

# AERO 6'92

MIESIĘCZNIK

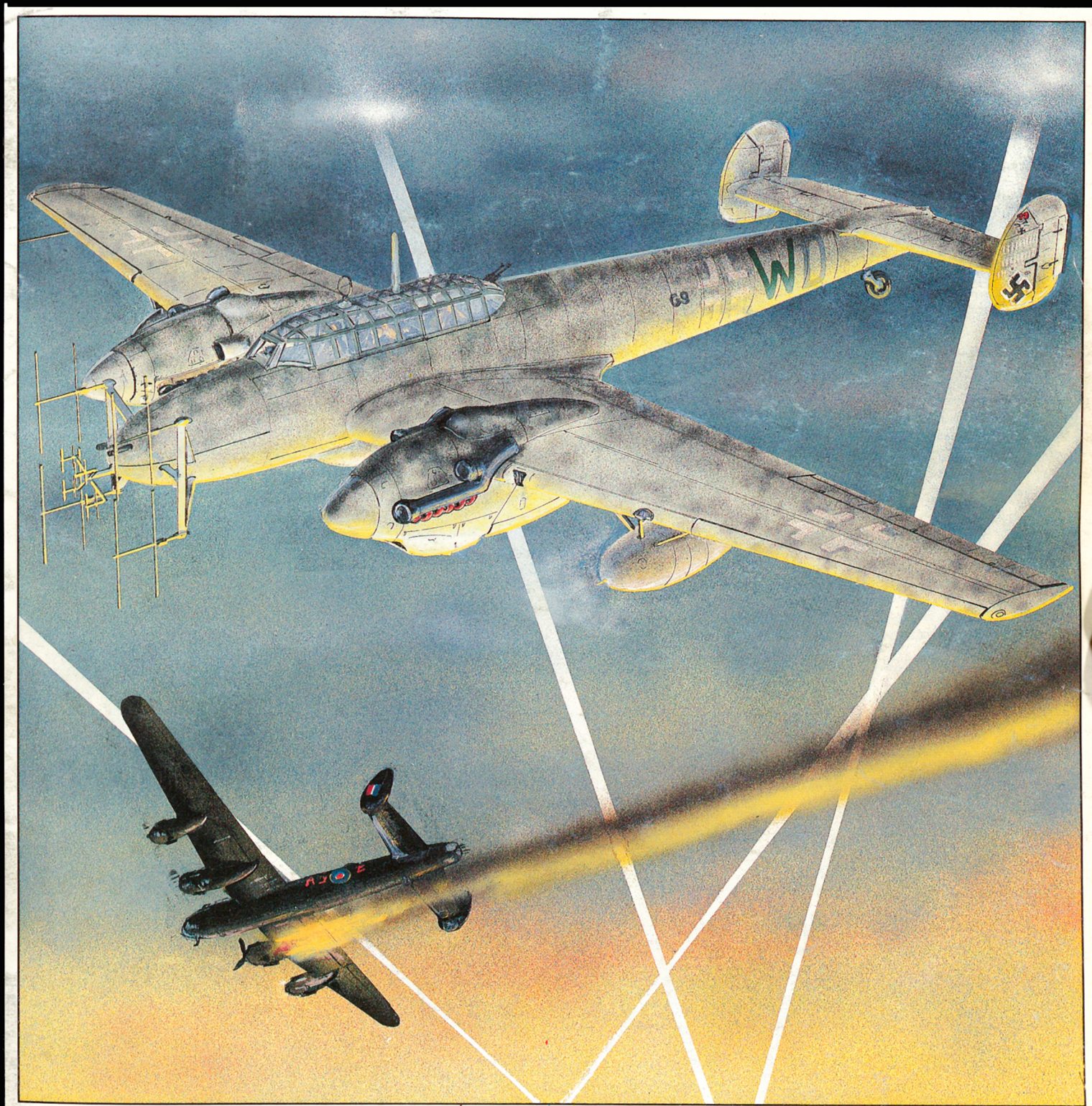
## technika lotnicza

ROK III (XLVII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024

Messerschmitt  
Bf 110

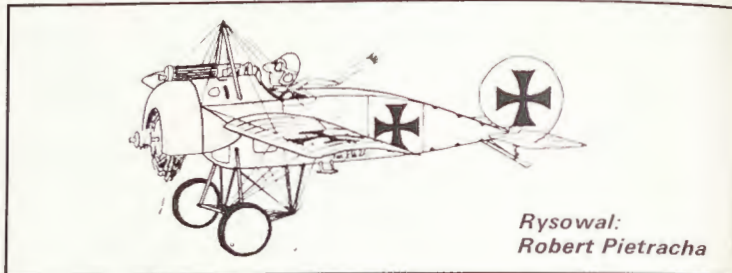


Messerschmitt Bf 110G-4b/R3 G9 + WD dowódcy III/NJG 1 Oberleutnanta Martina Drewesa w Loan-Athies w 1944 r. Samolot malowany w całości farbą jasnoniebieską RLM 76 z drobnymi plamami RLM 75 na górnych i bocznych powierzchniach oraz plamami RLM 74 wokół kabiny i na górnych powierzchniach gondol silnikowych

Rysunek: Krzysztof Cieślak

Cena zł 19 900, —





Rysował:  
Robert Pietracha

EH101 brytyjskiej Royal Navy (No PP5) i HMS „Norfolk”

## RZADKIE PTAKI W POLSCE



Lockheed C-5B Galaxy nr 5010 z 60 AW AMC USAir Force, który wylądował na warszawskim Okęciu 21 maja br.



An-22 Anteusz w barwach bułgarskich (LZ-SFD), sfotografowany tego samego dnia

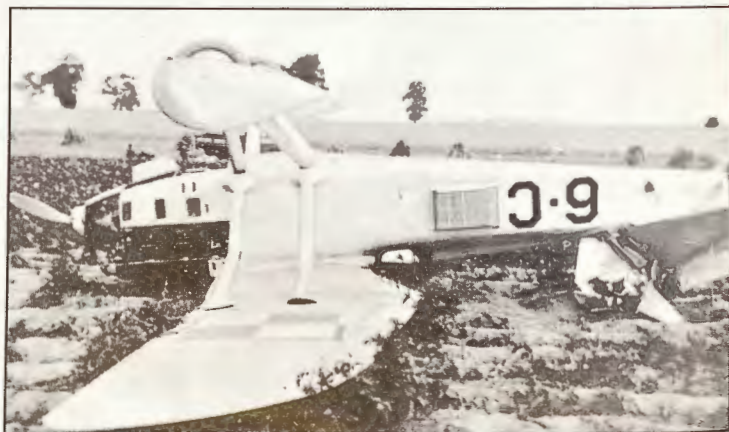
Zdjęcia: Andrzej Pawliszewski

## SAMOLOTY W OPAŁACH

Przy lądowaniu na lotnisku mokotowskim w Warszawie w listopadzie 1928 r. Jerzy Drzewiecki z K. Jagoszewskim urwali tył kadłuba samolotu WR-1 ze znakami P-PSLB

Zdjęcia ze zbiorów A. Glassa

Znakomity pilot doświadczalny PZL kpt. Bolesław Orliński, lecąc 20 lipca 1932 r. na Mityng Lotniczy w Zurychu na drugim prototypie PZL-8, skapotował w ziemniakach (w Białoczerwiu k. Końskich) z powodu defektu silnika





Korespondencja:  
ul. Bartycka 20  
00-716 Warszawa 36

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

## SPIS TREŚCI

### W ŚWIECIE

2

### SŁYNNNE KONSTRUKCJE

4

J. Ledwoch: Messerschmitt Bf 110C ÷ H

### W ZBLIŻENIU

15

Sopwith Camel (dokończenie)

### SYSTEMY UZBROJENIA

16

Trigat LP

### NA WŁASNYCH SKRZYDŁACH

17

R. Sochacki: Aerodynamika i mechanika lotu (2)

17

R. Sochacki: Prawo i przepisy (1)

### SŁOWNIK

19

### BIBLIOTEKA

26

### HISTORIA SAMOLOTÓW

27

P. Woźniak: Boeing 737 (dokończenie)

### MODELE

37

Reklamy i ogłoszenia znajdują się na str.:  
34, 35 (w tym drobne), 36 i 40

Wydawca  
Oficyna Wydawnicza SIMP

**SIMPRESS**

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

#### Rada Programowa:

Dr hab. inż. J. Borgoń, mgr inż. 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



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ  
STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
MECHANIKÓW POLSKICH

## 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:

PKB 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.

## OGŁOSZENIA ● ADVERTS

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

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

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

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

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

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

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

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

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



# Jesteśmy w Europie?!

**Polska — PPL/LOT** ● Otwarcie nowego Terminalu Nr 1 Międzynarodowego Dworca Lotniczego w warszawskim Okęciu nabrało rozgłosu głównie przez „afere środowiskową”. Rzecz była dostatecznie nagłośniona przez dzienniki, radio i telewizję, abyśmy ją tu przedstawiali ponownie. W wyniku wydania (ostatecznie) zgody przez odpowiedni organ czuwający nad ochroną środowiska, pierwsi pasażerowie zostali przyjęci w nowym porcie 1 lipca br. (byli to pasażerowie LOT-owskiego Boeinga 737-500, który przyleciał z Aten).

Terminal Nr 1 robi wrażenie nie tylko tempem, w jakim powstał (szczególnie jak na nasze warunki) — niemiecki główny wykonawca, firma Hochtief z Essen, „postawiła” obiekt o łącznej kubaturze 252 000 m<sup>3</sup> i powierzchni 49 600 m<sup>2</sup> wypełniony urządzeniami technicznymi umożliwiającymi odprawianie do 3 mln pasażerów rocznie — w czasie zaledwie 2,5 roku.

Przyzwyczajaliśmy się do słynnego warszawskiego MDL, z odwiedzanym przez wycieczki tarasem widokowym — dziś prezentującego „światowy poziom głęboko prowincjonalny” (na jego sławę, niedługo najnowocześniejszego obiektu architektonicznego PRL, nałożyła się ostatnio sława związana z tłokiem i omdleniami odprawianych pasażerów oraz taksówkarsko-milicyjną mafią). Może dlatego nowy Terminal Nr 1 bardziej niż powinien zapiera dech w piersiach nowoczesną architekturą, rozwiązaniami, przestrzenią, wykończeniem, a przede wszystkim techniką i „technologią” odprawy pasażerów, z jaką dotychczas stykali się jedynie bywalcy zagranicznych obiektów tego typu. Nasz nowy dworzec lotniczy bodaj w niczym nie ustępuje np. paryskiemu Charles de Gaulle i innym, podob-

nym, choć na odpowiednio mniejszą skalę (bo Warszawa to wciąż jeszcze nie Paryż). Należałoby jednak zalecać dumę umiarkowaną, boć to... jak na Europę poziom zwykły (Przedsiębiorstwo Polskie Porty Lotnicze obiektów tego rodzaju w Europie — o ile nie najnowocześniejszy).

Nie nasza to wina, że otwieramy z podziwem usta na widok tzw. rękawów (przebiegowych, ruchomych korytarzy umożliwiających wejście bezpośrednio do samolotu), które dotąd oglądaliśmy jedynie na filmach i zdjęciach z wielkiego świata, gdzie masową karierę zaczęły robić we wczesnych latach siedemdziesiątych (ich użyczeniu powinno towarzyszyć raczej wstęchnienie ulgi: No, nareszcie!). Warszawski Terminal Nr 1 dysponuje ośmioma takimi urządzeniami — na kilka najbliższych lat to liczba wystarczająca; istnieje możliwość dobudowywania (w miarę potrzeby) następnych na terenie starego portu. Dwa spośród ośmiu rękawów są przystosowane do odprawy pasażerów Boeingów 747-400 — oby tylko te ostatnie zechciały u nas możliwie często lądować.

W początkowym okresie działalności Terminalu Nr 1 tylko przyjmował przylatujących pasażerów; dziesiątego dnia zaczęto odprawiać odlatujących.

Funkcjonowanie całości jest zależne tyłu od techniki co od... Ludzi. Życzymy tym ostatnim — personelowi nowego portu — by jak najszybciej dorównali poziomem temu wszystkiemu, co do ich dyspozycji oddano. W wielu oficjalnych wypowiedziach podkreślano, że nowy port ma przyciągnąć do naszego kraju biznesmenów i turystów z zagranicy. Nie ludźmy się — z pewnością nie on będzie tu głównym magnesem (który może zarówno przyciągać jak i odpychać), ale... jak nas widzą, tak nas piszą. A jeszcze lepiej nas będą widzieć gdy obok Terminalu Nr 1 stanie hotel i parking, zaplanowane jako część jego infrastruktury. No i ta nieszcześnie oczyszczalnia ścieków. Mamy też nadzieję, że piloci samolotów będą przestrzegać norm halasowych, do czego skłoni ich permanentna kontrola halasu i konsekwentne karanie niesfornych.

P.G.

J.Z.

## W obronie środowiska

**Francja** ● Zarząd Portów Lotniczych Paryża (ADP — Aeroports de Paris) uruchomił, kosztem 450 mln FF, pięcioletni program poprawy stanu środowiska dwóch portów lotniczych: Charles de Gaulle i Orly. W Orly ma być zmodernizowany (kosztem 205 mln FF) system kanalizacyjny oraz wybudowane dwa zbiorniki retencyjne (za 145 mln FF). Ponadto mają być rozbudowane inne elementy systemu wodno-kanalizacyjnego (kosztem 60 mln FF).

Według ADP najpoważniejsze szkody wyrządza otoczenie portu Orly odprowadzanie ścieków — brudnej wody z domieszka paliwa lotniczego, splukiwanej z dróg startowych — do rzeki Orge. Program ma zmniejszyć ilość odprowadzanej w ściekach paliwa z 800 do 40 kg na dobę.

Na obydwu lotniskach zostaną wybudowane budynki przeznaczone dla stacji pomiaru halasu i kontroli przestrzegania norm w tym względzie. ADP planuje także powiązać wysokość opłat za lądowanie z poziomem halasu wytwarzanego przez przylatujące samoloty.

## ATR-ami inaczej

**Polska-LOT** ● Gdy obecna dyrekcja PLL LOT przejmowała po poprzedniej ekipie m.in. dostarczone samoloty komunikacji lokalnej nowej generacji ATR 72 — nie bardzo było wiadomo, co z nimi zrobić. Ze względu na dużą pojemność samoloty te nie nadawały się do obsługi komunikacji krajowej. Realizację pomysłu, by służyły do obsługi bliskich połączeń międzynarodowych (np. do Sztokholmu, Wiednia itp.) przerwano — dostarczano by w ten sposób polskich pasażerów zagranicznym liniom lotniczym, konkurującym z PLL LOT w połączeniach międzynarodowych. Jak poinformowano niedawno, znaleziono właściwy sposób wykorzystania ATR-ów 72, koordynując ich rejsy krajowe z zagranicznymi.

Ostatnio LOT utrzymywał połączenia krajowe z pięcioma miastami: Gdańskiem, Wrocławiem, Poznaniem, Szczecinem i Rzeszowem, wykonując po 12 rejsów tygodniowo z Warszawy do Gdańska i Wrocławia, po 4 do Rzeszowa i po 5 do Szczecina przez Poznań. W kwietniu br. — pierwszym miesiącu, w którym LOT przewiózł na trasach krajowych więcej pasażerów niż w ub.r. — współczynnik wypełnienia miejsc w tych rejsach wyniósł 50%, a w maju br. — 57,3% przy przewozach o 5% większych niż w maju ub.r.

Od 2 lipca br. PLL LOT wprowadziły dla pasażerów krajowych i zagranicznych nową ofertę: główne ośrodki w kraju zostały połączone z portem międzynarodowym na

warszawskim Okęciu, a nowy rozkład krajowy został specjalnie dostosowany do rozkładu rejsów zagranicznych, tak aby pasażer w ciągu 3—5 godzin — licząc od momentu rozpoczęcia podróży — mógł dotrzeć do każdej europejskiej stolicy, a w ciągu 12—14 godzin — do Nowego Jorku lub Bangkoku. Podróż np. z Katowic do Kopenhagi trwa — wg informacji rzeczniczki prasowej PLL LOT — 3 godz. 20 min, a do Amsterdamu — 4 godz. 5 min. Z Rzeszowa do Nowego Jorku można odbyć podróż w czasie 12,5 godz. Takie same możliwości mają pasażerowie podróżujący w odwrotnym kierunku.

Wielu pasażerów wykupuje bilet lotniczy w przedstawicielstwie PLL LOT, np. w Katowicach, a rozpoczyna podróż lotniczą z Warszawy, dojeżdżając do niej samochodem, autobusem lub pociągiem. Zdaniem PLL LOT taki sposób podróżowania zajmuje wiele czasu i wiąże się z wieloma niedogodnościami.

Czynione są również starania, by radykalnie poprawić standard obsługi pasażerów, przez wprowadzenie możliwości docelowej odprawy na rejs zagraniczny już w miejscu rozpoczęcia podróży, czyli na jednym z lotnisk krajowych. Wiąże się to z dopuszczeniem przez Urząd Celnny i Straż Graniczną możliwości tzw. mieszania ruchu. Chodzi o to, by na pokładzie samolotu wykonującego rejs krajowy mogli podróżować pasażerowie w ruchu zagranicznym, a więc

odprawieni celnie i paszportowo, razem z pasażerami krajowymi, którzy takiej odprawy nie przechodzą. Przygotowano już wspólnie z Urzędem Celnym i Strażą Graniczną procedury umożliwiające docelową odprawę bagażu tzw. rejestrowanego, czyli opuszczającego następnie Polskę, i przewożenia go w bagażnikach samolotów krajowych. Będzie to dużym ułatwieniem dla pasażera, który odprawi swój bagaż np. w Katowicach i odbierze go np. w Londynie, nie martwiąc się o niego w miejscu przesiadki, tj. w Warszawie.

Ze względu na szczyłość floty samolotów ATR 72, początkowo wykonywane są intensywne rejsy do trzech portów: Gdańska — 24 tygodniowo, Wrocławia — 20 tygodniowo i Katowic — 17 tygodniowo. Wraz z dostawami kolejnych samolotów tego typu, sieć intensywnych połączeń krajowych będzie rozszerzana. Od listopada br. połączenia krajowe uzyska Kraków, dokąd ATR 72 będzie latał cztery razy w tygodniu.

Nowy rozkład krajowy stwarza również możliwość szybkiej podróży, z tranzytem przez Warszawę, z północy na południe Polski. W ciągu 3—4 godzin można dotrzeć — według informacji PLL LOT — np. z Katowic lub Wrocławia do Szczecina i Gdańska (podróż z Gdańska do Katowic trwa tylko 2 godz. 45 min, a z Wrocławia do Szczecina — 4 godz. 5 min, zaś z Warszawy do Gdańska lub Katowic — 50—60 min).

Wprowadzono również nowe rodzaje taryf krajowych, poprzednio nie stosowane w komunikacji krajowej, np. taryfę weekendową (w soboty i niedziele — niższą o 14% od taryfy normalnej) oraz taryfę wycieczkową (niższą o 20% od normalnej), grupową (niższą o 46% od normalnej) oraz specjalne taryfy ulgowe dla członków rodzinny osoby podróżującej (np. małżeństwo z dzieckiem 12—25 lat płaciło za przelot z Warszawy do Gdańska, w weekend, 2540 tys. zł, a obecnie płaci 1760 tys. zł).

Niestety, komunikacja krajowa PLL LOT jest wciąż deficytowa. Wprowadzenie zaprezentowanych rozwiązań powinno poprawić jej wyniki ekonomiczne, jednak nie zmieni to faktu, że przy obecnym poziomie taryf krajowych bilans będzie ujemny. PLL LOT liczą na zwiększenie ruchu pasażerskiego z Warszawy i na intensywniejsze korzystanie z połączeń lotniczych ludzi biznesu, dla których czas podróży odgrywa większą rolę niż cena. Liczy się także na inicjatywę ośrodków regionalnych, którym w coraz większym stopniu zależy na własnej komunikacji lotniczej.

## Show w Siemirowicach

**Polska** ● Wspaniały prezent sprawili miłośnikom lotnictwa, 2 maja br., lotnicy z 7 Pułku Lotnictwa Specjalnego w Siemirowicach. Gospodarzem imprezy, nazwanej „Air Wiking Show”, była II Eskadra tego pułku, w której godle znajduje się wizerunek głowy wikinga. Licznym sympatykom polskich skrzydeł, zgromadzonym na siemirowickim lotnisku, zaprezentowano sprzęt latający używany przez nasze lotnictwo morskie oraz wyposażenie ratunkowe pilota. Można było zapoznać się z bliska z samolotami: TS-11 Iskra, An-2M i An-28 oraz śmigłowcami: Mi-2, Mi-14 i Mi-24 (ten ostatni — z 49 Pułku Śmigłowców Bojowych). Gościnnie wystąpił także Aeroklub Gdański, którego samoloty niestrudzenie „woziły” odpłatnie wszystkich chętnych wokół lotniska. Prawdziwy dreszcz emocji budziła wiązanka akrobacji na TS-11 Iskrze w wykonaniu kmdr. ppor. Zbigniewa Panka (pilota) i kpt. mar. Zbigniewa Majewskiego (nawigatora). Samolot ten był w nowym, morskim kamuflażu. Duże wrażenie zrobił także przelot na małej wysokości śmigłowca Mi-24. W godzinach popołudniowych, na stawie koło siemirowickiego osiedla lotniczego, zademonstrowano ratowanie rozbitka przez śmigłowca morski Mi-14.

Dobrze, że wraca się do tradycji, gdy najlepszą propagandą lotnictwa była możliwość bezpośredniego kontaktu z samolotami oraz personelem naziemnym i latającym.

M.K.

Śmigłowiec Mi-14PL nr 1004 z 40 Eskadry Śmigłowców Zwalczenia Okrętów Podwodnych i Ratownictwa z Darłowa, z wyposażeniem, prezentowany 2 maja br. w Siemirowicach  
Zdjęcie: M. Konarski







**Niemcy** ● W Międzynarodowej Wystawie Lotnictwa i Kosmonautyki ILA '92 (15—21 czerwca br. na berlińskim lotnisku Schönefeld — zob. też „AERO-TL” nr 2/92), uczestniczyło 487 wystawców z 23 krajów. Zaprezentowali oni m.in. ok. 250 statków powietrznych. Organizatorzy zarejestrowali 281 119 zwiedzających, co uznali za sukces.

Obszerne materiały z ILA '92, autorstwa naszych wysłanników, opublikujemy w „AERO-TL” nr 8/92

## Sikorsky International Trophy

**USA/Francja** ● Podczas 48. Annual Forum and Technology Display, zorganizowanego przez American Helicopter Society, wręczono prestiżową nagrodę „Sikorsky International Trophy” konsorcjum Eurocopter S.A. — za pobicie dwóch rekordów przez śmigłowiec Dauphin Grande Vitesse (zob. „AERO-TL” nr 1/92). Śmigłowiec ten pobił rekord świata prędkości na bazie 3 km — 371 km/h w kategorii E1E (masa startowa 3—4,5 t) i E1 (wszystkie kategorie). W kategorii E1E poprawiono o 31 km/h rekord śmigłowca amerykańskiego z 1982 r., a w kategorii E1 — o 23 km/h rekord również śmigłowca amerykańskiego z 1970 r.

Z rąk Eugene Buckley'a (prezydenta firmy Sikorsky) i Deana Borgmana (prezydenta McDonnell Douglas Helicopters i American Helicopter Society), 4 czerwca br. odebrał nagrodę Jean-Francois Bigay — prezydent Eurocopter S.A.

pg

## Kręcą nosem na McDD

**USA** ● Usiłując sprzedać w Azji 49% swych zakładów produkujących samoloty cywilne (zob. „AERO-TL” nr 12/91), McDonnell Douglas napotyka na rosnące trudności. W wyniku tego rosną też wątpliwości, czy realnie jest rozpoczęcie przez tę wytwórnię, w drugiej połowie br., prac na nowym 350-400-miejscowym samolotem MD-12, który miał być odpowiedzią na dominującą pozycję Boeinga na rynku. Jeden z największych potencjalnych partnerów, który miał kupić 40% „cywilnych” akcji McDD (za 2 mld USD) poinformował, że być może kupi ich tylko 25%. Koncern amerykański prowadził też rozmowy z inwestorami z Japonii, Korei Południowej i Indonezji. Reakcje tych potencjalnych partnerów były mało entuzjastyczne.

Nie bez wpływu jest zapewne fakt, że np. do firm japońskich zwróciły się także Boeing (od lat partner niektórych z nich) i Air-

## Umowa o przestrzeni powietrznej

Próba uporządkowania, chociaż ...po staremu

**Wspólnota Niepodległych Państw** ● Państwa członkowskie WNP (z wyjątkiem Mołdawii) podpisały w Taszkencie nową umowę regulującą korzystanie

## Kamow 62 po izraelsku

**Rosja/Izrael** ● Kamov Helicopter Scientific and Technology (d. OKB im. Kamowa) nawiązało współpracę z Israel Aircraft Industry (IAI) w celu wspólnego dalszego rozwoju śmigłowca Ka 62 (do niedawna nosił oznaczenie Kamow B62 — zob. „AERO-TL” nr 4/91). Przypomnijmy — według dotychczasowych informacji ma to być śmigłowiec o masie startowej 5850 kg, przeznaczony do transportu 14 osób lub 2000 kg ładunku, o prędkości przelotowej 260 km/h i zasięgu 600 km. W ramach rosyjsko-izraelskiej współpracy do śmigłowca mają być wmontowane liczne systemy konstrukcji izraelskiej. Planuje się rozwinięcie Ka 62 w dwóch podstawowych wersjach: na rynek rosyjski i zachodni. IAI ma też wspólnie z partnerem rosyjskim zająć się sprzedażą śmigłowca na rynku zachodnim.

pg

## Wielokrotne morderstwo

**Włochy** ● Włoski sąd apelacyjny uznał trzech wyższych funkcjonariuszy linii lotniczych ATI (Aero Transporti Italiani — spółka kontrolowana przez Alitalia) oraz funkcjonariusza konsorcjum Avions de Transport Regionale (ATR) — wytwórcy samolotu ATR 42, który uległ katastrofie w październiku 1987 r. w północnych Włoszech — za winnych nieumyślnego wielokrotnego morderstwa.

Przewód sądowy potwierdził wyrok sądu kryminalnego I instancji sprzed dwóch lat odnośnie do trzech oskarżonych z linii ATI. Sąd apelacyjny dołączył do skazanej wcześniej trójki także szefa biura technicznego francuskiej Aérospatiale (jednego z dwóch

z przestrzeni powietrznej tych państw, opierając się na dotychczasowych zasadach, do czasu ustanowienia nowych przepisów. Umowa przewiduje dalsze użytkowanie systemu kontroli ruchu b. ZSRR i sieci obronnych stacji radarowych. Daje ona centralnemu kierownictwu tych służb kontrolę nad przestrzenią powietrzną wszystkich państw WNP. Zapowiedziano jednocześnie przystąpienie do wspólnych prac nad usprawnieniem kontroli ruchu lotniczego i przepisów lotniczych.

Sygnatariusze umowy, z wyjątkiem Ukrainy, zgodzili się, aby siły zbrojne WNP mogły korzystać z ich przestrzeni powietrznej, oczywiście pod określonymi warunkami.

J.Z.

## Wolnoamerykanka w Szwecji

Początek deregulacji w Europie?

**Szwecja** ● Rząd ustanowił 1 lipca br. dniem wejścia w życie deregulacji krajowego ruchu lotniczego. SAS (Scandinavian Airlines System), który niedawno wykupił Linjeflyg, straci w wyniku tej decyzji monopol na szwedzkich trasach krajowych, jak-

## Hiperdźwiękowy tunel aerodynamiczny

**Francja** ● W Centre du Fauga Mausac niedaleko Tuluz, 11 czerwca br. dokonano oficjalnego otwarcia nowego tunelu aerodynamicznego F4 Państwowego Biura Studiów i Badań Lotniczo-Kosmicznych (ONERA — Office national d'études et de recherches aérospatiales). Nowy tunel przeznaczony jest do badań zjawisk aerodynamicznych występujących przy prędkościach hiperdźwiękowych — imitując prędkość do Ma=20 (ok. 22 000 km/h).

Tunel F4 funkcjonuje wykorzystując rozprężanie gazu uprzednio podgrzewanego do bardzo wysokiej temperatury i sprężanego do bardzo wysokiego ciśnienia w wyniku przepuszczania przez silny łuk elektryczny. Rozprężanie gazu następuje w dyszy, w której uzyskuje on prędkość kilku tysięcy metrów na sekundę.

Tunel ten został zbudowany w ramach programu francuskiego mini-samolotu kosmicznego Hermes.

pg

udziałowców konsorcjum GIE ATR). Prawo włoskie nie wymaga, aby po takim wyroku osadzone skazanych w więzieniu, jednakże wyrok ten otwiera rodzinom 37 ofiar katastrofy możliwość wszczęcia postępowania cywilnego o odszkodowania od czterech skazanych.

Piloci samolotu, którzy zginęli w katastrofie, zostali w toku postępowania sądowego oczyszczeni z odpowiedzialności za nią. Katastrofa nastąpiła w wyniku oblodzenia w czasie wznoszenia w chmurach, co spowodowało utratę sterowności samolotu. Sądy uznały, że instrukcja użytkowania samolotu nie dawała dostatecznych wskazań co do procedur w warunkach oblodzenia.

Od czasu tej katastrofy samolot ATR 42 został zmodyfikowany: usprawniono jego system przeciwołodzienny i dopracowano procedury wykonywania lotów w warunkach oblodzenia.

J.Z.

## Coraz gęściej nad Chinami

**Chiny** ● Linie lotnicze spodziewają się przewieźć w br. 24 mln pasażerów oraz 500 tys. t towaru i poczty, tj. odpowiednio o 10,3% oraz o 11,4% więcej niż w 1991 r. Prognozy te mogą się okazać zbyt ostrożne w świetle osiągnięć ubr.r., kiedy to przewieziono 21,8 mln pasażerów i 450 000 t towaru, co dało wyniki wyższe odpowiednio o 31% i o 22% od wyników 1990 r. Przy tym rosnący rynek regionalny (linie lokalne i przewoźnicy poza kontrolą CAAC — Civil Aviation Administration of China) zanotował w ub. r. 2,19 mln pasażerów, tj. o 52,2% więcej niż w 1990 r.

J.Z.

## Ćwiczenia na pokładzie

Pokładowe systemy wideo samolotów komunikacyjnych są wykorzystywane do instruowania pasażerów, jak mają zachować sprawność fizyczną i zapobiegać zmęczeniu podczas długich lotów. Zachęca się do ćwiczeń, które można wykonywać w pozycji siedzącej. Pionierem wśród europejskich przewoźników był w tym zakresie Swissair, prezentując siedmiominutowy program pt. „Aktywny odpoczynek”. Lufthansa, idąc tym śladem, pokazuje swym pasażerom, na długich trasach, dwunastominutowy program „Flyrobics”, opracowany przez zespół lekarzy tej linii. Obydwa programy nie przypominają aerobiku Jane Fondy. Swissair prezentuje spokojnie wykonywane dwie pantonimy, podczas gdy w programie Lufthansy demonstrowane są ćwiczenia wykonywane przez dwóch niemieckich dziennikarzy na dźwiękowym tle muzyki pop. W samolotach linii Northwest Airlines pokazywany jest wprawdzie pięciominutowy program zatytułowany „Samolotowy aerobik”, ale już planuje się zastąpienie go bardziej „ugrzecznoną” wersją.

Pasażerowie przyjęli te innowacje pozytywnie, aczkolwiek krytycy są zdania, że linie lotnicze zrobiłyby lepiej zapewnijając pasażerom ...więcej miejsca na nogi między fotelami.

J.Z.



## MESSERSCHMITT

JANUSZ  
LEDWOCH

Monografia samolotu Messerschmitt Bf 110 stanowi uzupełnienie opisu tego samolotu, zamieszczonego w książce „Samoloty myśliwskie września 1939”. Omówione zostaną tu wersje Bf 110C (od C-2) oraz Bf 110D ÷ H.

## Bf 110C ÷ H

W samoloty wielozadaniowe Messerschmitt Bf 110 były wyposażone jednostki Luftwaffe w latach 1939—1945. Bf 110 został oblatany 12 maja 1936 r. Pierwszą odmianą seryjną był Messerschmitt Bf 110B, napędzany silnikami Junkers Jumo 210Ga o mocy startowej 491 kW (669 KM). Samoloty Bf 110C były napędzane silnikami Daimler-Benz DB 601A o mocy startowej 759 kW (1033 KM). Podczas kampanii wrześniowej używano tylko samolotów Bf 110C-1.

