

# AERO 4'92

MIESIĘCZNIK

## technika lotnicza

ROK III (XLVII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024

PZL 23  
Karasz

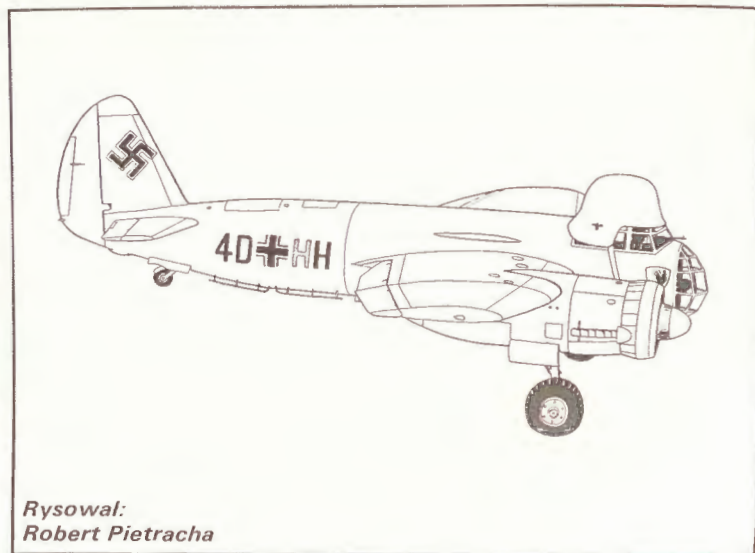
WYJĄTKOWY NUMER  
SUPER-MONOGRAFIA  
PO RAZ PIERWSZY PRZEKROJ PERSPEKTYWICZNY



Rumuńskie Karasie w locie, na pierwszym planie PZL 23A/B, z tyłu PZL 23B

Rysunek: Krzysztof Cieślak

Cena zł 19900,—



Rysował:  
Robert Pietracha

*Sknocileś model samolotu?! Nie martw się, tylko ze szpachłówki, albo z plasteliny zrób mu... pokrowiec i tak postaw go w dioramie. Będzie wyglądał jak TS-11 Iskra w WOSL w Dęblinie, sfotografowana przez Ryszarda Kaczmarka*



*— Ale długi, ale chudy! (pierwszy egzemplarz zachodnioeuropejskiego aerobusu dalekiego zasięgu Airbus Industrie A340-300 — jeszcze w hali montażowej, efektownie sfotografowany. Samolot ten, z rejestracją F-WWAI, oblatano w Tuluzie 25 listopada 1991 r.)  
Zdjęcia: Airbus Industrie*

## SAMOLOTY W OPAŁACH

*Samolot szkolno-treningowy Morane MS-35 z uszkodzonym podwoziem i skrzydłem, na lotnisku dęblińskiej Szkoły Orląt w końcu lat dwudziestych*

*Ze zbiorów A. Setmana*



*Szkolno-treningowy Morane MS-35 nr 2 z Oficerskiej Szkoły Lotniczej w Dęblinie na początku lat trzydziestych, po wylądowaniu w sosnowym młodniaku*

*Ze zbiorów A. Setmana*



Korespondencja:  
ul. Bartycka 20  
00-716 Warszawa 36

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

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



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ  
STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
MECHANIKÓW POLSKICH

## SPIS TREŚCI

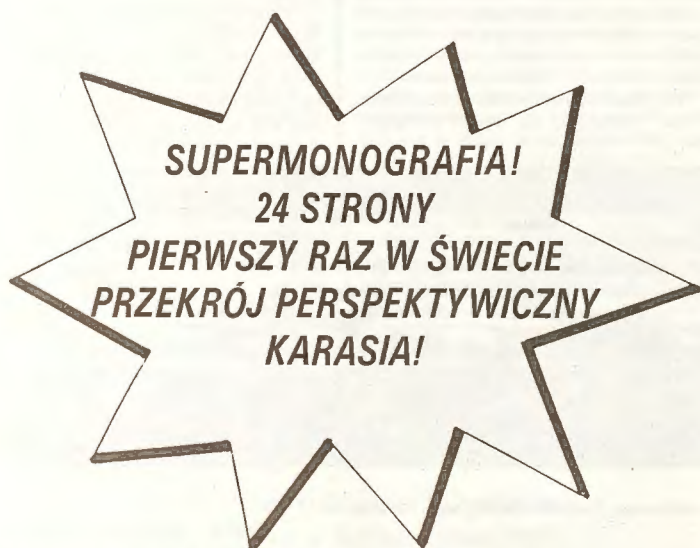
W ŚWIECIE

2

SŁYNNE KONSTRUKCJE

4

A. Glass: PZL 23 Karas



HISTORIA SAMOLOTÓW

27

R. Kaczmarek: TS-11 Iskra (dokończenie)

LISTY

35

„Hiszpańskie tajemnice...”

35

Rejestr Polskich Statków Powietrznych  
Ministerstwo Komunikacji 1929-1939  
(znaki nietypowe)

MODELE

39

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

Wydawca  
Oficyna Wydawnicza SIMP



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

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

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

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

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

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

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

konto:

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

\*

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

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

\*

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

## 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.

# Boeingi 737 już w PLL LOT

**Polska/LOT** ● ...Już i nie już, bo właściwie są to samoloty wypożyczone (po „polsku” — wyleasingowane) od szwedzkich linii lotniczych Linjeflyg, aczkolwiek są pomalowane w barwy naszego przewoźnika, choć noszą szwedzką rejestrację. Pierwszy Boeing 737-500 (SE-DNI) wylądował na warszawskim Okęciu 20 kwietnia br., pilotowany przez szwedzką załogę, która przystąpiła do szkolenia polskich pilotów na tym typie. 1 maja br. SE-DNI miał wykonać pierwszy regularny rejs w barwach LOT-u — na trasie Warszawa—Zurych—Wiedeń—Ateny.

Drugi wypożyczony Boeing 737-500 miał być dostarczony naszemu przewoźnikowi 17 maja br. Obydwa samoloty są nowe, przyleciały do nas prosto z wytwórni Boeinga w Renton k. Seattle, gdzie też zostały pomalowane od razu w LOT-owskie barwy. Obydwa samoloty przeznaczone są w PLL LOT do obsługi regularnych linii na trasach europejskich.

Dostawa pierwszego Boeinga 737 z dziewięciu zakupionych przez LOT nastąpi w listopadzie br. (przypomnijmy — 17 października 1991 r. podpisano kontrakt z Boeingiem na dostawę 5 Boeingów 737-400 i 4 Boeingi 737-500, które mają zastąpić samoloty Tu-154). Dostawa pierwszych LOT-owskich Boeingów 737 nie będzie oznaczać natychmiastowego zwrotu obecnie używanych samolotów tego typu szwedzkiemu przewoźnikowi — SE-DNI będzie latał w naszych barwach do marca 1993 r.

(g)

*Dokładny opis samolotu Boeing 737 (głównie wersji -300, -400 i -500, opublikujemy w następnych numerach naszego pisma (historia rozwoju i wyszczególnienie wersji — w nr. 5/92, szczegółowy opis konstrukcji m. in. ze zdjęciami detali i przebiegiem perspektywicznym — w nr. 6/92)*

Zdjęcie: Boeing CAG



## ... a poza tym — w zaklętym kręgu

**Polska** ● Agenda rządu USA, Trade Development Program, zleciła wykonanie i sfinansowała ekspertyzę stanu polskiego lotnictwa cywilnego. Przetarg na realizację tego zlecenia wygrała amerykańska firma EER System i ona też prowadziła badania w Polsce od lutego 1991 r. W lutym br. zaś EER System przedstawiła wyniki swych prac Głównemu Inspektoratowi Lotnictwa Cywilnego (GILC), w postaci dokumentu pt. „Plan Generalny Lotnictwa Cywilnego”. Opracowanie to rozesłano do komisji se-

mowych, Polskich Linii Lotniczych LOT, Przedsiębiorstwa Porty Lotnicze (PPL), uczelni i in. instytucji, w celu uzyskania ich opinii. Opinie PLL LOT i PPL miały wpłynąć w połowie kwietnia — należy ich jednak oczekiwać raczej w początku maja. Opinie tych właśnie instytucji są o tyle istotne, że dokument w znacznym stopniu dotyczy ruchu lotniczego i portów lotniczych.

W „Planie Generalnym Lotnictwa Cywilnego” przewiduje się szybki i znaczny wzrost, w najbliższych latach, ruchu tran-

## Nowa technologia wirników

**Niemcy** ● Drugi prototyp śmigłowca Eurocopter Bo108<sup>\*)</sup> wyposażono w marcu br. w kompozytowe śmigło ogonowe bez pręgu u bów (technologia FVW). W czerwcu 1994 r. planuje się wyposażyć Bo108 w nowy wirnik nośny, o średnicy 10,2 m, dzięki zastosowaniu którego mają wzrosnąć osiągi śmigłowca. Obydwa prototypy (jeden z silnikami Turboméca TM319-1B Arrius, drugi z silnikami Pratt & Whitney Canada PW206B) mają rozpocząć próby w locie z nowymi wirnikami w połowie 1994 r.

(g)

<sup>\*)</sup> Jest to konstrukcja Messerschmitt-Bölkow-Blohm; pierwszy prototyp oblatano w październiku 1988 r.

wrąca się trzech podsekretarzy stanu, ale żaden z nich nie jest podsekretarzem ds. lotnictwa — bo takowego nie ma! Przy tym wszystkim GILC jest poza centralą (ministerstwem).

Zarówno czytelny układ struktury polskiego lotnictwa cywilnego, jak i regulacja kompetencji wielu instytucji lotniczych mogłyby nastąpić po nowelizacji „Polskiego Prawa Lotniczego” (obowiązujące dziś pochodzi z 1962 r. i zupełnie nie przystaje do dzisiejszej rzeczywistości) Np. według



Nowy terminal warszawskiego Międzynarodowego Dworca Lotniczego na Okęciu

Zdjęcie: Andrzej Pawliszewski

## Gdy otworzyły się drzwi...

**Rosja** ● Zmiany polityczne, a przede wszystkim... potrzeba pieniędzy spowodowały liberalizację eksportu uzbrojenia przez Wspólnotę Niepodległych Państw, a przede wszystkim przez Rosję. Tylko w styczniu br. podpisano kontrakty na sprzedaż innym krajom sprzętu wojskowego o łącznej wartości 2,2 mld USD. Dotyczy to także sprzętu lotniczego i systemów obrony przeciwniczej — ujawniło się duże zapotrzebowanie na samoloty MiG-29, MiG-31 i Su-27. Po raz pierwszy zdecydowano się sprzedać za granicę Su-27 — 24 samoloty tego typu sprzedano Chinom, wraz z pewną liczbą samolotów transportowych i awioniką. Pewne źródła informują o podpisaniu kontraktu z Iranem na ok. 200 samolotów MiG-29 i Su-27, o łącznej wartości 3,5 mld USD. Oczekuje się podpisania protokołu handlowego dot. uzbrojenia z Indiami; na liście potencjalnych nabywców rosyjskiego uzbrojenia jest też Tajwan, który — ponoć tylko na razie — powstrzymuje się przed konkretnymi krokami ze względów politycznych.

W końcu lutego br. Borys Jelcyń zapobiegł wyprzedaż części sprzętu wojskowego używanego przez siły zbrojne b. ZSRR. Przewiduje się m. in. sprzedaż ok. 1600 samolotów, za 20 mld USD z wpływów za ten sprzęt zamierza się przeznaczyć na rozwój i restrukturyzację wytwórni lot-

niczych, zaplecze socjalne sił powietrznych oraz na finansowanie priorytetowych lotniczych programów badawczo-rozwojowych.

(g)

## Tu-204 z Rolls-Royce'ami

**Rosja** ● Koncern Lotniczy Aviarstar z Uljanowska (d. wytwórnia im Tupolewa, ale na nowych zasadach organizacyjnych i ekonomicznych) zakończył negocjacje z brytyjskim Rolls-Royce'em na dostawę silników turbowentylatorowych RB211-535 do samolotów Tu-204-200. Samolot tego typu z brytyjskimi jednostkami napędowymi ma być po raz pierwszy zaprezentowany na Farnborough Air Show (W. Brytania, 6-13 września br.).

Boeing Commercial Aircraft Group jest zainteresowany utworzeniem na moskiewskim lotnisku Domodedowo ośrodka obsługi samolotów swej produkcji. Miałoby to być wspólne przedsięwzięcie Air Russia i British Airways. Air Russia kupiły 7 Boeingów 767-300.

(g)

zytowego przez Polskę, natomiast ruch docelowy (z i do Polski) ma wzrastać znacznie wolniej. Zwrócono uwagę na konieczność dofinansowania infrastruktury lotnisk, ale nie terminali portowych, tylko pomocy nawigacyjnych (ILS<sup>\*)</sup>, czy choćby świateł. Ma to na celu podwyższenie kategorii naszych lotnisk. Obecnie mamy 11 lotnisk nadających się do obsługi ruchu cywilnego, z czego najlepiej wyposażone — Warszawa-Okęcie — ma II kategorię. W ILS wyposażone są ponadto jedynie Kraków i Gdańsk; trzeba zainvestować w Katowice. Wiele pasów startowych na polskich lotniskach ma podejście tylko z jednego kierunku. Niezbędne jest pokrycie radarowe obszaru nad Polską.

Inicjatywą GILC jest regionalizacja lotnisk, czemu wydaje się wychodzić naprzeciw zainteresowanie władz wojewódzkich. Np. w Rzeszowie, Katowicach i Wrocławiu powstają spółki mające objąć zarządzanie lotniskami głównymi ich udziałowcami są wojewodowie i PPL.

W „Planie Generalnym Lotnictwa Cywilnego” zawarto też sugestie dotyczące struktury lotnictwa cywilnego. Zwrócono uwagę na konieczność stworzenia jednego i czytelnego systemu — w Ministerstwie Transportu powinien być podsekretarz stanu, któremu podlega lotnictwo, a dodatkowo — administrację nim. Tymczasem obecnie GILC pełni rolę zarówno nadzoru, jak i administradora, przy czym Głównego Inspektora Lotnictwa Cywilnego powołuje minister transportu i tylko jemu powinien on podlegać — ale tylko teoretycznie. W rzeczywistości bowiem w działalności GILC

tego prawa GILC nie ma prawa ustalać własnych opłat za koncesjonowanie działalności lotniczej jak to jest przyjęte w krajach o unormowanym systemie — i wpływać w ten sposób choćby na swój budżet. Od nowelizacji prawa lotniczego uzależniona jest też np. prywatyzacja PPL. Niestety, nowelizacja prawa lotniczego natrafia na opory — musi ono być zatwierdzone przez Sejm, tymczasem utknęło już na pierwszym szczeblu, tj. w resorcie dokąd skierowano je — przed półrokiem.

*Proszony o komentarz nt. „Planu Generalnego Lotnictwa Cywilnego” Główny Inspektor LC mgr inż. M. A. Berezowski powiedział, że jest to zestaw dokumentów będący swojego rodzaju wzorem dla dokonywania podobnych ekspertyz i — przede wszystkim — realizacji wniosków. Zdaniem M. A. Berezowskiego, Amerykanie nie przedstawili w tym dokumencie rewelacji jeśli chodzi o spostrzeżenia nt. stanu naszego lotnictwa cywilnego i dróg jego naprawy, natomiast pokazali drogi realizacji rozwiązania tych problemów. Istotny jest np. przedstawiony przez nich system finansowania; ważnym wzorem jest system prognozowania, stanowiący część tego dokumentu.*

(g)

<sup>\*)</sup> Instrument Landing System — tu zespół wyposażenia do lądowania wg przyrządów

# W 1991 r. było więcej wypadków

ICAO • 164 państwa członkowskie ICAO (International Civil Aviation Organization – Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego – agenda ONZ) zgłosiły tej organizacji 30 wypadków, jakie wydarzyły się w 1991 r., w których ponieśli śmierć pasażerowie samolotów wykonujących loty na liniach rozkładowych. W 1990 r. wydarzyło się 25 takich wypadków. Wzrosła też liczba ofiar: z 495 w 1990 r. do 653 w 1991 r.

## Za wygodnie – też niedobrze

Niemcy • Niemieckie Federalne Biuro do spraw Bezpieczeństwa Lotniczego dołączyło do instytucji i organizacji, które kwestionują nasycenie samolotów ultranowoczesnym wyposażeniem, z jakim ma do czynienia współczesny pilot (chodzi tu głównie o awionikę). Wielu ekspertów wiąże z tym właśnie czynnikiem wypadek samolotu Airbus Industrie A320 w Wogezach. Według ich opinii, zbyt duża liczba urządzeń pomagających pilotowi na pokładzie i wyřęczających go prowadzi do znużenia i nieprzeżyczenia w porę ewentualnych błędów. Opinię taką podziela np. wielu pilotów linii Air France – ich zdaniem komputerowy system sterowania samolotu A320 („fly-by-wire”) może uspić uwagę pilota stwarzając fałszywe poczucie bezpieczeństwa.

(jz)

Wskaźnik liczby ofiar na 100 mln pasażerokilometrów wzrósł z 0,03 do 0,04 – tj. o 1/3. Jest to efekt zarówno wzrostu liczby wypadków, jak i spadku ruchu.

Podobny wzrost nastąpił w lotach czarterowych – tu liczba ofiar śmiertelnych wyniosła 385, podczas gdy w 1990 r. było ich 148.

Spośród największych ubiegłorocznych wypadków należy przypomnieć katastrofę Boeinga 767 linii Lauda Air w maju i katastrofę DC-8 w Arabii Saudyjskiej w lipcu ub. r.

Liczba wypadków, jakim ulegają samoloty produkcji zachodniej, wzrasta umiarkowanie, jednak w zwią-

ku ze zwiększeniem się wartości samolotów szybko rosną koszty ubezpieczenia.

Liczba aktów przemocy wobec samolotów pasażerskich spadła w ub. r. do 13 (w 1990 r. było ich 36). Wydarzenia te nie pociągnęły za sobą ofiar śmiertelnych wśród pasażerów, zginęło natomiast siedmiu terrorystów. ICAO ostrzega jednak, że ugrupowania terrorystyczne nadal będą próbować zamachów na samoloty i ich pasażerów, co wymaga od wszystkich władz lotniczych utrzymania czujności wobec tego zagrożenia.

(jz)

## Małe jest... mało bezpieczne

Mowa tu o małych liniach regionalnych, które i u nas próbowano utworzyć. Tzw. wskaźnik wypadkowości jest w nich ponad trzy razy większy niż u przewoźników użytkujących średnie i duże samoloty z napędem odrzutowym. Wskaźnik liczby wypadków odniesionych do czasu lotu, dla samolotów dyspozycyjnych z napędem turbośmigłowym, jest natomiast półtora raza większy. Używając obrazowych porównań można powiedzieć, że ryzyko wypadku na 100 km podróży takimi samolotami jest nieco mniejsze niż przy podróży samochodem, ale większy niż przy odbywaniu jej autobusem lub dużym odrzutowcem komunikacyjnym.

Dominującą przyczyną – zdaniem znawców tematu – jest niedostateczne kontrolowanie położenia samolotu względem

terenu. Ekspert domagają się niezwłocznego zainstalowania – na wszystkich samolotach linii regionalnych i samolotach dyspozycyjnych – urządzenia ostrzegającego o bliskości powierzchni ziemi. Jako jedną z przyczyn częstszych wypadków małych samolotów pasażerskich wymienia się też połączenie małego doświadczenia pilotów z „podeszłym” wiekiem samolotów. Przy tym małe linie lotnicze operują na trudniejszych trasach niż przewoźnicy użytkujący duże samoloty. Znajduje to odzwierciedlenie w większym – w małych liniach – udziale wypadków, których przyczyną jest pogoda. Na seminarium w Brukseli, poświęconym omawianym problemom, oprócz sugestii zmierzających do poprawy sytuacji wyrażono również jednoznaczny pogląd, że „... im mniejszy samolot, tym wskaźnik wypadkowości jest większy”.

(jz)

# Samolot odporny na bomby

Obecnie rozwija się dwie techniki, które mają uodpornić samolot komunikacyjny na wybuch bomby na pokładzie. Cel zamierza się osiągnąć, konstruując pojemnik (kontener) na bagaż, który by:

– absorbował siłę wybuchu – lub kierował ją do specjalnie przygotowanego kanału, przez co otwór spowodowany wybuchem byłby stosunkowo niewielki.

Współczesne portowe urządzenia kontrolne mogą wykryć materiał wybuchowy o masie 1,5 kg lub większej. Ręczne przeszukiwanie bagażu pasażerów ogranicza się w związku z tym do przedmiotów lżejszych. Jednakże, jak wykazał wypadek nad Lockerbie i wiele innych, metoda taka nie jest niezawodna.

Pierwsze ze wspomnianych na początku technik polega na wyłożeniu pojemnika na bagaż rodzajem koca o grubości ok. 1,3 cm, wykonanego z nylonu o dużej wytrzymałości lub włókna szklanego oraz na pokryciu jego powierzchni środkami chemicznymi zapobiegającymi pożarowi. Takie wyposażenie wewnątrz pojemnika ma na celu zatrzymanie eksplozji w jego obrębie i ugaszenie pożaru.

Druga technika polega na skierowaniu siły szybko rozszerzających się gazów powstałych w wyniku eksplozji w taki sposób, aby wyrwały one niewielki otwór z boku kadłuba samolotu i uleciały na zewnątrz.

Obie metody są w stadium badań na modelach.

(jz)

## ILA '92

Międzynarodowa Wystawa Lotnictwa i Kosmonautyki  
15 – 21.06.92  
Berlin

ZAPRASZAMY  
NA WYSTAWĘ LOTNICTWA  
I KOSMONAUTYKI  
ILA '92



Jest to forum dla specjalistów branży lotniczej i astronautycznej, czołowych producentów, techników, inżynierów, naukowców oraz przedstawicieli handlu.

Podstawowa oferta wystawowa obejmuje: samoloty, helikoptery, techniki uzbrojenia, układy napędowe, systemy pokładowe i naziemne, maszyny i narzędzia do produkcji i konserwacji, badania naukowe dla lotnictwa i kosmonautyki.

Wystawcy z całego świata prezentują tu swe najnowsze osiągnięcia!

Przedstawicielstwo:  
Delegatura Gospodarki  
Niemieckiej w Polsce  
ul. Miodowa 14 P.O.Box 439  
00-950 Warszawa

Organizator wyjazdów:  
EUROREISEN GmbH  
ul. Krucza 46  
00-509 Warszawa  
tel.: 6283471-72, Fax 219397

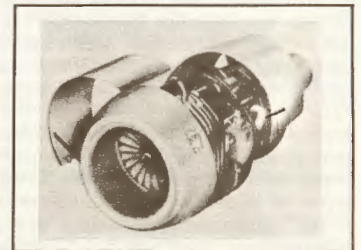
przy współpracy z  
AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress GmbH

Skontaktujcie się Państwo z nami, by zasięgnąć informacji i zdążyć z rezerwacją wyjazdu do Berlina!

## CFM88

Francja • Francusko-amerykańskie konsorcjum CFM International (SNECMA/General Electric), produkujące dotychczas silniki turbowentylatorowe jednego typu – CFM56 (82,29 – 151,2 kN) – zdecydowało się uruchomić program silnika drugiego typu – CFM88. Będzie on miał ciąg mniejszy niż CFM56 – obydwa silniki, uzupełniając się parametrami, rozszerzą ofertę konsorcjum na światowym rynku. Realizacja programu CFM88 stała się możliwa po osiągnięciu pewnego etapu rozwoju francuskiego silnika turbodrutowego do samolotów bojowych – SNECMA M88-2.

SNECMA M88 to silnik nowej generacji o ciągu 70–105 kN (w zależności od wersji). W porównaniu z francuskim silnikiem poprzedniej generacji Atar 9K50 ma on gabaryty mniejsze o 36%, masę mniejszą o 45% i stosunek ciągu do masy większy o 88%. W wersji M88-2 silnik ten przeznaczony jest do napędu francuskich samolotów bojowych Dassault-Breguet Rafale C (dla Armée de l'Air) i Rafale M (samolot pokładowy dla Aéronautique Navale). Oblot silnika SNECMA M88-2 odbył się 27 lutego 1990 r. na prototypie samolotu Rafale A; zakończenie badań w locie przewidziane jest na 1995 r. (w dotychczasowych badaniach samolot Rafale napędzany dwoma silnikami SNECMA M88-2 osiągnął prędkość Ma=1,8 i pułap 15 240 m). Planuje się rozwinięcie wersji M88-3 o większym ciągu, przeznaczonej dla dwusilnikowych wielozadaniowych samolotów bojowych i lekkich bojowych samolotów jednosilnikowych, jak w również wersji M88-4 – o jeszcze większym ciągu. Wersje M88-2S i M88-3S, to rozwijane obecnie silniki bez dopalaczy, do napędu samolotów treningowych.



Projekt silnika CFM88

Zdjęcie: GIFAS

W konstruowanym obecnie silniku CFM88 będzie wykorzystana część wysokociśnieniowa silnika SNECMA M88-2, z danym siódmym stopniem sprężarki wysokiego ciśnienia. Przewiduje się rozwinięcie dwóch wersji podstawowych silnika CFM88:

– z wentylatorem o średnicy 1,12 m, o ciągu 53,4–71,2 kN – do napędu samolotów dyspozycyjnych i transportowych komunikacji lokalnej o pojemności 60–70 miejsc,

– z wentylatorem o średnicy 1,40 m, o ciągu 71,2 – 89 kN – do napędu samolotów transportowych o pojemności 80–120 miejsc i transportowych wojskowych (przewiduje się zwiększenie ciągu tej wersji do 93,4 kN).

Nie podano harmonogramu realizacji programu CFM88, jednak sądząc z branej przez producenta pod uwagę prognozy zapotrzebowania, rozpoczęcie dostaw nastąpi nie wcześniej niż w 1995 r. (przewiduje się zapotrzebowanie na ok. 6000 silników tej klasy w latach 1995–2015). CFM International wiąże możliwości zbytu silników CFM88 przede wszystkim z projektowanymi obecnie w Europie samolotami komunikacji lokalnej z napędem turbodrutowym.

(9)



ANDRZEJ GLASS

# PZL 23 KARAS

Samoloty PZL 23 Karas we wrześniu 1939 r. stanowiły poważną część wyposażenia eskadr Polskiego Lotnictwa Wojskowego – 30%. Karas był podstawowym typem samolotu rozpoznawczego i lekkiego bombowego. Podczas walk wrześniowych samoloty te dostarczały wielu cennych informacji o ruchach wojsk nieprzyjaciela i zadawały straty bombardując kolumny pancerne. Załogi Karasi wykazały ogromne bohaterstwo walcząc z przeważającymi siłami niemieckimi. Karasie poniosły największe straty w naszym lotnictwie, gdyż aż 95% stanu początkowego, a 91% użytego sprzętu (w trakcie walk otrzymano uzupełnienia).

W Polsce za podstawowy rodzaj sił powietrznych uznano lotnictwo liniowe, czyli rozpoznawczo-bombowe. W eskadrach liniowych od połowy lat dwudziestych użytkowano samoloty dwupłatowe Potez XV (245 egz.), Potez XXVII (175 egz.), Potez XXV (316 egz.) i Bréguet XIX (250 egz.). Na początku lat trzydziestych Departament Aeronautyki Ministerstwa Spraw Wojskowych zainteresował się możliwością uzyskania ich następcy rodzimej konstrukcji. Projekt zmodyfikowanego Poteza XXV z chowanym podwoziem, oznaczony Lublin R-XVII, został odrzucony. W Podlaskiej Wytwórni Samolotów w 1931 r. został zbudowany górnopłat PWS-19 projektu inż. Z. Ciołkosza, napędzany silnikiem o mocy 385 kW. Miał on dobre właściwości pilotażowe, lecz ładunek bomb wynosił tylko 250 kg. Departament Aeronautyki nie zainteresował się tym samolotem, lecz zwrócił uwagę na odrzucony w 1931 r. przez Ministerstwo Komunikacji projekt metalowego samolotu pasażerskiego PZL 13 o układzie dolnopłata, którego model uzyskał dobre wyniki podczas badań w tunelu aerodynamicznym. W wyniku uzgodnień między Departamentem, Państwowymi Zakładami Lotniczymi w Warszawie oraz projektantem PZL 13 – inż. Stanisławem Prausem – zdecydowano, że w nawiązaniu do układu PZL 13 zostanie opracowany nowy projekt samolotu liniowego – PZL 23. Koncepcja samolotu powstała pod wpływem amerykańskich dolnopłatów Northropa.

Do napędu samolotu wybrano silnik Bristol Pegasus o mocy 440 kW, którego produkcję licencyjną miały podjąć Polskie Zakłady Skody w Warszawie. Od samolotu wymagano dużej, jak na owe czasy, prędkości (300 km/h) i dużego ładunku bomb (600 kg), czyli samolot miał być szybki i ciężki; zarazem wymagano możliwości użytkowania z niedużych lotnisk polowych, co narzucało jak najmniejszą masę i małą prędkość lądowania. Równoczesne spełnienie tych wymagań nie było łatwe. Aby uzyskać małą prędkość lądowania, konstruktor wyposażył skrzydła w klapy. Aby w nocy obrona przeciwlotnicza nie mogła dostrzec płomienia z rur wydechowych oraz aby nie oślepił on pilota – rury poprowadzono po bokach kadłuba poza kabinę. Na początku 1932 r. wykonano

*Pierwszy prototyp PZL 23/I w 1934 r. ● 1st prototype PZL 23/I in 1934*



makiętę kadłuba samolotu przewidując załogę dwuosobową, z tylnym stanowiskiem strzeleckim z obrotową wieżyczką. Jednak w wyniku sugestii dyrektora PZL inż. Witolda Rumbowicza Departament Aeronautyki zażądał, by samolot otrzymał podkadłubową gondolę (tzw. kołyskę) ze stanowiskiem dla bombardiera i strzelca – czyli był trzymiejscowy. Na wiosnę 1932 r. wojsko zatwierdziło koncepcję samolotu i zamówiło trzy prototypy oraz elementy do prób statycznych. W lecie 1932 r., po zakończeniu prac przy projektowaniu samolotu sportowego PZL 19 przeznaczonego na międzynarodowe zawody Challenge 1932, do prac nad samolotem dołączył dr inż. Franciszek Miszta, który został zastępcą Praussa. Dr F. Miszta opracował do samolotu PZL 23 płat konstrukcji kesonowej według swego patentu. Płat o takiej konstrukcji był już z powodzeniem zastosowany na samolocie PZL 19. Konstrukcja kesonowa składała się z dwóch ścianek pionowych (zastępujących ścianki dwóch dźwigarów) krytych blachą falistą o pionowych falach oraz z dwóch ścianek poziomych pokrytych blachą falistą z falami biegnącymi wzdłuż rozpiętości płata. Całość była usztywniona wewnętrznymi przegrodami (żebami). Na keson nałożono żebra i pokrycie z gładkiej blachy. W celu określenia wartości tej konstrukcji, na Politechnice

Warszawskiej w katedrze prof. M.T. Hubera przebadano skrzydło kesonowe i skrzydło konstrukcji półskorupowej przeprowadzając ich próby wytrzymałościowe i sztywnościowe. Konstrukcja kesonowa okazała się lżejsza, choć była bardziej skomplikowana pod względem technologicznym.

Jesienią 1932 r. została ukończona dokumentacja pierwszych elementów samolotu do prób statycznych i przystąpiono do ich wykonywania w warsztacie. Próby statyczne ujawniły zbyt małą wytrzymałość konstrukcji płatowca. Konieczność modyfikacji konstrukcji spowodowała przedłużenie prób statycznych do końca 1933 r., co opóźniło budowę prototypu. W projektowaniu samolotu brał również udział inż. Ludwik Białkowski, który opracował oryginalną automatyczną pneumatyczną podstawę do k.m. w tylnym stanowisku strzeleckim. K.m. został umieszczony na krzywce sterującej zaworkami, dzięki czemu przez wychylenie go w górę lub w dół sterowało się podnośnikiem wysuwającym podstawę k.m. do góry lub opuszczającym ją do dołu.

## Prototypy

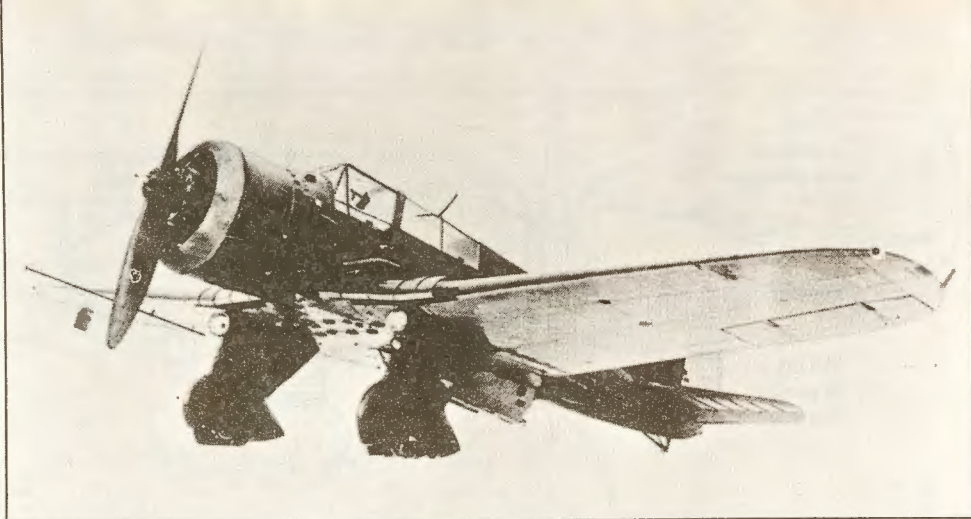
Pierwszy prototyp samolotu P.23/I został oblatany 1 kwietnia 1934 r. przez J. Widawskiego na lotnisku mokotowskim w Warszawie. Mimo że prace nad prototypem były tajne, podczas zawodów międzynarodowych Challenge we wrześniu 1934 r. uczestniczący w zawodach Niemcy sfotografowali samolot przechodzący próby we wczesnych godzinach rannych na lotnisku mokotowskim. Prototyp miał angielski silnik Bristol Pegasus II M o mocy 434 kW, którego licencyjną produkcję uruchomiły Polskie Zakłady Skody w Warszawie.

