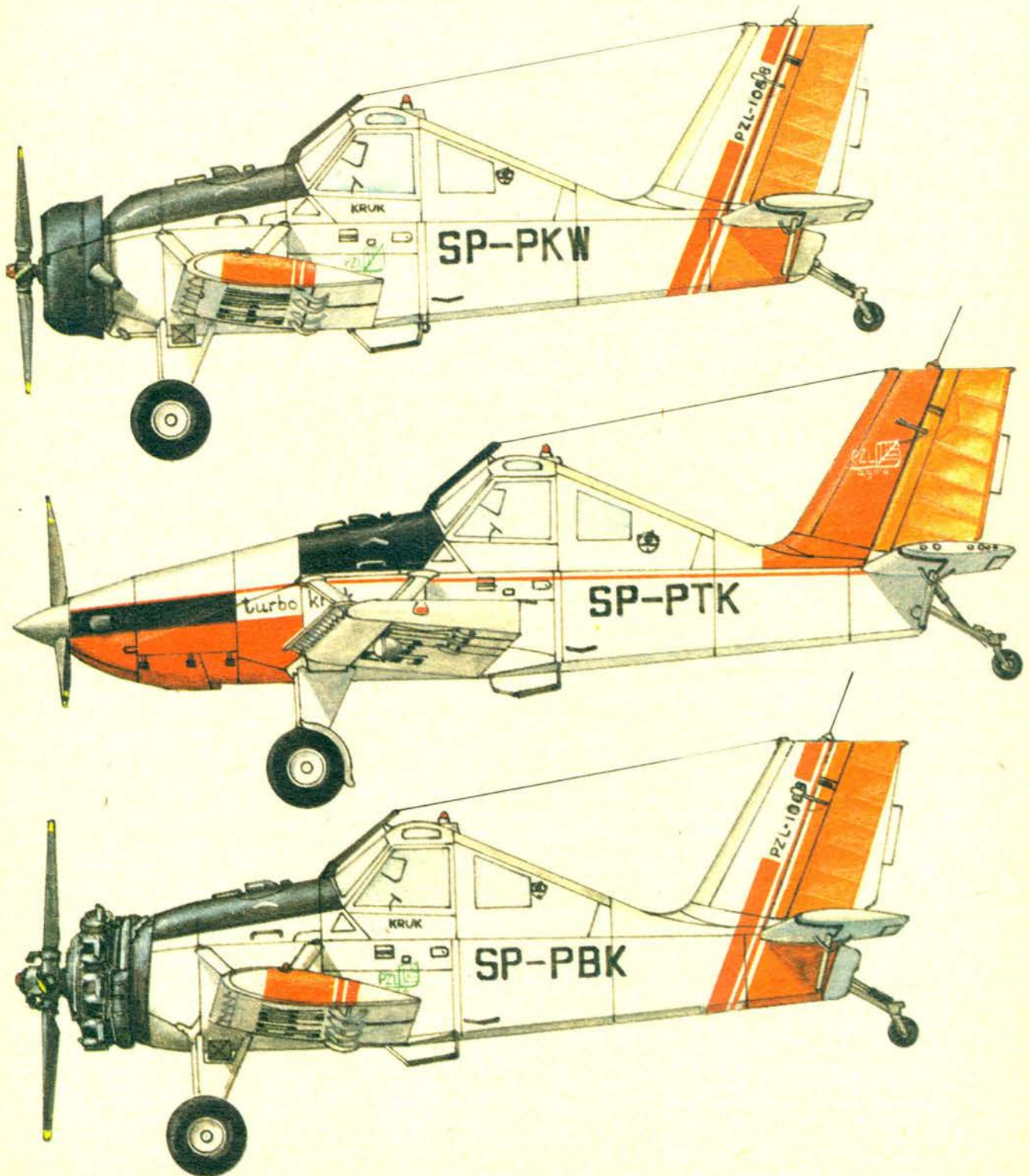


TECHNIKA

3'82

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



Cena zł 50,-
ISSN 0040-1145

MTP'82

WYDAWNICTWO  SIGMA

Polskie Zakłady Lotnicze PZL/Polish aviation works PZL

PEZETEL — PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLU ZAGRA- NICZNEGO PRZEMYSŁU LOTNICZEGO/FOREIGN TRADE ENTERPRISE OF AVIATION INDUSTRY

Al. Stanów Zjednoczonych 61, 03-965 Warszawa

Skr. poczt./PO Box 61

tel. 10-80-01

telex 813314 pzl.pl.

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

mgr Jerzy Krążlewicz

Dyrektor Biura Sprzętu Lotniczego/Manager Aviation De-
partment:

Kazimierz Niepsuj

Kierownik Działu Reklamy/Manager of Publicity

Department:

inż. Janusz Matuszewski

INSTYTUT LOTNICTWA/AERONAUTICAL INSTITUTE

Al. Krakowska 110/114

02-256 Warszawa-Okęcie, Poland

tel. 46-00-11, 46-09-93

telex: 813537

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

dr inż. Andrzej Wierzba

WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO PZL WARSZAWA-OKĘCIE/TRANSPORT EQUIPMENT MANU- FACTURING CENTRE PZL WARSZAWA-OKĘCIE

Al. Krakowska 110/114

02-256 Warszawa-Okęcie, Poland

tel. 46-00-31, 46-11-73

telex: 814649

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

inż. Jerzy Milczarek

WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO PZL- MIELEC/TRANSPORT EQUIPMENT MANUFACTURING CENTRE PZL-MIELEC

ul. Ludowego Wojska Polskiego 3

39-301 Mielec, Poland

tel. 70

telex: 83293

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

mgr inż. Tadeusz Ryczał

WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO IM. ZYGMUNTA PUŁAWSKIEGO PZL-SWIDNIK/TRANSPORT EQUIPMENT MANUFACTURING CENTRE PZL-SWIDNIK

21-040 Świdnik, Poland

tel. 120-61, 120-71

telex: 84212, 84302

WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO PZL- KALISZ/TRANSPORT EQUIPMENT MANUFACTURING CENTRE PZL-KALISZ

ul. Częstochowska 140

62-800 Kalisz, Poland

tel. 40-81

telex: 415250

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

mgr inż. Antoni Kolano

WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO PZL- RZESZÓW/TRANSPORT EQUIPMENT MANUFACTURING CENTRE PZL-RZESZÓW

ul. Obrońców Stalingradu 120

35-078 Rzeszów, Poland

skr. poczt./PO Box 340

tel. 423-71

telex: 83411

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

mgr inż. Józef Rokoszak

PRZEDSIĘBIORSTWO DOŚWIADCZALNO-PRODUKCYJ- NE SZYBOWNICTWA PZL-BIELSKO/GLIDER WORKS PZL-BIELSKO

ul. Cieszyńska 325

43-300 Bielsko-Biała, Poland

tel. 250-21

telex: 035259

Naczelnny Dyrektor/General Manager:

inż. Jerzy Cieśla

PRENUMERATA

Prenumeratę na kraj przyjmują:

— oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch” od instytucji, organizacji społeczno-politycznych, jednostek gospodarki uspołecznionej i in. zakładów pracy zlokalizowanych w miastach — uzgadniając sposób dostawy lub odbioru zamówionej prasy,

— dotychczasowi czytelnicy indywidualni w miastach mogą zamawiać prenumeratę przez macierzysty zakład pracy prenumeratora. Zamówienia zbiorowe wraz z załączonymi (do wglądu) dowodami opłaty prenumeraty pocztowej za 1981 r. należy złożyć we właściwym terytorialnie oddziale RSW obsługującym dany zakład pracy w tzw. prenumeracie instytucjonalnej,

— urzędy pocztowe na wsi i wiejscy doręczyciele od instytucji i zakładów pracy zlokalizowanych na terenie wiejskim oraz od osób fizycznych zamieszkałych na tych terenach.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV O/M Warszawa, nr 1153-201045-139-11.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

Przedpłaty przyjmowane są w terminach: do 25 listopada — na rok następny, I kwartał i I półrocze, do 10 marca — na II kwartał, do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze, do 10 września — na IV kwartał.

Dodatkowych szczegółowych informacji udzielają oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch”.

Cena prenumeraty krajowej: kwartalna 150 zł, półroczna 300 zł, roczna 600 zł (w 1982 r. — 450 zł)

Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym Wyd. NOT-SIGMA, ul. Mazowiecka 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

XXXVII CZERWIEC 1982

TECHNIKA

3'82

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS M. Sc. Eng.

Aktualna sytuacja w polskim przemyśle lotniczym

Current Situation in Polish Aircraft Industry

Wiele gałęzi przemysłu przeżywa trudności z powodu braków w dostawach surowców i energii. Dlatego też interesująca jest odpowiedź na pytanie, czy kryzys w dużym stopniu wpłynął na działalność polskiego przemysłu lotniczego.

Najlepszą odpowiedź uzyskamy, analizując czynniki, które mogą ograniczać działalność przemysłu oraz oceniając wyniki produkcji. W dziedzinie projektowania oraz budowy i badań prototypów nie wystąpiły poważniejsze przyoczyny hamujące pracę, stąd w 1981 i 1982 r. powstawały i powstają nowe samoloty z rodziny Kruków i Dromaderów, czy szybowce z rodziny Jantarów oraz są prowadzone prace rozwojowe nad śmigłowcami, w szczególności Sokółem.

Polska produkcja lotnicza w głównej mierze oparta jest na dostawach materiałów i półfabrykatów ze Związku Radzieckiego, a następnie na wyrobach krajowych — dlatego ograniczenia importu ze strefy dolarowej nie stały się znaczącym czynnikiem dla wielkości produkcji. Ograniczenia w dostawach energii elektrycznej też nie były dotkliwe dla przemysłu lotniczego. Pewien wpływ na produkcję miały w ub. roku okresowe spadki wydajności pracy. W niektórych zakładach wzrosła liczba remontowanych obrabiarek w związku z trudnościami w uzyskaniu do nich części zamiennych i koniecznością wykonywania remontów we własnym zakresie. W wyniku powyższej sytuacji oraz dzięki temu, że polski przemysł lotniczy jest dość prężnym oraz dobrze wyposażonym i nowoczesnym przemysłem — trudności związane z sytuacją kryzysową w niedużym stopniu zmniejszyły możliwości produkcyjne tego przemysłu.

Dlatego nie wstrzymano produkcji żadnego z wyrobów lotniczych z powodu kryzysu i obecnie realizowane są zamówienia, które przemysł ten otrzymał. Oczywiście efekty zależą nie tylko od możliwości produkcyjnych, lecz w równym stopniu od zamówień. Polski przemysł lotniczy na swoje główne wyroby ma zamówienia na kilka lat naprzód. Nie oznacza to jednak wyczerpania jego możliwości produkcyjnych. Dlatego na wszystkie rynki zbytu przedstawia on swą ofertę eksportową w dziedzinie samolotów, śmigłowców, szybowców, silników lotniczych i wyposażenia lotniczego. Poniżej jest przedstawiona jego produkcja i ważniejsze prace rozwojowe w poszczególnych kategoriach samolotów.

Many branches of industry pass through difficulties because of shortages in raw materials and energy supply. Therefore the answer to the question, whether the crisis significantly affected activity of the Polish aircraft industry, is very interesting.

The best answer may be obtained when we analyse the factors which could limit industrial activity and when we discuss production results. No essential reasons to impede work progress occurred in the field of design, building and testing of prototypes, hence in 1981 and 1982 new airplanes of the Kruk or Dromader families or Jantar gliders have been arising; development works at helicopters, in particular at the Sokół are also carried on.