Samoloty Messerschmitt Bf 110C-2 różniły się od wcześniejszych tym, że miały radiostację FuG 10 zamiast FuG IIIa i zmodyfikowane stanowisko strzelca. Messerschmitt Bf 110C-3 był uzbrojony w działka Rheinmetall-Borsig (Oerlikon) MG-FF/M kal. 20 mm charakteryzujące się odtłocowym sposobem ładowania. Samoloty Bf 110C-4 były pierwszą wersją, w której zastosowano opancerzenie fotela pilota i strzelca. Istniała także odmiana tej wersji produkcyjnej — Bf 110C-4/B Jabo (Jagdbomber — myśliwsko-bombowy) — napędzana silnikami rzędowymi Daimler-Benz DB 601N o mocy startowej 919 kW (1250 KM); były one zasilane nie standardowym paliwem B3 o liczbie oktanowej 87, lecz benzyną etylizowaną C3 o liczbie oktanowej 96. Bf 110C-4/B miał pod kadłubem dwa wyrzutniki bombowe ETC 500/IXb służące do przenoszenia bomb o masie 250 i 500 kg. Samoloty Messerschmitt Bf 110C-4/B Jabo były używane przez jednostkę doświadczalną E.Gr. 210. Messerschmitt Bf 110C-5 był wersją rozpoznawczą wyposażoną w kamerę fotograficzną do zdjęć pionowych Robot-Rb

50/30 zamontowaną w kadłubie za fotelem pilota. Obiektów był umieszczony centralnie pod kadłubem (zasłonięty ruchomą pokrywą). Uzbrojenie Bf 110C-5 składało się tylko z czterech karabinów maszynowych Rheinmetall-Borsig MG 17 kal. 7,92 mm umieszczonych z przodu kadłuba i MG 15 na tylnym stanowisku strzeleckim. Samoloty Messerschmitt Bf 110C-5/N były napędzane silnikami DB 601N. Ostatnimi odmianami wersji Messerschmitt Bf 110C były: Bf 110C-6 (uzbrojona zamiast w dwa działka MG-FF lub MG-FF/M — w jedno działko Rheinmetall-Borsig MK 101 kal. 30 mm umieszczone w opływowej gondoli z przodu kadłuba) i Bf 110C-7 napędzana silnikami DB 601N, wyposażona w dwa wyrzutniki ETC 500/IXb. Modyfikacja samolotów Bf 110C-7 polegała na wydłużeniu goleni podwozia głównego, tak aby było możliwe podwieszenie bomb o masie 500 kg. W samolotach Bf 110C-4/B Jabo istniała możliwość przenoszenia bomb 500 kg na wyrzutniku ETC 500/IXb, jednak ze względu na mały przeswit nad gruntem podczas startu takiego wariantu uzbrojenia bombowego nie stosowano. Prototypem Bf 110C-7 był samolot (KE+UK) oblatany w Rechlinie 11 lipca 1940 r. Działko MK 101 było testowane na samolocie Messerschmitt Bf 110B-0 (D-AAPY) w lipcu i sierpniu 1939 r.

Samolot Bf 110C-1 (Werk Nummer 974, BA+CP) doświadczalnie był wyposażony w dwa zdalnie sterowane stanowiska strzeleckie. (Ferngerichte-Drehringlafette) FDL 81Z umieszczone pod kadłubem i z tyłu kabiny. Każde stanowisko miało zdwojone karabiny

maszynowe Mauser MG 81Z kal. 7,92 mm. Niezwykle ciekawą maszyną był Bf 110C-1 (WNR 945, GK+AY), który był osobistym samolotem gen. Ernsta Udet. Samolot ten miał lusterko wsteczne nie tak jak większość samolotów myśliwskich na zewnątrz kabiny, lecz w środku. Po prostu ... Udet w czasie lotu lubił wzmocnić się łykiem koniaku i chciał zobaczyć, czy jego długoletni mechanik, plut. Kurt Schnittke, robi to samo.... Tak samo był wyposażony kolejny samolot służbowy Udet — Bf 110D-O (WNR 3354, VF+HP).

Udział Luftwaffe w kampanii norweskiej uwidocznił, że samoloty Messerschmitt Bf 110C nie mają dostatecznego zasięgu. Konieczne było zastosowanie dodatkowych zbiorników paliwa. Pierwsza modyfikacja polegała na zabudowaniu pod kadłubem samolotów Bf 110C-3 dużego sklejkowego zbiornika o pojemności 1200 dm<sup>3</sup>, nazywanego Dackelbauch (zbiornik-jamnik). Samoloty o zwiększonym zasięgu (langstrecken) nosiły początkowo oznaczenie Bf 110D-0. Po rozpoczęciu produkcji seryjnej oznaczenie zmieniono na Bf 110D-1/R1.

Wprowadzenie do służby Bf 110D-1/R1 okazało się nieudane. Zbiorniki miały defekty mechanizmu odrzucania w locie, zaś trafienie kończyło się eksplozją samolotu (np. maszyny kpt. K. Restemeyera — dowódcy I grupy ZG 76). Przyczyną kilku eksplozji było także złe odpowietrzenie zbiornika powodujące gromadzenie się oparów benzyny. Jeżeli dodamy do tego niewystarczającą sztywność zbiornika łatwo można zrozumieć, dlaczego bardzo szybko wyprodukowano kolejną wersję Bf 110D-1/R2, wyposażoną



w dwa opływowe zbiorniki (o konstrukcji metalowej) o pojemności 900 dm<sup>3</sup> każdy, podwieszane pod zewnętrznymi częściami skrzydeł. Zbiorniki, konstrukcji zakładów Junkers, mogły być odrzucane w locie. Samoloty **Bf 110D-2** miały zaczepy służące do mocowania dwóch zbiorników o pojemności 300 dm<sup>3</sup> i dwa wyrzutniki ETC 500/IXb pod kadłubem (wersja myśliwsko-bombowa dalekiego zasięgu). Samoloty **Bf 110D-3** miały przedłużoną i powiększoną część ogonową kadłuba, w której znajdowała się pneumatyczna tratwa ratunkowa i dodatkowy zbiornik oleju (75 dm<sup>3</sup>) pod kadłubem. Samolot dostosowany był do przenoszenia zbiorników dodatkowych o pojemności 300 i 900 dm<sup>3</sup>. Istniała możliwość zamontowania wyrzutników ETC 500/IXb pod kadłubem.

W 1939 i na początku 1940 r. bombowce alianckie rzadko pojawiały się nad Niemcami. Nieliczne dzienne bombowce były z łatwością przechwytywane i niszczone przez myśliwce Bf 109 i Bf 110. Sytuacja diametralnie zmieniła się po rozpoczęciu nalotów nocnych. Nieliczne niemieckie myśliwce używane jako nocne (Arado Ar 68E i Bf 109C+D) nie były dobrze przystosowane do działań w nocy, gdyż nie były wyposażone w urządzenia naprowadzające (radarowe) i miały mały zasięg. Konieczne było wprowadzenie samolotów napędzanych więcej niż jednym silnikiem, o dużej długotrwałości lotu. Początkowo do służby w jednostkach nocnych myśliwców (Nacht Jagd) skierowano standardowe Bf 110C, a jesienią 1940 r. — Bf 110D-1/U1 wyposażone w wykrywacz promieni podczerwonych (tzw. Spanner-Anlage). Urządzenie umożliwiało lokalizację samolotu w nocy za pomocą ustalenia źródeł promieniowania podczerwonego (np. rury wydechowe). Wykrywacz podczerwieni był umieszczony z przodu pod kadłubem samolotu. Po wykryciu źródła promieniowania (samolotu), na małym okrągłym ekranie umieszczonym przed kabiną (tzw. Q-Rohr) ukazywała się mała jasna smuga. Myśliwce nocne miały ponadto tłumiki płomieni z rur wydechowych i ekrany zasłaniające płomień z rur wydechowych, by nie oślepił załogi.

Pod koniec lat trzydziestych zakłady Messerschmitt AG w Augsburgu rozpoczęły pracę nad samolotem, który miał być następcą Bf 110. Niestety, przy konstrukcji samolotu Me 210 napotymano liczne problemy techniczne (np. pęknięcie kadłuba) i dlatego nowy typ nie mógł wejść do uzbrojenia Luftwaffe — jak planowano — w 1941 r. W związku z zamierzonym przebrojeniem ograniczono produkcję Bf 110

(z 1231 samolotów w 1940 r. do 786 w roku następnym). Produkcję Bf 110 w zakładach Focke-Wulf GmbH w Bremie zakończono w lipcu 1941 r. Głównymi producentami Bf 110 pozostały zakłady GWF GmbH w Gotha i MIAG (Mühlenbau und Industrie AG) w Brunzwicku (Braunschweig), które w 1942 r. wyprodukowały 468 samolotów.

Wiosną 1942 r. Messerschmitt opracował kolejną wersję, oznaczoną **Bf 110E**. Samoloty serii przedprodukcyjnej **Bf 110E-0** oraz pierwsze **Bf 110E-1** były napędzane silnikami DB 601A-1, pozostałe maszyny miały silniki DB 601N. Messerschmitt Bf 110E-1 był produkowany w dwóch odmianach:

– E-1/U1 – nocny myśliwiec z urządzeniem Spanner-Anlage,

– E-1/U2 – z przebudowaną trzymiejscową kabiną załogi, po środku za pilotem znajdowało się stanowisko operatora urządzeń naprowadzających, który był jednocześnie nawigatorem (tzw. Leitoffizier).

Samoloty Bf 110E różniły się od wcześniejszych wersji tym, że pod zewnętrznymi częściami skrzydeł miały cztery wyrzutniki bombowe (po dwa pod każdym skrzydłem) ETC 50/VIII d służące do mocowania bomb w masie 50 kg (np. SC 50 lub SD 50). W **Bf 110E-2** zastosowano modyfikację jak w samolocie Bf 110D-3. **Bf 110E-3** był odmianą rozpoznawczą dalekiego zasięgu bez działek MG-FF oraz podkadłubowego wyrzutnika ETC 500/IXb. Pod skrzydłami można było podwieszać dodatkowe zbiorniki paliwa (o pojemności 300 i 900 dm<sup>3</sup>). W niektórych samolotach Bf 110E-3 z tyłu kadłuba, za kabiną, zamontowano dwa stałe karabiny maszynowe MG 17 strzelające do tyłu. Wyposażenie fotograficzne stanowiła kamera Rb 50/30.

Samoloty wersji **Bf 110F** były napędzane silnikami Daimler-Benz DB 601F o mocy startowej 976 kW (1328 KM). Przedprodukcyjne **Bf 110F-0** były identyczne (oczywiście oprócz silników) z Bf 110E-0. Samoloty seryjne **Bf 110F-1** miały powiększone chłodnice oleju (typu Fo 812) pod silnikiem. Za standardowe wyposażenie przyjęto czołową szybę pancerną o grubości 57 mm oraz opancerzenie kabiny pilota i strzelca (8 mm). Fotel pilota był chroniony płytą pancerną (12 mm). Szyby boczne kabiny pilota tworzyło szkło pancerne o grubości 35 mm, a górną szybę kabiny strzelca — 57 mm. Bf 110F-1 miał dwa wyrzutniki ETC 500/IXb pod kadłubem i cztery ETC 500/VIII d pod skrzydłami. W odmianie **Bf 110F-2** zdemontowano wyrzutniki bombowe. W ośrodku doświadczalnym

uzbrojenia (Waffenprüfplatz) w Tarnewitz prowadzono próby z dwiema rurowymi wyrzutniami pocisków rakietowych Wr.Gr 21 kal. 210 mm umieszczonymi pod skrzydłami. Prototyp Bf 110F-2 — Bf 110V19 (WNr 2656) — służył także do prób niekierowanych pocisków rakietowych powietrzeziemia typu RZ65. Pociski były umieszczone w wyrzutni podkadłubowej (12 zblokowanych wyrzutni rurowych kal. 73 mm). Testy w Tarnewitz prowadzono od 5 października 1942 r. do 14 kwietnia 1943 r. **Bf 110F-3** był odpowiednikiem Bf 110E-3.

Samoloty **Bf 110F-4** były wersją myśliwską nocną. Samoloty tej odmiany miały powiększone usterzenie pionowe i inaczej umieszczone klapki wyważające. Modyfikacje te były wynikiem testów wykonywanych podczas lotów na jednym silniku. Uzbrojenie uzupełniono dwoma działkami Rheinmetall-Borsig MK 108 (100 nabojów) kal. 30 mm umieszczonymi w gondoli podkadłubowej. W 1943 r. działka MK 108 zdemontowano. W niektórych samolotach montowano je ponownie jako „Schräge Musik” (strzelające pionowo do góry, umieszczone w kabinie), np. w Bf 110F-4/U1. Pilot używał zmodyfikowanego celownika Revi C/12D. W samolotach wyposażonych w „Schräge Musik” zdemontowano MG 15 na tylnym stanowisku strzeleckim. Samoloty Messerschmitt Bf 110F-4 były wyposażone w radary Lichtenstein BC (FuG 202) — wówczas nosiły oznaczenie Bf 110F-4a. Zmieniono także uzbrojenie pokładowe: działka MG-FF/M zostały zastąpione działkami Mauser MG 151/20 kal. 20 mm (zapas amunicji 300 nabojów — lewe działko i 360 nabojów — prawe). Radar BC (FuG 202) był wyposażony w antenę czterodipolową, tzw. Maikäferfühler. Pod skrzydłami podwieszano dwa dodatkowe zbiorniki paliwa (o pojemności 300 dm<sup>3</sup> każdy). Samoloty Bf 110F-4 (i F-4a) były produkowane w zakładach MIAG i GWF (Gothauer Wagon Fabrik) w Gotha.

Powstanie wersji Messerschmitt **Bf 110G** jest związane z udaną modyfikacją standardowego myśliwca Luftwaffe Messerschmitt Bf 109 z nową jednostką napędową — silnikiem Daimler-Benz DB 605 oraz z poważnymi trudnościami z wprowadzeniem do produkcji seryjnej następcy Bf 110 — samolotu Messerschmitt Me 210. W czerwcu 1941 r. W. Messerschmitt zaproponował zmodyfikowanie samolotu Bf 110F przez zainstalowanie dwóch silników rządowych Daimler-Benz DB 605B-1 o mocy 1085 kW (1475 KM). Początkowo RLM nie wykazywało entuzjazmu w związku z tą propozycją, lecz



w styczniu 1942 r., gdy opóźnienie w przekazaniu do produkcji seryjnej samolotu Me 210 nadal było bardzo duże, RLM zdecydowała o skierowaniu do produkcji Bf 110G. Planowano budowę kilku odmian: G-1 Jabo (myśliwsko-bombowej), G-2 Zerstörer (niszczyielska — ciężki myśliwiec) i G-3 Fernaufklärer (samolot rozpoznawczy dalekiego zasięgu). W samolotach Bf 110G zmodyfikowano osłony silników i kołpaki śmigieł, stosując takie jak w samolotach Me 210 — Bf 109G (identyczne kołpaki miały niektóre późne Bf 110F-4).

Z powodu obciążenia pracami nad wprowadzeniem do wielkoseryjnej produkcji Bf 109G, pierwsze samoloty **Bf 110G-0** wyprodukowano dopiero w maju 1942 r. Produkcję seryjnych Bf 110G rozpoczęto w grudniu 1942 r. Pierwszą odmianą była **Bf 110G-2** (produkcji Bf 110G-1 zaniechano). Pierwsze Bf 110G-2 były napędzane silnikami DB 605B-1 lub 605A-1 o mocy 1085 kW (1475 KM) ze śmigłami VDM9-12078A/B. Uzbrojenie było takie jak Bf 110F-2 (4 × MG 17, 2 × MG-FF/M i MG 15). Od lutego 1943 r. wprowadzono zmiany: radiostację FuG 10-P (z Peil G.VI) zamiast FuG 10 oraz urządzenie identyfikujące FuG 25a zamiast FuG 25. Zmodyfikowano uzbrojenie pokładowe: MG 15 został zastąpiony podwójnym karabinem maszynowym Mauser MG 81Z kal. 7,92 mm (zapas amunicji 750 nabojów), zaś działka MG-FF/M — działkami MG 151/20 (zapas amunicji 400 nabojów lewe działko i 350 nabojów — prawe). Latem 1943 r. w samolotach uczestniczących w obronie Rzeszy przed nalotami alianckich samolotów bombowych wymieniono radiostację FuG 10 na FuG 16.

Samoloty Messerschmitt Bf 110G-2 były ponadto wyposażone w dodatkowy zbiornik oleju o pojemności 75 dm<sup>3</sup> i zbiornik benzyny eterycznej służący do rozruchu zimnego silnika (o pojemności 3 dm<sup>3</sup>). Samoloty odmiany **Bf 110G-3** miały kamerę RB 50/30 i radiostację FuG 17 przystosowaną do łączności z wojskami lądowymi. Samoloty **Bf 110G-4**, podobnie jak Bf 110F-4, były przewidziane jako nocne myśliwce. Produkcja tych samolotów została uruchomiona w styczniu 1943 r. w zakładach GWF oraz Luther Werke GmbH w Brunzwicku. Ogółem do 22 lutego 1945 r. wyprodukowano 1850 samolotów tej wersji.

W ciągu pierwszych miesięcy eksploatacji Bf 110G-4 zaobserwowano wiele awarii silników DB 605 — częste były ich pożary. W ośrodku doświadczalnym (Erprobungsstelle) w Rechlinie przeprowadzono wszechstronne

badania silników. Ustalono, że przyczyną pożarów jest zacieranie się silnika podczas lotu na dużej wysokości. Messerschmitt AG określił, że źródłem usterek jest zapowietrzenie oleju wskutek wadliwej pracy sprężarki silnika. Producent silników — zakłady Daimler-Benz — postulowały powiększenie zbiorników oleju. Zgłoszono kolejne modyfikacje silnika DB 605, m.in. rur wydechowych i systemu paliwowego. Ciągłe ulepszano i unowocześniano wyposażenie: wprowadzono radiostację FuG 16ZE, FuG 10P.

Zwiększono uzbrojenie: dwa działka MK 108 w przodzie kadłuba, dwa MG 151/20 w zasobniku pod kadłubem, w kabinie dwa MG-FF/M strzelające pionowo w górę i MG 81Z strzelca. Podczas walk z bombowcami B-17 Flying Fortress i B-24 Liberator okazało się, że ich wielkokalibrowe karabiny maszynowe są groźnym orężem i konieczne jest wzmocnienie opancerzenia Bf 110G. Boki kabiny zostały opancerzone płytami o grubości 5 mm, kabina otrzymała oszklenie ze szkła pancernego o grubości 35 mm. Samoloty używane w nocy miały tłumiki płomieni z rur wydechowych (Eberspächer). Samoloty późniejszych serii produkcyjnych miały unowocześnione wyposażenie radarowe i radiowe (FuG 16ZY, Fu B1 2RLS i FuG 101). Samoloty wyposażone w radar FuG 220 miały powiększoną powierzchnię usterzenia pionowego (o 0,5 m<sup>2</sup>) i sterów kierunku (o 0,7 m<sup>2</sup>).

Oznaczenia Bf 110G-4a, G-4b itd. stosowano w celu rozróżnienia typów wyposażenia radarowego montowanych na pokładzie Bf 110 (patrz tablica dotycząca radarów).

15 grudnia 1943 r. podczas narady w GWF w Gotha opracowano założenia konstrukcyjne nowej wersji — Messerschmitt **Bf 110H**. Napęd miały stanowić silniki rzędowe Daimler-Benz DB 605E o mocy startowej 1272 kW (1730 KM). Bf 110H miał mieć wiele modyfikacji:

- przebudowaną osłonę kabiny z odrzucaną awaryjnie osłoną
- przekonstruowane usterzenie, kółko ogonowe chowane w locie.
- przedłużony kadłub, powiększone usterzenie (wykorzystane z drewna), powiększony płat z okrągłymi końcówkami (tak jak w Bf 109F-4),
- przebudowane podwozie główne,
- silniki DB 605E, chłodnice oleju SFK Fo 870, powiększone chłodnice cieczy,
- uzbrojenie.

Planowano kilka odmian: Bf 110H-1 Jabo, Bf 110H-2 Zerstörer (uzbrojenie: dwa działka MK 108 i jedno MK 103 kal. 30 mm i MG 81Z), Bf 110H-4

Nachtjagd (wyposażenie elektroniczne FuG 220, FuG 16-17ZY, FuG 135, FuG 101) oraz Bf 110H-5 (jednomiejscowy ciężki myśliwiec). Jesienią 1943 r. rozpoczęto budowę drewnianych końcówek płata i nowego przedłużonego płata (zakłady Luther Werke). Oblot prototypu był przewidziany na marzec 1944 r. 24 lutego zakłady GWF były celem ataku bombowców 8 Armii Powietrznej USA — zostało zniszczone biuro konstrukcyjne i zakład prototypowy. Zagładzie uległ Bf 110G wyposażony w silniki DB 605BS (DB 605 ze sprężarką od silnika DB 603), który miał służyć jako samolot doświadczalny do testowania rozwiązań konstrukcyjnych planowanych do zastosowania w Bf 110H.

W 1944 r. (11 marca lub 15 kwietnia) RLM poleciła kontynuowanie prac nad Bf 110H. Ograniczono zakres modyfikacji do płata i zamontowania silników DB 605E. We wrześniu zaniechano prac nad kabiną. Po ogłoszeniu Jagernotprogramm (program rozwoju lotnictwa myśliwskiego) ograniczono produkcję Bf 110G (ostatnia seria 17 samolotów została wykonana w lutym 1945 r.) i zaniechano prac nad Bf 110H.

Samoloty Bf 110C do G mogły mieć wyposażenie tropikalne (Tropenausüstung) składające się z filtrów powietrza na wlotach do gaźnika (wlot powietrza do gaźnika lewego silnika był umieszczony w krawędzi natarcia lewego skrzydła, a prawego — na osłonie silnika), dodatkowej racji prowiantu i wody oraz karabinu do obrony przed dzikimi zwierzętami (umieszczonego między 9 a 11 segmentem kadłuba), powiększonej chłodnicy oleju (w Bf 110F-2/Trop — typu SKF Fo 802) i dodatkowej osłony uzbrojenia pokładowego.

Samoloty Messerschmitt Bf 110 były przedmiotem licznych modyfikacji, tzw. Rüstsätze i Umrüst-bausätze.

**Umrüst-bausätze** (to modyfikacje stosowane podczas produkcji lub wykonywane podczas poważniejszych remontów płatowca):

- Bf 110C-1/U1 — zaczęto do holowania szybowca transportowego Messerschmitt Me 321 Gigant. Zespół holujący składał się z trzech samolotów Bf 110C-1/U1, tzw. Troika-Schlepp;
- Bf 110D-E-1/U1 — Spanner Anlage, w niektórych Bf 110E-1/U1 późnych serii produkowanych razem z FuG 202;
- Bf 110G-2/U1 i G-3/U1 — zmiana uzbrojenia (G-2) MG-FF/M na MG 151/20 lub kamer Robot Rb 50/30 (G-3) na k.m. MG 151/20;
- Bf 110E-1/U2 — miejsce dla trzeciego członka załogi — Leitoffiziera;



- Bf 110C ÷ E/U3 — dodatkowe opancerzenie chłodnic ciecży;
- Bf 110 ÷ E/U4 — dodatkowe opancerzenie chłodnic ciecży i oleju oraz spodu gondoli silnikowej;
- Bf 110G/U5 — przebudowa przodu kadłuba umożliwiająca zamontowanie anteny radaru FuG 212 C-1 ze zmianą kąta nachylenia dipoli z 70° na 120°, co pozwalało na zmianę zakresu pracy radaru maks. z 4000 m na 2000 m i z 200 m na 100 m;
- Bf 110C ÷ E/U6 — opancerzenie osłon przodu gondoli silnika;
- Bf 110G/U6 — prawdopodobne oznaczenie kombinacji anteny z wersji U5 i radaru FuG 221a Rosendal-Halbe; urządzenie służyło do wykrywania brytyjskiego ogonowego radaru ostrzegawczego „Monica”;
- Bf 110G/U7 (później oznaczenie zmienione na R2) — instalacja GM1 (nieoficjalnie nazywana Göring Mischung — mikstura Göringa) służyła do wstrzykiwania do sprężarki silnika skroplonego podtlenku azotu N<sub>2</sub>O (tzw. gazu rozweselającego) i pozwalała na utrzymanie mocy silnika podczas lotu na dużej wysokości. Instalacja dostarczała potrzebną ilość tlenu pozwalającą na wzrost mocy silnika o ok. 206 kW (280 KM) przez 19 min. Zbiornik podtlenku azotu (cylindryczny, o wymiarach: długość 1600 mm, średnica 650 mm, masa 307 kg) był montowany w kabinie strzelca. Tak był wyposażony m.in. samolot Bf 110G-4/U7 (WNR 5457) NM+SE. niewiele samolotów U7 trafiło do jednostek nocnych myśliwców pod koniec 1943 r., np. D5+AD (WNR 5560) z III/NJG 3;
- Bf 110G/U8 — dodatkowy zbiornik paliwa o pojemności 541 dm<sup>3</sup> umieszczony w kabinie strzelca i zbiornik oleju o pojemności 35 dm<sup>3</sup> pozwalający na zwiększenie zasięgu do 1270 km lub nawet do 1620 km (z dwoma zbiornikami o pojemności 300 dm<sup>3</sup>). Zastosowanie zbiornika znacznie pogorszyło właściwości lotne Bf 110G;
- Bf 110G/U9 (później oznaczany jako R3) — zamontowanie w miejsce MG 17 dwóch działek Rheinmetall MK 108 (120 naboje — lewe działko i 135 — prawe). Modyfikacji dokonano w Posenner Werk Abteilung na lotnisku Poznań-Ławica pod koniec 1942 r. (od 9 grudnia 1942 r.?) używając działek nr 0504 i 0505. Loty próbne odbywały się 18 i 19 marca 1943 r. Od 21 maja 1943 r. GWF rozpoczęła produkcję Bf 110G-4/U9. W służbie znajdowały się od 4 sierpnia 1943 r. Wystąpiły poważne problemy z odrzucaniem łusek. Płomień wylotowy z lufy MK 108 dosłownie stopił jedną z anten FuG 202. W przypadku zastosowania modyfikacji M1 było konieczne zabezpieczenie podkadłubowo-

wej gondoli MG 151/20 przed łuskami z działek MK 108. Zalecono zastosowanie tłumika płomieni z luf. W grudniu 1943 r. oznaczenie zmieniono na R3. MK 108 nie cieszyły się uznaniem załóg. Stawiano zarzut, że w walkach w nocy zestrzelenia odbywają się na bliskich dystansach i MK 108 nie jest potrzebne. Czołowi piloci nocni (Jabs, Schnauffer) preferowali MG 151/20.

#### Rüstsätze:

- Bf 110D/R1 — dodatkowe zbiorniki paliwa odrzucane w locie: pod kadłubem o pojemności 1010 dm<sup>3</sup> lub pod skrzydłami o pojemności 900 lub 300 dm<sup>3</sup>;
  - Bf 110E/R1 — dodatkowe opancerzenie boczne kabiny pilota i strzelca;
  - Bf 110G/R1 — działko BK 3,7 cm Flak 18 podwieszane w gondoli podkadłubowej. Zasobnik amunicyjny w miejscu wymontowanego zasobnika działek MG 151/20 (działka wymontowane). Zapas amunicji — 66 naboje w 11 magazynkach. Samoloty Bf 110G/R1 były testowane w Versuchskommando für Panzerkampfung w Rechlinie. Samoloty Bf 110G/R1 znajdowały się m.in. w 5./ZG 1. Erprobungskommando 25 używało Bf 110G/R1 w atakach na B-17 i B-24;
  - Bf 110D/R2 — podwieszane zbiorniki o pojemności 900 lub 300 dm<sup>3</sup> i dodatkowy zbiornik oleju o pojemności 75 dm<sup>3</sup> pod kadłubem;
  - Bf 110E/R2 — identyczne z Bf 110E/R1;
  - Bf 110G/R2 = Bf 110G/U7;
  - Bf 110E/R3 — dodatkowe opancerzenie;
  - Bf 110G/R3 = Bf 110G/U9;
  - Bf 110E/R4 — patrz Bf 110E/R3;
  - Bf 110G/R4 = R2 + R3;
  - Bf 110G/R5 = R1 + R3;
  - Bf 110G/R6 = R2 + R3, zachowanie tylnego stanowiska strzeleckiego z MG 81Z, zbiornik GM 1 przesunięty do przodu, strzelec zajmował pozycję „skurczoną”. Prototyp Bf 110G-4 (WNR 730059) — TJ + ZO(?) oblatany 13 maja 1944 r.;
  - Bf 110G/R7 — standardowe mocowanie dwóch zbiorników dodatkowych o pojemności 300 dm<sup>3</sup>;
  - Bf 110G/R8 = R3 + „Schräge Musik” (2 × MG-FF/M) — prototyp opracowany przez Ofw. Paula Mahle z II/NJG 5. Celownik na osłonie kabiny, przesunięty w bok maszt antenowy;
  - Bf 110G/R9 — dwa działka Rheinmetall-Borsig MK 108 montowane w kabinie jako „Schräge Musik”. Nie zastosowana w samolotach seryjnych, przewidziana dla Bf 110H.
- #### Inne modyfikacje:
- Bf 110F/B1 i Bf 110G/B1 — dodatkowy zbiornik oleju (pojemność 75 dm<sup>3</sup>);

- Bf 110G/B2 — dodatkowe zbiorniki paliwa.

#### Modyfikacje typu M:

- Bf 110/M1 — podkadłubowy zasobnik z dwoma działkami Mauser MG 151/20 z zapasem amunicji 200 naboje;
- Bf 110G/M2 — dwa wyrzutniki bombowe ETC 500/IXb pod kadłubem (najczęściej bomby SC, SD 250 lub SC, SD 500);
- Bf 110G/M3 — cztery wyrzutniki bombowe ETC 50/VIII d pod skrzydłami (bomby SC, SD 50, SD 70 lub SD 50F, zasobnik SdC 10 lub flary LC 50F);
- Bf 110G/M5 — dwie wyrzutnie niekierowanych pocisków rakietowych WGr 42 kal. 210 mm;
- Bf 110G/M4 — dwa wyrzutniki SD 2/XII pod zewnętrzną częścią skrzydeł, każdy zasobnik zawierał 24 bomby odłamkowe SD2;
- Bf 110G/M? — dwa działka MG 151/20 Montowane zamiast MG 17. Stosowane od 1943 r.;
- Bf 110G(?)M? — dwa zasobniki typu M1 (zmodyfikowane) z MG 151/20 podwieszane pod zewnętrzną częścią skrzydeł. Znane jest zdjęcie samolotu z ZG 1 z takim uzbrojeniem na lotnisku Wels w maju 1944 r.

#### BIBLIOGRAFIA

1. VAN ISHOVEN A.: Messerschmitt Bf 110 at War. Allan I. London 1985.
2. CAMPBELL J.P.: Messerschmitt Bf 110 Zerstörer in Action. Squadron/Signal Publications, Carrollton 1977.
3. FEIST U., HIRSCH R.S.: Messerschmitt Bf 110. Aero Publishers Fallbrook, 1967.
4. The Official Guide to German Camouflage and Markings 1935—1945. Monogram Aviation Publications, Boylston 1983.
5. MISTER KIT: Chasseurs de nuit allemands de la dernière guerre. Edition Atlas, Paris 1979.
6. HOPP G.G.: Bf 110G (Monogram Close-Up 18). Monogram Aviation Publication, Boylston 1986.
7. RAGNI F.: German Fighters of WW II. Squadron/Signal Publications, Carrollton 1979.
8. Messerschmitt Bf 110 (Famous Airplanes of the World, Nr 38). Bunrin-do, Tokyo 1973.