*Drugi prototyp PZL 23/II (1935 r.) ze słotami, obniżonym silnikiem i zmienioną kabiną ● 2nd prototype PZL 23/II (1935) equipped with slats, lowered engine and redesigned cockpit canopy*



Próby prototypu wykazały drgania (typu buffeting) tyłu kadłuba występujące przy małej prędkości lotu. Były one spowodowane większą średnicą silnika niż szerokość kadłuba, co wywoływało zawirowania wzdłuż kadłuba. W celu zmniejszenia zawirowań podniesiono krawędź spływu przykadłubowej części płata (czyli zmniejszono jej kąt natarcia), lecz nie poprawiło to sytuacji. Ponadto stwierdzono, iż widoczność z kabiny pilota była dość ograniczona, a wnętrze kabiny tak ciasne, że załoga miała trudności z zajmowaniem miejsc. Ciasnota kabiny była spowodowana umieszczeniem w kadłubie komory bombowej, w której zastosowano wyrzutniki pomysłu inż. W. Świąteczkiego. Pneumatyczna podstawa k.m.-u strzelca nie funkcjonowała na większych wysokościach, gdyż sprężarka nie wytwarzała odpowiedniego ciśnienia. Pierwszy prototyp był badany tylko do wiosny 1935 r., czyli do oblotu następnego prototypu. Posłużył on do zebrania uwag na temat koniecznych zmian w konstrukcji samolotu. Później służył tylko jako eksponat. Po raz pierwszy publicznie został pokazany na Wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie (od 23 sierpnia do 11 października 1936 r.) na dawnym terenie PZL na lotnisku mokotowskim, a następnie został przekazany jako eksponat szkoleniowy do Technicznej Szkoły Podchorążych w Warszawie, w dawnych budynkach PZL, gdzie prze-trwał do września 1939 r.

W wyniku spostrzeżeń zebranych w czasie prób pierwszego prototypu, opracowano drugi prototyp, oznaczony P.23/II. Została w nim dość gruntownie przekonstruowana kabinowa część kadłuba. W celu poprawienia widoczności większa część kabiny została oszklona, a oś silnika obniżono o 100 mm względem osi kadłuba (co nadało samolotowi charakterystyczną sylwetkę). Na silniku zamontowano nową osłonę o mniejszym oporze, zwężoną z tyłu. Usunięcie komory bombowej z kadłuba i zawieszenie bomb pod skrzydłami pozwoliło na przeprojektowanie wnętrza kabiny, dzięki czemu stała się przestronniejsza. Płat wyposażono w sloty na odcinku między podwoziem a kadłubem (aby usunąć drgania typu buffeting tyłu kadłuba), zastosowano lotki szczelinowe, zmieniono klapy, zmodyfikowano oszklenie gondoli podkadłubowej i dodano reflektory na podwoziu. Od września 1934 r. w pracach kon-



Trzeci prototyp PZL 23/III (1935 r.) o podwyższonej kabynie ● 3rd prototype PZL 23/III (1935) with enlarged cockpit canopy

buffetingowe zmniejszyły się, gdy dodano obszerną owiewkę między płatem a kadłubem.

Na samolocie wypróbowano hydraulicznie napędzaną podstawę k.m. tylnego stanowiska strzeleckiego — opracowaną przez inż. L. Białkowskiego. Zdała ona egzamin w lotach na większych wysokościach. Lotnictwo wojskowe zakwalifikowało samolot do produkcji i uznało za wzorzec wersji seryjnej oraz nadało mu nazwę Karas. P.23/III od samolotów seryjnych różniły dwa słupki antenowe wystające nad kabiną na boki oraz krótkie słupki antenowe na końcach skrzydeł (takie same jak w P.23/II), których egzemplarze seryjne nie miały. W pracach konstrukcyjnych nad trzecim prototypem i dalszym rozwojem samolotu od jesieni 1935 r. brali udział: inż. Z. Jarmicki, inż. H. Malinowski, inż. T. Sołtyk oraz studenci J. Lewczuk, S. Madeyski i S. Staszek.

Podczas prób samolotu P.23/III stwierdzono kilka usterek, które usunięto. W biegnących w kadłubie linkach napędu sterów, wskutek zginania na krążkach o bardzo małej średnicy (ok. 20 mm) po

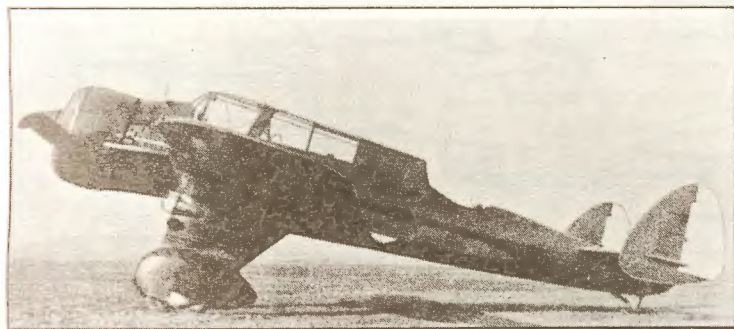
tablicy przyrządów pilota były umieszczone lampki, które włączał bombardier za pomocą przełącznika na celowniku bombowym sygnalizując, czy pilot ma zmienić nieco kurs w prawo, w lewo, czy utrzymywać kierunek lotu.

W drugiej połowie 1936 r. Polskie Lotnictwo Wojskowe złożyło w PZL zamówienie na 240 Karasi, w 1937 r. zwiększono je o 10 egz. Po wyprodukowaniu pierwszych Karasi w b. PZ Skody (przekształconych w PZL Wytwórní Silników Nr 1) uruchomiono produkcję licencyjną silnika Bristol Pegasus II M, który u nas był oznaczony Pegaz II M2. Silnik ten nie był produkowany seryjnie przez wytwórní Bristol i jego dokumentacja przekazana do Polski była niedopracowana. Wyprodukowane na początku 1936 r. w Polsce silniki Pegaz IIM miały wiele wad, jak pęknięcie wałów korbowych, czy zacieranie się reduktorów. Wówczas zdecydowano wyposażać w te silniki tylko pierwszą serię 40 Karasi A, natomiast kolejne wyposażać w silniki Bristol Pegasus VIII o wypróbowanej konstrukcji, których produkcję podjęła Wytwórní Silników PZL.

W związku z tym na prototypie P.23/III zamontowano silnik Bristol Pegasus VIII o mocy 500 kW (w miejsce silnika Pegasus II M) i samolot stał się wzorcem dla drugiej wersji oznaczonej P.23B. Karasia pokazano publicznie po raz pierwszy na wiosnę 1936 r. Na międzynarodowej wystawie lotniczej Internationella Luftfahrtsuställningen i Stockholm 1936 (ILIS, od 15 maja do 1 czerwca 1936 r.) w Sztokholmie został wystawiony P.23/III z cywilnymi znakami rejestracyjnymi SP-BCP. Lot z Warszawy do Sztokholmu wykonał na nim A. Włodarkiewicz. Samolot został wypróbowany przez pilotów szwedzkich na lotnisku Sztokholm-Bromma.

## Produkcja

Produkcję Karasi uruchomiono w nowo wybudowanej na Okęciu-Paluchu Wytwórní Płatowców PZL Nr 1. Pod koniec 1935 r. rozpoczęto produkcję serii 40 Karasi A, którą ukończono późną wiosną 1936 r. Cena płatowca bez silnika i uzbrojenia wynosiła 125 tys. zł, silnika — 80 tys. zł. Kłopoty z silnikami Pegaz IIM spowodowały przedłużenie prób tych silników i ich przeróbkę. Zbudowano 50 silników Pegaz II. Dopiero w lecie rozpoczęto montowanie silników na płatowcach i dostarczenie samolotów wojsku. Z powodu wad silników pułap PZL 23A ograniczono do 3000 m. Od lipca do grudnia 1936 r. na jednym z pierwszych seryj-



Czwarty prototyp P.23/IV (bez kołyski) po przebudowie w 1937 r. na P.42 z podwójnym usterzeniem ● 4th prototype PZL 23/IV rebuilt into P.42 in 1937

strukcyjnych przy samolocie brał udział inż. Kazimierz Głębiński, zajmujący się wyposażeniem. Budowę prototypu rozpoczęto w wytwórní PZL przy lotnisku mokotowskim, a zakończono na Okęciu-Paluchu, gdzie w tym czasie przeniosła się wytwórní PZL. Na wiosnę 1935 r. P.23/II został oblatany na lotnisku Okęcie w Warszawie. Próby tego prototypu wykazały, iż poprawa widoczności nie jest jeszcze zadowalająca. W trakcie prób samolot został rozbity (27 lipca 1935 r. pod Wilanowem) w wyniku przeciągnięcia w zakręcie po starcie z Okęcia. Załoga — por. pil. A. Krzemieniecki, por. T. Odrowąż-Pieniążek i obs. stud. S. Klósek — zginęła na miejscu. Były przypuszczenia, iż wypadek został spowodowany zdenerwowaniem pilota lub miał charakter samobójstwa.

Wkrótce po katastrofie, jeszcze w 1935 r., został ukończony trzeci prototyp P.23/III. Podwyższono w nim kabinę pilota i umieszczono wyżej fotel pilota — co pozwoliło na uzyskanie zadowalającej widoczności z kabiny. Na samolocie zastosowano sloty jednakże z powodu zmian intensywności i niesymetrii strugi zaśmigłowej (powodujących różnicę kąta natarcia poszczególnych skrzydeł) często otwierały się one nierównomiernie. Drgania

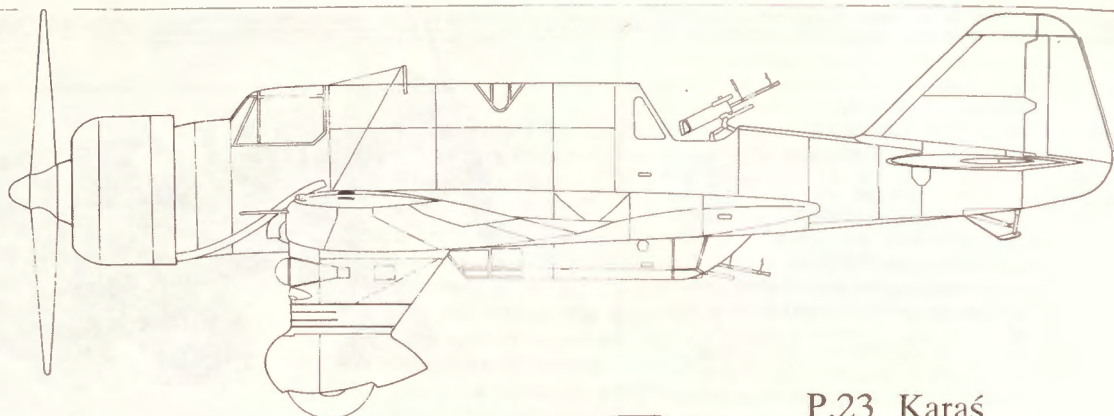
dłuższym locie pękały druciki. Wadę zlikwidowano zastępując krążki ślizgaczami z brązu o małej krzywiznie. Inną wadą było częste ścinanie nitów w blasze pokrycia tyłu kadłuba w lotach, w których występował trochę dłużej buffeting. Gdy zastosowano grubszą blachę, liczba ściętych nitów zwiększyła się. Wówczas zorientowano się, że większa sztywność blachy niż odkształcającej się konstrukcji pogarsza, a nie poprawia sytuację. Gdy użyto cieńszej blachy — mniej nitów uległo uszkodzeniu. Wyeliminowanie buffetingu usunęło tę wadę.

W Karasiu zastosowano interesujący sposób porozumiewania się bombardiera z pilotem. Na

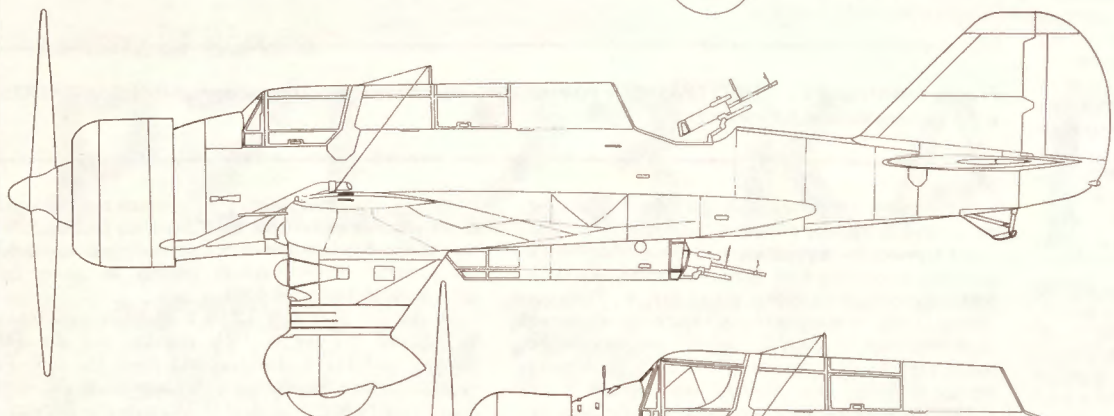
Doświadczalny PZL 23 SP-BGZ z trylopatowym śmigłem ● Experimental PZL 23 SP-BGZ with tri-pale propeller



P.23/I  
I prototyp  
1st prototype



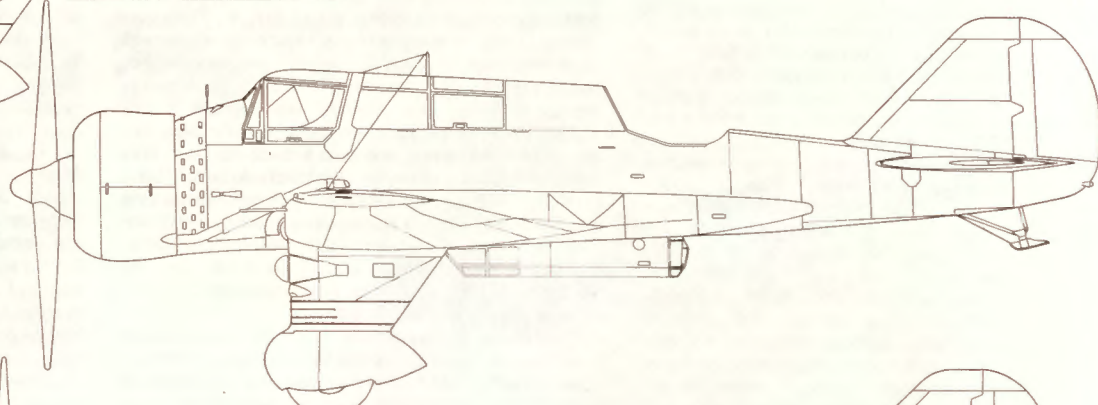
P.23/II  
II prototyp  
2nd prototype



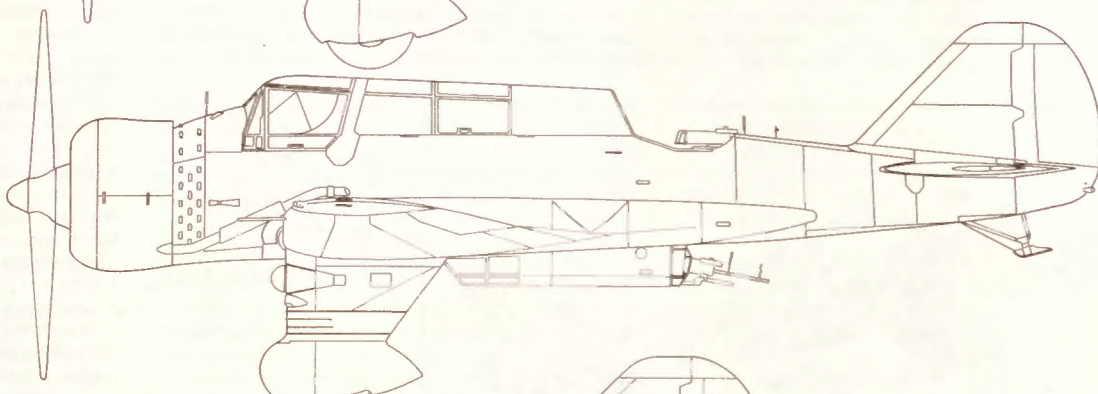
### P.23 Karaś

**AERO**  
technika lotnicza

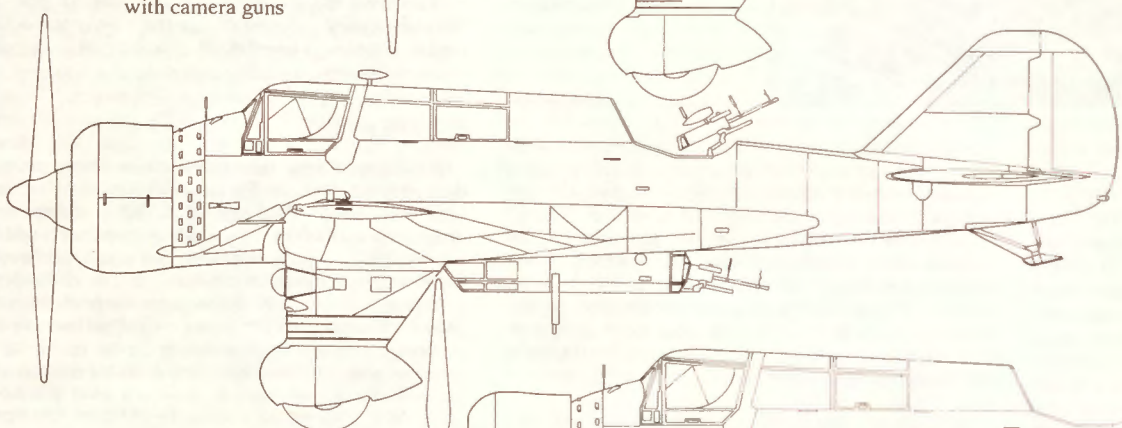
P.23/III  
III prototyp  
3rd prototype



P.23A  
skrzydło ze slotem  
wings with slat

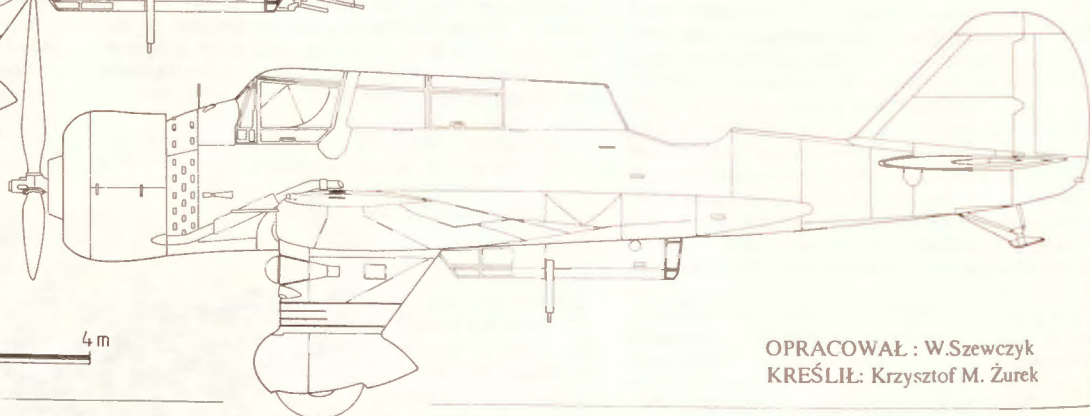


P.23B  
z fotokarabinami  
with camera guns



skala 1:72

P.23B  
doświadczalny  
experimental



OPRACOWAŁ : W.Szewczyk  
KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek



P.23B  
bez owiewek podwozia  
with no undercarriage fairings

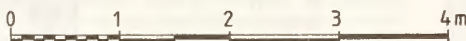
## P.23 Karaś

skala 1:72

P.23B  
modyfikacja z 1939 ze słupkiem antenowym i owiewką za silnikiem  
1939- built modified machine with aerial and redesigned fuselage

P.42 (P.23/IV)

P.43B

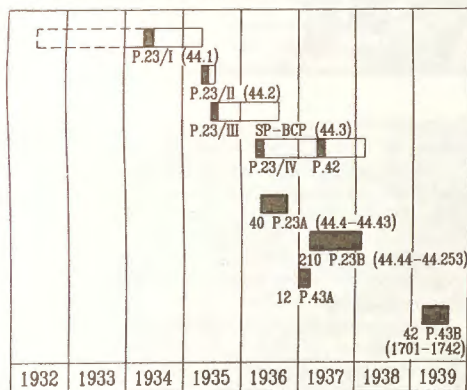


**AERO**  
technika lotnicza

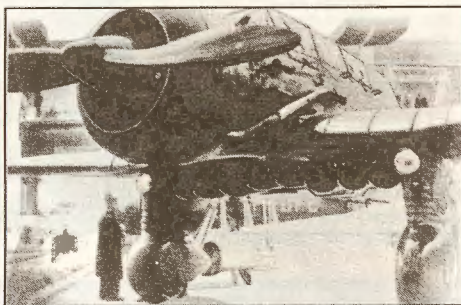
DRAWN by W.Szewczyk  
TRACED by Krzysztof M. Żurek

► Jeden z pierwszych seryjnych PZL 23A, ze znakami SP-BFM, wystawiony na Salonie Lotniczym w Paryżu ● One of first production PZL 23A's, SP-BFM, exhibited at Paris Air Show

Projektowanie, prototypy i produkcja P.23 i P.43



Objaśnienia:   
 - projektowanie  
 - produkcja  
 - próby



nych PZL 23A przeprowadzono próby seryjnej podstawy k.m. obserwatora i wyrzutników bombowych oraz przebadano przydatność samolotu do walki. Samoloty seryjne miały na usterzeniu pionowym uproszczone oznaczenie typu - P.23A - nie stosowane jednak w instrukcjach i oficjalnych opisach.

Zastosowane na samolotach seryjnych automatyczne sloty na dźwigarach zawiasowych, a nie na prowadnicach (jak w prototypie) wykazały jeszcze większą gwałtowność i nierównomierność otwierania się. Przeprowadzono badania z udziałem inż.

Czesława Bieńka z Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie. W końcu za radą kierownika Działu Studium (Prototypowego) PZL WP1 inż. Szczepana Grzeszczyka zmieniono kąt zaklinowania statecznika poziomego, co poprawiło właściwości samolotu i usunęło drgania typu buffeting, lecz zmniejszyło prędkość lotu. Jednocześnie z samolotów PZL 23A zdjęto sloty bądź je zablokowano.

Podczas użytkowania pierwszych Karasi okazało się, że przyspawanie nagrzewnicy powietrza oboma końcami do rury wydechowej powoduje pęknięcia rury z powodu różnic w rozszerzalności rury i nagrzewnicy. Wadę tę usunięto spawając do rury wydechowej tylko tylny koniec nagrzewnicy.

Samoloty PZL 23A miały wojskowe numery ewidencyjne od 44.4 do 44.43.

Od września 1936 r. Karasie A zaczęły wchodzić do eskadr liniowych, najpierw do 1. pułku w Warszawie i 2. w Krakowie. Karasie A były wyposażone w podwójne sterownice, przy czym drążek sterownicy obserwatora był wyjmowany. Gdy pojawiły się Karasie B, Karasie A zostały przekazane do kolejnych eskadr (w celu przeszkolenia się na nich przed wprowadzeniem Karasi B) oraz do szkół lotniczych. Jeden z pierwszych seryjnych PZL 23A nr fabr. 901 w maju 1936 r. otrzymał cywilny znaki rejestracyjne SP-BCT i w czerwcu był ekspozycy-

ny na wystawie w Sofii — w związku z zainteresowaniem Bułgarii zakupem Karasi. W listopadzie 1936 r. seryjny PZL 23A Karas nr fabr. 916, z cywilnymi znakami rejestracyjnymi SP-BFM, został wystawiony na Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Paryżu, w wyniku czego został opisany w światowej prasie lotniczej.

Latem i jesienią 1936 r. PZL WP1 była zajęta produkcją samolotów myśliwskich P.24 dla Turcji i Bułgarii. Na jesieni 1936 r. została uruchomiona produkcja Karasia B, prowadzona początkowo równocześnie z produkcją PZL 43 dla Bułgarii i P.24 dla Grecji. W zimie 1936/1937 r. były gotowe pierwsze seryjne PZL 23B. Ich produkcja rozwinęła się na pełną skalę od lutego 1937 r. Do 20 kwietnia zbudowano 55 Karasi B, zaś do 25 maja — 79. Produkcja miesięczna wynosiła ok. 22 egz. i trwała przez cały rok 1937. Pierwsze Karasie B zostały przejęte przez wojsko w marcu 1937 r., a w kwietniu i maju trafiły do eskadr liniowych 1. i 2. pułku lotniczego. W sierpniu 1937 r. w Karasie B zostały wyposażone eskadry 3. i 4. pułku lotniczego, w październiku — 5. pułku, zaś dopiero w I kwartale 1938 r. — 6. pułku. Łącznie Wytwórnia dostarczyła 210 egz. PZL 23B. Karasie B nosiły wojskowe numery ewidencyjne od 44.44 do 44.253.

Karas B nie miał slotów. Wnętrze jego kabiny zostało nieznacznie zmodyfikowane. Mimo zastosowania silnika Pegaz VIII o większej mocy, osiągi samolotu zwiększyły się tylko nieznacznie ze względu na wzrost masy samolotu. PZL 23B odróżniał od PZL 23A powierzchnie odciążające na końcach steru wysokości, koźłów przeciwkapatązowy za fotelem pilota oraz dwa otwory w górze osłony silnika na dwa k.m. (w PZL 23A był tylko jeden otwór — z lewej strony), mimo że samoloty były uzbrojone w 1 stały k.m. pilota. Ponadto z prawej strony przodu kadłuba, przed kabiną, za osłoną silnika, był wykrój na k.m. Z lewej strony kołyski podkadłubowej PZL 23B miał wysuwaną rurówką prowadnicę dla linki antenowej.

W Instytucie Technicznym Lotnictwa wypróbowano na samolocie celownik peryskopowy dla pilota, lecz go nie zastosowano na samolotach seryjnych. W trakcie eksploatacji Karasie B były modyfikowane. Ponieważ czasami olej silnikowy bryzgał na przednią szybę kabiny, w 1938 r. zastosowano na samolotach, 25 cm za tylną krawędzią osłony silnika, skośny fartuch odchylający strugi powietrza do góry, a następnie za osłoną silnika zamontowano poziomą blachę zasłaniającą szczelinę między osłoną a kadłubem. W lecie 1939 r. część Karasi B remontowanych w PZL WP1 na Okęciu otrzymała słupki antenowy za kabiną pilota. Wygląd seryjnych Karasi zmienił fotokarabin maszynowy, gdyż umieszczony w dużej kropłowej owiewce nad kabiną, czy na k.m. obserwatora był widoczny. W końcu 1938 r. PZL WP1 przerobiła 10 samolotów PZL 23B na szkolne dwustery (ze stałymi sterownicami w drugiej kabynie), a na początku 1939 r. — kolejne 10.

#### Eksportowy PZL 43

W kwietniu 1936 r. PZL zawarł umowę na eksport przez polską spółkę eksportu sprzętu wojennego SEPEWE do Bułgarii 12 samolotów PZL 23 série pour l'étranger (s.p.l'e. — czyli seria na zagranicę) napędzanych francuskimi silnikami Gnôme-Rhône GR 14N-01. W lecie 1936 r. jeden egzemplarz PZL 23 został wyposażony w metalowe trójłopatowe śmigło Hamilton Standard z piastą dynamometryczną VDI. Samolot ten otrzymał cywilne znaki rozpoznawcze SP-BGZ, stanowił studium do wersji eksportowej i był pokazywany delegacjom zagranicznym jako jej wzorzec. Umowa przewidywała dostawy PZL 23 s.p.l'e. w okresie od 17 grudnia 1936 r. do 21 lutego 1937 r. W lecie 1936 r. pod kierunkiem inż. Henryka Tomaszewskiego, według wskazań inż. S. Praussa, została opracowana dokumentacja eksportowej wersji Karasia z silnikiem Gnôme-Rhône o mocy 720 kW. Ze względu na większą masę silnika należało przedłużyć kadłub, co uczyniono przedłużając część kabinową. Przy okazji przekrój poprzeczny osłony kabiny zmieniono z trapezowego na eliptyczny. Ze względu na spore zmiany konstrukcyjne, samolot otrzymał nowe oznaczenie — PZL 43A. Termin dostawy samolotów został opóźniony o 6 tygodni ze względu na nieuzyskanie z Francji w terminie silników GR 14N-01. Zastąpiono je silnikami GR

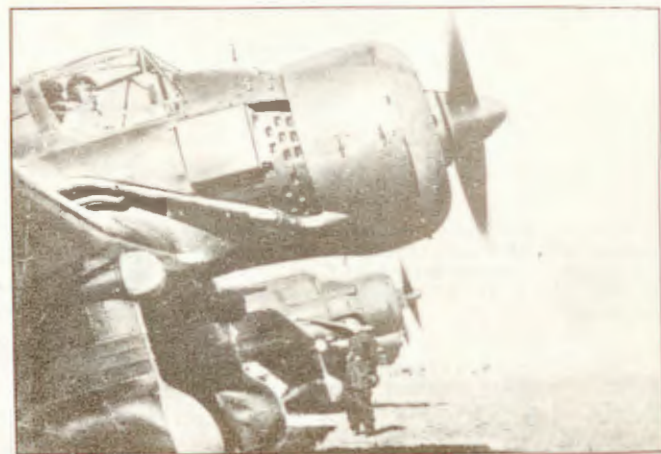
14 Kfs o mocy 685 KW, które znajdowały się w magazynie wytwórni PZL na Okęciu. Początkowo silniki łatwo przegrzewały się na tych samolotach i łatwo powstawał ich pożar, lecz wady te usunięto w wytwórni. W kwietniu 1937 r. serię PZL 43A dostarczono do Bułgarii. Samoloty miały na usterzeniu namalowane oznaczenie typu w wersji skróconej: P.43. Samoloty dla Bułgarii otrzymały po 2 stałe k.m. pilota. Próby uzbrojenia P.43 przeszedł w ITL od 19 do 29 września 1937 r.

Dobra opinia, jaką samoloty uzyskały od użytkowników spowodowała, że Bułgaria w sierpniu 1938 r. zamówiła kolejne 42 samoloty PZL 43 w wersji B z silnikami GR 14N-01, z terminem dostawy we wrześniu 1939 r. Samoloty te miały numery fabryczne 1701—1742 oraz bułgarskie numery ewidencyjne od 1/7139 do 42/7139. W marcu 1939 r., gdy Niemcy zajmowali Czechosłowację, polskie lotnictwo wojskowe chciało zarekwirować 12 gotowych PZL 43B, lecz władze wojskowe nie zgodziły się, gdyż nie chciały płacić umownej kary. W czerwcu, lipcu i sierpniu 1939 r. dostarczono Bułgarii 33 samoloty. Z pozostałych do wysyłki 9 egz., 1 września 1939 r. 8 wyjęto ze skrzyń i zmontowano. 5 samolotów przeleciało na lotnisko Bielany w Warszawie, gdzie 3 zostały uszkodzone w czasie bombardowania. 2 PZL 43B zostały włączone do 41. eskadry rozpoznawczej i zostały zniszczone w walkach z Niemcami. Po zajęciu Polski Niemcy zmontowali 5 PZL 43B, jeden z nich wypróbowali, a wszystkie dostarczyli Bułgarii. Fakt znalezienia poza wytwórnią uszkodzonych PZL P.43B z bułgarskimi znakami był powodem krótkotrwałego nieporozumienia między Niemcami a Bułgarią, gdyż Niemcy postawili oskarżenie, że bułgarscy ochotnicy walczyli w Polsce przeciw Niemcom — co nie miało miejsca. PZL P.43B był w Bułgarii nazwany Czajka (tzn. Mewa). Samoloty P.43A służyły w 1. eskadrze 3. mieszanego pułku lotniczego na lotnisku Bożuriszcze w Sofii, a P.43B — w trzech eskadrach 1. mieszanego pułku lotniczego w Jambolu — do końca II wojny światowej.