The Polish aircraft production is based mainly on supplies of materials and semi-finished products from the Soviet Union, and afterwards on domestic goods, therefore the restrictions imposed to imports from the dollar zone have not become essential for production size. The limitations in energy supply were not severe either for the aircraft industry. The production was affected to some extent by intermittent drops in productivity last year. The number of machine tools being repaired increased in some factories because of difficulties in obtaining spare parts for them and the necessity to perform the repair works in one's own capacity. As a result of the above situation and owing to the fact that the Polish aircraft industry is quite full of vitality, well equipped and modern one, the difficulties connected with the crisis did not decrease very much production possibilities of this branch of industry. Therefore, manufacturing of none of the aircraft industry products has been stopped because of the crisis, and at present all the orders having been obtained by that industry are being realized. Of course the effects depend not only on production possibilities but also, to the same extent, on customers' orders. The Polish aircraft industry has got orders for its main products for several years in advance. This does not mean, however, that its production possibilities are fully used up. Therefore, the Polish aircraft industry submits its export offer to all possible markets in the field of airplanes, helicopters, gliders, aircraft engines and equipment. The aircraft industry production and the more important development works in individual aircraft categories are presented below.

Samoloty rolnicze

Zakłady PZL w Warszawie i w Mielcu produkują samoloty rolnicze od najlżejszych do najcięższych. Są to: Wilga, Kruk, An-2 i Dromader. Wilga i An-2 są samolotami wielozadaniowymi budowanymi m.in. w wersji rolniczej. Natomiast Kruk i Dromader to samoloty specjalnie zaprojektowane do prac agrolotniczych. **PZL-101 Wilga** ze zbiornikiem na 300 kg cieczy służy do opryskiwania niskoobjętościowego (ULV). Przewidywane jest opracowanie ulepszonej odmiany Wilgi rolniczej zabierającej 350 kg cieczy.

PZL-106 Kruk to dziś już rodzina samolotów, a nie jeden typ. Od 1976 r. produkowany był Kruk A z silnikiem bezreduktorowym PZL-3S, zabierający 1000 kg środków chemicznych. Ma on aparaturę do opylania i do opryskiwania. W 1981 r. wypróbowano prototypy Kruka z nowymi zespołami napędowymi: silnikiem tłokowym ASz-62IR i silnikiem turbośmigłowym PT6-A34 oraz prototyp PZL-106B z nowym skrzydłem o mniejszym oporze. Wcześniej



Rys. 1. Rolniczy PZL-106 Kruk/The PZL-106 Kruk ag-plane. Fot. WPL

wypróbowano na Kruku silnik reduktorowy PZL-3SR. Te prace rozwojowe pozwoliły na przystąpienie w 1982 r. do produkcji samolotu PZL-106B, po zbudowaniu ponad 130 samolotów PZL-106A. Kruk B produkowany jest w wersjach: PZL-106BR z silnikiem reduktorowym PZL-3SR, PZL-106BS z silnikiem ASz-62IR oraz przewidziana jest wersja turbośmigłowa PZL-106BT Turbo Kruk z silnikiem PT6 lub podobnym (np. M-601). Nowe skrzydło Kruka B oraz nowy zespół napędowy zwiększyły o ponad 25% ekonomiczność samolotu. Wersja z silnikiem ASz-62IR przeznaczona jest dla krajów strefy tropikalnej. Kruk BR zabiera 1050 kg środków chemicznych, Kruk BS — 1200 kg,



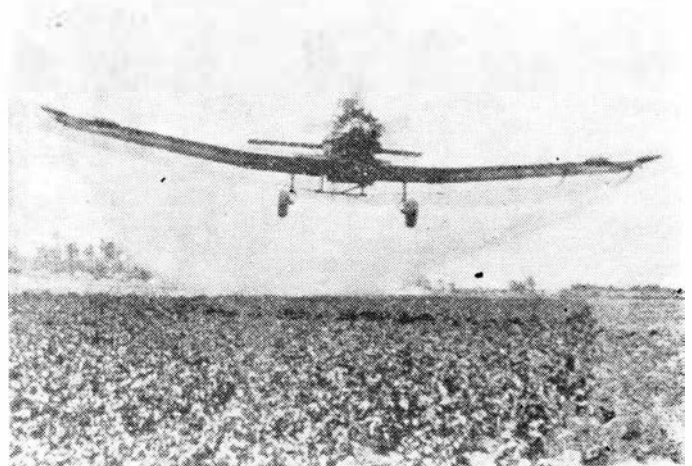
Rys. 2. Turbośmigłowy PZL-106AT Turbo Kruk/The turboprop PZL-106AT Turbo Kruk ag-plane. Fot. WPL

zaś Turbo Kruk 1300 kg. Kruki A używane są w Polsce, Afryce i NRD. Samolotem Kruk B interesuje się kilka krajów, m.in. Czechosłowacja.

Agricultural Airplanes

The PZL Works in Warsaw and in Mielec manufacture agricultural airplanes, from the lightest to the heaviest ones. They include: Wilga, Kruk, An-2 and Dromader. The Wilga and the An-2 are multipurpose airplanes, built as well in the agricultural version, while the Kruk and Dromader are especially designed for agricultural works. The **PZL-101 Wilga** with a hopper for 300 kg of liquid chemicals serves for low volume spraying (ULV). It is planned to develop an improved version of the Wilga ag-plane with load capacity of 350 kg of liquid chemicals.

At present the **PZL-106 Kruk** denotes already a family of airplanes instead of one type. Since 1976, the Kruk A with the PZL-3S engine without a reduction gear, with load capacity of 1000 kg of chemicals, has been manufactured. This type is equipped with spraying and dusting equipment. In 1981, prototypes of Kruk with new power plants were tested, they were equipped with the ASz-62IR piston engine and the PT6-A34 turbo-propeller engine. The PZL-106B prototype with new wing of reduced drag was also tested in 1981. The PZL-3SR engine with reduction gear was tested on the Kruk even earlier. All those development works allowed in 1982 to start up production of the PZL-106B aircraft, after having built more than 130 PZL-106A airplanes. The Kruk B is manufactured in the following versions: PZL-106BR with the PZL-3SR engine with a reduction gear, PZL-106BS with the ASz-62IR engine, and it is planned to make the turbo-propeller version PZL-106BT Turbo Kruk with engine PT6 or similar (e.g. M-601). The new wing of the Kruk B and the new power plant improved economy of this aircraft by more than 25%. The version with the ASz-62IR engine is designed for countries in the tropical climate zone. The load capacity of the Kruk BR is 1050 kg of chemicals, that figure for the Kruk BS amounts to 1200 kg and for the Turbo Kruk it reaches 1300 kg. The Kruk A airplanes are used in Poland, Africa and the GDR. Several countries, e.g. Czechoslovakia, are interested in the Kruk B.



Rys. 3. Rolniczy PZL-M18 Dromader/The PZL-M18 Dromader ag-plane. Fot. WPL

The **PZL An-2**, having been built in Poland since 1960 but continuously improved, has load capacity of 1350 kg of chemicals in its agricultural version designed for dusting or spraying works. 5500 An-2 airplanes in this version have been built in Poland and they are still being manufactured.

The **PZL M18 Dromader** is the first aircraft of the Dromader family. 100 Dromaders were built from 1978 till March 1982. The PZL-M18 is driven by the ASz-62IR engine and its load capacity amounts to 1500 kg of chemicals (in the overloaded version — 1350 kg). In 1982, a prototype of the PZL-M21 Mini-Dromader, driven by the PZL-3SR engine, was built. Its load capacity is about 1000 kg of chemicals. The largest airplane of the Dromader family will be the PZL-M24 Dromader Super, the prototype of which is planned to fly in 1983, and the production of which is to be started in 1987. Being driven by the same engine as the PZL M18, it will be larger in size and its hopper will have 2700 l cubic capacity and 1800 kg of chemicals load capacity (in the overloaded version —

PZL An-2 budowany od 1960 r. w Polsce, lecz ciągle ulepszany — w wersji rolniczej opylającej lub opryskującej zabiera 1350 kg środków chemicznych. W wersji tej zbudowano w Polsce 5500 samolotów An-2 i nadal jest ona w produkcji.

PZL M18 Dromader jest pierwszy z rodziny Dromaderów. Od 1978 r. do marca 1982 zbudowano 100 samolotów Dromader. PZL-M18 napędzany jest silnikiem ASz-62IR i zabiera 1500 (w wersji przeciążonej 1850) kg środków chemicznych. W 1982 r. został zbudowany prototyp samolotu PZL-M21 Mini-Dromader napędzany silnikiem PZL-3SR zabierający ładunek chemiczny rzędu 1000 kg. Największy z rodziny Dromaderów będzie PZL-M24 Dromader Super, którego prototyp ma latać w 1983 r., a do produkcji ma wejść w 1987 r. Napędzany tym samym silnikiem co PZL-M18 będzie miał większe wymiary, a zbiornik o pojemności 2700 l będzie mieścił 1800 kg środków chemicznych (w wersji przeciążonej 2300 kg). Czwartą odmianą będzie PZL-M24 Dromader Super Turbo z silnikiem turbośmigłowym o mocy zbliżonej do silnika ASz-62 — przewidziany na 1985 r. Najmniejszy z rodziny ma być Dromader Mikro z silnikiem AI-14 lub PZL-Franklin zabierający 500 kg środków chemicznych. Samoloty z tej rodziny mają mieć wiele elementów wspólnych, co obniży koszty ich produkcji i ułatwi eksploatację oraz obniży jej koszty.

Samolot PZL-M15 Belphegor nie jest produkowany od 1981 r., gdyż po dostarczeniu 120 egz. odbiorca uznał, iż nie ma on takich wskaźników ekonomicznych, jakie były spodziewane.

Samoloty wielozadaniowe

Zakłady PZL produkują dwa samoloty wielozadaniowe: Wilgę i An-2.

PZL-104 Wilga produkowana była od 1968 r. w wersji Wilga 35, a w 1979 r. powstała wersja Wilga 80 spełniająca wymagania przepisów amerykańskich FAR, produkowana od 1980 r. Wszystkich samolotów Wilga wyprodukowano dotychczas ponad 660. PZL-104 Wilga jest wielozadaniowym samolotem aeroklubowym do holowania szybowców, skoków spadochronowych, lotów nawigacyjnych itp. Wersja pływakowa Wilgi używana jest w Kanadzie. W 1982 r. powstał prototyp nowej odmiany tego samolotu, oznaczonej PZL-104 Wilga 80/1400, z trapezowymi końcówkami skrzydeł zwiększającymi rozpiętość płata i powierzchnię nośną. Samolot ten ma masę startową zwiększoną do 1400 kg, a jego napęd stanowi silnik PZL AI-14RD o mocy zwiększonej do 206 kW (280 KM).

PZL An-2 jest wielozadaniowym samolotem lokalnego transportu budowanym od 1960 r. w wersjach: transporto-

2300 kg). The fourth version will be the PZL-M24 Dromader Super Turbo with a turbo-propeller engine of power rating similar to that of the ASz-62 engine — it is planned to be launched in 1985. The smallest aircraft of this family is to be the Dromader Mikro, with the AI-14 or the PZL-Franklin engine, of 500 kg of chemicals load capacity. The airplanes of this family are to have many common components which will lower their production costs, will make their use easier and will reduce costs of their operation.

The PZL-M15 Belphegor has not been manufactured since 1981 because after receiving of 120 airplanes the customer recognized that this type did not achieve the expected economic parameters.

