miała być pierwszym krajem, do którego dokonano by eksportu samolotów Aeritalia-Embraer AMX.

Hyundai Jak-42?

Rosja • W lutym br. prowadzono negocjacje, pod kontrolą World Bank, w sprawie przyłączenia kapitału wytwórni samolotów im. Jakowlewa (w Saratowie) do południowokoreańskiego concernu Hyundai — producenta samochodów. Przedstawiciel Hyundai we Wspólnocie Niepodległych Państw potwierdził, że jego przedsiębiorstwo planuje w 1992 r. wspólne wytwarzanie samolotów Jakowlewa. W Saratowie produkowano samoloty Jak-42, których wytwarzanie przerwano. Planuje się wspólne produkowanie nowej wersji Jaka-42 — z silnikami konstrukcji zachodniej (zob. też „AERO-TL” nr 12/91 str. 2) i z zachodnią awioniką.

Optymistyczne przewidywania

USA • Co roku Boeing Commercial Airplane Group publikuje wyniki najnowszych badań rynkowych i oparte na nich przewidywania rozwoju sytuacji w lotnictwie handlowym i przemyśle lotniczym. Jak dotychczas przewidywania te okazywały się zawsze trafne, zaś boeingowski „Current Market Outlook” (CMO) uznawany jest na całym świecie za dokument, na którym opierają się inne analizy i przewidywania.

Według najnowszej edycji CMO, wydanej w marcu br., do roku 2010 światowe przewozy pasażerskie, mierzone w pasażerokilometrach, potroją się osiągając średni roczny wzrost o 5,2%. Rynek samolotów pasażerskich będzie potrzebował do tegoż roku maszyn wartości 857 mld USD (w cenach z 1992 r.). Opinia, że najbliższe lata mogą być najlepszą dekadą z dotychczasowych, oparta jest m.in. na przewidywaniu, że średni roczny przyrost dochodu narodowego w latach 1991—2000 powinien wynieść 3,4%. Oczywiście nadal jeszcze odczuwalne są skutki recesji i konfliktu bliskowschodniego, ale zimna wojna odeszła do przeszłości, a sytuacja na Bliskim Wschodzie raczej ustabilizowała się i nic nie stoi na przeszkodzie rozwojowi komunikacji lotniczej.

W Ameryce przewidywany jest przyrost przewozów krajowych o 5—7% rocznie. Najszybciej przewozy będą wzrastać, tak jak dotychczas, w rejonie dalekowschodnim (Pacyfik) — przewidyuje się ich roczny wzrost aż o 8,6%. Tutaj nawet wydarzenia ub.r. nie dały się specjalnie odczuć, a w ciągu ostatnich 20 lat średni wzrost przewozów w tym rejonie świata przekroczył

12,5% podwyższając znacznie średnią światową.

Problemem pozostaną stare samoloty. Choć Boeing przewidywał wcześniej, że w ub. r. 300 starych maszyn zostanie wycofanych z eksploatacji, linie lotnicze zdecydowały się na wyeliminowanie tylko 91. Przepuszcza się jednak, że do 2010 r. „na emeryturę” przejdzie 4200 samolotów han-

dlowych, przy czym większość z nich — bo 2750 — jeszcze przed 2000 rokiem. W spisach linii lotniczych jest dziś 10 600 samolotów z napędem odrzutowym; wiele z nich będzie trzeba wycofać wkrótce z eksploatacji wskutek ograniczeń antyhałasowych. Z tego powodu aż 65% nowych samolotów, które będą dostarczone liniom lotniczym do 2000 r., będzie wykorzystana do



Samolot szerokokadłubowy niedalekiej przyszłości Boeing 777 (model; zob. też. str. 27)
Zdjęcie: Boeing CAG

Zgoda buduje...

Francja/Niemcy • Wstrzymano rozpoczęcie produkcji 125-miejscowego samolotu Airbus Industrie A319, będącego skróconą wersją A320. Stało się to w wyniku żądania Francuzów, by był on montowany we Francji, a nie w Niemczech, jak początkowo planowano. Aerobusy były tradycyj-

— 37,9%, Wielka Brytania — 20% i Hiszpania — 4,2%.

Spór ten niesie pewne ryzyko dla produkcji A319: Airbus Industrie chciał przedłożyć klientom ofertę tego samolotu już w końcu marca br., tymczasem...

JZ



Airbus Industrie A321 (model), którego oblot przewidywany jest na wiosnę 1993 r.
Zdjęcie: Airbus Industrie

nie montowane w Tuluzie, we Francji, z podzespołów dostarczanych przez pozostałych udziałowców konsorcjum Airbus Industrie i podwykonawców. Dwa lata temu Niemcy uzyskali zgodę na ulokowanie w Hamburgu finalnego montażu i wykańczania samolotów A321 (inna wersja A320) i podobnie miało być z A319. Francuzi argumentują jednak, że montaż i tych samolotów w Hamburgu zmniejszyłby ich udział w zadaniach produkcyjnych i byłoby on nieproporcjonalny do udziału Francji w Airbus Industrie (37,9%, Niemcy

Schowana antena

USA • Organizacja badawczo-rozwojowa należąca do Boeing Defence and Space Group otrzymała zamówienie na opracowanie i skonstruowanie lotniczej anteny telekomunikacyjnej nowego typu. Będzie to uproszczona wersja urządzeń opracowywanych już od ubiegłego roku przez Boeinga w ramach kontraktu z US Air Force — teraz wiadomo, że takie anteny wkrótce znajdą zastosowanie w samolotach cywilnych.

utrzymania zdolności przewozowych tych linii, a tylko 35% nowych maszyn zapewni ich rozwój. Prognoza długoterminowa, do 2010 r., wskazuje jednak na proporcje odwrotne: 27% samolotów posłuży do odbudowy flot, a 73% — przyrostowi przewozów.

W latach 1980—1981 produkowano średnio 467 samolotów rocznie. Na lata 1992—2000 przewidywane są dostawy 655 samolotów rocznie, a na następne 10 lat — po 580 samolotów rocznie. Początkowo będą przeważać samoloty wąskokadłubowe, a później szerokokadłubowe, o większej pojemności.

W ciągu ubiegłych 21 lat wartość rocznych dostaw samolotów handlowych wynosiła średnio 18 mln USD (w cenach z 1992 r.) ale na najbliższe 19 lat przewidywane są średnie roczne dostawy wartości 45 mld USD.

Nie być trucicielem

ICAO • Komitet Ochrony Środowiska ICAO zaleca wprowadzenie znacznie surowszych norm dotyczących emisji tlenków azotu przez przyszłościowe silniki lotnicze. Ten sam Komitet... odmówił jednak ustanowienia ostrzejszych norm przeciwhałasowych. Propozycje zaostreżenia norm dotyczących emisji tlenków azotu są odpowiedzialną na niepokój o zmiany klimatu i naruszenie warstwy ozonu. Komitet uważa swe

London City dłużej, dalej i więcej

Wielka Brytania • Szwajcarskie linie lotnicze Crossair rozpoczęły 30 marca br. regularną obsługę połączenia London City Airport — Zurych, przy użyciu samolotów BAe 146. Jest to pierwszy samolot z napędem odrzutowym, dokonujący regularnych operacji w londyńskim śródmiejskim porcie lotniczym, skąd dotychczas startowały jedynie turbośmigłowe DHC Dash 7. Jest to możliwe dzięki przedłużeniu drogi startowej tego lotniska.

London City Airport (LCA), zbudowany w londyńskiej dzielnicy doków, otwarto oficjalnie w październiku 1987 r. jako drugi (po Amsterdamie) śródmiejski port lotniczy w europejskich metropoliach. Droga startowa miała długość 1030 m, co ograniczało możliwości operacyjne i tak niewielkie ze względu na przepisy o ochronie środowiska. Niedawno dobudowano nowe odcinki drogi startowej, na obydwu końcach, wydłużając ją do 1199 m. Umożliwiło to zmniejszenie kąta podejścia do lądowania z 7,5° do 5,5° a ponadto operujące z LCA samoloty mogą zabierać więcej paliwa i latać na dłuższych trasach. Obecnie może też operować z LCA więcej typów samolotów: ATR-42, DHC Dash 8, Dornier 228, Fokker 50, Saab 340B i BAe 146.

Albo Fokkery, albo okręty

Holandia • Fokker oznajmił, że China Airlines zamówiły 7 samolotów odrzutowych Fokker 100 i spodziewane są dalsze zamówienia z tego kraju. Wkrótce po tym rząd holenderski uległ naciskom Pekinu i zablokował eksport do Tajwanu okrętów podwodnych budowanych w Holandii (wartość tajwańskiego zamówienia — 2,5 mld florenów holenderskich).

Fokker nigdy dotąd nie sprzedawał swych samolotów do Chin, choć w ciągu ostatnich pięciu lat negocjacje w tej sprawie były kilkakrotnie wznowiane.

JZ

obecne propozycje dopiero za pierwszy krok w kierunku opracowania nawet jeszcze ostrzejszych standardów.

Mike Ambrose, generalny dyrektor Stowarzyszenia Europejskich Linii Regionalnych przewidywał niedawno, że emisja gazów przez silniki lotnicze będzie przedmiotem ostrzejszych ograniczeń niż w przeszłości hałas.

Lotnictwo, zdaniem prezydenta Rady ICAO, nie jest uznawane za największego truciciela atmosfery, ale zaczyna być coraz uważniej obserwowane.

Przy zamawianiu nowych samolotów przewoźnicy już obecnie biorą pod uwagę charakterystykę emisji gazów przez ich silniki. Przy ostatnim zakupie przez Swissair i Austrian Airlines nowych A320 i A321, obie linie wybrały silniki CFM56-5B. Do silników tych opracowano dwupięścienną komorę spalania, która ma redukować emisję tlenków azotu — pisaliśmy o tym w poprzednim numerze.

JZ

Koncepcja budowy samolotów o zmiennej geometrii skrzydeł nie jest zdobyczą ostatnich lat. Już w 1911 r. francuski konstruktor inż. Adolf Busemann przedstawił założenia konstrukcyjne takiego samolotu.

GENERAL DYNAMICS

F-111

AARDVARK

Podczas II wojny światowej w zakładach Messerschmitt AG powstał projekt P-1101. Po wojnie konstrukcja P-1101 stanowiła podstawę do opracowania w zakładach Bell samolotu o zmiennej geometrii skrzydeł, oznaczonego X-5. W latach pięćdziesiątych w zakładach Grumman powstał XF-10F Jaguar (zob. AERO-TL nr 12/1991). Warto dodać, że X-5 i XF-10F miały skrzydła o dwóch zakresach zmiany kąta skosu — do lotów z dużą i małą prędkością (obecnie konstruowane samoloty o zmiennej geometrii mają trzy zakresy zmiany kąta skosu).

Powstanie nowej generacji samolotów o zmiennej geometrii skrzydeł wiąże się z opracowaniem przez NASA (w ośrodku Langley Centre w Virginii) pierwszego systemu zmiany położenia skrzydeł w trzech zakresach (1959 r.).

Na przełomie lat 1959 i 1960 U.S. Air Force przedstawiła wymagania techniczne (Specific Operational Requirement — SOR) 183 dotyczące konstrukcji myśliwca o prędkości maksymalnej ok. $Ma = 2,5$, osiągającego pułap 20 000 m, działającego w każdych warunkach atmosferycznych, z dwuosobową załogą. Samolot miał mieć właściwości STOL (lotniska nieutwardzone z pasami startowymi o długości 900 m) oraz zasięg bojowy 1480 km (800 mil) i maksymalny do 5560 km (3000 mil). Zewnętrzne i wewnętrzne węzły podwieszenia uzbrojenia miały umożliwić zabranie do 15 000 kg bomb i pocisków rakietowych. Wymagania SOR 183 przewidywały także przystosowanie samolotu do zadań rozpoznawczych. W grudniu 1960 r. zmieniono oznaczenie projektu z SOR 183 na TFX (Tac-

tical Fighter Experimental — doświadczalny myśliwiec taktyczny).

Pierwsze lata rozwoju samolotu F-111 to kłopoty związane z próbą jego „nawalizacji”, tj. opracowania wersji pokładowej. Na polecenie ówczesnego Sekretarza Obrony Roberta S. McNamary (luty 1961 r.), samolot TFX miał być budowany w dwóch wariantach: morskim F-111B i klasycznym lądowym F-111A. Jak ostatecznie zakończyły się morskie perypetie F-111, można przeczytać w monografii samolotu Grumman F-14 Tomcat (AERO nr 12/1991). W listopadzie 1962 r. McNamara preforsował złożenie zamówienia na F-111 w zakładach General Dynamics (mimo że U.S. Air Force Selection Board wybrało zakłady Boeing). Dyskusyjna decyzja Sekretarza Obrony była później przedmiotem obrad Kongresu USA. W grudniu 1962 r. zamówiono 23 samoloty F-111 serii przedprodukcyjnej: 18 w wersji F-111A i 5 w wersji F-111B. Te ostatnie były budowane przez zakłady Grumman. Pierwszy F-111A opuścił wytwórnię 15 października 1965 r.

Nie spełniły się szumne zapowiedzi McNamary, że nowy F-111 zastąpi większość samolotów U.S. Air Force ja-

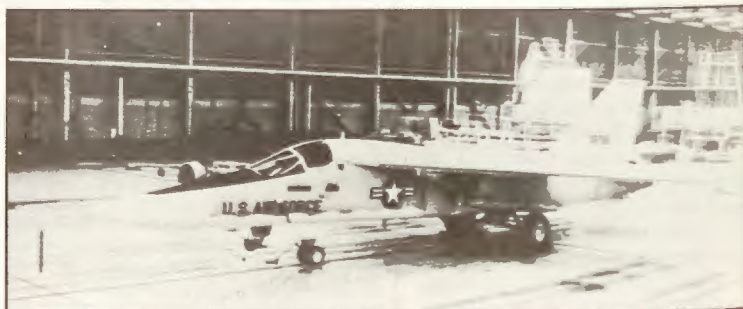
ko maszyna transportowa, bombowiec i samolot myśliwski. Niestety, szeroko rozreklamowany F-111 miał mniejszy udźwig niż transportowe C-118, C-124 czy C-130. Bombowce B-52 i B-58 miały większy zasięg i udźwig bomb. Myśliwce serii „100”, np. F-105, były zwrotniejsze od F-111.

Ponadto wystąpiły poważne kłopoty z silnikami. Nastąpiła seria katastrof. Nie zawsze przyczyną wypadków były usterki techniczne — zawodził także człowiek. Katastrofa samolotu nr 63-9774 (9. samolot przedseryjny F-111A) była spowodowana błędem pilota, który lądował z niewłaściwie ustawionymi skrzydłami. Pomimo to F-111 miały o wiele większą niezawodność niż pozostałe typy samolotów. Na 750 000 h lotu F-111 uległy 73 wypadkom, w których zostało zniszczonych 57 samolotów, zginęło 20 członków załóg (w powyższej statystyce uwzględniono straty bojowe).

Samoloty przedseryjne F-111A służyły do prób nowych systemów uzbrojenia, m.in. 4. prototyp nr 63-9769 z pociskami AIM-54 Phoenix.

Pierwsze 18 przedseryjnych maszyn F-111A było napędzanych silnikami Pratt & Whitney TF 30P-1 zamiast TF

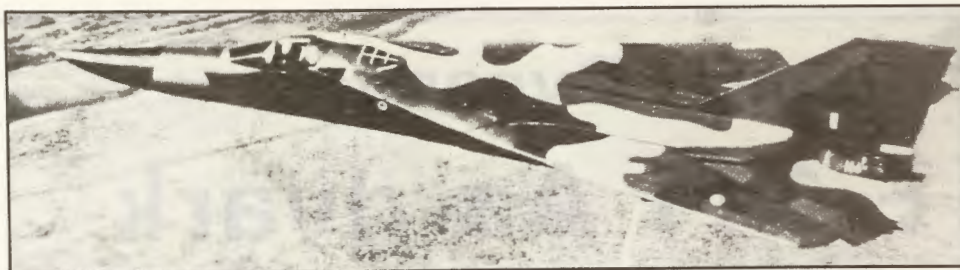
Pierwszy prototyp F-111A nr 63-9766
 ● The prototype F-111A, No. 63-9766
 Zdjęcie: General Dynamics



30P-3, jak samoloty późniejszych wersji. Pierwszy F-111A wzniósł się w powietrze z lotniska Carswell w Teksasie 21 grudnia 1964 r. Pierwsze loty ujawniły kłopoty z prawidłową pracą silników podczas lotu z dużą prędkością. Jeden z F-111A był testowany z zasobnikiem mieszczącym wyposażenie rozpoznawcze. U.S. Air Force planowała zamówienie samolotów wersji RF-111, lecz z powodu niedopracowania systemu podwieszenia zasobników (na montaż potrzeba było aż 32 godzin!) prace przerwano.

Pierwsze seryjne F-111A ukończono w lutym 1967 r. Z powodu opóźnienia prac nad ulepszonymi silnikami TF 30P-3, pierwsze 30 samolotów seryjnych miało jeszcze silniki TF 30P-1. 16 października 1967 r. pierwsze F-111A rozpoczęły służbę w 474. Tactical Fighter Wing (TFW – skrzydło myśliwców taktycznych). 28 kwietnia 1968 r. 428. Tactical Fighter Squadron (TFS) z 474. TFW osiągnął gotowość bojową.

F-111A były z powodzeniem używane podczas walk w Wietnamie. W la-



F-111C w locie, z maksymalnym skosem skrzydeł ● F-111C in flight with its wings fully swept
Zdjęcie: General Dynamics

towe dalekiego zasięgu Hughes AIM-54 Phoenix. Samolot F-111B w porównaniu z F-111A miał skróconą przednią część kadłuba, powiększoną rozpiętość skrzydeł oraz – w części ogonowej – komorę haka służącego do wytracania prędkości podczas lądowania na pokładzie lotniskowca. Napęd F-111B stanowiły silniki TF 30P-12.

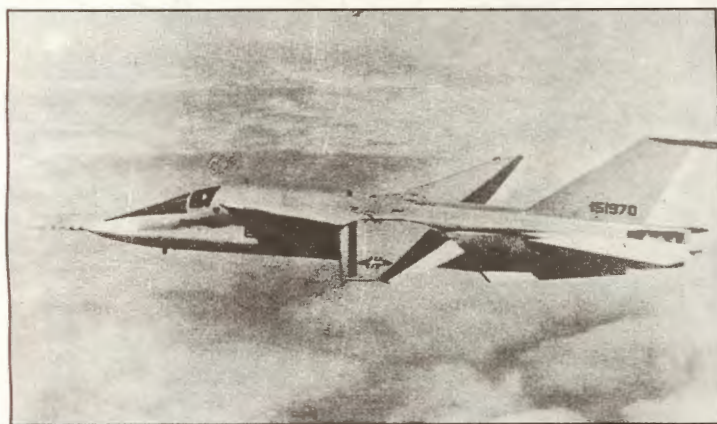
Pierwszy F-111B powstał z przebudowy przedseryjnego F-111A. Oblot odbył się z lotniska fabrycznego firmy Grumman w Peconic w stanie New

York; trzeci był uszkodzony w 40%). W lipcu 1968 r. ostatecznie zaprzestano prac nad dalszym rozwojem F-111B.

F-111C to wersja budowana dla lotnictwa australijskiego (RAAF). F-111C miał skrzydła o powiększonej rozpiętości (tak jak F-111B i FB-111A, o którym będzie mowa dalej) oraz podwozie i ogumienie z samolotu FB-111A.

Na początku 1963 r. RAAF rozpatrywała możliwość zakupu samolotu mającego zastąpić przestarzałe samoloty bombowe Canberra. Jako następcę proponowano brytyjski TSR 2, amerykański A-5 Vigilante oraz Mirage IV (patrz AERO nr 11 i 12/1991). W październiku 1963 r. zamówiono jednak 24 samoloty F-111. Dostawę planowano na 1968 r. Pierwszy samolot F-111C oblatano 22 lipca 1968 r. Seria samolotów po wyprodukowaniu pozostała w wytwórni w celu wyeliminowania usterek. Podczas szkolenia pilotów RAAF uległ wypadkowi jeden z F-111A; było to powodem ponownego „uziemienia” australijskich F-111C. W okresie, kiedy F-111C przymusowo pozostawały w USA, lotnictwo australijskie wypożyczyło samoloty MDD F-4E Phantom. Ostatecznie F-111C przeleciały do Australii w drugiej połowie 1973 r. Samoloty F-111C są na wyposażeniu 1 i 6 dywizjonu RAAF stanowiących 82 skrzydło RAAF. Stacjonują na lotnisku w Amberley.

Samoloty F-111D były kolejną (po F-111E) wersją, która weszła na uzbrojenie U.S. Air Force. F-111D miały zmodyfikowaną awionikę Mark II i silniki TF 30P-9. Planowano uzbrojenie tej wersji w pociski rakietowe AIM-7G-1 Sparrow oraz AIM-9L Sidewinder. Znaczny wzrost kosztów nowej awioniki spowodował (w 1969 r.) ograniczenie zamówienia z 315 do 96 samolotów F-111D. Planowano także wyprodukowanie 60 samolotów rozpoznawczych RF-111D, lecz we wrześniu 1969 r. zamówiono 60 tańszych RF-111A. F-111D (podobnie jak FB-111A) miał większe ogumienie i wzmocnione podwozie, co pozwalało na zwiększenie masy podwieszanego uzbrojenia. Pierwszy F-111D (nr 68-085) wzniósł się w powietrze 15 maja 1970 r. Pierwsze



Pierwszy egzemplarz YF-111B w locie ● The first YF-111B in flight
Zdjęcie: Grumman

tach 1967–1968 testowano w warunkach bojowych użycie F-111A (Combat Bullseye I, Harvest Reaper, Combat Trident, Combat Lancer). Wielka Brytania także planowała zamówienie samolotów F-111A, które miały zastąpić samolot TSR 2, jednak w styczniu 1968 r. zamówienie anulowano (wersja eksportowa nosiła oznaczenie F-111K).

Modyfikacją samolotu F-111A była wersja F-111E. Pierwszy lot samolotu F-111E odbył się 20 sierpnia 1969 r., pierwszą jednostką, która została wyposażona w te samoloty był 27. TFW. Obecnie F-111E znajdują się na wyposażeniu 20. TFW stacjonującego na lotnisku Upper Heyford w Wielkiej Brytanii. Ogółem zbudowano 158 samolotów F-111A oraz 94 F-111E.

Wersją samolotu TFX przeznaczoną dla U.S. Navy był F-111B. Wyprodukowano pięć samolotów przedseryjnych oraz dwa seryjne. Samoloty F-111B miały przenosić pociski raki-

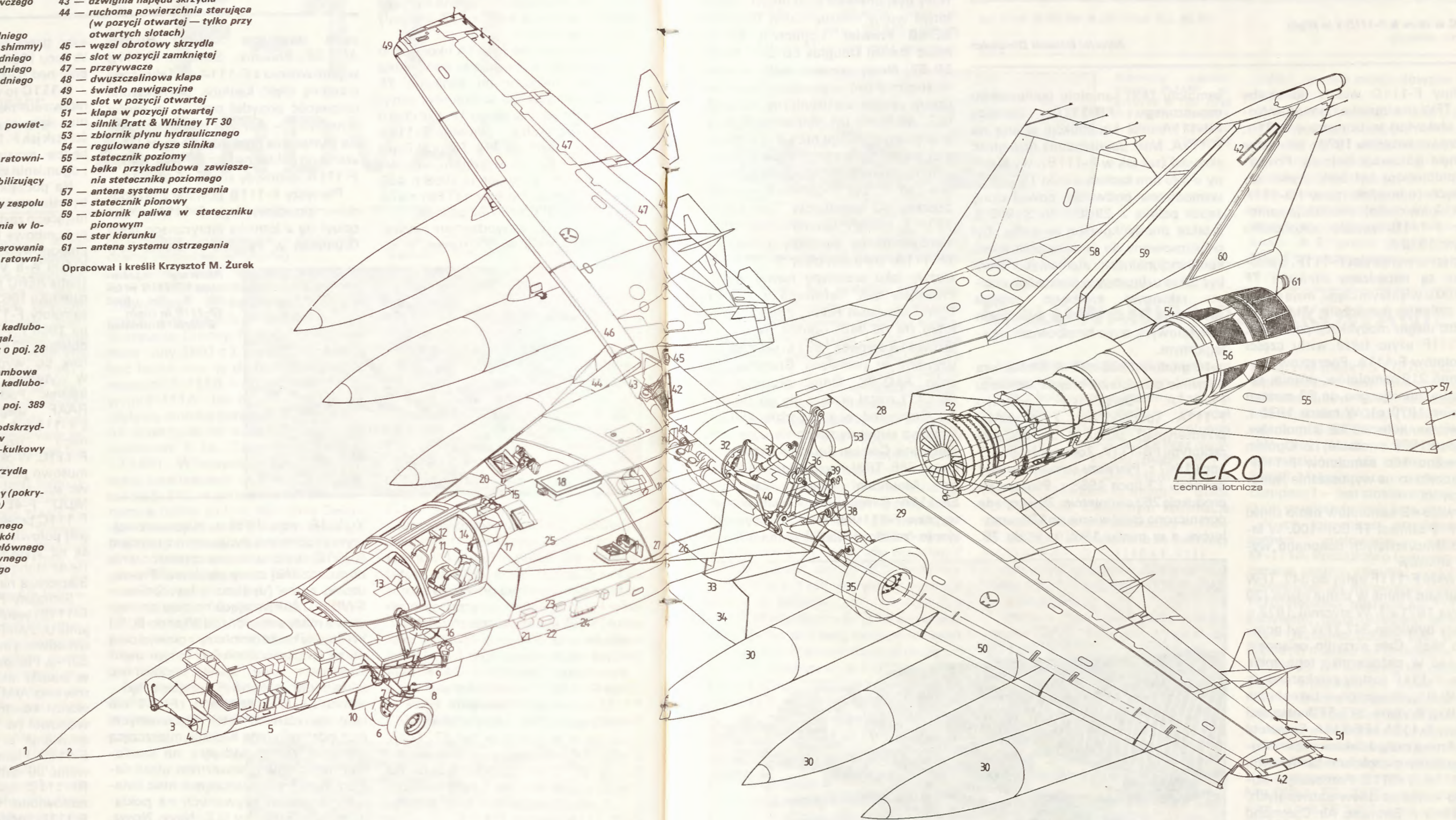
et York 18 maja 1965 r. Najpoważniejszym problemem związanym z użyciem F-111B było znaczne przekroczenie dopuszczalnej masy płatowca. Prowadzono prace (opatrzone kryptonimem SWIP i CWIP) mające na celu zmniejszenie masy samolotu od 30 aż do 80%! Wystąpiły także problemy z prawidłową pracą sprężarki silników. Innym mankamentem była słaba widoczność z „kapsuły załogowej” podczas lądowania na lotniskowcach (F-111 nie miał klasycznych foteli wyrzucanych, lecz odstrzeliwaną kapsułę mieszczącą przedział załogi, lądującą na spadochronie). Innym poważnym utrudnieniem była niewystarczająca moc katapult parowych używanych na pokładach lotniskowców U.S. Navy. Nową, przebudowaną kabinę przedstawił specjalistom U.S. Navy w marcu 1967 r. Trzy samoloty F-111B uległy katastrofom (stąd też konieczność powiększenia zamówienia o dwa stracone samo-

General Dynamics

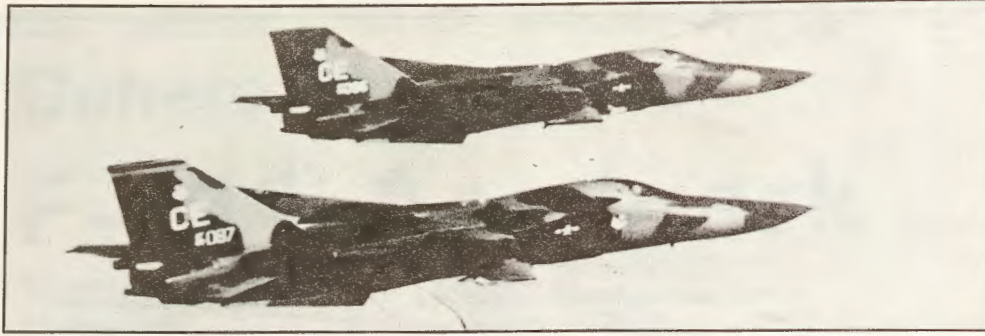
F-111 Aardvark

- 1 — rurka Pitota
- 2 — dielektryczna osłona radaru
- 3 — antena radaru
- 4 — antena radaru ostrzegawczego
- 5 — przedział elektroniczny
- 6 — podwozie przednie
- 7 — zastrzał podwozia przedniego
- 8 — silownik (tłumik drgań shimmy) przestawiania koła przedniego
- 9 — silownik podwozia przedniego
- 10 — pokrywa podwozia przedniego
- 11 — fotel pilota
- 12 — fotel II pilota
- 13 — celownik
- 14 — zasobnik ze sprężonym powietrzem
- 15 — antena TACAN
- 16 — silnik rakietowy zespołu ratowniczego
- 17 — główny spadochron stabilizujący zespołu ratowniczego
- 18 — spadochron stabilizujący zespołu ratowniczego
- 19 — urządzenie do tankowania w locie
- 20 — żaluzje przedziału sterowania i stabilizacji zespołem ratowniczym
- 21 — nadajnik żyroskopu
- 22 — nadajnik kompasu
- 23 — przyspieszoniomierz
- 24 — system tankowania
- 25 — główny przedni zbiornik kadłubowy o pojemności 2808 gal.
- 26 — zbiornik przykadłubowy o poj. 28 galonów
- 27 — wewnętrzna komora bombowa
- 28 — tylny, główny zbiornik kadłubowy o poj. 1429 galonów
- 29 — zbiornik skrzydłowy o poj. 389 galonów
- 30 — dodatkowe zbiorniki podskrzydłowe o poj. 600 galonów
- 31 — silownik hydrauliczno-kulkowy przestawiania skrzydła
- 32 — dźwigar skrzynekowy skrzydła
- 33 — wlot powietrza
- 34 — hamulec aerodynamiczny (pokrywa podwozia głównego)
- 35 — podwozie główne
- 36 — zastrzał podwozia głównego
- 37 — silownik przestawiania kół
- 38 — amortyzator podwozia głównego
- 39 — silownik podwozia głównego
- 40 — rama podwozia głównego

- 41 — antena IFF
 - 42 — światło elektroluminescencyjne do lotów w szyku
 - 43 — dźwignia napędu skrzydła
 - 44 — ruchoma powierzchnia sterująca (w pozycji otwartej — tylko przy otwartych slotach)
 - 45 — węzeł obrotowy skrzydła
 - 46 — slot w pozycji zamkniętej
 - 47 — przerywacze
 - 48 — dwuszczelinowa kłapa
 - 49 — światło nawigacyjne
 - 50 — slot w pozycji otwartej
 - 51 — kłapa w pozycji otwartej
 - 52 — silnik Pratt & Whitney TF 30
 - 53 — zbiornik płynu hydraulicznego
 - 54 — regulowane dysze silnika
 - 55 — statecznik poziomy
 - 56 — belka przykadłubowa zawieszania statecznika poziomego
 - 57 — antena systemu ostrzegania
 - 58 — statecznik pionowy
 - 59 — zbiornik paliwa w stateczniku pionowym
 - 60 — ster kierunku
 - 61 — antena systemu ostrzegania
- Opracował i kreślił Krzysztof M. Żurek



AERO
technika lotnicza



F-111D w locie • F-111D's in flight

Zdjęcie: General Dynamics

samoloty F-111D weszły do służby w 27. TFW (na lotnisku Cannon w Nowym Meksyku) w listopadzie 1971 r. Dopiero we wrześniu 1972 r. jednostka osiągnęła gotowość bojową. Poważnym problemem był brak części zamiennych (odmienna niż w FB-111A i F-111A awionika). Produkcja samolotów F-111D została zakończona w lutym 1973 r.