#### Dalszy rozwój samolotu

Na wiosnę 1936 r. inż. S. Prauss rozpoczął prace nad dalszym rozwojem Karasia. W lecie 1936 r. przez przeróbkę seryjnego PZL 23A powstał czwarty prototyp Karasia P. 23/IV, przeznaczony do bombardowania z lotu nurkowego, bez kołyski strzeleckiej. Przewidywano również wersję eksportową tego samolotu. P-23/IV był napędzany silnikiem Pegaz VIII. Był uzbrojony w 2 k.m. pilota

#### Seryjne Karasie B nie miały slotów • Production Karas B's without slats



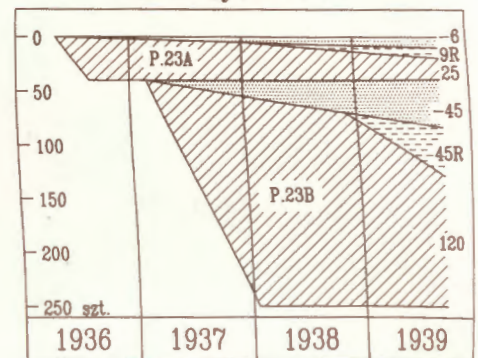
i 2 k.m. strzelca. Samolot miał mieć załogę 2- lub 3-osobową. Zabierał 300 kg bomb i miał masę użyteczną 466 kg oraz całkowitą 2700 kg. Wersja eksportowa miała zabierać 800 kg bomb przy masie całkowitej 3400 kg. Po pierwszych próbach na samolocie powiększono usterzenie poziome, by było wystarczająco skuteczne przy wyprowadzaniu z lotu nurkowego. Natomiast nie stwierdzono, by usunięcie kołyski dało wyraźną poprawę osiągnięć. Samolot od sierpnia 1936 r. do marca 1937 r. przeszedł próby w Instytucie Technicznym Lotnictwa w Warszawie. Wyniki bombardowania z lotu nurkowego nie były zadowalające. W marcu 1937 r. samolot otrzymał w PZL WP1 — z inicjatywy kpt. inż. pil. Roberta Hirszbantda z ITL — podwójne usterzenie pionowe w celu poprawienia pola ob-

strzału do tyłu. Równocześnie zmieniono oznaczenie samolotu na PZL 42. Samolot ten 19 kwietnia 1937 r. rozpoczął próby w ITL, zaś próby uzbrojenia przeszedł od 7 czerwca do 6 lipca 1937 r. W próbach stwierdzono zalety podwójnego usterzenia (dało ono poprawę stateczności kierunkowej przy starcie i lądowaniu oraz w locie na dużych kątach natarcia) i zalecono zastosowanie podobnego na następcy Karasia oznaczonym PZL 46 Sum oraz na samolotach bombowych PZL 37 Łoś. Po przeprowadzeniu prób samolot przekazano do 1. pułku lotniczego w Warszawie, a następnie do Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie, gdzie służyły jako eksponat w sali nauk. Zbombardowany we wrześniu 1939 r. — uległ zniszczeniu.

#### Użycie w latach 1936-1939

Samoloty PZL 23A służyły w eskadrach liniowych 1. i 2. pułku lotniczego tylko pół roku — od września 1936 r. do kwietnia 1937 r. Następnie w 1937 r. jako szkolne odbyły krótką służbę w eskadrach liniowych pozostałych pułków lotniczych, gdzie szybko wprowadzono Karasie B. Ta druga wersja Karasia była wersją bojową używaną w 1938 r. w 17 eskadrach liniowych. Od 1937 r. Karasie A były używane w Szkole Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie i następnie w Szkole Pod-

#### Liczba P.23 w użytkowaniu



Objaśnienia: - w użytku  
 - (R) w remontach i rezerwie  
 - (-) skasowane

jak i z powodu błędów pilotażowych. Natomiast aż 12 wypadków było z przyczyn pilotażowych, a 5 z powodu złych warunków meteorologicznych. Kilka wypadków z przyczyn pilotażowych to zderzenia w locie, prawie połowa – to przeciągnięcie po starcie, w zakręcie lub w locie na małej wysokości. Ta statystyka daje dość dobre świadectwo o samolocie. W trakcie użytkowania samolotu stwierdzono występowanie nieprawidłowości pilotażowych na Karasiach B przy prędkości powyżej 310 km/h, od 15 czerwca 1939 r. zabroniono przekraczania tej prędkości, chociaż prędkość maksymalna samolotu wynosiła 365 km/h.

Początkowo Karasie nie były lubiane przez pilotów wyszkolonych na Potezach. Karaś miał zakrytą kabinę, był szybszy i cięższy, miał większą prędkość lądowania. Dopiero gdy na Karasiach zaczęli latać młodzi, nowo wyszkoleni piloci – docenili samolot, a liczba uszkodzeń Karasi zmniejszyła się. Lądowanie wymagało wychylenia klap w celu zmniejszenia prędkości i długości lądowania. Karaś po wychyleniu klap, jak większość samolotów, stawał się ciężki na nos. Konieczne było równoczesne szybkie przestawienie klapyki wyważającej i ściąganie drążka. Ponieważ łatwo ulegające



**Karaś B nr ewid. 44.214 "6" z 42. eskadry liniowej 4. pl w Toruniu. Fotokarabin nad k.m. strzelca. Ze słupka pod kolyską wypuszczona antena ● Karaś B 44.214 "6" of 42. Recce-Bomber Squadron, 4th Air Regiment in Toruń**

#### Użycie PZL 23 w jednostkach i w szkołach

Pułk	Eskadra	1936	1937	1938	1939
1 PL	11 EL		A B		
	12 EL		A B		
2 PL	21 EL		A B		
	22 EL		A B		
	24 EL		A B		
3 PL	31 EL		A B		
	32 EL		A B		
	34 EL		B		
	35 EL		B		
4 PL	41 EL		A B		
	42 EL		B		
5 PL	51 EL		B		
	55 EL		A B		
6 PL	61 EL		B		
	62 EL		B		
	64 EL		A B		
	65 EL		A B		
szkoły	SPL		A B		
	SPRL		A B		
	SPLdM			A	

Objaśnienia: PL- pułk lotniczy, EL- eskadra liniowa, SPL- Szkoła Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie, SPRL- Szkoła Podchorążych Rezerwy Lotnictwa w Radomiu, SPLdM- Szkoła Podoficerów Lotnictwa dla Matoletnich w Krośnie, A- PZL 23A, B- PZL 23B

uszkodzeniu podwozia wymagało możliwie delikatnego lądowania (czyli z małą prędkością), piloci z małym doświadczeniem w lotach na Karasiach mieli tendencję do nadmiernego zmniejszania prędkości, co groziło przeciągnięciem samolotu. Np. podczas szkolenia w 4. pułku lotniczym w Toruniu 10 grudnia 1937 r. dwa Karasie zostały rozbite wskutek przeciągnięcia na małej wysokości. By przełamać nieufność pilotów do samolotu, kilka dni później przysłano pilota z Instytutu Technicznego Lotnictwa, który dał pokaz akrobacji na Karasium i wykazał, że samolot jest prawidłowy pod względem pilotażu.

Pierwszej zimy po wprowadzeniu Karasi do użytku, po otwarciu drzwi przy silnym mrozie nagle wyzbiegnięcie hangaru spowodowało pęknięcie wielu szyb samolotów. Szyby te bowiem były bezpośrednio przynitowane do metalowych ram. Różnica między rozszerzalnością metalu a tworzywa była przyczyną powstania przy nitach sił, które wywołały pęknięcia. Umocowanie szyb za pośrednictwem gumowych podkładek usunęło tę wadę.

W marcu 1938 r., gdy zwiększyło się napięcie w stosunkach polsko-litewskich – większość Karasi przebazowano na lotniska w Lidzie i Wilnie. Na lotnisku wileńskim w Porubanku (rozkopany z powodu prac melioracyjnych) w kilkunastu samolotach uszkodzono wówczas podwozia, które były najsłabszym miejscem konstrukcji. W październiku 1938 r., podczas zajmowania Zaolzia, Karasie zgromadzone na lotnisku Aleksandrowice w Bielsku. Remonty Karasi przeprowadzała wówczas wytwórnia PZL WP1 na Okęciu-Paluchu, następnie zaczęły je przejmować wojskowe warsztaty remontowe w Bydgoszczy, a od 1939 r. – również warsztaty 1. pułku lotniczego w Warszawie na Okęciu.

Karasie miały niezbyt długi okres międzyremontowy i zużywały się dość szybko (7% stanu rocznie). Do września 1939 r. skasowano 55 Karasi (15 Karasi A i 40 Karasi B) w wyniku wypadków i poważnych uszkodzeń.

Najczęściej ulegało uszkodzeniu podwozie lub część skrzydła, do której było mocowane. Do tych uszkodzeń przyczyniał się dość twardy amortyzator. Dość kłopotliwe w użytkowaniu były Karasie w okresie jesiennym i wiosennym, gdy błoto znajdujące się na lotniskach wpadało do osłon pod-

wozia, co przy niskich temperaturach na większych wysokościach groziło zamrożeniem błota i zablokowaniem kół. Dlatego w tych porach roku często używano samoloty bez owiewek kół. W 1939 r. w wytwórni przeprowadzono próby zmęczenia podwozia, zbadano jego słabe miejsca i zalecono wprowadzenie wzmacniających zmian podczas remontów.

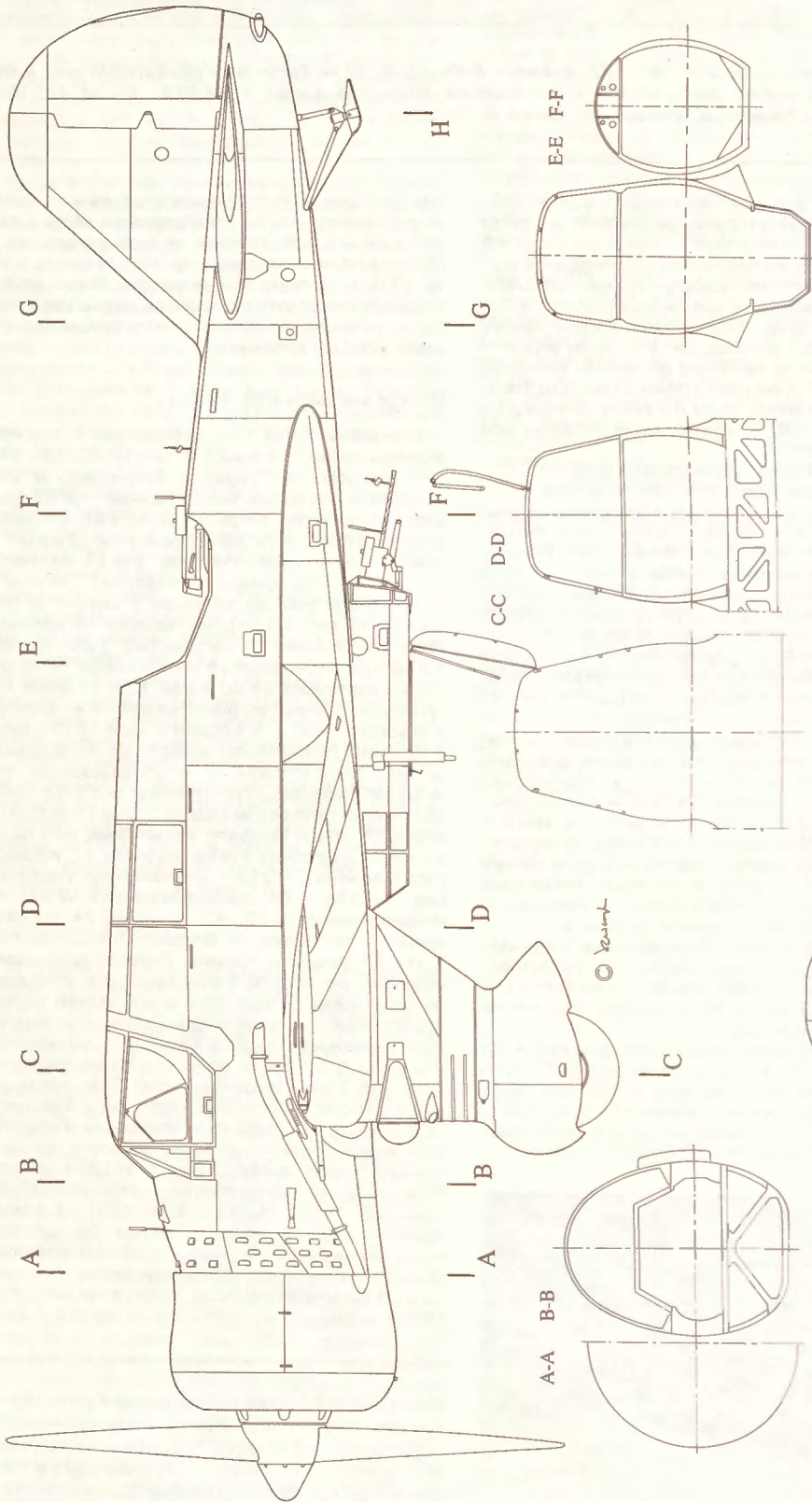
#### Użycie we wrześniu 1939 r.

1 września 1939 r. w jednostkach bojowych znajdowało się 114 Karasi B: w 21., 22., 55., 64. i 65. eskadrze w Brygadzie Bombowej, w 24. eskadrze w lotnictwie armii „Kraków”, w 32. eskadrze – w armii „Karpaty”, w 32. i 41. eskadrze w armii „Łódź”, w 34. eskadrze w armii „Poznań”, w 42. eskadrze armii „Pomorze” i w 51. eskadrze w Samodzielnej Grupie Operacyjnej „Narew”. W eskadrach było po 10 Karasi z wyjątkiem 31. eskadry (9 samolotów), 41. eskadry (8 samolotów) i 51. eskadry (7 samolotów). Tylko ok. 80 Karasi było wyposażonych w radiostacje. W remontach znajdowało się 40 Karasi B, w rezerwie 10 (praktycznie biorąc też połowa z nich w remoncie), a w szkolnictwie – 5. Łącznie w lecie 1939 r. było 170 Karasi B. Natomiast spośród 35 istniejących w lecie 1939 r. Karasi A – 25 znajdowało się w szkolnictwie lotniczym (głównie w Szkole Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie) oraz 10 w remontach. W trakcie kampanii wrześniowej jako uzupełnienie 2 samoloty P.43B otrzymała 41. eskadra rozpoznawcza, 2 P.23B – 24. eskadra rozpoznawcza i 1 P.23B – 64. eskadra bombowa. W trakcie działań wojennych 32., 42., a później 24. eskadra zostały przeniesione do Brygady Bombowej. Od 1 do 17 września Karasie Brygady Bombowej wykonały ponad 130 lotów bojowych zrzucając ok. 60 t bomb (z tego 40 t w pierwszych trzech dniach września). Najpoważniejszymi akcjami było zbombardowanie (wraz z Łosiami) i zatrzymanie niemieckich oddziałów pancernych pod Radomskiem (od 2 do 4 września), pod Pułtuskiem (4 września) oraz między Makowem Maz. a Różanem (6 i 7 września). Karasie w lotnictwie armijnym były wykorzystywane głównie do lotów rozpoznawczych, lecz zrzuciły 25 t bomb. W 1939 r. załogi Karasi zestrzeliły 10 niemieckich samolotów (6 Bf 109, 2 Bf 110, 1 He 111, 1 Hs 126) i 1 balon obserwacyjny. 15 września załoga 24. eskadry wykonała na Karasium brawurowy lot z Młynowa na Wołyniu do oblężonej Warszawy, przywożąc rozkazy od Naczelnego Wodza. Łącznie we wrześniu 1939 r. w jednostkach bojowych użyto 117 P.23B

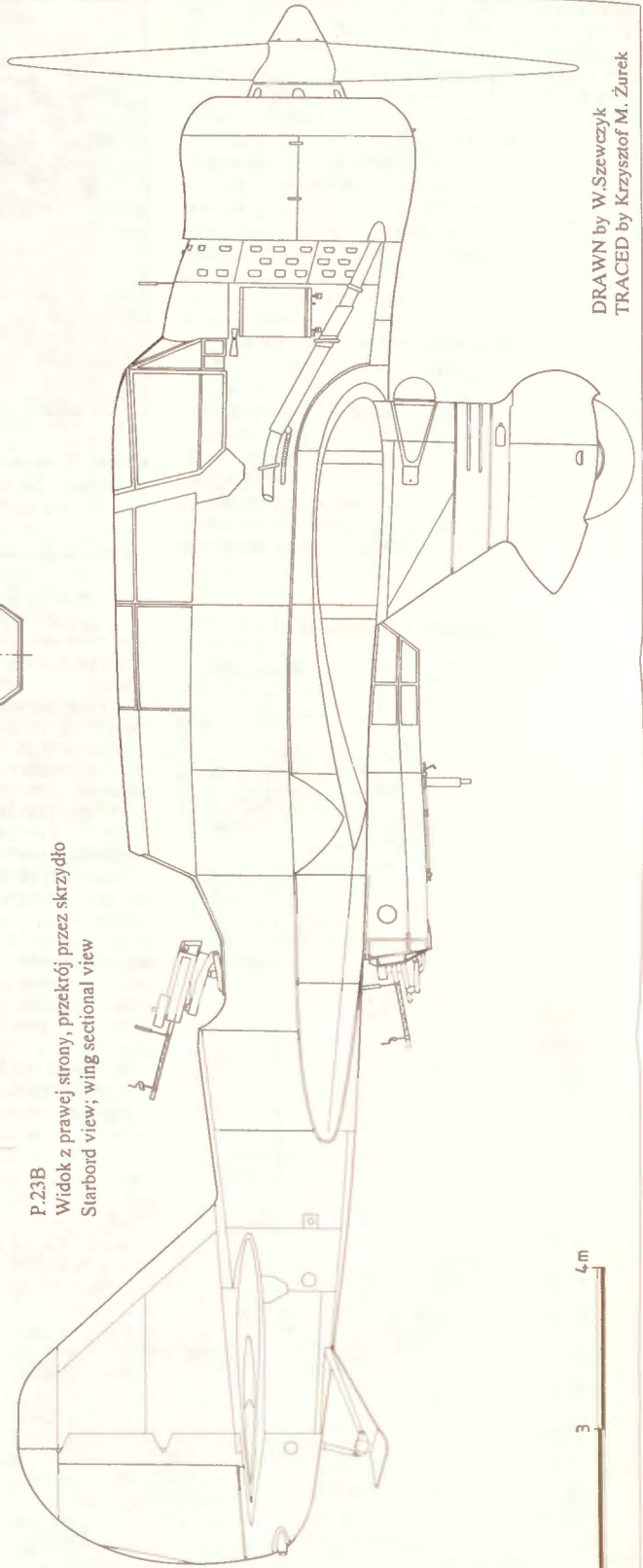


**Karasie A w 12. eskadrze liniowej 1. pl w Warszawie. Między silnikiem a wiatrochronem – fartuch odrzucający bryzgi oleju; nad kabiną drugiego samolotu – fotokarabin ● Karaś A's of 12. Recce-Bomber Squadron, 1st Air Regiment in Warsaw**

P.23B  
Widok z lewej strony.  
Port side view.



P.23B  
Widok z prawej strony, przekrój przez skrzydło  
Starboard view; wing sectional view

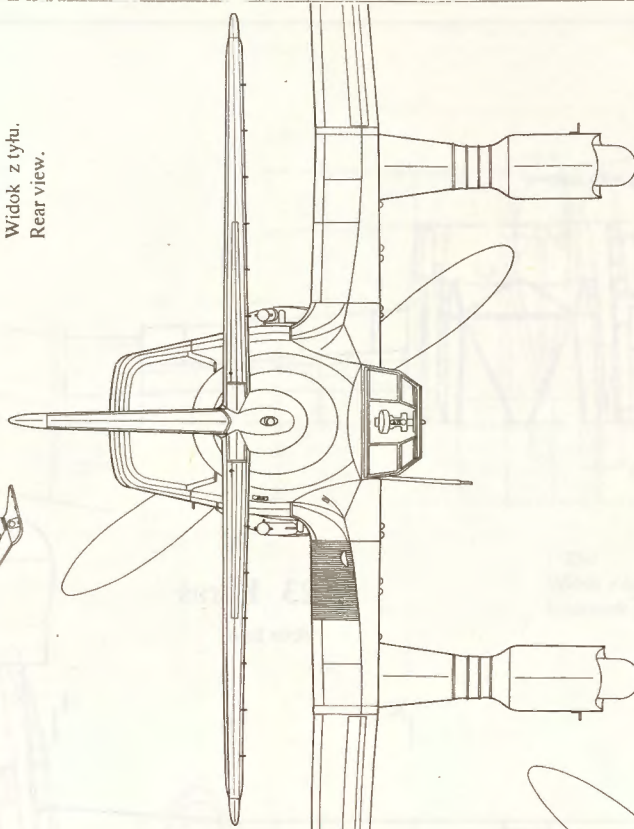


P.23 Karas  
skala 1:48

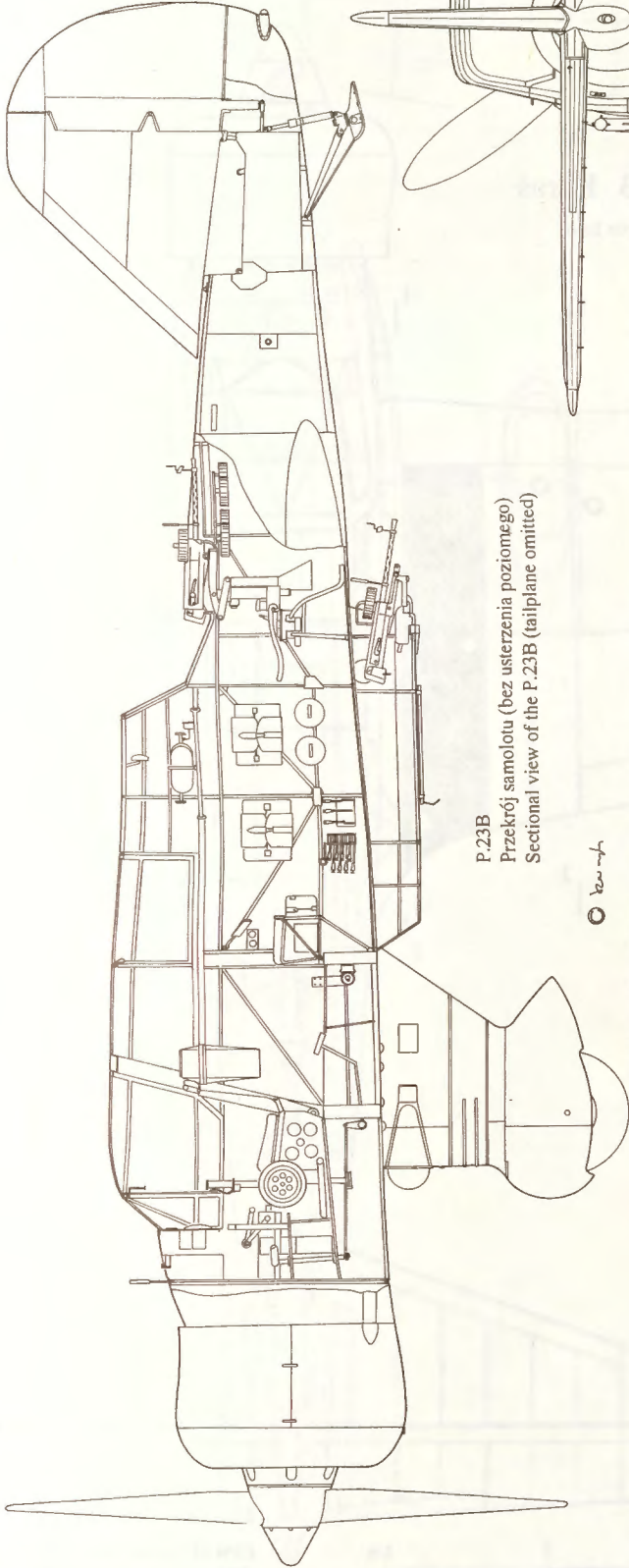


DRAWN by W. Szewczyk  
TRACED by Krzysztof M. Żurek

P.23B  
Widok z tyłu.  
Rear view.



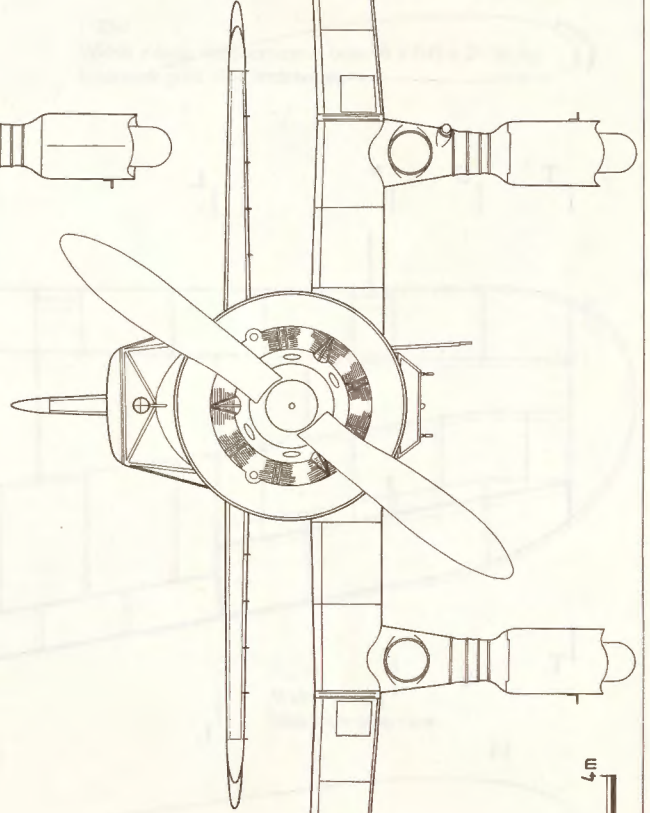
P.23B  
Przekrój samolotu (bez usterzenia poziomego)  
Sectional view of the P.23B (tailplane omitted)



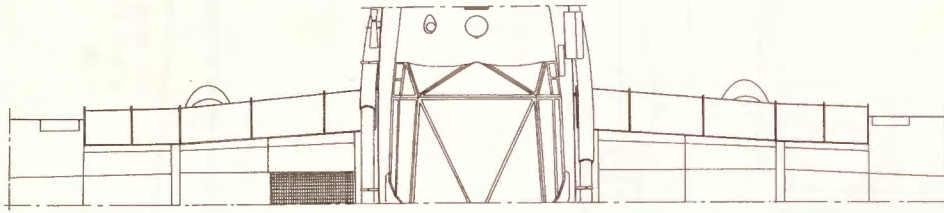
## P.23 Karas

skala 1:48

P.23B  
Widok z przodu.  
Front view.



P.23A  
Widok z góry, skrzydło ze slotami  
Upper surface plan view, wing with slat



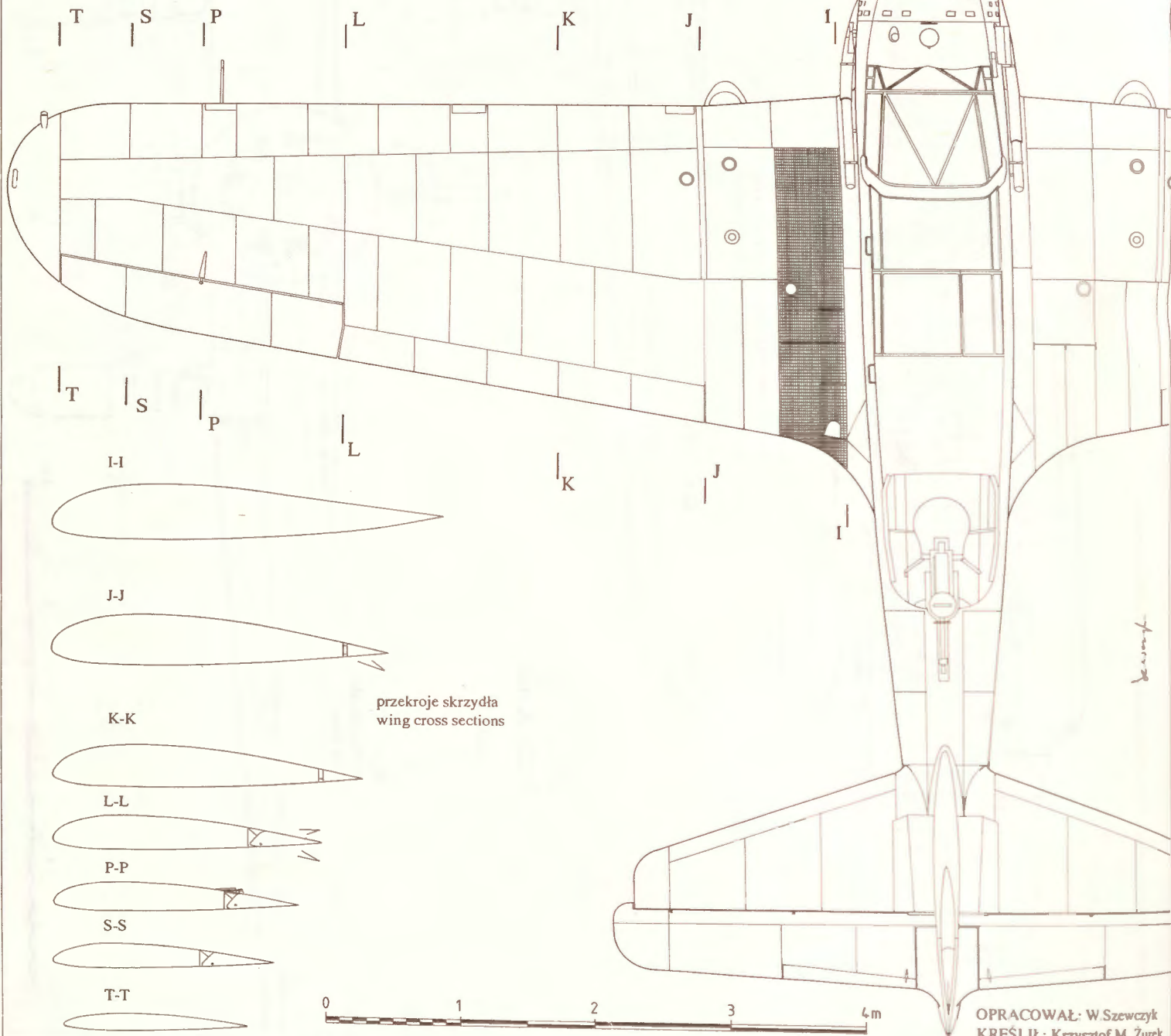
P.23B  
Widok z góry.  
Upper surface plan view.

P.23A przekrój skrzydła ze slotem  
P.23A wing cross section (with slat)



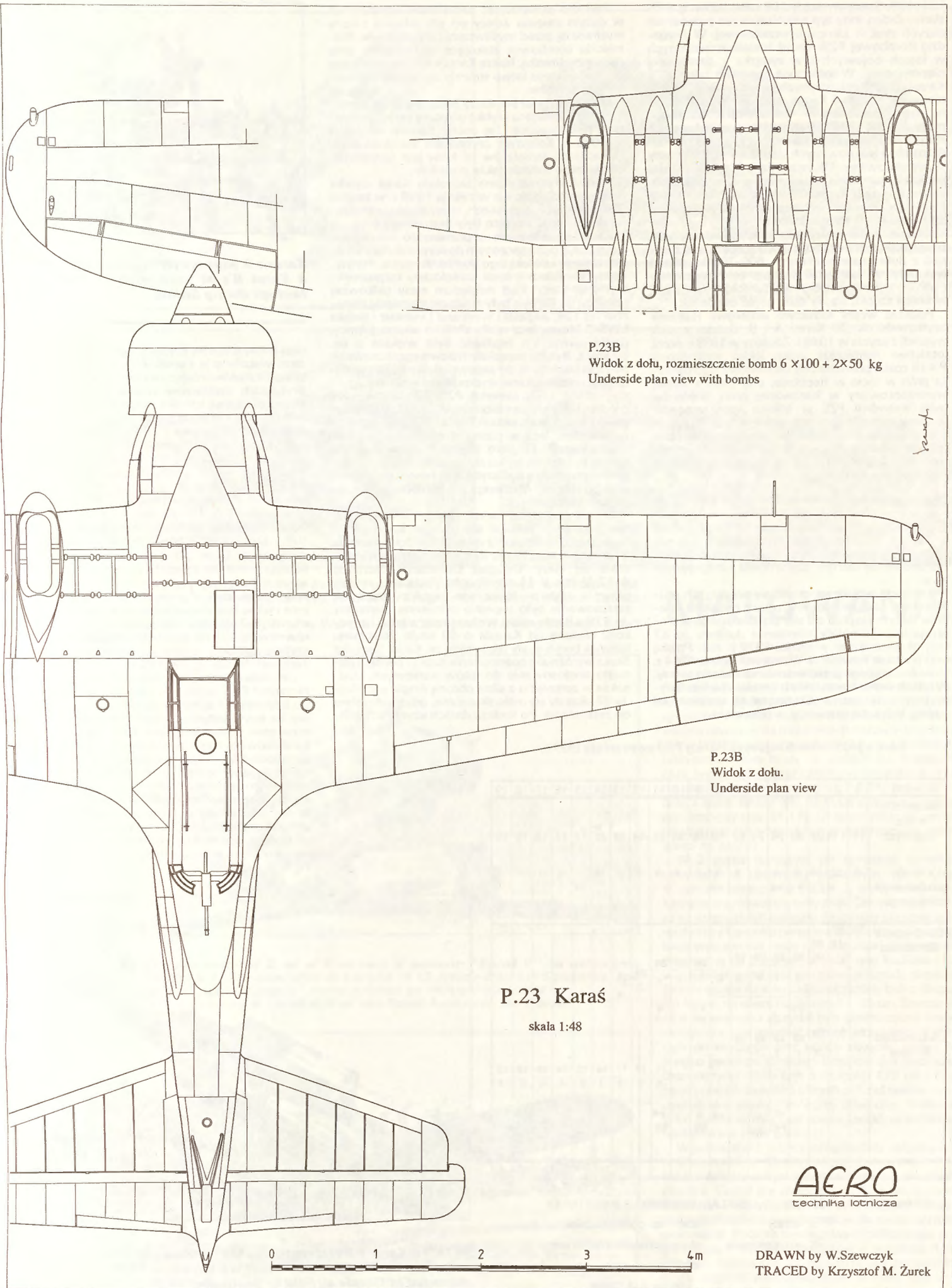
**P.23 Karaś**

skala 1:48



przekroje skrzydła  
wing cross sections

OPRACOWAŁ: W Szewczyk  
KREŚLIŁ: Krzysztof M. Żurek



P.23B  
Widok z dołu, rozmieszczenie bomb 6 × 100 + 2 × 50 kg  
Underside plan view with bombs

P.23B  
Widok z dołu.  
Underside plan view

P.23 Karaś  
skala 1:48

**ACRO**  
technika lotnicza

DRAWN by W. Szewczyk  
TRACED by Krzysztof M. Żurek

i 2 P.43B. Straty wyniosły 108 samolotów, tj. 91% stanu. Zaden inny typ samolotów nie poniósł tak dużych strat w kampanii wrześniowej. W Brygadzie Bombowej 62% Karasi zostało zniszczonych w lotach bojowych i w związku z działaniami nieprzyjaciela. W lotnictwie armijnym tylko 37% Karasi zostało zniszczonych w ten sposób. W lotnictwie armijnym 6 Karasi zestrzeliła własna obrona przeciwlotnicza, a 1 — własne lotnictwo. Natomiast aż 23 Karasie zostały rozbite przy kołowaniu, startach i lądowaniu. 17 września 1939 r. 11 Karasi B zostało ewakuowanych do Rumunii. Dwunasty — ewakuowany 18 września — został rozbity podczas lądowania wieczorem w Czerniowcach. Jeden lub dwa Karasie B wylądowały na terenie ZSRR. Do Rumunii ewakuowano również ponad 20 Karasi A i B ze szkolnictwa.