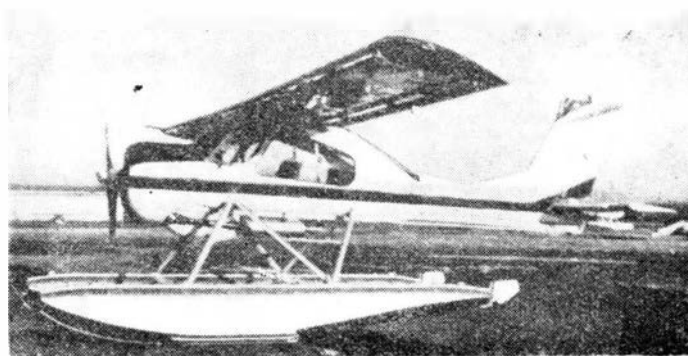
Multipurpose Airplanes

The PZL Works manufacture two multipurpose airplanes: Wilgę and An-2.

The **PZL-104 Wilga** was manufactured from 1968 in the Wilga 35 version, and in 1979 a new version, named Wilga 80, meeting requirements of American regulations FAR, was created. The latter version has been manufactured since 1980. More than 660 airplanes of the entire Wilga family have been made up to now. The PZL-104 Wilga is a multipurpose aeroclub airplane, designed for towing gliders, parachute jumps, navigation flights etc. A float-plane version of the Wilga is used in Canada.

In 1982, a prototype of the new version of this aircraft designated PZL-104 Wilga 80/1400, was built. In this version is applied trapezoidal wing tips increasing the wing span and the wing area. The take-off mass of this aircraft is increased to 1400 kg, and it is driven by the PZL AI-14RD engine of power rating increased to 206 kW (280 hp).

The **PZL An-2** is a multipurpose aircraft for local transport services, built since 1960 in versions: cargo, cargo-



Rys. 5. Wilga 80 na pływakach/The Wilga 80 aircraft on floats. Fot. Jane's

-passenger, passenger, for parachute jumping, for geophysical survey, photogrammetry, ambulance etc. More than 9200 An-2 airplanes in all their versions (including ag-planes) have been built in Poland.

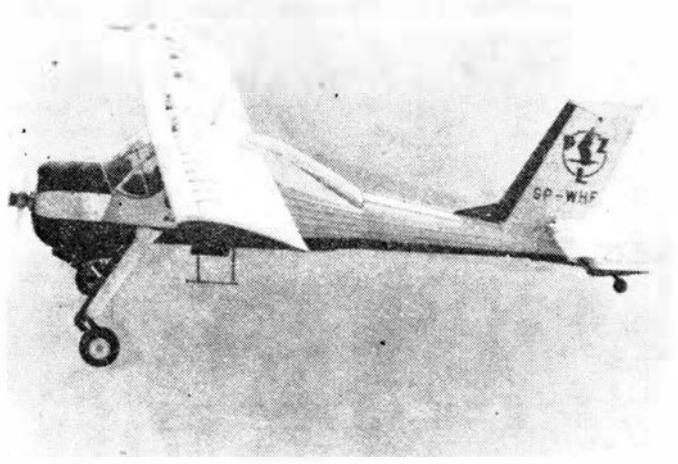
Transport (Passenger) Airplanes

Beside of the production of the An-2 aircraft mentioned above, the PZL-Mielec Factory prepare production of a turbo-propeller airplane for local communication service, the An-28. Moreover the Polish aircraft industry participates in production of the Il-86 airbus, manufacturing tail units, engine outriggers, flaps, screw mechanisms etc. for that aircraft, which makes totally about 12% of the final product. Moreover, the **PZL-M20 Mewa** is used for executive flights, and this type of airplane is also to serve as ambulance.

Training Airplanes

The following training airplanes are manufactured in Poland: PZL-110 Koliber, PZL-M20 Mewa and PZL TS-11 Iskra. The **Koliber** (licence of Rallye) is a 2 to 3 seat training and sport aircraft with a piston engine.

The **Mewa** (licence of the Piper Seneca II) serves for training on twin-engined airplanes. Both these airplanes are driven by engines PZL-Franklin made in Poland. The jet aircraft **Iskra**, having been manufactured for twenty years, is a training airplane for military aviation. All these three airplanes are continuously improved, e.g. the



Rys. 4. Wielozadaniowy samolot PZL-104 Wilga/The all-purpose PZL-104 Wilga aircraft. Fot. WPL

wej, transportowo-pasażerskiej, pasażerskiej, desantowej, geofizycznej, fotogrametrycznej, sanitarnej itp. W Polsce zbudowano ponad 9200 An-2 wszystkich wersji wraz z rolniczą.

Samoloty transportowe (pasażerskie)

Oprócz produkcji wymienionego wyżej samolotu An-2 zakłady PZL-Mielec przygotowują produkcję samolotu tur-

bośmigłowego lokalnej komunikacji **An-28**. Ponadto polski przemysł lotniczy uczestniczy w produkcji aerobusu **Ił-86** produkując do niego usterzenia, wysięgniki silników, kłapy, mechanizmy śrubowe itp. — stanowiące łącznie 12% samolotu. Do lotów dyspozycyjnych używana jest **PZL-M29 Mewa**, która również ma służyć jako samolot sanitarny.

Samoloty szkolne i treningowe

Samolotami szkolnymi i treningowymi produkowanymi w Polsce są: **PZL-110 Koliber**, **PZL-M20 Mewa** i **PZL TS-11 Iskra**. **Koliber** (licencja Rallye) jest 2—3-miejscowym tłokowym samolotem szkolno-sportowym dla aeroklubów i szkół lotniczych.

Mewa (licencja samolotu Piper Seneca II) służy do szkolenia na samolotach dwusilnikowych. Oba samoloty napędzane są silnikami **PZL-Franklin** polskiej produkcji. Od-rzutowa **Iskra** produkowana od dwudziestu lat jest samolotem szkolno-treningowym dla lotnictwa wojskowego. Wszystkie te trzy samoloty są stale ulepszane. Np. **Iskra** otrzymała ostatnio silnik o ciągu zwiększonym do 1080 daN.

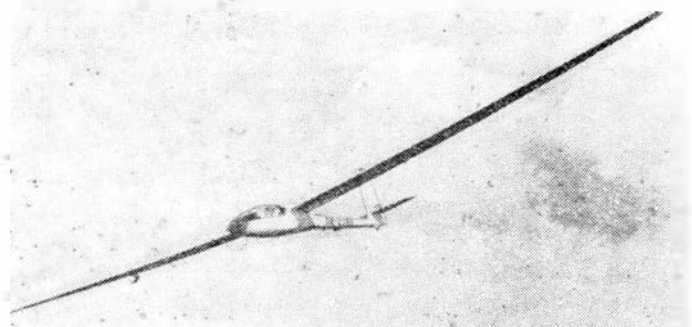
Śmigłowce

Głównym wyrobem wytwórni **PZL-Świdnik** jest 8-miejscowy śmigłowiec wielozadaniowy **PZL Mi-2** produkowany w 25 wersjach m.in. szkolnej, pasażerskiej, transportowej, rolniczej, sanitarnej, ratowniczej, fotogrametrycznej oraz w wojskowych wersjach do zwalczania czołgów i celów naziemnych. Od 1965 r. zbudowano w **PZL-Świdnik** ponad 3500 śmigłowców **Mi-2**. Wytwórnia oprócz stałego modyfikowania śmigłowca **Mi-2** opracowała jego odmianę **PZL-Kania** z silnikami Allison 250. Najnowszą konstrukcją zakładów jest 12-miejscowy śmigłowiec wielozadaniowy **PZL-Sokół**, znajdując się obecnie w próbach.

Od 1956 r. zbudowano w Polsce ponad 5000 śmigłowców.



Rys. 6. Śmigłowiec rolniczy **PZL-Mi2**/The **PZL Mi-2** agricultural helicopter



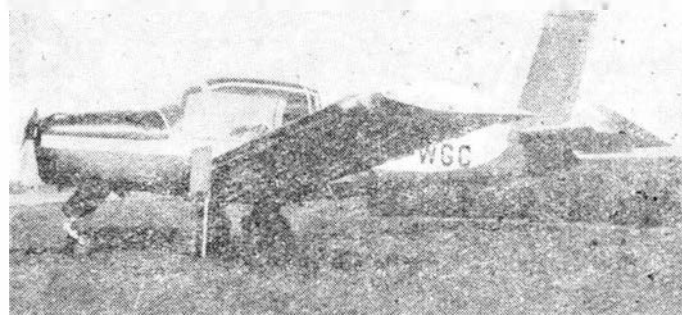
Rys. 7. Szybowiec wyczynowy **SZD-42-2 Jantar 2B**/The **SZD-42-2 Jantar 2B** high-performance sailplane

Szybowiec

Podstawowym wyrobem zakładów **PZL-Bielsko** jest szybowiec **SZD-48 Jantar Standard 2**. Wraz z poprzednią jego wersją **Jantar Std** zbudowano 400 szybowców tego typu.



Rys. 8. Wielozadaniowe samoloty transportowe **An-2**/The **An-2s** multi-purpose transport aircraft. Fot. WPL



Rys. 9. Samolot szkolno-sportowy **PZL-110 Koliber**/The **PZL-110 Koliber** trainer and tourer. Fot. Inst. Lotnictwa

Iskra has been recently furnished with an engine of thrust increased to 1080 daN.

Helicopters

The main product of the **PZL-Świdnik** manufacturing plant is the **PZL Mi-2**, an 8-seat multipurpose helicopter, made in 25 versions, including training, passenger, transport, agricultural, ambulance, rescue, photogrammetric and many military versions for fighting tanks and ground targets.

More than 3500 **Mi-2** helicopters have been built at **PZL-Świdnik** since 1965. Apart from continuous modification of the **Mi-2** helicopter, the factory have developed its version **PZL-Kania** with Allison 250 engines. The most recent design of the factory is a 12-seat multipurpose helicopter **PZL-Sokół**, which is now being tested.

More than 5000 helicopters have been built in Poland since 1965.

Gliders

The basic product of the **PZL-Bielsko** plant is the **SZD-48 Jantar Standard 2** glider. 400 gliders of this type, including its previous version **Jantar Std**, have been manufactured. In 1980, a new version of this glider with improved performance, the **SZD-52 Jantar 15S**, was built. A new aerofoil section was applied to this glider. Another version of this glider, the **SZD-52 Jantar 15** with wing flaps, counted among the 15 m — FAI class, was also first flown in 1981.

The open-class glider **SZD-42-2 Jantar 2B** is in the world forefront, yielding in performance to the other gliders of 20.5 m wing span. 130 open-class Jantars have been made till now. In 1980, a new version of this glider, with a single-piece cockpit canopy, was built. Another version of the **Jantar**, of 22 m wing span, is being developed at present. The total number of all Jantars manufactured till now exceeds 500.

A laminate glider **SZD-51 Junior**, planned to be a successor of the **SZD-30 Pirat** glider, is now being tested (776 Pirats have been built up to now).

A double seat training and high performance glider, the **SZD-50-3 Puchacz**, is now being manufactured. It follows the **SZD-9 Bocian**, the production of which has reached 645 gliders.

The **SZD** gliders are used in 40 countries throughout the world. Since 1946 the Polish aircraft industry has manufactured more than 4300 gliders.

W 1980 r. powstała nowa odmiana tego szybowca SZD-52 Jantar 15S o podwyższonych osiągnięciach. Szybowiec ten otrzymał nowy profil skrzydła. Odmiana SZD-52 Jantar 15 z kłapami skrzydłowymi, należąca do klasy 15m-FAI również wykonała pierwszy lot w 1981 r.

Szybowiec klasy otwartej **SZD-42-2 Jantar 2B** należy do czołówki światowej, nie ustępując osiągnięciami innym szybowcom o rozpiętości 20,5 m. Dotychczas zbudowano 130 Jantarów klasy otwartej. W 1980 r. powstała nowa wersja tego szybowca ze zmodyfikowaną jednocześnie osłoną kabiny. Obecnie w opracowaniu znajduje się nowa odmiana Jantara o rozpiętości 22 m. Łącznie wszelkich Jantarów zbudowano ponad 500 sztuk.