Następną wersją jest F-111F. Samoloty te są napędzane silnikami TF 30P-100 o większym ciągu, mają zubożoną awionikę oznaczoną Mark IIB, ponadto uległo modyfikacji podwozie. W F-111F użyto także wielu części z samolotów F-111A. Początkowo zamówiono 219 samolotów, później zamówienie zmniejszono do 82 maszyn (czerwiec 1970 r.). W marcu 1971 r. zamówiono kolejne 12 samolotów, a w lipcu 1972 r. jeszcze 12. Ogółem zbudowano 106 samolotów F-111F. Wystarczyło to na wyposażenie jednego skrzydła.

Pierwsze 49 samolotów miało silniki TF 30P-9 zamiast TF 30P-100. W latach osiemdziesiątych dokonano wymiany silników.

Pierwsze F-111F trafiły do 347. TFW w Mountain Home w stanie Idaho (20 września 1971 r.). W styczniu 1972 r. pierwszy dywizjon 347 TFW był gotowy do akcji. Całe skrzydło osiągnęło gotowość w październiku tego roku. Później F-111F zostały przekazane do 48. TFW stacjonującego w Lakenheath w Wielkiej Brytanii. 347. TFW otrzymał samoloty F-111A i EF-111A. Samoloty F-111F mają małą defektywność i mniejsze problemy z częściami zamiennymi niż F-111A i F-111D. Pozostaną w służbie do końca lat dziewięćdziesiątych.

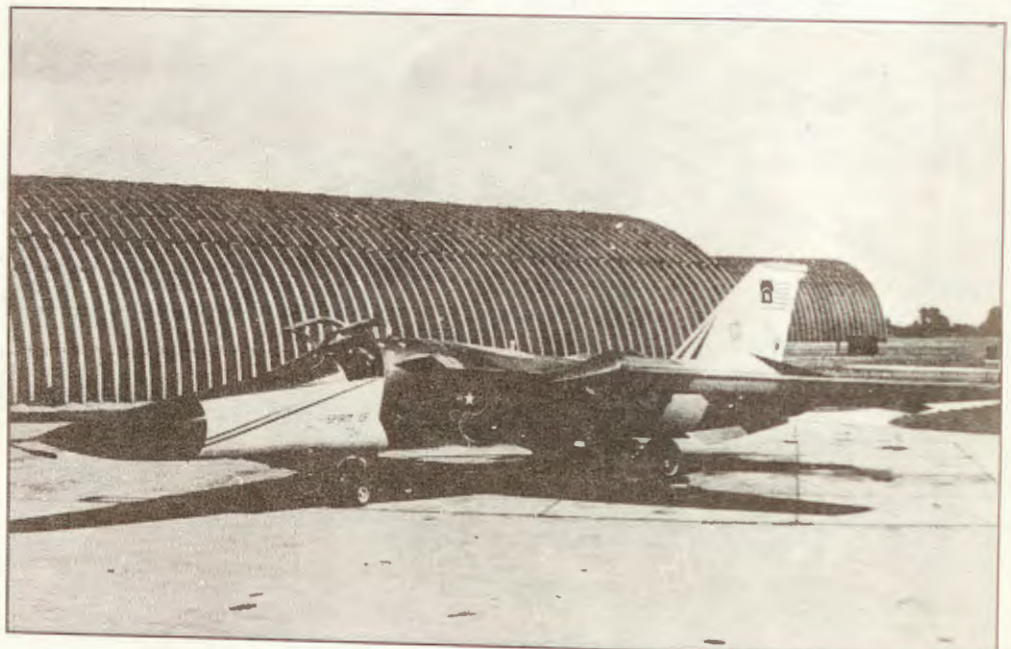
W 1963 r. Strategic Air Command (SAC) poleciło opracowanie (na bazie

samolotu TFX) samolotu bombowego oznaczonego **FB-111A**. Samolot FB-111A miał konstrukcję opartą na F-111A. Miał powiększoną rozpiętość skrzydeł (tak jak w F-111B), wydłużony o 325 mm kadłub, silniki TF 30P-7, wzmocnione podwozie, powiększony zapas paliwa z 29 307 do 34 909 t, a także zmodyfikowaną awionikę. Był przystosowany do przenoszenia bomb konwencjonalnych i atomowych. Mógł być także uzbrojony w kierowane pociski raketowe krótkiego zasięgu AGM-69A. FB-111A miał być typem przejściowym, a nie bombowcem strategicznym.

10 grudnia 1965 r. R. S. McNamara oficjalnie przedstawił projekt samolotu FB-111A. Osiemnasty prototyp F-111A (pochodzący z produkcji przedseryjnej) posłużył do budowy prototypu FB-111A. Został oblatany 31 lipca 1967 r. Pierwszy samolot seryjny oblatano 13 lipca 1968 r. Planowano produkcję 263 samolotów. 28 listopada ograniczono zamówienie do 128 samolotów, a w marcu 1969 r. — do 76.

Siedem pierwszych FB-111A posłużyło do prób, a siódmy był pierwszą maszyną operacyjną w 340. Bomb Group (grupy bombowej — BG) w Carswell. W październiku 1971 r. FB-111A trafiły do 509. Bomb Wing, a rok później do 308. Strategic Aerospace Wing. Ostatni seryjny FB-111A wyprodukowano w lipcu 1971 r.

Podczas wojny w Vietnamie U.S. Navy dysponowała doskonałym samolotem wojny elektronicznej Grumman AE-6B Prowler. Lotnictwo lądowe miało starsze Douglas EB-66 i Martin EB-57. Nowy samolot walki elektronicznej miał być wyposażony w sprawdzony system elektroniczny ALQ-99. U.S. Air Force był potrzebny samolot o większym zasięgu niż EA-6B i większej prędkości naddźwiękowej. Jedyнным samolotem, który odpowiadał tym warunkom, był F-111A. Planowano budowę 42 samolotów. Pod koniec 1974 r. zakłady Grumman otrzymały zamówienie na samoloty oznaczone EF-111A. Dwa samoloty F-111A posłużyły jako prototypy nowej wersji. Prototypy były testowane w bazach Eglin i Mountain Home. Pierwszy prototyp (nr 66-049) opuścił hale montażowe 19 czerwca 1981 r.; samolot był używany w zakładach Grumman do prób ALQ-99. Drugi prototyp (nr 66-041) został przekazany do Tactical Air Command w listopadzie 1982 r. Obydwa samoloty skierowano do 388. Electronic Combat Squadron należącego do 366. TFW stacjonującego w bazie Mountain Home. Zadaniem EF-111A Raven jest „ Eskortowanie” wypraw F-111 lub FB-111 i wywoływanie zakłóceń radioelektronicznych

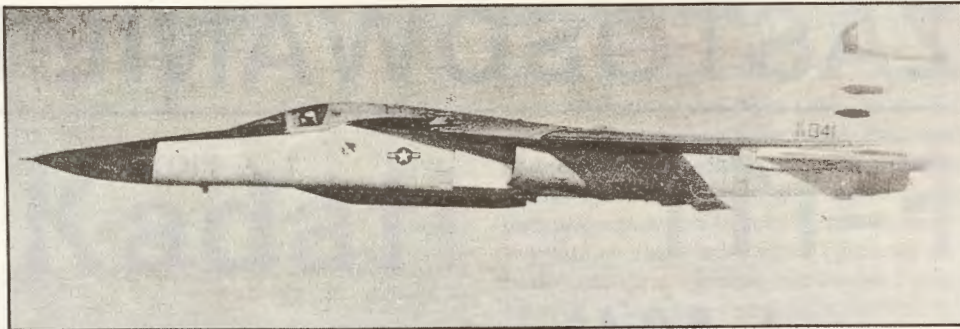


F-111E nr 68-028 • F-111E No. 68-028

Zdjęcie: USAF

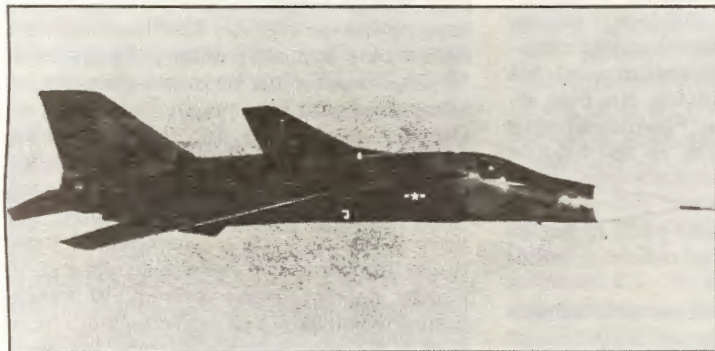
uniemożliwiających wykrycie samolotów oraz stałe patrole w celu prowadzenia rozpoznania radioelektronicznego.

Ostatnią wersją samolotu F-111 jest **F-111G**. W drugiej połowie lat osiemdziesiątych podjęto prace nad modernizacją samolotów FB-111A lotnictwa SAC. Podstawowym zadaniem było przystosowanie FB-111A do wykonywania zadań klasycznych F-111. Ulepszenia dotyczyły głównie systemu uzbrojenia: usunięto SRAM (Short Range Attack Missiles) oraz wprowa-



EF-111A nr 66-041 • EF-111A, No. 66-041

Zdjęcie: Grumman



Pierwszy egzemplarz F-111E nr 67-0115 • The first F-111E, No. 67-0115
Zdjęcie: General Dynamics

1996 r. zostaną przebudowane 42 samoloty.

Warto również wspomnieć o projektowanej wersji bombowca strategicznego **FB-111H** wyposażonego w silniki F-101. Jakkolwiek FB-111H miał stanowić modernizację FB-111A, to jednak nowy samolot miał mieć całkowicie przekonstruowany kadłub oraz usterzenie. Po realizacji samolotu Rockwell B-1 prace projektowe nad FB-111H wstrzymano.

dzono nowy typ systemu odpalania pocisków raketowych i zwalniania bomb. Zamontowano ponadto wyposażenie radiowe Have Quick mogące działać przy przeciążeniach do 6 g. Dwa pierwsze F-111G przebudowano z FB-111A w 1989 r., w 1990 r. zmodernizowano kolejne 12 maszyn, ogółem do 1994 r. „powstanie” 50 F-111G. Pierwsze F-111G w 1990 r. otrzymał 380. TFS z 27. TFW stacjonujący w bazie Cannon w New Mexico.

W drugiej połowie lat osiemdziesiątych zakłady Rockwell otrzymały zadanie modyfikacji i unifikacji awioniki samolotów F-111D (79 samolotów) i 84 samolotów F-111F tak, aby przedłużyć ich żywotność do 2010 r. Samoloty F-111D i F-111F otrzymają ponadto żyroskop laserowy IVS i nowy typ HUD. Modernizację F-111D rozpoczęto w 1990 r., pierwszy samolot oblatano rok później, dostawy przewiduje się do 1993 r. Modernizację F-111F rozpoczęto 5 lutego 1991 r. Samoloty F-111F z 48. TFW stacjonującego w Wielkiej Brytanii będą ulepszone w zakładach BAe w Bristolu.

Lotnictwo australijskie wyposażyło swoje F-111 (18 samolotów F-111C i 4 rozpoznawcze RF-111C) w awionikę MIL-STD-1553B. W 1987 r. z zakładami Grumman podpisano kontrakt na modernizację wyposażenia samolotów EF-111A. Prace miały dotyczyć eliminacji możliwości zakłócania pracy wyposażenia radioelektronicznego. Modernizację rozpoczęto w 1991 r., do

MALOWANIE I OZNAKOWANIE

Najczęściej stosowanym schematem malowania był tzw. Vietnam Scheme. Górne i boczne powierzchnie kadłuba oraz górne powierzchnie skrzydeł i usterzenia były malowane kolorem ziemistym – Tan FS 30219 oraz dwoma odcieniami koloru zielonego FS 34079 i FS 34102. Dolne powierzchnie malowano kolorem czarnym – Black FS 17038 (w klasycznym schemacie Vietnam stosowano kolor szary – Gray FS 36322). Tak malowane są samoloty F-111A, F-111D, F-111E i F-111F.

Identyczny schemat malowania miały samoloty F-111C i RF-111C lotnictwa australijskiego.

Samoloty FB-111A lotnictwa bombowego (SAC) były malowane w dwójki sposób. Maszyny użytkowane do 1985 r. malowano następująco: górne powierzchnie kadłuba, górne powierzchnie usterzenia i skrzydeł oraz boki kadłuba były malowane kolorem zielonym Green FS 34201, ciemnozielonym Dark Green FS 34079 oraz zielonym Green FS 34158. Dolne powierzchnie były malowane kolorem czarnym (bia-

szącym) Black FS 17875. Od 1986 r. wprowadzono inny schemat malowania samolotów SAC, składający się z barw: Gunship Gray (Dark) – ciemnoszarej FS 36081, ciemnoszarej Gunship Gray (Medium) FS 36118 oraz ciemnozielonej I.R. Dark Green FS 34086. Malowanie to – nazwane także European I – jest stosowane na wszystkich powierzchniach samolotu.

Nieco tajemniczo przedstawia się sprawa malowania samolotów EF-111A. Początkowo testowano dwubarwny (szary) kamuflaż podobny do używanego do malowania samolotów F-15. Remonty pokrycia EF-111A wykonywano farbą określoną jako A-10 Grey (prawdopodobnie była przeznaczona do malowania samolotów A-10) FS 36463. Na początku lat osiemdziesiątych wprowadzono nowe malowanie, w którym kolorem szarym Dark Compass Ghost Gray FS 36320 są malowane powierzchnie płatu, a kolorem szarym Gray FS 36492 – dolne.

Oznaczenia przynależności do jednostek malowano najpierw kolorem białym (White FS 17875), a później czarnym (Black FS 17038); na samolotach EF-111A używa się koloru szarego o odcieniu błękitnym (Blue FS 35237).

Oznaczenia przynależności państwowej malowano standardowo. Wnętrze kabiny pokrywano głównie kolorem szarym.

REKOMENDOWANE MODELE

1/72 – Hasegawa i ESCI
1/48 – Minicraft/Academy

F-111 nad Wietnamem

PIOTR TARAS

Samoloty F-111 wprowadzono na uzbrojenie w październiku 1967 r. Pierwsze te maszyny otrzymało 474. Skrzydło Myśliwskie stacjonujące w bazie Nellis k. Las Vegas. Jeden z pilotów, ppłk M. P. Curphy, wymyślił nieoficjalną nazwę – Aardvark: opuszczony ku dołowi duży nos maszyny skojarzył mu się z mrówkojadem. Popularność, jaką ta nazwa szybko zyskała wśród personelu, zmusiła władze USAF do oficjalnej jej aprobaty i dlatego F-111 jest znany jako Aardvark (mrównik lub prosię ziemne). Natychmiast po otrzymaniu nowych samolotów, jednostka rozpoczęła okres intensywnego szkolenia i prób. W ramach programów „Combat Bullseye”, „Harvest Reaper”, „Combat Tridient” symulowano i trenowano rozmaite formy działania. Najważniejszy był program „Combat Lancer” rozpoczęty w marcu 1968 r.

W tym czasie USA już od trzech lat prowadziły działania powietrzne przeciwko Demokratycznej Republice Wietnamu. Błędne założenia operacji „Rolling Thunder” (zob. „AERO-TL” nr 4 i 5/1991) i nieudolne jej prowadzenie powodowały, że wyniki były mierne, a straty – zwłaszcza wśród jednostek USAF – bardzo duże. W związku z tym do działań nad Wietnamem Północnym pospiesznie ściągnięto i te nowe maszyny, których wyposażenie zdawało się uodporniać je na środki obrony przeciwlotniczej DRW. 17 marca 1968 r. do tajlandzkiej bazy Takhli przyleciało sześć samolotów F-111 z 428. TFS, dowodzonych przez płk. Ivana H. Dethmana. Jego grupa miała praktycznie, w walce, sprawdzić walory nowego myśliwca bombardującego. Ani jednak ludzie, ani samoloty nie były jeszcze do takich zadań gotowe. Załogi nie były dostatecznie zgrane i przeszkolone, a maszyny nie osiągnęły stanu gotowości IOC (Initial Operation Capability). Na efekty takiego stanu rzeczy nie trzeba było długo czekać.

28 marca 1968 r. F-111 nr 66-0022, wyposażony w dwa zasobniki zakłócające AN/ALQ-87 i obładowany 24 pięćsetfuntowymi bombami, wystartował do pierwszego lotu bojowego, którego celem była jedna z fabryk na przedmieściu Hanoi. Samolot celu nie osiągnął i wszelki słuch o nim zaginął. Niecały miesiąc później – 22 kwietnia – nad Laosem w czasie kolejnego lotu zaginęła następna maszyna, a dzień później – trzecia. Był to bardzo zły początek działań. Mimo to już pięć dni później do akcji wyruszył kolejny Aardvark. Tym razem nie była to już misja „w jedną stronę”. Klucząc

na wysokości 70 m w dolinach i między stromymi grzbietami górskimi, załoga zdołała całkowicie zniszczyć wyznaczony cel. Nie była przez nikogo atakowana. Nie było artylerii, rakiet ani MiGów. Prawdopodobnie nikt w ogóle nie wiedział, że taki lot miał miejsce. Kryzys został nareszcie przełamany i odtąd aż do końca swego pobytu w Indochinach, tj. do listopada 1968 r., jednostka nie straciła już żadnej maszyny; wykonała 55 lotów bojowych.

Mimo wielu zaobserwowanych mankamentów i usterek (głównie dotyczyło to współdziałania radarowego systemu omijania przeszkód i silników) samolot okazał się wartościowy. Zapoczątkował w USAF taktykę „lone wolf missions” tak skutecznie praktykowaną w lotnictwie morskim przez samoloty A-6 Intruder. Aby zniszczyć pojedynczy cel, np. fabrykę, most itp., zamiast wielu Phantomów czy Thunderchiefów wystarczyło teraz wysłać jednego F-111. Samolot ten, wyposażony w doskonalszy system radarowy, nadlatywał nad cel na bardzo małej wysokości – nawet 30 m – unikając w ten sposób wykrycia przez radary. Ten sam system radarowy umożliwiał celny zrzut ładunku bojowego na cel – uzyskiwano celność ok. 80% (przykład takiej akcji podano dalej). Był to także jedyny wówczas samolot, który z baz w Tajlandii mógł dotrzeć w rejon Hanoi z pełnym ładunkiem uzbrojenia bez tankowania w powietrzu.

Mimo osiągniętych sukcesów, początkowe straty w oczach opinii publicznej znacznie przyćmiły walory samolotu. Rozdmuchana przez komunistyczną propagandę słabość nowego „supersamolotu”, który już na początku swej kariery miał zostać zniszczony przez „niezwyciężony system obrony DRW”, została podchwycona przez niechętnie wojnie amerykańskie mass-media, co przyczyniło się do długotrwałego negatywnego osądu samolotu. Dodatkowo przyczyniły się do tego liczne w początkowym okresie wypadki F-111. Kiedy 22 grudnia 1969 r. rozbiła się piętnasta już maszyna, wszystkie Aardvarki zostały „uziemione” i poddane szczegółowym badaniom. W ich toku okazało się, że przyczyną katastrof było zmęczenie materiału, głównie konstrukcji skrzydeł i usterzenia. W wyniku tego samolot wpadał w ciasną spiralę i spadał. Potwierdziły to informacje uzyskane po 1973 r. od zwolnionych z północnowietnamskiej niewoli pilotów. Okazało się wtedy, że przyczyną pierwszych strat było urwanie się usterzenia, a nie wietnamskie działa.

Samoloty wróciły do służby w lipcu 1970 r., a dwa lata później także i na pole bitwy. Wtedy to wraz z innymi maszynami wzięły udział w operacjach „Linebacker I i II” (zob. „AERO-TL” nr 8 i 9/1991), mających na celu zahamowanie północnowietnamskiej ofensywy w Wietnamie Południowym i zmuszenie DRW do podpisania porozumień pokojowych. Tym razem F-111 wystąpiły już w znacznie większej liczbie. Do walki wyprawiono bowiem całe dwa dywizjony – 428. i 430., liczące 48 maszyn. Ich bazą ponownie stało się Takhli w Tajlandii, dokąd obie jednostki dotarły 28 września 1972 r. Pierwsze loty bojowe wykonano już kilkanaście godzin po przybyciu na miejsce. Odtąd regularnie co noc 30 Aardvarków udawało się nad najbardziej niebezpieczne cele, przeważnie w najbliższych okolicach Hanoi. Najczęściej były to elektrownie, magazyny, składy, stacje przeladunkowe, mosty. Do bombardowań wykorzystywano także bomby naprowadzane laserem. W trakcie grudniowych akcji bombardowań strategicznych B-52, głównym zadaniem F-111 stało się niszczenie systemu obrony DRW – wyrzutni rakietowych, stacji radiolokacyjnych, centrów dowodzenia i łączności. Nad celami pojawiały się średnio 30 minut przed bombardowaniem.

Działania prowadzone były wyłącznie nocą i to często w bardzo trudnych warunkach meteorologicznych. Typowy przebieg misji opisuje jeden z pilotów, ppłk Curphey: „Przez cały czas lotu lecieliśmy na wysokości ok. 200 stóp (60 m – przyp. red.) z prędkością $Ma = 0,87$. Przebijał się przez teren pełen stromych wzgórz i grzbietów. Ostatnie 13 minut przed celem byliśmy całkowicie w chmurach, lecz „czarne skrzynki” samolotu prowadziły nas cał po cału, i nikt nie był w stanie nas namierzyć”. Mimo to były i straty. W drugiej turze działań stracono 6 następnych maszyn, z tego jedną nad Laosem. Tu także bowiem F-111 działały bardzo aktywnie. Uczestniczyły one w programie „Igloo White” zrzucając na tzw. szlak Ho Chi Minha czujniki akustyczne, by później skutecznie go bombardować.

F-111 wykonały ostatni lot bojowy nad Indochinami 15 sierpnia 1973 r. W ciągu pięciu miesięcy służby F-111 wykonały 4030 lotów bojowych zrzucając 74 000 bomb. Współczynnik strat wyniósł 0,2%, co jest jednym z najlepszych wyników w historii lotnictwa. Tak więc mimo początkowego pecha Aardvark okazał się bardzo dobrą maszyną, co potwierdziły kolejne konflikty zbrojne, w których wzięł udział.

*1 Nazwy tej użyto tu nie w tradycyjnym znaczeniu rejestratora danych, ale w odniesieniu do automatycznego systemu pilotującego, współpracującego z radarem pokładowym. W technice często używa się określenia „czarna skrzynka” (black-box) do nazywania urządzenia, w którym zachodzą procesy przetwarzania danych – dotyczy to głównie urządzeń elektronicznych (przykład.).

F-111

JANUSZ LEDWOCH

kontra Kadafi

Od początku swej kariery operacyjnej samoloty F-111 oraz FB-111 były wykorzystywane bojowo. Jako pierwsze chrzest bojowy przeszły samoloty F-111A z 474. TFW (operacje Combat Bullseye I, Harvest Reaper, Combat Triden i Combat Lancer).

Szczególnie spektakularnym i – co najważniejsze – skutecznym atakiem wykonanym za pomocą tych samolotów była operacja „El Dorado Canyon”. Początek kwietnia 1986 r. zapisał się w historii jako okres wzmożonych akcji terrorystycznych skierowanych głównie przeciwko obiektom USA. Krwawo zakończył się atak terrorystów libijskich na dyskotekę La Belle w Berlinie Zachodnim. Prezydent R. Reagan zareagował w iście kowbojski sposób, określając libijskiego dyktatora płk. M. Kadafiego jako „szalonego psa z Bliskiego Wschodu”. Obok zwyczajowych sankcji ekonomicznych rząd USA i prezydent planowali wykonanie odwetowej akcji zbrojnej przeciwko Libii. Wojskowi i pracownicy CIA rozpoczęli planowanie ataku na Tripoli i Benghazi. Oprócz przygotowań militarnych konieczne były także działania polityczne. Artykuł 51 Karty Narodów Zjednoczonych upoważniał Stany Zjednoczone do podjęcia działań zbrojnych w przypadku samoobrony (odparcia spodziewanego ataku, a tak zostały potraktowane libijskie ataki terrorystyczne). Stany Zjednoczone podjęły też wysiłki dyplomatyczne w celu skłonienia innych państw do współpracy. Było to konieczne, gdyż uznano, że najskuteczniejszy i najdokładniejszy (jak dokładne mogą być ataki lotnicze przekonał się ostatnio iracki dyktator S. Hussein) będzie nalot samolotów taktycznych F-111 z baz położonych na terenie Wielkiej Brytanii. Francja i Hiszpania odmówiły zgody na przelot samolotów amerykańskich. Inaczej postąpiła premier Wielkiej Brytanii M. Thatcher – wyraziła zgodę na użycie baz USA w Wielkiej Brytanii i zapewniła pomoc logistyczną.

Pierwszym zwiastunem operacji „El Dorado Canyon” było przerzucenie z bazy w Mildenhall do Heraklionu w Grecji dwóch samolotów rozpoznania elektronicznego Boeing RC-135, skąd rozpoczęły loty rozpoznawcze mające na celu dokładne poznanie libijskiego systemu radarowego. 10 lub 11 kwietnia do Grecji dotarły dwa kolejne RC-135. Z Mildenhall loty rozpoznawcze odbyły dwa Lockheedy SR-71 Blackbird, a z bazy RAF w Akrotiri na Cyprze – Lockheed TR-1A (dwa samoloty?) i Lockheed U-2R. W stan gotowości postawiono 25 samolotów-cystern MDD KC-10A Extender

i samoloty Boeing KC-135 i KC-135Q Stratotankers. W bazach F-111 także czyniono gorączkowe przygotowania do akcji. Media otrzymały informację, że prowadzone są ćwiczenia mające na celu doskonalenie obrony lotnisk oznaczone kryptonimem „Salty Nation”.

Wieczorem 14 kwietnia 1986 r. o godz. 17:45 sześć KC-135 wystartowało z Mildenhall, o godz. 18:00 wzniosło się w powietrze 10 KC-10. Z Lakenheath zaczęły startować pierwsze z 24 samolotów F-111F. Samoloty grupowały się po cztery maszyny. O godz. 18:12 z lotniska Fairford zaczęły startować KC-10 i KC-135 przeznaczone do zaopatrzenia w paliwo pięciu EF-111A. Sześć F-111F oraz dwa EF-111A były w gotowości jako samoloty rezerwowe. Samoloty F-111F miały na podwieszeniach zewnętrznych bomby kierowane laserowo typu GBU-15 i Paveway. Paliwo znajdowało się tylko w zbiornikach wewnętrznych, konieczne było tankowanie w powietrzu; pierwsze tankowanie przeprowadzono nad Zatoką Biskajską, w tym punkcie do Upper Heyford (EF-111A) i Lakenheath (F-111F) powróciły samoloty rezerwowe. U wybrzeży Portugalii F-111A i EF-111A ponownie uzupełniły paliwo. Podczas przelotu nad Cieśniną Gibraltarską dowódca grupy otrzymał rozkaz wykonania ataku. Niebawem samoloty po raz trzeci tankowały paliwo.

O godz. 22:20 z pokładów lotniskowców USS „America” i USS „Coral Sea” wystartowały pierwsze Grummany A-6E Intruder U.S. Navy. 12 samolotów A-6E miało atakować stanowiska radarowe i lotnisko w Benghazi, zaś 18 MDD F/A-18 Hornet i 6 LTV A-7E Corsair II – stanowiska obrony przeciwlotniczej lotniska. A-6E atakujące radary były kierowane przez samolot ER-6B Prowler. Ponadto w powietrzu znalazły się Grummany F-14A Tomcat wykonujące patrole osłony (CAP), samoloty-cysterny KA-6D, samoloty rozpoznania elektronicznego Grumman E-2C Hawkeye i EA-6B Prowler.

Atak rozpoczął się 14 kwietnia 1986 r. o godz. 23:54. A-7E i PIA-18 zaatakowały stanowiska rakiet powietrze-powietrze wokół lotniska Benghazi, a trzy EF-111A rozpoczęły zagłuszanie radarów wokół Tripoli. O godz. 23:55 osiemnaście F-111F przeleciało nad brzegiem morskim na wysokości 60 m. Tripoli było całkowicie zaskoczony. F-111F podzieliły się na trzy grupy, po 6 samolotów każda. Celami były koszary Bab al Aziziya – domniemana (jak później okazało się – rzeczywista) kwatery Kadafiego,

lotnisko Tripoli oraz baza morska i obiekty lądowe Sidi Bilal. Samoloty wzniosły się teraz na wysokość 150 m i oświetliły cele wiązkami laserowymi Paveway. Po namierzeniu celów nastąpił rzut bomb Paveway. Jednoznaczne określenie rezultatu ataku jest bardzo trudne. Wiadomo, że zostały trafione cele w koszarach w bezpośrednim sąsiedztwie kwatery Kadafiego, źródła (głównie arabskie) mówią o trafieniu budynków mieszkalnych w Tripolisie (bardziej prawdopodobne jest, że budynki mieszkalne były „ofiara” libijskich rakiet SAM-2 i SAM-5).