Karasie, które korzystały z lotnisk polowych, przeważnie zabierały tylko 300 kg bomb, zaś z lotnisk z dobrą nawierzchnią — 600-700 kg. Walki wykazały, że oszklenie Karasia było wykonane z bardzo kruchej tworzywa. Samoloty ostrzelane w walce szybko traciły dużą część oszklenia.

Podczas wojny lotnictwo wojskowe Rumunii użytkowało ok. 30 Karasi A i B. Ostatni z nich wyszedł z użycia w 1946 r. Zdobyty w 1939 r. przez lotnictwo niemieckie jeden lekko uszkodzony P.43B został przewieziony do niemieckiego ośrodka prób w locie w Rechlinie, a w 1940 r. został wyremontowany w kierowanej przez Niemców byłej wytwórni PZL w Mielcu i po remoncie wysłany wraz z innymi czterema P.43B do Bułgarii.

W ciągu ostatnich kilku lat odnaleziono drobne fragmenty konstrukcji Karasia w miejscach, w których samoloty tego typu były zestrzelone i rozbite we wrześniu 1939 r.

### Ocena samolotu

Często można spotkać opinie, że Karas był już w 1939 r. samolotem nienowoczesnym, nie nadającym się do zadań, jakie musiał spełniać. Należy zastanowić się nad tym, czy ta ocena jest sprawiedliwa.

Samoloty wojskowe ocenia się według ich skuteczności. Lecz skuteczność użycia samolotu zależy w dużym stopniu od siły przeciwdziałania nieprzyjaciela. Samoloty niemieckie Junkers Ju 87 były skuteczne we wrześniu 1939 r. nad Polską oraz podczas Powstania Warszawskiego w 1944 r. — wobec słabego przeciwdziałania z naszej strony. W takich samych warunkach Karasie również byłyby bardzo skuteczne. Skuteczne są samoloty tej strony, która ma przewagę w powietrzu.

Ponadto skuteczność samolotów bombowych w dużym stopniu zależy od siły własnej osłony myśliwskiej przed myśliwcami nieprzyjaciela. Niemieckie bombowce atakujące Polskę miały silną osłonę myśliwską. Nasze Karasie z reguły latały bez osłony i dlatego łatwo stawały się łupem niemieckich myśliwców.

O skuteczności świadczy także prędkość samolotu, umożliwiająca szybką ucieczkę przed samolotami nieprzyjaciela. Tej cechy Karasie nie miały w 1939 r. Kolejnym czynnikiem zwiększającym skuteczność samolotów tej klasy jest opancerzenie, którego Karasie także nie miały.

Dość krytyczna ocena samolotu Karas wynika z tego, że działając we wrześniu 1939 r. w bardzo niekorzystnych warunkach, miały dość ograniczoną skuteczność i często były zestrzeliwane.

Karas był samolotem rozpoznawczo-bombardującym, czyli przeznaczonym do rozpoznania o średnim zasięgu i do lekkiego bombardowania. Porównajmy Karasie z innymi samolotami rozpoznawczymi tej klasy. Pod względem masy całkowitej i zasięgu do Karasia były zbliżone: niemiecki Henschel Hs 126, angielski Westland Lysander i polska LWS-3 Mewa, lecz miały silniki o większej mocy, dzięki czemu ich prędkość była większa o ok. 50 km/h. Były to samoloty typowo rozpoznawcze; były górnopłatami, co zapewniało im lepszą widoczność do dołu. Karas wyposażony w silnik o większej mocy, czyli samolot PZL 43, dorównywał prędkością tym samolotom. W 1939 r. większa prędkość ratowała samoloty Hs 126 przed polskimi myśliwcami, lecz w razie zaskoczenia były łatwo zestrzeliwane. Dopiero dalsze doświadczenia II wojny światowej wykazały, że samolotami rozpoznawczymi muszą być szybkie samoloty myśliwskie (np. Spitfire czy Mustang) lub bombowce (np. Do 17 czy Mosquito).

Należy porównać Karasie również z innymi jednosilnikowymi lekkimi samolotami bombowymi tego okresu, zwłaszcza z niemieckim Junkersem Ju 87B i angielskim Fairey Battle. Samoloty amerykańskie tej klasy: Douglas Devastator, Northrop A-17, Vultee V-11 czy Vought Vindicator, zostały głównie użyte w lotnictwie morskim, więc ich zastosowanie było zupełnie odmienne. Samoloty Ju 87B i Battle miały większą moc silnika i prędkość większą od Karasia o 60 km/h. Natomiast ładunek bomb miały tego rzędu co Karas. Samolot Stuka wyróżniało opancerzenie kabiny pilota, a ponadto dostosowanie do lotów nurkowych. Jednakże w zetknięciu z silną obroną Anglii samoloty Ju 87 okazały się mało skuteczne, gdyż były łatwe do zestrzelenia. Po sześciu dniach użycia ich pod-



**Karasie B wiosną były używane bez osłon kół**  
● Karas B's as used without main wheel fairings during Spring

czas Bitwy o Wielką Brytanię, z powodu ogromnych strat, wycofano je z walk. Zdarzało się bowiem, że piloci Stukasów, znając swą bezbronność, na widok brytyjskich myśliwców rzucali bomby w morze i uciekali na swe lotniska. Angielski Battle, użyty do ataków na niemieckie porty, także okazał się bardzo łatwy do zestrzelenia i wkrótce został wycofany z dywizjonów bombowych.

Z punktu widzenia przedwojennego doświadczenia Karas był udanym samolotem w latach 1936-1937, lecz ze względu na za małą moc silnika — zbyt powolnym w 1939 r. Jego wersja eksportowa PZL 43 była szybsza, lecz dopiero jego następcą — PZL 46 Sum — o prędkości 396 km/h, byłby szybszy od analogicznych samolotów nieprzyjaciela. Karas, jak i każdy inny samolot tej kategorii, w walce z nieprzyjacielem mającym przewagę w powietrzu miał małą skuteczność. Dopiero w drugiej połowie II wojny światowej silnie uzbrojone i silnie opancerzone radzieckie samoloty szturmowe Il-2 okazały się skuteczne w warunkach równowagi sił, zaś najsukcesywniejsze okazały się szybkie samoloty myśliwsko-szturmowe Typhoon, Tempest, Mustang, Fw 190 F.

Jak należy ocenić Karasia pod względem technicznym? Pod względem poziomu konstrukcyjnego odpowiadał konstrukcjom zagranicznym połowy lat trzydziestych. Z jego charakterystycznych rozwiązań konstrukcyjnych tylko keson Misztala był stosowany na samolotach PZL przed wojną i na samolocie CSS-12 po wojnie. Kołyska, w zmienionej wciąganej wersji, była stosowana tylko na następnym samolocie S. Praussa — Sumie, podobnie jak automatyczna podstawa k.m. Rozwiązania te nie przyjęły się w innych krajach. Natomiast układ i konstrukcja Karasia miały wpływ na bułgarski bombowiec nurkujący DAR-10F z 1941 r. oraz na samolot szkolno-treningowy inż. T. Sołyka TS-8 Bies z 1955 r.

### Stan w jednostkach bojowych i straty P.23 we wrześniu 1939 r.

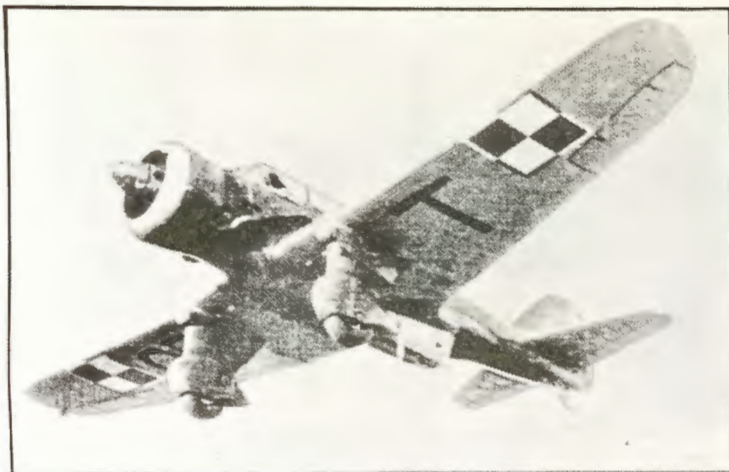
wrzesień	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Razem-stan w jed. bojowych	114	111	99	83	76	74	67	59	58	55	51	43	38	31	13	14	13	12	12	
straty	-3	-12	-16	-8	-4	-7	-8	-3	-3	-4	-8	-5	-7	-18	-	-1	-1	-	-1	
uzupełnienia ewakuacja				+1	+2			+2							+1					11
BB-Brygada Bombowa	50	50	-11	39																
			-9	30	29	28	28	25	23	32	30									
			-2	-1	0	-3	-2	0	-2	-2		24	21	-17						
												-3	-4	-17	0					
			+1							+9	-4									
										LA	LA									
LA-Lotnictwo Armijne	64	61	60	53	47	46	39	34	35											
	-3	-1	-7	-6	-3	-7	-5	-1	-3			23	21	19	17	14	13	14	13	12
											-2	-6	-2	-3	-1	0	-1	-1	0	-1
					+2															
								+2	-9			+4								

objaśnienia: 50 -stan (BB,LA) - dyslokacje: +skąd, -dokąd  
 -3 -straty stan - na początku dnia  
 -2 -uzupełnienia straty i uzupełnienia - w ciągu dnia  
 opracował: A.Glass

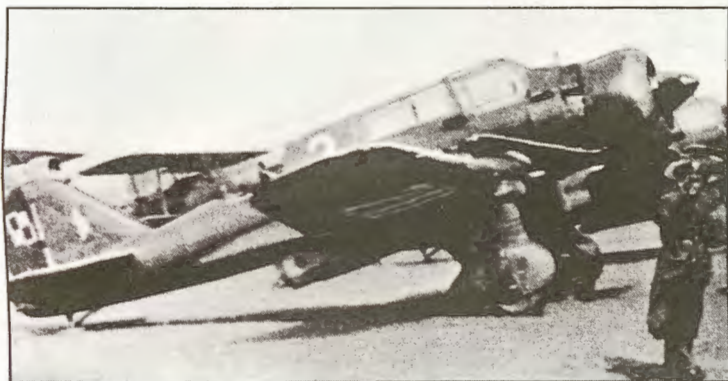


W 1939 r. Karasie B otrzymały słupki antenowe nad kabiną; na zdjęciu samoloty uszkodzone na Okęciu we wrześniu 1939 r. ● Karas B's damaged at Okęcie airfield in September 1939

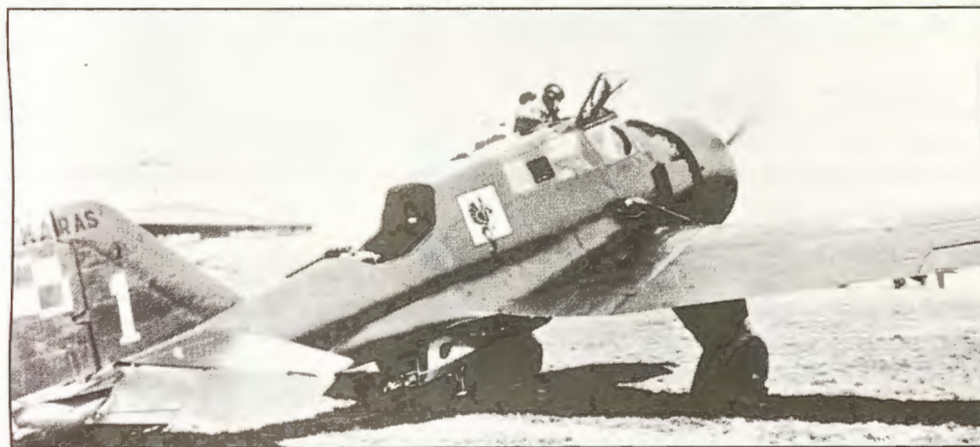




▲ Karas z 61. eskadry liniowej 6. pl we Lwowie ● Karas of 61. Recce-Bomber Squadron, 6th Air Regiment in Lwów  
 ▲ Karas B nr 44.214 "6" z numerem wywoławczym 05 T z 42. eskadry liniowej w Toruniu; szachownice podskrzydłowa z białymi polami ● Karas B serial 44.214 "6" radio call No 05 T of 42. Recce-Bomber Squadron; note white areas of underwing national insignia



▲ Karas nr wywoławczy 20 D z godłem Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie na stateczniku pionowym ● Karas radio call No 20 D with insignia of Dęblin Aviation Cadets School painted on fin  
 ▲ ► Karas A z eskadry treningowej 1. pl w Warszawie ● Karas A of Training Squadron, 1st Air Regiment in Warsaw



▲ Karas B z 22. eskadry liniowej 2. pl w Krakowie z napisem "Karas II" na usterzeniu i fartuchem przed kabiną ● A very clear shot of Karas B of 22. Recce-Bomber Squadron, 2nd Air Regiment in Cracow; note "Karas II" name painted on vertical stabilizer  
 ▼ Karas A/B lotnictwa Rumunii ● Karas A/B of the Royal Rumanian Air Force



## MALOWANIE

Wszystkie Karasie były malowane od góry na kolor oliwkowozielony (khaki), a od dołu na jasnoniebieski. Kolektory spalin tworzące krawędź natarcia osłony silnika oraz rury wydechowe były przed użyciem malowane na kolor szarostalowy, po pierwszym użyciu – na niebiesko-fioletowo-brązowy, zaś w krótkim czasie pokrywały się rdzą. Samoloty fabrycznie nowe miały na stateczniku czerwony znak firmowy PZL oraz czerwone oznaczenie typu na usterzeniu pionowym (np. P.23A, czy P.23B) oraz z lewej strony tyłu kadłuba czerwony numer ewidencyjny (np. 44.17). Czasami podczas remontów oznaczenie typu i numer ewidencyjny malowano na czarno.

W 2 pułku lotniczym po remoncie samoloty otrzymały na usterzeniu pionowym napis Karas B zamiast oznaczenia P.23B. Z lewej strony tyłu kadłuba znajdował się mały znak Czerwonego Krzyża na drzwiczek apteczki. Prototypy podczas prób miały stery kierunku pomalowane na białe. Egzemplarze wystawowe miały cywilne znaki rejestracyjne malowane na białe po bokach tyłu kadłuba i na wierzchu skrzydeł oraz na czarno od spodu skrzydeł. Szachownice na sterze kierunku miały bok o długości 45 cm, na wierzchu skrzydeł – 65 cm. Szachownice na wierzchu skrzydeł były umieszczone niesymetrycznie, aby utrudnić celowanie w samolot: lewa była umieszczona przy końcu skrzydła, prawa na środku prawego skrzydła. Szachownice pod spodem skrzydeł miały bok o długości 120 cm i były zazwyczaj pozbawione białych pól, zaś naroża miały dodatkową cieką czerwoną obwódkę. Nieliczne tylko samoloty miały od spodu (podczas remontu) namalowane białe pola.

W jednostkach lotniczych samoloty otrzymywały oznakowanie. Godła eskadr malowano z tyłu kabiny między miejscem obserwatora a miejscem strzelca. Godła nie miały tylko 32. i 34. eskadra 3. pułku w Poznaniu. Szkoła Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie swe godło malowała na stateczniku pionowym. Eskadra treningowa 1. pułku miała godło z literą T. Numery samolotów w eskadrze (1 do 10) były malowane po obu stronach statecznika pionowego. W większości pułków miały one wysokość 0,5 m, zaś w 5. pułku – 0,3 m. Króć cyfr

w każdym pułku był inny. Od spodu skrzydeł były malowane oznaczenia kodowe. Składały się one z litery oznaczającej pułk oraz liczby określającej egzemplarz samolotu. Pułkom przydzielono następujące litery: N – 1 pułk lotniczy w Warszawie, K – 2 pl w Krakowie, P – 3 pl w Poznaniu, T – 4 pl w Toruniu, L – 5 pl w Lidzie i S – 6 pl we Lwowie (lotnisko Skniłów). Szkołom lotniczym także przydzielono litery: D – Szkoła Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie, R – Szkoła Podchorążych Rezerwy Lotnictwa w Radomiu i M – Szkoła Podoficerów Lotnictwa dla Małoletnich w Krośnie (lotnisko Moderówka). Litery i cyfry oznaczeń kodowych miały wysokość 1,2 m. W 1. i 2. pułku i SPL malowano je na biało, w 4.pl – na czarno. Początkowo najpierw malowano literę (czyli na spodzie prawego skrzydła), a na drugim skrzydle liczbę, później zaś na odwrot. Początkowo eskadry liniowe miały przydzielone numery od 01 do 20 (lub 21) w każdym pułku, lecz następnie je zmieniono, np. w 2. pl w 1938 r. występowały numery 20 – 40, później 50 – 60, a w 1939 r. – powyżej 90. Podczas manewrów samoloty otrzymywały dodatkowe oznaczenia, np. w 1938 r. P.23B z 1. pl miały pomalowane na biało końce skrzydeł.

Karase używane w lotnictwie rumuńskim były od góry oliwkowozielone, a od dołu jasnoniebieskie (w tym podwozie). Na sterze kierunku miały pionowe pasy niebiesko-żółto-czerwone, a na skrzydłach i kadłubie (tyle kabiny) rumuńskie znaki rozpoznawcze. Na żółto malowano pas na kadłubie i końcówki skrzydeł od spodu (było to oznaczenie samolotów państw walczących po stronie Niemiec). Na stateczniku pionowym był umieszczony napis PZL 23 Karaś, a pod nim numer samolotu.

P.43A i B eksportowane do Bułgarii miały malowanie analogiczne do polskich Karasi. Na skrzydłach i kadłubie (boku kadłuba poniżej tyłu osłony kabiny) miały bułgarskie znaki rozpoznawcze (krzyż w kole z mieczami), a na sterze kierunku barwne pasy: biały, zielony, czerwony. Na stateczniku pionowym w trójkącie był umieszczony numer ewidencyjny samolotu. Podczas wojny od 1941 r. znaki rozpoznawcze zostały zmienione na białe kwadraty z czarnym X. Były one umieszczane na skrzydłach i tyle kadłuba. Część P.43B otrzymała żółty pas w poprzek tyłu kabiny i żółte końce skrzydeł. Jeden P.43B zdobyty przez Niemców nosił w okresie prób niemieckie znaki rozpoznawcze.

Jeden PZL 23P Karaś zdobyty przez Armię Czerwoną nosił czerwone gwiazdy (bez białej obwódki).

### Liternictwo napisów na P.23

1 2 3 4 5 5 5 6 7 8 9 0 AD

Początkowe oznaczenia na statecznikach (wys. 0.5 - 0.55 m) w 1 i 2 pl

1 2 2 3 3 4 4 5 6 7 8 9 0 0

Oznaczenia na stateczniku (wys. 0.5 - 0.55 m) i pod skrzydłami (wys. 1.2 m) w pułkach

1 2 3 4 5 6 6 7 8 9 0

Oznaczenia na kadłubie (wys. 0.3 m) i pod skrzydłami (wys. 1.2 m) w 4 pl

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Oznaczenia na kadłubie (wys. 0.6 m) i pod skrzydłami (wys. 1.2 m) w SPL

N K P T L S D

Oznaczenia pod skrzydłami (wys 1.2 m)

P 23<sup>A</sup> B P.43 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Numery typu i numery ewidencyjne (wys. 0.2 m)

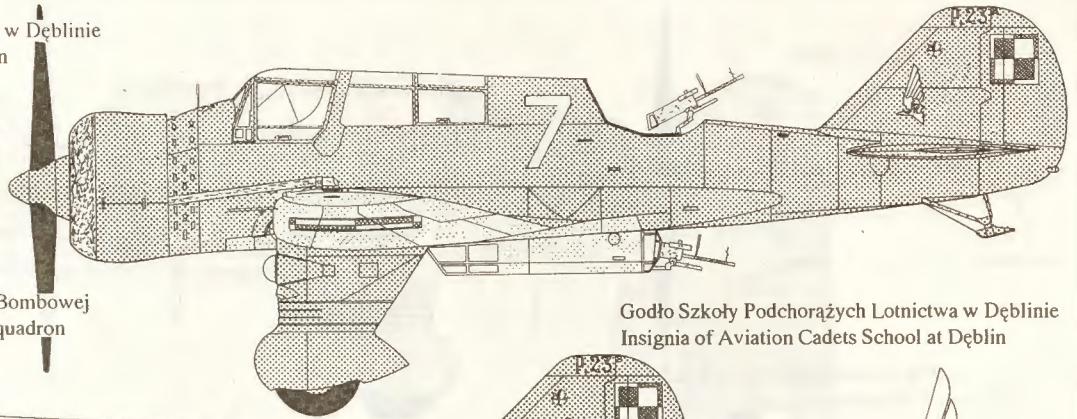
Oprac. A.Glass

### PRZYKŁADY OZNACZEŃ SAMOLOTÓW PZL 23 KARAŚ

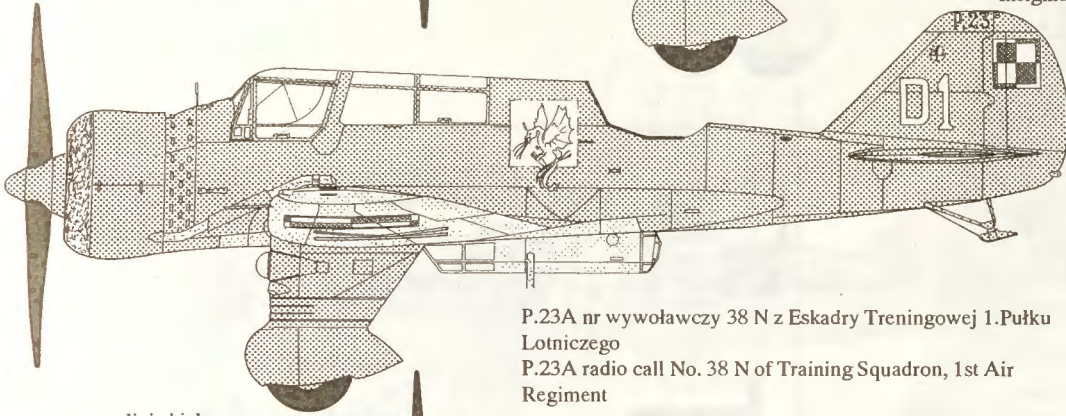
Wersja	Pułk, szkoła (wytwórnia)	Eskadra	Godło na kadłubie (stateczniku)	Nr ewidencyjny (fabr.)	Nr boczny	Nr wywoławczy	Kolor nr wywoławczego	Uwagi
P.23/III	(PZL)	—	—	44.3	(SP-BCP)	—	—	biały ster
P.42	(PZL)	—	—	...	—	—	—	białe stery
P.23A	(PZL)	—	—	...	SP-BFM	—	—	—
P.23A	(PZL)	—	—	(901)	SP-BCT	—	—	—
P.23B	(PZL)	—	—	(916)	SP-BGZ	—	—	—
P.23A	1	12	lis	...	—	24N	biały	białe końce skrzydeł
P.23A	1	ET	T	...	A	38N	biały	—
P.23A	1	ET	T	...	B (7D)	56N	biały	—
P.23B	2	21	lew	...	—	58K	biały	—
P.23B	2	22	pelikan	44.67	3	K34	biały	—
P.23B	2	22	pelikan	44.68	4	K22	biały	—
P.23B	2	22	pelikan	44.74	5	K...	biały	bez osłon kół
P.23B	2	22	pelikan	44.76	6	K...	biały	—
P.23B	2	22	pelikan	...	D1	98K	biały	—
P.23B	4	41	gryf	44.89	4	...	—	—
P.23B	4	41	gryf	44.81	6	...	—	—
P.23B	4	41	gryf	44.214	6	05T	czarny	—
P.23B	4	41	gryf	44.217	8	...	—	—
P.23B	4	42	—	...	2	30T	czarny	—
P. 23A	CWL-1	SPL	(SPL)	...	2	20D	biały	—
P.23B	CWL-1	SPL	(SPL)	44.51	3	...	—	—
P.23	CWL-1	SPL	—	...	6	25D	biały	—
P.23	CWL-1	SPL	(SPL)	...	9	...	—	bez osłon kół

Objaśnienia: ET — Eskadra Treningowa, CWL — Centrum Wyszkożenia Lotniczego, SPL — Szkoła Podchorążych Lotnictwa, PZL — Państwowe Zakłady Lotnicze

P.23A ze Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie  
P.23A of Aviation Cadets School at Dęblin



P.23B nr wyłóczczy 98 K z 22 Eskadry Bombowej  
P.23B radio call No. 98 K of 22 Bomber Squadron



Godło Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie  
Insignia of Aviation Cadets School at Dęblin



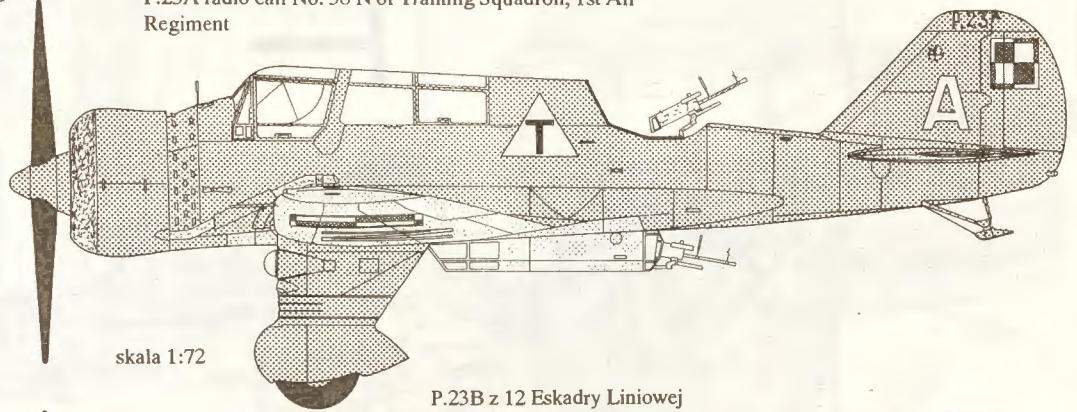
P.23A nr wyłóczczy 38 N z Eskadry Treningowej 1. Pułku  
Lotniczego  
P.23A radio call No. 38 N of Training Squadron, 1st Air  
Regiment

wewnętrzne linie białe



czarny

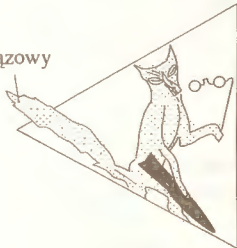
Godło 22 Eskadry Bombowej  
Insignia of 22 Bomber Squadron



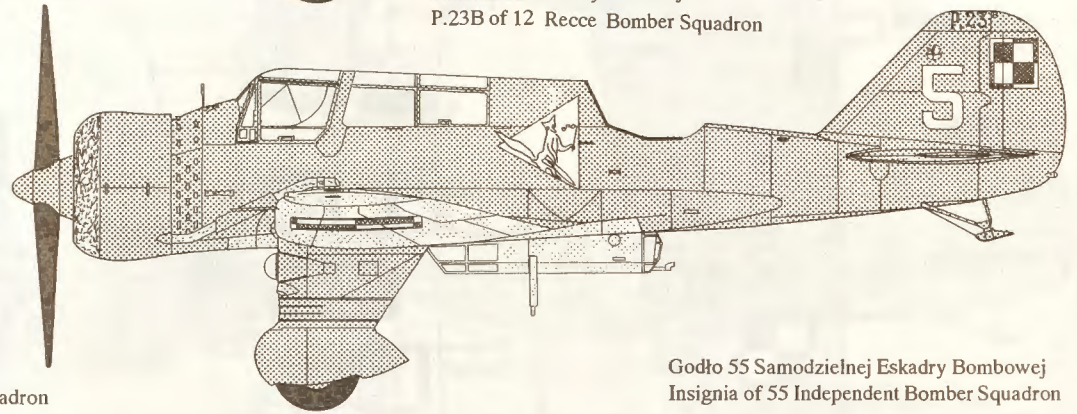
skala 1:72

P.23B z 12 Eskadry Liniowej  
P.23B of 12 Recce Bomber Squadron

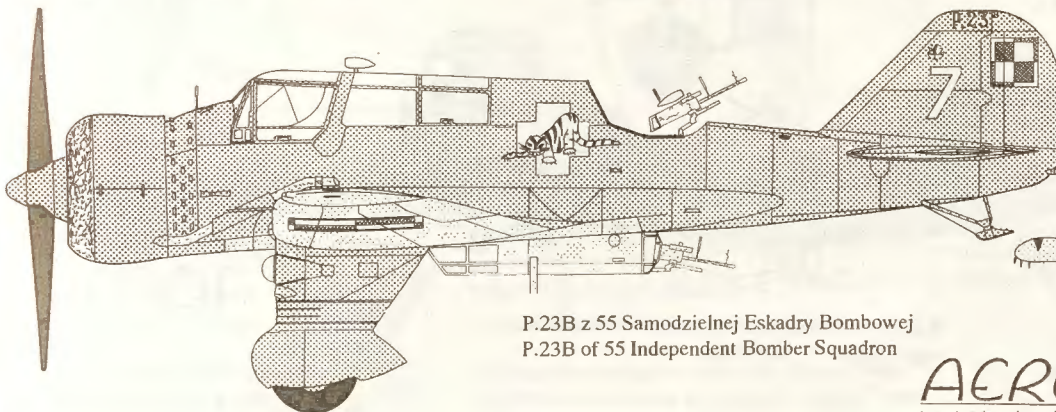
jasnobrązowy



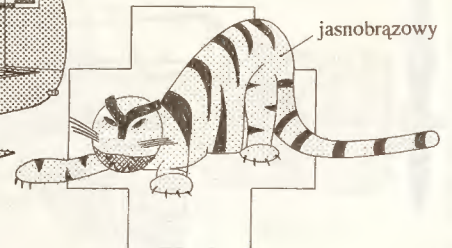
Godło 12 Eskadry Liniowej  
Insignia of 12 Recce Bomber Squadron



Godło 55 Samodzielnej Eskadry Bombowej  
Insignia of 55 Independent Bomber Squadron



P.23B z 55 Samodzielnej Eskadry Bombowej  
P.23B of 55 Independent Bomber Squadron

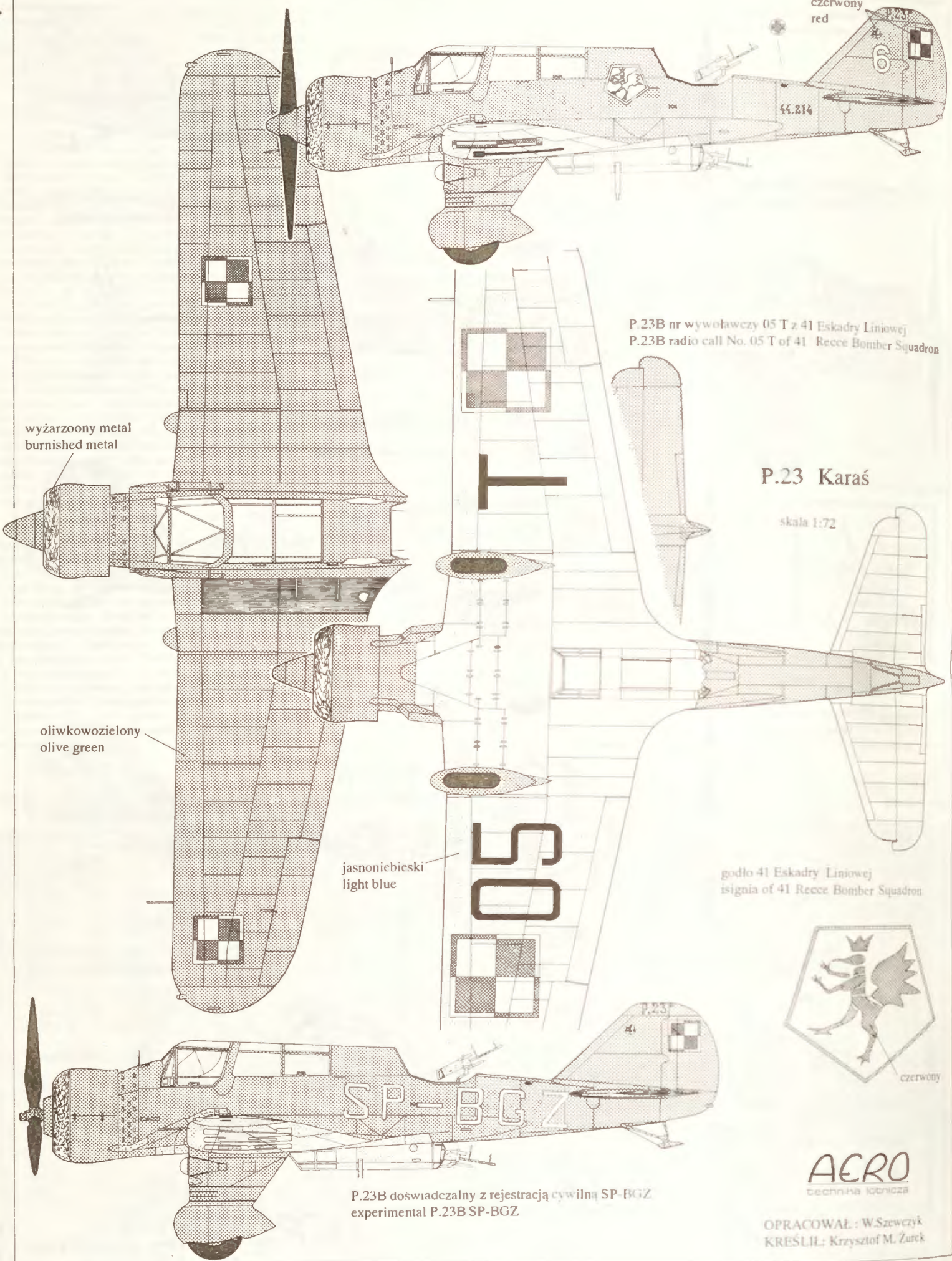


jasnobrązowy

**AERO**  
technika lotnicza

DRAWN by W. Szewczyk  
TRACED by Krzysztof M. Żurek

czerwony  
red



P.23B nr wywoławczy 05 T z 41 Eskadry Linowej  
P.23B radio call No. 05 T of 41 Recce Bomber Squadron