W próbach znajduje się laminatowy szybowiec klubowy **SZD-51 Junior**, który przewidywany jest jako następca szybowca SZD-30 Pirat (którego zbudowano 776 szt.).

Dwumiejscowy szkolno-treningowy i wyczynowy **SZD-50-3 Puchacz** znajduje się w produkcji. Jego poprzednik SZD-9 Bocian był zbudowany w liczbie 645 szt.

Szybowce SZD używane są w 40 krajach na świecie. Od 1946 r. polski przemysł lotniczy wyprodukował ponad 4300 szybowców.

Silniki lotnicze

Polski przemysł lotniczy w wytwórniach PZL-Rzeszów i PZL-Kalisz produkuje silniki do wszystkich budowanych w Polsce samolotów i śmigłowców.

Silniki tłokowe płaskie czterocyldrowe **PZL-Franklin 4A** o mocy 93 kW (126 KM) używane są do samolotu PZL-110 Koliber, a 6-cylindrowe **PZL-Franklin 6A** o mocy 164 kW (220 KM) do samolotu PZL-M20 Mewa.

W produkcji znajdują się trzy gwiazdowe silniki tłokowe. **PZL AI-14RA** o mocy 194 kW (260 KM) służy do napędu samolotu PZL-104 Wilga. Ostatnio powstała nowa odmiana tego silnika **PZL AI-14RD** o mocy powiększonej do 206 kW (280 KM), która może mieć rozrusznik elektryczny bądź pneumatyczny. Silnik ten wyróżnia się niskim poziomem hałasu. Silnik **PZL-3S** o mocy 441 kW (600 KM), przeznaczony do samolotów rolniczych, używany jest do samolotu PZL-106A Kruk oraz eksportowany do Rumunii do samolotu IAR-827A i do USA do samolotów Ag-Cat i Thrush. Jego reduktorowa odmiana **PZL-3SR** stosowana jest do samolotu PZL-106B Kruk. Silnik **ASz-62IR** o mocy 736 kW (1000 KM) stosowany jest na samolotach PZL An-2, PZL-M18 Dromader oraz PZL-106BS Kruk. Zbudowano go już ponad 14 000 sztuk.

Najmniejszym silnikiem turbośmigłowym jest **PZL GTD-350**. Budowany w wersjach o mocy 295 kW (400 KM) i 330 kW (450 KM) jest stosowany do napędu śmigłowca Mi-2. Zbudowano ponad 8000 tych silników. Obecnie do produkcji wchodzi silnik PZL-10 (TWD-10) budowany w wersji śmigłowcowej **PZL-10S** o mocy 707 kW (960 KM) do samolotu PZL An-28 oraz w wersji śmigłowcowej **PZL-10W** o mocy 736 kW (1000 KM) do śmigłowca PZL-Sokół.

Do samolotu TS-11 Iskra produkowany jest silnik turboodrzurowy **PZL-SO-1W** o ciągu 1080 daN.

Po II wojnie światowej polski przemysł lotniczy wyprodukował ok. 40 tys. silników lotniczych.

Usługi agrolotnicze

Polski przemysł lotniczy ma dwa przedsiębiorstwa usług agrolotniczych — samolotowe ZUA w Warszawie i śmigłowcowe ZEUS w Świdniku. Oprócz prac w kraju ponad 110 samolotów i śmigłowców tych przedsiębiorstw wykonują prace agrolotnicze w krajach Afryki Północnej (najwięcej w Sudanie) i Bliskiego Wschodu.

Rys. 10. Polski przemysł lotniczy/Polish aircraft industry

EO/79/K/82

Aircraft Engines

The Polish aircraft industry, represented in this field by the PZL-Rzeszów and the PZL-Kalisz plants, manufactures engines for all airplanes and helicopters in Poland.

The horizontally opposed 4-cylinder piston engines **PZL-Franklin 4A** of 93 kW (126 hp) power rating are used for the PZL-110 Koliber aircraft and the 6-cylinder engines **PZL-Franklin 6A** of 164 kW (220 hp) power rating — for the PZL-M20 Mewa airplane.

Three radial engines of the piston type are being manufactured. The **PZL AI-14RA**, of 194 kW (260 hp) power rating, drives the PZL-104 Wilga airplane. A new version of this engine, the **PZL AI-14RD** with power rating increased to 206 kW (280 hp), which may be equipped with electric or air-operated starter, has been built recently. This engine distinguishes itself with a low noise level. The **PZL-3S** engine of 441 kW (600 hp) power rating, designed for agricultural airplanes, is used for the PZL-106A Kruk and is exported to Romania for the IAR-827A aircraft and to the USA for the Ag-Cat and Thrush airplanes. Its version with a reduction gear, the **PZL-3SR**, is used to the PZL-106B Kruk aircraft. The **ASz-62IR** engine of 736 kW (1000 hp) power rating is used for the PZL An-2, PZL-M18 Dromader and PZL-106BS Kruk airplanes. More than 14 000 engines of this type have already been made.

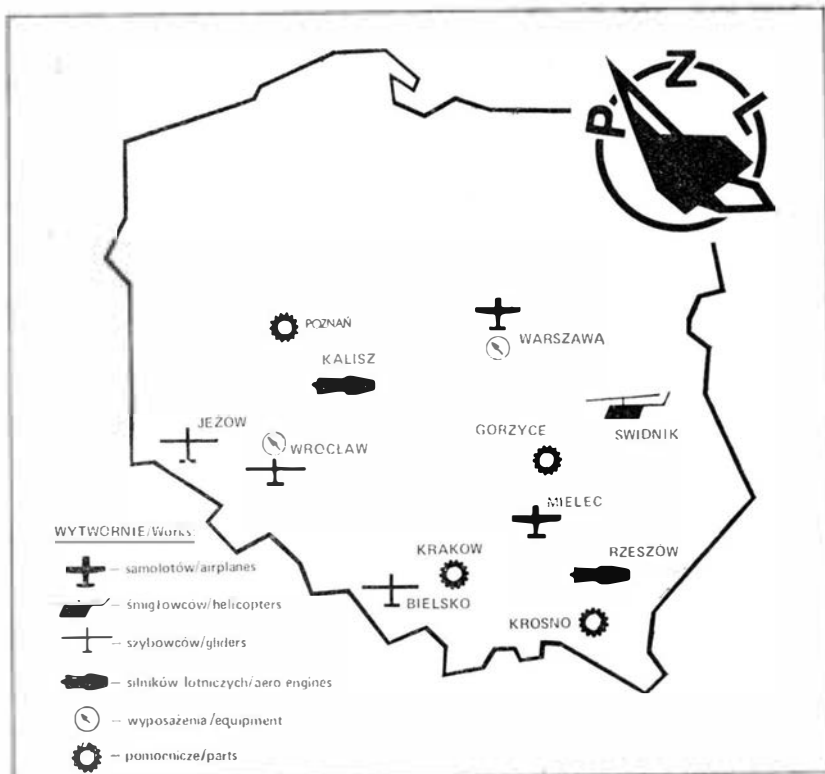
The least turbo-prop engine is the **PZL GTD-350** one. It is built in two versions of 295 kW (400 hp) and 330 kW (450 hp) power rating and is used to drive the Mi-2 helicopter. More than 8000 engines of this type have already been manufactured. At present the PZL-10 TWD-10 engine, built in the propeller version **PZL-10S** of 707 kW (960 hp) power rating for the PZL An-28 airplane and in the helicopter version **PZL-10W** of 736 kW (1000 hp) power rating for the PZL-Sokół, is being introduced to lot production.

A turbo-jet engine, the **PZL-SO-1W**, of 1080 daN thrust, is manufactured for the TS-11 Iskra aircraft.

After the World War II the Polish aircraft industry has manufactured about 40 000 aircraft engines.

Agricultural Air Services

The Polish aircraft industry includes two agricultural air service enterprises: an airplane enterprise ZUA in Warsaw and a helicopter enterprise ZEUS in Świdnik. Apart from works carried on in Poland, more than 110 airplanes and helicopters belonging to these enterprises perform agricultural air works in North Africa (in majority in Sudan) and in Middle East countries.



PZL Warszawa – Okęcie

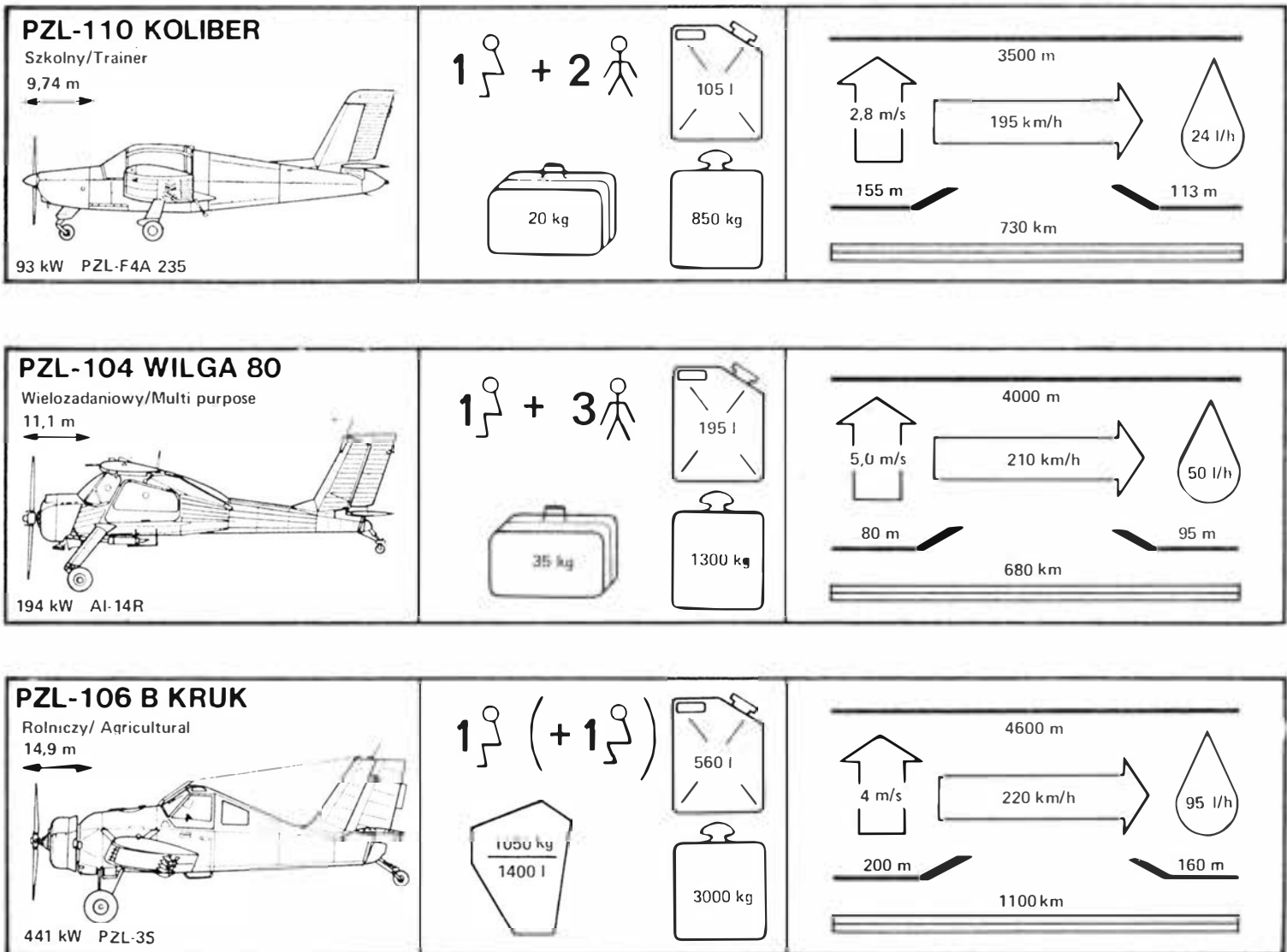


Adres/Address: Al. Krakowska 110/114 02-256 Warszawa-Okęcie, Poland,
tel. 46-00-31, 46-11-73 telex: 814649