Nie są w pełni także wyjaśnione okoliczności utraty jednego F-111F. Samolot odłączył od formacji już nad linią brzegową w drodze nad cel. Trzech amerykańskich pilotów widziało wybuch i upadek samolotu nad brzegiem. Nie znalazła pełnego potwierdzenia teza, że po trafieniu (?) F-111F skręcił w lewo i dlatego kilka bomb upadło daleko od celów. Badania wykazały, że samolot lecąc z dużą prędkością zderzył się z powierzchnią morza. Załoga z 47. TFW – pilot kpt. Fernando Ribas-Dominicci i operator uzbrojenia kpt. Paul Lorence – zginęła. Libijczycy przypisują zniszczenie F-111F baterii przeciwlotniczych dział samobieżnych ZSU-23-4. Samoloty atakujące lotnisko Tripoli były uzbrojone w bomby Mk. 82 (907 kg). Jeden z F-111F z powodu awarii nie mógł zrzucić bomb, lecz później dołączył do formacji. Na ziemi zniszczono dwa samoloty transportowe Iljuszyn Il-76.

Samoloty U.S. Navy zniszczyły w Benghazi (lotnisko Benina) cztery MiGi-23MF, dwa śmigłowce Mil Mi-8 i samolot transportowy Fokker F-27. O godz. 0:13 zakończyły atak, a do godz. 0:53 powróciły na lotniskowce. W tym czasie F-111F i EF-111A odbyły czwarte już z kolei tankowanie w powietrzu. Jeden z F-111F z powodu uszkodzenia silnika (w źródłach występuje sprzeczność, czy było to uszkodzenie techniczne, czy też bojowe) został skierowany do amerykańskiej bazy Rota w Hiszpanii. Ostatni raz F-111F pobierały paliwo u wybrzeży Portugalii. O godz. 6:30 samoloty z 48. TFW lądowały w Lakenheath: w Upper Heyford – EF-111A, zaś w Mildenhall i Fairford – KC-10A i KC-135. 15 kwietnia o godz. 10:00 maszyny powróciły do baz. W tym czasie rozpoznawcze SR-71A i RC-135Q z baz greckich rozpoznawały cele w Libii. Ustalono, że wszystkie pięć celów zostało rażonych.

Samoloty F-111 (różne wersje), FB-111A oraz WF-111A były używane z powodzeniem w wojnie z Irakiem („Desert Storm”).

**PLAN
W SKALI 1/72**

— str. 20 — 21

OPIS KONSTRUKCJI — str. 22

LYNX (2)

Prezentujemy drugą część (dokończenie z nr 6/91) zdjęć śmigłowca Westland SH-14C Lynx Mk81 lotnictwa Królewskiej Marynarki Wojennej Holandii, nr seryjny 219, nr taktyczny 283, z 860 dywizjonu stacjonującego w bazie de Kooij.

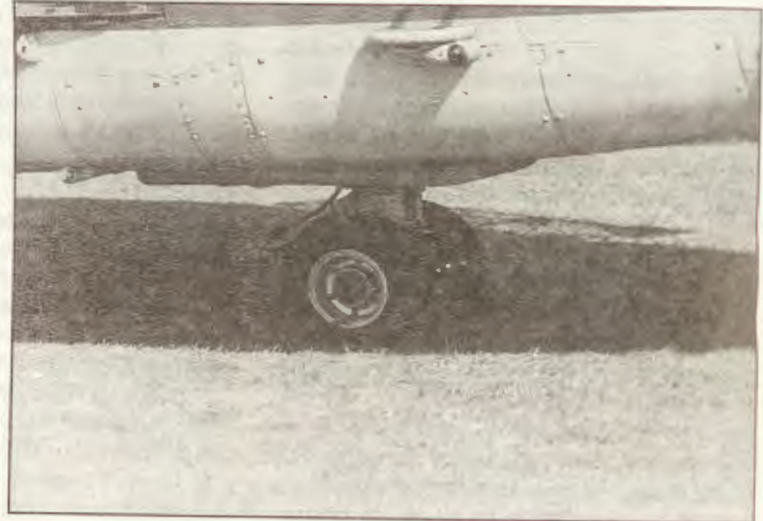
Tekst i zdjęcia: Miłosz Rusiecki



► **Tylna część kadłuba.** Charakterystyczna pozycja podwozia głównego zapobiega niekontrolowanym przesunięciom śmigłowca podczas lądowania na kołującym się pokładzie okrętu. Do kołowania podwozie ustawia się w normalnym położeniu. Widoczne są też dwie płytowe anteny Chalton systemu łączności UHF/VHF Plessey PTR 377 oraz nadajnika awaryjnego Ultra D403, linka anteny HF na wspornikach i ramowa antena radiokompasu



▼ ◀ **Dolna część kadłuba.** Od lewej: głowica „harpuna” — urządzenia ułatwiającego lądowanie śmigłowca na niewielkim podkładzie okrętu przy silnym falowaniu morza; antena radiowa Vesta VHF i hak do przenoszenia ładunków zewnętrznych



◀ **Podwozie główne.** Widoczny amortyzator o znacznym skoku, okucie służące do mocowania sondy magnetycznej oraz nadmuchiwany pływak awaryjny

▲ **Podwozie przednie, sterowane hydraulicznie**



► **Belka ogonowa.** Pomiedzy oznaczeniem typu śmigłowca a oznakowaniem strefy niebezpiecznej (w kolorze żółtym) widoczny jest zaczep łączący odchylaną do hangarowania końcówkę wraz z usterezeniem. Na zakończeniu osłony przekładni wirnika ogonowego umieszczone jest tylne światło pozycyjne



Nowy Su-25

TOMASZ SZULC

Samolot szturmowy Su-25* wszedł do produkcji seryjnej wówczas, gdy nastąpiła radziecka interwencja w Afganistanie. Tam też przeszedł chrzest bojowy i początkowo zyskał sławę maszyny skutecznej i prawie niezniszczalnej. W pierwszej połowie lat osiemdziesiątych mudżahedini otrzymali jednak najnowsze rakiety przeciwlotnicze i straty radzieckie zaczęły zwiększać się. Wśród zestrzelanych maszyn były i Su-25. Zespół konstruktorów tego samolotu jako jedyny zareagował błyskawicznie – przeanalizowano przyczyny strat, zapoznano się z uszkodzeniami maszyn powracających z zadań bojowych i dokonano wielu zmian konstrukcyjnych, które natychmiast wprowadzono w produkowanych samolotach. Podczas remontów przebudowywano też starsze maszyny. Dzięki temu żaden ze zmodernizowanych Su-25 nie został zestrzelony!

Taką właśnie udoskonaloną maszynę zaprezentowano w 1989 r. na Salonie Lotniczym w Paryżu. Światowi eksperci wysoko ocenili Su-25, a zwłaszcza skuteczność wprowadzonych w nim zmian, zwiększających odporność samolotu na uszkodzenia.

Zespół konstruktorów kierowany przez Władimira Babaka niezależnie od tych osiągnięć pracował dalej. Już w 1985 r. został oblatany samolot T-8M – prototyp nowej wersji szturmowej Su-25. Wprowadzono w nim jeszcze więcej zmian, niektóre o fundamentalnym znaczeniu. Najważniejsze dotyczyły wyposażenia, które zostało unowocześnione i wzbogacone. Zmienił się także wygląd zewnętrzny samolotu. Przy jego konstruowaniu wykorzystano bowiem kadłub dwumiejscowego Su-25UB po wzmocnieniu jego centralnej części. Zlikwidowano oczywiście tylną kabinę. W „garbatym” kadłubie znalazło się dość miejsca na dodatkowe wyposażenie i powiększone zbiorniki paliwa. Mają one pojemność większą o ok. 1000 kg ropy, dzięki czemu promień działania na małej wysokości zwiększył

się do 650 km, a przy locie na średniej wysokości — do 1000 km. Możliwe jest też podwieszenie aż sześciu dodatkowych zbiorników paliwa.

Wzrost zasięgu osiągnięto mimo zwiększenia ciągu silników o ok. 10%, co zwykle jest połączone z istotnym powiększeniem zużycia paliwa. Przyrost ciągu pozwolił na utrzymanie krótkiego rozbiegu maszyny mimo wzrostu masy startowej, poprawił też charakterystyki lotne. Równocześnie nowe silniki są jeszcze odporniejsze na uszkodzenia. Przeprowadzono np. próbę polegającą na zdetonowaniu głowicy przeciwlotniczego „Stingera” bezpośrednio we wlocie powietrza do silnika. Pocisk ten jest wyposażony w zapalnik zbliżeniowy i eksploduje zwykle w odległości kilku metrów od samolotu — eksperyment był więc groźniejszy dla silnika niż w rzeczywistości. Mimo to turbina nie uległa zniszczeniu! Zatrzymano ją po ponad trzech minutach, mimo braku symptomów postępującej destrukcji. Udało się również zmniejszyć temperaturę gazów wylotowych, co utrudnia naprowadzenie pocisków przeciwlotniczych.

Nowy samolot, oznaczony Su-25T (od „Topliwo” — czyli paliwo), jest dodatkowo wyposażony w środki zakłócania głowic przeciwlotniczych naprowadzających się na podczerwień. Wzbogacono elektroniczną aparaturę zakłócającą pracę radiolokatorów nieprzyjaciela. Włącza się ona automatycznie po uchwyceniu samolotu w wiązkę radaru. Zainstalowano również układ analizujący charakterystyki wiązek radiolokacyjnych skierowanych na samolot i dokonujący ich oceny. Przeciwno wybranym przez układ najgroźniejszym stacjom, np. naprowadzającym rakiety lub artylerię, można odpalać pociski przeciwradiolokacyjne. Su-25T może przenosić zarówno rakiety H 25 MP o zasięgu 10 km, jak i większe H-58 o zasięgu 35 km. To również nowa możliwość, której nie miały wcześniejsze wersje samolotu.

Na tym nie kończą się nowości w uzbrojeniu Su-25T. Udźwig samolotu zwiększono do 6,5 t, a w skład uzbrojenia mogą wchodzić rakiety naprowadzane telewizyjnie oraz nowe pociski przeciwpancerne Wicher, przenoszone w dwóch ośmioprowadnicowych kontenerach. Mają one zasięg 8 km, bardzo dużą prędkość lotu, a — co najważniejsze — należą do kategorii „beam riders”, czyli rakiet naprowadzających się nie na odbite od celu światło lasera, lecz utrzymujących kurs wzdłuż wiązki laserowej wskazującej cel. Takie rozwiązanie znacznie zmniejsza podatność rakiet naprowadzanych laserowo na zakłócenia powodowane przez deszcz, mgłę lub dym. Su-25T może zabierać również pociski kierowane H-29, bogaty asortyment bomb i niekierowanych rakiet kal. 57—240 mm.

Nowy jest również układ nawigacyjno-celowniczy „Woschod”. W jego skład wszedł telewizyjny celownik Szwał o bardzo dużym powiększeniu (do 23 razy) umieszczony w nosie samolotu. Obraz celu jest wyświetlany na ekranie z prawej strony tablicy przyrządów. Zastosowano także unowocześniony elektroniczny celownik — wskaźnik przezierny (HUD).

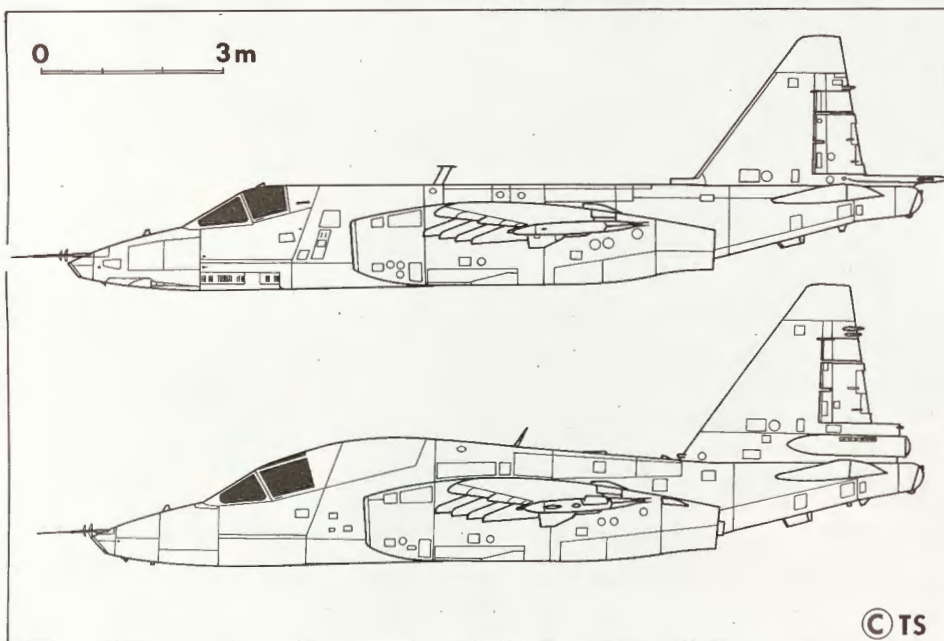
Su-25T jest przystosowany do prowadzenia działań w nocy i w trudnych warunkach atmosferycznych. W tym celu podwieszają się pod kadłubem kontener Merkury, który umożliwia nawigację i celowanie do obiektów naziemnych. Zasięg wynosi odpowiednio 6 i 12 km. Interesującym jest fakt, że podkadłubowe zaczepy były instalowane już na wcześniejszych Su-25, choć nigdy nie ujawniono ich przeznaczenia.

Znacznie zmieniono także uzbrojenie lufowe. Działko kal. 30 mm zostało przeniesione z lewej burty na prawą. Cofnięto je do tyłu i umieszczono w kropłowej osłonie z boku kadłuba, a nie wewnątrz niego, jak było dotychczas. Poprawiło się dzięki temu chłodzenie luf i odprowadzenie gazów prochowych (sprawiało to wcześniej niemałe kłopoty, włącznie z awaryjnym lądowaniem prototypu T-8II). Przeniesienie działka spowodowało konieczność zmiany położenia przedniej goleni podwozia. Dotychczas była ona przesunięta w prawo względem osi wzdłużnej maszyny, Su-25T ma zaś goleń przemieszczoną w lewo. Ta — pozornie niewiele znacząca — zmiana świadczy o całkowitym przekonstruowaniu przedniej części kadłuba.

Ogólnie biorąc, zmodernizowany Su-25 różni się znacznie od swego poprzednika. Dzięki zastosowaniu autopilota i nowych przyrządów pokładowych jest także bardziej komfortowy dla pilotów. Poprawiło się także pole widzenia z kabiny (fotel pilota znajduje się wyżej niż w starszych Su-25). Nie bez znaczenia jest i to, że maszyny są produkowane w zakładach w Ulan-Ude, a nie w Tbilisi, gdzie jakość produkcji często budziła zastrzeżenia.

Pod koniec 1991 r. zakończono próby odbiorcze pierwszej, przedprodukcyjnej serii, liczącej 8 samolotów. Zapewne jednak na losy Su-25T, bardziej niż ich wyniki, wpłynie ogólna sytuacja u naszego wschodniego sąsiada.

* Monografię tego samolotu opublikowaliśmy w „AERO-TL” nr 7/1990.



Su-25 (u góry) i Su-25T

Rysunek autora



▲ Supermarine Spitfire PR Mk. XI

◀ Heinkel He 111 P-1 5J+CN



▲ Northrop N-3PB

◀ Stanowisko dolnego strzelca w samolocie Northrop N-3PB



▲ Silnik Junkers Jumo 211, od Junkersa Ju 87



▲ North American T-6J Texan



◀ PBY-5 Catalina

Wszystkie zdjęcia autora

Norweskie muzeum

DARIUSZ
JĘDRZEJEWSKI

Muzeum Królewskich Sił Powietrznych Norwegii znajduje się w pobliżu międzynarodowego lotniska Gardermoen, 50 km od Oslo. W czasie II wojny światowej było tu lotnisko Luftwaffe i właśnie w ponemieckim hangarze mieści się obecnie królewska kolekcja. Zwiedzających jest na ogół niewielu i w spokoju, bez tłoku można obejrzeć wszystkie samoloty: od używanych przed II wojną światową do współczesnych Northropów F-5. Mimo ogromnych wymiarów hangaru, samoloty stoją ciasno jeden przy drugim i dostęp do niektórych jest utrudniony.

Historia lotnictwa wojskowego Królestwa Norwegii rozpoczęła się wiosną 1912 r., gdy czterej oficerowie armii norweskiej zostali oddelegowani do Francji na kurs pilotażu. Po 2 miesiącach treningu wrócili z certyfikatami upoważniającymi ich do pilotowania samolotów. Zakupiony we Francji pierwszy samolot Farman MF 7 Longhorn, nazwany „Ganger Rolf”, pilotowany przez Erika Sem Jacobsena latał jesienią 1912 r. nad norweską prowincją Hedmark. Drugi Farman na pływakach, przeznaczony dla formującego się lotnictwa morskiego, wzbił się w powietrze w tym samym roku. Następnym zakupem armii był niemiecki Etrich Taube na pływakach. Razem z poprzednio zakupionym Farmanem stały się one zalążkiem lotnictwa morskiego Norwegii. W zbiorach muzeum nie ma, niestety, maszyn z tych pionierskich lat. Można natomiast zobaczyć nieco później używane samoloty Farman F.46, RAF BE 2e, Avro 504 K oraz Haerens Flyveraskinenfabrik FF.9 Kaie. Ten ostatni samolot jest norweską konstrukcją z 1922 r. Jedną z tych oryginalnych maszyn zatonięta w 1931 r. i przeleżała na dnie jeziora do 1974 r. Wtedy wrak wydobyto i podjęto się jego rekonstrukcji. Odbudowę zniszczonej maszyny prowadzono bardzo pieczołowicie, gdyż był to, jak się okazało, jedyny ocalały egzemplarz, prezentujący rodzimą myśl konstrukcyjną sprzed wielu lat.

Do rzadkości muzealnych należy również RAF BE 2e. Z 18 dostarczonych niegdyś do Norwegii ocalały „aż” dwa. Jeden z nich znajduje się w zbiorach norweskich, a drugi jest eksponowany w Mosquito Aircraft Museum w Wielkiej Brytanii. Nawiasem mówiąc, muzeum oczekuje w najbliższym czasie oryginalnego DH 98 Mosquito. Na razie

wystawiono tylko części z jednego z rozbitych w Norwegii drewnianych myśliwców (fragmenty podwozia i silnik).

Chlubą muzeum jest całkowicie odrestaurowany Heinkel He 111 P-1. W 1976 r. natrafiono na wrak samolotu w górach Lesja w środkowej Norwegii (między Dombås a Åndalsnes) na wysokości 1500 m n.p.m. Górskie powietrze doskonale zakonserwowało części bombowca, dzięki czemu prace nad jego rekonstrukcją nie trwały długo. Samolot ten atakował bazę 263. dywizjonu RAF przyslanego do Norwegii w kwietniu 1940 r. w celu wsparcia norweskiego lotnictwa. Podczas wykonywania nalotu został zaatakowany przez 2 samoloty Blackburn Skua z lotniskowca HMS „Ark Royal”. Po krótkiej walce uszkodzony Heinkel rozbił się w górach. W 1979 r. dwóch ocalałych z tej katastrofy lotników niemieckich spotkało się w Gardermoen z dwoma członkami załóg zwycięskich samolotów brytyjskich.

W zbiorach muzeum nie ma samolotu Blackburn Skua — jest natomiast Gloster Gladiator w barwach wspomnianego wyżej dywizjonu 263. Samolot ten trafił do renowacji w 1977 r. ze stodoły Ludwiga Hope, który w cenie złomu kupił go od Niemców po kapitulacji Norwegii. W 1980 r. został całkowicie odrestaurowany i zasilil zbiory muzeum. Operujące w trudnych warunkach, z zamarniętych jezior górskich, samoloty często ulegały zniszczeniu lub uszkodzeniu. Po kapitulacji Norwegii Niemcy sprzedawali je w cenie złomu tym, którzy mieli zezwolenie na obrót materiałami metalowymi.

Ciekawym eksponatem jest wodnopłat Northrop N-3PB, używany przez lotników norweskich do patrolowania północnego Atlantyku i Morza Północnego. Samoloty tego typu, zamówione przez Królewskie Siły Powietrzne Norwegii w zakładach Northropa, nie dotarły do kraju swojego przeznaczenia przed 9 kwietnia 1940 r., kiedy rozpoczęła się niemiecka ofensywa. Odtransportowano je do bazy norweskich lotników, zwanej Little Norway, w Kanadzie. Po kapitulacji Norwegii szkolono tu norweski personel naziemny i latający. Z bazy Little Norway piloci i mechanicy byli wysyłani do baz lotniczych w Wielkiej Brytanii i Islandii. Właśnie z Islandii operowali piloci latający na Northropach.

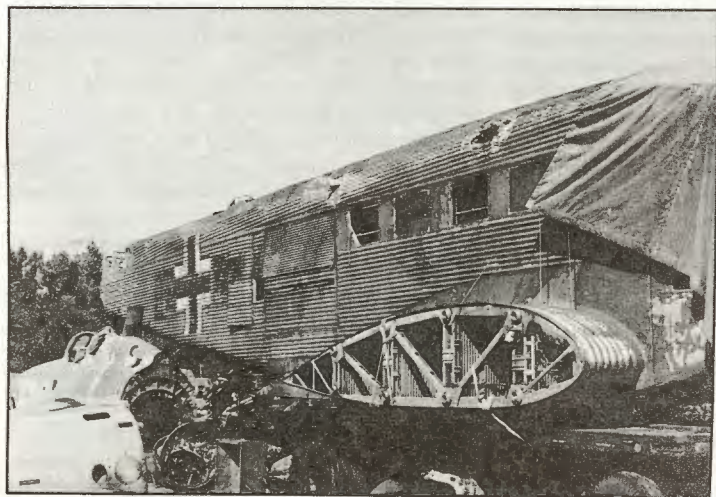
Jeden z samolotów podczas lądowania na rzece Thjorsa uległ uszkodzeniu. Przez wiele lat ogon samolotu był widoczny ponad taflą rzeki, później wskutek korozji i on zatonął. Wiele lat później Islandzkie Historyczne Towarzystwo Lotnicze poinformowało podobną organizację w Norwegii o znalezieniu w rzece wraka samolotu. Wspólnymi siłami wydobyto szczątki N-3PB i odesłano do macierzystych zakładów w Kalifornii do remontu. Od 1981 r. samolot jest prezentowany w Gardermoen.

Na zapleczu muzeum znajdują się: prawie cały kadłub, skrzydła, silniki, stateczniki Ju 52 oraz skrzydła, stateczniki, silniki i elementy podwozia Ju 88. Pierwszy Junkers został odnaleziony w 1983 r. na północy Norwegii w jeziorze Hartvigvannet, na którym lądowały samoloty tego typu z zaopatrzeniem dla niemieckich jednostek stacjonujących w północnej Norwegii.

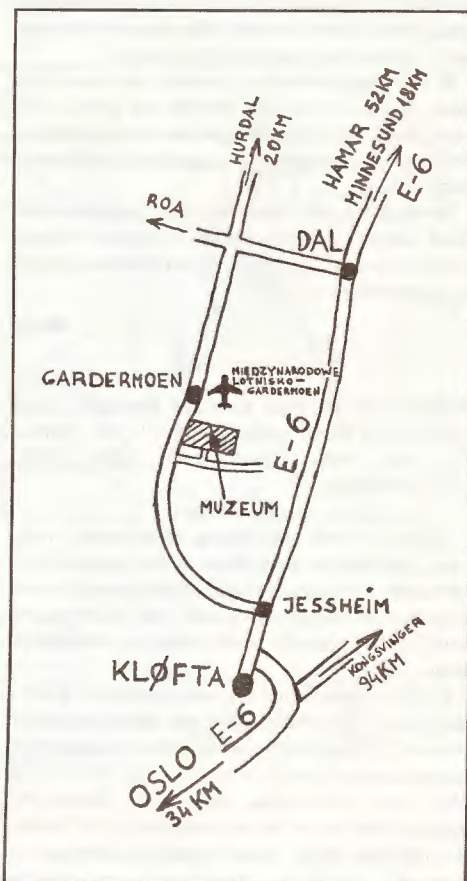
Również ze znalezisk pochodzi tylna część kadłuba, silnik z kołpakami oraz fragment łopat śmigła Focke-Wulf 190F-8.

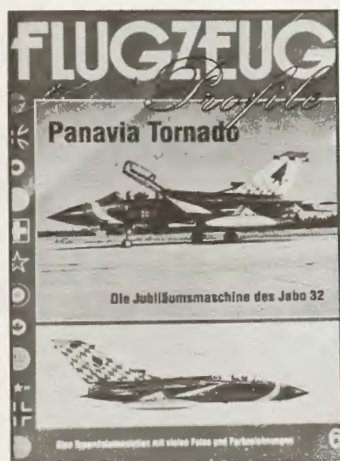
W muzeum znajdują się również następujące samoloty: Bell 47D-1, Bell UH-1B, de Havilland DH 82A Tiger Moth, de Havilland DH 100 Vampire F.3, de Havilland DH 100 Vampire FB.52, DFS 108-14 Schulgleiter SG-38, Douglas DC-3, Fairchild M.62A Cornell, Fieseler Fi 103, Fokker C.VD, Kjetseth P.K.X-1, Lockheed F-104 G Starfighter, Lockheed T-33 A, Noorduyn Norseman IV, North American T-6J Texan, North American F-86 Sabre, Northrop F-5, Northrop RF-5A, Piper PA-18 Super Cub, Republic RF-84F Thunderflash, Republic F-84G Thunderjet, SAAB S-91B Safir, Sikorsky S-55, Supermarine Spitfire PR Mk.XI. Na płycie lotniska obok muzeum stoją: PBY Catalina w wersji cywilnej oraz de Havilland DH 115 Vampire.

Muzeum jest otwarte w letnie soboty i niedziele. Wstęp jest bezpłatny.



Kadłub Ju 52
Zdjęcia autora





GREPPMEIR W.: Panavia Tornado – Die Jubiläumsmaschine des Jabo 32. Seria Flugzeug Profile, nr 6. Flugzeug Publikations GmbH, Illertissen. S. 30. Format 210 × 297 mm. Cena DEM 19,95.

Tematem najnowszej monografii niemieckiego wydawnictwa Flugzeug są warianty kolorystyczne jednego tylko egzemplarza samolotu Panavia Tornado – oznaczonego numerem taktycznym 44+50 (nr fabr. 4150). Samolot ten otrzymał malowanie specjalne z okazji 30. rocznicy (w 1988 r.) powstania JaboG 32. W książce omówiono i przedstawiono na zdjęciach barwnych, czarno-białych i planszach 4 warianty tego malowania specjalnego, różniące się przede wszystkim sposobem malowania statecznika pionowego.

W publikacji omówiono ponadto skrótkowo historię JaboG 32 i podano wzorce farb (RAL i FS) używanych do malowania zarówno maszyn standardowych Luftwaffe, jak i samolotu jubileuszowego 44+50.

Wydaniu książki towarzyszyło wprowadzenie na rynek specjalnej edycji modelu samolotu Panavia Tornado w skali 1/72 firmy Italeri z kalkomaniami do egzemplarza 44+50.

WJG

GRIEHL M.: Heinkel Combat Aircraft. Arms and Armour Press, London 1992. S. 96. Format 188 × 245 mm. Cena GBP 9,95. ISBN 1-85409-025-9.

Manfred Griehl jest osobą stosunkowo mało znaną na międzynarodowym rynku wydawnictw lotniczych, chociaż zdobył już sobie pewną renomę książkami zawierającymi nowe i nie publikowane dotychczas fotografie oraz tekst na właściwym poziomie.

Książka o samolotach bojowych konstrukcji Ernsta Heinkla z lat 1920–1945 jest albumem złożonym ze 170 zdjęć archiwalnych przedstawiających zarówno znane samoloty (m.in. He 51, He 111, He 162), jak i konstrukcje mało znane, często istniejące tylko w formie prototypów (m.in. He 43, He 178, He 274). Praca została podzielona na 2 części – myśliwce i bombowce – a w każdej



z nich przedstawiono kilkanaście typów samolotów.

O dużej wartości książki stanowi duża liczba zdjęć nigdzie wcześniej nie publikowanych.

WJG

STERN R.: U.S. Aircraft Carriers in Action. Part 1. Seria Warships in Action, nr 5. Squadron/Signal Publications, Inc., Carrollton 1991. S. 50. Format 279 × 209 mm. ISBN 0-89747-265-9. Dystrybutor w Polsce: OW Comfort. Cena zł 77 000.

Publikację poświęcono pierwszym ośmiu lotniskowcom zbudowanym w Stanach Zjednoczonych przed II wojną światową. Należały do nich: „Langley”, „Lexington”, „Saratoga”, „Ranger”, „Yorktown”, „Enterprise”, „Hornet” i „Wasp”. W latach międzywojennych istniały i rozwijały się różne koncepcje okrętów tego typu. Omówiono to we wstępie publikacji – uwzględniając ustalenia traktatowe, rozwój myśli konstrukcyjnej i techniki wojskowej. Poszczególne klasy lotniskowców są przedstawione w osobnych rozdziałach. Każdy rozdział zawiera krótki opis konstrukcji, uzbrojenia, kolejnych modernizacji. Książka jest ilustrowana rysunkami sylwetek bocznych z różnych okresów, rysunkami pokładów startowych i elementów uzbrojenia oraz 89 zdjęciami. Nie zabrakło również kolorowych plansz – 3 strony z 8 sylwetkami w różnych kamuflażach i okładka z lotniskowcem „Hornet” w czasie bitwy o Midway. Końcową część zajmuje historia działań bojowych lotniskowców w czasie II wojny światowej, zwłaszcza wojny na Pacyfiku. Dość dokładnie opisano losy każdego lotniskowca, z podkreśleniem ich roli w rozstrzygnięciu wielu bitew ważnych dla dalszego losu wojny.

R.O.

GLASS A., CIEŚLAK K., GAWRYCH W., SKUPIEWSKI A.: Samoloty bombowe września 1939 r. Seria AeroHobby. Wyd. SIGMA-NOT, sp. z o.o., Warszawa 1991. S. 176. Format 210 × 297 mm. Cena zł 39 000 ISBN 83-85001-18-2.



Wydana pod koniec ubiegłego roku książka „Samoloty bombowe września 1939 r.” jest jednym z czterech dotychczas wydanych tomów serii AeroHobby, a drugim dotyczącym samolotów wojсковых, które brały udział w działaniach wojennych we wrześniu 1939 r.