#### ZASTOSOWANIE BOJOWE

— str. 10

#### ZDJĘCIA BARWNE z 1942 r.

— str. 12

#### MALOWANIE i OZNAKOWANIE

— str. 14

#### WZORY MALOWAŃ

— str. 38, 39

#### OPIS KONSTRUKCJI

— str. 14

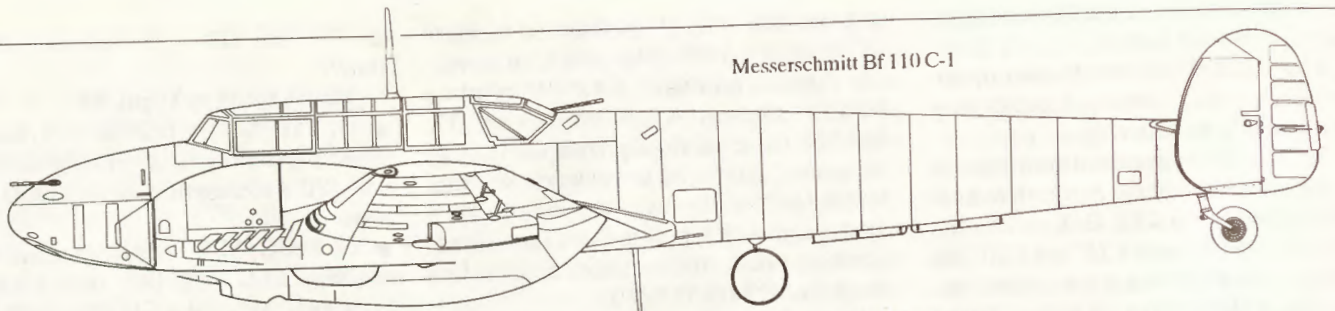
#### SZCZEGÓŁY RÓŻNYCH WERSJI

— str. 20—21

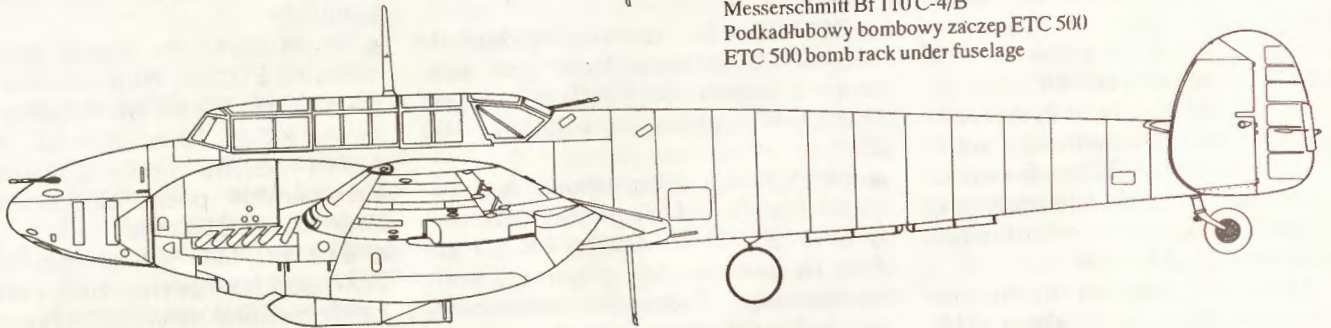
#### PLANY

— str. 24 i 25





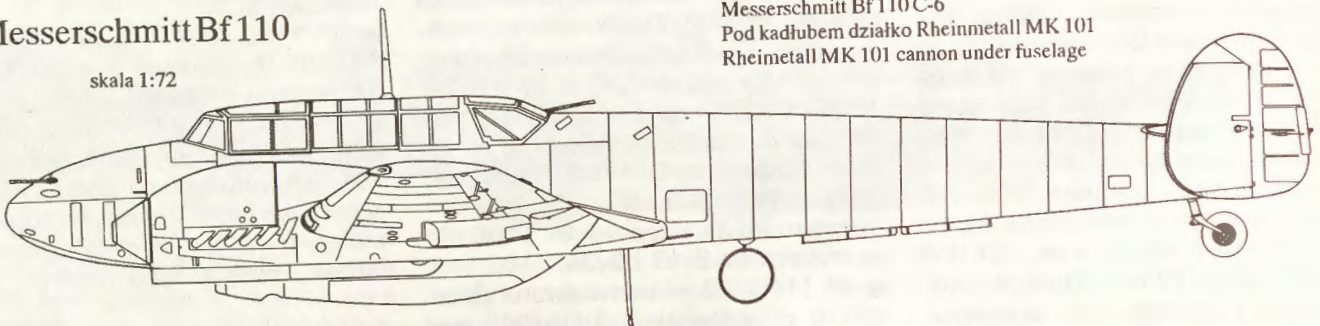
Messerschmitt Bf 110 C-1



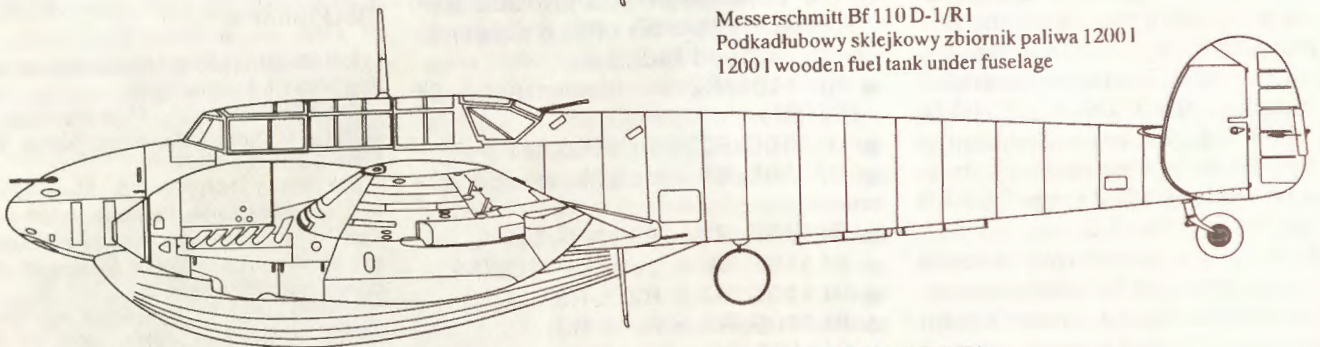
Messerschmitt Bf 110 C-4/B  
Podkadłubowy bombowy zaczep ETC 500  
ETC 500 bomb rack under fuselage

**Messerschmitt Bf 110**

skala 1:72



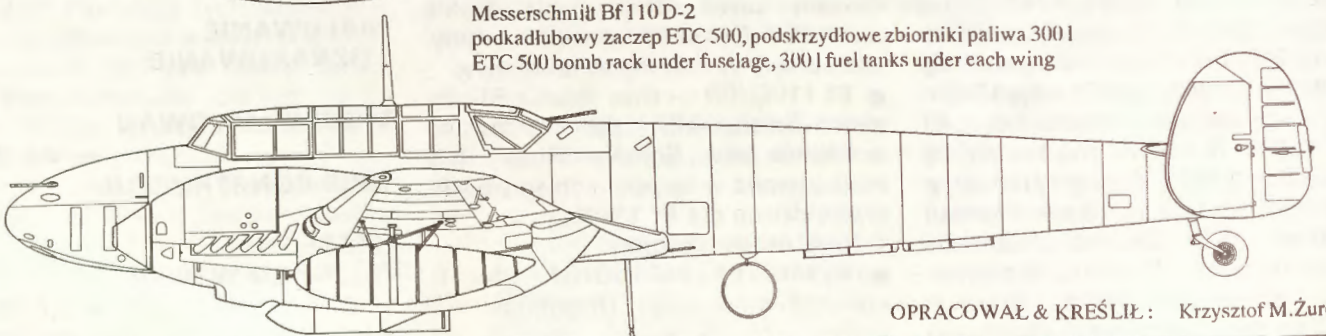
Messerschmitt Bf 110 C-6  
Pod kadłubem działko Rheinmetall MK 101  
Rheinmetall MK 101 cannon under fuselage



Messerschmitt Bf 110 D-1/R1  
Podkadłubowy sklejkowy zbiornik paliwa 1200 l  
1200 l wooden fuel tank under fuselage



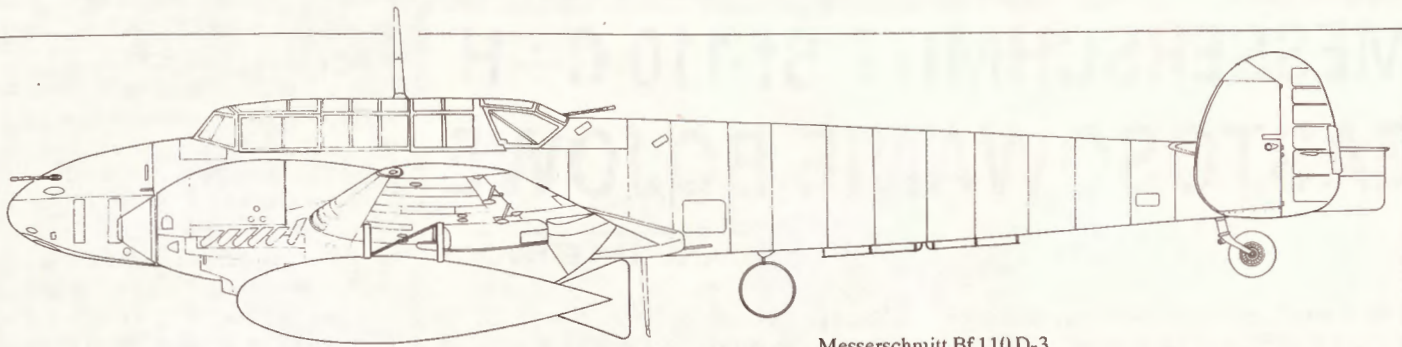
Messerschmitt Bf 110 D-1/R1  
Podkadłubowy metalowy zbiornik 1200 l  
1200 l metal fuel tank under fuselage



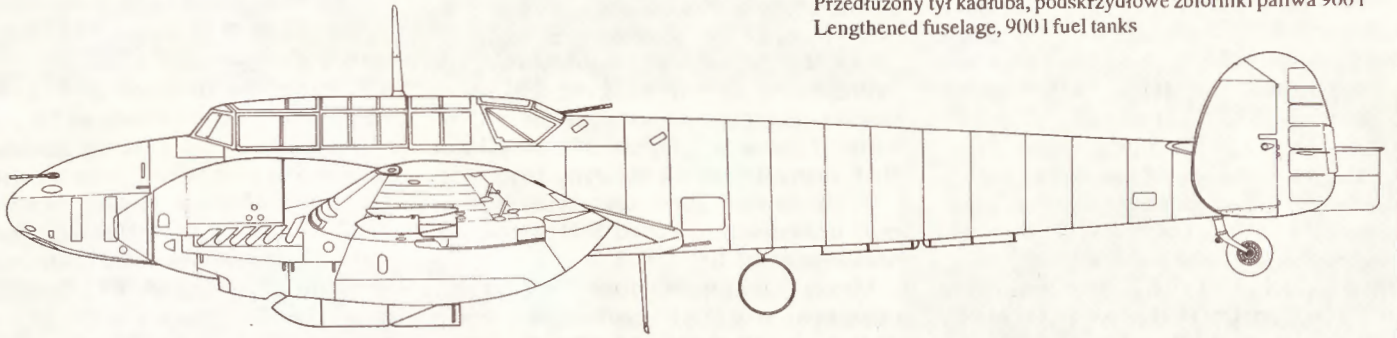
Messerschmitt Bf 110 D-2  
podkadłubowy zaczep ETC 500, podskrzydłowe zbiorniki paliwa 300 l  
ETC 500 bomb rack under fuselage, 300 l fuel tanks under each wing

OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ: Krzysztof M. Żurek





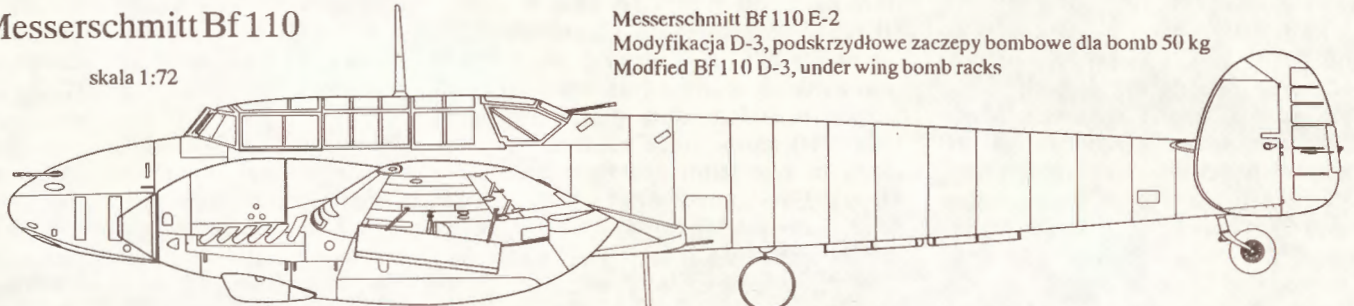
Messerschmitt Bf 110 D-3  
Przedłużony tył kadłuba, podskrzydłowe zbiorniki paliwa 900 l  
Lengthened fuselage, 900 l fuel tanks



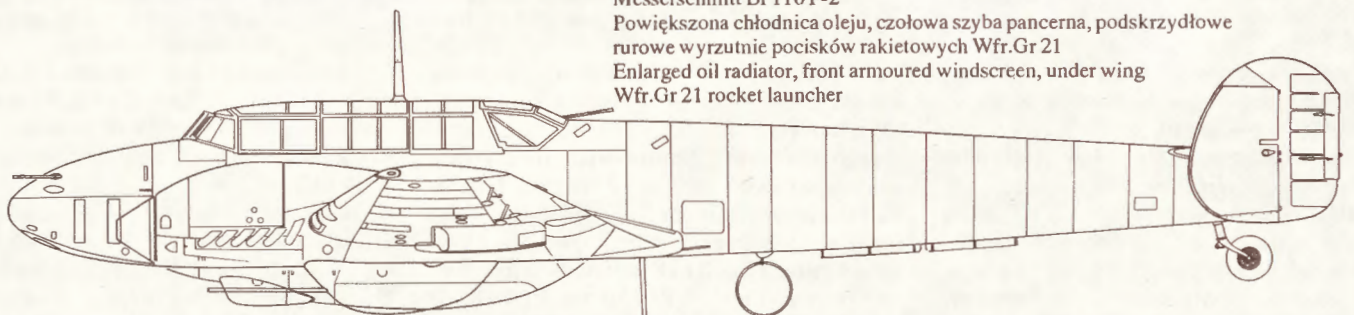
Messerschmitt Bf 110 E-2  
Modyfikacja D-3, podskrzydłowe zaczepy bombowe dla bomb 50 kg  
Modified Bf 110 D-3, under wing bomb racks

## Messerschmitt Bf 110

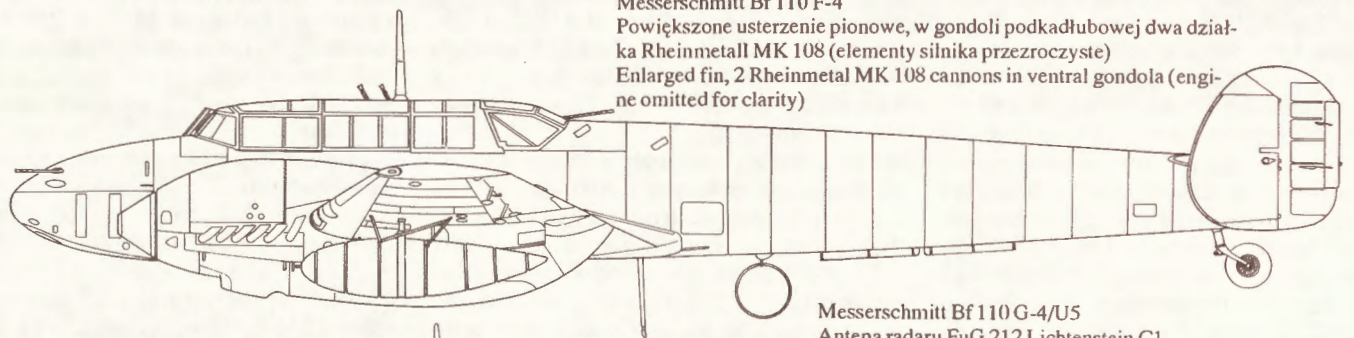
skala 1:72



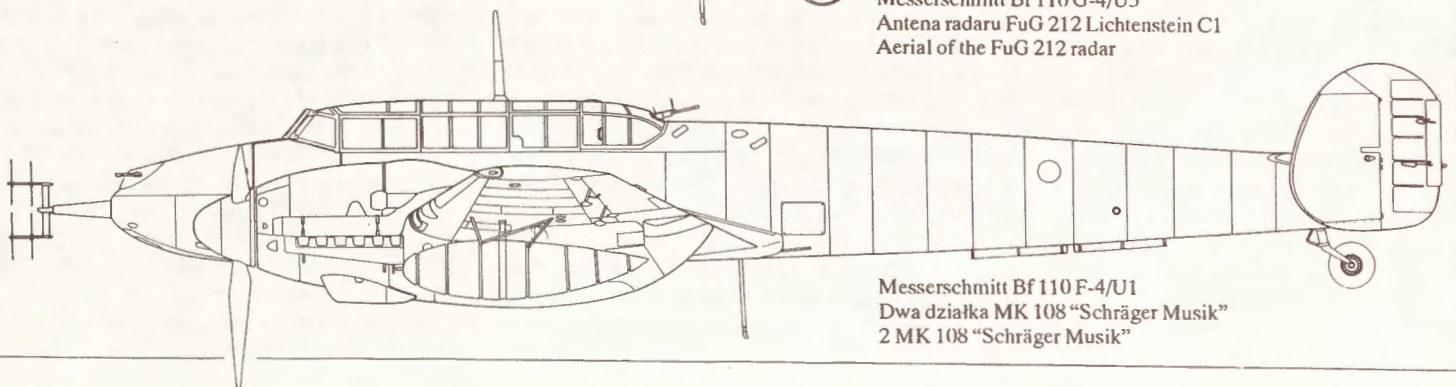
Messerschmitt Bf 110 F-2  
Powiększona chłodnica oleju, czołowa szyba pancerna, podskrzydłowe rurowe wyrzutnie pocisków rakietowych Wfr.Gr 21  
Enlarged oil radiator, front armoured windscreen, under wing Wfr.Gr 21 rocket launcher



Messerschmitt Bf 110 F-4  
Powiększone usterzenie pionowe, w gondoli podkadłubowej dwa działka Rheinmetall MK 108 (elementy silnika przezroczyste)  
Enlarged fin, 2 Rheinmetall MK 108 cannons in ventral gondola (engine omitted for clarity)



Messerschmitt Bf 110 G-4/U5  
Antena radaru FuG 212 Lichtenstein C1  
Aerial of the FuG 212 radar



Messerschmitt Bf 110 F-4/U1  
Dwa działka MK 108 "Schräger Musik"  
2 MK 108 "Schräger Musik"



# MESSERSCHMITT Bf 110 C÷H

## ZASTOSOWANIE BOJOWE

JANUSZ LEDWOCH

Po zakończeniu kampanii wrześniowej wszystkie jednostki uzbrojone w Messerschmitty Bf 110 powróciły do miejsc stałej dyslokacji. Bf 110 nie uczestniczyły w starciach na froncie zachodnim. Jedynym epizodem były tzw. bitwa helgolandzka. 17 grudnia 1939 r. I grupa ZG 76 została przerzucona z Bonninghardt do Jever w celu wsparcia improwizowanej jednostki Jagdgeschwader „Schumacher” (głównie JG 1). 18 grudnia doszło do walki z bombowcami Vickers-Armstrong Wellington Mk. I i IA z 9, 37 i 149 dywizjonu RAF atakującego porty. Messerschmitty zestrzeliły dziewięć bombowców.

W agresji na Danię i Norwegię brały udział Bf 110C-1 z ZG 1 i ZG 76. Rankiem 9 kwietnia Bf 110 z I grupy ZG 1 (startowały z lotniska Barth) atakowały samoloty duńskie na lotnisku Vaerlose. Bf 110 zestrzeliły startujący do walki samolot Fokker C.VE (R-49). Na ziemi Messerschmitty zniszczyły 11 samolotów (głównie Bristol Bulldog, C.VE, DXXI i Gloster Gauntlet), a 14 uszkodziły. Messerschmitty uczestniczyły w zajęciu lotniska Oslo-Fornabeu. Nad lotniskiem doszło do walki samolotów z I/ZG 76 z 7 norweskimi myśliwcami Gloster Gladiator Mk. I. Gladiatorzy zestrzeliły kilka bombowców niemieckich atakujących Oslo. Na ziemi Bf 110 zniszczyły dwa samoloty norweskie. Messerschmitty służyły jako „latająca artyleria” ostrzeliwując zabudowania lotniska. Bf 110 miały osłaniać lądowanie niemieckich spadochroniarzy (dowódca ZG 76 nie wiedział, że z powodu mgły zawróciły samoloty z II/KGzbV 1). Samoloty miały coraz mniej paliwa. Por. Rolf Hansen zdecydował, aby samoloty niezwłocznie lądowały na lotnisku. Pierwszy lądował samolot ppor. Helmuta Lenta z 1./ZG 76. Po wylądowaniu strzelec natychmiast otworzył ogień z MG 15 w kierunku pozycji norweskiej artylerii przeciwlotniczej. Chwilę później lądowały kolejne samoloty. Artyleria zdołała zestrzelić trzy Messerschmitty. W tym czasie nadleciały Junkersy 52/3 m z KGrzbV 103 przewożące spadochroniarzy. Po południu Bf 110C z I/ZG 76 osłaniały Stukas z I/StG 1 atakujące fort Oskarborg. W późniejszym okresie Bf 110 osłaniały samoloty bombowe i transportowe, m.in. w walkach o Narwik. Na lotnisku położonym na zamrzniętym jeziorze Lesjaskog Messerschmitty zniszczyły kilka Gladiatorów Mk. II z 263 dywizjonu RAF.

W kampanii francuskiej uczestniczyło ogółem 335 samolotów Messerschmitt Bf 110C. Głównym zadaniem Bf 110 była osłona własnych bombowców atakujących cele położone daleko za frontem (np.

13 maja 1940 r. Bf 110C-3 z II/ZG 76 osłaniały bombowce Do 17Z z I/KG 76 bombardujące Hirson). ZG 1 uczestniczyła w walkach w Holandii, zaś II/ZG 76 — w Belgii. Duże straty poniosły jednostki uzbrojone w Bf 110 podczas ataków na wojska alianckie ewakuujące się z Dunkierki (operacja „Dynamo”). Myśliwce RAF zestrzeliły aż 43 maszyny tego typu.

W działaniach przeciwko Wielkiej Brytanii uczestniczyło ponad 350 samolotów Messerschmitt Bf 110C i D.

Messerschmitty znajdowały się na wyposażeniu niektórych jednostek rozpoznawczych, np. 1.(H)/14 oraz w jednostkach niszczyielskich (Zerstörer): I i II grupa ZG 2, I i II grupa ZG 76, I, II i III grupa ZG 26, V grupa (niszczyielska) LG 1 oraz doświadczalna grupa bombowa E.Gr. 210 (oznaczenie pochodzi stąd, że miała to być jednostka treningowa, dla załóg przenoszonych z Bf 110 na samoloty Messerschmitt Me 210). Przewidywano, że podstawowym zadaniem Messerschmittów będzie osłona własnych bombowców na zachód od linii Gloucester-Londyn (Bf 109 mógł przebywać nad Londynem tylko kilkanaście minut). W lipcu 1940 r. Bf 110C osłaniały Stukas zwalczające żeglugę brytyjską na kanale La Manche. Bf 110C-4/B Jabo uczestniczyły w atakach bombowych na brytyjskie stacje radarowe (np. 12 sierpnia 1940 r. na Portland). E.Gr. 210 wykonała też kilka ataków na lotniska, m.in. Manston. Messerschmitty z ZG 2 i 76 osłaniały bombowce; straty wyniosły 5 Bf 110, np. Bf 110D-0 z 2./ZG 2 (WNR 3316) zestrzelony nad Portsmouth, załoga — kpt. H.P. Kübel, dowódca I/ZG 2, plut. F. Budig — utonęła w Kanale. Podczas „Adler Tag” — 13 sierpnia 1940 r. Bf 110 z ZG 76 eskortowały 74 bombowce Do 17Z z KG 2. Nad Portland Spitfire'y zestrzeliły jednego Messerschmitta. Po południu trzydzieści Bf 110 z V(Z)/LG 1 osłaniało ponad 120 Ju 88. LG 1 straciła cztery samoloty, m.in. Bf 110D-1 z 13./LG 1 zestrzelony nad Kanalem i samolot z 15./LG 1 zestrzelony nad Lulworth przez sierż. J.H. Marsha z 238 dywizjonu RAF. Następnego dnia Bf 110D z E.Gr. 210 bombardowały lotnisko Manston. Podczas ataku z lotu nurkowego artyleria zestrzeliła dwa samoloty z 2/E.Gr. 210 (S9+MK i S9+NK). Wieczorem 15 sierpnia Messerschmitty z 210 grupy bombardowały londyńskie lotnisko Croydon. Hurricane z 32 i 111 dywizjonu RAF zestrzeliły samolot dowódcy grupy kpt. Rubensdörffera (S9+AB). Ponadto jednostka straciła pięć kolejnych maszyn. 15 sierpnia był „czarnym czwartkiem” także dla startujących

z duńskiego Aalborga Bf 110D-1/R1 z I/ZG 76. Spitfire z 72 dywizjonu i Hurricane z 605 zestrzeliły trzy nowe Bf 110 D-1/R1 (m.in. samolot sierż. K. Landweina z 2./ZG 76).

Na południu dwaj polscy piloci (P. Ostoja-Ostaszewski i J. Żurkowski) zestrzeliłi Messerschmitta z 6./ZG 76. Strzelec Bf 110 plut. M. Gruszewski został ranny i dostał się do niewoli. 6/ZG 76 latała na Bf 110D-1/R1. Od sierpnia Göring rozkazał, aby... jednosilnikowe Bf 109E osłaniały formacje Bf 110! Nie wpłynęło to na zmniejszenie strat. 2 września 1940 r. podczas osłony Dornierów z KG 2, ZG 2 i ZG 26 straciły łącznie dziewięć Bf 110. Następnego dnia straty wyniosły aż 16 maszyn.

Szczególnie duże straty poniosła ZG 2 — został zestrzelony m.in. samolot por. Reinholda Messera, oficera technicznego ZG 2 (3M+CB). Dwa Messerschmitty zostały zniszczone w wyniku zderzenia w powietrzu (3M+HL i 3M+EK). Trzy samoloty stracił ZG 26 „Horst Wessel”. 6 września Messerschmitty z ZG 26 osłaniały Bf 110 z E.Gr. 210 atakujące cele w Kent. Hurricane z 43 i 111 dywizjonu RAF zniszczyły dwie maszyny (Bf 110C-4 z 3/ZG 26 oraz Bf 110D-0 z 7/ZG 26).

7 września 1940 r. rozpoczęły się zmasowane naloty na Londyn. W pierwszym ataku uczestniczyła tylko ZG 2. Myśliwce brytyjskie atakowały głównie bombowce, dlatego straty jednostek niszczyielskich były niewielkie. 15 września 1940 r. tylko LG 1 straciła trzy samoloty. 24 września Bf 110C-4/B Jabo z E.Gr. 210 atakowały zakłady zbrojeniowe w Norton.

7 października II i III grupa ZG 26 osłaniała Junkersy Ju 88A-5 z KG 77 atakujące zakłady lotnicze Westland. W walce z myśliwcami brytyjskimi zostało zestrzelonych 7 Bf 110.

Doświadczenia bitwy wykazały, że właściwości bojowe Bf 110 nie są tak wybitne, jak określała je niemiecka propaganda. Dużym mankamentem było niedostateczne uzbrojenie tylnego stanowiska strzeleckiego (pojedynczy MG 15), Bf 110 był też mniej zwrotny od myśliwców brytyjskich (szczególnie od Hurricane), choć był zwrotniejszy od... Messerschmitta Bf 109E-4!

W grudniu 1940 r. na lotniska sycylijskie przybyły jednostki X Korpusu Lotniczego mające atakować Maltę. 8 stycznia 1941 r. do walki weszła III grupa ZG 27 (dowódca mjr Kurt Kaschka) wyposażona w 32 samoloty Messerschmitt Bf 110C. Jednostka ta, po krótkim udziale w atakach na porty maltańskie (tzw. Illustorius Blitz), została przerzucona do Afryki. Miesiąc później nad Maltą pojawiły się nocne myśliwce Luftwaffe: Bf 110C i D z I grupy NJG 3.

17 lutego I/NJG 3 straciła Bf 110D zestrzelonego przez brytyjską artylerię przeciwlotniczą. Nocą 10 marca 1941 r. został zestrzelony samolot por. Horsta von Wegmanna (L1+BH), III/ZG 26 straciła Bf 110E (rozbił się na wyspie Pantelleria).

Messerschmitty walczące w Północnej Afryce były używane głównie do osłony



► Bf 110C-4/B, jeszcze w barwach 1./ZG 1, po wcieleniu do II/SKG 210 były używane do zadań myśliwsko-bombowych



◀ Bf 110D-3 3U+KR z 7./ZG 26, wyposażony w podwieszane zbiorniki paliwa o poj. 900 l każdy, na lotnisku na Sycylii

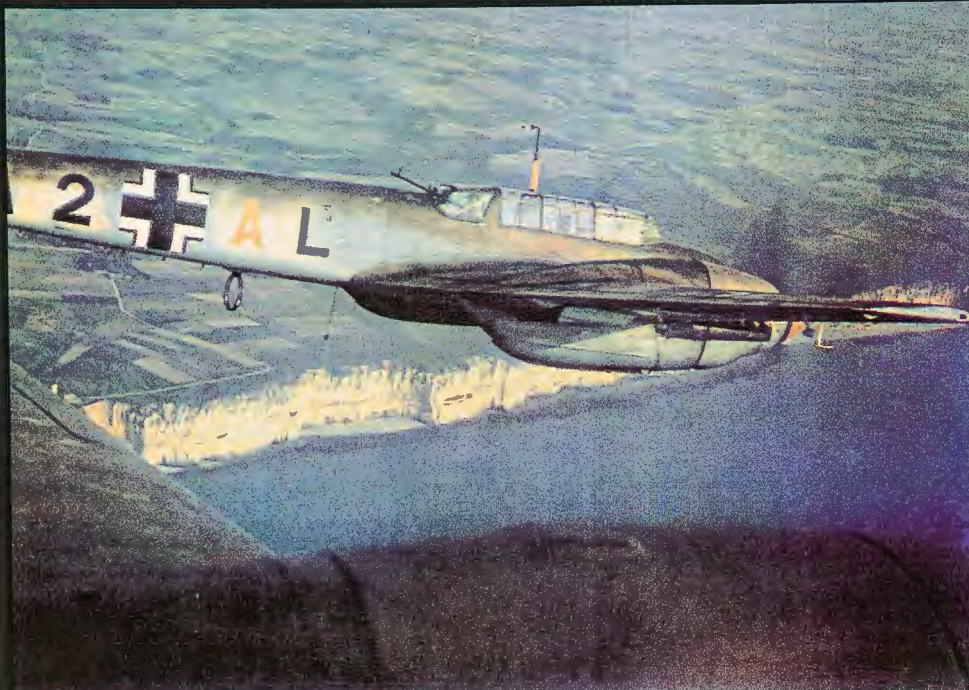
► Bf 110F-1 — maszyna myśliwsko-bombowa z podkadłubowymi zaczepami bombowymi ETC 500



◀ Bf 110G-2 produkowany od maja 1942 r.  
▼ Bf 110G-2/R1 z 5./ZG 1, uzbrojony w podkadłubowe działko kal. 37 mm; Poltawa, marzec 1943 r.







Prezentujemy barwne zdjęcia samolotów Messerschmitt Bf 110 w działaniach bojowych podczas II wojny światowej. Zaczepiliśmy je z albumu o Luftwaffe Hauptmanna W.E. Frh von Medema pt. „Fliegende Front”, wydawanego w 1942 r. (!) przez Verlag „Die Wehrmacht” KG, w Berlinie (ze zbiorów P. Górskiego)





bombowców i wmytania. Bf 110 z 2./ZG 26 i III/ZG 26 operowały z lotnisk Castel Benito, Sirte i Arco Philenorum. Do końca sierpnia 1941 r. III/ZG 26 zniszczyła 32 samoloty alianckie przy stracie tylko 23 własnych maszyn.

Samoloty Messerschmitt Bf 110 uczestniczyły w kampanii bałkańskiej (wojna przeciwko Jugosławii i Grecji) oraz w ataku na Kretę. W działaniach brały udział następujące jednostki: I grupa ZG 26 stacjonująca na lotnisku Szeged na Węgrzech, 7 eskadra LG 2 z lotniska Sofia-Wrażdebna, II grupa ZG 26 stacjonująca na tym samym lotnisku i na lotnisku Krainici w Bułgarii. Samoloty z LG 2 atakowały lotnisko Rezanovacka Kosa k. Skopje. Na ziemi został zniszczony jeden myśliwiec Hawker Fury, samolot RWD-13S i trzy samoloty szkolne (Fizir?). Kpt. Konstantin Jernakow z 112 Eskadrilli 36 grupy lotnictwa jugosłowiańskiego zestrzelił Bf 110. W zestrzelonym Messerschmicie zginął oficer bułgarski prowadzący nad cel niemiecką formację. Na lotnisku Petrovac Bf 110 zniszczył Dornier Do 17K z 64 grupy 3 pułku lotnictwa jugosłowiańskiego. Messerschmitt z II/ZG 26 osłaniały Heinkel z KG 4 i Dornier z KG 2 i KG 3 podczas zmasowanych nalotów na Belgrad. W kwietniu 1941 r. na lotnisku w Larissa Bf 110D z II/ZG 26 (dowódca por. Ralph von Rettburg) zniszczył greckiego Junkersa G.24 i dwa brytyjskie Blenheimy.

Szczególnie ważną rolę odegrały Bf 110 podczas operacji „Mercur” (desantu na Kretę). Były to jedyne samoloty mogące przez dłuższy czas działać nad wyspą (Bf 109E mógł — startując z lotnisk greckich — latać nad Kretą przez 15—20 min). Nad Heraklionem Gloster Sea Gladiator Mk. II z 1430 eskadry zestrzelił samolot por. Sophusa Baagoe z 5./ZG 26. Część Bf 110 miała podwieszane bomby. Straty ponosiły też Bf 110 stacjonujące w Grecji. 17 maja 1941 r. Bristol Beaufightery Mk. IC z 252 dywizjonu RAF zniszczyły na lotnisku Argos trzy Bf 109 z II/ZG 26. Podczas osłony rejonu lądowania spadochroniarzy niemieckich Messerschmitty atakowały pozycje wojsk brytyjskich, m.in. Bf 110 zniszczyły dwa działa przeciwlotnicze Bofors.