Naczelnny Dyrektor/General Manager: inż. Jerzy Milczarek

Założone w 1928
Founded in 1928

Liczba samolotów zbudowanych po 1945 r.
Total of aircraft built since 1945: **2500**



OBJAŚNIENIA:
KEY:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|--|-------------------------------|-----|--|--|----------------------|
| | - rozpiętość
- wing span | | - załoga
- crew | | - pasażerowie
- passengers | () | - zamienne z innym ładunkiem
- in exchange to other payload | | - bagaż
- luggage |
| | - paliwo
- fuel | | - masa całkowita
- total mass | | - rozbieg
- T-O run | | - wznoszenie
- climb | | - pułap
- ceiling |
| | - zużycie paliwa
- fuel consumption | | - dobieg
- landing run | | - zasięg
- range | | | | |
| | - prędkość maks.
- max speed | | | | | | | | |

PZL-Mielec



MIELEC

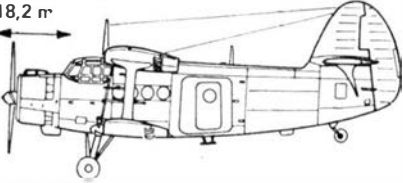
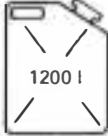
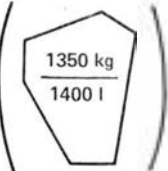

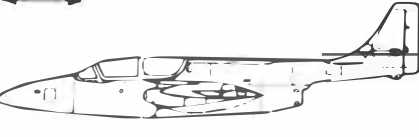

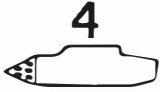

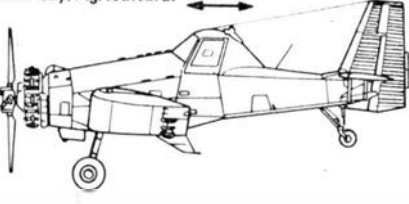
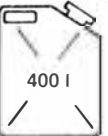
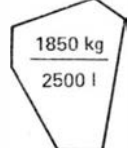

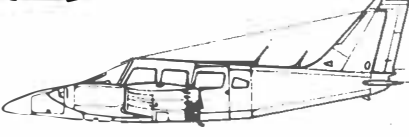


Adres/Address: ul. Ludowego Wojska Polskiego 3,
39-301 Mielec, Poland tel. 70, telex: 83293
















Naczelnny Dyrektor/General Manager: mgr inż. Tadeusz Ryczaj

Liczba samolotów zbudowanych po 1945 r. **11000**

Total of aircraft built since 1945:

Założone w **1938**
Founded in

<p>PZL AN-2 Wielozadaniowy i rolniczy Utility and agricultural 18,2 m</p>  <p>1 x 736 kW, ASz 621R</p>	<p>2 + 12</p>  1200 l  1350 kg / 1400 l  5500 kg	<p>4400 m</p> <p>3,5 m/s</p> <p>258 km/h</p> <p>175 l/h</p> <p>150 m</p> <p>900 km</p> <p>170 m</p>
<p>TS-11 ISKRA Szkolno-treningowy/Trainer 10,1 m</p>  <p>1 x 980 daN, SO-3</p>	<p>2</p>  1200 l  4  3700 kg	<p>11 000 m</p> <p>14,8 m/s</p> <p>720 km/h</p> <p>480 l/h</p> <p>725 m</p> <p>450 km</p> <p>660 m</p>
<p>PZL M-18A DROMADER Rolniczy/Agricultural 17,7 m</p>  <p>1 x 736 kW, ASz-621R</p>	<p>1</p>  400 l  1850 kg / 2500 l  4200 - 4700 kg	<p>6500 m</p> <p>6/8 m/s</p> <p>256 km/h</p> <p>160 l/h</p> <p>190 m</p> <p>520 km</p> <p>250 m</p>
<p>PZL M-20 MEWA Dyspozycyjny/Executive 11,8 m</p>  <p>2 x 164 kW, PZL F6A-350</p>	<p>1 + 6</p>  332 l  2073 kg	<p>7620 m</p> <p>6,8 m/s</p> <p>367 km/h</p> <p>90 l/h</p> <p>274 m</p> <p>1000 km</p> <p>378 m</p>

-  - rozpiętość / wing span
-  - załoga / crew
-  - pasażerowie / passengers
-  - zbiornik chemikaliów / ag hopper
-  - zamiennie z innym ładunkiem / in exchange to other payload
-  - uzbrojenie podwieszane / armament pods
-  - paliwo / fuel
-  - masa całkowita / total mass
-  - rozbieg / T-O run
-  - wznoszenie / climb
-  - pułap / ceiling
-  - prędkość maks. / max speed
-  - zużycie paliwa / fuel consumption
-  - dobieg / landing run
-  - zasięg / range




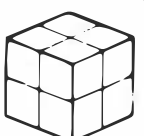
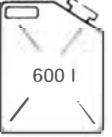


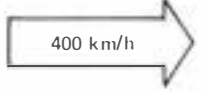
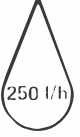

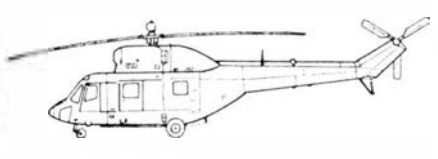


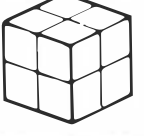



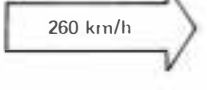


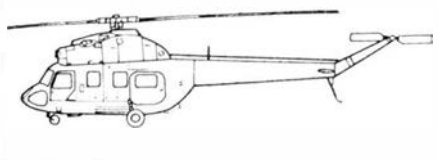


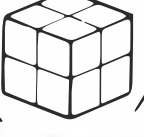


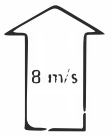



PZL – Świdnik














Adres/Address: 21-040 Świdnik, Poland
 t. 120-61, 120-71, telex: 84212, 84302

Założone w 1951
 Founded in 1951

Liczba śmigłowców zbudowanych po 1951 r. **5000**
 Total of helicopters built since 1951:

<p>PZL Mi-2 Wielozadaniowy/Multi purpose Ø 14,5 m</p>  <p>2 x 298 kW, GTD-350</p>	<p>1  + 7 </p> <p>700 kg</p>  <p>600 l</p>  <p>3550 – 3700 kg</p> 	<p>4000 m</p>  <p>4,5 m/s</p>  <p>400 km/h</p>  <p>250 l/h</p> <p>170 – 580 km</p> 
<p>PZL SOKÓŁ Wielozadaniowy/Multi purpose Ø 15,7 m</p>  <p>2 x 715 kW, PZL-10W</p>	<p>2  + 12 </p> <p>1200 – 1500 kg</p>  <p>1100 l</p>  <p>6000 kg</p> 	<p>5000 m</p>  <p>9,4 m/s</p>  <p>260 km/h</p>  <p>380 l/h</p> <p>550 – 1100 km</p> 
<p>PZL KANIA Wielozadaniowy/Multi purpose Ø 14,5 m</p>  <p>2 x 298 kW, AI.250 C20</p>	<p>1  + 8 </p> <p>800 kg</p>  <p>600 l</p>  <p>3350 – 3550 kg</p> 	<p>4000 m</p>  <p>8 m/s</p>  <p>210 km/h</p>  <p>180 l/h</p> <p>510 km</p> 

OBJAŚNIENIA:
 KEY:

- | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
|  – średnica wirnika
– rotor diameter |  – załoga
– crew |  – pasażerowie
– passengers |  – towar
– cargo | () – zamiennie z innym ładunkiem
– in exchange to other payload |  – Paliwo
– fuel |
|  – masa całkowita
– total mass |  – wznoszenie
– climb |  – pułap
– ceiling |  – prędkość maks.
– max speed |  – zużycie paliwa
– fuel consumption |  – zasięg
– range |

PZL-Bielsko



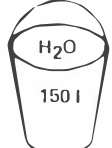


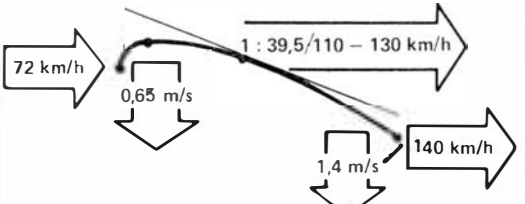


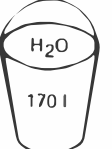


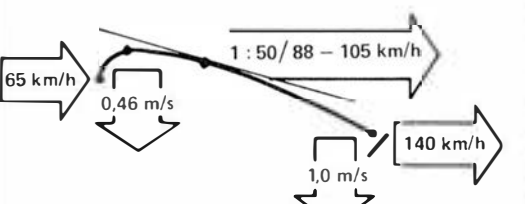




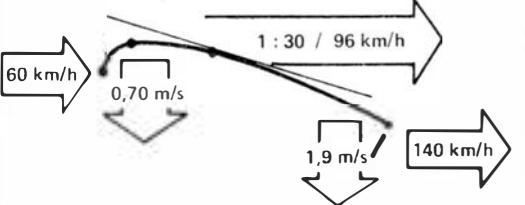


Adres/Address: ul. Cieszyńska 325, 43-300 Bielsko-Biała, Poland
tel. 250-21, telex: 035259






Naczelnny Dyrektor/General Manager: inż. Jerzy Cieśla


Liczba szybowców zbudowanych po 1946 r. **4300**
Total of gliders built since 1946:


Założone w **1946**
Founded in

<p>SZD-48 JANTAR STANDARD 2 Klasy standard/Standard class 15 m</p>  <p>laminat/GRP</p>	<p>1 </p> <p> H₂O 150 l</p> <p> 20 kg</p> <p> 366 – 520 kg</p>	
<p>SZD-42-2 JANTAR 2B Klasy otwartej/Open class 20,5 m</p>  <p>laminat/GRP</p>	<p>1 </p> <p> H₂O 170 l</p> <p> 20 kg</p> <p> 476 – 650 kg</p>	
<p>SZD-50-3 PUCHACZ Dwumiejscowy/Two-seater 16.7 m</p>  <p>laminat/GRP</p>	<p>2 </p> <p> 50 kg</p> <p> 550 kg</p>	


OBJAŚNIENIA:
KEY:

 – rozpiętość
– wing span
  – załoga
– crew
  – balast wodny
– water balast
  – bagaż
– luggage
  – masa całkowita
– total mass