W książce, opracowanej na równie wysokim poziomie merytorycznym jak poprzednia o samolotach myśliwskich, napisanej przez tych samych autorów, zachowano podobny układ treści. Omówiono kolejno rozwój koncepcji użycia lotnictwa bombowego i rozwój dwusilnikowych samolotów bombowych w okresie międzywojennym, rozwój i konstrukcję polskich samolotów bombowych PZL-37 Łoś, LWS-4 i -6 Żubr, niemieckich Dornier Do 17, Heinkel He 111, Junkers Ju 86 i Ju 52, użycie samolotów bombowych Łoś, samolotów niemieckich, a także radzieckich we wrześniu 1939 r. Książkę kończą, jak w poprzednim tomie, interesujące ze względu na historyczne obszerne fragmenty instrukcji użytkowania samolotów Łoś A i B. Tekst został uzupełniony rysunkami omawianych samolotów w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych. Są one czytelniejsze niż rysunki samolotów myśliwskich w tomie poprzednim (w którym wydrukowano je grubą linią w kolorze niebieskim). Również bardziej precyzyjne są tablice barwne wydrukowane na papierze kredowym. Zamieszczono wiele tabel danych technicznych samolotów, zestawień wyposażenia jednostek, strat oraz kilka map obrazujących dyslokację i działania jednostek lotniczych. Zestawienie sprzętu walczących stron umożliwia porównanie go tak pod względem technicznym, jak i ilościowym.

Książka zawiera ponad 200 zdjęć, wśród których wiele jest unikatowych, publikowanych w Polsce po raz pierwszy. Szkoda, że czytelność niektórych z nich została znacznie zmniejszona w druku.

Książka ma twardą lakierowaną i ładną graficznie okładkę. Jest napisana w sposób interesujący i czytelnicy zainteresowani historią lotnictwa wojskowego chętnie po nią sięgną; będą oczekiwać na trzeci tom cyklu omawiający samoloty rozpoznawcze PZL-23 Karaś, R-XIII Lublin i LWS-2 Mewa oraz ich odpowiedniki niemieckie. Oby wydawnictwo SIGMA-NOT zechciało wydać tę, również potrzebną, uzupełniającą cykl książkę.

T.K.

KAZIMIERZ DĄBROWSKI

Samoloty o „ptasich” skrzydłach

Ptaki odruchowo zmieniają „geometrię” swoich skrzydeł – ich profil, zwichlenie, skos czy wznios – w zależności od warunków lotu. Dążenie do zbudowania takich skrzydeł dla samolotów jest tak stare jak i samolot. Pierwszy samolot na świecie – Wright Flyer – był sterowany poprzecznie przez niesymetryczne odginanie spływowych części końców skrzydeł („prawdziwe” lotki na zawiasach pojawiły się później – był to wynalazek Francuza, Roberta Esnault-Pelterie). Ale sterowanie to nie wszystko. Już wcześniej zorientowano się, że do lotu z dużą prędkością powierzchnia płata nie powinna być zbyt duża. Natomiast do lotu z małą prędkością, startowania i lądowania są odpowiedniejsze duże skrzydła. Również profil skrzydła odpowiedni dla lotu szybkiego nie pasuje do lotu powolnego i lądowania.

Myśl konstruktorów szła w trzech kierunkach, ponieważ siła nośna zależy od trzech elementów geometrycznych: powierzchni płata, profilu i jego kąta natarcia.

Już samo przestawienie skrzydła na większy kąt zaklinowania względem kadłuba pozwala uzyskać większy kąt natarcia, a więc większy współczynnik siły nośnej C_z , bez konieczności zadzierania całego samolotu, bez podwyższania podwozia i bez wzrostu oporów kadłuba przy jego skośnym opływie. Ten sposób ma jednak ograniczenia: profile odpowiednie do lotu szybkiego mają na ogół niewielką krzywiznę szkieletowej i odpowiednio niewielką wartość maksymalnego współczynnika siły nośnej ($C_{z\max}$).

Powiększanie w locie powierzchni skrzydła, choć także możliwe i zrealizowane na kilku prototypach, wiąże się z dużymi trudnościami; konstrukcja ta ma zbyt dużą masę.

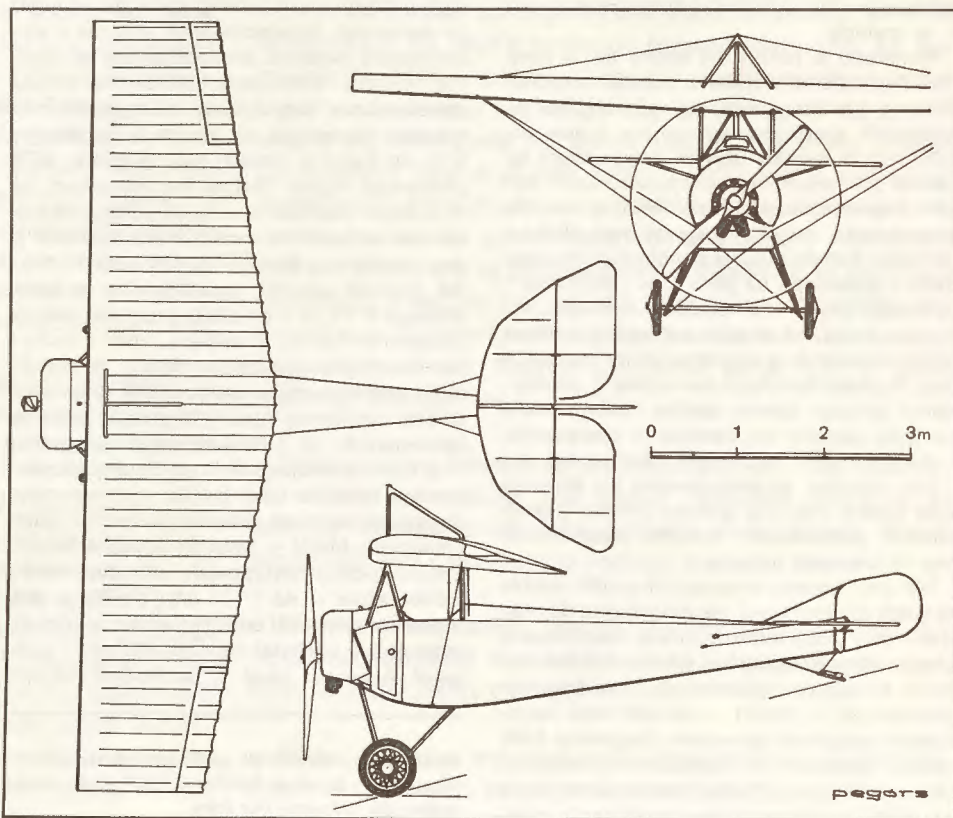
Trzeci kierunek – to zmiana w locie samego profilu, jego zakrzywianie do startu i lądowania, a spłaszczanie dla lotu szybkiego. Już w 1916 r. podjął ten temat mjr inż. Stefan Malinowski [1]. Pierwsza realizacja – przeróbka samolotu Caudron wykonana jeszcze w Petersburgu – nie dała efektów, bo mechanizm zakrzywiania profilu był umieszczony na zewnątrz płata – dodatkowe opory psuły właściwości samolotu w locie szybkim. Mechanizm ukryty w skrzydłach Malinowski opracował dopiero później; sprawdził też założoną zmianę profili w laboratoriach aerodynamicznych w Paryżu i Turynie. Zrealizował swój wynalazek w 1922 r. w Bydgoszczy przebudowując szkolny dwupłat Nieuport 83 na jednopłat. Trapezowy płat dwudźwigarowy o prostej krawędzi natarcia miał niezmienny

obrys nosków; zaginała się do dołu trapezowa część spływowa na obszarze nie objętym lotkami. Ponieważ mechanizm zakrzywiania znajdował się na tylnym dźwigarze w ok. 50% cięciwy przykadłubowej, najsilniejszy efekt występował na środkowej części płata. Poza zwiększeniem krzywizny szkieletowej profilu (z jednoczesnym zmniejszaniem jego grubości),

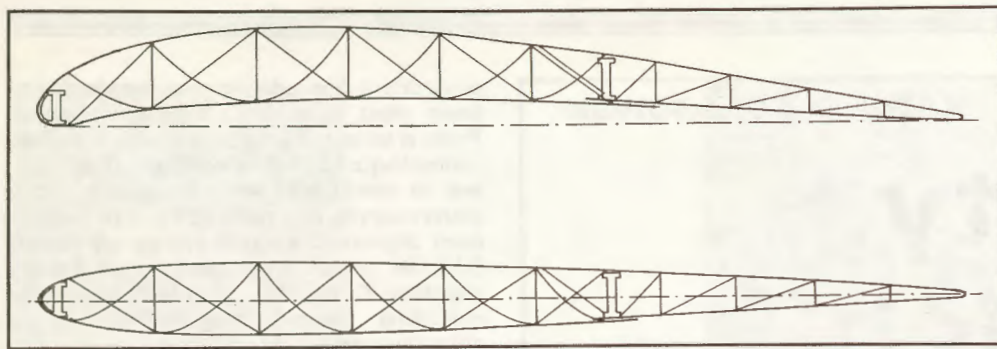
opuszczanie krawędzi spływu dawało dodatkowo efekt zwiększenia kąta zaklinowania. Próby w locie wykazały zmniejszenie prędkości minimalnej z 70 km/h w konfiguracji przelotowej do zaledwie 48 km/h dla płata o profilu zakrzywionym, tj. o ponad 30%. Tym wartościom odpowiadają współczynniki siły nośnej: 2,12 dla profilu wyjściowego i aż 4,5 dla zagiętego. Oczywiście chodziło tu o prędkość minimalną, mierzoną „na gazie”, kiedy w sile nośnej samolotu duży udział ma pionowa składowa ciągu dużego śmigła i jego nadmuch na środkową część płata, zwłaszcza na odchylony w dół spływ.

Ciekawym pomysłem było skrzydło H.F. Parkera („Parker Variable Camber Wing”); wynalazca zakładał, że będzie ono samoczynnie wysklepiać się pod wpływem obciążeń aerodynamicznych, przy zwiększaniu kąta natarcia (np. przy manewrach). W NACA Technical Report nr 77 z 1919 r., którego autorem był Parker, opisano zarówno badania aerodynamiczne profili odpowiadających skrzydłu nie odkształconemu oraz odkształconemu w różnym stopniu i ich kombinacji, jak i badania sztywnościowe i wytrzymałościowe giętkich żeber takiego skrzydła, konstrukcyjnie zbliżonych do typowych w tamtych czasach. Żebra te byłyby nawleczone na dźwigary (przedni umieszczony w nosku i tylny – w ok. 64% cięciwy), z możliwością obrotu. W części spływowej żebro było sztywną kratownicą z metalowych kształtowników. W obszarze między dźwigarami wykrzywiania kratownicy wykonano w postaci cięgien: napiętych – zapobiegających wygięciu żebra „brzuchem” do dołu i luźnych – pozwalających na pewne wygięcie żebra „grzbietem” do góry. Pokrycie (oczywiście płócienne) musiałoby niezmiernie napinać się i było konieczne zostawienie w nim przerwy na dolnej powierzchni spływu, ewentualnie zasłoniętej zakładką.

Przy całkowitym odkształceniu żebra, upuszczenie krawędzi spływu dawało efekt geomet-



Samolot Stemal III mjr. inż. Stefana Malinowskiego, z 1922 r. (wykorzystano kadłub dwupłatowego samolotu Nieuport 28)



Skrzydło H.F. Parkera (Parker Variable Camber Wing)

rycznego przeklinowania skrzydła o ponad 2° . Ponadto kąt zerowej siły nośnej profilu wygiętego zmieniał się o ponad 4° (w stosunku do zera dla wyjściowego profilu symetrycznego). Łącznie odkształcenie odpowiadało przeklinowaniu o prawie 7° . Parker rozważał też efektywność różnych kombinacji płatów odkształcalnych ze sztywnymi, w układzie dwupłatowca i trójpłatowca. I co dalej?

Już w sprawozdaniu NACA jest przypis, że pomysł wykorzystania automatycznego odkształcania się skrzydła pod obciążeniem nie sprawdził się, że trzeba użyć jakiegoś mechanizmu do „przymusowego” wyginania profilu. Można spodziewać się trudności z dokładną regulacją cięgien-ograniczników i zachowaniem symetrii odkształceń lewego i prawego skrzydła. Wydaje się też, że płat, który miały odkształcać się do „zderzaka” przy dużych kątach natarcia i małej prędkości (dla lądowania) – w locie szybkim odkształcałby się przy znacznie mniejszych zmianach kąta natarcia i samolot reagowałby gwałtownie na ruchy sterem wysokości. W każdym razie nie udało się znaleźć wzmianki o samolocie ze skrzydłem Parkera.

Samolot Malinowskiego (Stemal III), mimo znakomitych osiągnięć, nie wzbudził należytego zainteresowania w Polsce, a dość umiarkowane – za granicą.

Wynalazki te rodziły się trochę nie w porę. Prawdopodobnie wynikały z potrzeb lotnictwa podczas I wojny światowej, gdy dążono do większych prędkości samolotów bojowych, które jednak musiały używać przygodnych lądowisk polowych; budowa prawdziwych lotnisk dopiero zaczynała się. Później lotniska powiększono, zwiększyła się też moc silników i potrzeba konstruowania samolotów krótkiego startu i lądowania na jakiś czas „przycichła”. Uciekając przed trudnościami technicznymi, zaczęto stosować profile **załamane** zamiast **zakrzywianych**, z najróżniejszymi rodzajami klap. Przykład koncepcji pośredniej, tj. załamania dolnego obrysu profilu i zakrzywienia górnego, podano we francuskim podręczniku hydrodynamiki z 1928 r. [3]. Pomysł ten jest o tyle ciekawy, że zastosowano już sztywne choć giętkie pokrycie grzbietu profilu, a także stanowi pierwowzór obecnie stosowanych klap na krawędzi natarcia.

Tak więc sprawa wyginanych profili ucichła na wiele dziesięcioleci, ale powrócono do problemu przy okazji walki o gładkie, niezakłócone powierzchnie skrzydeł z użyciem profili laminarnych. Na jednym z pierwszych (?) szybowców laminarnych – HKS-1 – zamiast lotek zastosowano zaginane spływowe fragmenty konstrukcji. Oczywiście siły potrzebne do sterowania były dość duże. Później zorientowano się, że nie warto aż tak radykalnie likwidować wszel-

kich zakłóceń, zwłaszcza że w części spływowej i tak przepływ z konieczności jest już turbulentny. Sprawa znowu na długo ucichła.

„Odżyła” całkiem niedawno, bo już w latach osiemdziesiątych. Wzrost wymagań co do zwrotności samolotów bojowych sprawił, że ponownie zainteresowano się możliwością sterowania lotem przez zmianę profilu skrzydła.

Potrzebne były dwa elementy: mocne, ale giętkie pokrycie, o wysokiej trwałości zmęczeniowej oraz komputeryzacja sterowania od-

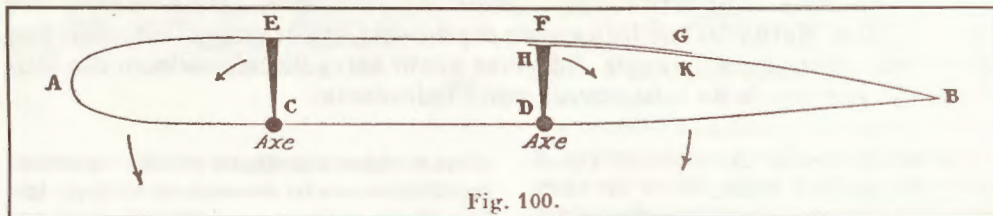


Fig. 100.

Profil o załamującym dolnym obrysie i zakrzywianym górnym – reprodukcja z francuskiego podręcznika hydrodynamiki z 1928 r. [3]

kształcaniem profilu. Skok dokonany w technologii wytrzymałościowych kompozytów pozwolił na wykonanie doświadczalnych skrzydeł o wystarczającej trwałości. Skomplikowane sterowanie wieloma elementami ruchomymi zostało „przećwiczone” przy opracowaniu systemów aktywnego sterowania. W rezultacie na zlecenie U.S. Air Force w ramach tzw. programu AFTI (Advanced Fighter Technology Integration, co w wolnym przekładzie oznacza „zintegrowanie techniki w dziedzinie rozwojowego myśliwca”), przy współpracy Boeing Military Aircraft i NASA, powstał samolot doświadczalny na bazie znanego F-111A o zmiennej geometrii, jednak z zupełnie nowymi skrzydłami (choć z zachowaniem możliwości zmiany skosu). W skrzydłach, wykonanych z kompozytów szklanych, istniała możliwość zmiany krzywizny zarówno spływowych, jak i noskowych części profilu – w tym również zaginania ich do góry. W założeniach skrzydło takie byłoby automatycznie dostosowywane do aktualnego zadania (stąd oznaczenie MAW – Mission-Adaptive Wing). Zmiana profilu następowała na całym nosku jednocześnie – od 1° do góry do 20° w dół, natomiast spływ był podzielony na trzy odcinki, które mogły odchylić się niejednakowo i podlegać skręceniu, choć w podobnym zakresie

Profil skrzydła MAW samolotu General Dynamics – Boeing NASA AFTI/F-111, zmieniany do różnych faz lotu

kątów jak noski. System wielu dźwigników obrotowych i cięgieł odkształcał pokrycie.

Samolot zaczął próby w 1985 r. Początkowo badano tylko wpływ wychyleń nosków i spływów przy „ręcznym” sterowaniu. W następnym etapie włączano automatyczne sterowanie odkształcaniem profilu odpowiednio do określonego zadania: przelot, manewrowanie, łagodzenie podmuchów (np. w locie na małych wysokościach), ograniczenie obciążeń konstrukcji. Docelowo skrzydło miało automatycznie wybierać właściwe odkształcenia – optymalne w danej chwili. Liczono się z zastosowaniem systemu na nowych samolotach o dużej manewrowości (np. ATF). Stwarzało to nadzieję na zmniejszenie zmęczenia konstrukcji, wygodniejszy lot, precyzyjniejsze celowanie i optymalne osiągi.

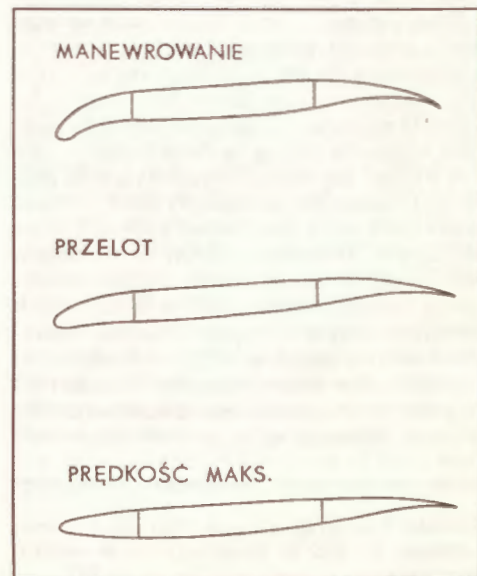
Tymczasem sprawa ucichła. Może po prostu zabrakło pieniędzy na dokończenie realizacji programu prób (tak, jak to stało się ze „skrzydłem X”). Być może zastosowanie pomysłu w seryjnym samolocie dałoby w efekcie „odstraszający” wzrost ceny samolotu lub skomplikowaną obsługę bądź jedno i drugie. Mimo niewątpliwych zysków w postaci zmniejszenia oporu aerodynamicznego i większych przyspieszeń siły nośnej możliwych do uzyskania w porównaniu z płatem o profilu załamanym – z klapami przednimi i tylnymi, ciągle jeszcze

użytkowy samolot z „ptasim” płatem nie powstał.

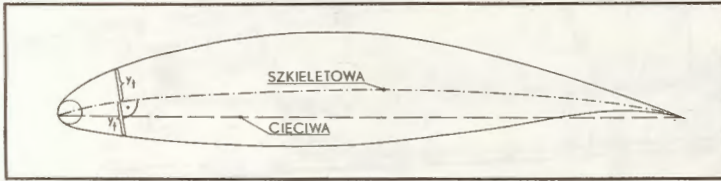
Poczekamy – zobaczymy.

ŹRÓDŁA

- GLASS A.: „Polskie konstrukcje lotnicze 1893–1939”, WKiŁ, Warszawa, 1976 r.
- NACA Technical Report No. 77
- BOUASSE H.: „Résistance des fluides”, Librairie de la Grave, Paryż 1928
- Czasopisma: „Military Technology” No. 5/87; „Flugwelt/Flugrevue” Nr 11/87



72. Szkieletowa profilu, linia środkowa profilu



Ang.: centre line of an airfoil, (profile) mean (camber) line, median line, skeleton line, squeuelette

Niem.: Profilmittellinie (f), Skelettlinie, Profil-Skelettlinie

Fr.: ligne (f) médiane de profil, ligne moyenne de p., squeuelette (m) (du profil)

Ros.: средняя линия (профиля), скелетная линия профиля

Linia jednakowo odległa od górnego i dolnego obrysu profilu. Jej przebieg może nieznacznie różnić się, zależnie od sposobu mierzenia odległości. W dawnych profilach o płaskim lub wklęsłym spodzie odmierzano odległości prostopadłe do cięciwy (stycznej do spodu profilu). Niektórzy określają szkieletową jako linię środków okręgów wpisanych w obrys profilu. W powszechnie stosowanych profilach NACA i NASA równe odległości odmierza się w dół i w górę **prostopadle do szkieletowej**; wynika to ze sposobu budowania tych profili: wychodzi się ze szkieletowej, jakby „ubierając ją w ciało”, układając odpowiedni profil symetryczny względem szkieletowej.

Początkowo profile lotnicze opracowywano operując obrysem zewnętrznym, wychodząc zarówno z rozważań teoretycznych (metodami odwzorowania okręgów), jak i dobierając kształty doświadczalnie, przedstawiając je w postaci równań matematycznych — jak np. znane w Polsce przed wojną profile prof. Bartła, „składane” z odcinków elips, parabol i hiperbol. Ogromną pracę nad badaniem wielu profili wykonało laboratorium prof. Prandtla w Göttingen w Niemczech jeszcze w czasie I wojny światowej. Później przekonano się, że dobre profile niewiele różnią się między sobą jeżeli chodzi o przebieg grubości względem cięciwy. Nasunęło to aerodynamikom z NACA myśl systematycznego tworzenia rodzin profili przez nakładanie rozkładów grubości na różnie wygięte szkielety. Przedstawiając przebieg grubości jednym równaniem, a kształt szkieletowej — drugim, można — zmieniając współczynniki w równaniach — tworzyć profile o różnych grubościach i krzywiźnie.

Kształt linii środkowej w znacznym stopniu wpływa na właściwości profilu, które można przewidywać na podstawie teorii cienkich profili, przede wszystkim na rozkład ciśnienia względem cięciwy.

W późniejszych latach zaczęto zmieniać również rozkłady grubości zmieniając promienie zaokrąglenia noska i przemieszczając maksymalną grubość profilu coraz bardziej do tyłu — tworzone profile laminarne i nadkrytyczne (patrz 75).

Na podstawie kształtu linii szkieletowej i rozkładu grubości (czyli wyjściowego profilu symetrycznego) można obliczyć rozkłady ciśnienia i pola prędkości opływu profilu. Metodami tradycyjnymi można je wyznaczyć w zakresie „użytkowych” kątów natarcia; metody komputerowe pozwalają uzyskać te dane również dla przepływów z oderwaniem strug, wokół profilu o dowolnym kształcie.

73. Transponder (kierowania ruchem lotniczym)

Ang.: (ATC) transponder

Niem.: (Flugsicherungs-) Transponder (n)

Fr.: (ATC) transpondeur (m)

Ros.: (запросчик-) ответчик (системы УВД)

Transponder ogólnie oznacza automatyczny nadajnik radiowy odzewowy, tj. wysyłający odpowiednio zakodowane sygnały po uruchomieniu go przez sygnał z innego nadajnika. Nazwa jest zbitką angielskich słów **transmitter** (= nadajnik) i **responder** (= odpowiadający). Transpondery wykorzystuje się w różnych systemach nawigacyjnych (np. jako radiolatarnie odzewowe w systemie radioodległościomierza, DME). Jednak głównie stosuje się transpondery pokładowe działające w układzie radaru wtórnego, pomocne w kierowaniu ruchem lotniczym.

Gdy w powietrzu znajduje się jednocześnie wiele samolotów, trudno jest nieraz zidentyfikować dany punkt świetlny na ekranie radaru kontroli jako odbicie tego czy innego samolotu. Odbiornik transpondera na pokładzie samolotu, objęty wiązką fal radaru, zaczyna automatycznie wysyłać umownie zakodowane sygnały, które są wyświetlane na ekranie radaru. Kontroler ruchu lotniczego wie wtedy, że to ten a nie inny samolot odchodzi od wyznaczonej trasy lub niebezpiecznie zbliża się do innego samolotu. Transponder może również przekazywać informację o wysokości lotu, jeżeli jest podłączony do specjalnego wysokościomierza kodującego, tj. wysokościomierza barometrycznego wyposażonego dodatkowo w układ elektroniczny przetwarzający odczyt wysokości na sygnały cyfrowe. Naciskając przycisk identyfikacji na płycie czołowej transpondera (np. na wezwanie kontrolera ruchu lotniczego) pilot powoduje dodatkowe wzmocnienie sygnału; może też „mrużyć” na ekranie radaru dla zwrócenia na siebie uwagi. Na wielu trasach i poziomach lotu o dużym zagęszczeniu ruchu lotniczego stosowanie transpondera na pokładzie jest obowiązkowe (także na lekkich samolotach). Transpondery kierowania ruchem lotniczym są powszechnie stosowane w lotnictwie cywilnym, powstały jednak jako wojskowe urządzenia rozpoznawcze stosowane dla odróżnienia na radarach samolotów własnych od obcych (angielski skrót IFF — Identification Friend/Foe).

Transponder rozkładowy jest niewielką skrzynką, wsuniętą w tablicę przyrządów. Na płycie czołowej znajduje się selektor numeru kodowego, przycisk identyfikacji, lampki sygnalizacyjne i przełącznik rodzaju pracy.

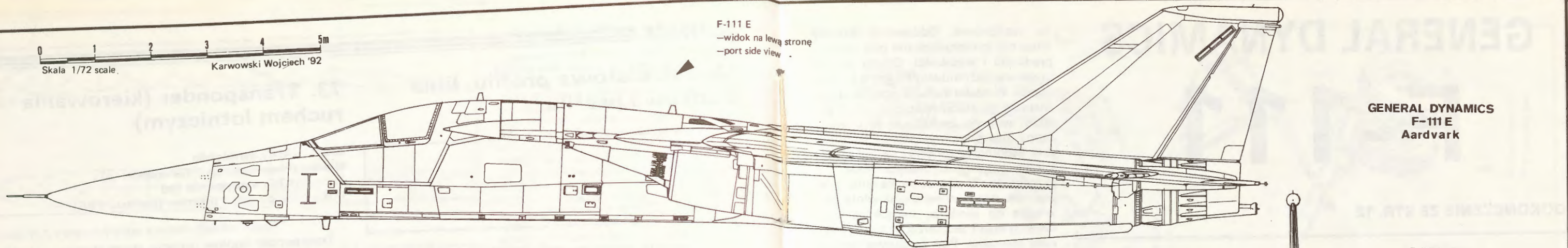
Nowsze transpondery oprócz informacji o wysokości lotu mogą przekazywać inne zakodowane informacje, jak prędkość lotu czy zapas paliwa.

Przewiduje się wykorzystanie transponderów pokładowych w systemach ostrzegania przed zderzeniami.

K.D.