Messerschmitty wydzielone z II/ZG 76 (głównie załogi 4./ZG 76) weszły w skład Sonderkommando Junk wysłanego na pomoc wojskom irackim walczącym przeciwko Brytyjczykom.

W agresji na ZSRR uczestniczyła tylko II grupa ZG 26 i nowo powstała grupa szybkich bombowców Schnellkampfgeschwader 210 (SKG 210) przydzielone do 2 Luftflotte, z Norwegii operowała eskadrą II/ZG 76 i Messerschmitty z JG 5 „Eismeer”. W pierwszych dniach Messerschmitty atakowały głównie samoloty sowieckie na lotniskach, np. 5./ZG 26 startująca z lotniska w Suwałkach atakowała Szawle i Oszmianę. W pierwszych dniach Bf 110 zniszczyły ok. 650 samolotów sowieckich. 19 sierpnia 1941 r. II/ZG 26 atakowała lotnisko Nizewo (50 km na południe od Leningradu) i zniszczyła 15 samolotów,

a uszkodziła 30. Trzy myśliwce Polikarpow I-16 z 47 IAP zostały zestrzelone w walce powietrznej. 15 września 1941 r. Bf 110 w ramach operacji „Beowulf” atakowały pozycje wojsk sowieckich na wyspach Saaremaa i Hiiumaa. Messerschmitty z 13.(Z)/JG 5 niszczyły samoloty na lotnisku Wajenga k. Murmańska. SKG 210 operowała na kierunku moskiewskim (m.in. bombardowanie Tuły).

Pod koniec 1942 r. na froncie wschodnim znajdowały się: I i II grupa ZG 1 (poprzednio SKG 210) i 13.(Z)JG 5. Pod koniec 1942 r. do I/ZG 1 trafiły pierwsze Bf 110G-2. Pierwszym straconym Bf 110G-2 był S9+GB zniszczony podczas przymusowego lądowania na lotnisku polowym. Messerschmitty znajdowały się także na wyposażeniu jednostek bombowców nurkujących, np. Stab./St.G 77 i jednostek rozpoznawczych, Bf 110 z NAGR (Nahaufklarungsgruppe — grupa bliskiego rozpoznania) 5 (H8+HM) został zestrzelony w rejonie Leningradu. Samoloty Bf 110G uczestniczyły także w odpieraniu zmasowanych ataków bombowych 8 Armii US Air Force. Latem i jesienią 1943 r. wszystkie jednostki wyposażone w Bf 110 zostały wycofane z frontu i skierowane do obrony Rzeszy. Samoloty Reichsverteidigung miały dodatkowe uzbrojenie (działka MG 151/20, pociski rakietowe). Przeciężone Bf 110G były skuteczne w walce z bombowcami B-17 i B-24, jednak w spotkaniu z myśliwcami P-51 Mustang ponosiły ciężkie straty. W 1944 r. Bf 110 były zastępowane przez samoloty Messerschmitt Me 410 i myśliwce jednosilnikowe.

Oddzielnym rozdziałem użycia bojowego samolotu Bf 110 była służba w jednostkach myśliwców nocnych Luftwaffe. W 1940 r. powstała pierwsza jednostka nocnych myśliwców NJG 1 wyposażona w samoloty Bf 110C-1 i C-4. Początkowo samoloty były naprowadzane za pomocą naziemnych stacji radarowych i wykrywacza promieni podczerwonych. W 1942 r. na wyposażenie pokładowe weszły stacje radarowe. Jednostki wyposażone w różne wersje nocnych myśliwców Bf 110 walczyły na wszystkich frontach. Na froncie wschodnim walczyła NJG 100, w Finlandii NJ-Staffel (eskadra nocnych myśliwców) Finnland, w Rumunii NJG 4, a na Węgrzech IV grupa NJG 6. Duże sukcesy odnosili nocni myśliwcy walczący na froncie zachodnim. Bf 110 współpracowały z naziemnymi centrami naprowadzania, stosowano różne taktyki przechwytywania nieprzyjacielskich samolotów. Pozwalało to na osiąganie doskonałych rezultatów. Pilot 1./NJG 4 por. Kurt Martinek od 25 sierpnia do 3 września zestrzelił cztery samoloty (2 Wellingtony, Stirlinga i Halifaxa). Prawdziwymi asami myśliwskimi byli: Schauer, Lent, Johnen, mający na koncie po kilkadziesiąt zniszczonych samolotów (Schauer aż 121 maszyn). Kilka Bf 110G-2/R1 używano doświadczalnie na froncie wschodnim do zwalczania czołgów.

Samoloty Messerschmitt Bf 110 były także eksportowane. W 1942 r. Regia Aeronautica rozpoczęła formowanie nowych jednostek nocnych myśliwców. W przeciwieństwie do już istniejących miały być one wyposażone w samoloty wielosilnikowe. Szef Sztabu RA gen. René Fougier zamówił w Niemczech 24 samoloty Bf 110 wyposażone w radar FuG 202 Lichtenstein BC. Od czerwca do sierpnia 1942 r. do Włoch przybyły trzy samoloty Rf 110C oznaczone MM 1358, 1804 i 964. Samoloty zostały przydzielone do 235. eskadry 60. grupy przechwytyjącej (dwa samoloty MM 1358 i 1804), trzeci samolot skierowano do 41 Stormo (pułku) bombowego. 41 Stormo miał otrzymać samoloty FIAT BR 20M wyposażone w FuG 202. Bf 110C odbywały loty nocne z lotniska Lonate Pozzolo. Z powodu ograniczenia produkcji Bf 110, dalsze zamówienie na ten typ samolotu zostało anulowane. Po raz drugi piloci włoscy zetknęli się z Bf 110 w 1944 r. Dwa samoloty Messerschmitt Bf 110G-4 zostały przydzielone przez dowództwo 2 Luftflotte do 170 eskadry lotnictwa Włoskiej Republiki Socjalnej (RSI). Jednostka nie odbywała lotów operacyjnych. Pod koniec roku Niemcy przekazali kilka Bf 110F-4 i sześć Bf 110G-4 do 101. eskadry nocnych myśliwców lotnictwa węgierskiego. Z lotniska Csorne Bf 110G-4 zwalczały sowieckie nocne bombowce. W lutym 1945 r. jednostka została przeniesiona na lotnisko Wiener Neustadt. Kilka Bf 110G używali piloci 1. eskadry nocnych myśliwców lotnictwa rumuńskiego (samoloty nosiły oznaczenie lotnictwa niemieckiego). Rumuni używali do treningu dwa-trzy Bf 110C. Warto dodać, że planowano uruchomienie licencyjnej produkcji Bf 110 w szwedzkich zakładach lotniczych SAAB.

Samoloty Bf 110 były także internowane przez państwa obce. Przykładem może być Bf 110G-4/R3/R8 dowódcy NJG 1 ppłk. Hansa-Joachima Jabsa. Podczas lotu transportowego z Lüneburga do Schlezwigu samolot został porwany przez pilota sierż. Fritza Hrachowinę i przeleciał do Szwecji. Samolot (G9+AA) był wyposażony w celownik Revi 16N umieszczony w opływowej osłonie na kabine pilota. Celownik służył do naprowadzania dwóch działek MG-FF/M „Schräge Musik”. W nocy 28 kwietnia 1944 r. na lotnisku Zurich-Dübendorf lądował przymusowo Bf 110G-4/B-2/R8 pilotowany przez por. Wilhelma Johnena. Samolot został uszkodzony w walce z brytyjskimi Lancasterami atakującymi Friedrichshafen (zakłady Dornier), położone po drugiej stronie Jeziora Bodeńskiego. Samolot został internowany. Szczególnie cenną gratką był FuG 220. Szwajcarzy nie chcieli zwrócić samolotu, zgodzili się tylko na jego komisyjne zniszczenie, ale... za cenę 12 myśliwców Bf 109G.

Do dziś zachował się tylko jeden samolot Bf 110. Jest to Bf 110G-4/R3/B2 (WNr 730301) D5+RL z 3./NJG 3, obecnie prezentowany z Muzeum Bitwy o Anglię na lotnisku Hendon. Samolot został zdobyty w 1944 r. na lotnisku Knokke w Belgii i wysłany do Wielkiej Brytanii.



# MALOWANIE I OZNAKOWANIE

Samoloty Bf 110C-2 i być może niektóre Bf 110C-3 były pokryte kamuflażem segmentowym złożonym z barw: ciemnozielonej Dunkelgrun RLM 71 (FS 34079) i czarnozielonej RLM 70 Schwarzgrun (FS 34050). Dolne powierzchnie były malowane kolorem jasnoniebieskim RLM 65 Hellblau (FS 35352). Zimą 1939—1940 r. rozpoczęto wprowadzanie nowego typu kamuflażu polegającego na pokryciu górnych powierzchni kadłuba, usterzenia i skrzydeł kolorami: RLM 02 Grau (szarozielony FS 36165) i RLM 71. Na bokach kadłuba malowano kamuflaż plamisty. Tak były malowane Bf 110C i Bf 110D podczas bitwy o W. Brytanię. 30 sierpnia 1940 r. nakazano w niektórych jednostkach pomalowanie przodu kadłuba na biało.

Rozkaz z 24 czerwca 1941 r. i instrukcja LDv 521/1 i 521/2 polecały pomalowanie dolnych powierzchni samolotu kolorem jasnoszarym RLM 76 Hellgrau (FS 36473), górnych powierzchni kolorami ciemnoszarym Dunkelgrau RLM 74 (FS 34086) i szarym Grauviolett RLM 75 (FS 36122). Na bokach kadłuba malowano kamuflaż plamisty złożony z barw RLM 02, RLM 70 i 71.

Messerschmitt Bf 110 używane jako nocne myśliwce początkowo były malowane jednolicie

kolorem czarnym Schwarz 7120.22 lub jego odmianą 7124.22. Instrukcja LDv 521/1 nakazywała pomalowanie kolorami RLM 76 i 75 na górnych powierzchniach. Samolot był malowany jednolicie kolorem RLM 76, na górnych powierzchniach były naniesione nieregularne plamy kolorem RLM 75. Do malowania używano prawdopodobnie także koloru RLM 77 Himmelgrau (FS 36493).

Samoloty przeznaczone do działań w Afryce Północnej początkowo nosiły standardowe malowanie „europejskie”, tj. RLM 74/75/76/02/70. W drugiej połowie 1941 r. sukcesywnie rozpoczęto wprowadzanie kamuflażu przystosowanego do warunków pustynnych. Wyróżniamy dwa sposoby malowania: pierwszy polegający na pokryciu górnych powierzchni kadłuba, skrzydeł i usterzenia farbą piaskową RLM 79a Sand Braun (FS 30215), zaś dolnych powierzchni — jasnoniebieską RLM 78 Hellblau (Himmelblau) (FS 35352); drugi schemat malowania przewidywał pomalowanie górnych powierzchni kadłuba, skrzydeł i stateczników farbą piaskową RLM 79 Sand Braun, na którą były naniesione nieregularne ciemnozielone plamy — RLM 80 Olive Grün (FS 34052).

Samoloty działające zimą na froncie wschodnim były malowane białą zmywalną farbą. Spotyka się

także inne typy malowań. W jednostkach meteorologicznych (Wekusta) spotyka się Bf 110 malowane jednolicie kolorem RLM 76 Hellgrau.

Znaki rozpoznawcze — krzyże belkowe malowano na górnych i dolnych powierzchniach skrzydeł oraz na kadłubie. Od 1943 r. stosowano uproszczoną formę pozbawioną pół w kolorze białym, Krzyże początkowo malowano kolorem czarnym RLM 22 Schwarz (FS 37038) i białym RLM 21 Weiss (FS 37886), a od 1943 r. stosowano także kolor RLM 74 Dunkelgrau.

Najczęściej stosowano znaki rozpoznawcze typu B:B6 (1000 mm) — górne powierzchnie skrzydeł, typu B2, B3 lub B4 (1200 mm) — dolne powierzchnie oraz B3, B5 lub B4 (1000 mm) — kadłub. Swastyki typu H2a, H3 lub H3a były umieszczone na statecznikach poziomych (wielkość — 500 mm). Sposób oznakowania samolotu — kod rozpoznawczy jednostek — składał się z dwóch członów: pierwszy literowo-cyfrowy (np. 4U — ZG 26, L1 — LG 1 itd.) określał jednostkę, zaś dwie litery po krzyżu belkowym — kolejność samolotu w jednostce (grupa, dywizjon-eskadra). Kod był powtórzony na dolnej powierzchni skrzydeł.

Godła jednostek malowano najczęściej pod kabiną pilota lub na przedniej części kadłuba samolotu przed kabiną. Zestrzelenia (w postaci małych białych prostokątów) malowano na stateczniku pionowym samolotu.

## OPIS KONSTRUKCJI Bf 110G-2

JANUSZ LEDWOCH

Samolot Messerschmitt Bf 110G-2 był dwusilnikowym dwuosobowym samolotem myśliwskim i myśliwsko-bombowym o konstrukcji całkowicie metalowej.

**Kadłub** o konstrukcji półskorupowej o przekroju owalnym składał się z dwóch połówek łączonych wzdużnie u góry i u dołu w płaszczyźnie symetrii samolotu. Wrgi o przekroju omegowym, podłużnice o przekroju zetowym. Pokrycie kadłuba z blachy duralowej gładko nitowanej. Z konstrukcją kadłuba był połączony kadłubowy odcinek dźwigara skrzydeł składający się ze ścianki, górnego pasa płaskiego, dolnego pasa o przekroju teowym. W przedniej części kadłuba mieściło się uzbrojenie pokładowe. Dalej znajdowała się kabina załogi, z przodu kabiny — stanowisko pilota, dalej — stanowisko strzelca pokładowo-radiotelegrafisty. Przed fotelem pilota znajdowała się tablica przyrządów z zestawem przyrządów nawigacyjnych (m.in. radiowysokościomierz FuG 101 a, kompas PFK-13) i kontroli pracy silników. W lewej konsoli były przyrządy kontroli pracy kłap, trymerów, przesłony chłodnicy oleju, pomp paliwowych, podwozia, iskrowników, skoku śmigła. Na konsoli umieszczonej po prawej stronie fotela pilota zainstalowano rozrusznik, zawory instalacji paliwowej, trymer steru kierunku.

Fotel pilota, przystosowany do spadochronu siedzeniowego, był osłonięty płytą pancerną z zagłówkiem. Sterowanie samolotem odbywało się za pomocą drążka sterowego i pedałów. Przestrzeń za kabiną zajmowało wyposażenie radiowe, zasobniki amunicyjne uzbrojenia podwieszanego pod kadłubem samolotu lub dodatkowy zbiornik paliwa o pojemności 541 dm<sup>3</sup>. W tyle kabiny znajdowało się stanowisko strzelca. Kabina była pięcioczęściowa. Osłona kabiny pilota otwierała się do góry i na boki, a kabina strzelca — na bok w prawo. Na wierzchu kabiny znajdował się maszt antenowy. Za kabiną załogi, w kadłubie, znajdowało się wyposażenie radiowe, zbiorniki z tlenem, zestaw pierwszej pomocy. Wsiadanie do samolotu z lewej strony (stopnie) przy krawędzi spływu płata. Przednia szyba kabiny wyposażona w płytę pancerną o grubości 37 mm.

**Płat** o konstrukcji całkowicie metalowej, jednodźwigarowy, z pokryciem pracującym gładko nitowanym. W skrzydle środkowym — pomiędzy silnikiem a kadłubem — pokrycie usztywnione podłużnicami o przekroju omegowym oraz elementami usztywniającymi. Skrzydła zewnętrzne składały się z żeber kratowych rozmieszczonych równomiernie wzduż rozpiętości, podłużnic o przekroju omegowym i elementów usztywniających o przekroju zetowym. Lotki szczelinowe z odciążeniem rogowym kryte płótnem. Lotki były wyposażone w kłapki wyważające. Sloty automatyczne, typu Handley Page, były umieszczone na krawędzi natarcia. Kłapy szczelinowe z pokryciem metalowym na krawędzi spływu. W krawędzi natarcia lewego płata znajdował się reflektor o mocy 500 W. Na końcach skrzydeł były światła pozycyjne. Każde skrzydło było mocowane do kadłuba w czterech punktach. W lewym skrzydle rurka Pitota.

**Usterzenie** o konstrukcji całkowicie metalowej, półskorupowe. Podwójne usterzenie pionowe. Statecznik poziomy przestawialny w zakresie od +3,0° do -0,9°. Stery: kierunku i wysokości odciążone aerodynamicznie, kryte płótnem, wyposażone w kłapki wyważające. Statecznik przestawialny za pomocą pokrętki umieszczonej z lewej strony kabiny.

**Podwozie** w układzie klasycznym z kółkiem ogonowym. Podwozie główne jednogoleniowe chowane w locie (wciągane do tyłu do komór gondoli silnikowych). Komora podwozia osłonięta dwiema kłapami. Koła podwozia głównego były wyposażone w hydrauliczne hamulce bębnowe. Kółko ogonowe stałe z oponą o wymiarach 365 × 150 mm. Golenie typu VDM z amortyzacją olejową. Opony podwozia głównego o wymiarach 820 × 320 mm. Ciśnienie w ogumieniu podwozia głównego 0,65 MPa, kółka ogonowego — 0,48 MPa.

**Zespół napędowy.** Dwa silniki dwunastocylindrowe, rzędowe, chłodzone cieczą, typu Daimler-Benz DB 605B-1 o mocy startowej 1085 kW (1475 KM) i trwałej 963 kW (1310 KM). Silniki w układzie odwróconego V. Masa silnika wynosiła 728 kg. Silnik napędzał trójłopatowe śmigło metalowe o skoku nastawnym automatycznie w locie,

typu VDN 9-12078 A B o średnicy 3,4 m. Chłodzenie silnika — za pomocą mieszanki wody i glikolu etylowego (1:1) z dodatkiem 1,5% środka antykorozyjnego Schutzöl 39 wypelniającej zamknięty układ. W skład układu chłodzenia wchodziły dwa zbiorniki wyrównawcze i chłodnica umieszczona pod skrzydłem. Dopływ powietrza do chłonicy regulował termostat, który ustalał otwarcie kłapek osłaniających wlot do chłonicy. Zawory układu chłodzenia sterowane z kabiny pilota (lewa konsola w kabine pilota).

**Instalacja paliwowa.** Dwa samouszczelniające się zbiorniki o pojemności 375 dm<sup>3</sup> umieszczone w płatach. Paliwem była benzyna etylizowana o liczbie oktanowej 87. Do rozruchu zimnego silnika stosowano wtrysk benzyny z eterem. Samolot mógł być przystosowany do podwieszania pod skrzydłami dwóch zbiorników typu Junkers o pojemności 300 dm<sup>3</sup> odrzucanych w locie, z których był zasilany zbiornik główny. Silnik był zasilany paliwem przez sieć przewodów wraz z zaworami, pracę pompy silnikowej wspomagała pompa elektryczna zabudowana w każdym zbiorniku. Wrgę osłony silnika Rib 6b stanowiła przegrodę ogniową, za przegrodą znajdował się zespół filtrów paliwa wraz z trzema zaworami awaryjnymi odcinającymi dopływ paliwa.

**Instalacja olejowa** składała się z metalowego zbiornika w formie półpierzścienia o pojemności 56,5 dm<sup>3</sup>. Zbiornik ten był umieszczony wokół przekładni głównej z przodu silnika oraz chłonicy oleju typu SKF Fo 812 zabudowanej w dolnej części osłony i pompy zębatej z odrzutnikiem oleju. Przepływ powietrza przez chłonicę oleju był regulowany kłapką z napędem hydraulicznym sterowanym automatycznie za pomocą termostatu. Do napelniania instalacji stosowano olej Intava-Rotring. Samoloty Bf 110G-2 miały także dodatkowy zbiornik oleju o pojemności 75 dm<sup>3</sup> umieszczony w kadłubie.

**Instalacja hydrauliczna** służyła do wciągania i wypuszczania podwozia oraz regulacji położenia kłap przy chłonicach oleju i cieczy chłodzącej silnik. Hydraulicznie były uruchamiane hamulce podwozia (układ autonomiczny).

DOKOŃCZENIE TEKSTU

SZCZEGÓŁY RÓŻNYCH WERSJI — str. 22

WZORY MALOWAŃ — str. 20—21

— str. 38, 39



Prezentujemy pozostałe zdjęcia – wykonane przez Marcina Dąbrowskiego – szczegółów samolotu Sopwith F.1 Camel, będącego eksponatem Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie. (Pierwszą serię zdjęć tego samolotu opublikowaliśmy w poprzednim numerze).

# SOPWITH CAMEL

DOKOŃCZENIE





# TRIGAT LP

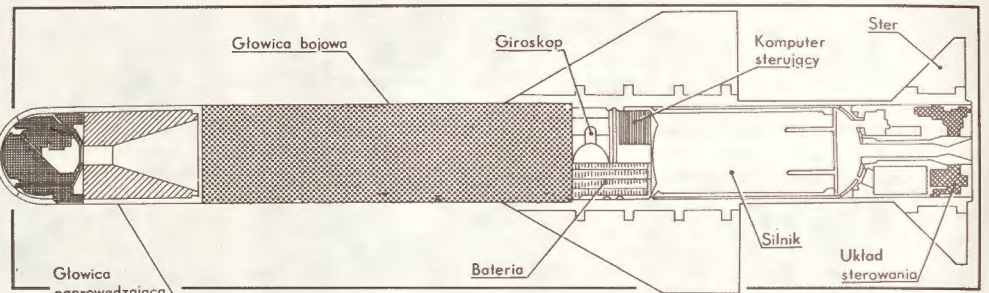
Trigat LP (long portée) jest pociskiem przeciwpancernym dalekiego zasięgu trzeciej generacji (klasy „wystrel i zapomnij”). Uważany jest za następcę brytyjskiego systemu Swingfire, amerykańskiego TOW i francusko-niemieckiego HOT (gdzie indziej określane jest raczej jako uzupełnienie tego ostatniego). Obecnie jest rozwijany jako główne uzbrojenie francusko-niemieckiego śmigłowca bojowego Aérospatiale/MBB HAC/PAH-2 Tigre/Tiger (zob. „AERO-TL” nr 1/1992). Śmigłowiec ten będzie przenosić 8 pocisków Trigat LP, po 4 w dwóch zasobnikach rewolwerowych podwieszanych pod wysięgnikami (szczątkowymi skrzydłami). W realizacji tego systemu wykorzystano europejskie osiągnięcia w dziedzinie optroniki podczerwonej i cyfrowej obróbki obrazu.

Historia rozwoju systemu Trigat LP sięga 1980 r., kiedy utworzono trójnarodową grupę GIE EMDG (Groupe d'Interessement Economique — Euromissile Dynamics Group), w skład której weszły: Aérospatiale-Missiles (Francja), British Aerospace (Wielka Brytania) i Deutsche Aerospace (Niemcy, wówczas RFN). Celem, jaki postawiono przed EMDG, było rozwijanie systemów przeciwpancernych trzeciej generacji (AC3G — Anti-char 3. génération). Systemy te miały uzupełnić, w najbliższych dziesięcioleciach, istniejące już pociski Milan i HOT. W kwietniu 1988 r. podpisano trójstronny protokół międzynarodowy w sprawie wspólnego rozwoju systemów przeciwpancernych trzeciej generacji, a we wrześniu tego samego roku powierzono realizację systemu Trigat LP konsorcjum EMDG. Kontrakt opiewał na sumę 6,2 mld FRF (ok. 890 mln USD), które miały być wypłacone w dwóch ratach, by sfinansować realizację programu w latach 1988—1997. W końcu 1991 r. brytyjski minister obrony rozpoczął renegecje w sprawie udziału swego kraju w programie — z powodu ograniczeń budżetowych planowanych na następny rok. W rezultacie konsorcjum EMDG w lutym 1992 r. otrzymało 2,5 mld FRF zamiast 3,1 mld FRF (była to druga rata ww. sumy przeznaczanej na sfinansowanie całego programu Trigat LP). W wyniku tego realizację programu ograniczono do rozwinięcia tylko wersji śmigłowcowej, zaś próby zorganizowano, planując je w większym stopniu jako

symulowane i ograniczając próby w locie do niezbędnego minimum. Od marca br. British Aerospace Defence zintensyfikowała swój udział w programie Trigat LP, reagując na zamiar zakupu przez swe władze, śmigłowców MDD/Westland AH-64 Apache z pociskami Hellfire (monografię tego śmigłowca zamieściliśmy w „AERO-TL” nr 11/91).

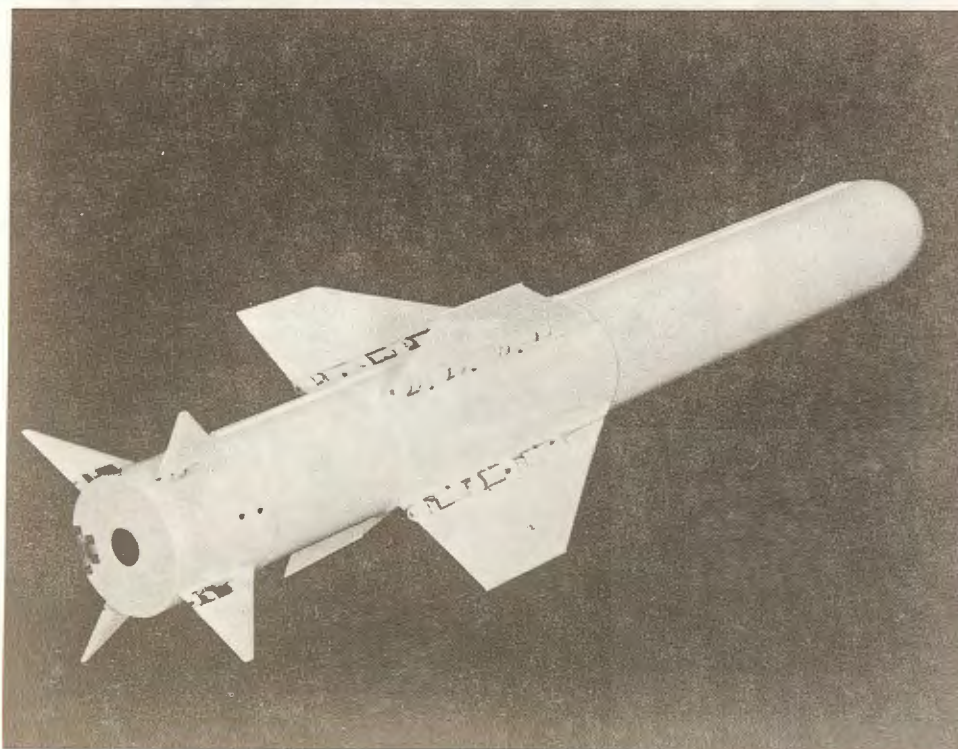
Strona francuska (Aérospatiale-Missiles) jest odpowiedzialna za celownik Osiris śmigłowca Tigre (współpracujący z systemem pocisku), zespół napędowy oraz system sterowania pocisku, jak

**Śmigłowiec HAC Tigre z podwieszonym pod lewym wysięgnikiem zasobnikiem rewolwerowym z 4 pociskami Trigat LP oraz celownikiem Osiris nad głowicą wirnika nośnego**  
Zdjęcie: GIFAS



Przekrój boczny pocisku Trigat LP

Rysunek autora (na podstawie GIFAS)



System Technik w Niemczech oraz Royal Ordnance, Thorn i Marconi w Wielkiej Brytanii).

Trigat LP jest określane przez producenta jako pierwszy pocisk przeciwpancerny z pasywną głowicą na podczerwień namierzającą (identyfikującą) cel przed odpaleniem, z tak precyzyjnym systemem naprowadzania oraz tak doskonale zabezpieczony przed zakłóceniami przeciwnika. W znacznym stopniu jest to zasługa celownika śmigłowcowego Osiris, uważanego obecnie za najdoskonalszy system tego rodzaju w świecie. Celownik Osiris umieszczony jest na maszcie nad głowicą wirnika nośnego śmigłowca PAH-2/HAC Tigre/Tiger. Na stabilizowanej i osłoniętej platformie usytuowana jest m.in. kamera termiczna, kamera telewizyjna oraz dalmierz laserowy. Osiris identyfikuje cele w odległości do 5000 m w każdych warunkach atmosferycznych, niezależnie od pory doby.

Pocisk Trigat LP jest napędzany silnikiem raketowym Matra/Aérospatiale Argos na paliwo stałe (propergol) typu nitramit, o impulsie właściwym (teoretycznym) 225 s przy współczynniku rozprężania 70/1 i prędkości spalania 6—28 mm/s z efektem plateau.

Do kwietnia br. przeprowadzono próby balistyczne pocisku oraz zakończono badania głowicy naprowadzającej. PG

Pocisk Trigat LP

Zdjęcie: GIFAS



# AERODYNAMIKA I MECHANIKA LOTU

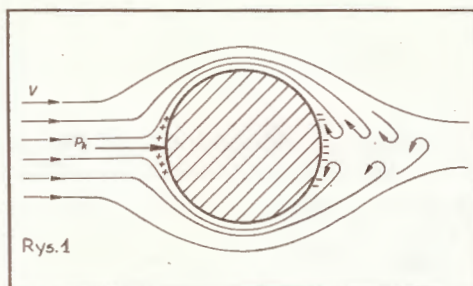
(2)

W cz. 1 mówiliśmy o siłach, dzięki którym samolot może unosić się w powietrzu. Niestety, poza tymi siłami, pozwalającymi latać, istnieją siły dążące do zupełnie czegoś innego. Utrudniają one ruch statku powietrznego w powietrzu i są nazwane siłami oporu. Na początku historii lotnictwa nie zwracano na nie zbytnej uwagi, ale i prędkości samolotów nie były duże. Od pewnego momentu zaczęły one dosyć poważnie wpływać na właściwości samolotów, co było ściśle związane ze wzrostem ich prędkości. Zaczęto je skrupulatnie badać, ale nie jest to takie proste. Gdyby nie siły oporu, latanie byłoby znacznie prostsze, a samoloty łatwiejsze do konstruowania.

Siły oporu dzielimy na kilka rodzajów w zależności od ich wartości. Według takich kryteriów rozróżniamy następujące siły oporu:

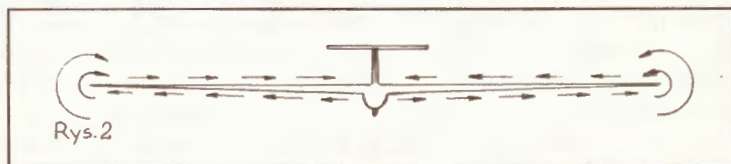
- opór kształtu – najprostszy do zilustrowania (rys. 1), gdyż zależy tylko od

kształtu ciała, jego wymiarów i położenia w stosunku do przepływającego powietrza. Najlepiej można go zilustrować na przykładzie walca umieszczonego w przepływie. Walec taki powoduje zakłócenie przepływu, z tyłu walca tworzą się zawirowania i następuje



oderwanie strug, a co za tym idzie – obniżenie ciśnienia. Ciśnienie za walcem jest niższe od ciśnienia przed nim, a zatem na walec działa siła skierowana do tyłu – jest to właśnie siła oporu. Siła ta zależy od stopnia zaburzenia powstającego za ciałem. Zatem ciała o kształtach opływowych, dające mniejsze zakłócenia przepływu, mają mniejszy opór kształtu;

- opór indukowany – powstaje w wyniku dążenia ciśnień na dolnej i górnej powierzchni płata do wyrównania się na końcówkach skrzydeł. Powoduje to powstanie dodatkowego opływu wzdłuż rozpiętości skrzydła, tak jak na rys. 2. W efekcie wytwarza to dodatkowo składową prędkość, co powodu-



## PRAWO I PRZEPISY (1)

ROBERT SOCHACKI

Życie na lotniskach dostarcza niekiedy wielu niepotrzebnych emocji, które są wynikiem braku wiedzy lub doświadczenia. Znajomość podstawowych zasad funkcjonowania służb lotniskowych i poruszania się w przestrzeni powietrznej oraz na polu wzlotów jest podstawowym warunkiem bezpieczeństwa. Wielu początkujących pilotów, zwłaszcza tych samorodnych – i nie tylko! – ma problemy z wyborem właściwego ustosunkowania się do określonej sytuacji i ze zrozumieniem niektórych komend kierownika lotów. Dlatego rozpoczynamy publikowanie drugiego – po „Aerodynamice i mechanice lotu” – cyklu, który – mamy nadzieję – przyczyni się do uniknięcia niebezpiecznych zdarzeń i zapobiegnie przesłankom do wypadków.

Redakcja



Może wydawać się, że w powietrzu jest wystarczająco dużo miejsca, aby każdy mógł swobodnie się w nim poruszać nie zwracając sobie głowy „zasadami ruchu” (takimi, jakie obowiązują w ruchu drogowym), lecz wcale tak nie jest. Już w 1919 r. w Paryżu ustalono pierwsze zasady dotyczące ruchu cywilnych statków powietrznych i od tego czasu jest on ściśle obwarowany przepisami, które można znaleźć w wielu publikacjach.