 – prędkość minimalna
– min. speed

 – opadanie min.
– min. sink

 – doskonałość przy prędkości
– gliding ratio at speed

 – opadanie przy prędkości
– sink at speed

MAPY LOTNICZE

- 1 — mapa lotnicza (nawigacyjna)
- 2 — m. dla przelotu, m. trasowa
- 3 — m. dla lotów na małej wysokości
- 4 — m. zbliżenia
- 5 — m. (podejścia do) lądowania, schemat 1
- 6 — m. lotniska
- 7 — m. przeskód w rejonie lotniska
- 8 — m. (rozmieszczenia) urządzeń radiowych
- 9 — m. w dużej skali, m. szczegółowa
- 10 — m. drobnoskalowa
- 11 — arkusz (mapy)
- 12 — m. w odwzorowaniu gnomonicznym
- 13 — m. w o. stożkowym (Lamberta)
- 14 — m. w o. walcowym (Mercatora)
- 15 — geoida
- 16 — półkula
- 17 — rzut, odwzorowanie
- 18 — o. azymutalne, o. płaszczynowe
- 19 — o. a. wiernoodległościowe
- 20 — rzut gnomoniczny
- 21 — r. kartograficzny, o. kartograficzne
- 22 — o. wiernokątne, o. równokątne
- 23 — o. równopolewe, o. równoważne, o. wiernopowierzchniowe
- 24 — r. równikowy, r. poprzeczny
- 25 — o. równoodległościowe, o. wiernoodległościowe
- 26 — r. gnomoniczny
- 27 — r. poprzeczny, r. równikowy
- 28 — o. normalne stożkowe Lamberta
- 29 — o. wiernokątne stożkowe
- 30 — r. walcowy, r. cylindryczny, r. Mercatora
- 31 — o. pseudostożkowe
- 32 — o. pseudowalcowe
- 33 — r. ukośny, r. horyzontalny
- 34 — r. biegunowy, r. normalny
- 35 — o. wielostożkowe
- 36 — r. stereograficzny
- 37 — r. poprzeczny, r. równikowy
- 38 — o. Gaussa, o. poprzeczno-walcowe, wiernokątne
- 39 — izogona
- 40 — znaki umowne
- 41 — hydrografia, wody
- 42 — dno wyschniętego jeziora
- 43 — ziemia naniesiona przez wodę
- 44 — lodowce
- 45 — melizny, lawice piaskowe
- 46 — granica niebezpieczeństwa (granica głębokości 4 m lub 2 sążni)
- 47 — linia brzegowa
- 48 — l. b. niepewna
- 49 — osuchy i walty, błoto i płycizny pływowe
- 50 — rafy koralowe i skały podwodne
- 51 — duża rzeka (stała)
- 52 — mała rzeka (s.)
- 53 — rzeki i strumienie (okresowe)
- 54 — r. i s. (niezbadane)
- 55 — bystre spadki, progi, wodospady
- 56 — kanał
- 57 — k. podziemny
- 58 — k. opuszczony
- 59 — jeziora (stałe)
- 60 — jeziora (okresowe)
- 61 — słone jezioro
- 62 — bagno
- 63 — saliny
- 64 — pole ryżowe
- 65 — źródło
- 66 — studnia
- 67 — (dół ze stojącą wodą w suchym łożysku rzeki)
- 68 — zbiornik wodny
- 69 — topografia
- 70 — znaki topograficzne
- 71 — oddzielna skala oznaczona na mapie
- 72 — wzniesienie najwyższe na mapie (w stopach)
- 73 — wzniesienie punktu (w stopach)
- 74 — rzeźba terenu
- 75 — warstwie
- 76 — w. przybliżone
- 77 — kreski (rzeźby terenu na mapie)
- 78 — urwisko; u. skalne, faleza; szkarpowanie
- 79 — pokrywy lawowe
- 80 — wydmy piaskowe
- 81 — obszar piaszczysty
- 82 — żwir
- 83 — tama powodziowa, wał powodziowy; lub żwir polodowcowy
- 84 — skala barw hipsometrycznych
- 85 — dane o rzeźbie niekompletne
- 86 — obszary niezbadane
- 87 — lasy
- 88 — drzewa iglaste
- 89 — d. inne
- 90 — (zagospodarowanie terenu)
- 91 — obszary zabudowane
- 92 — zabudowania
- 93 — znaczne miasto lub duże m.
- 94 — miasto
- 95 — wieś
- 96 — koleje
- 97 — kolej jednotorowa
- 98 — kolej dwu- i więcejtorowa
- 99 — k. porzucona lub w budowie
- 100 — most kolejowy
- 101 — tunel k.
- 102 — drogi publiczne
- 103 — droga główna
- 104 — d. drugorzędna
- 105 — ścieżka, szlak
- 106 — most drogowy
- 107 — tunel d.
- 108 — terenowe znaki orientacyjne, punkty charakterystyczne w terenie
- 109 — zbiorniki oleju, z. ropy naftowej
- 110 — pole naftowe
- 111 — rurociąg
- 112 — kopalnia
- 113 — fabryka
- 114 — wieża obserwacyjna (p. pożarowa)
- 115 — stacja radiofoniczna, rozgłośnia radiowa
- 116 — stacja straży leśnej, gąsienicowa
- 117 — s. ochrony wybrzeża
- 118 — tama
- 119 — linia telegraficzna lub telefoniczna (widoczna)
- 120 — tor wyścigowy
- 121 — ruiny
- 122 — fort
- 123 — kościół
- 124 — meczet
- 125 — świątynia
- 126 — pagoda
- 127 — granice międzynarodowe
- 128 — g. stanów
- 129 — lotniska
- 130 — urządzenia radiowe
- 131 — lotnicze ognie nawigacyjne, l. światła n.
- 132 — światła morskie, o. m.
- 133 — latarniowiec
- 134 — przeszkoda i grupa przeszkód (oświetlona)
- 135 — wystająca linia przesyłowa
- 136 — pływająca stacja oceaniczna
- 137 — wizualny znak naziemny

AERONAUTICAL CHARTS

- 1 — air navigation chart, aviation map, aerial m.
- 2 — en route c., flight m., route m., strip m.
- 3 — low-level m.
- 4 — approach c.
- 5 — landing c.
- 6 — aerodrome c.
- 7 — a. obstruction c.
- 8 — radio-facility c.
- 9 — large scale c.
- 10 — small scale c.
- 11 — (chart) sheet
- 12 — gnomonic c., great-circle c.
- 13 — Lambert c.
- 14 — Mercator c.
- 15 — geoid
- 16 — hemisphere
- 17 — projection
- 18 — azimuthal p.
- 19 — a. equidistant p.
- 20 — central p.
- 21 — chart p.
- 22 — conformal p.
- 23 — equal area p.
- 24 — equatorial p.
- 25 — equidistant p.
- 26 — gnomonic p.
- 27 — inverse p.
- 28 — Lambert p.
- 29 — L. conformal p.
- 30 — Mercator p.
- 31 — modified conical p.
- 32 — m. cylindrical p.
- 33 — oblique p.
- 34 — polar p.
- 35 — polyconic p.
- 36 — stereographic p.
- 37 — transverse p.
- 38 — t. cylindrical conformal p.
- 39 — isogonic line, isogonal
- 40 — symbols
- 41 — hydrography
- 42 — dry lake bed
- 43 — wash
- 44 — glaciers
- 45 — shoals and sand bars
- 46 — danger curve
- 47 — shore line
- 48 — s. l. unreliable
- 49 — mud and tidal flats
- 50 — coral reefs and ledges
- 51 — large river (perennial)
- 52 — small r.
- 53 — rivers and streams (non-perennial)
- 54 — r. and s. (unsurveyed)
- 55 — rapids and falls
- 56 — canal
- 57 — c. tunnel
- 58 — abandoned c.
- 59 — lakes (perennial)
- 60 — l. (non-perennial)
- 61 — salt lake
- 62 — swamp
- 63 — salt pans (evaporator)
- 64 — rice field
- 65 — spring
- 66 — well
- 67 — water hole
- 68 — reservoir
- 69 — topography
- 70 — topographic symbols
- 71 — charted isolated rock
- 72 — highest elevation on chart (in feet)
- 73 — spot e. (in feet)
- 74 — relief
- 75 — contours, contour lines
- 76 — approximate c.
- 77 — hachures
- 78 — bluff, cliff or escarpment
- 79 — lava flow
- 80 — sand dunes
- 81 — s. area
- 82 — gravel
- 83 — levee or esker
- 84 — hipsometric tints
- 85 — relief data incomplete
- 86 — unsurveyed areas
- 87 — woods
- 88 — coniferous trees
- 89 — other t.
- 90 — culture
- 91 — built-up areas
- 92 — buildings
- 93 — city or large town
- 94 — town
- 95 — village
- 96 — railroads
- 97 — railroad (single track)
- 98 — r. (two or more tracks)
- 99 — r. (abandoned or under construction)
- 100 — r. bridge
- 101 — r. tunnel
- 102 — highways
- 103 — primary road
- 104 — secondary r.
- 105 — trail
- 106 — road bridge
- 107 — r. tunnel
- 108 — landmarks
- 109 — oil tanks
- 110 — o. field
- 111 — pipe line
- 112 — mine
- 113 — factory
- 114 — lookout tower
- 115 — broadcasting station
- 116 — ranger s.
- 117 — coast guard s.
- 118 — dam
- 119 — telegraph or telephone line (when a landmark)
- 120 — race track
- 121 — ruins
- 122 — fort
- 123 — church
- 124 — mosque
- 125 — temple
- 126 — pagoda
- 127 — boundaries (international)
- 128 — b. (state)
- 129 — aerodromes
- 130 — radio facilities
- 131 — air navigation lights
- 132 — marine l.
- 133 — lightship
- 134 — obstruction and group obstruction (lighted)
- 135 — prominent transmission line
- 136 — ocean station vessel
- 137 — visual ground sign

Type: Four-seat general-purpose light aircraft

DESIGN: Single-engined shoulder-wing aircraft with conventional tail unit and tailwheel type landing gear. All-metal construction. The aircraft is especially applied for operations from small airfields due to short take-off and landing run and steep climb and descent.

Wings: Cantilever shoulder-wing monoplane of rectangular form. Wing section NACA 2415 of thickness/chord ratio 15%. Dihedral 1°. All-metal single-spar structure with leading-edge torsion box and beaded metal skin. Each wing attached to fuselage by three bolts, two at spar and one at forward fitting. All-metal aerodynamically and mass-balanced slotted ailerons with beaded metal skin. Tab on starboard aileron. Ailerons can be dropped to supplement flaps during landing. Manually-operated all-metal slotted flaps with beaded metal skin. Fixed all-metal slot along full span of wing and over fuselage.

Fuselage: All-metal semi-monocoque structure with beaded metal skin, built in two sections and riveted together. Forward section incorporates wing spar carry-through structure. Rear section is in the form of a tail cone. Cabin floor is of metal sandwich structure with a paper honeycomb core covered with foam rubber. Cabin of passenger version accommodates four persons in pairs with adjustable front seats. Baggage compartment aft of seats. Upwards-opening door on each side of cabin. Jettisonable in emergency. In the parachute training version the starboard door is removed and replaced by two tubular uprights with a central connecting strap and the starboard front seat is rearward-facing; jumps are facilitated by a step on the starboard side and by a parachute hitch. A controllable towing hook can be attached to the tail landing gear permitting to tow a single glider of up to 650 kg weight or two/three gliders of up to 1125 kg total combined weight. Glass-fibre hopper for chemical slung under the fuselage of agricultural version.

Tail unit: Braced cruciform tail of all-metal structure with stressed skin. Single-spar tailplane attached to fuselage by a single centre fitting and supported by a single aluminium alloy strut on each side. Two-spar sweptback fin of semi-monocoque structure. Rudder and one-piece elevator are aerodynamically horn-balanced and mass-balanced. Trim tab in centre of elevator trailing-edge.

Landing gear: Non-retractable tailwheel type. Semi-cantilever main legs of rocker type with oleo-pneumatic shock-absorbers. Main wheels with low-pressure tyres size



Fot. WPL

500 × 200 mm and hydraulic brakes. Steerable tailwheel with tyre size 255 × 110 mm carried on rocker frame with oleo-pneumatic shock-absorber. Metal ski landing gear optional.