### P.23 Karaś

skala 1:72

godło 41 Eskadry Linowej  
isignia of 41 Recce Bomber Squadron

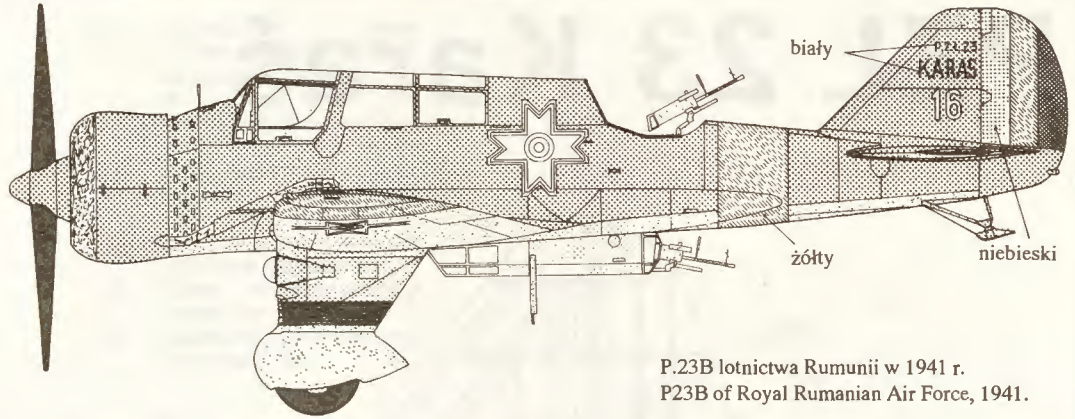
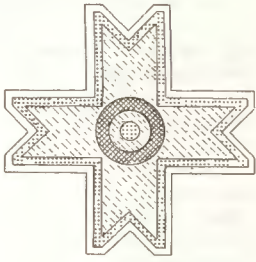


P.23B doświadczalny z rejestracją cywilną SP-BGZ  
experimental P.23B SP-BGZ

**AERO**  
technika lotnicza

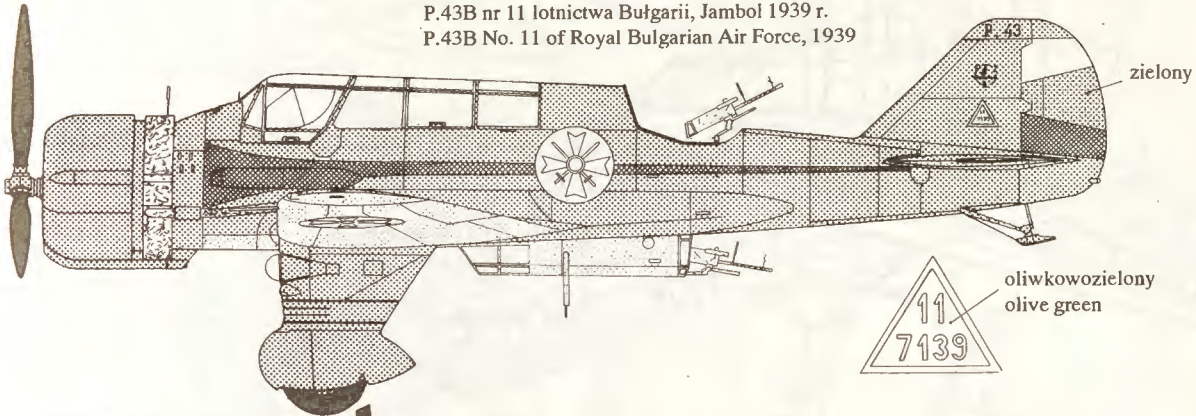
OPRACOWAŁ: W. Szewczyk  
KREŚLIŁ: Krzysztof M. Żurek

godło lotnictwa Rumunii  
Rumanian markings

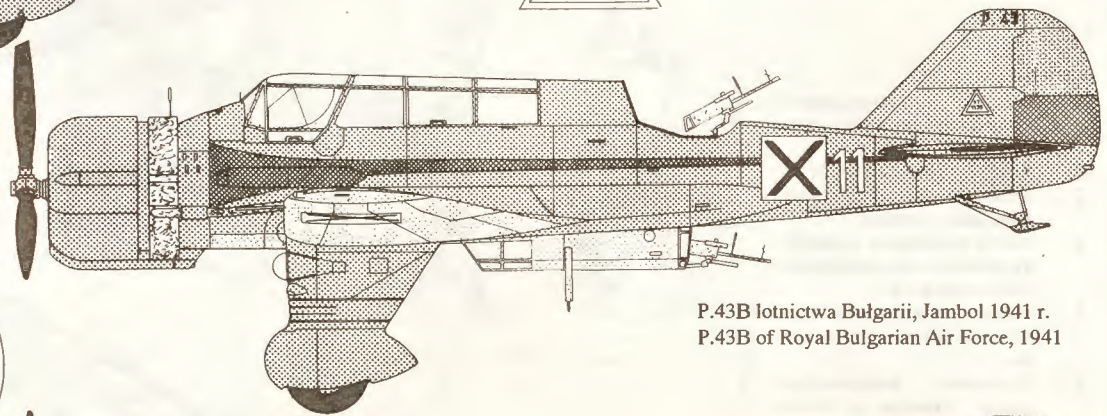
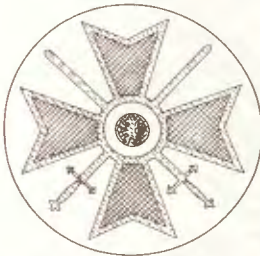


P.23B lotnictwa Rumunii w 1941 r.  
P23B of Royal Rumanian Air Force, 1941.

P.43B nr 11 lotnictwa Bułgarii, Jambol 1939 r.  
P.43B No. 11 of Royal Bulgarian Air Force, 1939



Godło lotnictwa Bułgarii  
Bulgarian markings

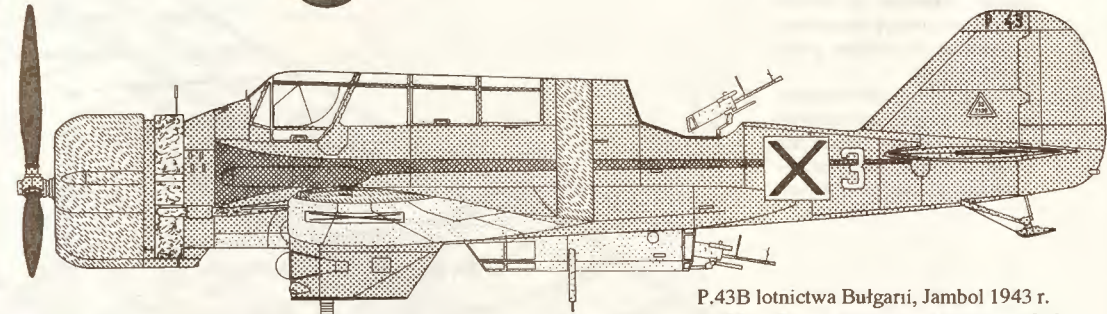


P.43B lotnictwa Bułgarii, Jambol 1941 r.  
P.43B of Royal Bulgarian Air Force, 1941

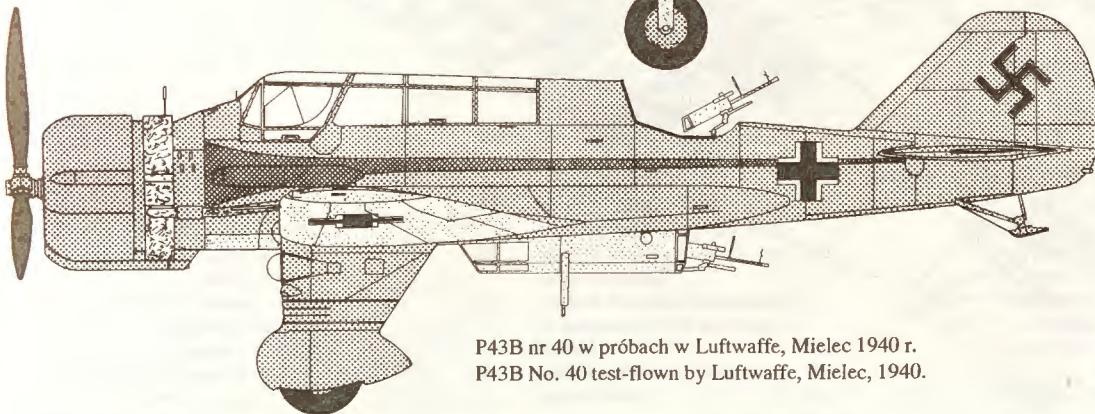


czerwony

żółty



P.43B lotnictwa Bułgarii, Jambol 1943 r.  
P.43B of Royal Bulgarian Air Force, 1943



P43B nr 40 w próbach w Luftwaffe, Mielec 1940 r.  
P43B No. 40 test-flown by Luftwaffe, Mielec, 1940.

**AERO**  
technika lotnicza

skala 1:72

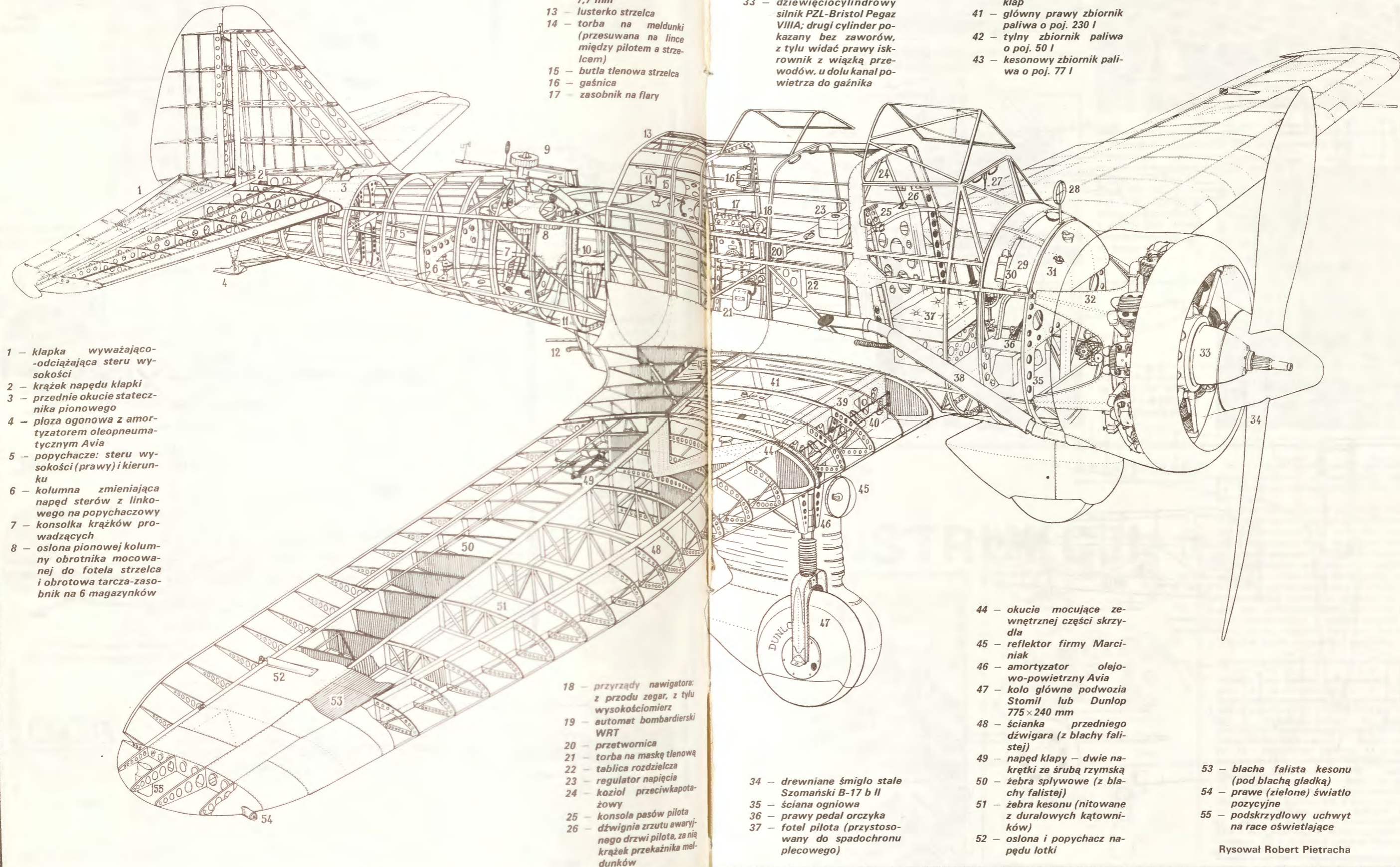
OPRACOWAŁ: A. Glass  
KREŚLIŁ: Krzysztof M. Żurek

# PZL 23 Karaś

- 9 – k.m. Vickers F kal. 7,7 mm; pod kolbą chwytacz lusek, poniżej osłony kolumny worek na luskę
- 10 – fotel strzelca
- 11 – podłoga przedziału strzelca
- 12 – dolny k.m. Vickers F kal. 7,7 mm
- 13 – lustro strzelca
- 14 – torba na meldunki (przesuwana na linie między pilotem a strzelcem)
- 15 – butla tlenowa strzelca
- 16 – gaśnica
- 17 – zasobnik na flary

- 27 – muszka przeziernikowa pilota
- 28 – pierścień celownika
- 29 – opadowy zbiornik paliwa o poj. 25 l
- 30 – termos wariometru
- 31 – zbiornik oleju o poj. 70 l
- 32 – łożo silnika
- 33 – dziewięciocylindrowy silnik PZL-Bristol Pegaz VIII A; drugi cylinder pokazany bez zaworów, z tyłu widać prawy iskrownik z wiązką przewodów, u dołu kanał powietrza do gaźnika

- 38 – wymiennik ciepła z przewodem dostarczającym powietrze do kabiny
- 39 – kratownicowy nitowany dźwigar centroplata z żebrami zamykającym
- 40 – łańcuch Galla napędu kłap
- 41 – główny prawy zbiornik paliwa o poj. 230 l
- 42 – tylny zbiornik paliwa o poj. 50 l
- 43 – kesonowy zbiornik paliwa o poj. 77 l



- 1 – klapka wyważająco-odciążająca steru wysokości
- 2 – krążek napędu klapki
- 3 – przednie okucie statecznika pionowego
- 4 – płoza ogonowa z amortyzatorem oleopneumatycznym Avia
- 5 – popychacze steru wysokości (prawy) i kierunku
- 6 – kolumna zmieniająca napęd sterów z linkowego na popychaczowy
- 7 – konsolka krążków prowadzących
- 8 – osłona pionowej kolumny obrotnika mocowanej do fotela strzelca i obrotowa tarcza-zasobnik na 6 magazynków

- 18 – przyrządy nawigatora: z przodu zegar, z tyłu wysokościomierz
- 19 – automat bombardierski WRT
- 20 – przetwornica
- 21 – torba na maskę tlenową
- 22 – tablica rozdzielcza
- 23 – regulator napięcia
- 24 – koziol przeciwpotyżowy
- 25 – konsola pasów pilota
- 26 – dźwignia zrzutu awaryjnego drzwi pilota, za nią krążek przełącznika meldunków

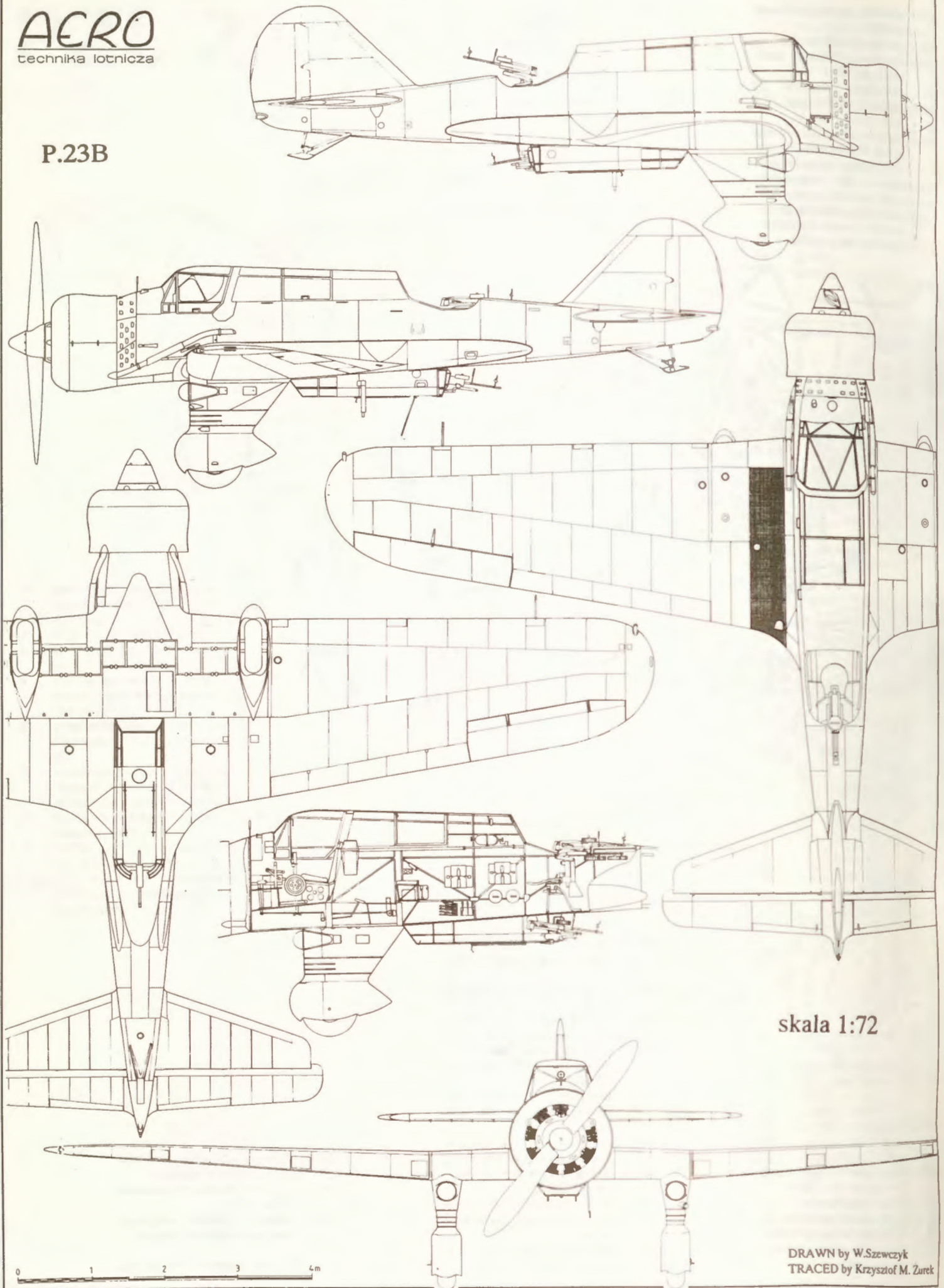
- 34 – drewniane śmigło stałe Szomański B-17 b II
- 35 – ściana ogniowa
- 36 – prawy pedał orczyka
- 37 – fotel pilota (przystosowany do spadochronu plecowego)

- 44 – okucie mocujące zewnętrznej części skrzydła
- 45 – reflektor firmy Marcinia
- 46 – amortyzator olejo-powietrzny Avia
- 47 – koło główne podwozia Stomil lub Dunlop 775 x 240 mm
- 48 – ścianka przedniego dźwigara (z blachy falistej)
- 49 – napęd kłapy – dwie nakrętki ze śrubą rzymską
- 50 – żebra splywowe (z blachy falistej)
- 51 – żebra kesonu (nitowane z duralowych kątowników)
- 52 – osłona i popychacz napędu lotki

- 53 – blacha falista kesonu (pod blachą gładką)
- 54 – prawe (zielone) światło pozycyjne
- 55 – podskrzydłowy uchwyt na race oświetlające

Rysował Robert Pietracha

P.23B

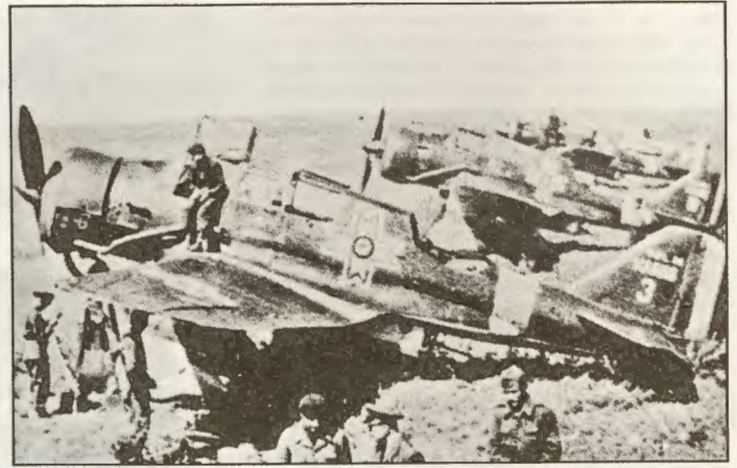
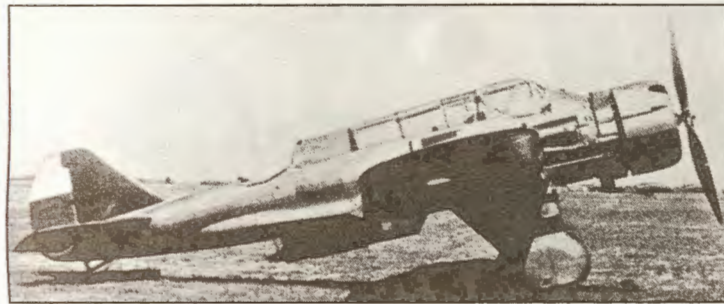
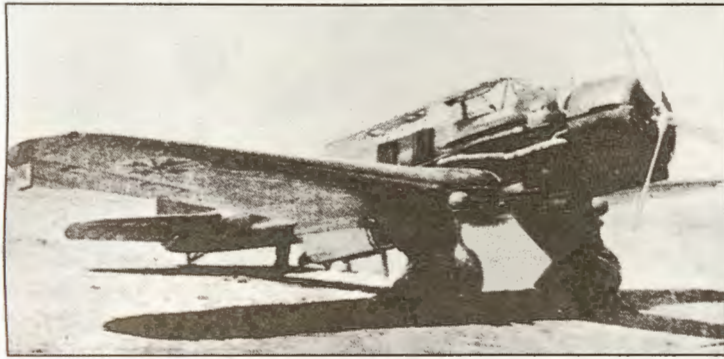


skala 1:72

DRAWN by W.Szewczyk  
TRACED by Krzysztof M. Zurek



PZL 43B testowany przez Niemców w Mielcu w 1940 r. ● A captured PZL 43B tested by Luftwaffe at Mielec in 1940



Rumuńskie Karasie w 1941 r. na Froncie Wschodnim ● Royal Rumanian Air Force's PZL 23's as appeared in 1941

PZL 43B lotnictwa bułgarskiego w 1939 r. ● PZL 43B of the Royal Bulgarian Air Force in 1939

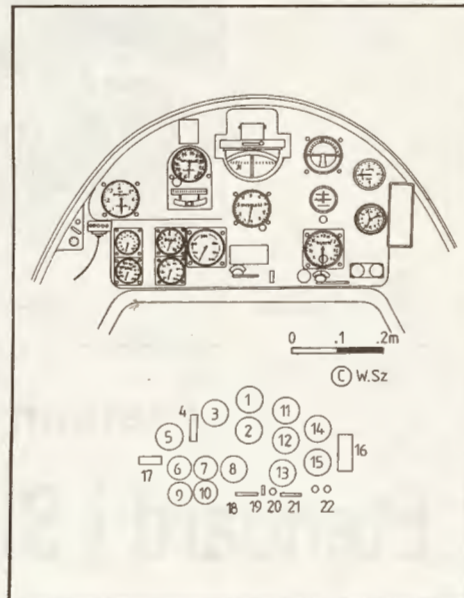
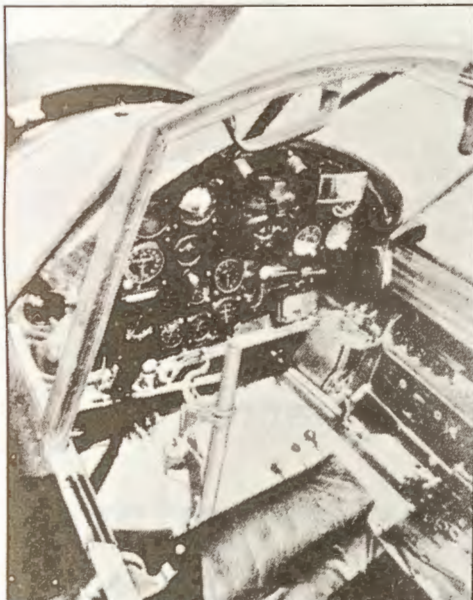
PZL 43A w wytwórni PZL na Okęciu w 1937 r. ● PZL 43A at PZL Okęcie plants in 1937

## REKOMENDOWANE MODELE

1/72 – Heller  
jedyne dostępne jeszcze  
w sprzedaży model, choć  
już nie produkowany

# OPIS KONSTRUKCJI

ANDRZEJ GLASS



PZL 23 Karaś to trzymiejscowy samolot rozpoznawczo-bombowy o konstrukcji metalowej i o układzie wolnonośnego dolnopłata ze stałym podwoziem.

Kadłub półskorupowej konstrukcji duralowej. Tył kadłuba łączony z dwóch symetrycznych połówek. Osłona kabiny z rur stalowych i kształowników duralowych, kryta celulooidem i szkłem organicznym, otwierana z lewej strony do góry i awaryjnie odrzucana – przy pierwszych dwóch miejscach załogi. Lewe okno kabiny pilota – z odsuwającym segmentem szyby. Z przodu miejsce pilota z tablicą przyrządów wyposażoną w kontroler lotu (prędkościomierz, chylomierz poprzeczny i zakrętomierz), 2 wysokościomierze, wariometr, busołą, sztuczny horyzont, żyroskopowy wskaźnik kursu, chylomierz podłużny, obroto-

Tablica przyrządów pokładowych: 1 – busoła, 2 – wysokościomierz, 3 – kontroler lotu (prędkościomierz, zakrętomierz, chylomierz poprzeczny), 4 – chylomierz podłużny, 5 – wysokościomierz, 6 – manometr powietrza, 7 – manometr oleju, 8 – wskaźnik ciśnienia ładowania, 9 – termometr oleju, 10 – manometr paliwa, 11 – sztuczny horyzont, 12 – żyroskopowy wskaźnik kursu, 13 – obrotomierz, 14 – wariometr, 15 – zegar czasowy, 16 – lustro zwrotne, 17 – wskaźnik kierunku naprowadzania na cel, 18 – dźwignia zaworu zbiornika opadowego, 19 – uchwyt ciągną zaworu "niwa", 20 – uchwyt zaworu przelotowego oleju, 21 – dźwignia ciągną zaworu przeciwpożarowego, 22 – uchwyt ciągną kłapy wlotu powietrza do chłodnicy

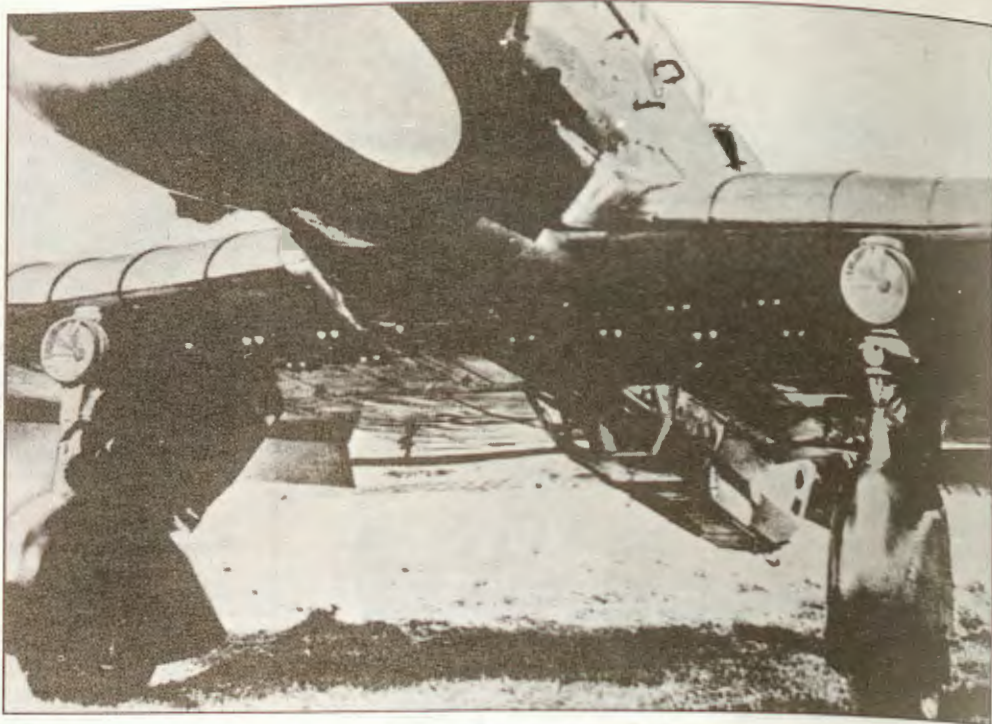
Opracował: T. Szewczyk



mier, termometr oleju oraz manometry paliwa, oleju i ciśnienia ładowania. Sterownica podwójna w kabynie pilota i w kabynie obserwatora. Na drążku sterowym spust k.m.-u pilota. Z lewej strony fotela pilota koło napędu mechanicznego klap i kółko napędu kłapek wydłużających—obciążających. W podłodze przed pilotem i w spodzie kadłuba — okienko. Za fotelem pilota — fotel obserwatora. Stanowisko wyposażone w wysokościomierz i zegar czasowy oraz raketnicę sygnalizacyjną 35 mm wz. 36. Z miejsca obserwatora łatwy dostęp do gondoli podkadłubowej, tzw. kołyski bombardierskiej, obsługiwanej przez obserwatora i mieszczącej z przodu stanowisko bombardierskie z celownikiem RH-32 i z tyłu stanowisko strzeleckie. Instalacja elektryczna samolotu zasilana z akumulatora i z prądnicy 600 W napędzanej od silnika. Samolot był wyposażony w radiostację Philips N1/1, a w wersji rozpoznawczej — w aparat fotograficzny KW—18x24 F30 i F70 oraz aparat fotograficzny ręczny KR ( w podłodze kabiny obserwatora wziernik foto). Trzy gaśnice automatyczne w pobliżu silnika i jedna w kabynie oraz instalacja tlenowa i race oświetlające Holta (na końcu prawego skrzydła). Kabina ogrzewana powietrzem pobierającym ciepło od rur wydechowych oraz wentylatora. Przekaznik rozkazów (torba) przesuwany wzdłuż kabiny po drucie. Trzecie miejsce — strzelca tylnego — otwarte. Z lewego boku gondoli podkadłubowej i kadłuba — stopnie i uchwyty ułatwiające wchodzenie do kabiny. Z lewej strony gondoli — wysuwana rurowa przewodnica linki antenowej. Podwozie główne dwukołowe jednogoleniowe, podparte od tyłu zastrzałem, wyposażone w amortyzatory olejowo-powietrzne Avia oraz (w stalowych nitowanych widelcach) koła Dunlop lub Stomil 775 x 240 mm, z hamulcami pneumatycznymi Dunlop lub PZL (począwszy od samolotu nr 44.151). Rozstaw podwozia 3,1 m. Owiewki podwozia z blachy duralowej z brezentowym elastycznym łącznikiem owiewki koła z owiewką goleni. Na owiewkach reflektory do lądowania. Na lewej owiewce reflektor ruchomy sterowany przez pilota, a poniżej niego — reflektor sygnalizacyjny. Na prawej owiewce reflektor nieruchomy. Płozą ogonową z samonastawną stopą odlaną z hiduminium i z amortyzatorem olejowo-powietrzny Avia.