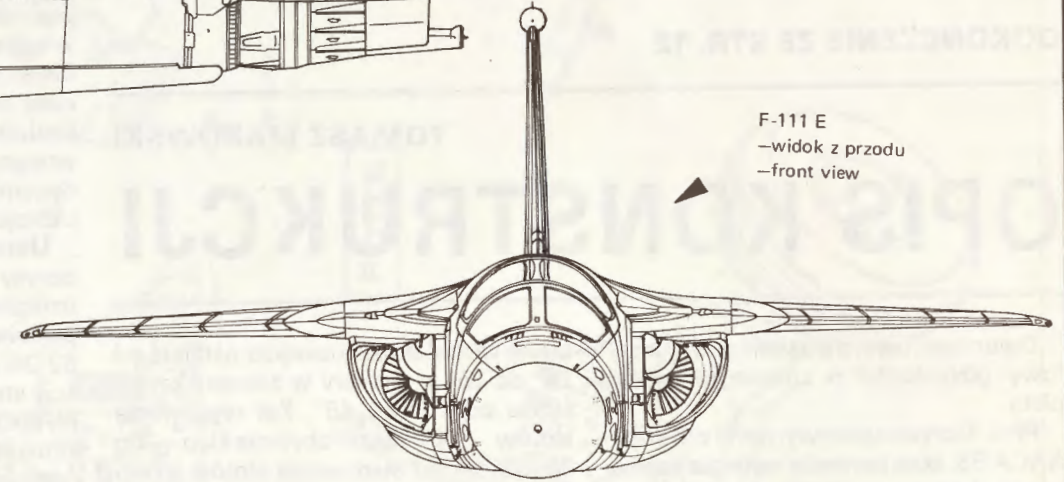
0 1 2 3 4 5m
Skala 1/72 scale. Karwowski Wojciech '92

F-111 E
—widok na lewą stronę
—port side view



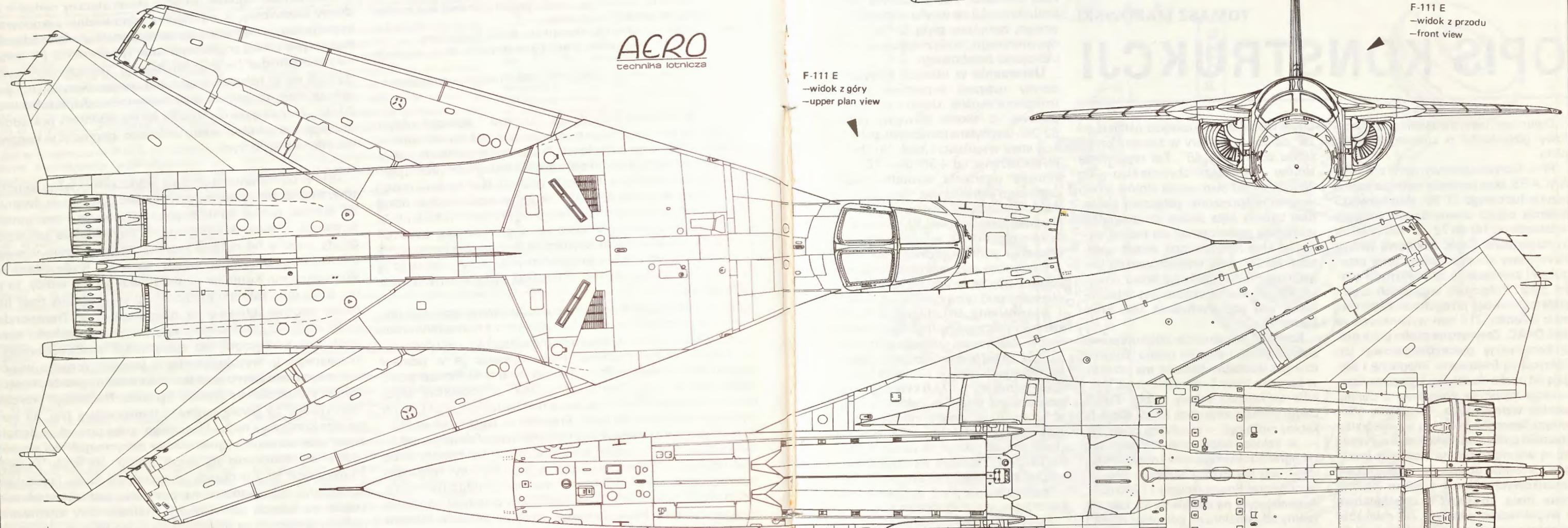
GENERAL DYNAMICS
F-111 E
Aardvark

F-111 E
—widok z przodu
—front view

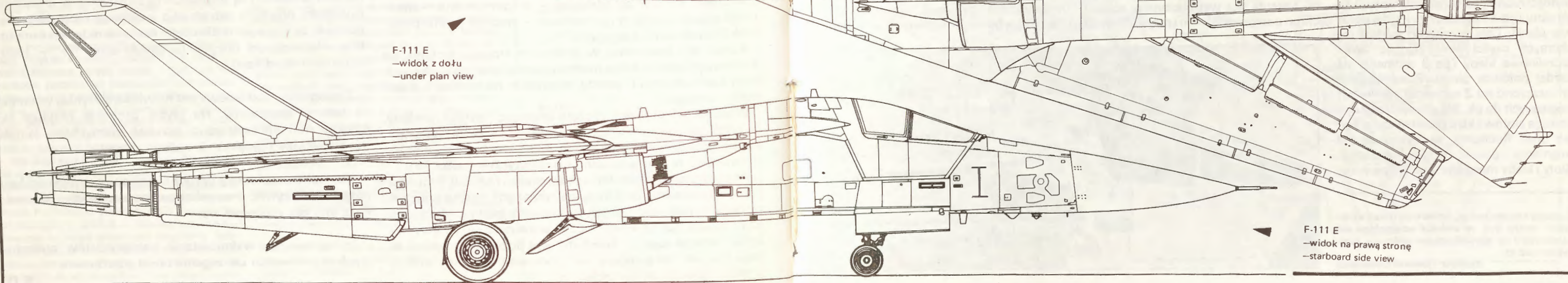


AERO
technika lotnicza

F-111 E
—widok z góry
—upper plan view



F-111 E
—widok z dołu
—under plan view



F-111 E
—widok na prawą stronę
—starboard side view

GENERAL DYNAMICS

F-111

DOKOŃCZENIE ZE STR. 12

TOMASZ MAKOWSKI

OPIIS KONSTRUKCJI

Dwumiejscowy, dwusilnikowy odrzutowy grzbietopłat o zmiennym skosie płata.

Płat. Obrys trapezowy, profil z rodziny NACA 63, skos krawędzi natarcia pasma przykadłubowego $72^{\circ}30'$, skos krawędzi natarcia części zewnętrznych zmienny w zakresie od 16° do $72^{\circ}30'$. Konstrukcja trzyczęściowa. Część środkową tworzy skrzynekowy dźwigar zakończony przegubami zawieszenia zewnętrznych części płata. Połączenie wszystkich części płata zapewniają przeguby ze sworzniami o średnicy 216 mm wykonanymi ze stali D6AC. Zewnętrzne części płata mają konstrukcję pięciodźwigarową, ich pokrycia są frezowane, integralne i sięgają od noska do splywu kesonów. Konstrukcja kesonów wykonana z duralu, lokalne wzmocnienia — stalowe. Wewnątrz kesonów mieszczą się integralne zbiorniki paliwowe. W konstrukcję kesonu są wkomponowane obrotowe węzły podwieszenia uzbrojenia i zbiorników dodatkowych. Nosek i splyw kesonu płata mają konstrukcję przekładkową z wypełniaczem ulowym. Na całej rozpiętości ruchomych części płata znajdują się sloty (po 4 segmenty na każdej połowie płata). Całą rozpiętość splywu ruchomych części płata zajmują dwuszczelinowe kłapy (po 3 segmenty na każdej połowie płata). Przed kłapami umieszczono po 3 segmenty spoilerów, sięgających do ok. $3/4$ rozpiętości. Konstrukcja slotów i kłap przekładkowa. Lotek brak. Ruchome, wychylane w dół fragmenty pasma przykadłubowego. Sloty i kłapy mogą być wychylane w za-

kresie kątów skosu krawędzi natarcia od 16° do 26° , a spoilery w zakresie kątów skosu od 16° do 45° . Kąt wychylenia slotów — 40° , kąt wychylenia kłap — do $37^{\circ}30'$. Układ sterowania slotów i kłap wzajemnie sprzężony i połączony z układem zmiany kąta skosu, co powoduje wzajemne ograniczenia: nie można wychylać kłap i slotów przy skosie większym niż 26° , przy wypuszczonych kłapach nie można zwiększyć skosu powyżej 26° , chowanie slotów jest zablokowane, gdy kąt wychylenia kłap przekracza 15° .

Kadłub. Konstrukcja półkorupowa, z duralu, stali i stopów tytanu. Główny dźwigar wzdłużny kadłuba ma przekrój w kształcie litery T. Przednia część kadłuba to kapsuła kabiny załogi. Fotele załogi umieszczone obok siebie. Kapsuła kabiny może być — w sytuacji awaryjnej — w całości oddzielona od samolotu i w ograniczonym zakresie kontynuować lot — jest napędzana silnikiem rakietowym Rocket Power o ciągu 17 800 daN, pozwalającym na oddalenie się kapsuły kabiny od samolotu na odległość do 110 m. Kapsuła jest wyposażona w spadochron o średnicy 21,4 m i przystosowana

do wodowania. Oddzielanie kapsuły może być przeprowadzane przy zerowej prędkości i wysokości. Osłony kabiny otwierane indywidualnie w górę ku środkowi. W nosku kadłuba przed kapsułą znajduje się stacja radiolokacyjna i zespoły awioniki; za kapsułą są umieszczone inne zespoły awioniki i instalacji oraz kadłubowe zbiorniki paliwa. Przed kabiną znajduje się wnęka podwozia przedniego. Z obu stron kadłuba pod pasmem płata umieszczono wloty powietrza do silników, mające przekrój ćwiartki koła i zaopatrzone w stożkowe ciała centralne. Pod środkową częścią kadłuba mieści się wnęka podwozia głównego, zamykana płytą hamulca aerodynamicznego, za nią znajduje się wnęka uzbrojenia bombowego.

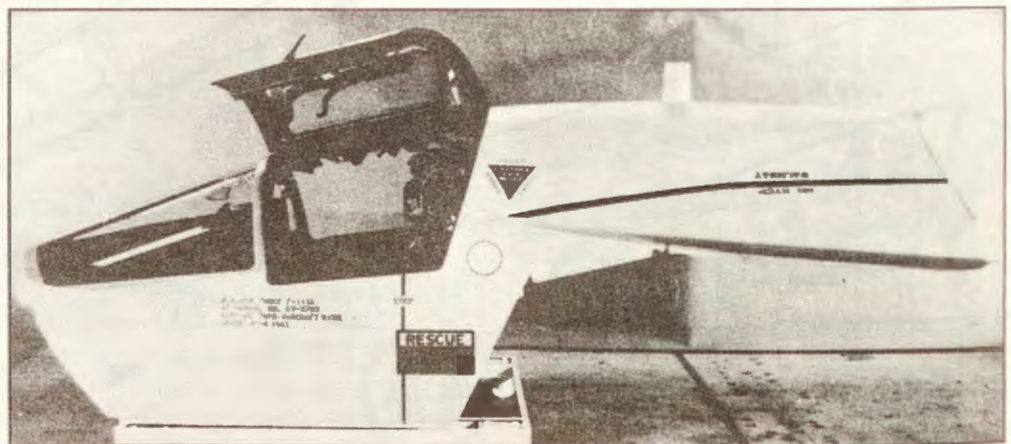
Usterzenie w układzie klasycznym, obrysy usterzeń trapezowe, obydwa usterzenia skośne. Usterzenie poziome płytowe, o skosie krawędzi natarcia $57^{\circ}30'$, wychylane różnicowo, pełni funkcję steru wysokości i lotek. Wychylenia płyt usterzenia: od $+30^{\circ}$ do -15° . Konstrukcja usterzenia wielodźwigarowa, częściowo przekładkowa. Skos krawędzi natarcia usterzenia pionowego 55° . Ster kierunku przekładkowy. Wychylenia steru kierunku do 30° w obie strony przy prędkości poddźwiękowej i po $11'30''$ w obie strony przy prędkości naddźwiękowej. Usterzenie uzupełnione dwiema płetwami pod tylną częścią kadłuba.

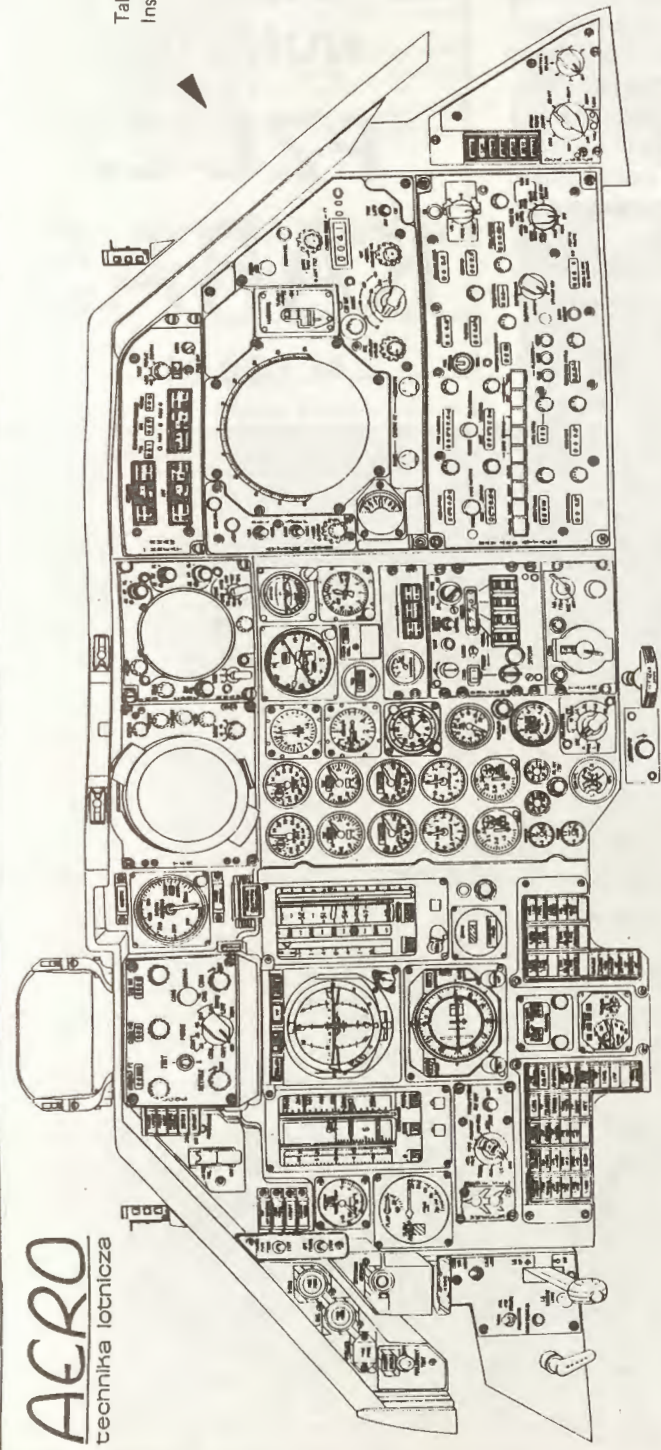
Sterowanie. Układy sterowania elektrohydrauliczne i hydrauliczno-mechaniczne. Zapewniają one zmianę kąta skosu płata: układ hydrauliczno-mechaniczny napędzany dwoma silnikami hydraulicznymi o mocy po 73,6 kW może zapewnić zmianę skosu w pełnym zakresie w ciągu 20 s; synchronizację zmiany skosu połówek płata uzyskano przez mechaniczne sprzężenie w układzie sterowania. Sloty i spoilery wychylane elektrycznie, kłapy i hamulec aerodynamiczny — hydraulicznie, płyty usterzenia i ster kierunku — elektrohydraulicznie.

Podwozie trójzespolowe, chowane hydraulicznie do wnęk kadłubowych. Kierunek chowania podwozia przednie-

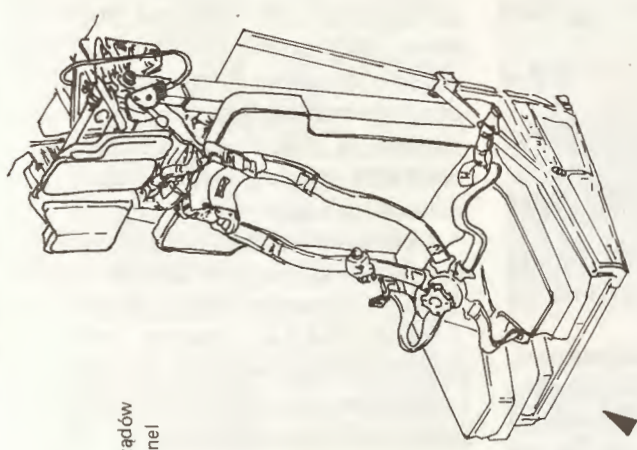
Kapsuła kabiny załogi, która w sytuacji awaryjnej może być w całości oddzielona od samolotu i w ograniczonym zakresie kontynuować lot

Zdjęcie: General Dynamics



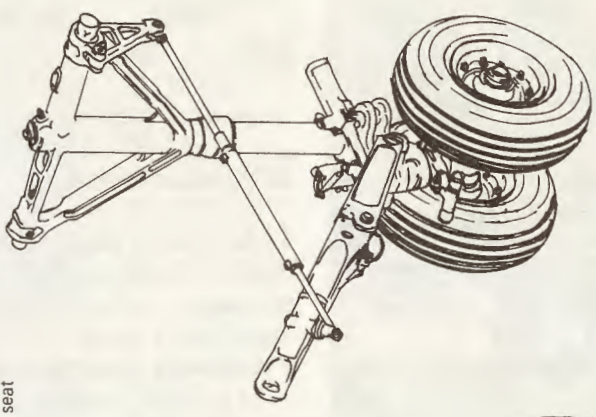


Tablica przyrządów
Instrument panel

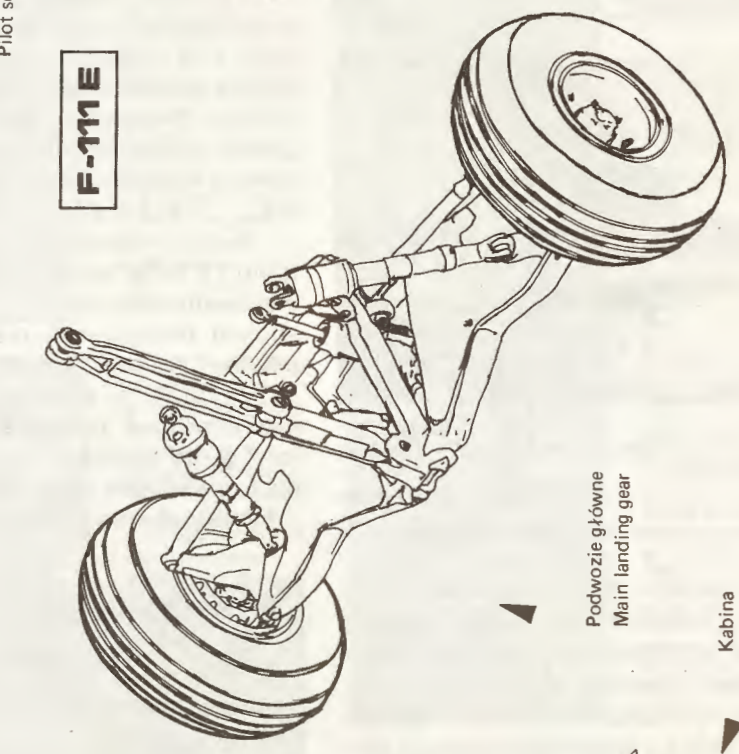


Fotel pilota
Pilot seat

F-111E

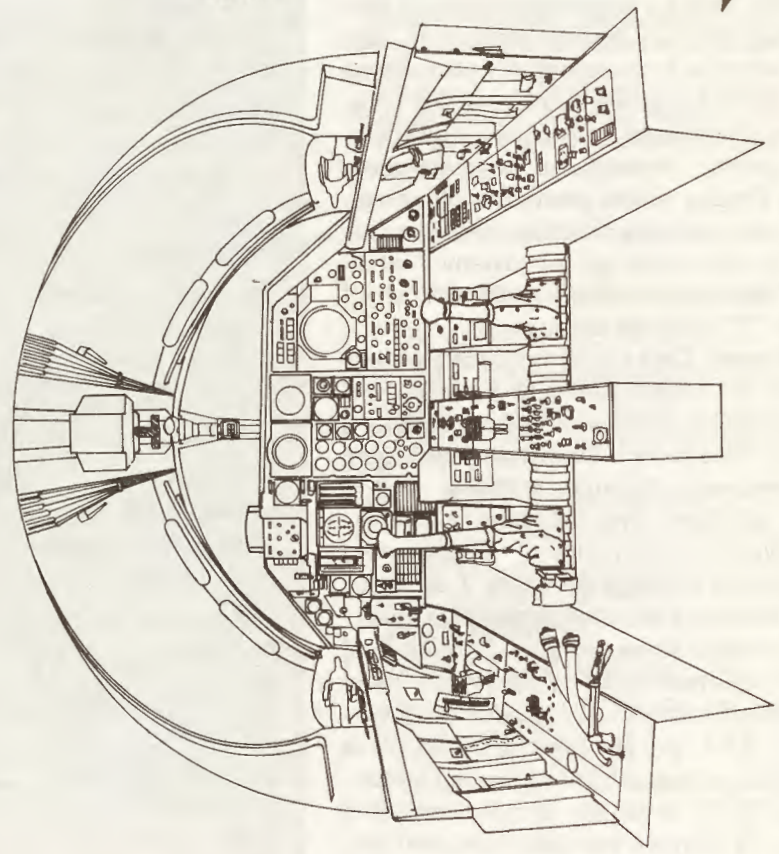


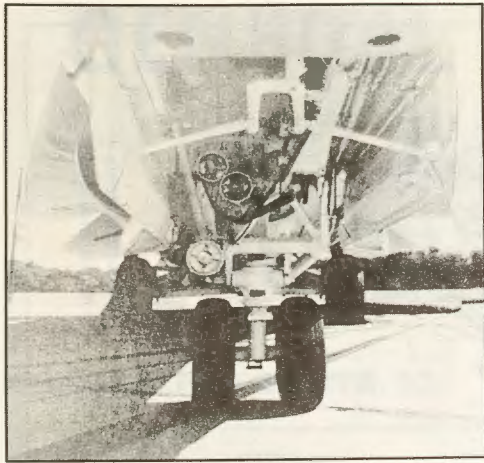
Podwozie przednie
Front landing gear



Podwozie główne
Main landing gear

Kabina
Cockpit





Podwozie przednie – widok z przodu i (niżej) 3/4 z tyłu

Zdjęcie: Grumman

- F-111A i F-111C – TF 30P-3 (ciąg 8228 daN z dopalaniem),
- FB-111A – TF 30P-7 (ciąg 9052 daN z dopalaniem),
- F-111D i F-111E – TF 30P-9 (ciąg 8891 daN z dopalaniem),
- F-111B – TF 30P-12A (ciąg 9992 daN z dopalaniem),
- F-111F – TF 30P-100 (ciąg 11 164 daN z dopalaniem).

Stożkowe ciała centralne we wlotach są sterowane hydraulicznie, podobnie jak regulowane dysze silników.

Systemy i instalacje pokładowe. Instalacja paliwowa w postaci strukturalnych zbiorników w kesonach płata i w kadłubie mieści 14 780 kg paliwa, istnieje możliwość podwieszania sześciu zbiorników dodatkowych pod płatem, mieszczących łącznie 10 630 kg paliwa. Napełnianie instalacji ciśnieniowe. Instalacja hydrauliczna – dwuobwodowa, o ciśnieniu roboczym 15 MPa, służy do zasilania układu sterowania płotowcem, podwoziem i zespołem napędowym oraz zamykaniem pokryw luku uzbrojenia i napędu działka. Instalacja elektryczna – 2 prądnice silnikowe, przetwornice, akumulatory; zasilają awionikę, systemy sterowania i oświetlenie samolotu.

Wyposażenie. Zestaw urządzeń

pilotażowych i nawigacyjnych umożliwiających loty w trudnych warunkach atmosferycznych o każdej porze doby, radar, przeliczniki. Skład i komplectacja zależne od wersji samolotu. Całość wyposażenia składa się z czterech podsystemów. W chwili wejścia samolotu do produkcji seryjnej cena awioniki stanowiła ok. 1/3 jego ceny.

Uzbrojenie. Sześciolufowe obrotowe działko General Electric M-61A1 kal. 20 mm z zapasem 2000 nabojów, 1 lub 2 bomby B-43 w komorze kadłubowej, pozostałe uzbrojenie w postaci bomb i pocisków raketowych może być podwieszane na węzłach podskrzydłowych.

W NASTĘPNYM NUMERZE PZL 23 KARAŚ

go – ku przodowi; podwozie główne podczas chowania obraca się wokół osi skośnej względem diametralnej samolotu. Podwozie przednie dwukołowe, sterowane hydraulicznie, z golenią teleskopową. Każdy z zespołów podwozia głównego wsparty dwoma zastrzałami, koła pojedyncze zaopatrzone w hydrauliczne hamulce tarczowe z urządzeniem przeciwblokadowym. Ogumienie niskociśnieniowe. Amortyzacja olejowo-gazowa. Osłonę wnęki podwozia głównego stanowi płytowy hamulec aerodynamiczny, który może być wychylany o kąt do 50° przy hamowaniu aerodynamicznym i do 72° podczas lądowania.

Napęd. Dwa silniki dwuprzepływowe Pratt & Whitney TF-30 umieszczono obok siebie w tylnej części kadłuba po obu stronach głównego dźwigara wzdłużnego struktury kadłuba. TF 30 jest silnikiem dwuwałowym z 3-stopniowym wentylatorem, 6-stopniową sprężarką niskiego ciśnienia, 7-stopniową sprężarką wysokiego ciśnienia, pierścieniową komorą spalania, 1-stopniową turbiną wysokiego i 3-stopniową turbiną niskiego ciśnienia. Długość silnika wynosi 6,14 m, średnica 0,97 m; masa silnika suchego 1624 kg, stopień sprężania 17:1, wydatek przepływu 105,8 kg/s. W różnych wersjach samolotu były stosowane różne wersje silników:

DANE TECHNICZNE

	F-111A	FB-111A	F-111F
Rozpiętość maks., m	19,20	21,34	19,20
Rozpiętość min., m	9,74	9,74	9,74
Ciężka skrzydła u nasady, m	2,11	2,11	2,11
Długość całkowita, m	22,40	22,40	22,40
Wysokość, m	5,22	5,19	5,22
Rozpiętość usterzenia, m	8,96	8,96	8,96
Powierzchnia nośna maks., m ²	64,0	66,8	64,0
Powierzchnia nośna min., m ²	55,5	57,3	55,5
Powierzchnia usterzenia poziomego, m ²	16,17	16,17	16,17
Powierzchnia usterzenia pionowego, m ²	10,38	10,38	10,38
Powierzchnia steru kierunku, m ²	2,69	2,69	2,69
Wydłużenie maks.	5,76	6,82	5,76
Wydłużenie min.	1,71	1,66	1,71
Masa samolotu pustego, kg	20 943	22 220	21 400
Masa startowa maks., kg	41 500	54 000	45 360
Udźwig uzbrojenia, kg	13 608	17 000	–
Obciążenie powierzchni maks., kg/m ²	747,7	942,4	817,3
Obciążenie powierzchni min., kg/m ²	648,4	808,4	708,8
Obciążenie ciągu maks., kg/daN	2,52	2,98	2,03
Prędkość maks., Ma	2,2	–	2,5
Prędkość maks. (H = 0), km/h	1470	1345	–
Pułap, m	15 500	18 800	18 300
Rozbieg, m	915	–	915
Dobieg, m	915	–	915
Zasięg maks., km	5093	–	5093



Nr 4/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: PZL P.24 – 2 str. planów P.24 w skali 1/48, sylwetki rozwojowych, plansze barwne;
- Royal Air Force w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: LWS 3 Mewa – rysunki konstrukcji;
- W zbliżeniu: Mi-28 – zdjęcia szczegółów.



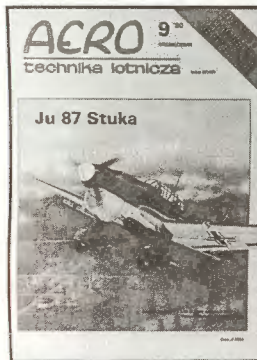
Nr 7/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Su-26 – 2 str. planów w skali 1/72, 1 str. sylwetki wersji rozwojowych w skali 1/72, przekrój perspektywiczny;
- US Marine Corps w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PZL P.24 – zdjęcia szczegółów.



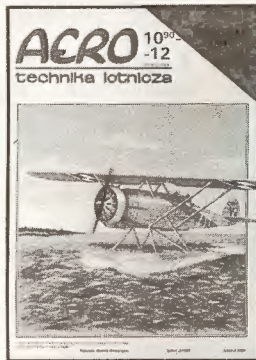
Nr 8/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F-15 Eagle – 4 str. planów F-15C/D w skali 1/72, przekrój perspektywiczny F-15C, tablice przyrządów;
- Armée de l'Air w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: RWD-8 – rysunki konstrukcji.



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. sylwetki wersji rozwojowych w skali 1/72, plansza barwna;
- Luftwaffe w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PWS-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. sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, plansze barwne;
- Royal Australian Air Force w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PZL P.11c – zdjęcia szczegółów;

PRENUMERATA ULGOWA W 1992 ROKU

Od numeru 1/92 cena „AERO-Techniki Lotniczej” wynosi

19 900 zł

i tyle trzeba zapłacić, kupując pismo w kioskach, sklepach modelarskich i księgarniach technicznych. W zamian gwarantujemy co miesiąc monografię najsłynniejszych samolotów zagranicznych i polskich, dokładne plany w skali 1/72, przekroje perspektywiczne, schematy malowania, plansze i zdjęcia, artykuły historyczne, nowości techniczne, recenzje modeli redukcyjnych i książek lotniczych.

Jednocześnie od nru 1/92 wprowadziliśmy prenumeratę ulgową. Tylko u nas cena w prenumeracie wynosi

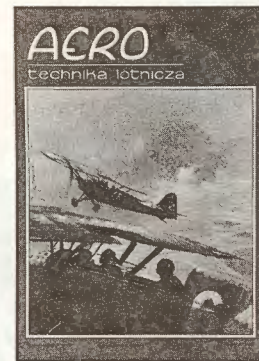
14 000 zł

za egzemplarz (plus 2900 zł za wysyłkę i opakowanie, tj. 16 900 zł). Prenumerata ulgowa obejmuje wszystkich czytelników, którzy dokonają przed-



Nr 2/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

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



Nr 3/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

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

płaty na co najmniej 6 (maksymalnie 12) kolejnych numerów „AERO-Techniki Lotniczej” w 1992 r. W celu zamówienia prenumeraty ulgowej prosimy o wycięcie i obustronne wypełnienie druku przekazu bankowego (u dołu strony). Ten sam blankiet służyć może także do zamówienia starszych numerów naszego pisma (szczegóły dalej).

Egzemplarze w prenumeracie ulgowej będą wysyłane w kopertach, niezwłocznie po wydrukowaniu nakładu.

„Kwartalny dodatek specjalny” (wkładka naukowo-techniczna) dołączany będzie bezpłatnie – tylko do egzemplarzy rozprawdzanych w prenumeracie.

Odcinek dla poczty

Zł _____

słownie złotych

wplacający

O.W. "SIMPRESS"

dokładna nazwa rachunku

Bartycka 20

00-716 Warszawa 36

nazwa banku B.P.H. XIV O. W-wa

Nr r-ku 320007-3173

Datownik



Podpis przyjm.

Oplata

zł _____

Odcinek dla posiadacza rachunku

Zł _____

słownie złotych

wplacający

Dokładny adres

O.W. "SIMPRESS"

dokładna nazwa rachunku

Bartycka 20

00-716 Warszawa 36

nazwa banku B.P.H. XIV O. W-wa

Nr r-ku 320007-3173

Datownik



Wypełnić na odwrocie!

Potwierdzenie dla wpłacającego

Zł _____

słownie złotych

wplacający

Dokładny adres

O.W. "SIMPRESS"

dokładna nazwa rachunku

Bartycka 20

00-716 Warszawa 36

nazwa banku B.P.H. XIV O. W-wa

Nr r-ku 320007-3173

Datownik



Podpis przyjm.

Oplata

zł _____

Przekaz dla w łat na rachunki bankowe



Nr 4/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: BAe/McDonnell Douglas Harrier – 6 str. planów w skali 1/72, tablice przyrządów, przekrój perspektywiczny, zdjęcia barwne;
- Wojna w Zatoce Perskiej – plansze barwne;
- Skąd się wzięła szachownica;
- W zbliżeniu: Spad S.51 – kabina pilota.



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.

SZANOWNNI CZYTELNICY!