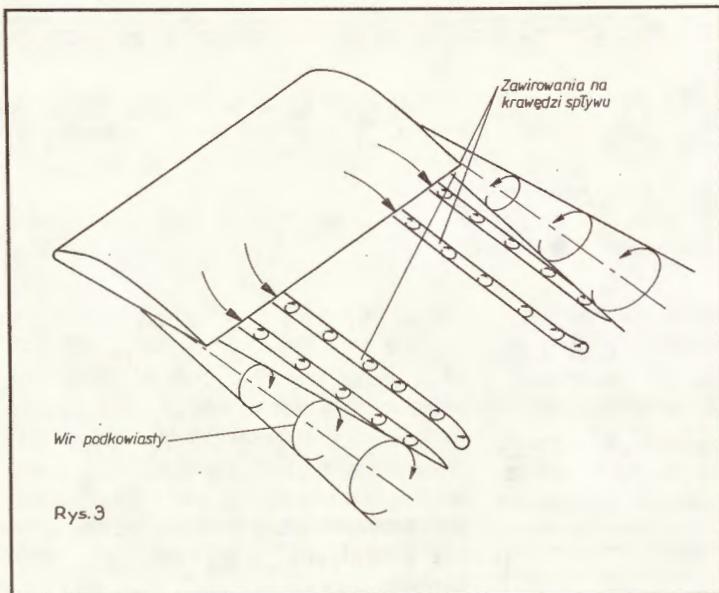
Dlaczego przepisy są tak istotne? Najważniejsze jest chyba to, że umożliwiają bezpieczne poruszanie się w powietrzu oraz normują zachowanie się na lotnisku i w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Określają także co pilot – mający określone uprawnienia – może zrobić, gdzie i w jakich warunkach atmosferycznych polecieć i za co jest odpowiedzialny. Dlatego przed rozpoczęciem jakichkolwiek lotów trzeba wiedzieć, na co można sobie w powietrzu pozwolić, aby bezpiecznie dolecieć do celu, a to znaczy, że trzeba znać obowiązujące przepisy.

Bardzo istotne dla pilota są zasady ruchu w pobliżu lotniska i bezpośrednio na nim oraz znaki informujące go o sytuacji na ziemi. Dlatego właśnie przyjęto ogólne zasady oznaczania pola startów i lądowań, kierunku startu, minimalne odległości od przeszkód

Odrestaurowany CSS-13 SP-FGC

Zdjęcie: P. Górski





Rys. 3

je powstanie na krawędzi spływu wirów, najsilniejszych na końcówkach skrzydła (rys. 3). One są właśnie źródłem oporu indukowanego;

– opór interferencyjny – powstaje w wyniku wzajemnego oddziaływania na siebie różnych elementów statku powietrznego. Powoduje to, że np. opór układu skrzydło-kadłub, mierzony jako całość, jest zwykle większy niż suma oporów każdego z tych elementów osobno;

– opór tarcia – powstaje w wyniku bezpośredniego oddziaływania między

sobą powierzchni płata i najbliższej opływającej go warstwy powietrza. W warstwie tej cząsteczki powietrza pod wpływem lepkości mają utrudniony przepływ, trąc o siebie nawzajem i o powierzchnię płata powodują jego zahamowanie i powstanie sił oporu;

– opór szczelinowy – powstaje w wyniku przepływu powietrza między górną a dolną powierzchnią przez szczeliny występujące w skrzydle. Przepływ taki powoduje powstawanie dodatkowych zawirów i dodatkowego oporu.

Wszystkie te niekorzystne zjawiska

utrudniające lot są wyrażone za pomocą jednej siły, zwanej siłą oporu;

$$P_x = \frac{\rho V^2}{2} S C_x$$

gdzie

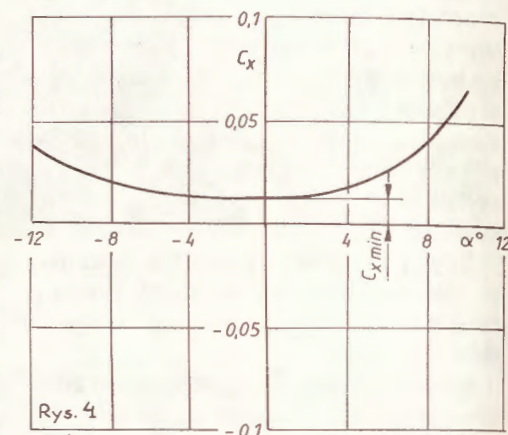
$P_x$  – siła oporu,

$\rho$  – gęstość powietrza,

$S$  – powierzchnia skrzydła,

$V$  – prędkość lotu,

$C_x$  – bezwymiarowy współczynnik oporu zależny od rodzaju płata i kąta natarcia. Jest on określany doświadczalnie i podawany w tabelach bądź za pomocą wykresów (rys. 4), podobnie jak współczynnik  $\rho$ . Muszą one być także odniesione do tej samej powierzchni  $S$ , czyli do powierzchni skrzydła samolotu.

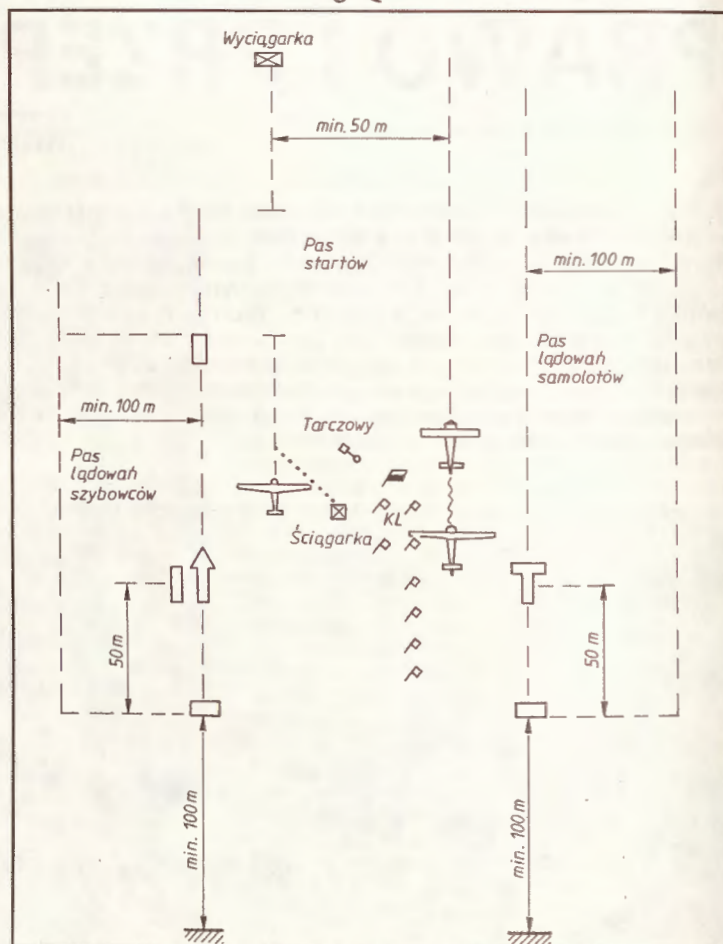


Rys. 4

terenowych oraz zasady współpracy startów: samolotowego i szybowcowego, gdyż są one najpopularniejsze w małym lotnictwie. Do oznaczania pola startów i lądowań używa się sygnałów w postaci płócien i chogągiewek. Latem są one białe, a w innych porach roku takie, aby w widoczny sposób odcinały się od tła.

Podstawowym oznakowaniem miejsca startów i lądowań samolotów jest duża litera „T”, a dla szybowców — „↑” strzała, tak ułożone, aby znajdowały się w osi wiatru i wskazywały kierunek „skąd wiatr wieje”. Istotne jest, aby wyłożenie tych znaków zapewniało pełne bezpieczeństwo startu i lądowania, czyli bezpieczny przelot nad przeszkodami terenowymi (min. 25 m); nie mogą być wyłożone bliżej niż 100 m od najbliższej przeszkody. Szerokość pasów startu i lądowań nie powinna być mniejsza niż 100 m. Podczas wykładania znaków należy pamiętać o wyłożeniu ograniczników pola wzlotów (górnego i dolnego) oraz wszystkich oznaczeń dotyczących miejsc do kołowania, postoju statków powietrznych, rozmieszczenia personelu i sprzętu naziemnego.

W lotach szkolnych często współpracują ze sobą dwa starty: samolotowy i szybowcowy. Zasady ich wyłożenia najlepiej ilustruje rysunek (rys. 1). Przy takim rozłożeniu startu dla samolotów obowiązuje krąg lewy, a dla szybowców — prawy, ale ten temat poruszymy nieco później.





## 76. Beczka spiralna, beczka śrubowa, beczka baryłkowata

Ang.: barrel roll, barrel-roll, centrifugate roll, fan roll  
 Niem.: Tonnenrolle (f), Faßrolle (f)  
 Fr.: tonneau (m) barrique  
 Ros.: центрифугальная бочка, бочка (управляемая) с большим радиусом переворота, бочка большого радиуса, „кадушка“

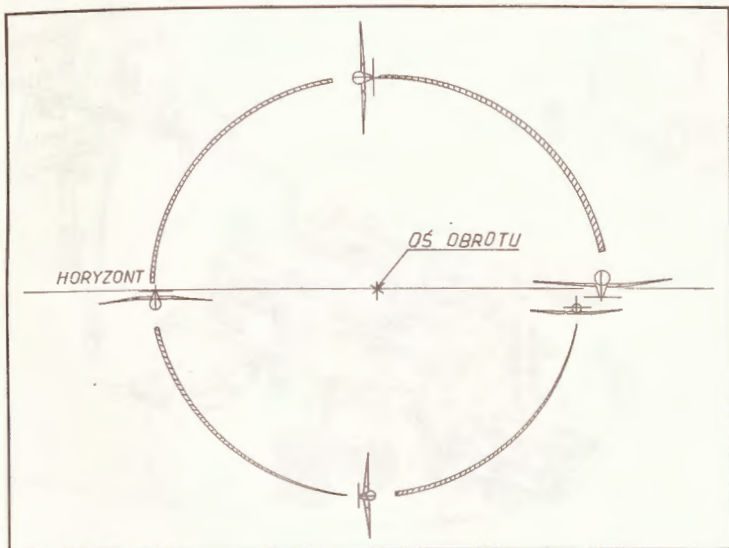


Figura akrobacji lotniczej. Samolot wykonuje przechylenie o  $360^\circ$ , a jego środek masy porusza się po linii śrubowej o poziomej osi. Prędkość kątowna przechylenia jest przy tym zgodna z prędkością kątową ruchu względem osi beczki spiralnej (samolot osiąga górny punkt toru obrócony o  $90^\circ$ , dolny punkt — o  $270^\circ$  itd.). Mimo podobieństwa do „rozciągniętej wszerg” beczki sterowanej, w przeciwieństwie do niej, prawidłowa beczka spiralna nie przechodzi przez lot odwrócony; samolot utrzymuje się w zakresie dodatnich kątów natarcia i dodatnich przyspieszeń.

Beczki spiralną rzadko wykonuje się jako samodzielną figurę na pojedynczym samolocie. Częściej występuje ona w akrobacji zespołowej; w beczce grupy samolotów samolot środkowy wykonuje beczkę sterowaną, a samoloty boczne — beczki spiralne.

Stosowana czasem polska nazwa „beczka baryłkowata” jest wprawdzie dosłownym tłumaczeniem nazwy angielskiej lub niemieckiej, jednak dość niezręcznym (typu „masło maślane”!), chociaż podobnie brzmi termin francuski (dosłownie **beczka baryłka**); angielskie **roll** czy niemieckie **Rolle** oznacza (m.in.) **zwój, zwitek**, więc połączenie z **baryłką** nie daje efektu powtórzenia. Rosyjska gwarowa **кадушка**, to wprost **baryłka**.

## 77. Masa samolotu przy zerowej ilości paliwa, masa bez paliwa

Ang.: Zero-Fuel Weight, ZFW  
 Niem.: Leertankmasse (f), Zero-Fuel-Weight (m)  
 Fr.: poids (m) sans combustible, masse (f) sans combustible  
 Ros.: масса (самолета) без топлива, масса снаряженного самолета

Masa samolotu wyposażonego i załadowanego do lotu, jednak bez materiałów pędnych. Jej maksymalna dopuszczalna wielkość jest ważnym ograniczeniem użytkowania w przypadku dużych samolotów ze zbiornikami paliwa umieszczonymi w skrzydłach. Działające w locie przyspieszenia pionowe — zarówno sterowane, jak i pochodzące od podmuchów pionowych — wytwarzają siły masowe działające w przeciwną stronę; np. przy wystąpieniu podmuchu z dołu na skrzydło działa do góry dodatkowy wypór, zaś do dołu — siły masowe pochodzące od masy samego skrzydła i od innych mas związanych ze skrzydłem, jak podwozie, silniki czy paliwo w zbiornikach skrzydłowych. Dzięki temu struktura skrzydła jest obciążona

mniej zginaniem niż wynikałoby to z samego tylko przyrostu siły nośnej. Duże samoloty pasażerskie i transportowe mogą zabierać ilości paliwa stanowiące poważny udział w całkowitej masie samolotu i nieraz prawie cała przestrzeń wewnętrzna struktury płata jest napełniana paliwem (tzw. wet wing = mokre skrzydło). Dlatego też na takich samolotach jest istotny udział masy paliwa w odciążeniu struktury w locie.

Przy krótkich lotach, wobec nieznacznej ilości paliwa, można by zabrać odpowiednio więcej ładunku, jeśli na to pozwoli pojemność przestrzeni ładunkowej. Jednak wówczas brak odciążenia skrzydła masą paliwa i skupienie większej masy w kadłubie, przy nie zmienionej masie całkowitej samolotu, spowoduje wzrost obciążeń konstrukcji płata. Wprawdzie może to mieścić się w granicach zapasu wytrzymałości struktury, ale jej trwałość będzie zmniejszona. Dlatego zwykle dla takich samolotów ustala się ograniczenie maksymalnej masy przy zerowej ilości paliwa. Oprócz masy własnej samolotu pustego (patrz 28 — „AERO-TL” nr 5/90), muszą w nią wchodzić m.in. masy wyposażenia (standardowego i specjalnego), załogi i personelu pokładowego, żywności, a także nieużywalnych ilości paliwa i olejów; może stąd wynikać, że przy niepełnych zbiornikach można zabrać mniej ładunku niż przy pełnych.

## 78. Konstrukcja „fail-safe”, konstrukcja typu „fail-safe”, (struktura dopuszczająca uszkodzenia).

Ang.: fail-safe design, fail-safe structure  
 Niem.: ausfallsichere konstruktion (f), Fain-safe-Konstruktion (f)  
 Fr.: structure (f) „fail-safe”  
 Ros.: отказобезопасная конструкция, безаварийно повреждаемая конструкция; конструкция повышенной живучести

Struktura zaprojektowana i zwymiarowana w sposób nie wykluczający wystąpienia dynamicznych uszkodzeń, np. pęknięć, w czasie całkowitego okresu użytkowania, z tym zastrzeżeniem, że te uszkodzenia nie mogą spowodować całkowitego zniszczenia struktury. Ponieważ wykrywanie uszkodzeń jest możliwe tylko podczas obsługi technicznej, samolot musi bezpiecznie latać w okresie między poszczególnymi przeglądami na ziemi, a więc mimo uszkodzenia wytrzymywać z zapasem obciążenia dopuszczalnego przez czas pozostający do najbliższego przeglądu.

Podstawowym warunkiem istnienia takiej konstrukcji jest jej przesztynienie (inaczej: statyczna niewyznaczalność). To znaczy, że obciążenia przenosi nie jeden, lecz kilka elementów wspólnie — w przypadku uszkodzenia jednego z nich pozostałe przejmują i solidarnie dzielą między siebie jego udział — im który sztywniejszy, tym bierze więcej. Naprężenia w nich muszą oczywiście wzrosnąć i na dłuższą metę groziłoby im przedwczesne zmęczenie, gdyby miały tak latać aż do najbliższej naprawy głównej (remontu) samolotu. Wystarczy jednak, żeby struktura nie zepsuła się dalej do czasu najbliższego poważniejszego przeglądu okresowego. Do tego rodzaju pracy lepiej są przystosowane konstrukcje wielopodłużnicowe, skorupowe i półskorupowe; natomiast na skrzydło dźwigarowym (zwłaszcza jedno- czy dwudźwigarowym) trudno jest to zapewnić i te elementy muszą być projektowane z większym zapasem: niski poziom naprężeń zapewnia wtedy trwałość tego rzędu, co całkowita żywotność płatowca.

Drugim podstawowym warunkiem konstrukcji „fail-safe” jest zapewnienie wykrywalności uszkodzeń. O ile pęknięcia pokrycia dają się w większości przypadków wykryć nawet przy oględzinach zewnętrznych, o tyle wewnętrzne elementy siłowe — podłużniczki, pasy i ścianki dźwigarów itp. — muszą być dostępne dla okresowych oględzin przez duże wzierniki. Jeżeli przestrzeń wewnętrzną skrzydła zajmuje integralny zbiornik paliwa, wzierniki takie muszą być oczywiście szczelnie zamykane.

Trzecia sprawa, to możliwość naprawy stwierdzonych uszkodzeń. Trzeba się liczyć z faktem, że duże elementy integralne w rodzaju płyt pokrycia frezowanych czy też trawionych jako całość wraz z ich usztywnieniami, choć oszczędzają czas i koszt wykonywania połączeń i umożliwiają uzyskanie bardzo gładkich powierzchni opływowych, jest dużo trudniej naprawić niż tradycyjną konstrukcję z cienkich blach usztywnionych nitowanymi kształtownikami, jeżeli już zacznie pękać. Raczej metodą jest podział technologiczny na stosunkowo wąskie płyty integralne (na skrzydło — ułożone wzdłuż rozpiętości): nawet całkowite pęknięcie jednego z takich pasów nie rujnuje konstrukcji, a naprawa może polegać na wymianie takiego elementu.

K.D.

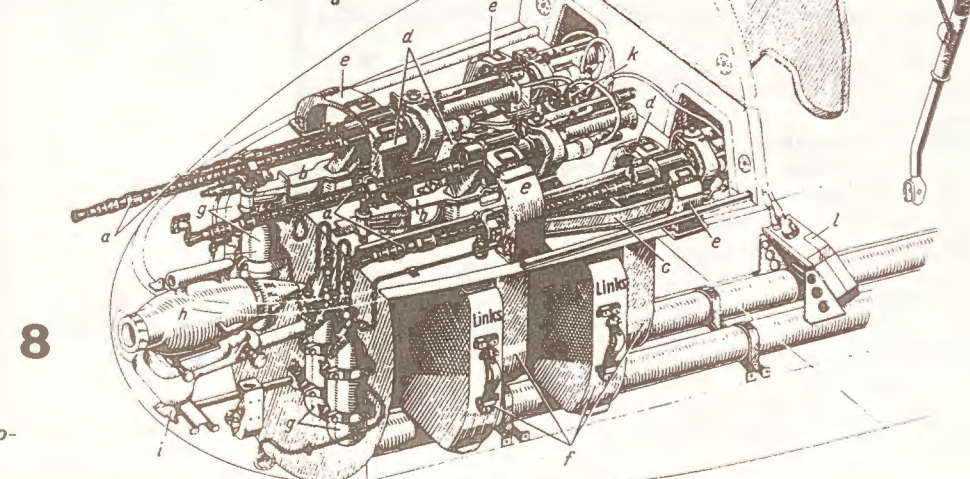
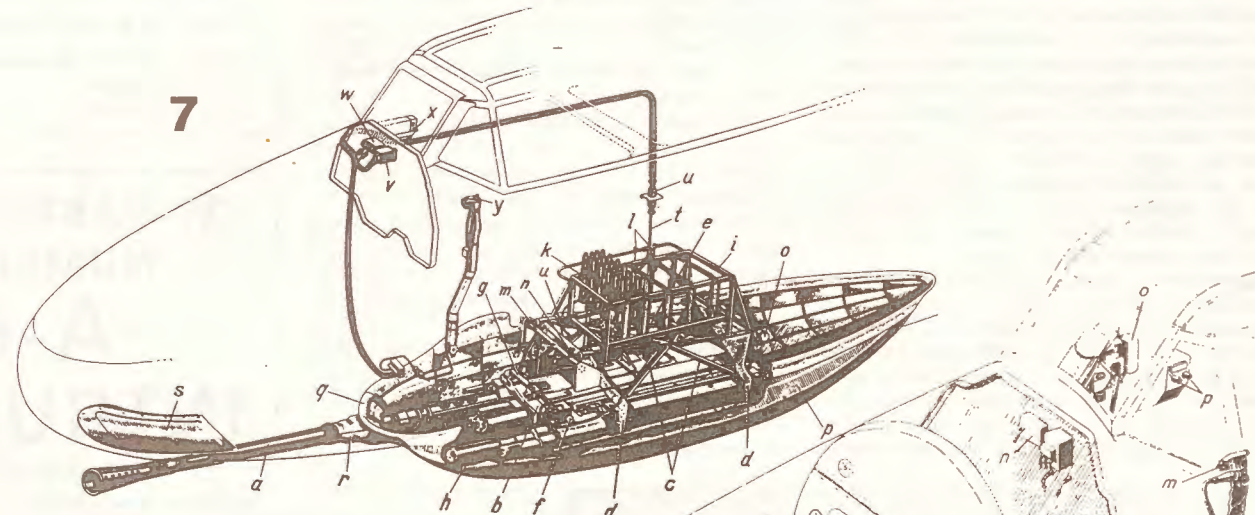
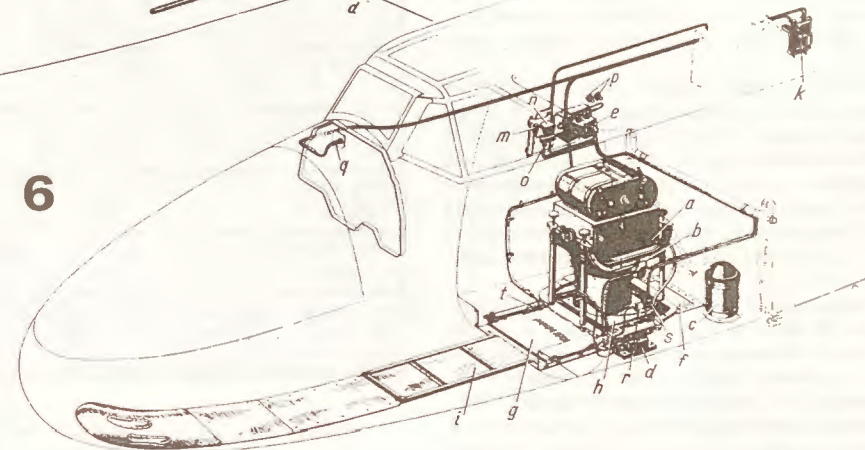
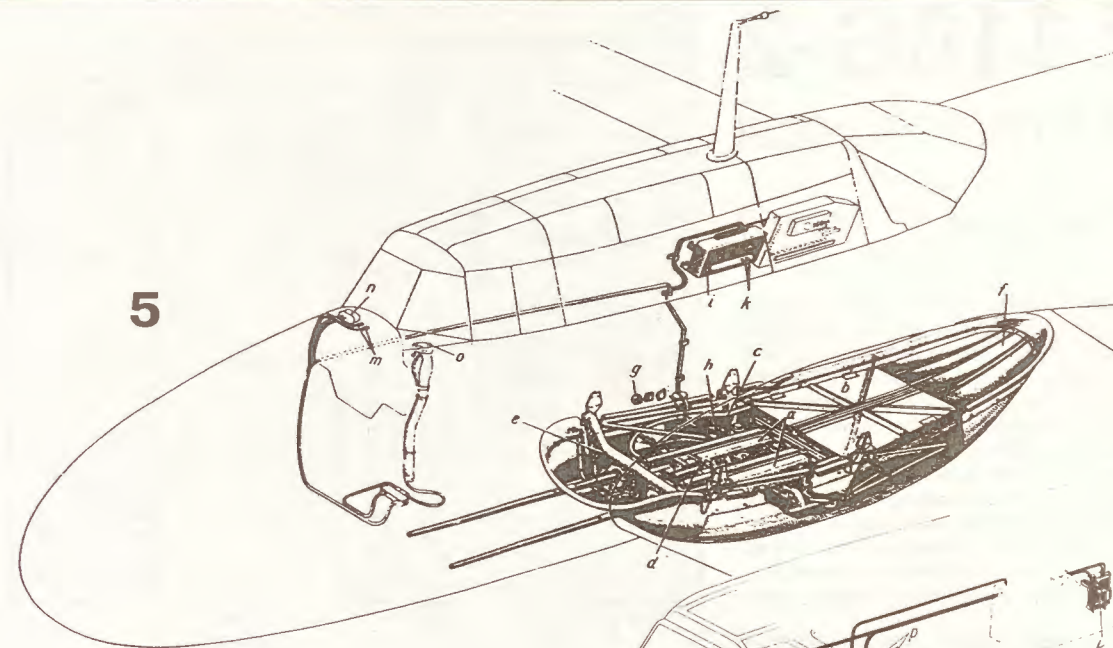
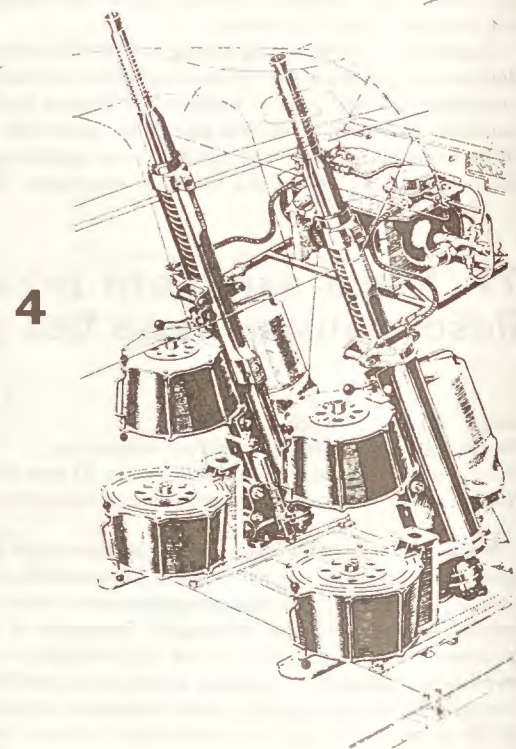
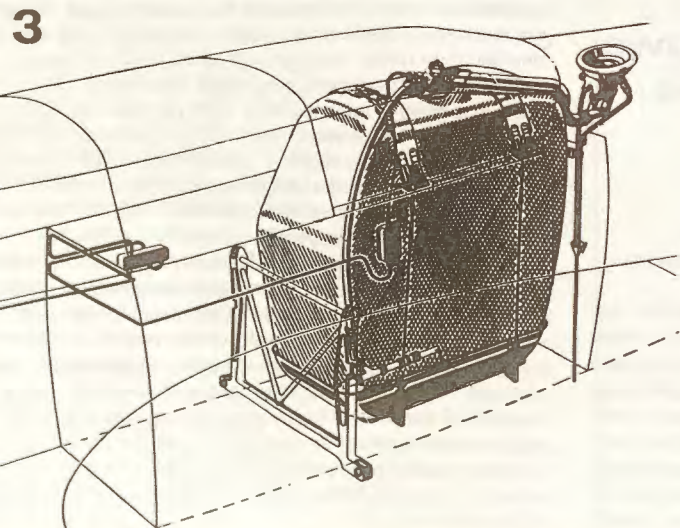
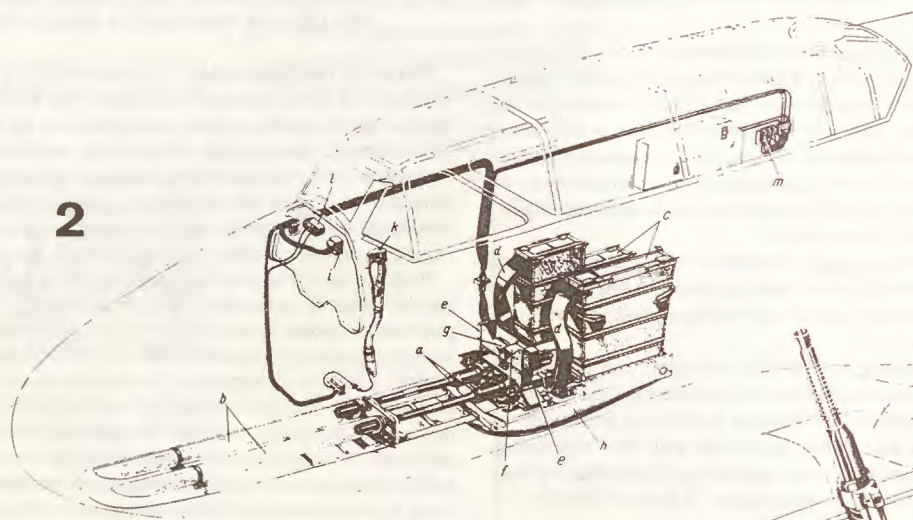
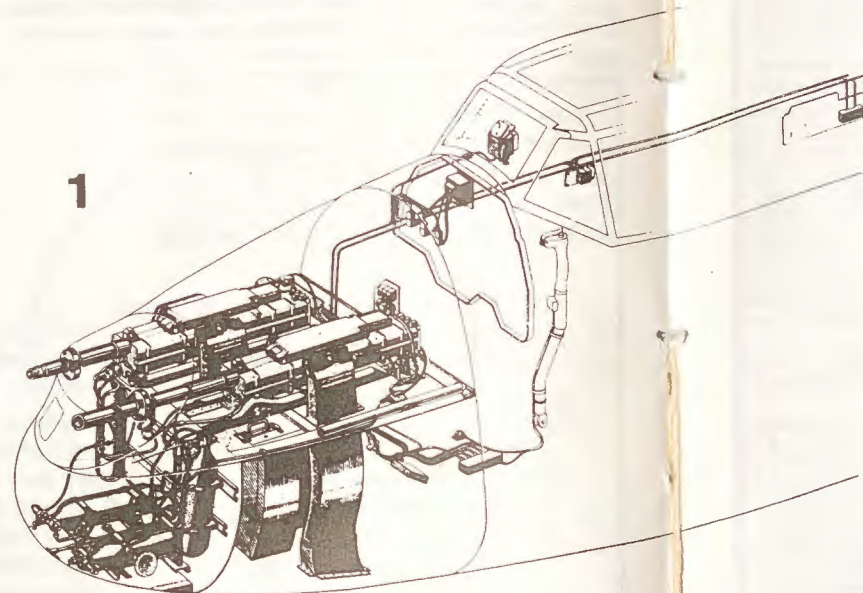




# MESSERSCHMITT Bf 110

Uzbrojenie i modyfikacje (Rüstsätze i Umrüst-bausätze) samolotu Messerschmitt Bf 110

- 1 — działka Rheinmetall MK 108
- 2 — działka MG 151/20 w kadłubie
- 3 — dodatkowy zbiornik paliwa w kadłubie
- 4 — działka MG-FF/M „Schräge Musik” w kadłubie
- 5 — działka MG 151/20 w gondoli podkadłubowej
- 6 — aparatura foto w kadłubie
- 7 — działko BK 3,7 w gondoli podkadłubowej
- 8 — cztery MG 17 w przodzie kadłuba



Rysunki zaczerpnięto z dokumentacji samolotu (Flugzeughandbuch)



# Bf 110G-2

## OPIS KONSTRUKCJI

Dokończenie ze str. 14

Instalacja tlenowa składała się z 9 kulistych zbiorników o pojemności po 2,0 dm<sup>3</sup>, łączonych w trzy zestawy po 3 butle, z których każdy miał oddzielny reduktor i zawory. Zestaw był wbudowany w kadłub zaraz za kabiną załogi. Napełnianie odbywało się przez jeden wspólny zawór umieszczony w kadłubie. Ciśnienie w napełnionym zestawie wynosiło 1,5 MPa. Istniała możliwość zamontowania w kadłubie drugiego identycznego zestawu (stosowano to w niektórych samolotach Bf 110G-4). Tlen był dostarczany do aparatu tlenowego pilota (umieszczonego na prawej burcie kadłuba) i strzelca (także po prawej stronie kabiny).

Instalacja elektryczna jedнопроводowa, ekranowana o napięciu znamionowym 24 V. Źródłem był generator Bosch RKJ 2000-137 o mocy 2000 W napędzany przez silnik samolotu oraz dwa akumulatory o pojemności 7,5 Ah umieszczone w tylnej części kadłuba. Główna tablica rozdzielcza znajdowała się w kabinie pilota na konsoli. Wszystkie obwody były chronione bezpiecznikami automatycznymi.