Power plant: One 194 kW (260 hp) PZL AI-14RA nine-cylinder radial supercharged engine geared driving a PZL US-122000 two-blade constant speed wooden propeller of 2.65 m diameter. Two fuel tanks in each wing with total capacity of 195 litres. Refuelling point on each side of fuselage, below the wing. Oil capacity 16 litres. Engine starting effected pneumatically by a built-in system of 7 litre capacity at 4900 kPa (50 kg/cm²) pressure.

Equipment: Hydraulic system rated at 3900 kPa (40 kg/cm²) pressure. Electrical system powered by DC generator and 24 V 10 Ah battery. Standard navigation equipment includes VHF transceiver and IFR instrumentation.

DESIGN DEVELOPMENT: First prototype of PZL-104 known as Wilga 1 with a 133 kW (180 hp) WN-6B engine was flown for the first time on 24 April 1962. It was followed by Wilga 2 with completely redesigned fuselage and tail unit, Wilga C

with a 172 kW (225 hp) Continental O-470 engine and Wilga 3 with a 194 kW (260 hp) PZL AI-14R engine. This last model was flown for the first time on 31 December 1965 and was built in small quantities as Wilga 3A for flying club use. In 1967 the basic design was further modified — improved cabin comfort, redesigned landing gear. This new version is known as Wilga 35 when fitted with a AI-14R engine (first flight on 28 July 1967) and Wilga 32, with a Continental O-470 engine and shorter main landing gear legs (first flight on 12 September 1967). Both Wilga 35 and Wilga 32 production was started in 1968. The agricultural version designated Wilga 35R was flown for the first time on 13 February 1978 and five-seat version for four parachute jumps was tested in September 1978. Current production models are Wilga 35A (Aeroclub) and Wilga 35P (Passenger/ liaison). More than 660 Wilgas had been built by the end of 1980 for customers in 14 countries. A modified version of Wilga 32 was produced in Indonesia as Lintur Gelatik 32. A floatplane version of Wilga 35 — Wilga 35H — fitted with Canadian CAP-3000 floats was successfully tested in Canada (first flight on 31 October 1979). The Wilga 80, built in accordance with FAR 23 requirements, was first flown on 30 May 1979.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	11.12 m
Length overall	8.10 m
Height overall	2.94 m
Wheel track	2.85 m
Wheelbase	6.70 m
Wing area	15.50 m ²
Wing aspect ratio	7.95
Wing chord (constant)	1.40 m
Tailplane span	3.70 m
Tailplane area	3.16 m ²
Vertical tail area	1.89 m ²

Weights and loadings

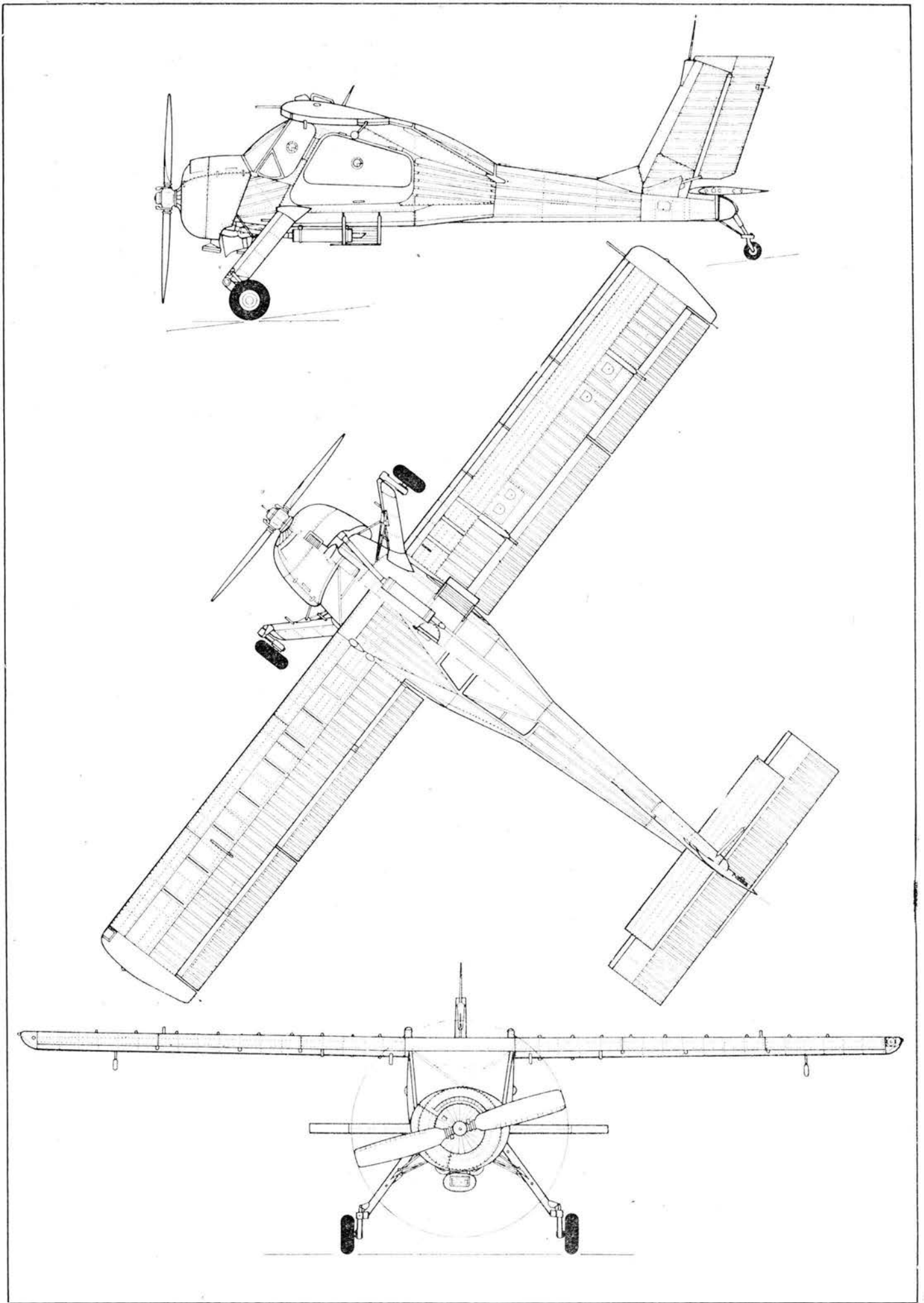
Weight empty, equipped	990 kg
Max T-O and landing weight	1300 kg

Max wing loading	83.9 kg/m ²
Max power loading	6.7 kg/kW

Performance at max T-O weight

Never-exceed speed	279 km/h
Max level speed	201 km/h
Max cruising speed	193 km/h
Economical cruising speed	128 km/h
Stalling speed, power on	68 km/h
Max rate of climb at S/L	5.0 m/s
Service ceiling	4000 m
T-O run	80 m
T-O to 15 m	186 m
Landing from 15 m	230 m
Landing run	95 m
Range with max fuel, 30 min reserves	680 km

W.K.
EO/79/K/82



Type: Two/three-seat primary training and light aircraft

DESIGN: Single-engined low-wing aircraft with conventional tail unit and tricycle landing gear. All-metal construction.

Wings: Cantilever low-wing monoplane of rectangular form. Wing section NACA 63A416 (modified). Dihedral 7° beginning at roots. Incidence 4°. All-metal single-spar structure. Wide-chord slotted ailerons with ground-adjustable tabs. Full-span automatic slats. Long-span slotted flaps. Ailerons and flaps covered with corrugated metal skin. No anti-icing equipment.

Fuselage: Light alloy semi-monocoque structure. Cabin with two seats side by side and a bench seat and rear. Large rearward-sliding canopy. Dual control columns. Heating and ventilation as standard equipment.

Tail unit: Cantilever all-metal structure with corrugated skin on mass-balanced control surfaces. Fixed-incidence tailplane. One trim tab on elevator and one ground-adjustable tab on rudder.

Landing gear: Non-retractable tricycle type. Oleo-pneumatic shock-absorbers and hydraulic disc brakes. Castoring nosewheel.

Power plant: One 93 kW (126 hp) PZL-Franklin 4A-235-B1 flat-four engine driving a PZL US-135000 two-blade fixed-pitch propeller of 1.78 m diameter. Aluminium alloy fuel tanks in each wing of total capacity 105 litres. Refuelling points of wings. Oil capacity 6 litres.



Fot. WPL

Equipment: 12 V electrical system with alternator and 18 Ah battery. Instrument panel fitted with an anti-glare visor and designed to take full radio-navigation equipment. Normal flight instrumentation. VHF transceiver, ADF, electrically powered gyro attitude indicator, turn indicator and direction indicator optional.

DESIGN DEVELOPMENT: PZL-110 Koliber is licence-built modified version of SOCATA Rallye 100ST with 93 kW (126 hp) PZL-Franklin engine replacing 74.5 kW (100 hp) Rolls-Royce Continental engine. The Rallye aircraft having its origin in a competition organized in 1958 was developed by the

old-established Morane-Saulnier Co. The prototype MS880A Rallye-Club with 67 kW (90 hp) engine flew for the first time on 10 June 1959 and the initial production version were MS880B Rallye-Club and MS885 Super Rallye. FAA certification was obtained on 21 November 1961. The SOCATA Rallye 100St obtained SGAC certification on 4 October 1974. A total of above 1200 Rallye aircraft of 100 series i.e. 100S, 100T, 100ST have been built by the end 1977. PZL-110 Koliber, a Rallye 100ST reengineered on PZL-Franklin 4A-235-B1, was flown for the first time on 18 April 1978. The production in Poland of PZL-110 is started in 1979 and a total of 10 had been built by the end of 1979.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	9.74 m
Length overall	7.20 m
Height overall	2.80 m
Wheel track	2.01 m
Wheelbase	1.71 m
Wing area	12.66 m ²
Wing aspect ratio	7.57
Wing chord (constant)	1.30 m
Tailplane span	3.67 m
Tailplane area	3.48 m ²
Vertical tail area	1.74 m ²
Cabin length	2.25 m
Cabin width	1.13 m