**Płat** trapezowy, trójdzielny, duralowy o profilu Bartel 37 a II zmodyfikowanym o grubości 16% u nasady. Część środkowa — dźwigarowa, kratownicowa z żebrami z blachy falistej, kryta blachą, z chodnikiem przy kadłubie. Części zewnętrzne płata z kesonem typu PZL (Misztala) z blachy falistej zakończonym z przodu i z tyłu pionowymi ściankami. Nosek płata i część spływowa — odemnowane. Pokrycie blachą gładką. Łączenie części zewnętrznych płata ze środkową — czterema sworzniami. Na końcu prawego skrzydła uchwyt na race oświetlające. Na końcu skrzydeł i na końcu kadłuba światła pozycyjne. Lotki szczelinowe, odciążone aerodynamicznie, wychyłane różnicowo. Kłapy krokodylowe wychyłane o 45°, uruchamiane mechanizmem napędzanym ręcznie. Lotki i kłapy kryte blachą gładką. W P.23A w pobliżu kadłuba sloty automatyczne, zamykające się przy prędkości 120 km/h. Usterzenie wolnonośne konstrukcji półskorupowej. Stateczniki i stery kryte blachą gładką. Na sterze wysokości — klapka odciążająco-wywajająca.

**Silnik.** W P.23A chłodzony powietrzem, 9-cylindrowy gwiazdowy Skoda Bristol Pegaz II M2 o mocy nominalnej 419—441 kW (570—600 KM) przy 2000 obr/min na wysokości 1520 m, mocy startowej 470—493 kW (640—670 KM), mocy maksymalnej 470—493 kW (640—670 KM) na wysokości 2000 m i o masie 488 kg, ze sprężarką i reduktorem. Rozrusznik mieszkankowy Viet 250. Łoże silnika nitowane z blach duralowych. Osłona silnika z blachy duralowej. Krawędź natarcia osłony utworzona z pierścieniowego kolektora spalin. Rury wydechowe po bokach kadłuba, nad płatem. Śmigło dwułopatowe, drewniane, stałe, Szomański B-28—3 o średnicy 3,5 m. W środkowej części płata 6 zbiorników paliwa: 2 x 230 l, 2 x 50 l i

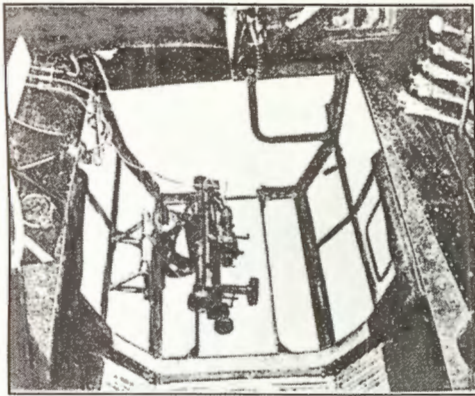


*Spód kadłuba z zaczepami bombowymi, kołyska i reflektory*

*Górne i dolne stanowisko strzeleckie*



W następnym numerze  
**Etendard i Super Etendard**

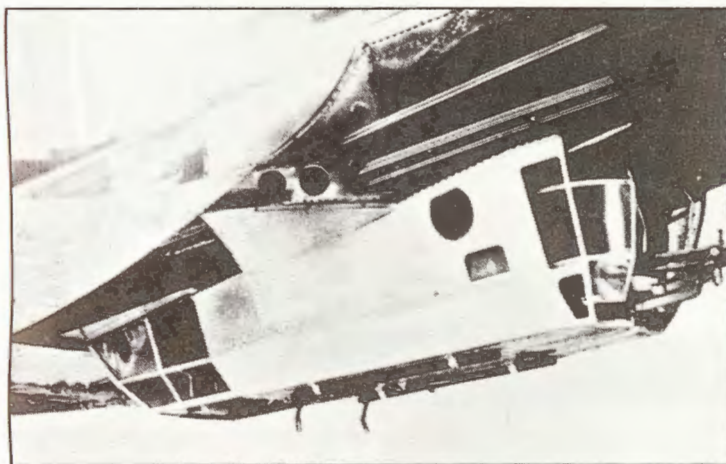


Celownik RH-32 na stanowisku bombardiera

▼ Kolyska bombardiera i dolne stanowisko k.m.; zdjęta osłona połączenia skrzydła z kadłubem – widoczne linki sterowe

## WERSJE PZL 23 I ICH MASY

Typ	Masy	Wersje			
		bliskiego rozpoznania	dalekiego rozpoznania	bliskiego bombardowania	dalekiego bombardowania
PZL 23A	Własna, kg	1928	1928	1928	1928
	Użyteczna, kg	885	1156	1412	1500
	— w tym amunicja i bomby, kg	41	84	641	484
	— paliwo, kg	390	610	390	610
	Całkowita, kg	2813	3084	3340	3428
PZL 23B	Własna, kg	1980	1980	1980	1980
	Użyteczna, kg	913	1158	1514	1546
	— w tym amunicja i bomby, kg	51	86	726	529
	— paliwo, kg	407	610	407	610
	Całkowita, kg	2893	3138	3495	3526
Czas lotu		3 h 45 min	5 h 50 min	2 h 30 min	4 h 28 min



2 × 77 l, w kadłubie zbiornik opadowy 25 l. Łączna pojemność instalacji 740 l. Pojemność zbiornika oleju 70 l. Na prawym boku kadłuba chłodnica oleju przykryte osłoną z regulowanym wlotem. Przelotowe zużycie paliwa 150 l/h.

W P.23B silnik chłodzony powietrzem, 9-cylindrowy, gwiazdowy PZL-Bristol Pegaz VIII A o mocy nominalnej 477–500 kW (650–680 KM) przy 2250 obr/min na wysokości 3450 m, mocy startowej 504–522 kW (685–710 KM) oraz mocy maksymalnej 508–530 kW (690–720 KM) na wysokości 4250 m i o masie 485 kg ze sprężarką i reduktorem. Śmigło dwułopatowe, drewniane, stałe, Szomański B-17bII. Masa zespołu napędowego 775 kg. Przelotowe zużycie paliwa 155 l/h.

W P.43A silnik chłodzony powietrzem, 14-cylindrowy o układzie podwójnej gwiazdy, Gnôme-Rhône 14Kfs o mocy nominalnej 662 kW (900KM) przy 2300 obr/min na wysokości 3600 m, mocy maksymalnej 685 kW (930 KM) na wysokości 4530 m i o masie 536 kg. Śmigło trójłopatowe, metalowe, przestawialne na ziemi, Gnôme-Rhône.

W P.43B silnik chłodzony powietrzem, 14-cylindrowy, o układzie podwójnej gwiazdy, Gnôme-Rhône 14N-01 o mocy nominalnej 700 kW (950 KM) przy 2360 obr/min na wysokości 4000 m i mocy maksymalnej 720–750 kW (980–1020 KM) i o masie 587 kg.

**Uzbrojenie.** Jeden k.m. kal. 7,9 mm PWU wz. 33 pilota strzelający przez śmigło z synchronizatorem inż. J. Szala Motolux JS-2. W P.43 dwa k.m. kal. 7,9 mm PWU wz. 36 pilota. Przed kabiną pilota muszka kołowa. Przeziernik pod górną ramą wiatrochronu w kabine. Dwa k.m. kal. 7,9 mm Vickers F — jeden w gondoli (kąt strzelania 60° w dół i po 30° na boki) z zapasem 288 naboji, drugi na stanowisku strzelca na ruchomej podstawie typu PZL 24 uruchamianej hydraulicznie (olejem dostarczonym przez pompę na silniku lub przez pompę ręczną), z zapasem 679 naboji. We wrześniu 1939 r. część samolotów w miejsce k.m. Vickers F otrzymała k.m. kal. 7,9 mm PWU wz. 37 Szczeniaki. W P.43B dwa k.m. kal. 7,9 mm PWU wz. 36B obserwatora. W celach szkoleniowych na stanowisku strzeleckim górnym lub za kabiną pilota był zakładany foto-k.m. K-28. Pod środkową częścią płata — elektryczny wyrzutnik bombowy PZL-23—8 x 100 pozwalający na pomieszczenie 6 bomb 100 kg (wz. PWU lub wz. Z31) oraz 2 bomb 50 kg (wz. 29 lub T32), albo 8 bomb 50 kg (wz. PuW, lub T32 lub wz.29) oraz wyrzutnik PZL-23—24 x 12 wz.37 na 24 bomby odłamkowe 10–12,5 kg. W P.43 wyrzutniki Święteckiego. Pod gondolą dwa wyrzutniki SW-0 na dwie bomby oświetlające 12 kg wz.35 lub VM-3.

## DANE TECHNICZNE

	P.23A	P.23B	P.43B
Silnik	Pegaz II M2	Pegaz VIII A	GR 14N-01
Moc silnika, kW	493	530	750
Rozpiętość, m	13,05	13,95	13,95
Długość, m	9,68	9,68	9,95
Wysokość, m	3,3	3,3	3,3
Powierzchnia nośna, m <sup>2</sup>	26,8	26,8	26,8
Masa własna, kg	1928	1980	2200
Masa użyteczna, kg	885	913	900
Masa całkowita, kg	(maks. 1500) 2813	(maks. 1546) 2893	(maks. 1325) 3100
	(maks. 3428)	(maks. 3525)	(maks. 3525)
Obciążenie powierzchni, kg/m <sup>2</sup>	105	108	115
Obciążenie mocy, kg/kW	5,7	5,5	4,1
Prędkość maks. na wys. 0 m, km/h	263	274	298
Prędkość maks. na wys. 3650 m, km/h	304 <sup>1)</sup>	310	365 <sup>2)</sup>
Prędkość przelotowa, km/h	220–240	270 <sup>1)</sup>	300 <sup>2)</sup>
Prędkość minimalna, km/h	110	110	115
Wznoszenie, m/s	6,5	6,7	7,5
Pułap, m	3000 <sup>4)</sup> (5800)	7300	8500
Zasięg, km	1300	1260	1250
	(maks. 1500)		
Współczynnik obciążenia niszczącego	10,5 (8) <sup>3)</sup>	9,7 (7,8) <sup>3)</sup>	9 (7,8) <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> na wys. 2500 m, <sup>2)</sup> na wys. 4000 m, <sup>3)</sup> przy masie maks., <sup>4)</sup> ograniczenie ze względu na silnik.

U w a g a: w masę użyteczną wliczono masę uzbrojenia (142 kg), a do lotów rozpoznawczych ponadto masę aparatu fotograficznego (56 kg).

RYSZARD KACZMAREK

## TS-11

## ISKRA (dokończenie)

OPIS KONSTRUKCJI  
TS-11 ISKRA BIS D

Samolot TS-11 Iskra bis D jest dwumiejscowym samolotem szkolno-treningowym z turbiniowym silnikiem odrzutowym S03 o ciągu 981 daN (S03W o ciągu 1079 daN). Jest przeznaczony do szkolenia i treningu lotniczego w dzień i w nocy w każdych warunkach atmosferycznych oraz do wykonywania zadań bojowych w strzelaniu i bombardowaniu. Pod względem konstrukcyjnym jest to całkowicie metalowy wolnonośny średniopłat o konstrukcji półskorupowej.

**Kadłub.** Składa się z przedniej części kratownicowej i zasadniczej półskorupowej.

Kratownicowa część przednia jest wykonana jako krata przestrzenna spawana z rurek stalowych. Kratownica jest mocowana czterema okuciami do wręgi nr 1 części zasadniczej kadłuba. Na kratownicy jest umocowane wyposażenie radioelektroniczne i osprzęt oraz uzbrojenie stałe samolotu. Kratownica jest przykryta osłoną wykonaną z laminatu epoksydowego. Przednią część osłony stanowi kołpak wykonany z laminatu i mocowany do osłony za pomocą dwóch zamków. Zdjęcie kołpaka umożliwia dostęp do fotokarabinu mocowanego w przedniej części kratownicy. Z przodu znajduje się okienko obiektywu fotokarabinu.

Część zasadnicza kadłuba obejmuje: kabinę pilotów między wręgami nr 1-12; komorę głównego zbiornika paliwa między wręgami nr 12-17 oraz tylną część kadłuba między wręgami nr 17-30. Wręgi nr 1 i 12 są pełne. Do wręgi nr 12 i 12a mocuje się przedni dźwigar skrzydła. W dolnej części tych wręg znajdują się wykroje, przez które przechodzą boczne wloty powietrza do silnika.

W przedniej części kadłuba, od wręgi nr 1 do 4, jest na stałe umocowany wiatrochron kabiny. Szyba wiatrochronu jest wykonana ze szkła organicznego o grubości 10 mm. W płaszczyźnie wręgi nr 7 burt kabiny są połączone belką poprzeczną, która zapobiega rozchylaniu się boków kadłuba. Do belki poprzecznej są montowane prowadnice przedniego fotela katapultowego. W górnej ich części jest zamocowana szyba wewnętrzna ochraniająca drugiego pilota w przypadku katapultowania się pierwszego. Jednocześnie osłona kabiny jest podnoszona przez dźwignik powietrzno-hydrauliczny zamontowany w pobliżu wręgi nr 12. Osłona ma szkielet wykonany z elektronu (stop magnezu) i szyby ze szkła organicznego o grubości 8 mm. Na tylnej szybie osłony znajduje się listwa anteny otwartej ARK-9. W położeniu zamkniętej osłona jest blokowana za pomocą ośmiu zamków umieszczonych pod burtami kabiny.

Między wręgami nr 12 i 17 znajduje się główny zbiornik paliwa o pojemności 570 l wykonany

z gumy. Zbiornik opiera się na kanale wlotu powietrza do silnika wykonany z laminatu i montowanym w dolnej części kadłuba. Między wręgami nr 14 i 16 w górnej części kadłuba jest wziernik służący do montażu i demontażu zbiornika. W pokrywie wziernika są dwa luki, z których jeden umożliwia dostęp do wlewu paliwa, a drugi — do paliwomierza (podczas jego przeglądu).

Między wręgami nr 15 i 15a przechodzi dźwigar tylny skrzydeł, wygięty łukowo w celu ominięcia wlotu powietrza do silnika. Tylna część kadłuba rozpoczyna się od wręgi nr 17. Między wręgami nr 17 i 18 znajduje się komora zbiornika hydraulicznego i zasobników hydraulicznych, a między wręgami nr 19 i 20 — komora instalacji przeciwpożarowej i powietrznej. Dostęp do obu komór zapewniają wzierniki w górnej części kadłuba. Na prawym boku kadłuba, między wręgami nr 24 i 25, znajduje się gniazdo służące do mocowania rakiety sygnałowej. Na lewym boku kadłuba, między wręgami nr 25 i 26, jest wziernik służący do obsługi dźwigni sterowania oraz nadajnika busoli.

Wręga nr 27 jest dźwigarem statecznika pionowego, który stanowi całość z kadłubem, jednocześnie jest przedłużeniem tylnej części kadłuba. W dolnej części statecznika pionowego, między wręgami nr 27 i 28, wykonano wziernik umożliwiający dostęp (podczas montażu) do dźwignika elektrycznego służącego do przestawiania statecznika poziomego. Dźwigar tylny statecznika pionowego jest mocowany do wręgi nr 30. W dolnej części statecznika pionowego, między wręgą nr 28 a tylnym dźwigarem, znajduje się zderzak ogonowy zaopatrzonego w otwór do kotwiczenia samolotu.

**Płat.** Obrys trapezowy ze zwężeniem geometrycznym i aerodynamicznym. Profil NACA 63209 u nasady, NACA 63009 na końcu. Skrzydła są mocowane do kadłuba czterema węzłami głównymi i jednym pomocniczym.

Keson skrzydła jest głównym zespołem wytrzymałościowym, a jednocześnie stanowi integralny zbiornik paliwa o pojemności 315 l. Składa się z dźwigara przedniego i tylnego, 15 żeber, podłużnic oraz pokrycia. Żebro nr 1 zamyka keson od strony nasady skrzydła. Jest ono wzmocnione ze względów wytrzymałościowych i uszczelnione, ponieważ stanowi ściankę zamykającą zbiornik. Żebro nr 5 jest podobnie wzmocnione i uszczelnione; stanowi przegrodę w zbiorniku integralnym zapobiegającą przelewaniu się paliwa w głębokich zakrętach. Żebro nr 14 stanowi ściankę zamykającą zbiornik od strony końcówki skrzydła. W pokrywie dolnej kesonu, między żebrami nr 6 i 7 oraz nr 8 i 9, znajdują się wsporniki duralowe z gniazdami mocowań uniwersalnych mostków podwieszonych podskrzydłowych.

Splyw stanowi tylna część skrzydła ograniczona dźwigarem tylnym z jednej strony oraz ścianką tylną przed krawędziami natarcia kłapy i lotki z drugiej. Od nasady skrzydła splyw jest ograniczony żebrami nr 1, a na zewnątrz — zakończeniami skrzydła. W segmencie splywu skrzydła prawego żebro nr 1 ma okucia służące do mocowania ramy podskrzydłowej, do której są mocowane agregaty elektryczne. Natomiast w splywie skrzydła lewego żebro nr 1 ma okucia służące do mocowania agregatów hydraulicznych. Żebra nr 1, 3b, 9 mają konsole sterowania lotką i kłapą. Hamulce aerodynamiczne są umieszczone w splywie skrzydła prawego i lewego, między żebrami nr 6a i 8 na wspornikach mocowanych do dźwigara tylnego.

W pokrywie dolnej splywu lewego skrzydła, między żebrami nr 5 i 6, jest umieszczony wziernik z obramowaniem, w którym mieści się reflektor do lądowania.

Na górnej powierzchni kesonu, w pobliżu zakończenia skrzydeł, znajdują się wlewy paliwa do zbiorników integralnych, na dolnej powierzchni kesonu — 14 okrągłych wzierników technologicznych służących do montażu i uszczelniania kesonu.

Na końcach skrzydeł w kesonie do żeber nr 15 są umocowane przeciwwagi antyflatterowe o masach 7,6 kg. Na przeciwwadze lewego skrzydła znajduje się odbiornik ciśnienia powietrza (OCP).

Skrzydła są wyposażone w dwuszczelinowe kłapy zaskrzydłowe rozmieszczone wzdłuż rozpiętości od żebra nr 2a do 8. Na przedłużeniu żeber nr 2b, 5 i 8 w kłapach są mocowane wózki kłap, które przemieszczają się po szynach umieszczonych na żebrach nr 2b, 5, 8 w splywie skrzydeł (podczas wychylania kłap). Lotki zajmują rozpiętość skrzydła od żebra nr 8 do 15. Przednia część lotki jest zakończona listwą wyważającą, do której jest przytłoczona tkanina kompensacyjna. Na prawej lotce, między żebrami nr 8a i 10, jest umieszczona kłapka wyważająca wykonana z blachy duralowej o grubości 0,8 mm. Lotki są mocowane obrotowo do splywu skrzydeł na żebrach nr 9, 11, 14. Dźwignie napędu lotek z osłonami profilowymi są mocowane do żebra nr 9.

**Usterzenie** całkowicie wolnonośne, pojedyncze, w układzie klasycznym. Statecznik poziomy przestawialny podczas lotu za pomocą dźwignika elektrycznego o kąt 0°45' w górę i 1°15' w dół. Szczeliny między usterzeniem pionowym a poziomym są zakryte owiewkami stalowymi i ruchomymi.

Statecznik pionowy o konstrukcji półskorupowej, składa się z dźwigarów przedniego i tylnego oraz 3 wręg i 5 żeber. Dźwigar tylny, zamocowany pionowo, stanowi jednocześnie tylną wręgę kadłuba. Na dźwigarze tym zamocowano trzy okucia do zawieszenia steru kierunku. Górna część statecznika pionowego stanowi kołpak wykonany z laminatu, na którym znajduje się białe światło pozycyjne. Na prawej stronie pokrycia statecznika jest wziernik umożliwiający dostęp do dźwignika elektrycznego.

Ster kierunku o obrysie prostokątnym i zmodyfikowanym profilu symetrycznym, o konstrukcji półskorupowej, ma masowe i osiowe wyważenie aerodynamiczne.

Statecznik poziomy, o profilu symetrycznym ( $\bar{q} = 0,06$ ), składa się z dźwigarów przedniego i tylnego, belki środkowej, dwunastu żeber oraz dwunastu podłużnic i pokrycia. Technologicznie jest podzielony na część górną i dolną. Do tylnego dźwigara są przymocowane okucia zawieszenia steru wysokości. W pobliżu żeber nr 6 na końcach statecznika poziomego znajdują się przeciwwagi antyflatterowe, wypelnione stopem ołowiu, o masie 2,05 kg.

# TS-11 ISKRA

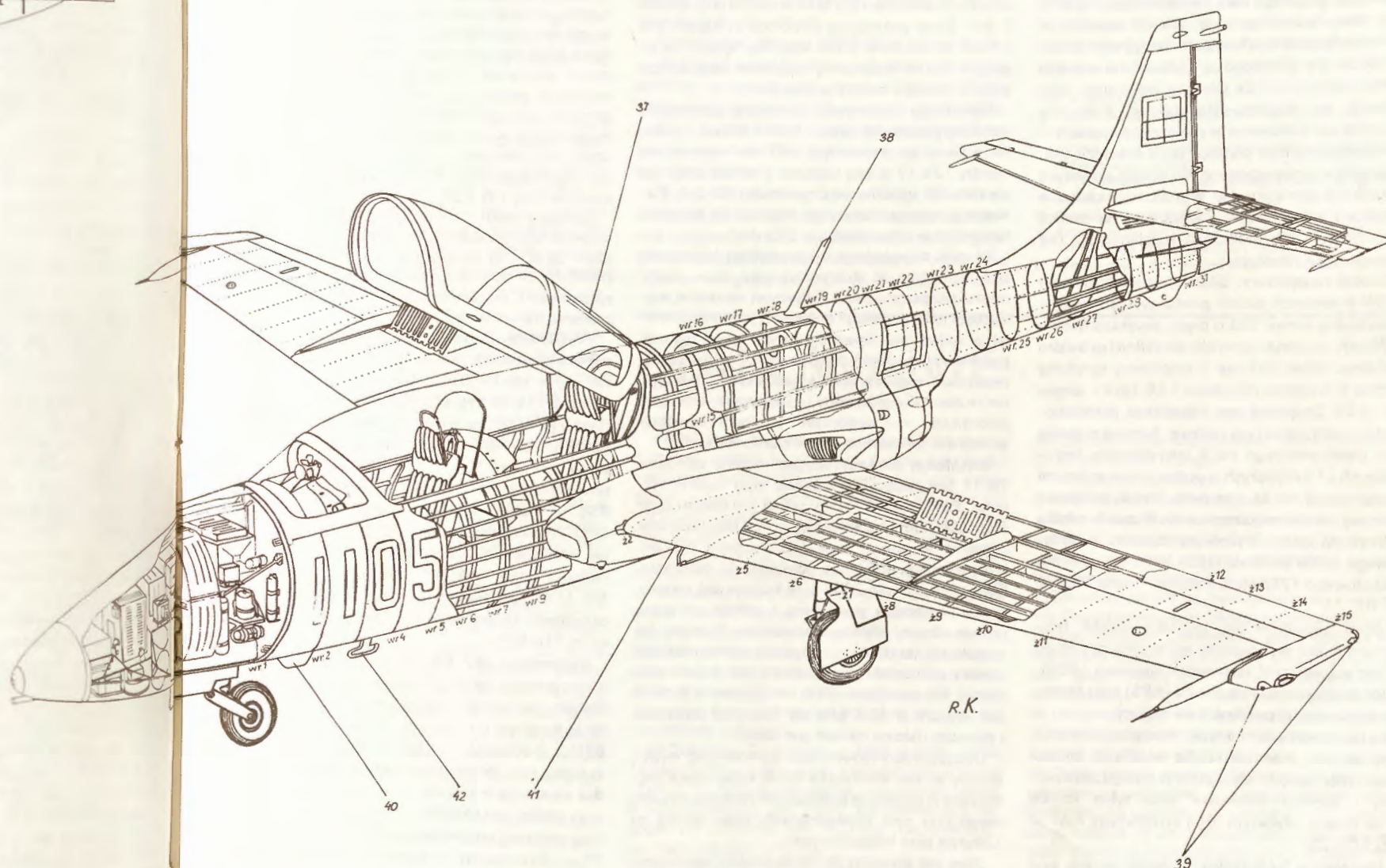
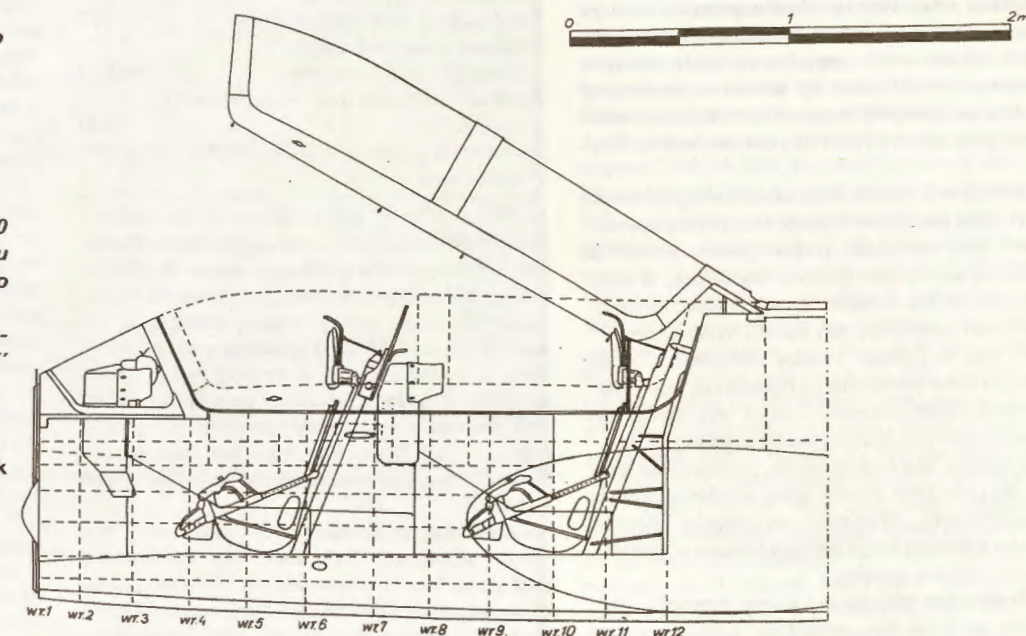
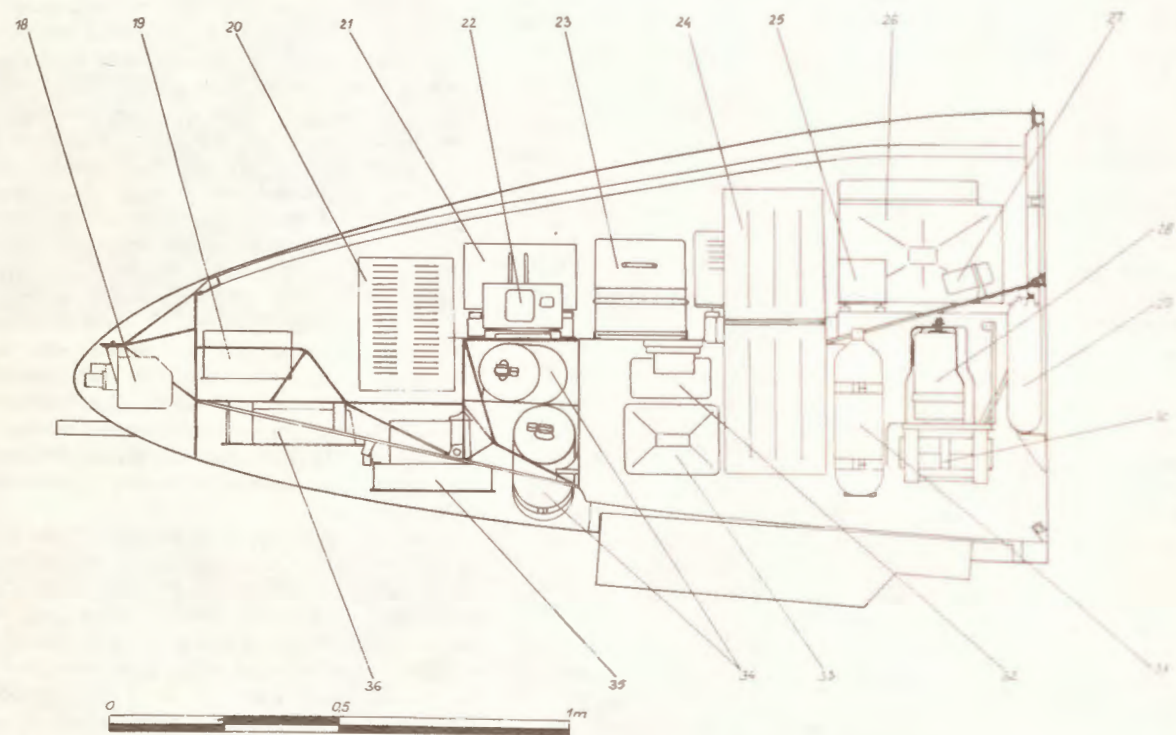
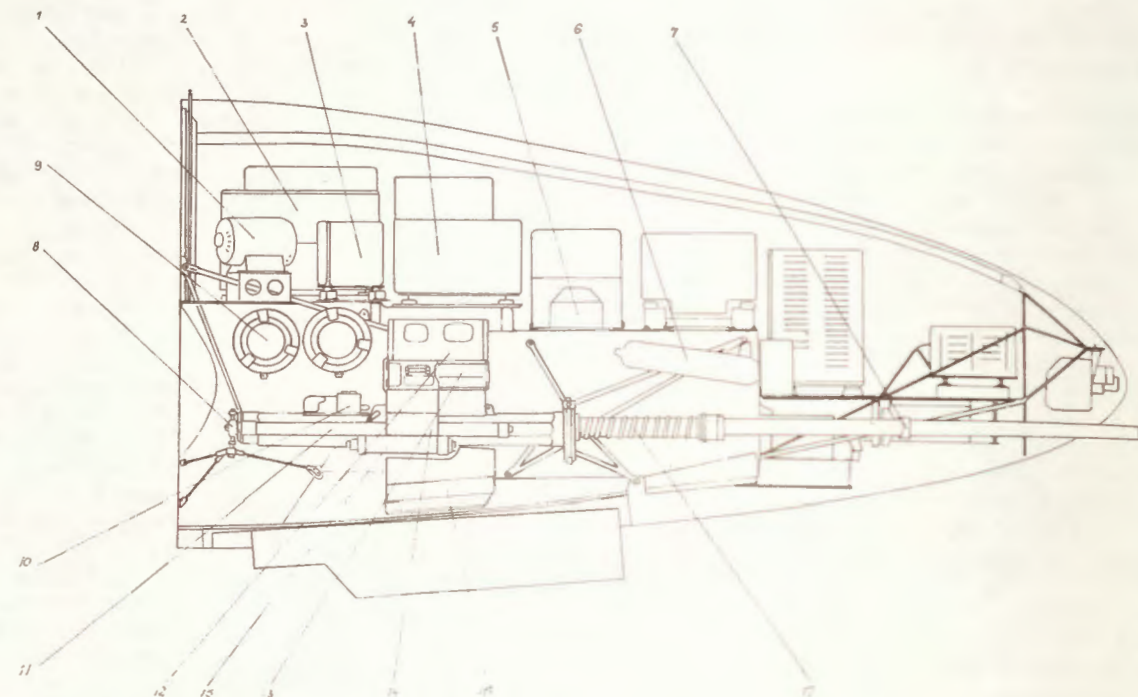
- 1 - trójfazowa przetwornica prądu przemiennego PAG1F (zasila sztuczny horyzont)
- 2 - odbiornik radiostacji R800
- 3 - odbiornik MRP56p
- 4 - blok nadawczo-odbiorczy RW-UM
- 5 - skrzynka styczników KM200DW akumulatora
- 6 - butla powietrzna przeladowania działka

- 7 - węzeł podtrzymujący działka
- 8 - węzeł regulacyjny działka
- 9 - butla powietrzna
- 10 - elektropust
- 11 - cylinder przeladowania pneumatycznego działka
- 12 - rękaw zasilający działko
- 13 - donośnik
- 14 - rękaw odprowadzający ogniwa
- 15 - hamulec hydrauliczny

- 16 - rękaw odprowadzający luski
- 17 - sprężyna oporowa
- 18 - fotokarabin S-13
- 19 - blok prostownika radiostacji R800
- 20 - urządzenie rozpoznawcze „Chrom”
- 21 - odbiornik ARK9
- 22 - wzmacniacz UGM busoli
- 23 - akumulator 12SAM28
- 24 - skrzynka amunicyjna
- 25 - wzmacniacz U8M układu busoli GIK1
- 26 - nadajnik radiostacji R800
- 27 - mechanizm korekcyjny KM1 busoli GIK1

- 28 - żyroagregat G3M busoli GIK1
- 29 - butla spirytusowa instalacji odledeniewej wiatrochronu
- 30 - wyłącznik korekcji busoli
- 31 - butla tlenowa
- 32 - przetwornica prądu przemiennego PT-125C zasilająca busolę GIK1
- 33 - skrzynka połączeń
- 34 - butle tlenowe
- 35 - antena ramowa ARK9
- 36 - antena odbiorcza MRP56p
- 37 - antena bezkierunkowa ARK9
- 38 - antena mieczowa radiostacji R800
- 39 - anteny pierwszego podzakresu urządzenia rozpoznawczego „Chrom”
- 40 - anteny trzeciego podzakresu urządzenia rozpoznawczego „Chrom”
- 41 - antena nadawcza RW-UM
- 42 - antena odbiorcza RW-UM

Rysował Ryszard Kaczmarek



Ster wysokości, o obrysie trapezowym i profilu symetrycznym, jest wyważony masowo i aerodynamicznie. Ma konstrukcję półskorupową i konstrukcyjnie jest podzielony na dwie symetryczne połowy: lewą i prawą.