Uprzejmie 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 egzemplarzy. W cenę każdego numeru wliczone są koszty przesyłki pocztowej i opakowania.



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.

Starsze numery „AERO-Techniki Lotniczej” są tak samo ciekawe i użyteczne, jak nowe! Nasz miesięcznik nigdy nie traci na aktualności! Plany modelarskie w „AERO-Technice Lotniczej” zadowolą każdego!

Zamówione egzemplarze zostaną wysłane pocztą niezwłocznie po otrzymaniu przekazu bankowego.

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

Zamawiam prenumeratę ulgową egz. „AERO-TL” od nr/92 do nr/92 (min. 6 numerów) w cenie zł 16 900 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

..... egz. nr x zł = zł

razem: zł

Zrób niespodziankę

...rodzinie, przyjaciółom lub znajomym miłośnikom lotnictwa — i wyślij im kartki świąteczne „AERO — Techniki Lotniczej” z rysunkami Roberta Pietrachy.

PROJEKTY

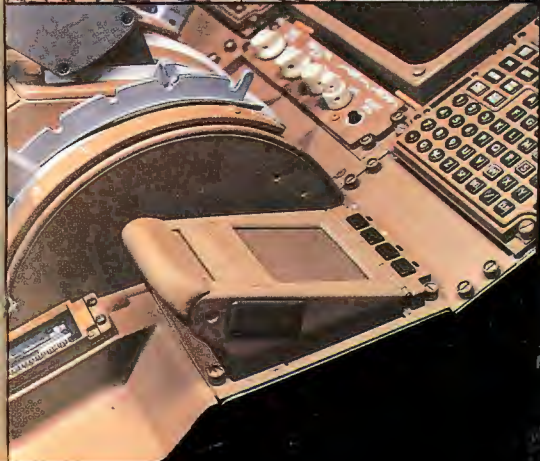
BOEING 777

AWIONIKA I NIE TYLKO

Pierwszy lot Boeinga 777 zaplanowany jest wprawdzie na lipiec 1994 r., ale piloci już teraz mogą wypróbować niektóre funkcje samolotu. Umożliwia to symulator — makieta kokpitu tej najnowocześniejszej maszyny pasażerskiej na świecie.

Zamiast licznych wskaźników, w tablicy przyrządów jest 6 kolorowych ekranów obrazujących wszelkie potrzebne pilotom informacje. Nie są to tradycyjne, ciężkie, zajmujące dużo miejsca monitory, ale płaskie ekrany o bardzo dużej rozdzielczości i praktycznie nie wydzielające ciepła. Po bokach, poza tablicą przyrządów, usytuowano dwa dodatkowe ekrany — terminale elektronicznej biblioteki danych, umożliwiające przywoływanie dowolnych informacji dotyczących lotu lub obsługi.

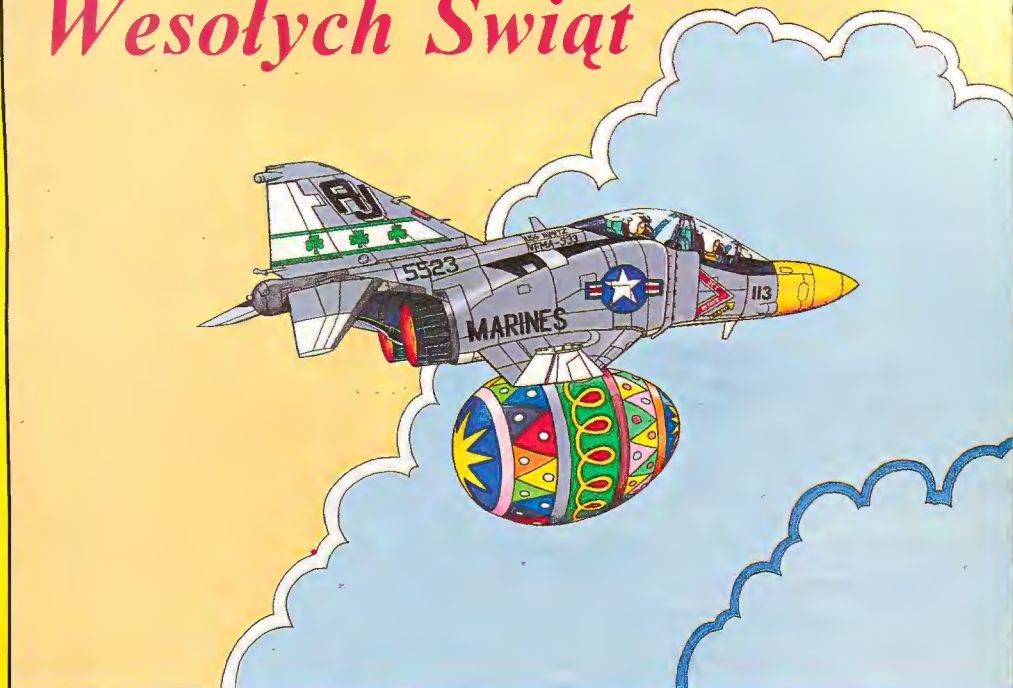
Uproszczono komunikację pilotów z komputerami pokładowymi. Niewielkie pulpity na centralnej konsoli (na zdjęciu poniżej) służą jako urządzenia pośrednie między komputerową myszą i joystickiem — dotknięcie pulpitu powoduje



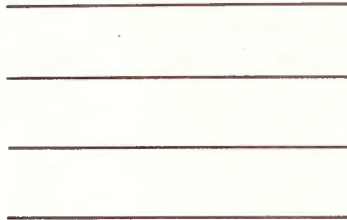
Wesołych Świąt



Wesołych Świąt



Rysował Robert Pietracha. Wszelkie prawa zastrzeżone



Do życzeń dołącza się
redakcja „AERO — Techniki Lotniczej”

Rysował Robert Pietracha. Wszelkie prawa zastrzeżone



Do życzeń dołącza się
redakcja „AERO — Techniki Lotniczej”

przesuwanie się kursora po ekranowym menu; naciśnięcie szerokiego przycisku z boku pulpitu (widoczny na zbliżeniu, na poprzedniej stronie) potwierdza dokonany wybór i przywołuje na ekran żadaną funkcję. Umożliwia to łatwy i szybki dostęp do wszystkich informacji.

Brytyjska firma Smiths Industries dostarczy zintegrowany system elektronicznego zarządzania lotem (ELMS) do Boeinga 777. Ten mikroprocesorowy system będzie nadzorował i kontrolował wszystkie urządzenia samolotu, komunikując się z nimi za pośrednictwem cyfrowej szyny danych — rozwiązanie to stosowano dotychczas w nowych, szybkich komputerach. Dla samolotu i używającej go linii lotniczej takie rozwiązanie oznacza zwiększoną niezawodność systemu, lepszą funkcjonalność i mniejsze koszty obsługi. Smiths dostarczy także system kontroli paliwa (FQIS) do Boeingów 777, w skład którego wchodzi pokładowy komputer dokonujący nieustannie pomiarów ilości paliwa w zbiornikach samolotu oraz nadzorujący wszelkie nazimne operacje związane z tankowaniem.

Produkcję komputerowych systemów sterowania lotem Boeinga 777 powierzono brytyjskiej firmie General Electric Company (GEC Avionics Ltd. — nie mylić z amerykańskim producentem silników turboodrzutowych i turbinowych General Electric). Chodzi tu o urządzenia, które będą kontrolować i regulować położenie wszystkich powierzchni sterowych samolotu: klap, spoilerów, sterów kierunku i wysokości.

Dostawę klap do Boeingów 777 zapewni włoska Alenia. Ma ona wyprodukować 1000 zespołów klap — te powierzchnie sterowe mają długość 13,4 m i będą wykonane z nowego kompozytu węglowego, w fabryce Alenii w Foggia.

Kompozytowe będą nie tylko klapy Boeingów 777 — samoloty te będą wyposażone w wiele

Próby zmęczeniowe kompozytowego usterzenia Boeinga 777

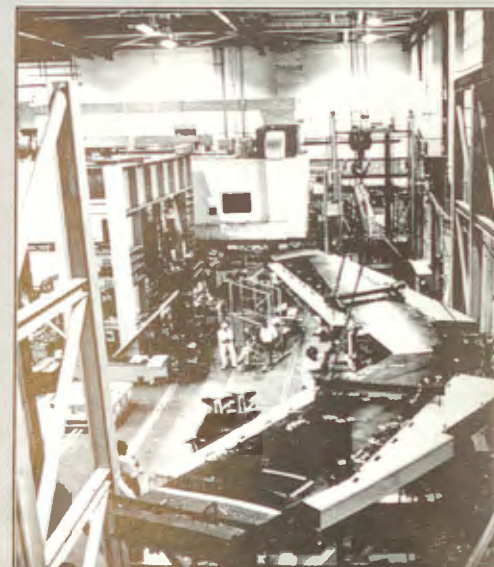
Wszystkie zdjęcia:
Boeing Commercial Airplane Group

elementów strukturalnych wykonanych z najnowocześniejszych konstrukcyjnych tworzyw sztucznych. Usterzenie poziome, o rozpiętości 13,4 m, wykonane z włókien węglowych, poddano próbom zmęczeniowym w Centrum Rozwojowym Boeinga w Seattle. Próby polegały m.in. na poddaniu podzespołu obciążeniom o 50% większym niż maksymalne spotykane w locie oraz cyklom obciążeń symulujących okres dwa i pół raza dłuższy niż planowana żywotność maszyny. Później element ten został w wielu miejscach uszkodzony dla oceny wytrzymałości i w tym przypadku, a na koniec poddany będzie obciążeniom niszczącym w celu zbadania maksymalnej wytrzymałości.

Boeing 777 jest pierwszym w świecie samolotem pasażerskim konstruowanym dokładnie na zamówienie linii lotniczych. Potencjalni użytkownicy tego samolotu biorą udział w projektowaniu maszyny począwszy od pierwszych etapów definiowania samolotu i jego systemów. Na początku zebrano najczęściej powtarzające się życzenia linii lotniczych. Obejmowały one zarówno proste wymagania, jak np. dwujęzyczne napisy i podawanie wszystkich parametrów w systemie metrycznym, aż po złożone systemy automatycznego lądowania z wyłączonym jednym silnikiem. Ponieważ wiele z tych wymagań powtarzało się niezależnie od linii, postanowiono, że zostaną one uwzględnione nie jako wyposażenie dodatkowe, ale jako cechy standardowe Boeinga 777. Tak było np. z konfiguracją kokpitu, awioniką, rozwiązaniami strukturalnymi, silnikami i systemem cargo tego samolotu.

Niektóre nowe rozwiązania oferowane są jako opcje (na życzenie), ale każdy samolot będzie przygotowany do ich zainstalowania, np. każdy Boeing 777 będzie miał założone wiązki przewodów pozwalające na szybkie zamontowanie dodatkowego systemu pomiaru ciśnienia w kołach podwozia. Takich opcji będzie w Boeingu 777 aż 197, w tym bardzo istotna, umożliwiająca zachowanie dowolności konfiguracji kabiny pasażerskiej. W dotychczasowych samolotach taka zmiana wymaga czasochłonnej i kosztownej przebudowy wnętrza kadłuba. W Boeingu 777 kabina będzie podzielona na strefy, w obrębie których będzie można szybko, prosto i tanio zmieniać wzajemne ustawienie wyposażenia cateringowego (magazyn i przygotowalnia posiłków), toalet, foteli itp. Nawet całkowita zmiana konfiguracji nie będzie wymagała zmiany przebiegu przewodów elektrycznych, wentylacyjnych czy wodnych.

Dotychczas zamówiono 86 Boeingów 777; pierwsze samoloty wejdą do eksploatacji w 1995 r.



TS-11

ISKRA

(ciąg dalszy)

RYSZARD KACZMAREK

Chronologia wydarzeń związanych z samolotem TS-11 Iskra

5 lutego 1960 r.	oblot pierwszego prototypu samolotu
luty 1960 r.	oficjalny pokaz samolotu na ziemi i w locie dla przedstawicieli władz oraz zainteresowanych instytucji wojskowych i cywilnych
11 listopada 1960 r.	prezentacja dla publiczności podczas pokazów z okazji Święta Lotnictwa w Łodzi
sierpień 1961 r.	przelot prototypu nr 03 na trasie Mińsk – Smoleńsk – Kubianka – Moskwa na próby porównawcze z Jak-30 i L-29 Delfin (mjr inż. Józef Menet i inż. pil. Andrzej Abłamowicz)
1962 r.	nagroda Ministra Obrony Narodowej dla doc. mgr. inż. Tadeusza Sołytyka za opracowanie samolotu. Tytuł Mistrza Techniki w konkursie „Życia Warszawy”
2 września 1964 r.	rekord prędkości w klasie C-1d (dla maszyn o masie 1750–3000 kg) po trasie zamkniętej 100 km – 715,7 km/h (inż. pil. Andrzej Abłamowicz)
24 września 1964 r.	rekordy prędkości w klasie C-1d na obwodzie zamkniętym 500 km – prędkość 730,7 km/h oraz odległości 510 km (inż. pil. Ludwik Natkaniec)
26 września 1964 r.	rekord prędkości w klasie C-1d na bazie zamkniętej 15/25 km na nie ograniczonej wysokości – 839 km/h (inż. pil. Ludwik Natkaniec)
1964 r.	grupowy przelot czterech Iskier – w czasie parady powietrznej XX-lecia
1966 r.	grupowy przelot 16 Iskier w szyku „Tafla” podczas Defilady Tysiąclecia
1968 r.	pierwsza nagroda Ministra Obrony Narodowej w dziedzinie techniki dla zespołu Instytutu Lotnictwa za opracowanie silnika turbinowego S01
1972 r.	delegacja wojskowa Iraku odwiedziła WOSL wykazując szczególne zainteresowanie samolotem TS-11 Iskra. Przegląd samolotów polskiej produkcji – Mielec
1974 r.	przelot Iskier w kilku grupach na czele defilady powietrznej XXX-lecia PRL
1975 r.	kontrakt handlowy na dostawę 50 samolotów TS-11 Iskra do Indii
1976 r.	udział w Międzynarodowych Targach Poznańskich
1976 r.	Międzynarodowa Wystawa Lotnicza w Farnborough
1977 r.	udział w Salonie Lotniczym w Paryżu
1978 r.	udział w Międzynarodowej Wystawie Lotniczej w Farnborough
1979 r.	Wystawa Osiągnięć Polskiego Przemysłu Lotniczego – Warszawa Okęcie

W 60. lotniczym pułku szkolnym istnieje od kilkunastu lat zespół akrobacyjny „Rombik” na samolotach TS-11 Iskra. W nowym składzie od niedawna zespół lata na samolotach specjalnie pomalowanych na biało-czerwono. „Rombik” występuje w składzie: prowadzący – mjr pil. Tomasz Radoliński, kl. I, liczba wylatanych godzin 1700; prowadzony prawy – kpt. pil. Arkadiusz Leśniewski, kl. I, liczba wylatanych godzin 1300; prowadzony lewy – por. pil. Dariusz Kleczaj, kl. I, liczba wylatanych godzin 1100; zamykający – por. pil. Grzegorz Leleniewski, kl. II, liczba wylatanych godzin 1100. Ponadto zespół uzupełniają: ppłk pil. Ryszard Nowak i ppłk Zbigniew Plechacz. Samoloty zespołu akrobacyjnego zostały do nowej roli specjalnie przygotowane. Zdjęto lufy działek, a w miejsce zasobnika na amunicję zabudowano zbiornik oleju (o pojemności 45 l) zasilającego układ smugacza dymnego. Jedną z butli tlenowych zastąpiono butlą powietrzną służącą do uruchamiania układu. W kabinie sterowanie trymerem przeniesiono z lewej burty na drążek sterowy. Poszczególne samoloty zespołu akrobacyjnego mają namalowany na usterzeniu pionowym kolejny numer w zespole: „1” – nr fabr. 1H0730, „2” – nr fabr. 1H0704, „3” – nr fabr. 1H0608, „4” – nr fabr. 1H0705, „5” – nr fabr. 1H0616, „6” – nr fabr. 1H0728, „7” – nr fabr. 1H0210, „8” – nr fabr. 1H0709.

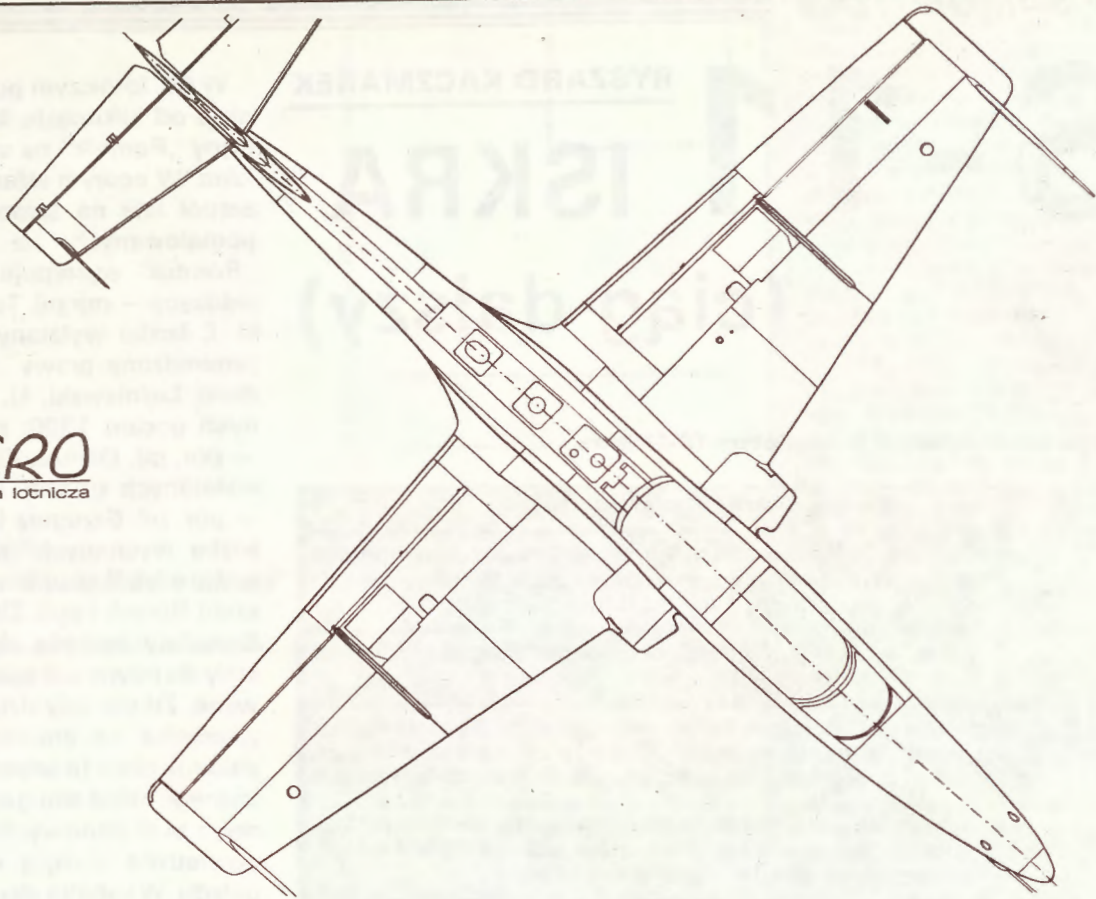
DOKOŃCZENIE PLANÓW
na następnej stronie

W NASTĘPNYM NUMERZE

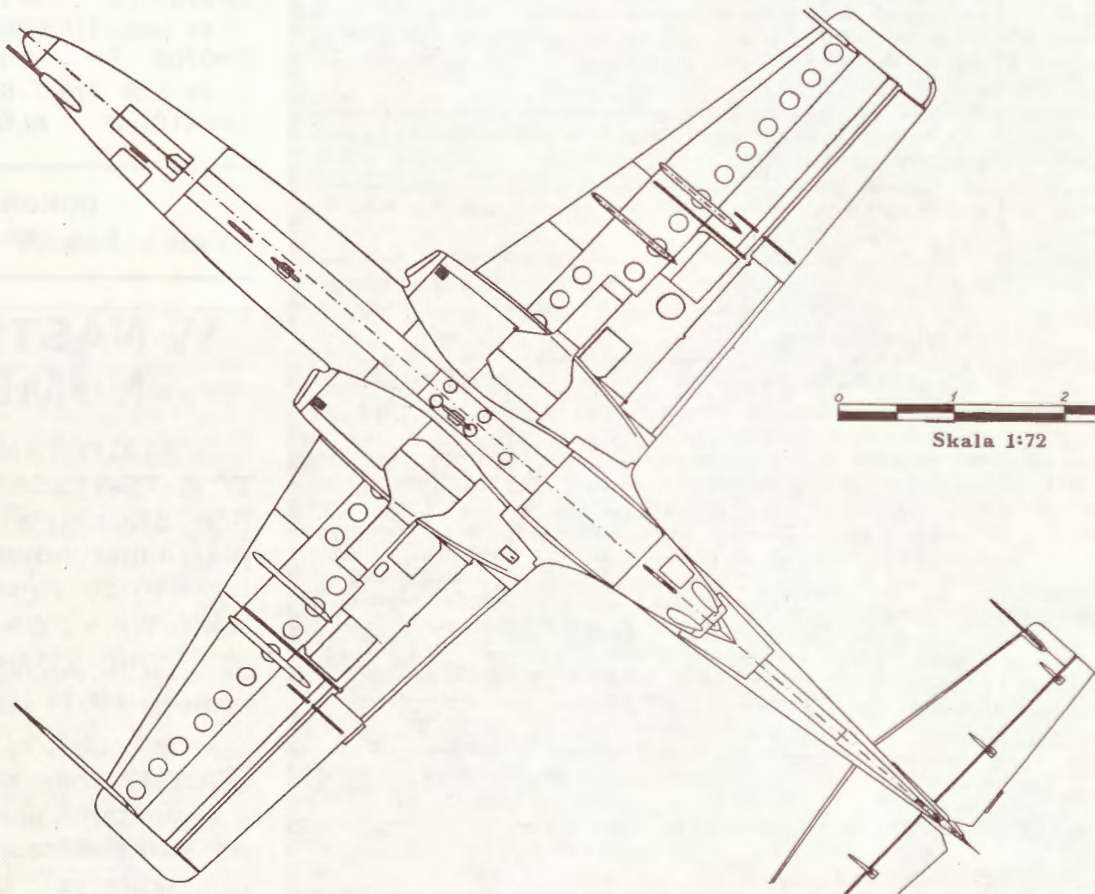
– MALOWANIE SAMOLOTÓW TS-11 ISKRA, m.in. tablice przedstawiające egzemplarze nietypowe (np. z zespołu akrobacyjnego 60. lps, o którym mowa powyżej)

– OPIS KONSTRUKCJI samolotu TS-11 Iskra bis D

– PRZEKRÓJ PERSPEKTYWICZNY tego samolotu wraz z rysunkami przedstawiającymi rozmieszczenie wyposażenia, uzbrojenia oraz kabinę



Prezentujemy plany (dokończenie z poprzedniego numeru), wykonane na podstawie pomiarów samolotu TS-11 Iskra z XI serii nr boczny 1105
Rysował R. Kaczmarek



0 1 2 3m
Skala 1:72

W „AERO” nr 12/91 został opublikowany artykuł „Spitfire z czerwonymi gwiazdami”, przedstawiający mało dotychczas znany rozdział z historii tego samolotu. Niestety, autorzy nie ustrzegli się kilku nieścisłości i omyłek, a ponadto w niektórych przypadkach występują znaczne różnice między źródłami radzieckimi (z których korzystali) a brytyjskimi. W niniejszym artykule chciałbym wyjaśnić sprawę Spitfire’ów, które znalazły się poza Wyspami Brytyjskimi przed wojną i w pierwszym jej okresie, a ponadto przedstawić brytyjski punkt widzenia na pewne fakty związane z użyciem Spitfire’ów w Związku Radzieckim.

Spitfire

nie tylko z czerwonymi gwiazdami

WOJTEK
MATUSIAK

Spitfire poza Wyspami Brytyjskimi przed 1942 r.

Spitfire od początku budził ogromne zainteresowanie za granicą. W okresie przedwojennym wiele krajów wyrażało chęć zakupu maszyn, w niektórych przypadkach doszło do zawarcia umów na dostawy. Jako pierwsza kupnem Spitfire’ów zainteresowała się Jugosławia — już w styczniu 1937 r. Pierwszym krajem, z którym podpisano kontrakt była Estonia, która na mocy umowy z lutego 1939 r. miała otrzymać 12 samolotów po 12 604 funty szterlingi za egz. Dostawy miały rozpocząć się na przełomie sierpnia i września 1939 r. Podobno w chwili podjęcia decyzji o wstrzymaniu eksportu dwa pierwsze Spitfire’y dla Estonii z numerami L1046 i L1047 (261. i 262. egzemplarz seryjny) były gotowe do wysyłki, a nawet jeden z nich oblatano już w barwach estońskich. W czerwcu 1939 r. pierwszą część należności za zamówione Spitfire’y zdążyła nawet wpłacić Grecja! Co ciekawe, w greckiej wersji miała być instalowana niemiecka radiostacja Telefunken 274d. Ze względu na coraz bardziej napiętą sytuację międzynarodową i opóźnienia w produkcji, realizacja kontraktów eksportowych ciągle opóźniała się. Mimo to jeszcze w lipcu 1939 r. przewidywano, że po zrealizowaniu zamówienia RAF, wiosną — latem 1940 r., nowa fabryka w Castle Bromwich będzie mogła bez przeszkód rozpocząć produkcję Spitfire’ów na eksport. Oczywiście po wybuchu wojny anulowano większość kontraktów.

W artykule podano zestawienie za-

mówień poszczególnych zainteresowanych państw. Poza zaznaczonymi przypadkami, wszystkie kontrakty i zamówienia anulowano:

- Francja — co najmniej 3 maszyny (zapotrzebowanie docelowe — co najmniej 100; piloci francuscy wykonywali loty próbne na samolocie Spitfire we wrześniu 1939 r.); dostarczono 1 egzemplarz Mk.I (patrz dalej),
- Turcja — dostawa 60 maszyn oraz licencja (loty pilotów tureckich 26 i 27 września 1939 r.); dostarczono 3 egzemplarze Mk.I (patrz dalej) i później w czasie wojny wiele Mk.V i Mk.IX,
- Belgia — 45 maszyn + licencja (lot pilota belgijskiego 12 września 1939 r.),
- Grecja — 36 maszyn,
- Iran — 24 maszyny,
- Egipt — 18 maszyn,
- Portugalia — 15 maszyn; dostarczono w czasie wojny wiele samolotów w wersjach Mk.I i Mk.V,
- Szwajcaria — 15 maszyn + licencja (lot pilota szwajcarskiego 29 września 1939 r.),
- Estonia — 12 maszyn,
- Litwa — 12 maszyn,
- Łotwa — 12 maszyn,
- Jugosławia — 12 maszyn + licencja (lot pilota jugosłowiańskiego 13 września 1939 r.),
- Bułgaria — 12 maszyn,
- Szwecja — 12 maszyn,
- Rumunia — 10 maszyn,
- Polska — 1 maszyna (w lipcu 1939 r. Bolesław Orliński latał na Spitfire); wysłano 1 egzemplarz (patrz dalej),
- Holandia — 1 maszyna + licencja,
- Japonia — 1 maszyna + licencja (stroną

zamawiającą była firma Mitsubishi — jakież pole do spekulacji „co by było gdyby”!),

- Chiny — wstępna oferta bez precyzowania liczby,
- Finlandia — jw.,
- Norwegia — jw.,
- Islandia — zapotrzebowanie na 1 egzemplarz, ale używany (!), do celów szkoleniowych.