Wyposażenie radiowe. Samoloty Messerschmitt Bf 110G-2 były wyposażone w zestaw radiostacji nadawczo-odbiorczej FuG 10P pracującej w zakresie fal średnich i UKF (nadajnik S10L, odbiornik E10P, urządzenie nastawcze BG10PZ), urządzenie identyfikujące FuG 25, radionamiernik Peil G V, urządzenie nawigacyjne służące do lądowania bez widoczności Fu B11. Radiostacja pracowała w zakresach 238—600 kHz i 3000—6000 kHz. Urządzenie wykorzystywało antenę rozpiętą między masztem mieczowym na kabinie a szczytem statecznika oraz antenę linkową wypuszczaną pod spodem kadłuba. Radionamiernik — to antena kolistą pod kadłubem. Ponadto do porozumiewania się członków załogi służyła instalacja telefoniczna EiV współpracująca z FuG 10. Urządzenie identyfikujące FuG 25 było wyposażone w detonator, antena prętowa pod kadłubem.

Wyposażenie. Samoloty Bf 110G mogły być wyposażone w zestaw tropikalny — składający się z filtrów powietrza na wlocie do gaźnika (identycznych jak w Bf 109G, produkcji włoskiej firmy Marinelli), dodatkowych racji żywnościowych i wody, umieszczonych w kadłubie samolotu. Zestaw pierwszej pomocy był umieszczony także w kadłubie. Podczas lotów nad akwenami mors-

RADARY SAMOLOTU Bf 110				
Typ	Rodzaj radaru	Zasięg działania	Częstotliwość	Uwagi
FuG 202 Lichtenstein BC	AI	200-4000 m	490 MHz	antena typu „choinka”
FuG 212 Lichtenstein C-1	AI	jw.	jw.	jw., uproszczony FuG 202 BC
FuG 220 Lichtenstein SN 2. Model o	AI	—	91 MHz	wersja doświadczalna, anteny w skrzydłach i kadłubie (typ a) lub w kadłubie (typ b)
Model a		100-4000 m	91 MHz	antena typ b, późniejsze wersje z polaryzatorem o napędzie mechanicznym. Używany razem z FuG 212
Model b		250-4000 (?)	zakres I-III 64-82 MHz, zakres IV-VIII 91-116 MHz, zakres X 37 MHz	
Model d	AI, WI	10000-4000 m lub 4000-50 m	jw.	antena ostrzegawcza w ogonie
FuG 227 Flensburg	AI	maks. do 72 km		wykrywał radar ostrzegawczy „Monica”
FuG 350 Naxos		maks. do 50 km		
FuG 218 V R Neptun	AI, WI	1200-5000 m	6 zakresów 158-187 MHz	
AI — radar wykrywający nieprzyjacielskie samoloty, WI — radar ostrzegawczy, informował o oświetleniu samolotu wiązką radarową innego samolotu (myśliwca nocnego)				

kimi samolot mógł być wyposażony w nadmuchiwaną automatycznie łódź ratunkową (dinghy) umieszczoną w kabinie między fotelami członków załogi. Samoloty używane w Norwegii (JG 5) miały w kadłubie zestaw „zimowy” (narty i dodatkowe kombinezony).

Uzbrojenie. Cztery kabiny maszynowe Rheinmetall-Borsig MG 17 kal. 7,92 mm z zapasem amunicji 1000 nabojów, dwa działka Rheinmetall-Borsig (Oerlikon) MG FF/M z zapasem amunicji 180 nabojów w trzech bębnoch lub dwóch działek Mauser MG 151/20 (zapas amunicji: 400 nabojów — lewe działko i 350 — prawe działko) umieszczonych z przodu kadłuba oraz zdwojony karabin maszynowy Mauser MG 81Z (750 nabojów) umieszczony na stanowisku strzelca. Pod kadłubem znajdował się wyrzutnik bombowy ETC 500/IXb, pod skrzydłami — ETC 50/VIII d. Istniała możliwość zmiany zestawu uzbrojenia (tzw. modyfikacje polowe).

### REKOMENDOWANE MODELE REDUKCYJNE

1/72 — Fujimi, Monogram  
1/48 — Fujimi  
1/32 — Revell

## W NASTĘPNYM NUMERZE A-6 INTRUDER

### DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE SAMOLOTU Bf 110G-2

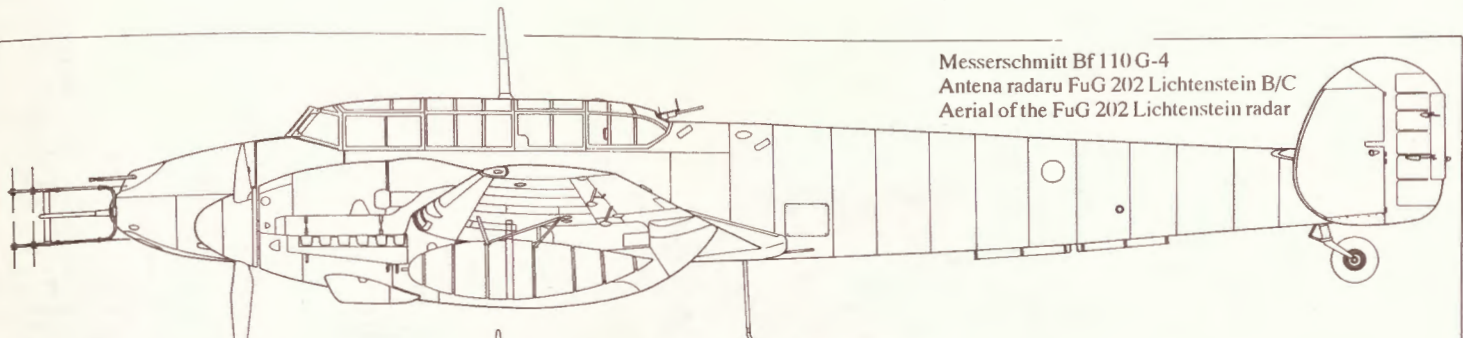
Rozpiętość, mm	16 276
Długość całkowita, mm	12 070
Wysokość, mm	4160
Powierzchnia skrzydeł, m <sup>2</sup>	38,37
Rozpiętość statecznika poziomego, mm	4584
Rozstaw kół, mm	4588
Masa samolotu gotowego do lotu, kg	5959
Masa samolotu pustego, kg	5140
Masa startowa, kg	7788
Masa maksymalna, kg	9295
Prędkość maksymalna na wysokości 0 m, km/h	465
Prędkość maksymalna na wysokości 5800 m, km/h	561
Czas wznoszenia na wysokość 6000 m, min	8
Zasięg bez zbiorników dodatkowych, km	900
Zasięg z zastosowaniem zbiorników dodatkowych (2 × 300 l), km	1300

Bf 110C-4/B z podkadłubowym zaczepem ETC 250 do 2 bomb po 250 kg

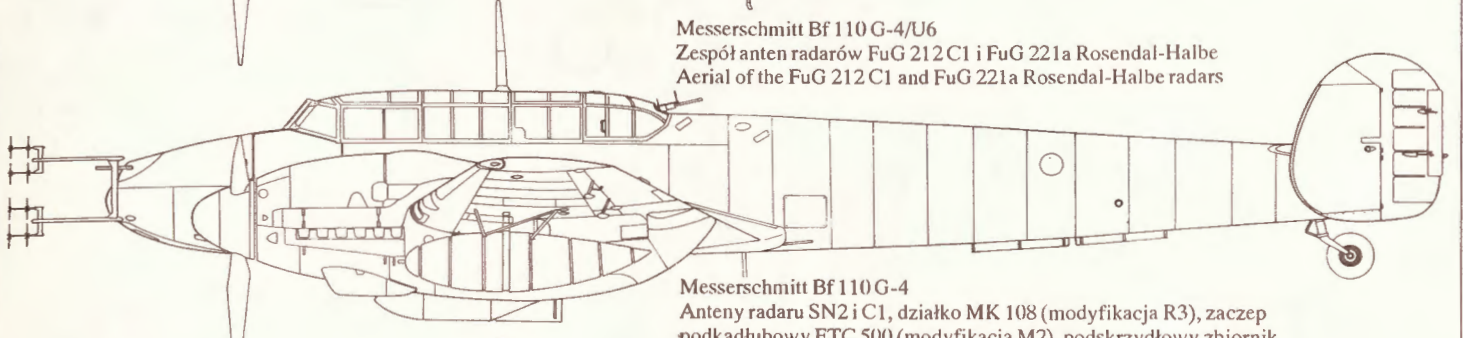




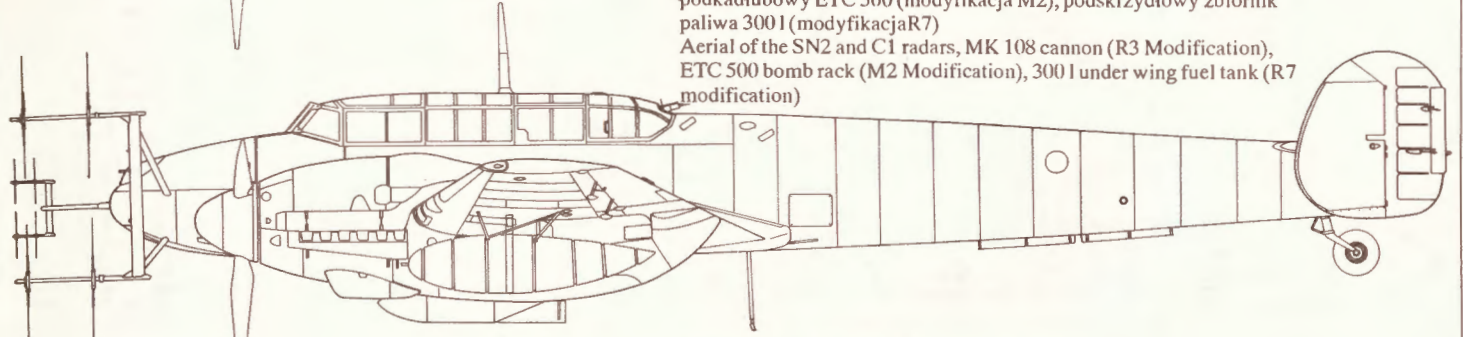
Messerschmitt Bf 110 G-4  
Antena radaru FuG 202 Lichtenstein B/C  
Aerial of the FuG 202 Lichtenstein radar



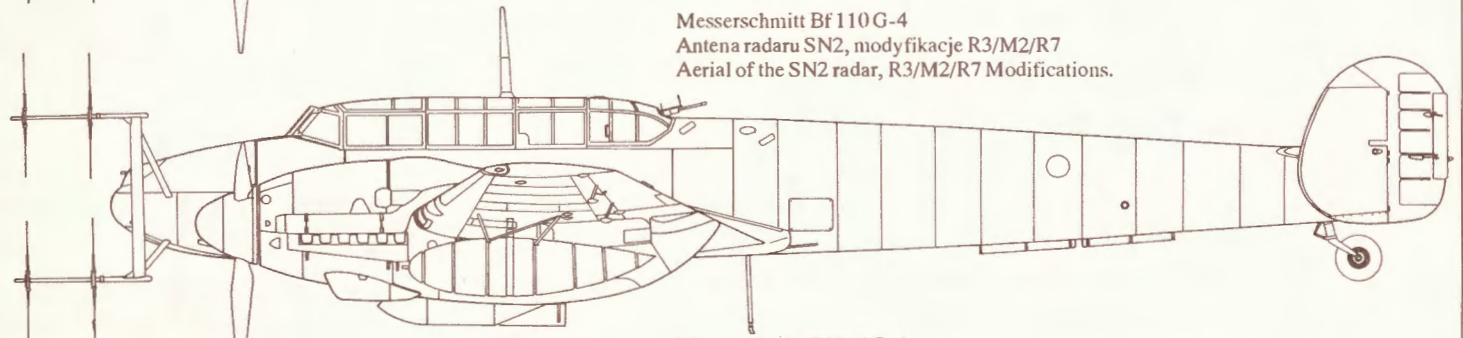
Messerschmitt Bf 110 G-4/U6  
Zespół anten radarów FuG 212 C1 i FuG 221a Rosendal-Halbe  
Aerial of the FuG 212 C1 and FuG 221a Rosendal-Halbe radars



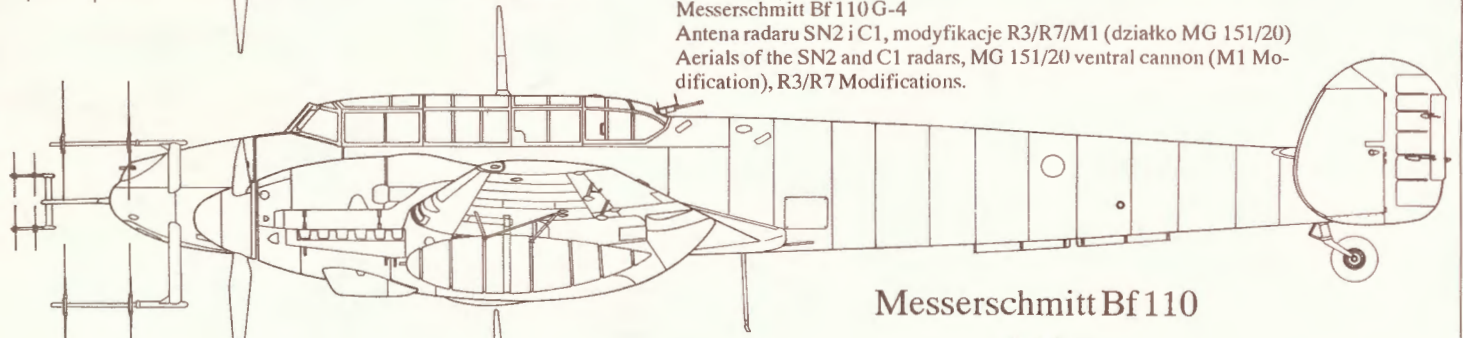
Messerschmitt Bf 110 G-4  
Anteny radaru SN2 i C1, działko MK 108 (modyfikacja R3), zaczep podkadłubowy ETC 500 (modyfikacja M2), podskrzydłowy zbiornik paliwa 3001 (modyfikacja R7)  
Aerial of the SN2 and C1 radars, MK 108 cannon (R3 Modification), ETC 500 bomb rack (M2 Modification), 300 l under wing fuel tank (R7 modification)



Messerschmitt Bf 110 G-4  
Antena radaru SN2, modyfikacje R3/M2/R7  
Aerial of the SN2 radar, R3/M2/R7 Modifications.

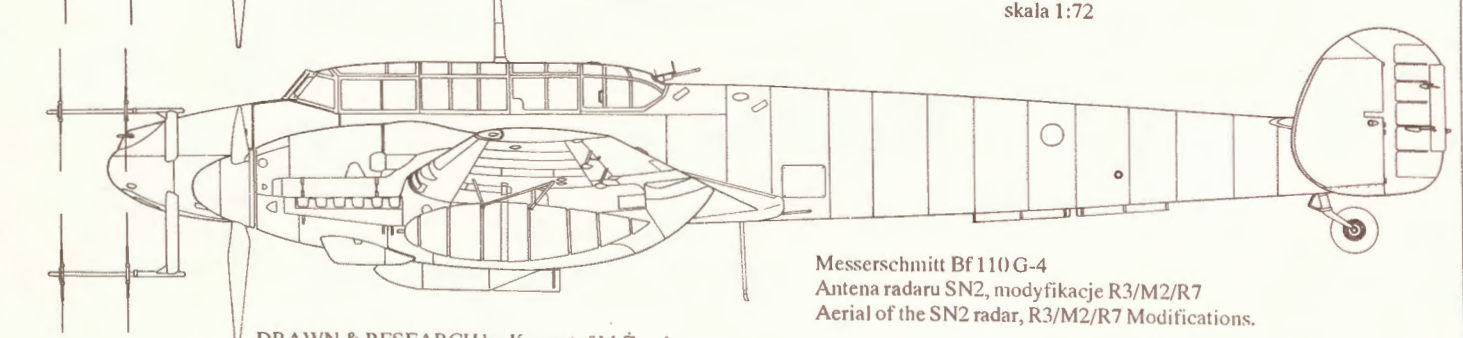


Messerschmitt Bf 110 G-4  
Antena radaru SN2 i C1, modyfikacje R3/R7/M1 (działko MG 151/20)  
Aerials of the SN2 and C1 radars, MG 151/20 ventral cannon (M1 Modification), R3/R7 Modifications.



Messerschmitt Bf 110

skala 1:72

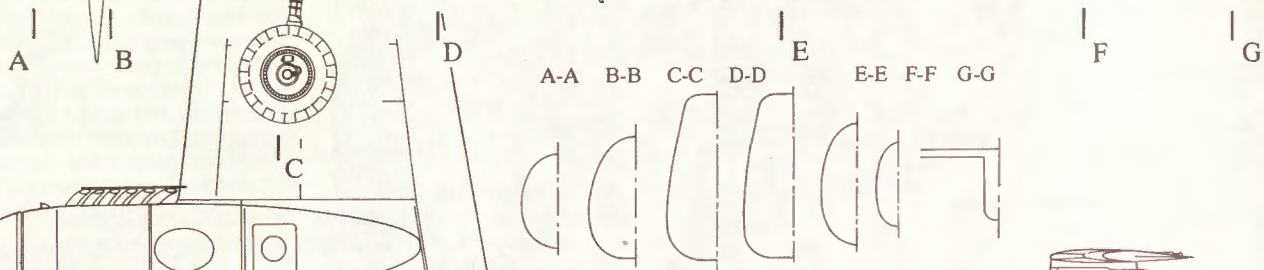
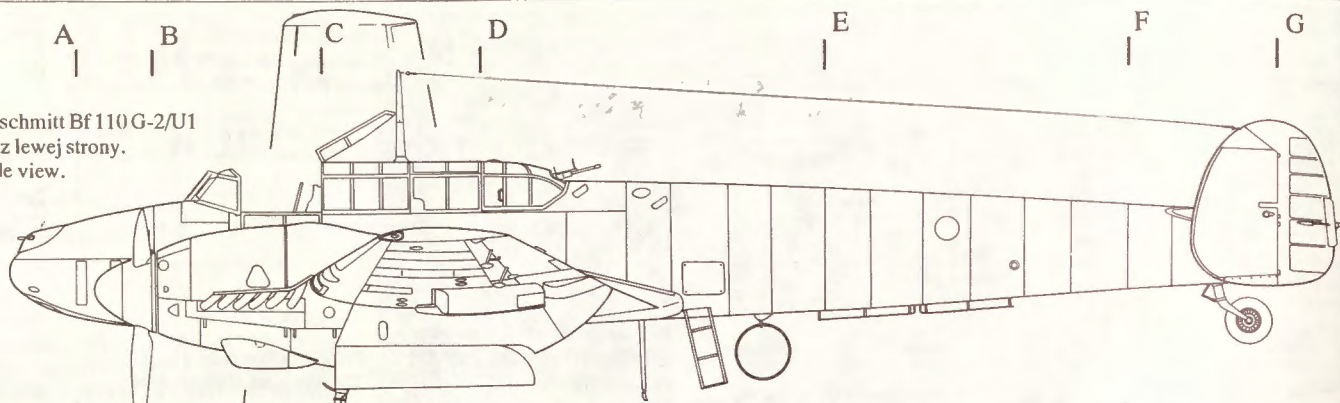


Messerschmitt Bf 110 G-4  
Antena radaru SN2, modyfikacje R3/M2/R7  
Aerial of the SN2 radar, R3/M2/R7 Modifications.

DRAWN & RESEARCH by Krzysztof M. Żurek



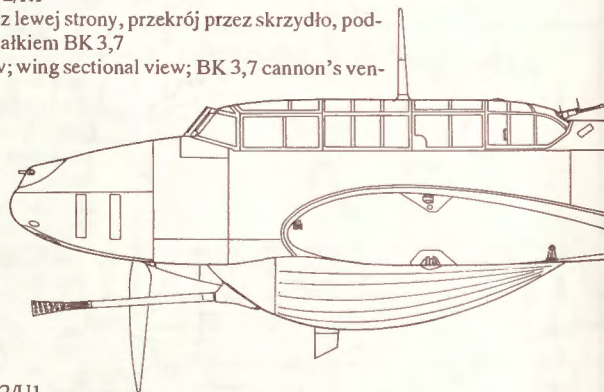
Messerschmitt Bf 110 G-2/U1  
Widok z lewej strony.  
Port side view.



Messerschmitt Bf 110 G-2/U1  
Widok z góry.  
Upper surface plan view.



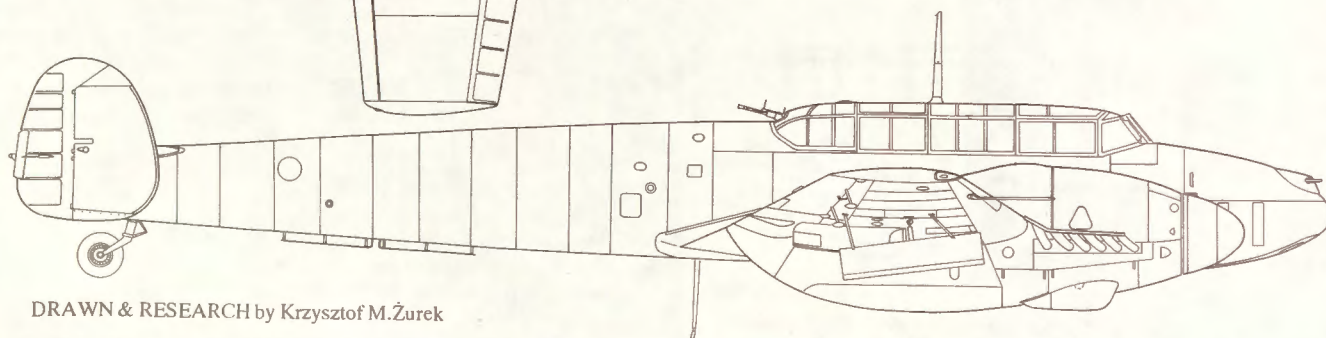
Messerschmitt Bf 110 G-2/R1  
Widok na przód kadłuba z lewej strony, przekrój przez skrzydło, podkadłubowa gondola z działkiem BK 3,7  
Front fuselage scrap view; wing sectional view; BK 3,7 cannon's ventral gondola.



## Messerschmitt Bf 110

skala 1:72

Messerschmitt Bf 110 G-2/U1  
Widok z prawej strony, dodatkowy podskrzydłowy zbiornik paliwa 300 l, rurowa wyrzutnia pocisków rakietowych Wfr.Gr. 21  
Starboard side view, 300 l fuel tanks under wings, Wfr.Gr 21 rocket launcher.



DRAWN & RESEARCH by Krzysztof M. Żurek



Messerschmitt Bf 110 G-2/U1  
Widok z przodu.  
Front view.

## Messerschmitt Bf 110

skala 1:72

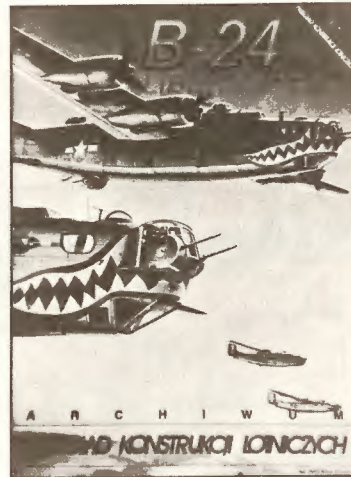
Messerschmitt Bf 110 G-2/U1  
Widok z dołu.  
Underside plan view

Messerschmitt Bf 110 G-2/M2  
Widok na przód kadłuba z lewej strony, przekrój przez skrzydło,  
zaczep podkadłubowy ETC 500 wraz z bombą  
Front fuselage scrap view; wing sectional view; ETC 500 bomb rack  
under fuselage.

Messerschmitt Bf 110 G-2/U1  
Widok z tyłu.  
Rear view.

DRAWN & RESEARCH by Krzysztof M. Żurek





**BASHOW D.L.: Starfighter — A Retrospective of the CF-104 Era 1961—1986.** Fortress Publications Inc., Stoney Creek, 1991. S. 224. Format 247 × 310 mm. Cena CAD 45,95. ISBN 0-919195-12-1.

Fortress Publications Inc., do niedawna jedynie kanadyjski dystrybutor książek wydawnictwa amerykańskich i brytyjskich (m.in. Osprey, Monogram Aviation, Squadron/Signal), z wolna zaczyna także liczyć się jako wydawca książek. Drugą samodzielną publikacją stała się monumentalna praca o samolocie CF-104 Starfighter, który w latach 1962—1986 znajdował się na wyposażeniu sił powietrznych Kanady, głównie jednostek stacjonujących w Europie (Francja, Niemcy Zach.).

Książka stanowi pełną monografię tego kontrowersyjnego samolotu — jest nie tylko zapisem technicznych losów, ale także rejestrem wspomnień ludzi związanych z historią samolotu CF-104 w służbie kanadyjskiej — pomostu pomiędzy pierwszymi powojennymi odrzutowcami a współczesnymi CF-18 Hornet.

Książka została zilustrowana za pomocą ponad 150 zdjęć barwnych i czarno-białych, 8 barwnych sylwetek, planów i rysunków podwozia. Ważnym i cennym dodatkiem jest tabela, w której przedstawiono numer ewidencyjny, datę wcielenia do służby, numer dywizjonu i dalsze losy każdego z 238 egzemplarzy samolotu w lotnictwie Kanady.

WJG

**Supermarine Spitfire.** Model Art nr 387. Model Art Co. Ltd., Tokyo, 1992. S. 186. Format 182 × 256 mm. Cena JPY 2400.

Uwagę polskiego czytelnika przyciągnie z pewnością biało-czerwona szachownica na osłonach silnika, godło 303 dywizjonu myśliwskiego pod kabiną, Donald Duck i litery identyfikacyjne RF — czyli samolot Spitfire Mk.Vb BM144 mjr. pil. Jana Zumbacha na okładce najnowszej książki z japońskiej serii „Model Art”. Odstępując chwilo-wo od prezentacji niemieckich i japońskich samolotów z okresu II wojny światowej i współczesnych amerykańskich, japoński edytor postanowił przybliżyć swym czytelnikom najsłynniejszy brytyjski samolot myśliwski, którego modele we wszystkich skalach modelarskich, od 1/144 do 1/24, produkowane są od lat przez większość firm europejskich, amerykańskich, japońskich i koreańskich.

Książkę otwierają barwne sylwetki przedstawiające sposoby malowania i oznakowania 45 samo-

tów — od prototypu K5054, przez Mk.I i Mk.V, aż do późnych Mk.21, Mk.22 i Mk.24, nie pomijając odmian pokładowych Seafire Mk.III, Mk.XV i Mk.47. W dalszej kolejności czytelnik i modelarz znajduje barwne zdjęcia szczegółów technicznych 4 egz. muzealnych: Mk.I z RAF Museum Hendon, Mk.I z Imperial War Museum w Londynie, Mk.VII z NASM w Waszyngtonie i FR Mk.XIVe z Aerospace Museum w Cosford. Barwną część książki zamyka wklejka przedstawiająca samolot F Mk.XIVe RN133 ze 132 dywizjonu RAF w Hong Kongu w lutym 1946 r. oraz rysunki objaśniające zasady kamuflażu wczesnych odmian produkcyjnych.

Zasadniczą część publikacji stanowi obszerna monografia samolotu Spitfire, ilustrowana zdjęciami i planami w skali 1/72 wszystkich podstawowych odmian produkcyjnych i prototypów, zarówno napędzanych silnikami Rolls-Royce, jak i silnikami z rodziny Griffonów, a także morskich wersji Seafire'ów. Tę część książki zamyka wklejka, zawierająca dokładne plany w skali 1/48 wersji Mk.Vb i Mk.XIVe.

Rozdział następny, poświęcony opisowi konstrukcji, zajęły liczne rysunki techniczne i zdjęcia detali samolotu, przekroje perspektywiczne, widoki wnętrza kabin itp. Książkę dopełniają zasady malowania i oznakowania, wzbogacone wklejką z próbkami 8 farb, stosowanych do malowania kamuflażu Spitfire'ów podczas jego długiej historii użytkowania.

WJG

**NOWICKI J.: B-24 Liberator.** Seria „Przegląd Konstrukcji Lotniczych”, nr 5. Agencja Lotnicza Altair Ltd., Warszawa, 1992. S. 32. Format 205 × 284 mm. Cena zł 15 000.

Autor, znany już na krajowym rynku wydawniczym z publikacji o ciężkich amerykańskich samolotach bombowych okresu II wojny światowej, w najnowszej książce z serii „Przegląd Konstrukcji Lotniczych” omówił najliczniej produkowany amerykański samolot wojskowy — bombowiec B-24 Liberator. W publikacji szeroko i wyczerpująco została przedstawiona geneza powstania samolotu pochodzącego od konstrukcji łodzi latającej XP4Y-1 Corredigor oraz jego liczne wersje rozwojowe i produkcyjne: XB-24, LB-30MF, LB-30A, LB-30B (Liberator Mk.1), YB-24, B-24A, Liberator Mk.II, XB-24B, B-24C, B-24D, Liberator Mk.III, B-24E, B-24H, B-24J, Liberator Mk.VI i VIII, B-24L i B-24M. Tekstowi towarzyszą liczne ilustracje czarno-białe i barwne, w tym plany

w skali 1/72 nie zidentyfikowanej bliżej wersji samolotu (prawdopodobnie jest to B-24J-CO), rysunki różnych rodzajów wieżyczek dziobowych i ogonowych, barwne zdjęcia archiwalne i współczesne oraz — dosyć niespodziewanie — barwne reprodukcje okładek modeli B-24D i B-24J w skali 1/72 firmy Academy/Minicraft.

Drugą część publikacji zajęły informacje o wariantach pochodnych i modyfikacjach samolotu B-24: XB-24N, XB-41, C-87, PB4Y-1, PB4Y-2, F-7, C-109, B-32 i in., opis techniczny i tabele numerów ewidencyjnych RAF i seryjnych USAAF oraz danych technicznych, a na koniec obszerne zasady malowania i oznakowania. Rozdział ten ilustruje 7 barwnych sylwetek bocznych na 2 i 4 stronie okładki, przedstawiających samoloty w barwach RAF i USAAF.

WJG

**GRETZYNGIER R., HYPKI T.: MiG-29.** Seria „Przegląd Konstrukcji Lotniczych”, nr 6. Agencja Lotnicza Altair Ltd., Warszawa, 1992. S. 32. Format 203 × 285 mm. Cena zł 16 000.

Kolejny numer „Przeglądu Konstrukcji Lotniczych” jest poświęcony samolotowi myśliwskiemu MiG-29 Fulcrum. W pierwszym rozdziale zamieszczono opis prac związanych z powstaniem i rozwojem konstrukcji samolotu (interesujący jest rysunek pokazujący opływ skrzydła pasmowego). Autor dokładnie oznaczył i opisał poszczególne wersje samolotu, w tym dwumiejscową szkolno-bojową i morską. Ciekawostką jest informacja o następcy MiGa-29 — samolocie Je-33 (MiG-35). Drugi rozdział to niezwykle szczegółowy opis techniczny samolotu, z podziałem na poszczególne podzespoły konstrukcyjne. Tekst jest uzupełniony 23 czarno-białymi fotografiami szczegółów samolotu (cenne są zwłaszcza zdjęcia niektórych dotychczas nieznanych elementów samolotu). W trzecim rozdziale omówiono zastosowanie samolotu MiG w lotnictwie ZSRR i sojuszników z byłego Układu Warszawskiego, Indii, Syrii, Iraku, Iranu, Korei Płn., Jugosławii, Afganistanu i Kuby. Opis malowania i oznakowania otwiera dokładny schemat malowania samolotu nr 70 z 1 PLM „Warszawa”, prezentowanego w Poznaniu 23 sierpnia 1989 r. Ponadto zamieszczono plan w skali 1/72 oraz pięć kolorowych sylwetek samolotów MiG-29 (Polska, ZSRR, Indie, CSRF i Irak).

Książka jest dobrze opracowana pod względem technicznym. Inną jej zaletą jest przystępna cena.

J.L.





# BOEING 737 (Dokończenie)

## Opis konstrukcji wersji -300/-400/-500

Boeing 737-300/-400/-500 jest samolotem komunikacyjnym krótkiego i średniego zasięgu. Jest to dwusilnikowy dolnopłat konstrukcji metalowo-kompozytowej z napędem turbopropellerowym i wciąganiem podwoziami z przednim podparciem.

Płat konstrukcji wolnonośnej o obrysie dwutrapezowym. Profile skrzydeł opracowane w zakładach Boeing; średnia grubość 12,89%. Wznios 6°, kąt zaklinowania u nasady 1°, skos w 1/4 cięciwy 25°. Dwudźwigarowa konstrukcja skrzydła typu fail safe jest wykonana ze stopu aluminium, a lotki z kompozytu węglowego. Na krawędzi spływu są zainstalowane trójszczelinowe kłapy ze stopu aluminium, krawędzie spływu kłapy typu przekładkowego. Na krawędzi natarcia między kadłubem a gondolami silników są umieszczone kłapy Krügera ze stopu aluminium. Pozostałą część skrzydła zajmują trzy segmenty slotów ze stopu aluminium z krawędzią spływu typu przekładkowego. Na górnej powierzchni skrzydła przed kłapami są umieszczone pięciosegmentowe spoilery z kompozytu węglowego. Spoilery po pełnym wychyleniu mogą spełniać rolę hamulców aerodynamicznych.