**Układ sterowania.** Przekazywanie ruchu ze sterownic na stery i lotki odbywa się za pośrednictwem regulowanych popychaczy, przez dźwignie i wahacze mocowane do konsol w konstrukcji płatowca. Dźwignie i konsole są wykonane z elektronu jako odlew i pokryte powłoką antykorozyjną.

Sterownice ręczne w pierwszej i drugiej kabine są ze sobą połączone szybkorozłącznym popychaczem. Aby zachować proporcjonalny wzrost sił podczas wychylania drążków sterowych, w układzie sterowania lotkami i sterem wysokości wprowadzono symulator sił i tłumiki hydrauliczne.

W obu skrzydłach, między żebrami nr 1 i 3b, zabudowano wzmacniacze hydrauliczne lotek. Sterowanie sterem kierunku — przez wychylenia sterownic nożnych zbudowanych w pierwszej i drugiej kabine. Sterownice nożne, podobnie jak ręczne, są połączone między sobą szybkorozłącznym popychaczem. Wielkości wysunięcia pedałów w obu kabinach mogą być regulowane w zależności od wzrostu pilotów.

**Podwozie** trójkątowe z kołem przednim, chowane podczas lotu sposobem zasadniczym za pomocą instalacji hydraulicznej i wypuszczane awaryjnie za pomocą instalacji pneumatycznej. Golenie podwozia są wykonane jednocześnie jako amortyzatory olejowo-pneumatyczne. Koła podwozia głównego mają hamulce tarczowe uruchamiane hydraulicznie w sposób zasadniczy i pneumatycznie w sytuacjach awaryjnych. Golenie podwozia głównego są usytuowane w położeniu otwartym — za pomocą zastrzałów oraz blokady we wnętrzu dźwigników. Podwozie przednie jest blokowane w położeniu schowanym i wypuszczonym za pomocą odpowiednich mechanizmów umieszczonych we wnęce podwozia w kadłubie samolotu. Do sygnalizacji położenia podwozia służą lampki (w kabine, na tablicy przyrządów) oraz wskaźniki mechaniczne (na skrzydłach i na kadłubie).

**Zespół napędowy.** Silnik turbinowy S03 lub S03W w ostatnich seriach produkcyjnych, będący modyfikacją silnika S03 o ciągu zwiększonym do 1079 daN. Konstrukcyjnie obydwa silniki są bardzo podobne. Silnik S03 ma 7-stopniową sprężarkę osiową o wydatku powietrza 17,8 kg/s i sprężu  $\varepsilon = 4,69$ . Sprężarka jest napędzana jednostopniową reakcyjną turbiną osiową. Komora spalania typu pierścieniowego ma 6 wtryskiwaczy rozruchowych i 12 roboczych z podwójnymi wylotami skierowanymi do 24 parownic. Dysza wylotowa stała się stożkiem centralnym. Rozruch silnika elektryczny, zautomatyzowany, zasilany z lotniskowego źródła zasilania (LZZ) lub z akumulatora pokładowego 12SAM28. Paliwo — nafta PSM-2 lub RT.

Układ automatycznej regulacji silnika typu otwartego jest wyposażony w nurnikową pompę paliwową, automat sterowania silnikiem (ASS), automat przyspieszania silnika (APS) oraz korektor maksymalnej prędkości obrotowej.

Układ olejenia silnika typu mieszanego, smarujący łożysko przednie silnika oraz koła zębate w skrzynce napędu agregatów w obiegu zamkniętym i łożysko środkowe oraz tylne silnika — w obiegu otwartym. Olej syntetyczny AW-30 lub SDF-32.

**Instalacja hydrauliczna** zasilana olejem pod wysokim ciśnieniem następujące obwody: chowania i wypuszczania podwozia, wychylania

## DANE SILNIKA S03

Długość, mm	2 152
Szerokość bez przegrody ogniowej, mm	760
Wysokość bez przegrody ogniowej, mm	779
Masa silnika suchego, kg	344
Temp. gazów wylotowych maks., °C	720
Prędkość obrotowa maks. (ciąg 981 daN), obr/min	15 600
Prędkość obrotowa min. (ciąg 70 daN), obr/min	6 900
Jednostkowe zużycie paliwa, mg/Ns	1,066
Zużycie oleju, dm <sup>3</sup> /h	1,2

i chowania klap zaskrzydłowych, wychylania i chowania hamulców aerodynamicznych, hamowania kół podwozia głównego, zasilania wzmacniaczy hydraulicznych lotek, podnoszenia i opuszczania osłony kabiny. Ciecza roboczą w instalacji jest olej AMG10 znajdujący się w zbiorniku o pojemności 6,5 l. Pompa hydrauliczna, napędzana przez przekładnię od turbiny silnika S03, wytwarza w instalacji maksymalne ciśnienie robocze 13,7 MPa. Na biegu jałowym pompy hydraulicznej ciśnienie w czasie do 3 min wynosi 9,8 MPa.

**Instalacja pneumatyczna** składa się z obwodu głównego oraz obwodów awaryjnych: podwozia, klap i hamowania kół. Obwód główny służy do napełniania przewodu uszczelniającego kabinę, przeladowania działka oraz zasilania instalacji odlodzeniowej. Gazem roboczym instalacji pneumatycznej jest powietrze zgromadzone pod ciśnieniem 11,8 MPa w dwóch butlach o pojemności po 2 dm<sup>3</sup> i jednej o pojemności 1,26 dm<sup>3</sup> oraz pod ciśnieniem 4,9 MPa w butli o pojemności 1 dm<sup>3</sup>. Butle pokładowe samolotu są napełniane z butli lotniskowej przez wspólny łącznik znajdujący się na kratownicy przedniej kadłuba po zdjęciu kołpaka osłony laminatowej.

**Instalacja paliwowa.** Całkowita pojemność instalacji paliwowej wynosi 1200 l. Główny zbiornik paliwa o pojemności 500 dm<sup>3</sup> mieści się między 12 a 17 wręgą kadłuba. Pod nim znajduje się zbiornik opadowy o pojemności 70 dm<sup>3</sup>. Ponadto w kesonach skrzydeł znajdują się zbiorniki integralne o pojemności po 315 dm<sup>3</sup>.

W celu zapewnienia odpowiedniej kolejności zużycia paliwa ze zbiorników oraz zapewnienia normalnej pracy pompy paliwowej na każdej wysokości lotu, instalacja paliwowa jest wyposażona w układ nadciśnienia powietrza nad lustrem paliwa w zbiornikach. Najpierw więc jest zużywane paliwo ze zbiorników skrzydłowych, a następnie ze zbiornika głównego i opadowego, który jest zbiornikiem rozchodowym. Budowa instalacji umożliwiała lot odwrócony w czasie 40 s.

**Instalacja klimatyzacyjna.** Kabina samolotu TS-11 jest kabiną ciśnieniową typu wentylacyjnego. Powietrze do kabiny załogi jest dostarczane w sposób ciągły z zastrzału silnika. Odpowiednie ciśnienie w kabine zapewnia regulator RD2JA, który nadmiar powietrza upuszcza do otoczenia. Do wysokości lotu 2000 m w kabine jest zapewniona swobodna wentylacja i panuje ciśnienie prawie równe ciśnieniu otoczenia. Powyżej tej wysokości, do 8000 m, w kabine wzrasta różnica między ciśnieniem kabinowym a ciśnieniem otoczenia. Na wysokości 8000 m ciśnienie w kabine jest wyższe o 28,4 kPa od ciśnienia otoczenia i powyżej różnica ciśnienia jest stała.

**Urządzenia ratownicze.** Samolot jest wyposażony w dwa identyczne fotele katapultowe mocowane w kabine za pomocą mechanizmu strzałowego oraz szyn prowadzących, które nadają im kierunek przy katapultowaniu.

Pilot jest przypięty do fotela pasami plecowymi, biodrowymi i pasem kroczowym, spiętych zamkiem otwieranym ręcznie lub automatycznie. Do

automatycznego otwarcia zamka pasów po katapultowaniu służy automat AD3 umieszczony z prawej strony fotela. Automat można ustawić na czas działania do 0-3 s. W celu regulacji długości pasów zastosowano mechanizm naciągania pasów uruchamiany ręczką regulacyjną umieszczoną na lewym podłokietniku nad dźwignią wystrzału. Mechanizm strzałowy fotela jest wyposażony w pironabój PK-4-1.

**Instalacja elektryczna.** W instalacji elektrycznej samolotu stosowane są następujące rodzaje napięć:

- napięcie 28,5 V prądu stałego służącego do zasilania agregatów rozruchu i zapłonu silnika, przyrządów kontroli pracy silnika, elektromechanizmów i silników, przetwornic, agregatów instalacji odlodzeniowej, ogrzewania odbiornika ciśnienia powietrza i zegara czasowego, oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego, sygnalizacji oraz styczników i przekaźników,

- napięcie 115 V jednofazowego prądu przemienne uzyskiwanego z przetwornicy PO500, służącego do zasilania urządzeń radiowych,
- napięcie 36 V trójfazowego prądu przemiennego uzyskiwanego z przetwornicy PAG1F i PT-125C, służącego do zasilania sztucznych horyzontów i busoli żyroindukcyjnej.

Zasadniczym źródłem prądu stałego jest prądnica-rozrusznik GSR-St-6000A o napięciu 28,5 V. Funkcję awaryjnego źródła prądu spełnia akumulator pokładowy 12SAM28 o napięciu 24 V. Współpracę akumulatora z prądnicą-rozrusznikiem zapewnia przekaźnik minimalnoróżnicowy DMR-400D. Do regulacji napięcia prądnicy-rozrusznika służy regulator napięcia typu R-25AM. Instalacja elektryczna jest wykonana jako jednoprzewodowa (z wyjątkiem instalacji trójfazowego prądu przemiennego, która jest trójprzewodowa) z biegunem ujemnym wyprowadzonym na masę samolotu. Cała instalacja elektryczna jest zabezpieczona przed prądami przeciętnymi lub zwarciowymi samoczynnymi wyłącznikami typu ZAS (automatyczne zabezpieczenie sieci), bezpiecznikami typu bezwładnościowego IP oraz bezpiecznikami topikowymi typu PW i SP.

Agregaty elektryczne są zgrupowane i zamocowane na ramie podskrzydłowej pod prawym skrzydłem. Są to m. in.: przekaźnik minimalnoróżnicowy DMR-400D, skrzynka przekaźników prądnicy rozrusznika SP1, regulator napięcia R-25AM, wtyczka zasilania lotniskowego.

**Wyposażenie radioelektroniczne.** Wyposażenie radioelektroniczne samolotów TS-11 różniło się w zależności od serii i numeru samolotu. Samoloty do nr 1H0414 były wyposażone w radiostację R800, telefon pokładowy SPU-2 oraz radiokompas ARK5. Będące obecnie na wyposażeniu samoloty TS-11 są wyposażone bardziej nowoczesnie, m. in. w radiostację R802W, RS6105 albo RS6106; telefon pokładowy SPU-2P montowany tylko wtedy, gdy na samolocie znajduje się radiostacja R800 lub R802W; radiokompas ARK9; radiowysokościomierz RW-UM; sygnalizator przelotu MRP-56P oraz urządzenie rozpoznawcze „Chrom” (począwszy od nr 1H0901).

Radiostacja UKF R802W jest przeznaczona do utrzymywania łączności załogi samolotu z radiostacjami naziemnymi lub innymi samolotami. Można ją nastawić na ziemi na 20 kanałów (spośród 601) z możliwością wybrania dowolnego z nich w czasie lotu. W skład kompletu radiostacji wchodzi następujące zespoły: blok nadawczo-odbiorczy z zasilaczem (ABW) — montowany na kratownicy przedniej przy wrzędze nr 1; pulpit sterowniczy P1 — montowany w kabine na prawej burcie; antena mieczowa — montowana na górnej części kadłuba za kabiną. Zasięg radiostacji przy pełnej

## DANE TECHNICZNE I OSIĄGI

Rozpiętość, m	10,06
Długość, m	11,15
Wysokość, m	3,50
Rozstaw kół głównych, m	3,48
Baza podwozia, m	3,44
Powierzchnia nośna, m <sup>2</sup>	17,5
Powierzchnia usterzenia poziomego, m <sup>2</sup>	3,54
Powierzchnia usterzenia pionowego, m <sup>2</sup>	2,25
Wymiary koła głównego, mm	600 × 180
Wymiary koła przedniego, mm	380 × 150
Masa samolotu pustego, kg	2460
Masa startowa maks., kg	3838
Masa do lądowania maks., kg	3500
Kąt zaklinowania skrzydła	2°
Kąt zaklinowania statecznika (zmienny)	+0°45' do 1°15'
Wychylenie lotek, stopnie	±10
Wychylenie steru wysokości, stopnie	+28 do -18
Wychylenie steru kierunku, stopnie	±27
Prędkość przyrządowa maks. (na wysokości H = 4000 m), km/h	714
Zasięg lotu (na wysokości H = 7000 m), km	1250
Pułap praktyczny (w ciągu ok. 50 min), m	11 140
Przeciążenie	+8 do -4
Czas lotu odwróconego, s	40

mocy nadajnika 18-20 V zależy od wysokości lotu i wynosi: na wysokości 1000 m — 120 km, a na wysokości 10 000 m — 350 km. Masa radiostacji ok. 28 kg. Przejściowo na niektórych egzemplarzach samolotu montowano radiostacje RS6105 konstrukcji polskiej, przeznaczone w zasadzie do lekkich samolotów cywilnych.

Obecnie samoloty TS-11 wyposaża się w nowoczesne radiostacje RS6106 budowane w czterech wersjach: A, B, C, D w zależności od mocy i pasma przenoszonych częstotliwości. Radiostacja RS6106 o masie 8,5 kg jest zbudowana na mikro-modułach. Ma 20 kanałów z układem kontroli sprawności działania nadajnika i odbiornika. Ponadto jest wyposażona w telefon pokładowy, odbiornik ratunkowy oraz układy przeciwwakłócenio-we. Poszczególne elementy tej radiostacji są rozmieszczone podobnie jak R802W.

Telefon pokładowy SPU-2P jest przeznaczony do łączności wewnętrznej między członkami załogi. Urządzenie SPU-2P jest połączone z pulpitem sterowania radiostacji R800 (R802W) i ARK9 oraz z przyciskami „RADIO” „SPU” w obu kabinach. W skład SPU-2P wchodzi: wzmacniacz częstotliwości akustycznych — w kabinie z prawej strony fotela; tabliczka abonenska — w drugiej kabinie na prawej półce; blok „PIS” — w pierwszej kabinie zamiast tabliczki abonenskiej; przyciski sterowania pracą SPU-2P — na dźwigniach sterowania obrótami silnika w obu kabinach.

Radiokompas ARKO umożliwia określenie kierunku radiolatarni za pomocą wskaźnika UGR1 przez automatyczne wskazywanie (KKR) kąta kursowego namierzonej radiolatarni. Wykorzystując ARK9 można określić pozycję samolotu, wektor i kąt znoszenia wiatru oraz lądowanie według przyrządów. Zasięg działania radiokompasu podczas automatycznego namierzenia na wysokości 1000 m przy współpracy z radiolatarnią o mocy 500 W wynosi 160-180 km. Masa kompletu nie przekracza 20 kg.

Radiowysokościomierz RW-UM służy do pomiaru rzeczywistej wysokości lotu samolotu nad powierzchnią ziemi od 0 do 600 m z dopuszczalnym błędem ±8% mierzonej wysokości. Składa się z bloku nadawczo-odbiorczego, anteny nadawczej

i anteny odbiorczej oraz wskaźników i czerwonych lampek w obu kabinach sygnalizujących niebezpieczną wysokość, które można ustawić na określone wartości 50-400 m.

Sygnalizator przelotu MRP56P jest przeznaczony do dźwiękowej i świetlnej sygnalizacji momentu przelotu samolotu nad dalszą (DRL) i bliższą (BRL) radiolatarnią lotniskową. Odbiornik sygnalizatora współpracuje z naziemnymi nadajnikami radiomarkera MRM-48, które są rozmieszczone przy BRL i DRL.

Urządzenie rozpoznawcze „Chrom” jest przeznaczone do identyfikacji samolotu przez operatorów naziemnych stacji radiolokacyjnych lub przez pilotów samolotów przechwytyjących. Urządzenie „Chrom” sygnalizuje pilotowi, że jego samolot

znajduje się w strefie działania stacji rozpoznawczej. Odbiera sygnały zapytujące i automatycznie nadaje zakodowaną odpowiedź.

**Uzbrojenie.** W skład uzbrojenia strzeleckiego wchodzi działko NS23KM (kal. 23 mm) z zapasem amunicji 80 szt. w wersji bojowej i 40 szt. w wersji szkolnej oraz podwieszane karabiny maszynowe PKL (kal. 7,62 mm) z zapasem amunicji 720 szt. na każdy karabin w wersji bojowej i 150 szt. w wersji szkolnej. W skład uzbrojenia raketowego wchodzi 8-rurowe wyrzutnie Mars 4 z pociskami raketowymi S5M lub S5K. Zarówno wyrzutnie Mars 4, jak i zasobniki Zeus 1 z karabinami maszynowymi PKL są podwieszane do uniwersalnych belek wyposażonych w zamki D4-50. Do tych samych belek mogą być podwieszane bomby o masie 50-100 kg.

Podczas strzelania z działka: w wersji bojowej łuski są odprowadzane na zewnątrz, natomiast ogniwa odprowadza się do pojemnika ogniwi. W wersji szkolnej zarówno łuski, jak i ogniwa są odprowadzane do pojemnika łusek i ogniwi. Podczas strzelania z karabinów maszynowych: w wersji bojowej łuski i ogniwa są odprowadzane na zewnątrz, natomiast w wersji szkolnej — do pojemnika łusek i ogniwi. Aby umożliwić celowanie podczas strzelania, w pierwszej kabinie zabudowano automatyczny celownik ASP3NM-1 typu kolidatorowego. Celownik ASP3NM-1 uwzględnia automatycznie kąt wyprzedzenia celu przy strzelaniu na odległość 180-800 m do celów mających dowolną prędkość oraz rozpiętość 7-45 m. Do kontroli wyników strzelania w powietrzu służy zamontowany w przedniej części osłony laminatowej kadłuba fotokarabin S-13 z taśmą filmową 35 mm. Fotokarabin ma dwa obiektywy: jeden do fotografowania celu, drugi do fotografowania tarczy zegarka (dokładne określenie czasu dokonania zdjęcia).

## BIBLIOGRAFIA

1. Opis techniczny samolotu TS-11 Iskra bis D. Część I-V. WSK Mielec.
2. MORGAŁA A.: Polskie samoloty wojskowe 1945-1980. MON Warszawa 1981.
3. KRÓLIKIEWICZ T.: Polski samolot i barwa. MON Warszawa.
4. GLASS A. i inni: Konstrukcje lotnicze Polski Ludowej.
5. Polska myśl techniczna w lotnictwie 1919-1939 i 1945-1965. WKiŁ Warszawa 1983.
6. Czasopisma: „Skrzydła Polska”, „Technika Lotnicza i Astronautyczna”.

## MALOWANIE

Prototyp nr 02 miał barwę naturalnego duralu z czarną osłoną laminatową, czarną końcówką usterzenia pionowego i czarnymi osłonami anten wysokościomierza pod skrzydłami. Samolot był oznaczony szachownicami i czarnym napisem „Iskra” na laminatowej osłonie przodu kadłuba.

Prototypy nr 03 i 04 miały w przedniej części kadłuba namalowaną białą stylizowaną gwiazdę, obramowaną czerwonym paskiem, poprzedzającą napis „Iskra”, numer 03 (lub 04) na kadłubie i dolnej powierzchni skrzydeł obok szachownic. Czarna barwa części osłony laminatowej przechodziła na dolną część kadłuba aż do wylotu silnika. Zewnętrzne części skrzydeł miały od góry barwę czerwoną z biało-czarnymi końcówkami (tak jak i końcówki usterzeń).

W Defiladzie Tysiąclecia w 1966 r. brało udział 16 samolotów — przeleciały trasę defilady w szyku „Tafla”. W celu wzmocnienia wizualnego efektu 8 samolotów z „Taflii” było pomalowanych od spodu na czerwoną, tak że „Tafla” tworzyła biało-czerwoną szachownicę.

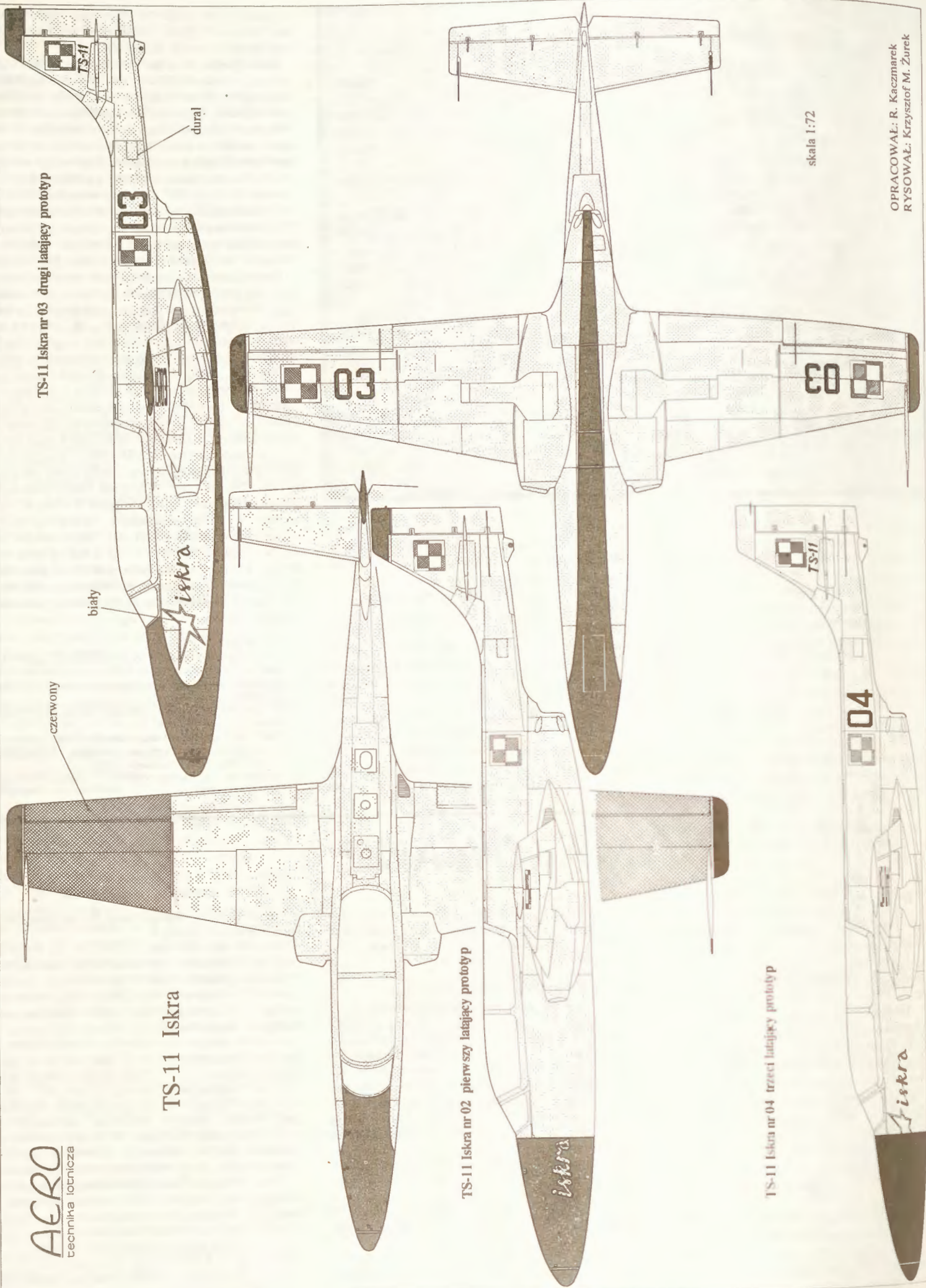
Prototyp wersji jednomiejscowej był malowany w deformujący kamuflaż. Od góry w plamy ciemnozielone, zielone i zielonopiaskowe, od dołu na

bardzo jasny kolor szarobłękitny. Numer taktyczny 0823 był koloru białego.

Samolot eksponowany w 1977 r. na Salonie Lotniczym i Astronautycznym w Paryżu miał detale w kolorze pomarańczowym i granatowym, czarny numer 322, rejestrację SP-DOF i znak PZL. Podobnie był malowany samolot wystawiony na wystawie w Farnborough.

Samoloty seryjne są malowane mniej efektownie. Pozostawione są w barwie naturalnego duralu, krytego lakierem. Laminatowy przód kadłuba jest malowany emalią srebrnoszarą. Górna część kadłuba przed kabiną jest malowana farbą matową ciemnoszarą. Numer taktyczny umieszczony w przedniej części kadłuba ma barwę czerwoną. Niekiedy końcówki usterzenia pionowego są malowane różnymi kolorami (czerwony, żółty, niebieski, biały, zielony, czarny). Samoloty po remoncie głównym są malowane całkowicie kolorem srebrnoszarym. Na laminatowej osłonie przodu kadłuba coraz częściej są umieszczane godła pułków i eskadr. Samoloty jednostek szkolnych Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej noszą na przedniej laminatowej osłonie znak WOSL oraz znak jednostki eksploatującej maszynę.

TS-11 Iskra



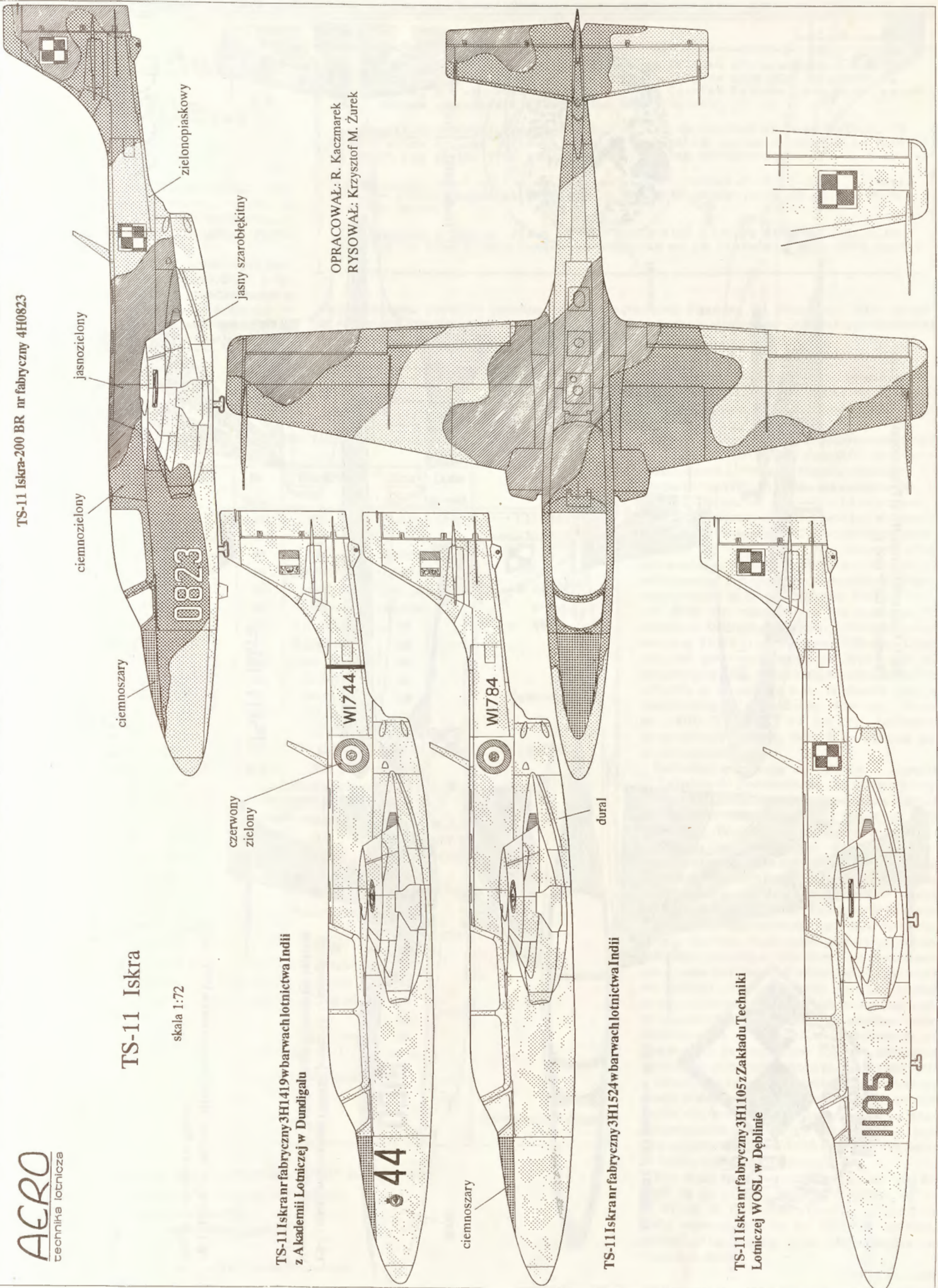
skala 1:72

OPRACOWAŁ: R. Kaczmarek  
RYSOWAŁ: Krzysztof M. Żurek

**TS-11 Iskra**

skala 1:72

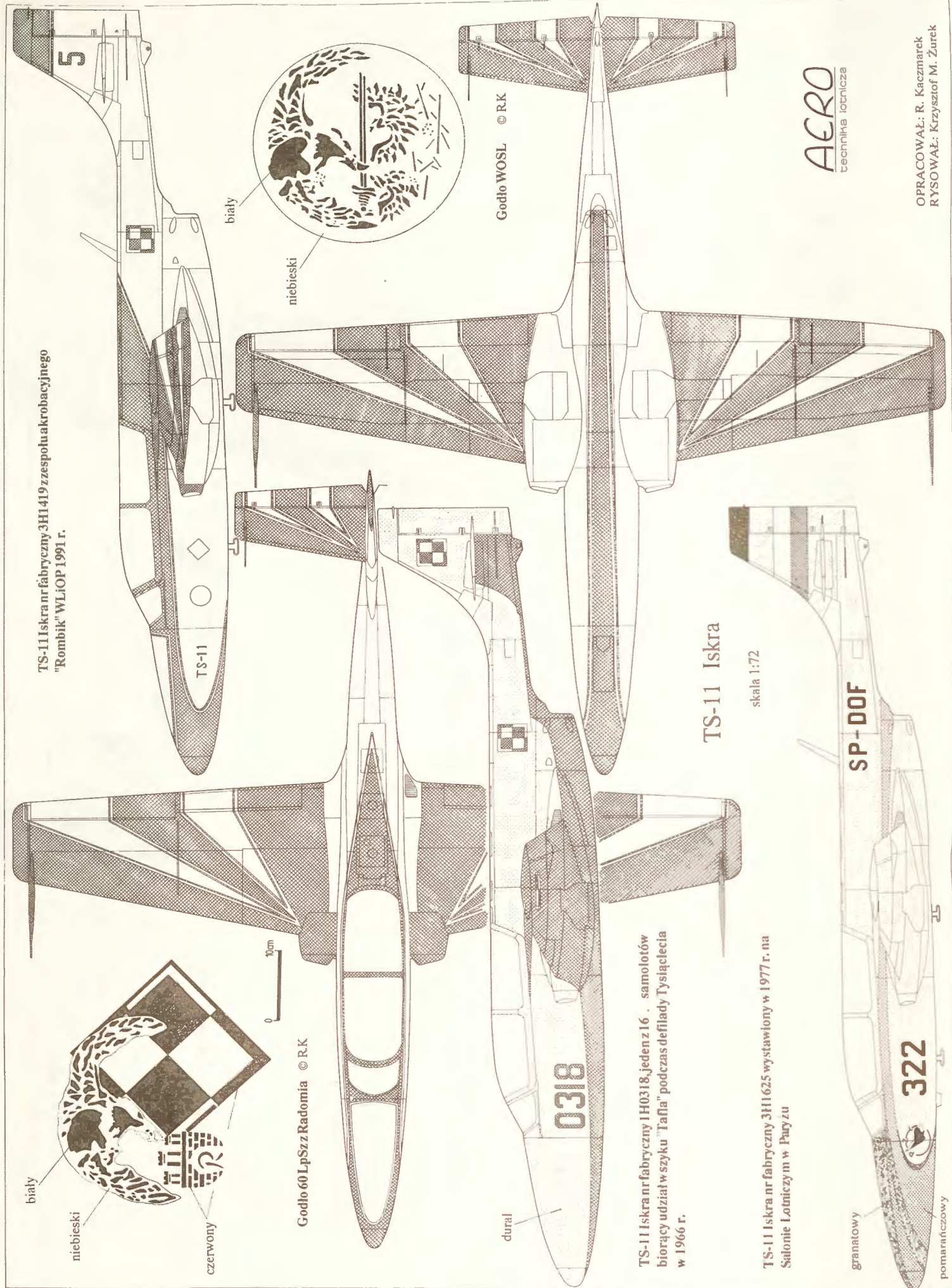
TS-11 Iskra nr fabryczny 3H1419 w barwach lotnictwa Indii z Akademii Lotniczej w Dumdigalu



TS-11 Iskra nr fabryczny 3H1524 w barwach lotnictwa Indii

TS-11 Iskra nr fabryczny 3H1105 z Zakładu Techniki Lotniczej WOSL w Dęblinie





TS-11 Iskra nr fabryczny 3H1419 z zespołu akrobacyjnego "Rombik" WLiOP 1991 r.