Dostarczono:

● do Francji — egzemplarz seryjny nr 251¹⁾ — jedyny w historii Spitfire, który nie miał brytyjskiego numeru seryjnego. Samolot ten, wykonany w ramach serii produkcyjnej oznaczonej numerami rozpoczynającymi się od L (egzemplarz nr 250 — L1036, a 252 — L1037), został oblatany 25 maja 1939 r. Był malowany według schematu RAF, ale z francuskimi kokardami i pasami na sterze kierunku. Miał brytyjskie oznaczenie N.21. We Francji otrzymał numer 01. Kosztował — wraz z zapasowym silnikiem Merlin III — 16 436 funtów szterlingów. Według źródeł francuskich został spalony w Orleanie przed wkroczeniem Niemców, lecz znane są zdjęcia tego samolotu, nieco zdekompletowanego, ale ogólnie w nie najgorszym stanie, wykonane już po wkroczeniu Niemców,

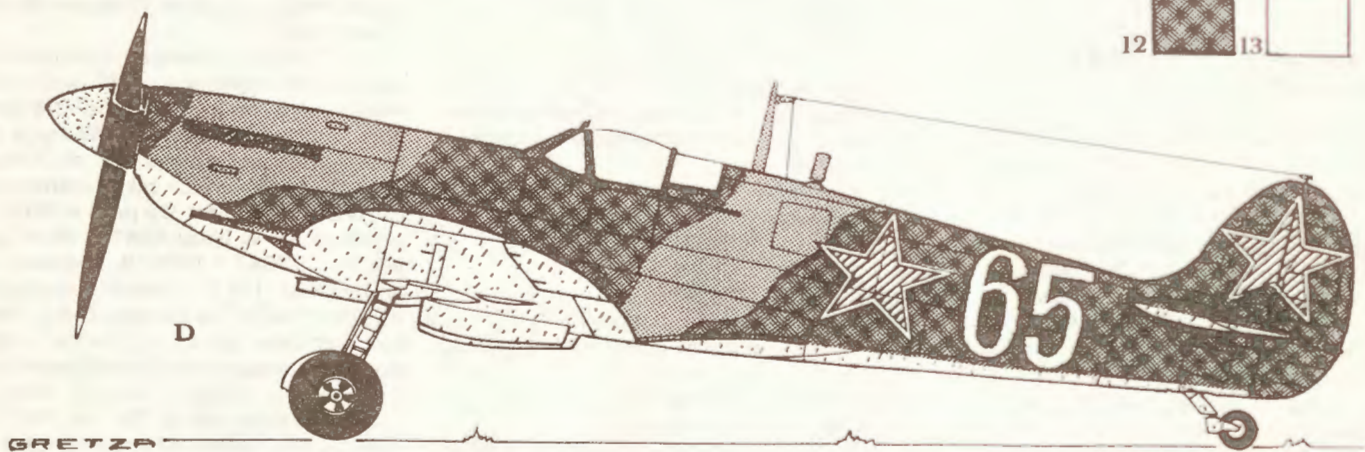
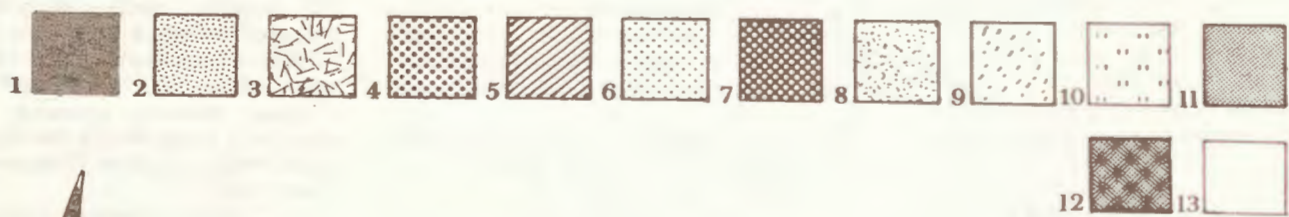
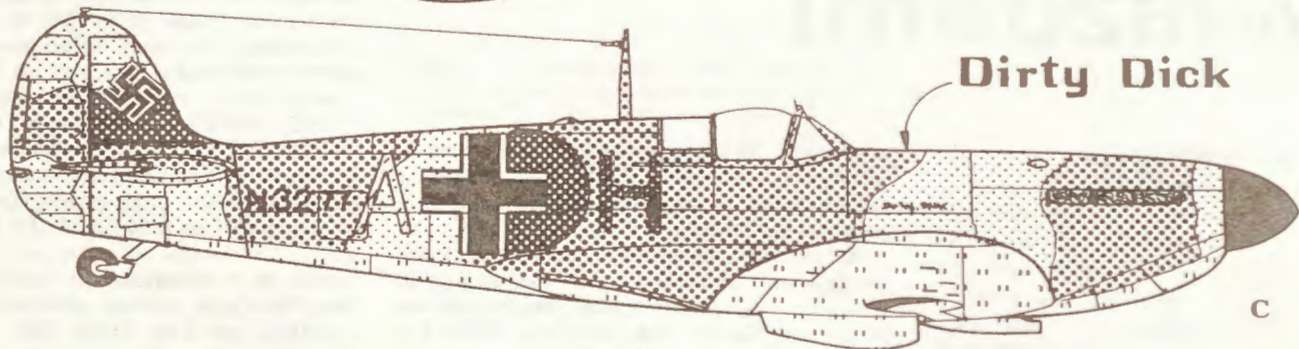
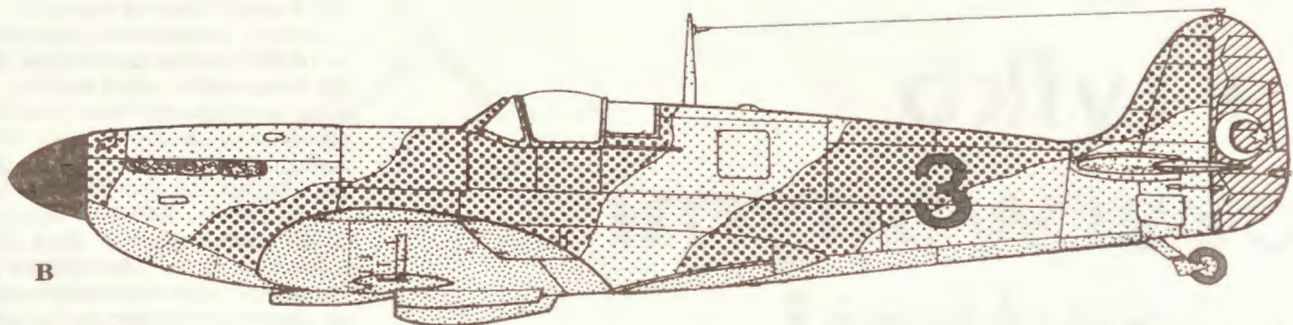
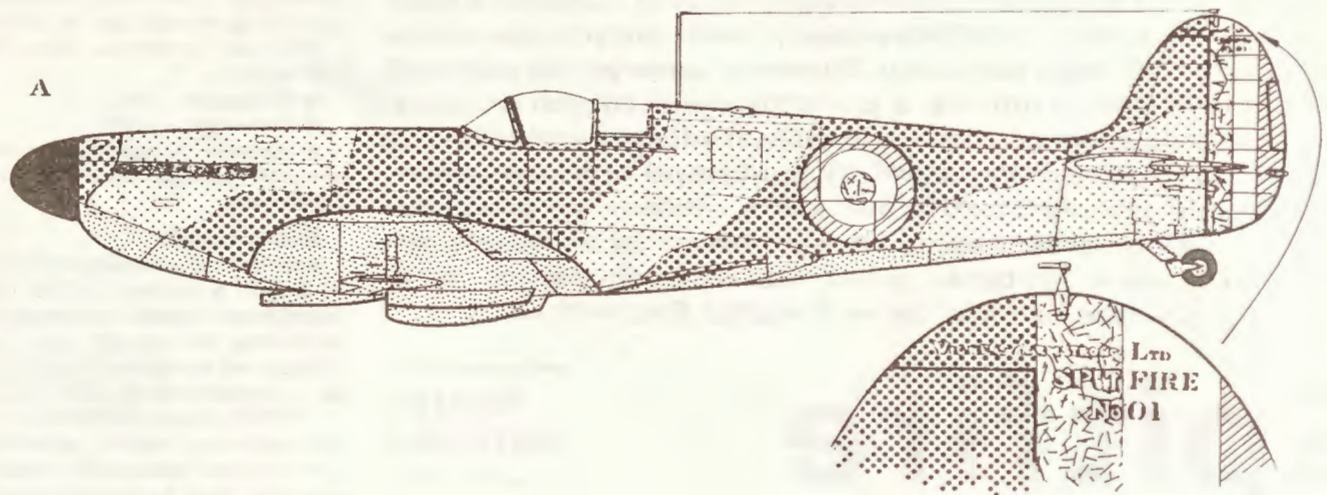
● do Polski — L1066 — egzemplarz seryjny nr 281. Oblatano go 21 lipca 1939 r., został przekazany do 36. Maintenance Unit w celu demontażu i zapakowania do wysyłki. 19 sierpnia przetransportowano go do portu i wysłano statkiem do Polski (przez Morze Śródziemne i Rumunię). Po napaści Niemiec na Polskę został ostatecznie skierowany do Turcji,

● do Turcji — początkowo 15 egzemplarzy P9553—P9567, ostatecznie tylko dwa — P9566 i P9567 (odpowiednio 660. i 663. egzemplarz seryjny). Obydwa oblatano 27 kwietnia 1940 r. Jako egzemplarze eksportowe oznaczono je N.22 i N.23. Kosztowały po 11 700 funtów szterlingów plus po 226 funtów za zmontowanie na miejscu w Turcji. Tam obydwie zostały skierowane (wraz z L1066) do 4.Av Bölük VIII. Av Taburu 4ncü Hava Alay (42. kompanii myśliwskiej VIII batalionu myśliwskiego 4. pułku lotniczego) w Çorlu k. Stambułu. Wiadomo, że P9567 otrzymał numer 2903 (prawdopodobnie L1066 — 2901, a P9566 — 2902)²⁾.

Cztery opisane powyżej egzemplarze sprzedane przed wojną nie były jedynymi, które znalazły się poza Wyspami Brytyjskimi przed 1942 r.

Trzy Spitfire’y przekazano do prób w USA. Mk.I L1090 wysłano tam 29 sierpnia 1939 r. w celu przeprowadzenia prób w Wright Field (ośrodek prób USAAC³⁾). W maju 1940 r. egzemplarz ten przekazano do Kanady do prób RCAF⁴⁾, a po ich zakończeniu powrócił do Wielkiej Brytanii. Do prób w Wright Field wysłano też w lipcu 1941 r. dwa Spitfire’y Mk.VA: R7347 i W3119. Pierwszy z nich w grudniu 1941 r. został przekazany do ośrodka NACA⁵⁾ w Langley Field. Wszystkie trzy samoloty przez cały okres prób miały brytyjskie malowanie i oznakowanie.

P9551 — jeden z dwóch prototypów rozpoznawczej wersji Spitfire PR.I typ D, stanowiącej podstawę późniejszych PR.IV — został wysłany na Maltę i dotarł tam 27 stycznia 1941 r. Wtedy był to Spitfire o największym zasięgu — 29 października 1940 r. doleciał z Wielkiej Brytanii nad Szczecin



iz powrotem! Piloci nazywali go „The Bowser”, co oznacza cysternę do tankowania samolotów – ze względu na wielką ilość paliwa, jaką można było do niego zatan-kować. Niespełna tydzień po przylocie na Maltę – 2 lutego 1941 r. – P9551 nie powrócił z lotu rozpoznawczego nad Genuę; pilot F/Lt P. Corbishley uratował się na spadochronie.

Ponadto co najmniej 7 egzemplarzy w stanie zdatnym do lotu lub z minimalnymi usterkami zdobyli do końca 1941 r. Niemcy. Były to:

- Mk.I, K9867 o oznaczeniu ZP-J (z 74. dywizjonu), który 23 maja 1940 r. wylądował przymusowo na lotnisku Calais-Marck będącym jeszcze w rękach Sprzymierzonych. Samolot ten pozostał tam do wkroczenia Niemców 26 maja 1940 r.,

- Mk.I, P9317, ZD-A z 222. dywizjonu, który wylądował przymusowo 1 czerwca 1940 r. na lotnisku Le Touquet zajęтым, przez Niemców,

- PR.I typ B, P9331, który 7 czerwca 1940 r. wylądował (uszkodzony) na lotnisku Rheim (w Szampanii) i pozostał tam do wkroczenia Niemców kilka dni później,

- francuski Spitfire nr 01, który wpadł w ręce Niemców, kiedy 18 czerwca 1940 r. zajęli lotnisko Orlean-Bricy,

- Mk.I, N3277, AZ-H z 234. dywizjonu, na którym 15 sierpnia 1940 r. P/O Richard Hardy wylądował przymusowo k. Cherbourg,

A. Spitfire Mk. I Armée de l'Air nr 01 – jedyny egzemplarz dostarczony do Francji przed wojną. Na sterze kierunku napis: „VICKERS ARMSTRONG LTD SPITFIRE No 01” ● *The sole Spitfire delivered to France before the war. Standard RAF camouflage. French roundels and tricolore on the rudder. Inscription on the upper part of the rudder: „VICKERS ARMSTRONG LTD SPITFIRE No 01” in stenciled letters*

B. Turecki Spitfire Mk.I z numerem ewidencyjnym 2903 (dawny P9567) w 42. Av Bölük VIII. Av Taburu 4ncü Hava Alay (42. kompanii myśliwskiej VIII batalionu myśliwskiego 4. pułku lotniczego) stacjonującej w Çorlu k. Stambulu, czerwiec 1940 r. Typowy kamuflaż RAF, na kadłubie trójka – skrót numeru ewidencyjnego samolotu ● 2903 (ex-P9567) – one of the three Spitfire Mk. Is sold to Turkey prior to the hostilities, 42. Av Bölük VIII. Av Taburu 4ncü Hava Alay (42nd Fighter Company 8th Fighter Battalion 4th Air Regiment), Çorlu near Istanbul, June 1940. Standard British colours with Turkish markings and black „3” (short for 2903) on the fuselage.

C. Spitfire Mk.I nr N3277 AZ-H z 234. dywizjonu, bezpośrednio po zdobyciu przez Niemców w sierpniu 1940 r. Niemieckie oznaczenia naniesione w miejsce zamalowanych znaków RAF. Nazwa „Dirty Dick” biała ● Spitfire Mk.I N3277 AZ-H of 234 Squadron, captured by Germans on 15 August 1940 when P/O Richard Hardy force-landed near Cherbourg. Luftwaffe insignia applied on overpainted RAF Roundels and fin flash. The name „Dirty Dick” in white

D. Spitfire Mk.VB, na którym w Związku Radzieckim zainstalowano radiokompas RPK-10M (widoczna antena na grzbiecie kadłuba, za anteną radiostacji). Berwy samolotu domniemane ● This Spitfire Mk. VB delivered to Soviet Union was equipped there with an RPK-10M radio compass (loop aerial mounted on top of the fuselage behind the radio) BARWY/COLORS: 1 – czarny/black; 2 – srebrny/silver; 3 – niebieski/french blue; 4 – oliwkowo-zielony/dark green; 5 – czerwony/red; 7 – RLM 70; 8 – złoty/yellow; 9 – jasnoszary/light grey; 10 – błękitny/sky type „S”; 11 – szary/ocean grey (?); 12 – zielony/green; 13 – biały/white

Rysował Robert Gretzyngier

- Mk.I, X4260, XT-D z 603. dywizjonu, na którym 6 września 1940 r. P/O Caister wylądował k. Guinness ze schowanym podwoziem,

- Mk.VB, AA837, SD-E z 501. dywizjonu, który 4 listopada 1941 r. wylądował przymusowo ze schowanym podwoziem na wybrzeżu Francji.

Są to tylko te egzemplarze, o których wiadomo z całą pewnością, że wpadły w ręce Niemców w stanie dającym możliwość wykorzystania. Nie można natomiast wykluczyć, że zostały zdobyte przez Niemców jeszcze inne Spitfire'y, o których nie wiemy.

Spitfire'y a sprawa radziecka

Nie jest prawdą, że pierwszy kontakt radzieckich specjalistów lotniczych ze Spitfire'em nastąpił dopiero w sierpniu 1941 r. Aleksander Jakowlew, jeszcze przed wojną przebywając na Zachodzie, miał okazję oglądać Spitfire'a, który zrobił na nim duże wrażenie. Zresztą można przypuszczać, że wystawienie egzemplarza Mk.I nr K9814 na Salonie Lotniczym w Paryżu w 1938 r., a później tzw. Speed Spitfire'a nr K9834 na Salonie Lotniczym w Brukseli (bo był i taki) w 1939 r. nie pozostało w Związku Radzieckim nie zauważone.

Pierwsza operacja związana z pobytym Spitfire'ów PR.IV w ZSRR nosiła oznaczenie Orator. Zespół trzech maszyn z 1. Photo Reconnaissance Unit (PRU) pod dowództwem F/Lt E.A. Fairhursta przeleciał 1–2 września 1942 r. z Sumburgh na Szetlandach na lotnisko Vaenga. Spitfire'y były oznakowane czerwonymi gwiazdami i były pomalowane na

Wyniki badań Spitfire Mk.VB w czerwcu 1943 r. w NII WWS oraz prób egzemplarza tej samej wersji nr W3134 w lutym 1941 r. w AAEE w Boscombe Down⁷⁾

	NII WWS	AAEE
Masa startowa, kg	2920	2960
Prędkość maks. przy ziemi, km/h	480	
Prędkość maks., km/h na wysokości, m	579 6700	597 6096
Czas wznoszenia, min (na wysokości, m)	7,1 (5000)	4,6 (4572) 6,4 (6090)

jasnozielony kolor Camotint. Różne źródła podają, że był to po prostu kolor znany jako Sky lub Duck Egg Green albo też, że chodzi tu o trochę inny odcień zbliżony do tej barwy. Ale kwestia kolorystyki samolotów PRU to zupełnie inna historia, poprzestaną więc na stwierdzeniu, że rozpoznawcze Spitfire'y wysłane do ZSRR nie były szaroniebieskie (PRU Blue), lecz jasnozielone (Camotint green). Pierwszy lot odbył się najprawdopodobniej 10 września, choć niektóre źródła podają datę 11 września. Po uszkodzeniu 9 września jednej z maszyn, 19 września przyleciał na kolejnym PR.IV Sgt Hardman. Natomiast 27 września nie powrócił z lotu nad fiordem Alten F/O Walker. Ostatni lot rozpoznawczy (uwieczniony powodzeniem) Brytyjczycy wykonali 15 października. W listopadzie klucz wrócił do Wielkiej Brytanii.

Powtórna operacja Spitfire'ów PR.IV w ZSRR nosiła oznaczenie Source. Trzy maszyny z dywizjonu 543 przyleciały do Vaengi na początku kwietnia 1943 r. W efekcie lotów rozpoznawczych 22 września Tirpitz został uszkodzony w wyniku ataku miniaturowych łodzi podwodnych.

Wreszcie ostatnia operacja rozpoznawczych Spitfire'ów w ZSRR, pod kryptonimem Tungsten, rozpoczęła się w lutym 1944 r. Znowu trzy Spitfire'y, tym razem z dywizjonu 542, rozpoczęły loty operacyjne 12 marca, ale już w maju personel powrócił do Wielkiej Brytanii, a sprzęt i samoloty pozostawiono w Vaendze.

Nie jest jasna sprawa przekazania maszyn stronie radzieckiej. Wiadomo, że w NII WWS⁶⁾ badano co najmniej jeden egzemplarz PR.IV i źródła radzieckie twierdzą, że miało to miejsce na przełomie lat 1942/1943. Niemal wszystkie źródła, wschodnie i zachodnie, zgodnie stwierdzają, że po ostatecznym zakończeniu lotów rozpoznawczych z Vaengi Spitfire'y PR.IV pozostały w ZSRR, ale w większości źródeł pomija się drugą i trzecią turę lotów w 1943 i 1944 r. Gdyby więc przekazywano Rosjanom sprzęt za każdym razem, to powinni mieć 9 rozpoznawczych Spitfire'ów, a nie 2 lub 3. Jeżeli natomiast dostali tylko 3, to miało to miejsce dopiero w 1944 r., kiedy wariant PR.IV był już przestarzały i w rozpoznawczych dywizjonach brytyjskich, a także amerykańskich, używano Spitfire PR.XI, a właśnie w maju 1944 r. dywizjon 542 otrzymał pierwsze trzy Spitfire'y PR.XIX (był to wariant nowej generacji z silnikiem Rolls-Royce Griffon). Nie udało się stwierdzić, co stało się z maszyną uszkodzoną na lotnisku 9 września 1942 r. podczas nalotu – może została wyremontowana w ZSRR?

Podane we wspomnianym artykule („AERO-TL” nr 12/1991) zestawienie dwóch aparatów fotograficznych typu F8 i jednego F24 jest technicznie niemożliwe. W Spitfire PR.IV stosowano trzy różne zestawy wyposażenia fotograficznego:

- W-2 aparaty typu F8 o ogniskowej 508 mm (20”) ustawione w przybliżeniu pionowo w kadłubie za kabiną pilota – między 13 a 14 i 14 a 15 wręgą (z odchyleniem na boki po 10° w przeciwnie strony);

- X-2 aparaty typu F24 o ogniskowej 356 mm (14”) ustawione pionowo za kabiną (z odchyleniem po 8,5° w przeciwnie strony) oraz jeden F24 o ogniskowej 203 mm (8”) lub 356 mm zamontowany ukośnie o 13° w dół od poziomu nad przednim pionowym F24 między 13 a 14 wręgą;

- Y-1 aparat typu F52 o ogniskowej 904 mm (36”) pomiędzy 13 a 14 wręgą ustawiony pionowo.

Takie a nie inne zestawy aparatów były podyktowane miejscem w kadłubie. Tylko aparaty typu F24 z obiektywami o małej

Wyniki prób Spitfire LF Mk.IX przeprowadzonych w NII WWS w listopadzie 1944 r. i oficjalne dane w wersji wg firmy Supermarine

	NII WWS	Supermarine
Moc silnika, kW (KM)	974,4 (1325)	1178,1 (1602)**
Masa startowa, kg	3292	3309
Prędkość maks. przy ziemi, km/h	494 514 ^{*)}	540
Prędkość maks. km/h (na wysokości, m)	614 (6600) 628 (5500 ^{*)})	650 (6400)
Czas wznoszenia, min (na wysokości, m)	4,4 (5000) 4,0 (5000 ^{*)})	3,5 (3658)

^{*)} z przeciążeniem w warunkach bojowych
^{**)} 1580 brytyjskich koni mechanicznych⁸⁾

ogniskowej były dostatecznie krótkie, aby było możliwe zamontowanie nad przednim z nich trzeciego aparatu do zdjęć ukośnych. Z kolei aparat F52 z obiektywem o dużej ogniskowej był tak długi, że mieścił się tylko między 13 a 14 wręgą, a między następnymi — wskutek zbieżności kadłuba — było już za mało miejsca.

Jeszcze ciekawostka — Spitfire PR IV pokazany na zdjęciu mającym — jak się zdaje — ilustrować informacje o operacjach tego typu na Dalekiej Północy, to egzemplarz nr BP 904 w wersji tropikalnej używany od marca 1942 r. przez 2 Photographic Reconnaissance Unit w Afryce Północnej.

Podczas wojny samoloty Spitfire dostarczone do ZSRR poddawano próbom w NII WWS.

Jak widać, próby w ZSRR dały wyniki wyraźnie gorsze od uzyskiwanych w Wielkiej Brytanii. W Związku Radzieckim tłumaczono to albo zawyżaniem osiągnięć przez imperialistów, albo też uznawano, że wysłane do ZSRR Spitfire'y były zużyte i z tego powodu gorsze. Z kolei w źródłach zachodnich często sugerowano, że wyniki radzieckich badań były umyślnie zaniżane do celów propagandowych. Tymczasem warto zwrócić uwagę na ciekawy aspekt tej sprawy. W artykule „Spitfire z czerwonymi gwiazdami” czytamy: „Jeśli w 1941 r. silnik Merlin 45 osiągał moc 897 kW... to modyfikacja z 1943 r., dzięki użyciu benzyny o liczbie oktanowej 100... dawała 1080 kW” i dalej „Spitfire'y dostarczone do ZSRR nie miały ulepszonych silników z doładowaniem, gdyż ZSRR nie miał

dużych zapasów benzyny wysokooktanowej”. Otóż, przynajmniej według źródeł brytyjskich, począwszy od wersji Merlin III użytej w późniejszych seriach wersji Spitfire Mk.I wszystkie silniki Rolls-Royce Merlin były przeznaczone do pracy na paliwie o liczbie oktanowej co najmniej 100. Być może więc to właśnie stosowanie w ZSRR benzyny o niższej liczbie oktanowej, a nie czysta propaganda, jest wyjaśnieniem gorszych osiągnięć Spitfire'ów w Kraju Rad?

¹⁾ Uwaga! Numery seryjne nie mają nic wspólnego z numeracją producenta, która odzwierciedla kolejność produkcji — np. Spitfire'y Mk.I o kolejnych numerach P9550 — P9553 ukończono (odpowiednio) jako egzemplarze seryjne o numerach 678, 1162, 1473 i 739. Warto zwrócić uwagę, że jedynym absolutnie jednoznaczny identyfikatorem konkretnego egzemplarza samolotu jest numer producenta, a nie tzw. numer seryjny (serial number) RAF. Zdarzały się bowiem przypadki przypisywania tego samego numeru dwu samolotom. Na przykład prototyp Spitfire F.21 (zresztą określony w zamówieniu jako Supermarine Victor) miał numer PP139, taki sam jak jeden z egzemplarzy samolotu Short Sunderland Mk.III. Były też samoloty oznaczone kilkoma różnymi numerami seryjnymi, np. wiele Spitfire'ów Mk.V przerabianych na Seafire'y. Poza tym zdarzały się samoloty, które nie otrzymały żadnego numeru seryjnego, jak w tym przypadku.

²⁾ Ich dalsze losy czekają na ostateczne wyjaśnienie. Wiadomo, że w 1942 r. na Bliskim Wschodzie używano dwu Spitfire'ów Mk.I o numerach HK854 i HK856. A sekwencję numerów od HK811 do HL539 przeznaczono dla samolotów cywilnych zarekwirowanych dla RAF. Pojawiła się więc hipoteza, że trzy tureckie Spitfire'y w ogóle nie trafiły do miejsca przeznaczenia, lecz skierowano je do RAF na Bliskim Wschodzie, gdzie otrzymały oznaczenia HK854-6. Jednakże znane są zdjęcia przynajmniej jednego z tych samolotów — P9567 — w tureckim malowaniu. Poza tym, gdyby skierowano je bezpośrednio do jednostek

brytyjskich, to nie byłoby powodu, aby zmieniać ich numery seryjne. Wydaje się więc raczej, że po okresie użytkowania w Turcji trafiły one z powrotem w ręce Brytyjczyków na Bliskim Wschodzie, a wobec usunięcia z nich oryginalnych numerów trzeba im było nadać nowe. Ale, tak czy inaczej, jest to tylko hipoteza.

³⁾ United States Army Air Corps — Korpus Powietrzny Armii Stanów Zjednoczonych; od 1941 r. USAAF = United States Army Air Force — Siły Powietrzne Armii Stanów Zjednoczonych.

⁴⁾ Royal Canadian Air Force = Królewskie Kanadyjskie Siły Powietrzne.

⁵⁾ National Advisory Committee for Aeronautics — Państwowy Komitet Doradczy ds. Lotnictwa.

⁶⁾ Nauczno-Issledowateliy Institut Wojenno-Wzduchnykh Sil — Instytut Naukowo-Badawczy Sił Powietrznych (Związku Radzieckiego).

⁷⁾ AAE = Aeroplane & Armament Experimental Establishment — Ośrodek Badawczy Samolotów i Uzbrojenia.

⁸⁾ Często zapomina się, że brytyjski koń mechaniczny (czyli bhp = British horsepower) nie jest dokładnie równy metrycznemu koniowi mechanicznemu: 1 bhp = 0,7457 kW i 1 KM = 0,7355 kW, a więc 1 bhp = 1,014 KM.

BIBLIOGRAFIA

1. MORGAN E.B., SHACKLADY E.: Spitfire. The History. Key Publishing, Stamford 1987
2. PRICE A.: The Spitfire Story. Books Club Associates (Jane's Publishing), Londyn 1982
3. PRICE A.: Spitfire at War. Ian Allan, Londyn 1974
4. PRICE A.: Spitfire at War: 2. Ian Allan, Londyn 1985
5. PRICE A.: Spitfire at War: 3. Ian Allan, Londyn 1990
6. KOSMIKOW K., PAWŁOW E.: Zapozdawczy szereg. Samoloty Lend-Liza: Dostoinstwa i niedostatki. „Krylia Rodiny” 11/1986
7. ROBERTSON B.: Spitfire — the Story of a Famous Fighter. Harleford Publications, Letchworth 1961
8. QUILL J.: Spitfire a Test Pilots Story. Arrow Books Londyn 1986
9. MALAK E.: Prototypy samolotów bojowych. Polska 1936—1939. Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1990
10. NEIL T.F.: From the Cockpit Spitfire. Ian Allan, Londyn 1990

LISTY

„Spitfire z czerwonymi gwiazdami”

W „AERO — Technice Lotniczej” nr 12/91, w artykule R. Bocka, D.B. Chazarowa i W.R. Kotielnikowa pt. „Spitfire z czerwonymi gwiazdami” wspomniano, że w maju 1943 r. w NII WWS (Naukowo-Badawczym Instytucie Lotnictwa Wojskowego) badano samolot Supermarine Spitfire Mk. Vb, bez uzbrojenia, z wyposażeniem rozpoznawczym.

Wyniki tych badań zostały zawarte w opracowaniu tego instytutu (autor M.S. Dimitriew) rozsyłanym (30 egz.) 15 maja 1943 r. Było to drugie wydanie, zatytułowane „Importnyje istriebiteli”, zawierające wyniki badań samolotów Hawker Hurricane Mk. II, Curtiss P-40B Tomahawk, P-40E-1 Kittyhawk, Bell P-39 Airacobra Mk. I i North American Mustang Mk. I, uzupełnione tablicą zawierającą dane techniczne badanych samolotów oraz dodatkiem z wynikami badań wariantu rozpoznawczego samolotu Spitfire Mk. Vb. Samoloty te miały wyposażenie i uzbrojenie oryginalne, z wyjątkiem samolotu Hurricane II, w którym zamontowano uzbrojenie radzieckie.

Badany samolot Spitfire Mk. V (oznaczony numerem 01 na kadłubie i dodatkową gwiazdą w przedniej części kadłuba) był wyposażony w silnik Merlin 46 o mocy 846 kW (1150 KM) na wysokości 5800 m oraz w trzy aparaty fotograficzne typu F-24 o ogniskowej 356,6 mm, każdy z zapasem filmu na 125 zdjęć. Dwa aparaty zabudo-

wane w dolnej części kadłuba były przeznaczone do zdjęć pionowych, jeden z lewej strony kadłuba za kabiną pilota — do zdjęć panoramicznych, a w celu naprowadzania aparatu na obiekt fotografowany — w wyobleniu oszklenia kabiny z lewej strony pilota usytuowano krzyżowy celownik. W noskach skrzydeł, wzdłuż rozpiętości, znajdowały się dodatkowe zbiorniki paliwa, zwiększające jego zapas z 273 kg do 693 kg.

Samolot był badany przy normalnej masie startowej 3243 kg. Zwiększenie masy startowej w stosunku do wariantu myśliwskiego (wg sprawo-

zdania — o 263 kg) spowodowało zmniejszenie prędkości wznoszenia i prędkości maksymalnej (do 588 km/h na wysokości 6850 m) oraz słabą manewrowość pionową (przy wykonaniu „górkę” samolot szybko tracił prędkość, a wykonanie zawrotu bojowego na wysokości 1000 m powodowało zwiększenie wysokości tylko o 700 m). Gdy w zbiornikach noskowych było paliwo — jego przelewanie się uniemożliwiało akrobację.