Lotki są napędzane przez dwa systemy hydrauliczne z możliwością przejścia na sterowanie ręczne. Kłapy na krawędzi spływu są napędzane hydraulicznie z elektrycznym napędem rezerwowym, a sloty i kłapy Krügera na krawędzi natarcia — symetrycznie przez jeden system hydrauliczny z możliwością przejścia na drugi system. Spoilery używane podczas lotu są napędzane symetrycznie przez dwa indywidualne układy hydrauliczne. Krawędzie natarcia skrzydeł (podobnie jak pierścienie wlotów powietrza do silnika) są odładzane powietrzem doprowadzonym ze sprzężarek silników.

Kadłub o konstrukcji półskorupowej typu fail safe, o przekroju owalnym, wykonany ze stopów aluminium. Przód kadłuba osłonięty dielektryczną kopułą mieści radar meteorologiczny. Za przednią szczelną wręgą na dolnym pokładzie znajduje się wnęka podwozia przedniego, przednia komora bagażowa, przejście skrzydło-kadłub z wnękami kół podwozia głównego i tylna komora bagażowa. Luki bagażowe są umieszczone po prawej stronie kadłuba. Na górnym pokładzie znajduje się dwuosobowa kabina załogi i kabina pasażerska wraz z pomieszczeniami gospodarczymi i toaletami. Wejście na pokład pasażerski umożliwiają dwie pary drzwi w przedniej i tylnej części kabiny. Wyjścia awaryjne usytuowano nad skrzydłem. Na życzenie odbiorcy samolot może być wyposażony w wysuwane schodki umieszczone pod przednimi drzwiami. Z przodu i z tyłu kabiny pasażerskiej znajduje się kuchnia z toaletą. Możliwe jest jednak umieszczenie drugiej kuchni z przodu i kuchni z toaletą z tyłu kabiny. Liczba miejsc zależy od wersji samolotu, wariantu wyposażenia wnętrza i gęstości ustawienia foteli: Boeing 737—300 — wariant dwuklasowy: 8 miejsc w klasie I + 120 w klasie turystycznej, a wyłącznie w klasie turystycznej 140 lub 149 miejsc\*); Boeing 737—400 — wariant dwuklasowy: 10 miejsc w klasie I + 136 w klasie turystycznej, a wyłącznie w klasie turystycznej 159 lub 168 miejsc\*); Boeing 737—500 — wariant dwuklasowy: 8 miejsc w klasie I + 100 w klasie turystycznej, a wyłącznie w klasie turystycznej 122 lub 132 miejsca\*). Fotele mogą być montowane po 6 w rzędzie z przejściem po środku (3—3) w klasie turystycznej, 5 w rzędzie (2—3) w klasie business lub po 4 w rzędzie (2—2) w klasie pierwszej.

\*) W zależności od gęstości ustawienia foteli.

Boeing 737—500 (SE-DNI; nr fabr. 26419) w barwach Polskich Linii Lotniczych LOT — wypożyczony od szwedzkich linii lotniczych Linjeflyg. Drugi wypożyczony przez PLL LOT od tego przewoźnika Boeing 737—500 ma rejestrację SE-DNK (nr fabr. 26421).  
Zdjęcie: Andrzej Pawliszewski

Nad fotelami są umieszczone duże pojemniki na bagaż podręczny (na pasażera przypada ok. 0,048 m<sup>3</sup>). W tylnej, nieciśnieniowej części kadłuba znajduje się pomocniczy zespół napędowy (APU).

Usterzenie konstrukcji wolnonośnej w układzie klasycznym. Obrysy usterzeń trapezowe. Usterzenie poziome o zmiennym kącie zaklinowania. Konstrukcja stateczników dwudźwigarowa ze stopów aluminium. Poszerzenie nasady statecznika pionowego z kompozytu węglowo-kewlarowego. Stery wykonano z kompozytu węglowego. Ster wysokości napędzany zdwojonym systemem hydraulicznym z możliwością przejścia na sterowanie ręczne, a ster kierunku — silownikiem zasilanym z dwóch głównych instalacji hydraulicznych z silownikiem i systemem rezerwowym. Wyważenie odbywa się za pomocą zmiany kąta zaklinowania statecznika poziomego napędzanego elektrycznie lub — w przypadku awarii — ręcznie przez wychylenie kłapek wyważających.

Podwozie trójzespolowe chowane hydraulicznie do wnęk w skrzydłach i kadłubie. Kierunek chowania: przednie — ku przodowi, główne — ku kadłubowi. W wypadku awarii układu podwozie wypuszcza się i blokuje pod własnym ciężarem. Wszystkie zespoły podwozia jednogoleniowe z kołami bliźniaczymi. Amortyzacja olejowo-powietrzna firmy Boeing. Pokrywy wnęk podwozia przedniego i głównego wykonane z kompozytu węglowo-kewlarowego.



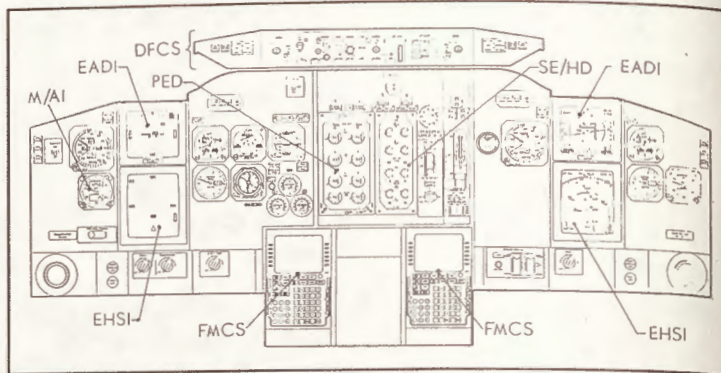
Przedni zespół sterowany w zakresie  $\pm 78^\circ$  podczas manewrów na ziemi z małą prędkością oraz  $\pm 7^\circ$  podczas kołowania łącznie ze sterem kierunku. Wnęki kół podwozia głównego są pozbawione pokryw. Koła podwozia głównego wyposażone w wielotarczowe hamulce hydrauliczne Bendix lub Goodrich z urządzeniami przeciwpoślizgowymi Hydro-Aire Mk III. Wymiary ogumienia: przednie —  $27 \times 7,75$ , główne —  $H 40 \times 14,5-19$ .

**Napęd.** Dwa silniki turbowentylatorowe CFM56-3B1, -3B2 lub -3C1 o ciągu po 88,97 kN (-3B1), 97,86 (-3B2) i 104,5 kN (-3C1) zawieszane na wysięgnikach pod skrzydłami. Gondole silników wysunięte przed płat. Na przepływie zimnym zainstalowano kaskadowe odwracacze ciągu. Obudowy gondoli wykonano z materiałów kompozytowych. Silnik CFM56-3 składa się z 1-stopniowego wentylatora, 3-stopniowej sprężarki niskiego ciśnienia, 9-stopniowej sprężarki wysokiego ciśnienia, pierścieniowej komory spalania, 1-stopniowej turbiny wysokiego ciśnienia i 4-stopniowej turbiny niskiego ciśnienia. Wymiary silnika: długość 2360 mm, średnica 1522 mm, masa suchego silnika 1939 kg.

**Instalacje.** Paliwo w a składa się z integralnych zbiorników w skrzydłach i w centroplacie, o łącznej pojemności 20 104 l. Istnieje możliwość zamontowania dodatkowych zbiorników w komorze bagażowej na dolnym pokładzie (o pojemności 3066 l). Instalacja przystosowana do tankowania ciśnieniowego o wydatku przepływu 1135 l/min. Hydrauliczna — dwuobwodowa, ciśnienie robocze 20,7 MPa. Służą do zasilania siłowników slotów, lotek, klap Krügera, spoilerów, sterów kierunku i wysokości, siłowników wciągania i wypuszczania podwozia, siłowników sterowania podwoziem przednim i hamulców kół. Elektryczna — napięcie 28 V prądu stałego, 115/200 V 400 Hz prądu przemiennego, dwie prądnice napędzane przez silniki, prądnica awaryjno-pomocnicza napędzana przez jednostkę APU Garrett GTCF 85-129(C), akumulatory niklowo-kadmowe. Klimatyzacyjna — jest zasilana z upustów sprężarek silników. Zapewnia odpowiednie nadciśnienie i temperaturę wewnątrz ciśnieniowej części kadłuba. Przeciwołodzeniowa — krawędzie natarcia skrzydeł oraz pierścienie wlotowe silników są ogrzewane gorącym powietrzem z upustów sprężarek silników.

**Wyposażenie.** Komputerowy system kierowania lotem FMCS firmy Lear Siegler. W jego skład wchodzi: cyfrowy autopilot SP-300 (Sperry) umożliwiający lądowanie kategorii II wg przepisów FAA z możliwością osiągnięcia kategorii IIIA, bezwładnościowy system IRS z giroskopami laserowymi (Honeywell), dwa komputery obliczające dane dotyczące otaczającego powietrza w locie, cyfrowy system sterowania ciągami silników (Smith Industries). Samolot wyposażono również w podwójne systemy łączności i nawigacji, barwny radar pogodowy, cyfrowy układ sterowania hamulcami podwozia. Dodatkowe wyposażenie obejmuje system nawigacji VLF/Omega i zdwójony bezwładnościowy system nawigacyjny. Kokpit samolotu jest wyposażony w komputerowy system obrazowania danych EFIS firmy Collins. W jego skład wchodzi dwa kolorowe monitory EADI i EHSI znajdujące się przed każdym z pilotów. Na tablicy centralnej umieszczono elektroniczne wskaźniki pracy silników.

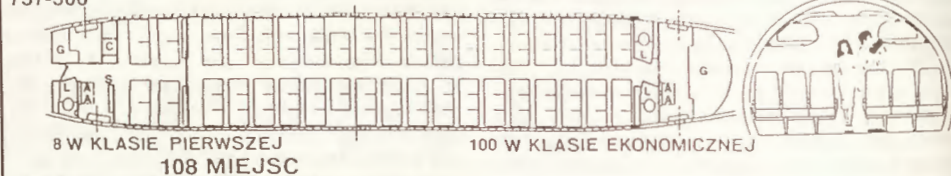
DFCS (Digital Flight Control System) — cyfrowy system sterowania; EADI (Electronic Attitude Director Indicator) — elektroniczny wskaźnik pionowy (wskaźnik zespołowy); EHSI (Electronic Horizontal Situation Indicator) — elektroniczny wskaźnik poziomy (wskaźnik położenia); M/AI (Mach/Airspeed Indicator) — machomierz/prędkościomierz; FMCS (Flight Management Components System) — komputer nawigacyjny; PED (Primary Engine Display) — wskaźnik pracy silników; SE/HD (Secondary Engine/Hydraulic Display) — drugi wskaźnik pracy silników i instalacji hydraulicznej  
Rysunek: Boeing CAG



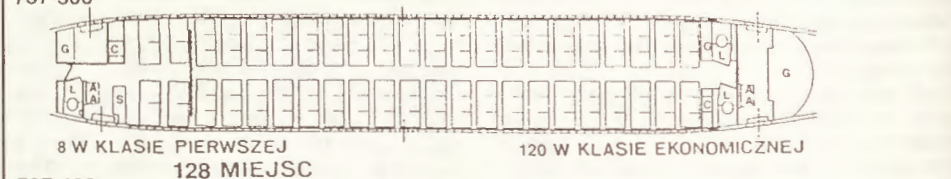
#### DANE TECHNICZNE

	737-100	737-200	737-300	737-400	737-500
Rozpiętość, m	28,35	28,35	28,88	28,88	28,88
Długość, m	28,65	30,53	33,40	36,45	31,01
Wysokość, m	11,28	11,28	11,13	11,13	11,13
Długość kadłuba, m	27,61	29,54	32,18	35,23	29,79
Ciężiwa skrzydła u nasady, m	4,71	4,71	4,71	4,71	4,71
Ciężiwa skrzydła przy końcówce, m	1,60	1,60	—	—	—
Rozpiętość usterzenia, m	10,97	10,97	12,70	12,70	12,70
Rozstaw podwozia głównego, m	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23
Baza podwozia, m	10,46	11,38	12,45	14,27	11,08
Długość kabiny, m	18,95	20,88	23,52	27,18	21,70
Szerokość kabiny, m	3,53	3,53	3,45	3,45	3,45
Wysokość kabiny, m	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
Pojemność kabiny, m <sup>3</sup>	118,6	131,3	148,6	168,6	132,8
Pojemność bagażnika przedniego, m <sup>3</sup>	7,93	10,48	12,03	17,18	8,10
Pojemność bagażnika tylnego, m <sup>3</sup>	10,48	14,30	18,21	21,68	15,10
Powierzchnia skrzydeł, m <sup>2</sup>	91,05	102,0	105,4	105,4	105,4
Powierzchnia lotek, m <sup>2</sup>	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Powierzchnia klap, m <sup>2</sup>	16,87	16,87	16,87	16,87	16,87
Powierzchnia slotów, m <sup>2</sup>	6,52	6,52	7,23	7,23	7,23
Powierzchnia spoilerów, m <sup>2</sup>	6,32	6,32	7,64	7,64	7,64
Powierzchnia statecznika pionowego, m <sup>2</sup>	20,81	20,81	23,13	23,13	23,13
Powierzchnia steru kierunku, m <sup>2</sup>	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22
Powierzchnia usterzenia poziomego, m <sup>2</sup>	28,99	28,99	31,31	31,31	31,31
Powierzchnia steru wysokości, m <sup>2</sup>	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
Wydłużenie skrzydła	8,83	8,83	7,91	7,91	7,91
Masa własna, kg	25 806	27 445	31 479	33 370	30 960
Masa ładunku maks., kg	12 749	15 645	16 148	17 885	15 650
Masa startowa maks., kg	47 170	52 390	56 472	62 822	52 390
Masa do kołowania maks., kg	47 170	52 615	56 700	63 049	52 617
Masa bez paliwa, kg	38 555	43 091	47 625	51 256	46 490
Masa do lądowania maks., kg	44 452	46 720	51 710	54 885	49 895
Pojemność zbiorników paliwa, l	10 790	19 535	20 105	20 105	20 105
Prędkość operacyjna maks., km/h	—	648	630	630	630
Prędkość przelotowa, km/h	917	899	910	912	912
Prędkość dalekiego zasięgu, km/h	—	778	795	797	795
Prędkość startu, km/h	—	272	274	278	248
Prędkość progowa, km/h	—	243	246	256	241
Długość pasa startowego, m	1716	2027	2027	2316	2003
Długość pasa do lądowania, m	1643	1372	1603	1722	1362
Promień zakrętu na ziemi, m	—	17,6	19,6	20,8	18,5
Zasięg podstawowy (liczba pasażerów), km	2960(103)	3437(115)	2897(141)	4003(146)	3240(108)
Zasięg maksymalny (liczba pasażerów), km	3360(92)	4688(115)	4554(141)	4633(146)	5552(108)

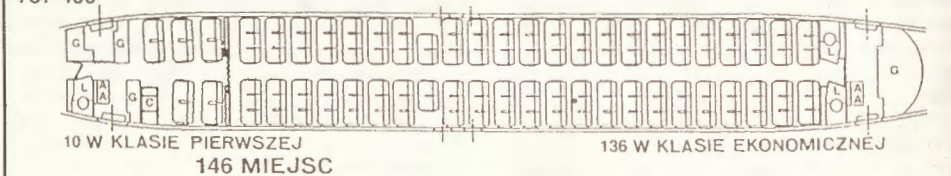
737-500



737-300



737-400



Układ miejsc w typowych wariantach z klasą pierwszą i ekonomiczną: A — pomieszczenie personelu pokładowego, C — ubikacje, L — umywalnia, G — przygotowalnia posiłków  
Rysunek: Boeing CAG





*Zdjęcia: Boeing Commercial Airplane Group*





Boeing 737-300 (D-ABEF) Lufthansy podczas dobiegu, z widoczną pełną mechanizacją płata (klapy na krawędzi natarcia, wieloszczelinowe klapy poszerzające na krawędzi spływu, przerywacze na górnej powierzchni) oraz uruchomionymi odwracaczami ciągu silników (widoczna odsunięta ku tyłowi część obudowy lewego silnika)



▲ Podwozie przednie w widoku z przodu  
 ► Kabina pilotów. Widać m.in. konsolę środkową (z przyrządami sterowania systemów EHSI i EFIS) oraz przyrządy sufitowe, niewidoczne na zdjęciu barwnym na poprzedniej stronie



◀ Lewy zespół podwozia głównego widziany z przodu, z częściowymi osłonami komory

▼ Komory podwozia głównego — części nie zasłaniane pokrywami w locie! Widoczne również wyloty powietrza chłodzącego systemu klimatyzacji, wyposażone w kierownice strug

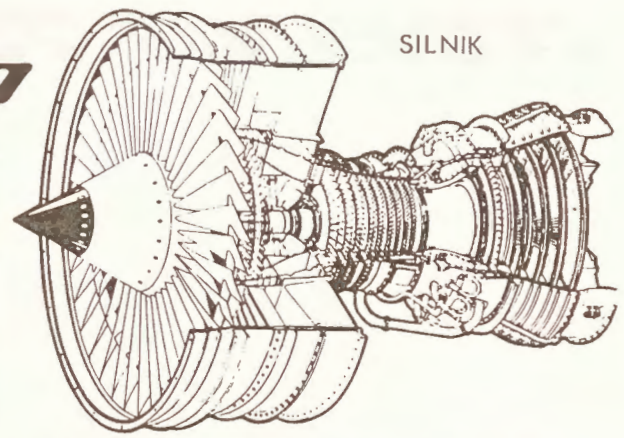
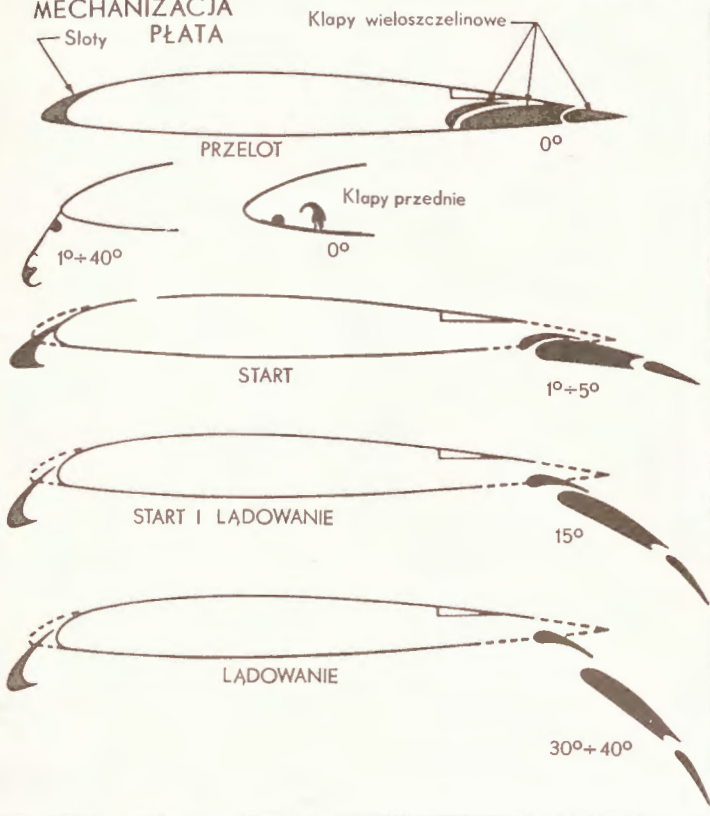
Wszystkie zdjęcia: A. Pawliszewski





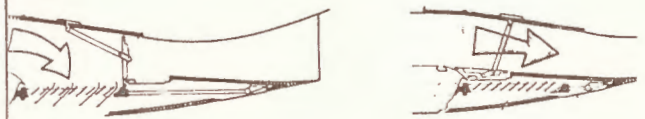
# BOEING 737 -500

## MECHANIZACJA PŁATA

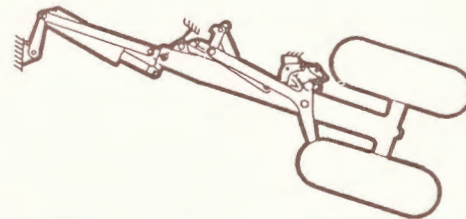
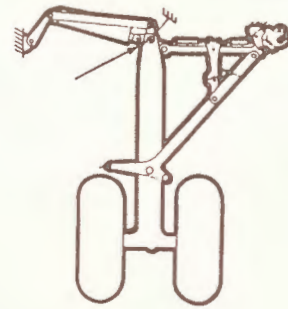
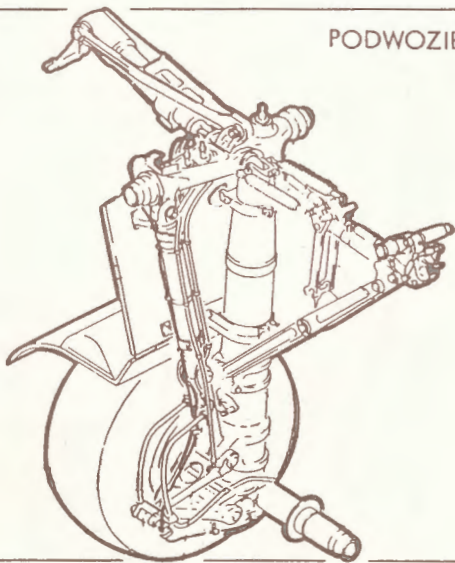


CFM56-3-B1      CFM56-3B-2      CFM56-3C-1

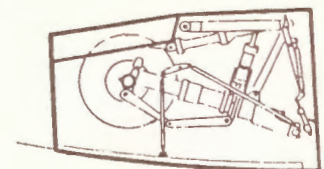
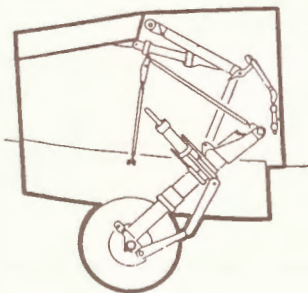
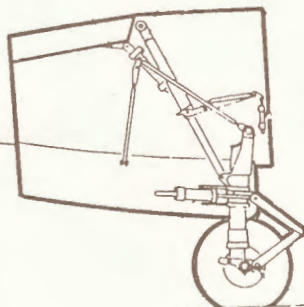
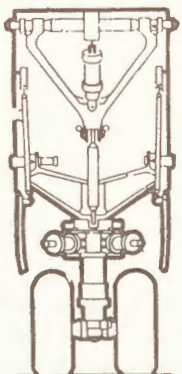
## ODWRACACZ CIĄGU



## PODWOZIE GŁÓWNE



## PODWOZIE PRZEDNIE

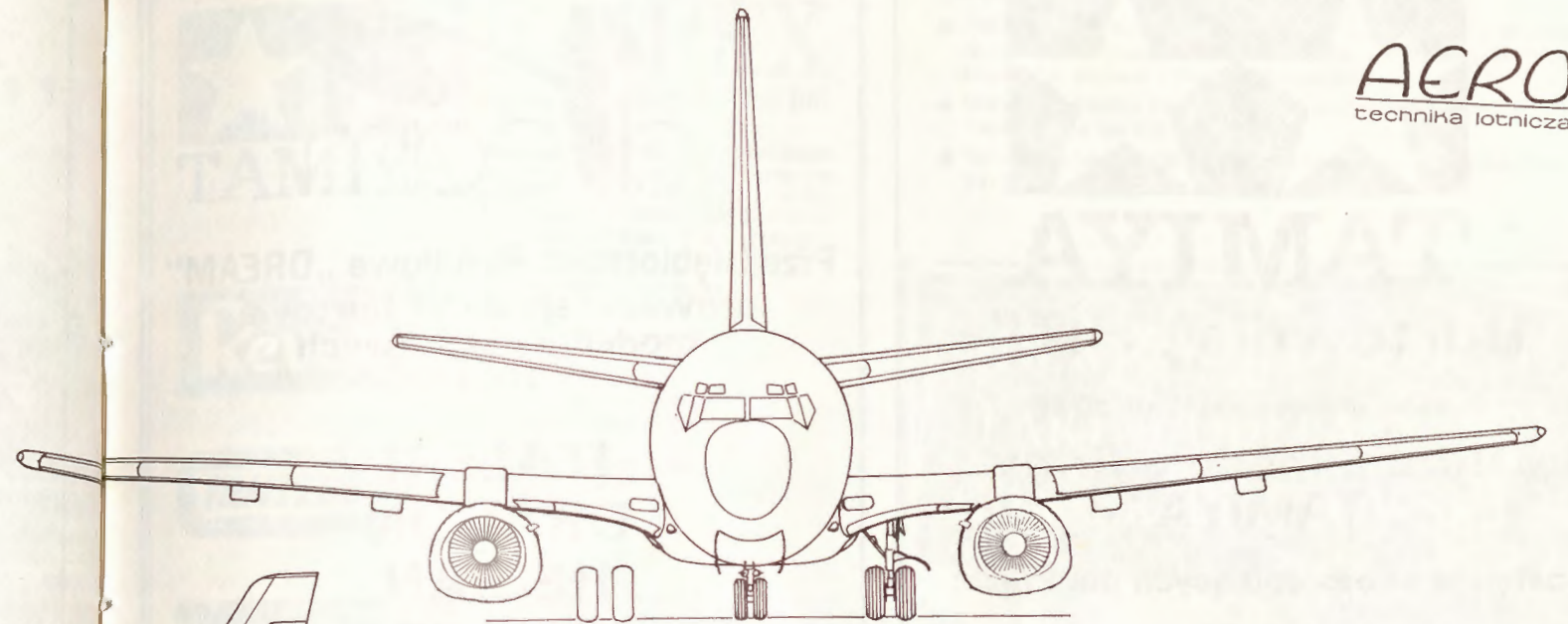
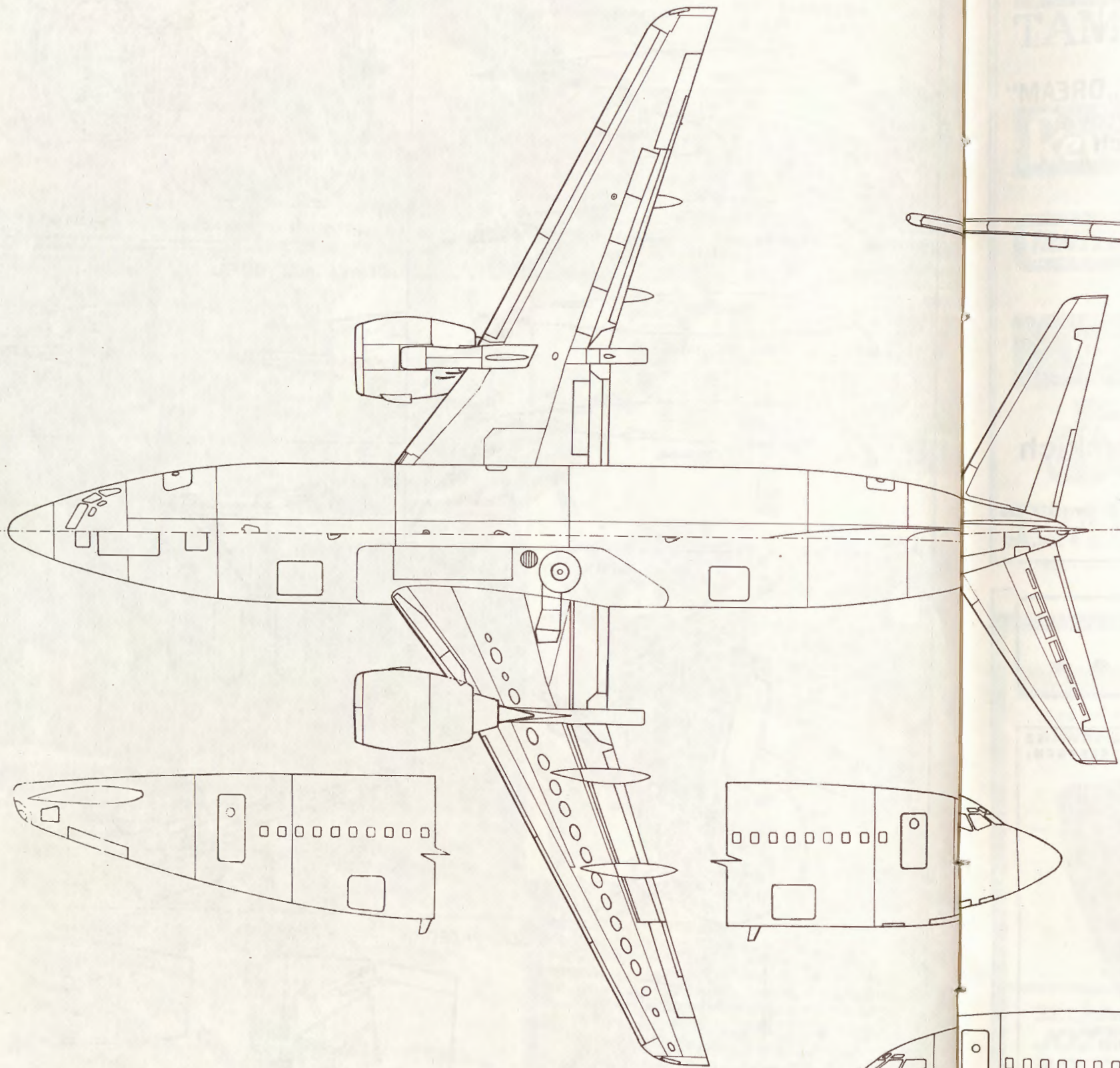


**AERO**  
technika lotnicza

Rysunki zaczerpnięto z instrukcji obsługi samolotu

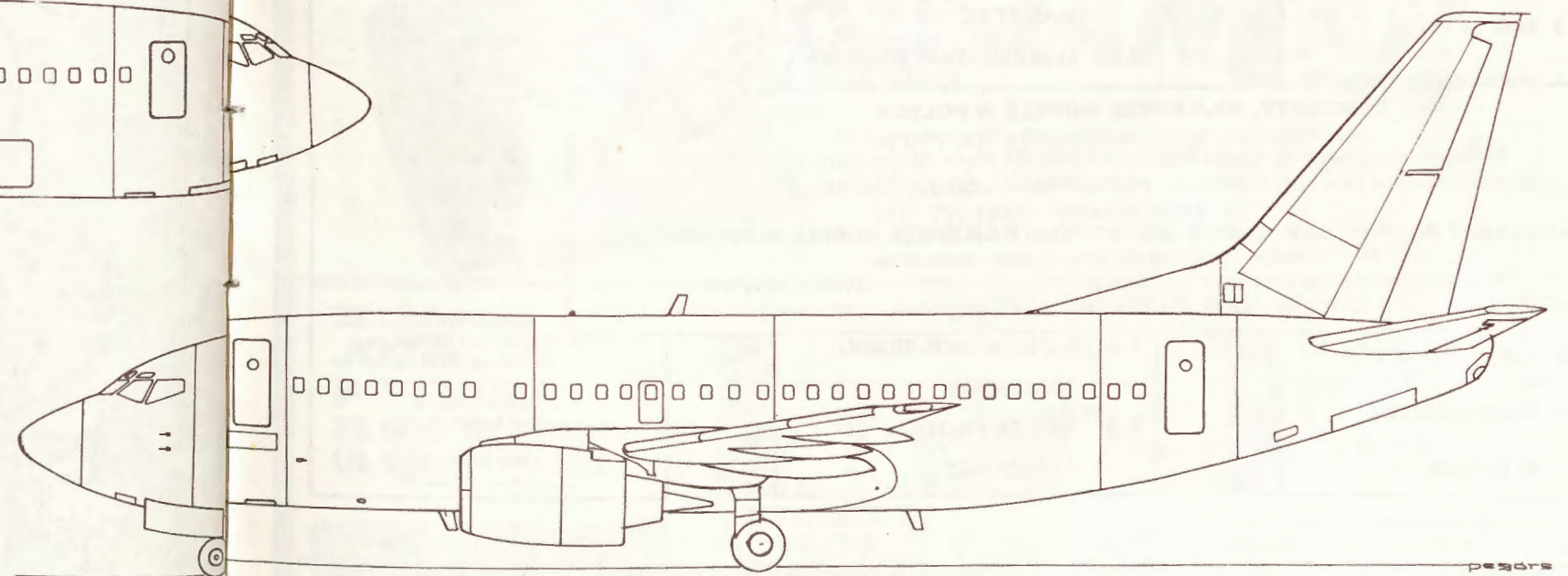


# BOEING 737-500



Skala 1/144

Na podstawie dokumentów Boeing Commercial Airplane Group — opracował i rysował Piotr Górski



Przepraszamy za niezamieszczenie przekroju perspektywicznego Boeinga 737-300, zapowiedzianego w poprzednim numerze. Opublikujemy go w jednym z następnych numerów.