Godto WOSL © R.K

TS-11 Iskra

skala 1:72

TS-11 Iskra nr fabryczny 1H0318, jeden z 16. samolotów biorący udział w szyku "Tafla" podczas deflady Tysiąclecia w 1966 r.

TS-11 Iskra nr fabryczny 3H1625 wystawiony w 1977 r. na Salonie Lotniczym w Paryżu

**AERO**  
technika lotnicza

OPRACOWAŁ: R. Kaczmarek  
RYSOWAŁ: Krzysztof M. Żurek

# „Hiszpańskie tajemnice...”

Z listu p. Tadeusza A. Ziemińskiego („AERO-TL” nr 1/1992 – przyp. red.) wynika, że w sprawie RWD 8 SP-APN rzeczywiście popełniłem błąd, za co przepraszam Czytelników i Autora listu.

W latach sześćdziesiątych otrzymałem trzy fotografie SP-APN w Maroku, pochodzące z likwidacji archiwum Ambasady Rzeczypospolitej (przedwojennej, a później Rządu Polskiego na Uchodźctwie). Na odwrocie jednej z nich był napis otówkiem: „samolot polski dla szejka Maroka”.

**LASOCKI, COUNT, KAZIMIERZ**, Pilot of the ex British Airways Fokker, F.XII G-ADZ which crashed and burst into flames at Parme airfield, Biarritz on 15th August, 1936 enroute to Burgos for the Spanish Nationalists. Both Lasocki and a Polish passenger a Mr. Morowski were killed.

**Czarkowski-Golejewski, Tadeusz**, Pilot of the ex British Airways Fokker, XII G-ADK which crashed while attempting to land at Lagord aerodrome, La Rochelle in thick fog on the 15th August, 1936. Pilot was uninjured.

**S. AREK, ADAM**, Pilot of the ex British Airways Fokker, F.XII G-AD. II, believed to have either landed at Bordeaux on the 15th August, 1936 or at Vitoria in northern Spain.

**ZIEMIŃSKI, KAZIMIERZ**, Pilot of the ex British Airways Fokker, F.XII G-ADJ believed to have either landed at Bordeaux or at Vitoria on the 15th August 1936.

*Kopia wykazu polskich pilotów, którzy pilotowali Fokkery do Hiszpanii; jako ostatni wymieniony jest Kazimierz Ziemiński. Wykaz ten otrzymał autor od brytyjskiego historyka J. Carmody'ego*

## REJESTR POLSKICH STATKÓW POWIETRZNYCH 22

MINISTERSTWO KOMUNIKACJI 1929-1939 znaki nietypowe

Znaki rej.	Typ samolotu	Nr fabr.	Właściciel	Data zarej.	Data skreśl.	Uwagi
SP-DRA	RWD-9W	95	MK	14.8.34	23.10.35	→ EM-W46
DRB	RWD-9W	97	MK	14.8.34		→ EM-W50
DRC	RWD-9S	96	MK	23.8.34	31.10.36	
DRD	RWD-9S	99	MK→AWarsz	23.8.34		
DRE	RWD-9S	100	MK	23.8.34	23.10.35	→ F-AKHE
DRF	RWD-9S	90	MK	23.8.34		37(*)
HZM	RWD-13	221	J.Rudowski	.38		→ YR-
JOA	RWD-13		S.Zieliński	.38		
KAR	RWD-21	332*	?Karniewski*	.39		
KAT	RWD-15	335	LOPP	.39		
KTT	RWD-10		AWarsz	.38		"Telefunken"
LMK	L-14H	1425	LOT	5.38		
LOP	RWD-5	84	LOPP	6.10.34		
LOT	RWD-5	71	LOT	9.12.33	4.12.36	→ PP-TDX
MNO	Hanriot H-28	30.228	MK	11.8.36		
MSW	Potez 25		Min.Spraw.Wojs	.29	.30	
OKW	RWD-13		O.Kwieciński	.39		
PZL	PZL-26	5	MK	25.8.34	01.7.36	
PZM	PZL-26	6	MK	25.8.34	01.7.36	
PZN	PZL-26	3	MK	25.8.34	01.7.36	
PZO	PZL-26	4	MK→APom.	25.8.34		rej. powtór. 1939
(1) PZP	PZL-26	2	MK	25.8.34	01.7.36	
(2) PZP	RWD-13		Pol.Zakl.Philips	.38		
SFA	LOPP II (balon)			.37		
SPW	RWD-10		AGd.	.38		
TUR	DH-60G Moth	1077	T.Pruszkowski	.29		→ Rum.
WAA	RWD-3	24	AWarsz.	.30		
WDL	RWD-13	169	E.Wedel	.37		→ YR....
WTN	RWD-13S		...	.39		
ZAM	RWD-13		S.Zamoyski	.38		
ZHP	RWD-8	129	ZHP- Szk.Pil.Bielsko	05.5.36		

Opracował: A.Glass

Ponadto jako znaki nietypowe przyznano SP-ARP, SP-BJN i SP-BSZ, które były zamieszczone w tabelach naków kolejnych.

Ojaśnienia: AGd. - Aeroklub Gdański

AWarsz. - Aeroklub Warszawski

\* - prawdopodobnie

(1),(2) - kolejne użycie tych samych znaków

Opracował: A.Glass

Żadnych dalszych wyjaśnień nie znalazłem i nie znalazłem nazwiska pilota. Notatka na zdjęciu zdawała się wskazywać, że samolot stał się własnością szejka.

Niektórzy z moich korespondentów wspominali, że oprócz 4 RWD 13, nacjonaliści hiszpańscy dysponowali 1 RWD 8. Numery wojskowe dla hiszpańskich RWD 13 podawane są różnie: 30-1, -2, -3 i -4 lub -2, -3, -4 i -14, co pozwalało dalej przypuszczać, że jeden z nich (-14) odnosił się do nieuchwatnego RWD 8. W dostępnej dokumentacji SEPEWE i DWL nie znalazłem śladu wskazującego na eksport RWD 8 do Hiszpanii, ale samolot mógł być sprzedany prywatnie. W niepełnym wykazie skreślony z Rejestru Państwowego SP-APN nie znalazłem, ale nie figurował on również w Dzienniku Urzędowym Ministra Komunikacji nr 26/1939 z 7 kwietnia 1939 roku. Obejmującym pełen spis samolotów prywatnych do dyspozycji wojska, co zdawało się potwierdzać, że SP-APN w Polsce nie było. W świetle listu p. Ziemińskiego, stwierdzenie Andrzeja Glassa w „AERO-TL” nr 3/1991 (str. 26), poddające w wątpliwość sprzedaż RWD 8 do Maroka, jest w pełni uzasadnione.

Natomiast nie mogę zgodzić się z sugestią p. Tadeusza A. Ziemińskiego, że udział mjr. rez. Kazimierza Ziemińskiego (stopień powtarzam za Autorem) w przeprowadzaniu Fokkerów F.XII z Wielkiej Brytanii do Hiszpanii w sierpniu 1936 roku „nie miał miejsca”. Nazwiska pilotów nie zostały przeze mnie wymyślone czy skojarzone. Pochodzą z różnych publikacji brytyjskich opierających się na dokumentacji British Airways oraz od kilku korespondentów, m.in. od Richarda Sandersa Allena, oficjalnego historyka stanu New York i Anglika J. Carmody, studiujących zagadnienia lotnictwa w hiszpańskiej wojnie domowej. Poszukiwali oni u mnie dodatkowych informacji o nieznanym im polskich pilotach, których nazwiska znaleźli w dokumentacji. Sam byłem całkowicie zaskoczony tak nieodpowiednim doбором pilotów, niedoświadczonych w pilotażu wielosilnikowym, co wskazywało na nieoficjalne i bardzo amatorskie załatwienie przelotu tranzytowego Fokkerów F.XII.

Ze względu na wielkie zakonspirowanie sprawy, nawet bliska rodzina zakontraktowanych pilotów mogła nie wiedzieć o ich prawdziwym zadaniu, a zapewnienie autora listu o tym co porabiał jego stryj w połowie sierpnia 1936 roku – 55 lat temu! – trudno traktować poważnie.

Przy okazji chciałbym sprostować błąd, jaki zakradł się do mojego artykułu, „AERO-TL” nr 10/91, str. 36: tłumaczenie przezwiska „Cojo Joven”, odnoszącego się do PWS 16, powinno brzmieć „Młoda kaleka”, a nie „Młoda kaczką” jak podano w druku.

Jerzy B. Cynk  
Londyn

**Właściciele sklepów modelarskich!  
 Pasjonaci lotnictwa i marynarki wojen-  
 nej! Miłośnicy militariów!**  
 Nie musicie już wyjeżdżać za granicę po  
 wydawnictwa "Squadron/Signal Publication".  
 Nie musicie przepłacać na giełdach i bazarach.  
 Tradycyjnie, dla Państwa wygody prowadzimy  
 sprzedaż wysyłkową.  
**Skorzystajcie z naszej oferty!**



Comfort Oficyna Wydawnicza - jedyny oficjalny dystrybutor Squadron/Signal Publication w Polsce poleca Państwu albumy z serii "IN ACTION", "DESERT STORM", "NAVY CARRIER", "VIETNAM STUDIES GROUP", "FIGHTING COLORS", oraz "SPECIALS". Wspaniałe, kolorowe rysunki, przykłady malowań, plany, detale, dziesiątki zdjęć - rarytas dla każdego modelarza redukcyjnego, miłośnika militariów!

### AIRCRAFT IN ACTION

1014 Gunslingers	1061 F-84 Thunderjet	1086 U-2 Spyplane	1104 F-89 Scorpion
1024 F-15 Eagle	1062 PBY Catalina	1087 O-1 Bird Dog	1105 F-14 Tomcat
1026 Curtiss P-40	1063 B-17	1088 Bristol Blenheim	1106 P-61 Black Widow
1029 F4U Corsair	1065 F-4 Phantom II	1089 T-28 Trojan	1107 T-34 Mentor
1030 Messerschmitt Bf110	1067 P-47 Thunderbolt	1090 Sukhoi Fitters	1108 Tupolew Tu-16 Badger
1034 B-25 Mitchell	1068 P2V Neptune	1091 CH-47 Chinook	1109 P-38 Lighting
1036 F6F Hellcat	1070 F-8 Crusader	1092 OV-1 Mohawk	1110 Sopwith Fighters
1039 Spitfire	1071 Savoia Marchetti S.79	1093 Spad Fighters	1111 Panavia Tornado
1043 P-39 Airacobra	1072 Hurricane	1094 T-6 Texan	1112 Mig 29 Fulcrum
1044 Messerschmitt Bf109, I	1075 UH-1 Huey	1095 AH-64 Apache	1113 Junkers Ju-88, part II
1045 P-51 Mustang	1076 Wellington	1096 Short Stirling	1114 A-37/T-37 Dragonfly
1047 C-130 Hercules	1077 B-57 Canberra	1097 TBD Devastator	1115 F-117 Stealth
1049 A-10 Warthog	1079 F7F Tigercat	1098 Fokker Dr.I	1116 Mig-15
1053 F-16 Fighting Falcon	1080 B-24 Liberator	1099 F8F Bearcat	1117 Hawker Sea Fury
1055 SR-71 Blackbird	1082 TBM/TBF Avenger	1100 S2F Tracker	1118 KC-135 Stratotanker
1057 Messerschmitt Bf109, II	1083 Mi-24 Hind	1101 Mig-23/27 Flogger	1119 OS2U Kingfisher
1059 A6M Zero	1084 F4F Wildcat	1102 Typhoon/Tempest	1120 A7 Corsair II
1060 Skyraider	1085 Junkers Ju-88, part I	1103 FJ Fury	1121 Hawker Hunter

### COMBAT TROOPS IN ACTION

3002 German Infantry	3007 Us Elite Forces - Vietnam
3003 Waffen SS	3008 British Commandos
3006 US Infantry - Vietnam	3009 British Paratroops

### MODERN MILITARY AIRCRAFT

5001 Huey	5005 Hornet
5003 Eagle	5006 Tomcat

### VIETNAMSTUDIES GROUP

6002 ...And Kill Migs	6351 USAF Phantoms in Combat
6037 Air War Over Southeast Asia	6352 USN Phantoms in Combat
6046 VNAF (1945-1975)	6353 USMC Phantoms in Combat
6053 Ground War Vietnam, part I	

### SPECIALS

6008 Regia Aeronautica, part I	6050 F-102 Delta Dagger/Europe
6031 Flying Colors	6051 Modern Combat Uniforms
6043 Bent and Battered Wings	6052 Planes, Names and Dames
6044 Regia Aeronautica, part II	6054 Warsaw Pact Air Forces
6045 Flying Fortress B-17	6121 Desert Storm- Air War
6047 Strangers In Strange Land	6122 Desert Storm- Ground War
6048 USN/USMC Over Korea	6171 49th Fighter Group
6049 Bent and Battered Wings	6172 56th Fighter Group

### ARMOR IN ACTION

2011 PzKpff V Panther	2024 PzKpff III
2012 PzKpff IV	2025 M24 Chaffee
2016 Sherman	2026 M1 Abrams
2020 T-34	2027 PzKpff VI Tiger
2022 M48 Patton	2028 M551 Sheridan
2023 M60 Patton	2029 M41 Walker Bulldog

### WARSHIPS IN ACTION

4001 U-Boats	4004 US Battleships, part II
4002 US Subs	4005 US Aircraft Carriers
4003 US Battleships, part I	

### FIGHTING COLORS

6505 P-51 Mustang	6562 Mig-21 Fishbed
6506 Hawker Hunter	6563 USAF Eu. 1947-1963
6561 B-17 Flying Fortress	

**Ceny detaliczne ( kwiecień 1992):**  
 "... IN ACTION": 77000 zł, "MODERN ...": 78000 zł,  
 "VIETNAM ...": 92000 zł, "FIGHTING ...": 84000 zł,  
 "SPECIALS": 84000 - 131000 zł.  
**Ceny hurtowe -powyżej 24 egz.**

### KUPON ZAMÓWIENIA (wzór)

Proszę o przysłanie za zaliczeniem pocztowym następujących albumów: .....

Należność, łącznie z kosztami pocztowymi zobowiązuję się uiścić w chwili otrzymania przesyłki.

Imię i nazwisko: ....., dokłądy adres: .....

..... seria, nr dow. os: ....., podpis: .....

**Biuro Handlowe: Comfort Oficyna Wydawnicza, 01-548 Warszawa, Czarnieckiego 27a. tel/fax: 399-495**



# 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 W KLASIE MAKIET RC ' 90	120
3.6 MISTRZOSTWA EUROPY	

NASZE KASETY SĄ RÓWNIEŻ  
DO NABYCIA W SKLEPACH:

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

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

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

3.8 AIR SHOW ' 91	120
3.9 THUNDERBIRDS 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

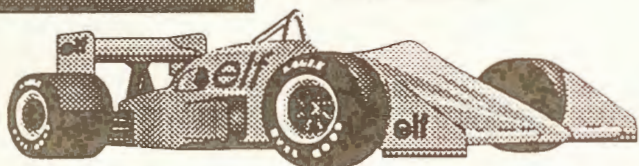


FHU PHANTOM  
Kraków  
ul. Długa 24



MODEL-FAN  
93-003 ŁÓDŹ  
ul. Piotrkowska 283

SC PANTERA  
Poznań  
ul. Św. Marcina 61



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

▲ AR/14/92

## OGŁOSZENIA DROBNE

- ABC MODELFARB, 25-520 Kielce, P O Box 608 – wysyłkowa sprzedaż farb modelarskich 98 kolorów – 24 zestawy tematyczne Informator; koperta + znaczek. Minimum 6 szt.
- Sprzedam lub wymienię na złom elektroniczny, części itp.: numery "Skrzydlatej Polski" 1988-1991, "Lotnictwo" 1-7/91, "Modelleżés", "Modelál" (CSRF), "Plany Modelarskie" 1-150, książki modelarskie itp Wykaz: koperta + znaczek. Henryk Karolczuk, ul. Starowarszawska 2/4 m 7, 62-600 Koło.
- Książki i czasopisma lotnicze i wojenno-morskie sprzedam. Waldemar Gubala, ul. Koczaskiego 27/22, 94-039 Łódź

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

TEL. 52-17-64

FAX

52-17-64



### SK-MODEL

▲ AR-14/92

▼ AR-14/92

## 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  
80-828 GDAŃSK

UL. DŁUGI TARG 1~7 TEL 31-04-21  
FAX 32 06-21

**TOP-GUN**

SKLEP  
**JÓZEF  
WYTWICKI**

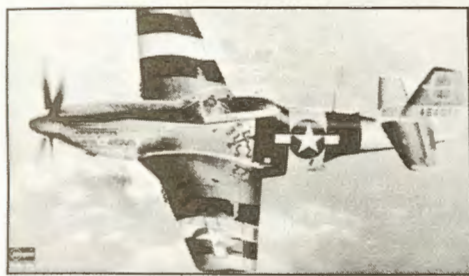
72 600 ŚWINOUJŚCIE  
UL GRUNWALDZKA 99/c

SKLEP „RÓŻOWA PANTERA”

61-806 POZNAŃ UL. ŚW. MARCINA 61

SKLEP MODELARSKI **ZW LOK**

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



Hasegawa: P-51D Mustang. Skala 1/48. Nr katalogowy J14. Cena JPY 1800. Dystrybutor w Polsce: Jantar.

North American P-51D Mustang — najlepszy amerykański samolot myśliwski II wojny światowej — doczekał się już wielu zestawów redukcyjnych we wszystkich skalach modelarskich. W skali 1/48 opracowany został przez wytwórnię Fujimi, Revell i Monogram. Każdy z tych modeli obarczony był błędami, a za najlepszy uchodził zestaw firmy Monogram.

Produkt firmy Hasegawa bezapelacyjnie pozostawia w tyle wszystkie zestawy konkurencyjne. Obrisy kadłuba i skrzydeł pasują prawie idealnie do dokumentacji opublikowanej w 1978 r. w "Maru Mechanic" nr 10 (również w rejonie kabiny pilota, który był dotychczas "piętą achillesową" wszystkich modeli P-51D w skali 1/48). Niewielkie odstępstwa ujawniają się jedynie w obrysie usterzenia pionowego i końcówek stateczników poziomych. Producent dużo uwagi poświęcił wnętrzu kabiny, które składa się z 15 elementów. Precyzyjnie i bogato w szczegóły odwzorowano wnętrze luków podwozia głównego (liczne silowniki, przewody i instalacje), golenie, pokrywy i koła. Linie podziałowe blach samolotu są wklęsłe, równe i bardzo delikatnie poprowadzone.

W zestawie modelarz znajdzie urozmaicone uzbrojenie podwieszane (2 pięćsetfun-

towe bomby M43, 2 wyrzutnie Bazooka pocisków raketowych kal. 114 mm, 10 pocisków raketowych kal. 127 mm) i 2 rodzaje podwieszanych zbiorników paliwa: metalowe 75-galonowe i papierowe impregnowane o poj. 150 galonów.

Obecność na ramkach wtryskowych 2 rodzajów łopaty śmigła i 2 rodzajów osłon kabiny sygnalizuje, że w sprzedaży znajdzie się także model wcześniejszej wersji samolotu. Arkusz kalkomanii liczy ponad 100 znaków graficznych do 3 samolotów w kolorze polewanego duralu:



● nr 44-14151 HO-M "Petie 2nd" z 352 FG (8 Armia Powietrzna) w Belgii w styczniu 1945 r., pilotowany przez Lt. Col. Johna C. Meyera;

● nr 44-64076 "Jumpin' Jacques" Lt. J. E. Younga z 3. Air Commando Group w 1945 r.;

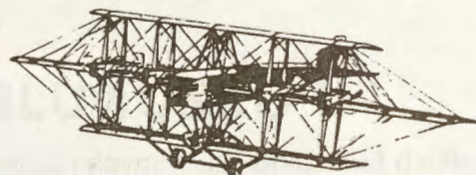
● nr 44-63607 FT-L Lt. Col. G. T. Eaglesona z 353 FS/354 FG.

WJG

Hasegawa: Messerschmitt Bf 109F-4/Trop. Skala 1/48. Nr katalogowy J12. Cena JPY 1600. Dystrybutor w Polsce: Jantar.

W skład ostatniego modelu z rodziny Bf 109F firmy Hasegawa wchodzi te same ramki wtryskowe, które tworzą zestaw Bf 109F-4, opisywany w "AERO-TL" nr 3/92. Dodatkowo producent dołączył ramkę z 4 częściami przezroczystymi — są to elementy osłony kabiny z odmiennymi rodzajami ożebrowania, wykorzystywanymi przy budowie jednego z wariantów kolorystycznych modelu.

Podstawowa różnica pomiędzy modelami Bf 109F-4 a Bf 109F-4/Trop polega jednak na zastosowaniu w tym ostatnim filtra pus-



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

tywnego na chwycie powietrza do silnika. Samoloty wyposażone w tego rodzaju urządzenie były użyte bojowo przez Luftwaffe w Afryce Płn., Włoszech i na południowych obszarach ZSR.

Kalkomanie dołączone do zestawu przeznaczone są do 5 samolotów: 3 "żółtych 14" Hansa-Joachima Marseille'a (w lutym, czerwcu i wrześniu 1942 r. w Afryce Płn.), różniących się szczegółami kolorystyki, "żółtej 3" Franza Schwaigera z 6./JG3 w lutym 1942 r. w Afryce Płn. i "białej 4" Gustava Rödela (dowódcy JG27) na Sycylii w czerwcu 1943 r. Wszystkie samoloty malowane były od góry farbą piaskową RLM 79, a od dołu — błękitną RLM 78.

Model Bf 109F-4/Trop — podobnie jak inne zestawy Bf 109F tego producenta — wykonany został na najwyższym poziomie, którego modelarze mogą spodziewać się po firmie Hasegawa.

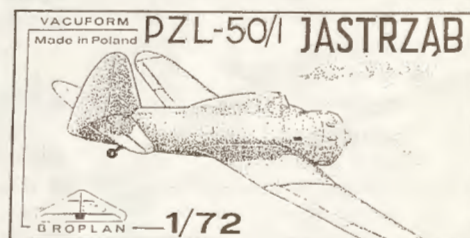
WJG

Broplan: PZL-50/I Jastrząb. Skala 1/72. Nr katalogowy MS-05.

Piąty z kolei model w skali 1/72 firmy Broplan produkowany techniką formowania próżniowego (po PWS-10, PZL-38 Wilk, PWS-15 i PZL-46/I Sum) — P-50/I Jastrząb — opracowany został, jak podaje producent, wg materiałów dostarczonych przez Wacława Klepackiego. Prototyp ten był napędzany silnikiem Bristol Mercury VIII — stąd jego długość równa 7,5 m.

Model, liczący 34 elementy z białego polistyrenu i 2 przezroczyste, opracowany został na przeciętnym poziomie. Ze względu na specyfikę modelu formowanego próżniowo — w trakcie budowy konieczne będzie samodzielne wykonanie elementów podwozia i kabiny pilota. Model przeznaczony jest dla doświadczonych modelarzy, kolekcjonujących modele samolotów polskich.

WJG



Firma  
Handlowo-Usługowa  
„MODELTECHNIK”

30-024 Kraków 65, skr. poczt. 7

POLECA:

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

WYKONUJE:

- naprawy modeli kolejowych i zabawek elektromechanicznych.

Zapraszamy  
do naszego sklepu

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

AR/ 1/92

# UWAGA WŁAŚCICIELE SKLEPÓW, KIEROWNICY KLUBÓW I HURTOWNI

## POSZUKUJEMY KOLPORTERÓW

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

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

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

## OFERUJEMY KORZYSTNE MARŻE HANDLOWE!

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

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

### Białystok

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

### Bielsko-Biała

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

### Bydgoszcz

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

### Cieszyn

- sklep HOBBY  
ul. Kominiarska 1

### Częstochowa

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

### Darłowo

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

### Gdańsk-Oliwa

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

### Gdynia

- Salon Modelarski  
TOP GUN  
ul. Krasieckiego 6

### Grudziądz

- księgarnia „ARKA”  
ul. Toruńska 19

### Inowrocław

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

### Katowice

- sklep HOBBY  
ul. Plebiscytowa 12

### Kielce

- sklep HOBBY  
ul. Mickiewicza 5

### Kraków

- sklep FHU  
„Modeltechnik”  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Łobzowska 46a
- FHU „PHANTOM”  
sklepy modelarskie:  
ul. Długa 24  
Osiedle Handlowe 7 (No-  
wa Huta)  
Osiedle Zabrze Ruczaj (cen-  
trum 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

### Opole

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

### Oleśnica

- sklep „Twoje Hobby”  
ul. 22 Lipca 8

### Piła

- sklep ZERO  
ul. Wiosny Ludów 4

### Płock

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

### Poznań

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

### Rybnik

- sklep MODEL HOBBY  
pl. Wolności

### Rzeszów

- sklep HOBBY  
ul. Bernardyńska 5

### Siedlce

- sklep EDD  
MODEL HOBBY  
ul. Kochanowskiego 4

### Słupsk

- Księgarnia-Antykwariat  
ul. Wojska Polskiego 40

### Tarnów

- sklep POLAIR  
ul. Św. Anny 12/3

### Toruń

- sklep MM MODEL  
ul. Rapackiego 2

### Warszawa

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

### sklep MIRAGE

- ul. Puławska 43
- księgarnia „AFIKS”  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Kazimierzowska 52
- księgarnia PLATON  
ul. Grójecka 36
- sklep RPM  
ul. Nowolipki 14
- księgarnia BELLONA  
(numery bieżące i zaległe)  
ul. Grzybowska 77
- sklep „FENIX”  
(wszystkie numery zaległe)  
w godz. 15.00—18.00  
ul. Warecka 11/36

### Wrocław

- Przedsiębiorstwo Księgars-  
ko-Wydawnicze „EUREKA”  
ul. Kollątaja 34
- sklep MODEL  
CENTRUM TOP  
ul. Grabieżyńska 57
- Klub Międzynarodowej Pra-  
sy i Książki  
pl. Kościuszki 21/23
- Dworzec Główny PKP  
— stoisko modelarskie
- Salon Prasy  
ul. Kiełbaśnicza 7

### Zamość

- Klub Międzynarodowej Pra-  
sy i Książki  
Rynek Wielki 6

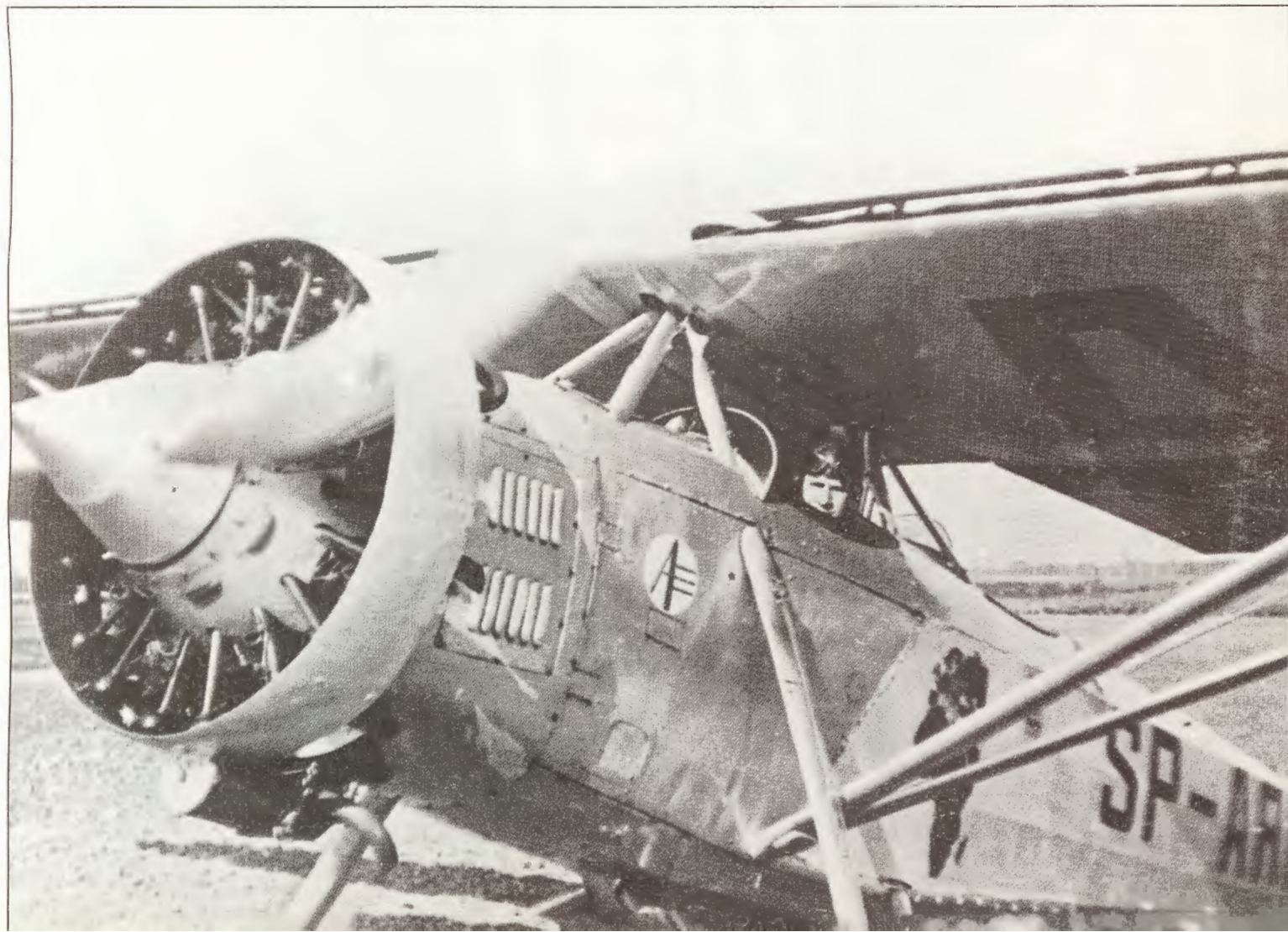
### Zielona Góra

- Księgarnia  
Techniczno-Rolnicza  
ul. Pod Filarami 4

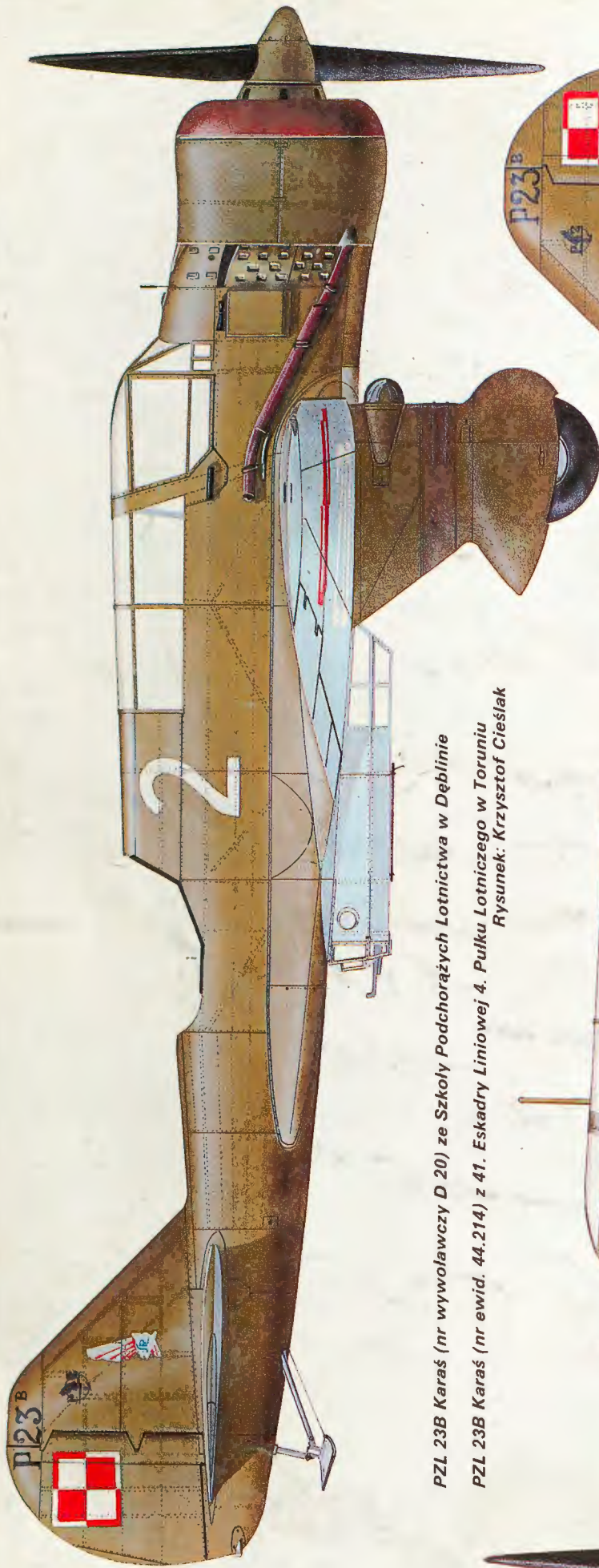


*Samolot łącznikowy PZL Ł.2 SP-AFA przed lotem kpt. Stanisława Skarżyńskiego (na zdjęciu u góry – drugi od lewej), na początku 1931 r. w wytwórni PZL w Warszawie, na lotnisku mokotowskim oraz (poniżej) po rajdzie afrykańskim – z namalowaną na kadłubie mapą*

*Ze zbiorów A. Glassa*







*PZL 23B Karaś (nr wywoławczy D 20) ze Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie*

*PZL 23B Karaś (nr ewid. 44.214) z 41. Eskadry Liniowej 4. Pułku Lotniczego w Toruniu  
Rysunek: Krzysztof Cieślak*