Mały kąt przeciwkopozłowy powodował trudności przy kołowaniu (wymagane dociążenie tylnej części kadłuba), a także konieczność pełnego wykorzystania hamulców przy lądowaniu. Do wykazanych zalet należała dobra manewrowość pozioma, duży zasięg, przestronność kabiny, właściwe rozmieszczenie przyrządów pokładowych

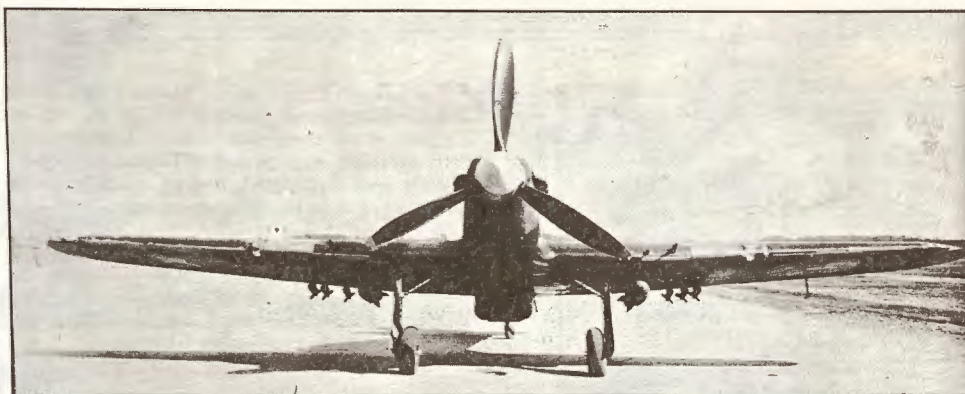


Supermarine Spitfire Mk. Vb w odmianie rozpoznawczej, podczas badań w NII WWS

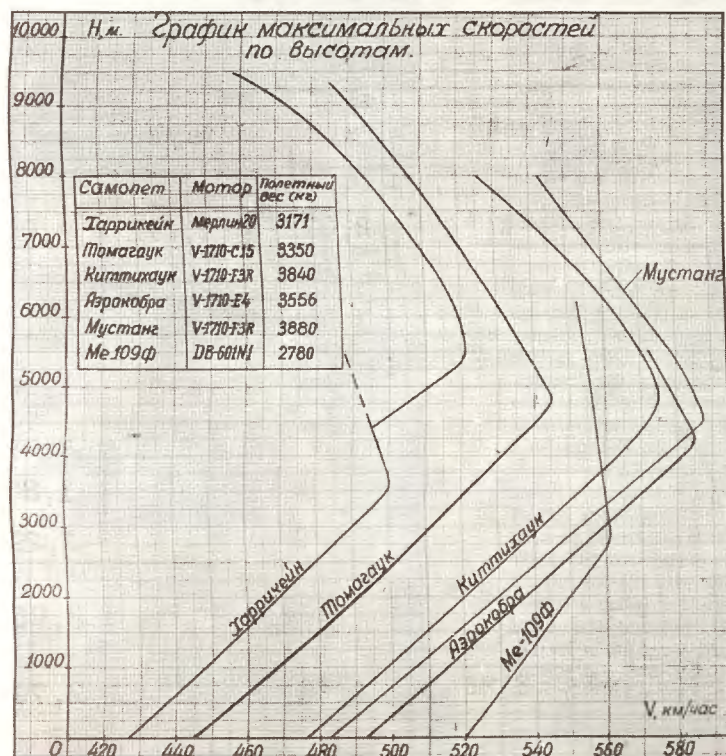
Wnioski z badań głosiły, że ze względu na właściwości w locie i wyposażenie, samolot odpowiada przeznaczeniu. Jest łatwy w pilotażu i podczas długotrwałych lotów pilot nie odczuwa zmęczenia. Zapas paliwa pozwala na wykonywanie lotów o promieniu do 750 km. Samolot nie ma uzbrojenia, co jest jego najsłabszym punktem. Niemożność prowadzenia walki powietrznej znacznie zmniejsza zakres stosowania go do zadań rozpoznawczych. Zastrzeżenia te wynikały z obowiązującej w ZSRR taktyki rozpoznania z jednocześnie możliwością prowadzenia walki.

W opracowaniu wskazano również na słabe punkty: brak zabezpieczenia zbiorników paliwa przed przestrzeleniem, brak w nich systemu napełniania neutralnym gazem, a także brak opancerzenia.

Jednak w końcowym wniosku stwierdzono, że wysokościowy silnik, duży zapas paliwa i możliwość długotrwałych lotów na dużych wysokościach powodują, że samolot jest trudny do ze-



Hawker Hurricane Mk. II z uzbrojeniem radzieckim składającym się z dwóch działek SzWAK kal. 20 mm, dwóch k.m. UBT kal. 12,7 mm, sześciu pocisków rakietowych RS-82 i dwóch bomb FAB-100



Prędkości maksymalne badanych samolotów. Wszystkie zdjęcia pochodzą z: M.S. Dimitriew: „Importnyje istriebiteli”, NII WWS Krasnoj Armii, 1943 r., wyd. 2, egz. No. 9 (ze zbiorów autora)

W badaniach przeprowadzonych w NII zwrócono uwagę na nowatorską, nietypową konstrukcję samolotu, usytuowanie silnika w środkowej części kadłuba, co umożliwiło umieszczenie w przedniej części silnego uzbrojenia (1 działka kal. 20 mm, 2 k.m. kal. 12,7 mm); łącznie z czterema k.m. kal. 7,62 mm w skrzydłach dawało to 7 punktów ogniowych.

W badaniach w locie stwierdzono, że pilotaż samolotu jest prosty i mogą na nim latać piloci ze średnimi kwalifikacjami. Na samolocie wykonywano akrobację i stwierdzono, że ma on dobrą sterowność, siły na sterownicach są niewielkie i przy normalnym położeniu środka ciężkości (27% średniej ciężkości aerodynamicznej) jest stateczny statycznie i dynamicznie. Samolot uprzedza o przeciągnięciu. Trójpodporowe podwozie zapewnia dobrą widzialność podczas kołowania i przy lądowaniu. Ponieważ nie ma niebezpieczeństwa kapotażu, dobieg samolotu może być hamowany intensywnie, co pozwala na zmniejszenie długości lotniska.

Do minusów stwierdzonych podczas badań należała — jak w przypadku pozostałych badanych samolotów — konieczność obsługi przez wykwalifikowany personel; stwierdzono trudny dostęp i częste awarie agregatów elektrycznych.

Wspomniano, że samolot nadaje się do zadań szturmowych po zabudowaniu na nim działka kal. 37 mm (zamiast 20 mm).

**Tadeusz Królikiewicz
Warszawa**

strzelenia przez artylerię przeciwlotniczą i myśliwiec przeciwnika mimo braku uzbrojenia. Z tego też powodu samolot zasługuje na bardziej szczegółowe badania pod względem stosowania go w warunkach bojowych.

Badania pozostałych samolotów opisane w opracowaniu zostały wykonane wcześniej i w szerszym zakresie. Zwłaszcza pozytywną ocenę uzyskał samolot Airacobra, który później został dostarczony (ok. 5000 egz.) w ramach Lend Lease. Był używany do końca wojny przez pilotów WWS i przez nich lubiany, czego później nie uwzględniano w radzieckich publikacjach dotyczących działań lotniczych podczas wojny.

Airacobra był krytykowany na Zachodzie ze względu na niezbyt wysokie osiągi na większych wysokościach, co ograniczyło zastosowanie samolotów tego typu na froncie zachodnim, gdzie działania samolotów myśliwskich były prowadzone na większych wysokościach. W ZSRR Airacobra znalazł zastosowanie jako myśliwiec frontowy do zwalczania myśliwskich samolotów przeciwnika, eskorty samolotów atakujących wojska i wywalczenia panowania w powietrzu, które to działania były prowadzone na średnich wysokościach, a na nich samolot Airacobra nie ustępował niemieckim.



Bell P-39 Airacobra podczas badań w NII WWS

MIG 29



® AERO VIDEOFILM

MiG-29. Videomonografia (Seria Samoloty polskiego lotnictwa, cz. 1). Nr katalogowy 2.1. Kolor, 60 min, VHS/PAL. Producent: Aero Videofilm. Dystrybutor: Modelex. Cena zł 140 000.

Monografia najnowocześniejszego samolotu Polskich Sił Powietrznych, znajdującego się na uzbrojeniu 1. eskadry 1. Pułku Lotnictwa Myśliwskiego w Janowie k. Mińska Maz., składa się z czterech podstawowych części. W części pierwszej przedstawiono migawki z lotów: 3 maszyn w szyku oraz maszyny szkolno-bojowej podczas przygotowań do Air Show 1991. Zdjęciom filmowym towarzyszy komentarz o własnościach lotnych samolotu (w tym w szyku) oraz przedstawiono podstawowe dane techniczne.

W dalszej kolejności kamera „wkroczyła” do hangaru eskadry technicznej i widz miał okazję dokładnego zapoznania się z konstrukcją samolotu, uzyskując jednocześnie informacje o autopilocie, silnikach, uzbrojeniu stałym (działko GS-30), kabinie pilota, stacji radiolokacyjnej i systemie ostrzegania Syrena.

Trzecią część filmu wypełniły zdjęcia z przygotowani samolotów Pułku do lotów nad poligon na strzelanie z użyciem działek i pocisków raketowych. Kamera towarzyszyła pilotowi i obsłudze technicznej samolotu nr 111 podczas prac poprzedzających start; zdjęcia uzupełniał komentarz na temat pocisków raketowych AA-10, AA-8 i AA-11.

Ostatnią, czwartą część filmu, stanowią zdjęcia z lotów nocnych samolotów MiG-29 z 1. PLM.

Film godny jest polecenia wszystkim zainteresowanym współczesnym lotnictwem wojskowym, również ze względu na wyczerpujący i interesujący komentarz.

WJG

Złot ULM Oleśnica '91. Nr katalogowy 3.7 Kolor, 120 min, VHS/PAL. Producent: Aero Videofilm. Dystrybutor: Modelex. Cena zł 185 000.

Na kolejnej kasecie Aero Videofilmu jest nagrana relacja z ubiegłorocznego, II Europejskiego Złotu Konstrukcji Amatorskich i Samolotów Weteranów w Oleśnicy (2-4 sierpnia; zob. też „AERO-TL” nr 10/91). Jak wynika z narracji, zdjęcia nagrywano podczas dwóch ostatnich dni tej imprezy. Są to przeplatane ze sobą sekwencje pokazujące — przede wszystkim — wybrane samoloty, ULM-y i motoszybowce oraz motolotnie, zarówno na ziemi jak i w locie. Szczególnie wartościowe wydaje się pokazanie na filmie niektórych rozwiązań konstrukcyjnych. Brak komentarza opisującego te rozwiązania i ich znaczenie sugeruje, że film jest przeznaczona głównie dla półprofesjonalistów i amatorów konstruktorów, którym sam obraz wystarcza. Pozornie jednak. Widzowie nieprofesjonalni po prostu nie są znuzeni stricte technicznym komentarzem. Narracja w ogóle jest skąpa i można mieć np. pretensję do swego rodzaju felietonu nt. polskiego przemysłu lotniczego, który słyszymy na początku filmu. Merytorycznie słuszny, felieton ten raz jednak brakiem związku z tematem filmu, chociaż... publicystyki lotniczej nigdy nie za dużo. Dość zabawne, dla zorientowanych w personaliach, może być pomylenie ze sobą dwóch właścicieli Polonezów J2a: Andrzeja Fiuka z Sopotu i Zbigniewa Kuczmy z Zielonej Góry.

Przed laty, gdy uczestniczyłem w pierwszych w Polsce złotych motolotni, oglądałem obrazy nakręcone tam na gorąco kamerami wideo. Właściciele tych kamer (nie mylić z filmowcami) nagrywali wszystko co podeszło pod obiektyw. Omawiany tu film odebrałem jako coś pośredniego między takimi prywatnymi pamiątkami wideo a profesjonalną relacją z imprezy lotniczej. Profesjonalista usunąłby mnóstwo — może nawet większość — ujęć (np. aż trzy razy lećmy z autorem nad Oleśnicą i okolicami — za każdym

razem od startu do lądowania). W ich miejsce wprowadziłby, zapewne, sekwencje nadające tempa — np. chwytane na gorąco opinie i relacje uczestników, zwłaszcza pilotów, ograniczając własny komentarz do minimum. W profesjonalnym filmie bodaj największą rolę odgrywa montaż, którego w omawianym tu obrazie trudno się doszukać. Nie oceniamy jednak tej kasety zbyt krytycznie i nie wymagamy profesjonalizmu w każdym calu od realizatora, któremu chyba o co innego chodziło. Umożliwił nam on bowiem oglądanie bardzo interesującego dokumentu, który można polecić nie tylko uczestnikom ubiegłorocznego Złotu w Oleśnicy, by łzy im się w oczach kręciły od wspomnień. Ta kasetka powinna się znaleźć w zbiorach każdego, kto choć trochę interesuje się lotnictwem amatorskim — nie tylko.

I jeszcze jedno. Ciekawym pomysłem jest pokazanie, na zakończenie, lekkich i ultralekkich konstrukcji zaprezentowanych na ubiegłorocznym Salonie Lotniczym i Astronautycznym w Paryżu.

PG

ZŁOT ULM OLEŚNICA '91



® AERO VIDEOFILM

JANTAR
jmc
MODEL CENTRUM

OFERUJE

WSZYSTKO DLA WSZYSTKICH
MODELARZY
SALON SPRZEDAŻY
UL. SŁOWACKIEGO 27/33
01 - 592 WARSZAWA

CZYNNY 11 - 18, SOBOTY DO 14
TEL.: 35 - 56 - 87 W GODZ. 8-10
TAKŻE SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
KATALOG PO NADESLANIU
1000, -ZŁ W ZNACZKACH POCZT
PROSIMY OKREŚLAĆ BLIŻEJ
SWOJE ZAINTERESOWANIA.

AR. 213/91

Firma
Handlowo-Usługowa
„MODELTECHNIK”

30-024 Kraków 65, skr. poczt. 7

POLECA:

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

WYKONUJE:

- naprawy modeli kolejowych i zabawek elektromechanicznych.

*Zapraszamy
do naszego sklepu*

30-038 Kraków, ul. Łobzowska 46a
tel. (0-12) 33-22-16
codziennie w godz. 10⁰⁰ - 18⁰⁰
w soboty w godz. 9⁰⁰ - 14⁰⁰

AR/ 1 /92

Reklama

*w naszym miesięczniku
to najpewniejsza
i najtańsza*

*forma dotarcia
informacji o Twojej
firmie
do potencjalnych
klientów*

Skorzystaj!



TAMIYA

Hurtownia „HIT”

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

Oferuje modele firmy
„TAMIYA”

dostępne w następujących punktach:

- | | |
|--|--|
| 1. Rzeszów „W&W”
ul. Bernardyńska 5,
tel. 365-47 | 5. Łódź „DOMIZA”
ul. A. Struga 16, tel. 37-23-03 |
| 2. Bielsko-Biała „ARC”
ul. Jedności 7, tel. 24-495 | 6. Sosnowiec „HOBBY 2000”
ul. Reymonta 25,
tel. 582-702, 663-681 |
| 3. Gdynia „TOP GUN”
ul. Krasickiego 6,
tel. 20-88-76 | 7. Warszawa „INTER-MODEL”
00-961 Warszawa 42, skr.
poczt. 106, tel. 36-89-33 |
| 4. Lublin „HESTIA”
ul. Energetyków 9,
tel. 440-35 | 8. Wrocław „AUTO-BAZAR”
ul. Robotnicza 22,
tel. 55-44-11 |

AR/287/91



Przedsiębiorstwo Handlowe „DREAM”
prowadzi sprzedaż hurtową
modeli plastikowych
firm

ITALERI
DRAGON
HELJAN
FALLER

oraz
akcesoriów modelarskich

91-226 Łódź
ul. Teresy 111

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

AR/293/91

® AERO VIDEOFILM
POLECAMY PAŃSTWU FILMY
LOTNICZE I MODELARSKIE

REPORTAŻE
VIDEOMONOGRAFIE
FILMY SZKOLENIOWE

CZAS TRWANIA	min.	CZAS TRWANIA	min.
2.1 MIG 29	60	3.2 MISTRZOSTWA ŚWIATA MAKIET RC ' 90	120
3.5 MIĘDZYNARODOWY SALON LOTNICZY le BOURGET ' 91	120	3.6 MISTRZOSTWA EUROPY MODELI NA UWIĘZI CZĘSTOCHOWA ' 91	120
3.7 ZŁOT ULM OLEŚNICA ' 91	120	3.10 MAKIETY RC ' 91 MISTRZOSTWA POLSKI	60
3.8 AIR SHOW ' 91	120		
3.9 THUNDERBIRDS W POLSCE	60		
N O W O Ś C I			
3.3 SYMULATORY LOTÓW W POLSKIM LOTNICTWIE WOJSKOWYM	60	1.1 NOWOCZESNE APARATURY RC	60
2.2 MIG 21 PFM	60	1.2 MODELARSKIE SILNIKI SPALINOWE	60

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA (za pobraniem):
FILM 60 min/120 min. – 115.000/160.000
+ koszt wysyłki
INFO (koperta + znaczek)

Zamówienia:
modelex
05-320 Mrozy
Kilińskiego 24

NASZE KASETY SĄ RÓWNIEŻ
DO NABYCIA W SKLEPACH:

GDYNIA
Salon modelarski TOP GUN
Krasickiego 6

SIEDLCE
EDD MODEL HOBBY
Kochanowskiego 4

KATOWICE
Sklep HOBBY
Plebiscytowa 12

KRAKÓW
Sklep Modeltechnik
Łobzowska 46 a

WARSZAWA
JANTAR MODEL CENTRUM
Słowackiego 27/33

CSH (stoisko modelarskie)
Marszałkowska

Sklep IKAR-1
Cynamonowa 21 paw. 25

Zapraszamy inne
sklepy do współpracy



Firma „REMI”

76-150 Darłowo, skr. poczt. 26
ul. Młyńska 24

**poleca swój pierwszy model
vacuform 1:48 Brewster Buffalo**

zawierający 85 części

oraz kalkomanie do pięciu różnych wersji: od B-239 lotnictwa
Finlandii do F2A-3 z VMF-221 na Midway w 1942 r.

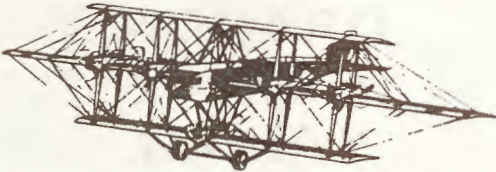
Całość w atrakcyjnym opakowaniu.

Sprzedaż wysyłkowa po cenie detalicznej – 60 000 zł.

Dla handlowców rabaty.

W przygotowaniu vacu 1:48 Bristol Beaufighter.

AR/9/92



WW1 AERO (1900-1919) and SKYWAYS (1920-1940)

For the restorer, builder, & serious modeller of early aircraft

- information on current projects
- news of museums and airshows
- technical drawings and data
- photographs
- scale modelling material
- news of current publications
- historical research
- workshop notes
- information on paint/color
- aeroplanes, engines, parts for sale
- your wants and disposals

1 year subscription \$25 Overseas \$30 Sample issues \$4 each

Published by: **WORLD WAR 1 Aeroplanes, INC.**
15 Crescent Road, Poughkeepsie, NY 12601 USA (914) 473-3679

OGŁOSZENIA DROBNE

- ABC MODELFARB, 25-520 Kielce, P.O.Box 608 – wysyłkowa sprzedaż farb modelarskich 98 kolorów – 24 zestawy tematyczne. Informator; koperta + znaczek. Minimum 6 szt.
- Sprzedam modele NOVO. Informator; koperta + znaczek. 25-520 Kielce 21, skr. poczt. 608.

HURTOWNIA MODELI I ART. MODELARSKICH GDAŃSK, PIASTOWSKA 30

TEL. 52-17-64

FAX

52-17-64



SK-MODEL

AR 252 91

DYSTRYBUTOR

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

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

← **robbe Futaba**

JANTAR

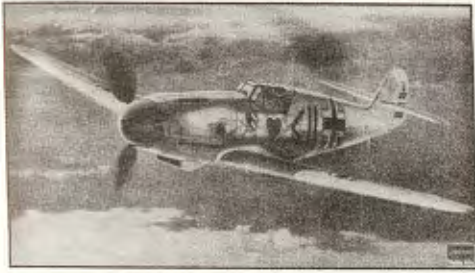
SALON MODELARSKI **TOP-GUN**
80-828 GDAŃSK
UL. DŁUGI TARG 1~7 TEL 31-04-21
FAX 32 06-21

SKLEP
**JÓZEF
WYTWICKI**

72 600 ŚWINOUJŚCIE
UL GRUNWALDZKA 99/c.

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

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



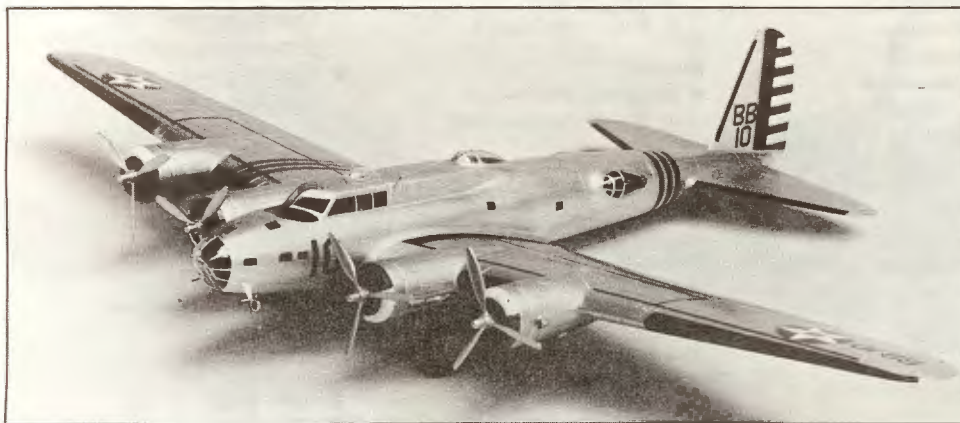
Hasegawa: Messerschmitt Bf 109F-4. Skala 1/48. Nr katalogowy J11. Cena JPY 1600. Dystrybutor w Polsce: Jantar.

W stosunku do odmiany F-2 modelu Bf 109F firmy Hasegawa w skali 1/48 (recenzja w „AERO-TL” 9/1991) zestaw wersji F-4 został wzbogacony o jedną ramkę zawierającą 4 części, wykorzystywane przy budowie tylko jednej z pięciu odmian kolorystycznych. Pozostałe części są wspólne dla obu modeli — wynika to zresztą z faktu, że wersje F-2 i F-4 w rzeczywistości różniły się zewnętrznie tylko kalibrem działka, strzelającego przez kołpak śmigła (MG 151/15 w Bf 109F-2, MG 151/20 w Bf 109F-4).

W skład zestawu wchodzi 67 elementów z jasnoszarego polistyrenu i 5 przezroczystych oraz bogaty arkusz kalkomanii, zawierający ponad 100 znaków graficznych. Model może zostać pomalowany i oznakowany na jeden z pięciu sposobów:

- samolot Hptm. Hansa Philippa — Kdr. I/JG 54 w Rosji w marcu 1942 r., w malowaniu zimowym;
- „biała 8” Lt. Waltera Nowotnego z 1./JG 54 w lipcu 1942 r.;
- „żółta 4” Ofw. Eberharda von Boremskiego z 9./JG 3 w Rosji w 1941 r.;
- „biała 1” Hptm. Josefa Prillera w Belgii w 1941 r.;
- „żółta 1” Obltn. Hermanna Grafa z 9./JG 52 w Rosji w 1942 r.

Model wykonany jest na najwyższym poziomie i może zostać zarekomendowany wszystkim modelarzom, budującym modele



**Model Boeinga B-17B Flying Fortress firmy Academy/Minicraft, w skali 1/72
Zdjęcie: Minicraft Models Inc.**

samolotów Luftwaffe. Jako literaturę uzupełniającą można polecić tomik 1 z serii „Klub 1:72 Skrzydlatej Polski”.

WJG

Tamiya: Fairchild Republic A-10A Thunderbolt II. Skala 1/48. Nr katalogowy 61028. Cena JPY 2600.

Model samolotu A-10A (monografia w „AERO-TL” 5/1990) w skali 1/48 został po raz pierwszy wydany przez firmę Tamiya w 1978 r. Z natury rzeczy model był odwzorowaniem samolotów przedprodukcyjnych i pierwszych seryjnych. Z biegiem lat zarówno samoloty dostarczone już do jednostek bojowych, jak i znajdujące się w produkcji, poddawano szeregu modyfikacjom. Jednocześnie jednym z efektów wojny nad Zatoką Perską był wzrost zainteresowania modelarzy sprzętem alianckim, biorącym udział w działaniach zbrojnych. W rezultacie, wykorzystując wcześniej opracowane modele, japońska firma Tamiya wydała kilka nowych zestawów. Wśród nich znalazł się A-10A Thunderbolt II, w którym pojawiły się



nowe elementy, m.in. wyrzutniki flar na końcach skrzydeł i osłonach podwozia głównego, chwyt powietrza na kadłubie, radary ostrzegawcze na przodzie i tyle kadłuba, zmiany w podkadłubowej osłonie przedziału działka GAU-8/A oraz nowe rodzaje uzbrojenia podwieszanego. Nie uległ niestety

zmianie fotel pilota: powinien być ACES II, standardowy fotel samolotów US Air Force, w tym wszystkich maszyn A-10A.

Pomimo upływu 14 lat od powstania form, model prezentuje wysoki poziom wykonania i jest niewątpliwie najlepszym zestawem tego samolotu w skali 1/48.

Kalkomanie dołączone do „odmłodzonego” modelu A-10A umożliwiają budowę jednej z 5 maszyn, malowanych zgodnie z kamuflażem „Wrap Around” (FS 34092/34102/36081), w tym samolotu AF79-592 z 354 TFW/336 TFS z oznaczeniami zwycięstw w wojnie nad Zatoką Perską.

WJG

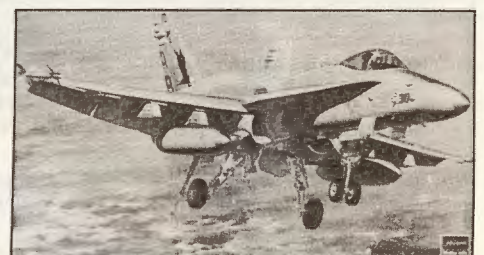
Hasegawa: F/A-18C Hornet. Skala 1/72. Nr katalogowy Et1. Cena JPY 1200. Dystrybutor w Polsce: Jantar.

Samolot F/A-18C stanowi rozwinięcie odmiany jednomiejscowej F/A-18A głównie przez zwiększenie zdolności do wykonywania zadań szturmowych w nocy. W skład zestawu wchodzi 5 ramek wtryskowych, wykorzystywanych we wcześniejszych modelach firmy, F/A-18A i TF-18A (nr katalogowy Dt10 i Dt11) oraz 1 ramka z 9 częściami, charakterystycznymi dla odmian F/A-18C i D, tj. statecznikami pionowymi i antenami urządzeń radioelektronicznych. Spośród części znajdujących się w zestawie podczas budowy wykorzystuje się 88 (w tym 3 przezroczyste).

Model został opracowany na najwyższym poziomie, z wklęsłymi liniami podziałowymi i bogatym odwzorowaniem wnętrza i goleni podwozia. W skład podwieszeń wchodzi: zbiorniki paliwa, pociski rakietowe AIM-7F Sparrow i AIM-9L Sidewinder oraz zasobniki radioelektroniczne AN/AAS-83 FLIR i AN/ASQ-173 LST/SCAM. Producent zaleca ponadto wykorzystanie innych rodzajów uzbrojenia podwieszanego ze specjalistycznych zestawów firmy Hasegawa.

Kalkomanie przeznaczone są dla 2 maszyn: 163456/310 z VFA-82 US Navy na lotniskowcu USS „America” i 163736/01 z VMFA-232 US Marine Corps. Oba samoloty malowane są od góry farbą FS 36320, od dołu FS 36375.

WJG



UWAGA WŁAŚCICIELE SKLEPÓW, KIEROWNICY KLUBÓW I HURTOWNI

POSZUKUJEMY KOLPORTERÓW

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

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

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

OFERUJEMY KORZYSTNE MARŻE HANDLOWE!

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

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

Białystok

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

Bielsko-Biała

- PHU „IMAGE”
ul. Wzgórze 6
ul. Zaulek 3

Bydgoszcz

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

Cieszyn

- sklep HOBBY
ul. Kominiarska 1

Częstochowa

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

Gdańsk-Oliwa

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

Gdynia

- Salon Modelarski
TOP GUN
ul. Krasickiego 6

Grudziądz

- księgarnia „ARKA”
ul. Toruńska 19

Inowrocław

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

Katowice

- sklep HOBBY
ul. Plebiscytowa 12

Kielce

- sklep HOBBY
ul. Mickiewicza 5

Kraków

- sklep FHU
„Modeltechnik”
(numery bieżące i zaległe)
ul. Łobzowska 46a
- sklep „PHANTOM”
ul. Długa 24

Lublin

- sklep BARTLAND
ul. Weteranów 26

Łowicz

- sklep HOBBY
ul. 1 Maja 1 (ABC)

Łódź

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

Mińsk Mazowiecki

- sklep B & W
ul. Warszawska 130

Nowy Sącz

- sklep „ARPO MODEL”
ul. Podhalańska 5a

Oleśnica

- sklep „Twoje Hobby”
ul. 22 Lipca 8

Opole

- Księgarnia Naukowo-
-Techniczna, ul.
Kośnego 45

Piła

- sklep ZERO
ul. Wiosny Ludów 4

Płock

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

Poznań

- sklep HOBBY
ul. Głogowska 38
- sklep „Pod Semaforem”
ul. Półwiejska 37

Rybnik

- sklep MODEL HOBBY
pl. Wolności

Rzeszów

- sklep HOBBY
ul. Bernardyńska 5

Siedlce

- sklep EDD
MODEL HOBBY
ul. Kochanowskiego 4

Słupsk

- Księgarnia-Antykwariat
ul. Wojska Polskiego 40

Tarnów

- sklep POLAIR
ul. Św. Anny 12/3

Toruń

- sklep MM MODEL
ul. Rapackiego 2

Warszawa

- sklep HOBBY
ul. Sienna 89
- sklep IKAR-1
ul. Cynamonowa 21
paw. 25 (Ursynów)

● sklep MIRAGE

- ul. Puławska 43
- księgarnia „AFIKS”
(numery bieżące i zaległe)
ul. Kazimierzowska 52

● księgarnia PLATON

- ul. Grójecka 36
- sklep RPM
ul. Nowolipki 14
- księgarnia BELLONA
(numery bieżące i zaległe)
ul. Grzybowska 77

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

Wrocław

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

Zamość

- Klub Międzynarodowej Prasy
i Książki
Rynek Wielki 6

Zielona Góra

- Księgarnia
Techniczno-Rolnicza
ul. Pod Filarami 4



▲ Pierwszy prototyp samolotu łącznikowego PWS-5, oblatany 28 grudnia 1928 r.
Zdjęcia ze zbiorów A. Zdaniewskiego, reprod. T. Żychiewicz

▼ Drugi prototyp samolotu łącznikowego PWS-5a, ze zmienionym usterzeniem
i skróconym łożem silnika, oblatany w lutym 1929 r.





KABINA SAMOLOTU MiG-21MF

Zdjęcia: Andrzej Miśta