# TAMIYA

## Hurtownia „HIT”

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

Oferuje modele firmy  
„TAMIYA”

dostępne w następujących punktach:

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

AR/287/91



Przedsiębiorstwo Handlowe „DREAM”  
prowadzi sprzedaż hurtową  
modeli plastikowych  
firm

ITALERI  
DRAGON  
HELJAN  
FALLER

oraz  
akcesoriów modelarskich

91-226 Łódź  
ul. Teresy 111

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

AR/7/92

# filmy dla Ciebie...

® AERO VIDEOFILM

CZAS TRWANIA	min.
2.1 MIG 29	60
2.2 MIG 21 PFM	60
3.5 MIĘDZYNARODOWY	120

CZAS TRWANIA	min.
3.2 MISTRZOSTWA ŚWIATA MAKIET RC ' 90	120
3.6 MISTRZOSTWA EUROPY	

NASZE KASETY SĄ RÓWNIEŻ  
DO NABYCIA W SKLEPACH:

**GDYNIA**  
Salon modelarski TOP GUN  
Krasickiego 6

**SIEDLCE**  
EDD MODEL HOBBY  
Kochanowskiego 4

**KATOWICE**  
Sklep HOBBY  
Plebiscytowa 12

**KRAKÓW**  
Sklep Modeltechnik  
Łobzowska 46 a

**WARSZAWA**  
JANTAR MODEL CENTRUM  
Słowackiego 27/33

Księgarnia PELTA  
Świętokrzyska 16

Sklep IKAR-1  
Cynamonowa 21 paw. 25

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

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

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

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

3.8 AIR SHOW ' 91	120
3.9 THUNDERBIRDS W POLSCE	60

1.2 MODELARSKIE SILNIKI SPALINOWE	60
1.3 NAUKA PILOTAŻU RC SZYBOWIEC	60

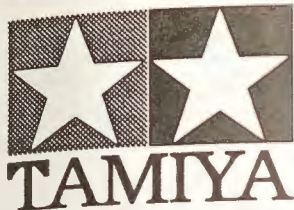
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA (za pobraniem):  
FILM 60 min/120 min. - 125.000/160.000  
+ koszt wysyłki  
INFO (koperta + znaczek)

® AERO VIDEOFILM  
ZAMÓWIENIA

© COPYRIGHT BY  
modelex  
KILIŃSKIEGO 24  
05-320 MROZY

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





# EMPEX

Agent Handlowy Tamiya Inc.

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



MODEL CENTRUM  
53-503 Wrocław  
ul. Grabiszyńska 57

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

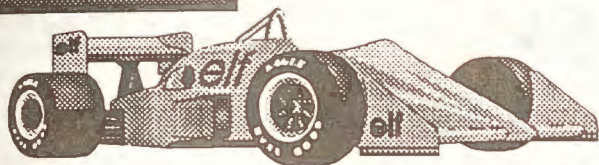


FHU PHANTOM  
Kraków  
ul. Długa 24



MODEL-FAN  
93-003 ŁÓDŹ  
ul. Piotrkowska 283

SC PANTERA  
Poznań  
ul. Św. Marcina 61



## EMPEX

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

### 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.
- Szybowiec Mucha Std po remoncie fabrycznym, z klasą, sprzedam. Zielona Góra, tel. 631-91.
- Tanio odstąpię SP 1980-1987. Tomasz Patelczyk, ul. Św. Jana 14, 84-200 Wejherowo

▼ AR/13/92

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

TEL. 52-17-64

FAX

52-17-64



## SK-MODEL

▼ AR/11/92

## DYSTRYBUTOR

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

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

robbe  
Futaba

# JANTAR

SALON MODELARSKI

**TOP-GUN**

80-828 GDAŃSK

UL. DŁUGI TARG 1~7 TEL 31-04-21

FAX 32 06-21

SKLEP  
**JÓZEF  
WYTWICKI**

72 600 ŚWINOUJŚCIE  
UL GRUNWALDZKA 99/c

SKLEP „RÓŻOWA PANTERA”

61-806 POZNAŃ UL. ŚW. MARCINA 61

SKLEP MODELARSKI **ZW LOK**

85-023 BYDGOSZCZ UL. TORUŃSKA 30  
TEL. 71-54-28 FAX. 71-54-29



**Firma Handlowo-Uslugowa  
„MODELTECHNIK”**

30-024 Kraków 65, skr. poczt. 7

**POLECA:**

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

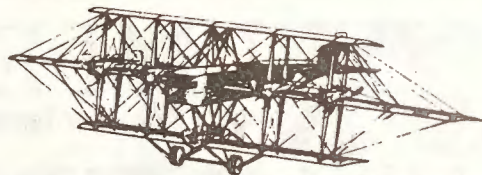
**WYKONUJE:**

- naprawy modeli kolejowych i zabawek elektromechanicznych.

**Zapraszamy do naszego sklepu**

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

AR/1/92



**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

**ZAKŁAD PRODUKCJI ZABAWEK „AGA”**

**A. Bojanowski i Spółka**

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

Producent plastikowych modeli okrętów podwodnych:

**HMS „URSULA” ● ORP „DZIK”**

W PRZYGOTOWANIU:

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

**Dystrybutor modeli firmy „NOVO”**

*Pełna oferta na życzenie  
Odbiorcy hurtowi - rabaty*

AR/21/92



**MODELE PLASTYKOWE,  
KARTONOWE, LITERATURA,  
FARBY I AKCESORIA**

*Sprzedaż wysyłkowa hurtowa i detaliczna*

**Sklep „HOBBY”**

**Leszek Siwy**

43-400 Cieszyn, Kominiarska 1

*Bezpośredni importer modeli samolotów KP, SMER, OEZ,  
oraz Polistil i HERPA — modele samochodów*

AR/23/92

**Reklama**

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



*Model (1/72) początkowej odmiany samolotu Ventura II z wieżyczką Baulton-Paul, produkcji Academy Minicraft  
Zdjęcie: Minicraft Models Inc.*





**Hasegawa: P-51D Mustang (Early Version).** Skala 1/48. Nr katalogowy SP58. Cena JPY 1800.

Zgodnie z oczekiwaniem wyrażonym przy okazji recenzji modelu późniejszej odmiany produkcyjnej samolotu P-51D w „AERO-TL” nr 4/92 — na rynku ukazał się także zestaw początkowej odmiany produkcyjnej tego sławnego amerykańskiego samolotu myśliwskiego. Poza instrukcją i kalkomanią, zawartość obu zestawów jest jednakowa. Przeróbki na wczesną wersję, zewnętrznie charakteryzującą się brakiem grzbietowej plewy ustaczejniającej przed statecznikiem pionowym, dokonuje się — w sposób nieoczekiwany w modelu tej klasy — przez obcięcie i oszlifowanie zbędnych fragmentów obu połówek kadłuba. Przy okazji znikają linie podziałowe w rejonie tego „chirurgicznego” zabiegu, a sposób przeprowadzenia tej konwersji w modelu w skali 1/48 świadczy, że producent niejako „na siłę” wprowadził na rynek jeszcze jeden zestaw modelu samolotu P-51D Mustang. Uwagi dotyczące pozostałych części zestawu pozostają nie zmienione w stosunku do recenzji modelu późniejszej wersji produkcyjnej. Arkusz kalkomanii jest przeznaczony do 3 modeli:

- 44-13691 G4-A „Passion Wagon” z 362 FS/357 FG — od góry Olive Drab, od dołu srebrny (uwaga: podpisy do tej i następnej wersji malowania w instrukcji modelu — wzajemnie przestawione);
- 44-13317 VF-B z 336 FS/4 FG w kolorze polerowanego duralu;
- 44-13410 E2-C z 375 FS/361 FG (instrukcja podaje, że samolot był malowany od góry na niebiesko; w rzeczywistości była to zwykła farba Olive Drab).

W zestawie znajduje się kilka elementów do wersji P-51K — czyżby miał pojawić się trzeci Mustang w skali 1/48 firmy Hasegawa?

WJG

**Academy/Minicraft: B-29A Superfortress.** Skala 1/72. Nr katalogowy 2111. Cena GBP 21.50.

Do niedawna jedynym dostępnym na rynku modelem samolotu B-29 w skali 1/72 był zestaw firmy Airfix, opracowany wiele lat temu i obciążony przez to wieloma wadami, typowymi dla zestawów z lat sześćdziesiątych. Model B-29A firmy Academy/Minicraft został zapowiedziany już w ubiegłym roku, a jego zdjęcia obiegły prasę lotniczą i modelarską (por. „AERO-TL” nr 5/91),

bowiem ukazanie się tak dużego modelu nie jest zjawiskiem codziennym. W praktyce model B-29A koreańsko-amerykańskiej firmy pojawił się w sprzedaży dopiero późną wiosną tego roku.

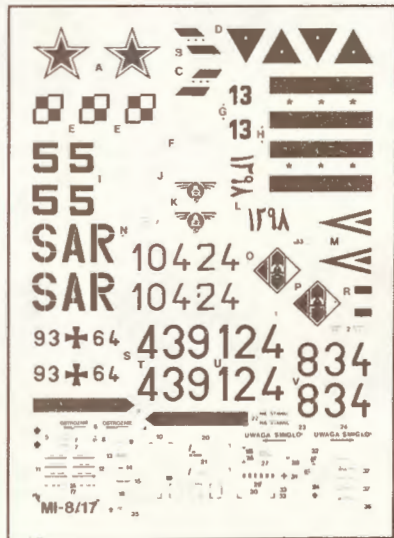
Zestaw liczy 236 elementów z jasnoszarego polistyrenu i 18 przezroczystych. Wymiary podstawowych części składowych — kadłuba, skrzydeł i usterzeń — nie odbiegają od danych w dostępnej dokumentacji. Linie podziałowe są wklęsłe, równe i delikatne. Wyposażenie kabin załogi jest bogate. Model można zbudować z otwartymi drzwiami



bombowymi, eksponując 32 bomby na zaczepach. Instrukcja budowy podaje szczegółowo kolorystykę wnętrza kadłuba i jego wyposażenia.

Do zestawu dołączono niewielki arkusz kalkomanii, pozwalający na zbudowanie modelu samolotu B-29A nr 42-24791 „Big Time Operator” z 9th Bomb Group — w całości w kolorze polerowanego duralu. Samolot ten brał udział w 48 lotach bojowych. Gotowy model ma rozpiętość 594 mm.

WJG



**Hi-Decal Line: Mi-8/17.** Skala 1/72. Nr katalogowy 72-006. Cena zł 8000.

Kolejnym zestawem kalkomanii, przygotowanym przez firmę HDL z Katowic, jest zestaw przeznaczony dla śmigłowców Mi-8 i Mi-17. Modelarze, chcący zbudować modele tych śmigłowców opierając się na zestawie KP, otrzymali doskonale kalkomanie pozwalające na zbudowanie różnych wersji.

Zestaw zawiera aż 10 kompletów. Dwa z nich są przeznaczone dla polskich śmigłowców (Mi-8TB i Mi-17 z 37 pułku śmigłowców), kolejne dwa dla maszyn b. ZSRR (Mi-8TB i Mi-17). Trzy komplety kalkomanii zawierają oznaczenia lotnictwa b. NRD (Mi-8TBK i dwa śmigłowce morskie, w tym jeden stosowany w ratownictwie morskim). Nie zabrakło też oznaczeń obecnego użytkownika Mi-8TB — Bundesluftwaffe. Zestaw uzupełniają kalkomanie Mi-8TB lotnictwa irackiego i węgierskiego (już z nowymi znakami rozpoznawczymi). Kalkomanie mają bardzo czysty rysunek, nie są przesunięte, drobne szczegóły są czytelne. Kalkomanie dobrze nakładają się na model. Instrukcja jest dość przejrzysta (dlaczego nadal stosuje się kreskowanie zamiast czytelnych rastrow?), informacje dotyczące malowań są uzupełnione danymi na temat różnic konstrukcyjnych poszczególnych wersji oraz malowania niektórych drobnych elementów modelu. Zestaw kalkomanii będzie cennym uzupełnieniem modeli Mi-8 i Mi-17 (KP, a w niedalekiej przyszłości także Italeri).

J.L.

**Touro Model: Macchi MC 205 Veltro.** Skala 1/48. Nr katalogowy 305.

Samolot myśliwski MC 205 Veltro, ostatni w linii rozwojowej myśliwców firmy Macchi, od swego poprzednika — MC 202 — różnił się przede wszystkim mocniejszym silnikiem DB 605 i uzbrojeniem powiększonym o 2 działka kal. 20 mm w skrzydłach.

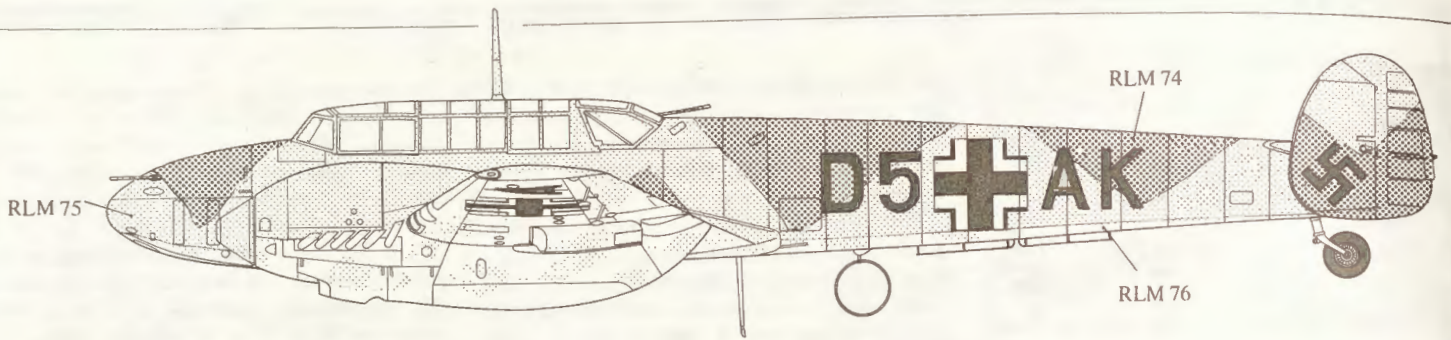
Model firmy Tauro został opracowany na podstawie zestawu MC 202 (por. „AERO-TL” nr 6/90) — wymieniona została jedna z 4 ramek wtryskowych, zawierająca połówki kadłuba i elementy silnika, podwozia i usterzeń. Dzięki temu ich jakość uległa nieznacznej poprawie w stosunku do MC 202. Faktura powierzchni modelu pozostawia jednak w dalszym ciągu wiele do życzenia, chociaż linie podziałowe na kadłubie są znacznie bardziej precyzyjne. Wiele części ma wypłytki i niedokładności, a krawędzie są nieostre.

Kalkomanie dołączone do zestawu umożliwiają budowę modelu w jednym z dwóch wariantów: samolotu nr MM 9291 z 360 Squadriglia/155 Gruppo Regia Aeronautica na Sycylii w 1943 r. i MM 92219 z 1 Squadriglia/1 Gruppo Aeronautica Nazionale Repubblicana.

WJG



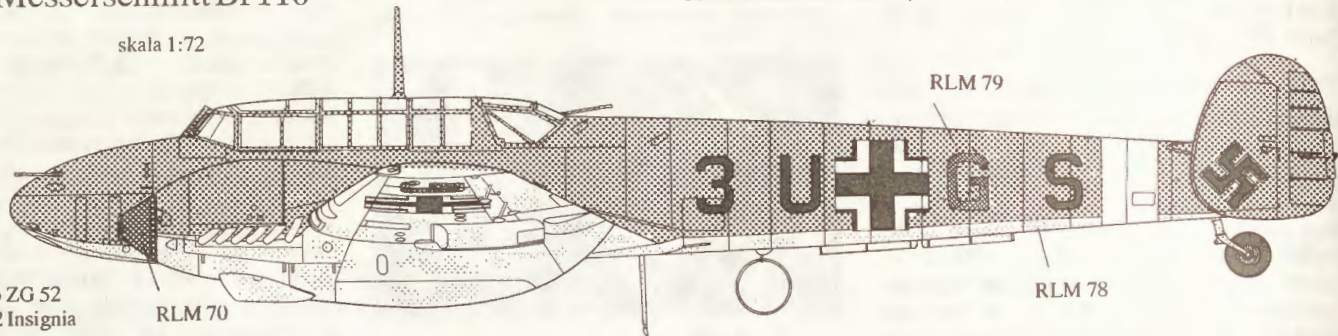




# Messerschmitt Bf 110

skala 1:72

Messerschmitt Bf 110 C-?, D5+AK, 2./NJG3, koniec 1940 r.  
 Messerschmitt Bf 110 C-?, D5+AK, 2./NJG3, late 1940.



godło ZG 52  
 ZG52 Insignia

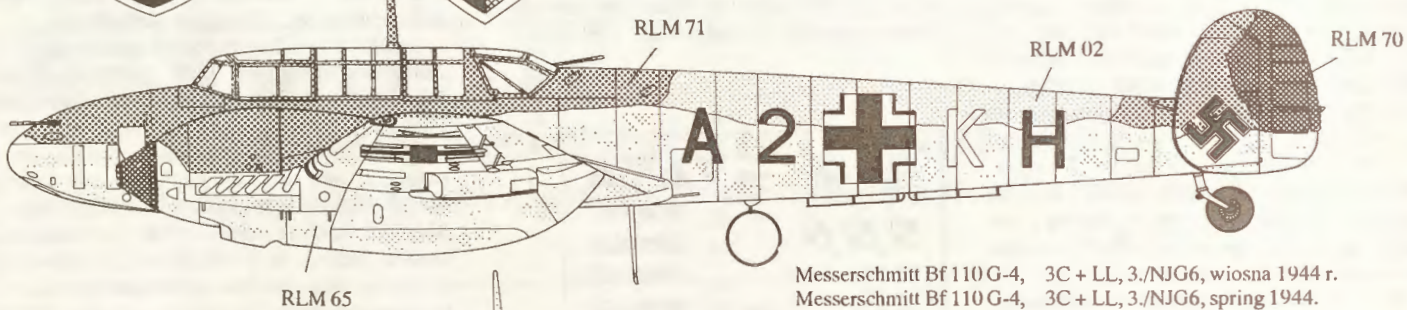
RLM 70

Messerschmitt Bf 110 E-1, 3U + GS, 8./ZG26, listopad 1942 r.  
 Messerschmitt Bf 110 E-1, 3U + GS, 8./ZG26, November 1942.

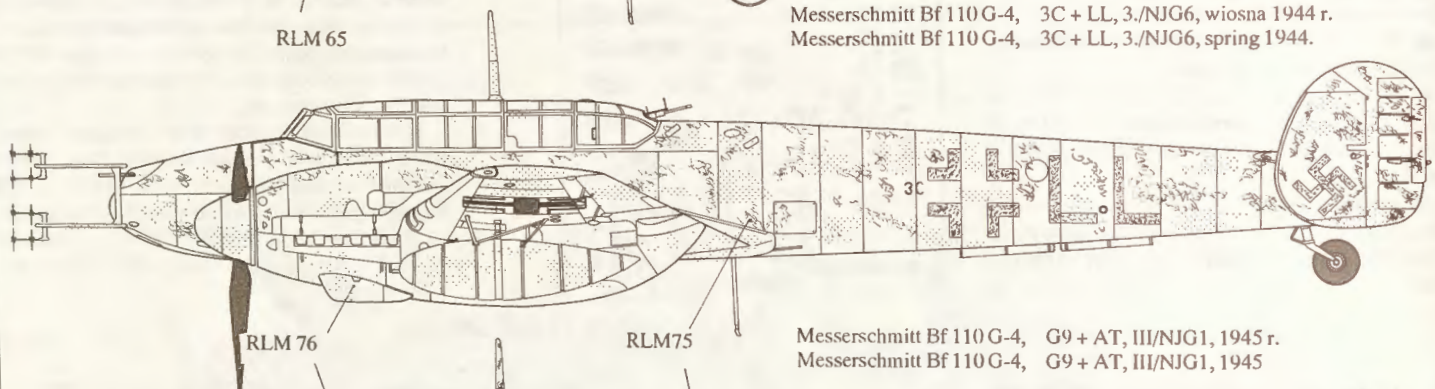


godło ZG26  
 ZG26 Insignia

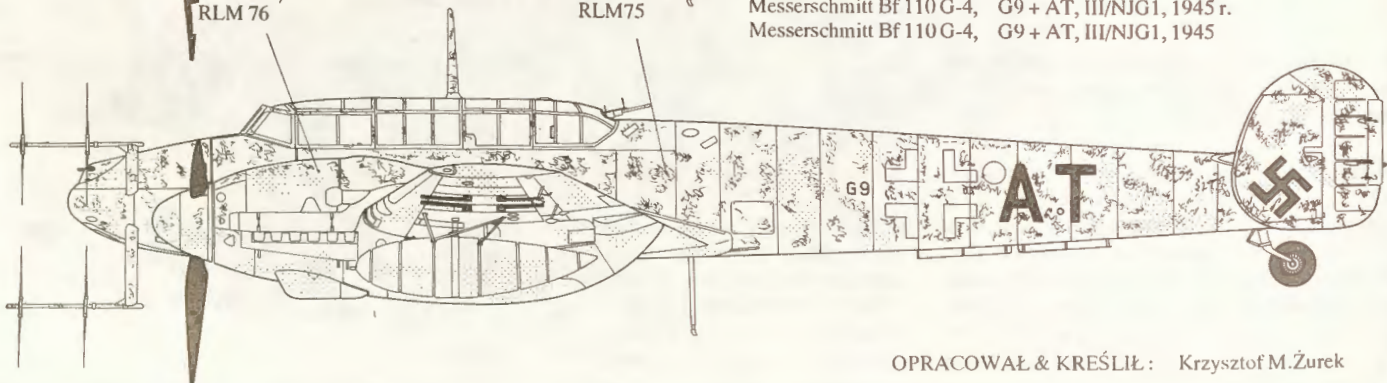
Messerschmitt Bf 110 E-2, A2 + KH, 1./ZG52, lato 1940 r.  
 Messerschmitt Bf 110 E-2, A2 + KH, 1./ZG52, lato 1940 r.



Messerschmitt Bf 110 G-4, 3C + LL, 3./NJG6, wiosna 1944 r.  
 Messerschmitt Bf 110 G-4, 3C + LL, 3./NJG6, spring 1944.



Messerschmitt Bf 110 G-4, G9 + AT, III/NJG1, 1945 r.  
 Messerschmitt Bf 110 G-4, G9 + AT, III/NJG1, 1945

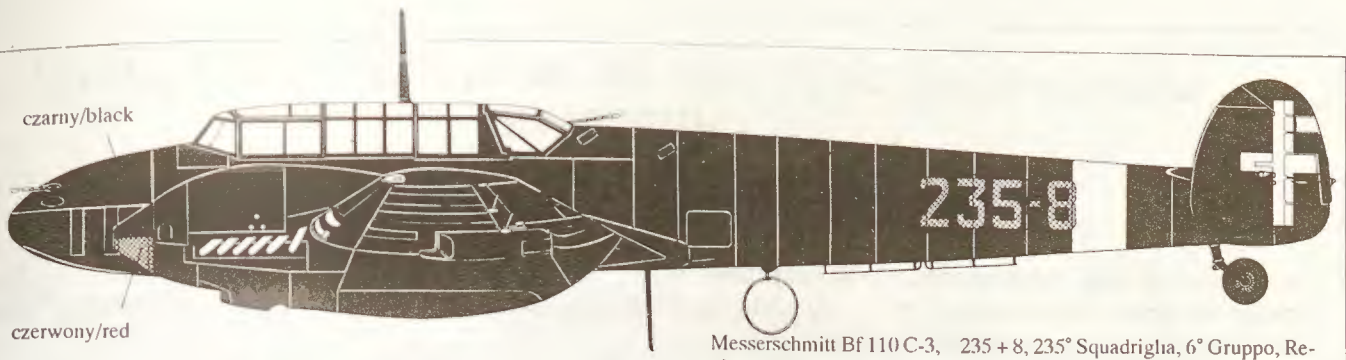


OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek



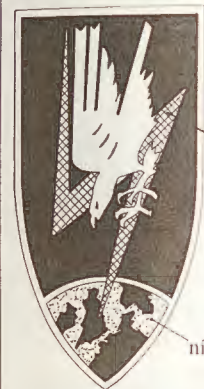
czarny/black

czerwony/red



Messerschmitt Bf 110 C-3, 235 + 8, 235° Squadriglia, 6° Gruppo, Regia Aeronautica, 1943 r.  
Messerschmitt Bf 110 C-3, 235 + 8, 235° Squadriglia, 6° Gruppo, Regia Aeronautica, 1943.

emblemat "Englandblitz"  
"Englandblitz" emblem



czerwony/red

niebieski/blue

### Messerschmitt Bf 110

Messerschmitt Bf 110 E-1, 3C + EN, 1/NJG4, na lewej stronie kadłuba pod osłoną flagi państw: Belgia, Francja, Holandia, Grecja, Irak, Jugosławia, Finlandia i Dania.  
Messerschmitt Bf 110 E-1, 3C + EN, 1/NJG4, flags below cockpit (l.to r.): Belgium, France, Holand, Greece, Iraq, Yugoslavia, Finland, Denmark.



czerwony/red

Messerschmitt Bf 110 D-2, G9 + GA, Stab/NJG1, początek 1942 r., pilot: mjr Falck  
Messerschmitt Bf 110 D-2, G9 + GA, Stab/NJG1, early 1942, flown by mjr. Falck

żółty/yellow

zielony/green



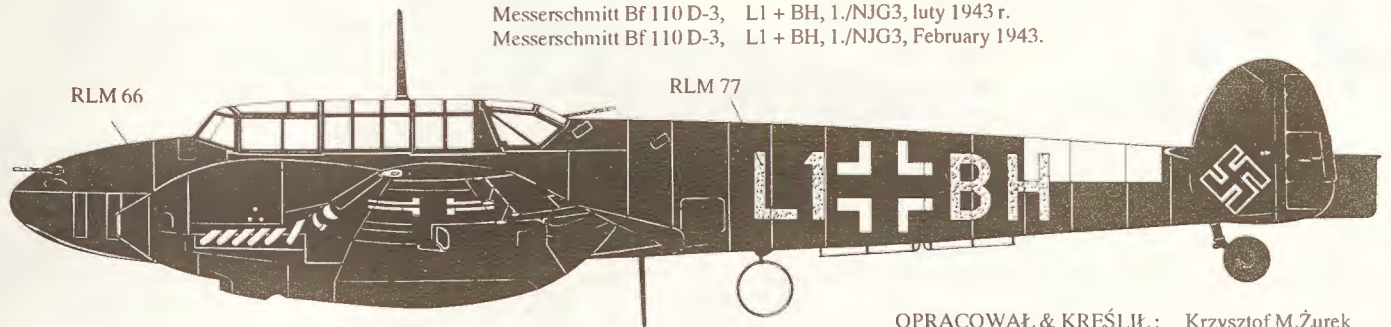
Messerschmitt Bf 110 C-4, 3C + GR, 7/NJG4, Francja 1942 r., pilot: Kollack  
Messerschmitt Bf 110 C-4, 3C + GR, 7/NJG4, France 1942, flown by Kollack



Messerschmitt Bf 110 D-3, L1 + BH, 1/NJG3, luty 1943 r.  
Messerschmitt Bf 110 D-3, L1 + BH, 1/NJG3, February 1943.

RLM 66

RLM 77



OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek



# 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)

### Darłowo

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

### Gdańsk-Oliwa

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

### Gdynia

- Salon Modelarski  
TOP GUN  
ul. Krasickiego 6

### Grudziądz

- księgarnia „ARKA”  
ul. Toruńska 19

### Inowrocław

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

### Kalisz

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

### Katowice

- sklep HOBBY  
ul. Plebiscytowa 12

### Kielce

- sklep HOBBY  
ul. Mickiewicza 5

### Kraków

- sklep FHU  
„MODELTECHNIK”  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Łobzowska 46a
- FHU „PHANTOM”  
sklepy modelarskie:  
— ul. Długa 24  
— Osiedle Handlowe 7  
(Nowa Huta)  
— ul. Grota-Roweckiego 7e  
— Osiedle Zaborze Ruczaj  
(centrum handlowe)

### Lublin

- sklep BARTLAND  
ul. Weteranów 26

### Łowicz

- sklep HOBBY  
ul. 1 Maja 1 (ABC)

### Łódź

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

### Nowy Sącz

- sklep „ARPO MODEL”  
ul. Podhalańska 5a

### Oleśnica

- sklep „TWOJE HOBBY”  
ul. 22 Lipca 8

### Opole

- Księgarnia Naukowo-  
-Techniczna,  
ul. Koźnego 45

- księgarnia „OMEGA”  
Rynek 19

### Płock

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

### Poznań

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

### Rybnik

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

### Rzeszów

- sklep HOBBY  
ul. Bernardyńska 5

### Siedlce

- sklep EDD  
MODEL HOBBY  
ul. Kochanowskiego 4

### Słupsk

- Księgarnia-Antykwariat  
ul. Wojska Polskiego 40

### Szczecin

- DELTA MODEL HOBBY  
ul. Bohaterów Getta Warszaw-  
skiego 17

### Tarnów

- sklep POLAIR  
ul. Św. Anny 12/3

### Toruń

- sklep MM MODEL  
ul. Rapackiego 2

### Warszawa

- sklep HOBBY  
ul. Sienna 89

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

- sklep MIRAGE  
ul. Puławska 43

- księgarnia PLATON  
ul. Grójecka 36

- sklep RPM  
ul. Nowolipki 14

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

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

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

### Wrocław

- Przedsiębiorstwo Księgarsko-  
-Wydawnicze „EUREKA”  
ul. Kołłątaja 34

- sklep MODEL  
CENTRUM TOP  
ul. Grabiszyńska 57

- Klub Międzynarodowej Prasy  
i Książki  
pl. Kościuszki 21/23

- Salon Prasy  
ul. Kiełbańska 7

### Zamość

- Klub Międzynarodowej Prasy  
i Książki  
Rynek Wielki 6

### Zielona Góra

- Księgarnia  
Techniczno-Rolnicza  
ul. Pod Filarami 4





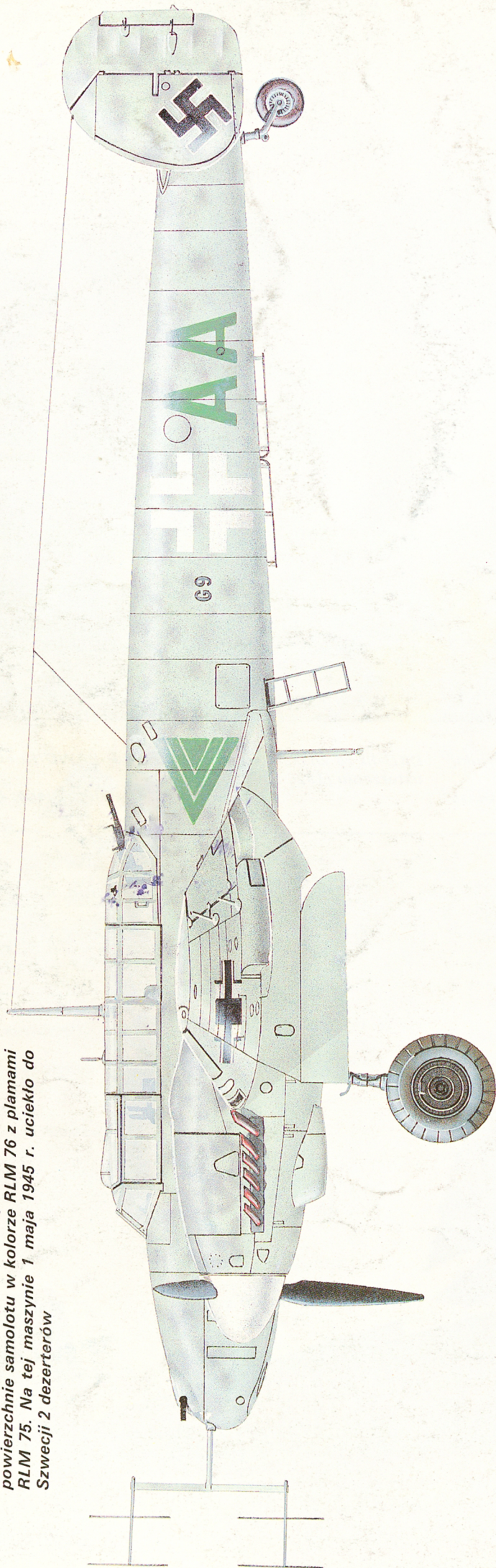
*DKD-III konstrukcji Stanisława Działowskiego w październiku 1927 r. na lotnisku mokotowskim w Warszawie  
Ze zbiorów R. Romickiego, reprodukcja A. Glass*

*DKD-III ze znakami rejestracyjnymi P-PAWD i herbem Mielca na usterzeniu (1928 r.)  
Ze zbiorów E. Działowskiego, reprodukcja A. Glass*





Messerschmitt Bf 110G-4/R3/R8 WNr 140655 G9+AA  
Obit. Hansa-Joachim Jabsa ze Stab./NJG 1. Prawe  
skrzydło – poza gondolą silnikową – czarne. Pozostałe  
powierzchnie samolotu w kolorze RLM 76 z plamami  
RLM 75. Na tej maszynie 1 maja 1945 r. uciekło do  
Szwecji 2 dezertersów



Messerschmitt Bf 110D-0 WNr 3354 VF +HP, malowa-  
ny od góry farbami RLM 71 i RLM 02, od dołu – RLM 65.  
Na samolocie tym latał gen. Ernst Udet

Rysunki: Krzysztof Cieślak