Weight and loading

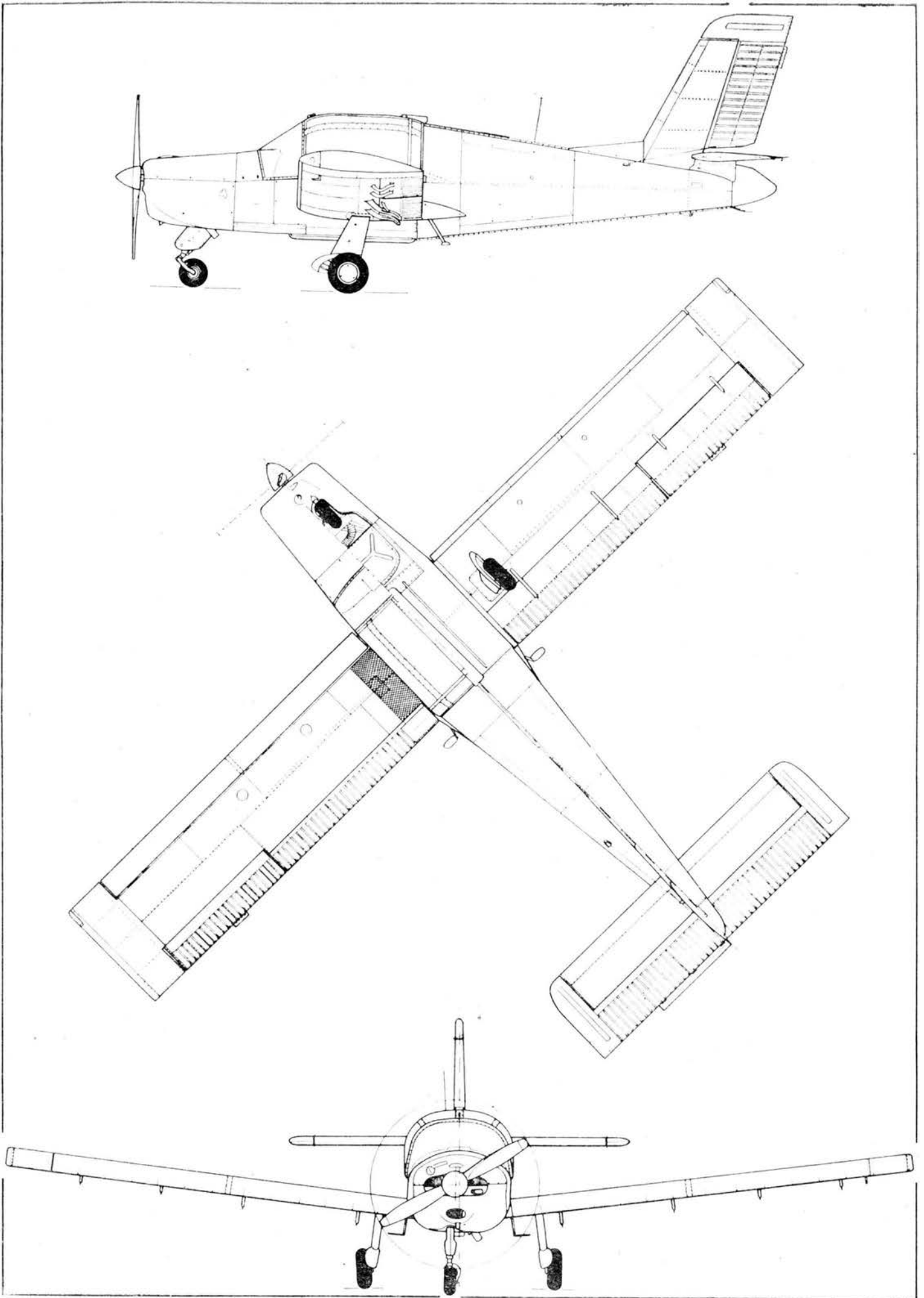
Weights empty, standard equipment	516 kg
Max T-O and landing weight	

normal category	850 kg
utility category	770 kg
Max wing loading	66.6 kg/m ²
Max power loading	9.14 kg/kW

Performance (at max T-O weight)

Never-exceed speed	270 km/h
Max level speed at S/L	195 km/h
Max cruising speed at S/L	170 km/h
Stalling speed	
flaps down	76 km/h
flaps up	89 km/h
Max rate of climb at S/L and AUW 830 kg	2.85 ms
Service ceiling	3500 m
T-O run	155 m
T-O on 15 m	380 m
Landing from 15 m	274 m
Max range	740 m

W.K.
EO/79/K/82



Type: Single-seat agricultural aircraft of 1000 kg chemical load

DESIGN: Single-engined low-wing aircraft with conventional tail unit and tail-wheel type landing gear. All-metal structure.

Wings: Braced low-wing monoplane with upwards deflected tip bottom surfaces. NACA 2415 wing section with constant chord throughout the span. Dihedral 4° beginning at root. Incidence 6°. Sweep back 1° at quarter-chord. All-metal semi-monocoque two-spar duralumin structure with integral fuel tanks. Glassfibre wing tips. Four-part fixed slat all along the span. Slotted ailerons and flaps of duralumin structure with polyester fabric skin. Streamlined duralumin Vee type bracing struts.

Fuselage: Welded steel tube structure covered with glassfibre and light alloy quick-detachable panels to provide access for fuselage structure inspection. Enclosed pilot's cockpit with mechanic's seat at rear is ventilated and heated. Excellent visibility from pilot's seat due to its high placing. Combined window/door on each side of cockpit. Cockpit structure is strengthened to withstand 40 g impact. Glassfibre hopper for 1400 litres of chemicals forward of cockpit. Quick-dumping system can release total content of hopper in about 5 s. Hopper can be easily replaced by a special container with instructor's seat, controls, basic instruments and windscreen in order to convert any of PZL-106B Kruk aircraft into two-seat training version.

Tail unit: Braced cruciform tail of duralumin structure. Single strut on each side. Fixed surfaces with metal skin, rudder and elevators with polyester skin. Trim tab in port elevator.

Landing gear: Non-retractable tailwheel type with oleo-pneumatic shock-absorbers. Main wheels with low-pressure tyres size 800 × 260 mm each carried on Vee struts and half-axle. Pneumatically operated disc brakes. Parking brakes. Steerable tailwheel with tubeless tyre size 350 × 135 mm.



Fot. A. Prystopski

Power plant: One 441 kW (600 hp) PZL-3S seven-cylinder radial supercharged engine direct driving a PZL US-132000 four-blade constant speed metal propeller of 2200 rpm and 2.62 m diameter. Total fuel capacity 540 litres. Gravity refuelling point on each wing and semi-pressurized refuelling point on starboard side of fuselage. Oil capacity 54 litres. Carburettor fitted with air filter. NACA type engine cowlings as standard equipment; in tropical aircraft operated without engine cowlings.

Equipment: Pneumatic system rated at 4900 kPa (50 kg/cm²) for brakes and agricultural equipment. Electrical system powered by 27.5 V DC generator and battery for engine starting, pneumatic system control, semi-pressurized refuelling, aircraft lights, board instruments and VHF transceiver.

Agricultural equipment: Windmill-driven centrifugal pump for liquid chemical and tunnel-type distributor for dry chemical.

Pneumatically operated hopper intake for dry chemical loading optional. Maximum flow rates: 25 kg/s for powder, 35 kg/s for granulates, 10 kg/s for grains, 18 lit/s for water solutions and 4.5 lit/s for oil solutions. Effective chemical swath width 30÷35 m.

DESIGN DEVELOPMENT: PZL-106B aircraft was designed in 1979 by a PZL-Okęcie team led by Andrzej Frydrychewicz. The first prototype was flown for the first time on 15 May 1981 by Witold Łukomski. Second prototype flew for the first time on July 1981 and third prototype — on September 1981. The production of PZL-106B aircraft begins in 1982. PZL-106B is the development version of the PZL-106A aircraft, that was produced in 1976÷1982. A total of 144 PZL-106As had been built including 54 exported to East Germany; about 60 aircraft are being used by Polish agricultural air service team in Egypt.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	14.90 m
Length overall	9.10 m
Height	3.32 m
Wheel track (static)	3.10 m
Wheelbase	7.41 m
Propeller ground clearance (fail up)	0.63 m
Wing area	32.18 m ²
Wing aspect ratio	6.90
Wing chord (constant)	2.16 m
Tailplane span	5.77 m
Tailplane area	7.56 m ²
Vertical tail area	2.88 m ²

Weights and loadings

Weight empty, standard equipment	1670 kg
Normal T-O weight with 1000 kg of chemicals	3000 kg

Max T-O and landing weight in normal category

3000 kg

Max chemicals load

1050 kg

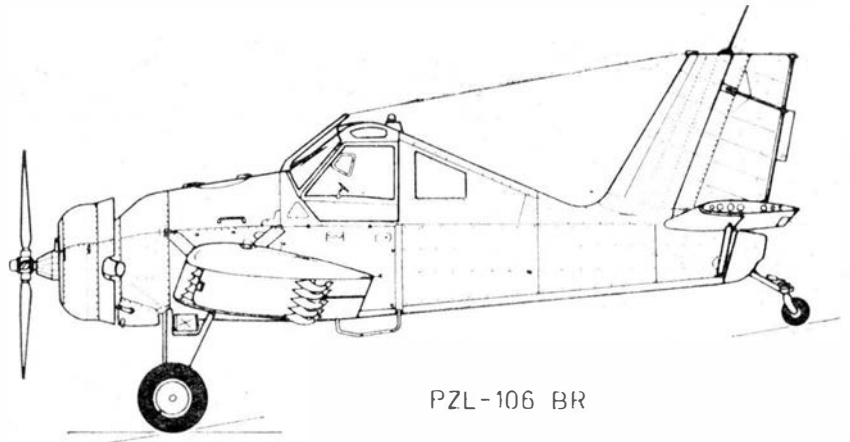
Max wing loading

93.2 kg/m²

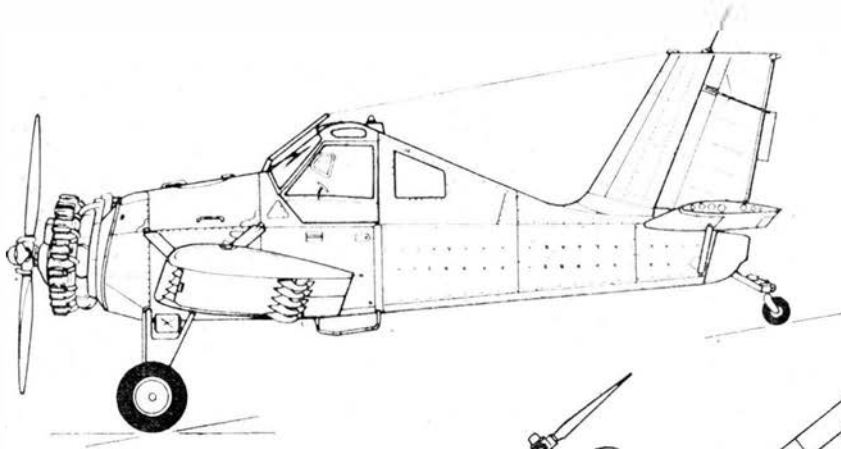
Performance at 3000 kg AEW

Never-exceed speed	270 km/h
Max level speed at S/L	220 km/h
Cruising speed at 75% max continuous power	194 km/h
Operating speed	150÷160 km/h
Stalling speed at S/L	90 km/h
Max rate of climb at S/L	4.0 m/s
Service ceiling	4600 m
T-O and landing run with agricultural equipment	220/210 m
T-O to 15 m with agricultural equipment	480 m
Landing from 15 m	410 m
Range with max fuel	1100 km

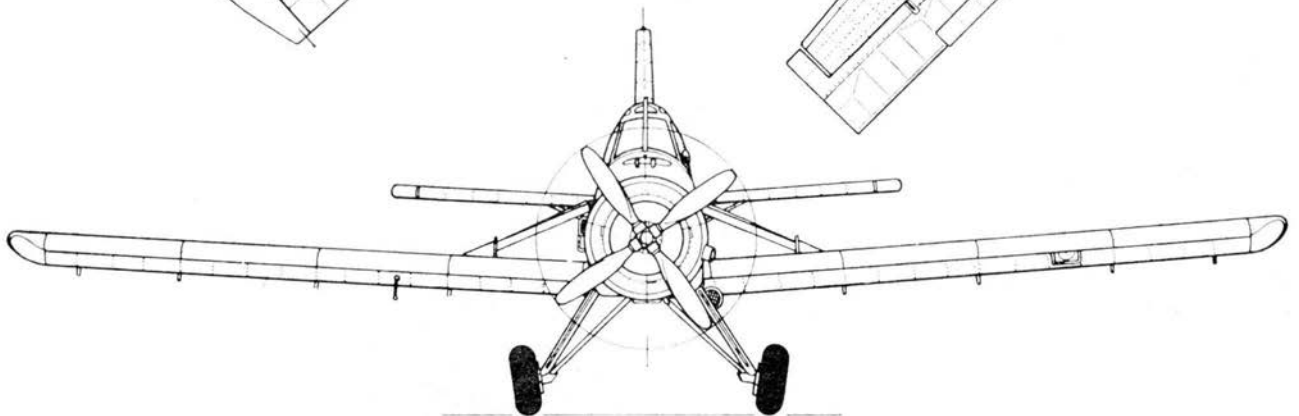
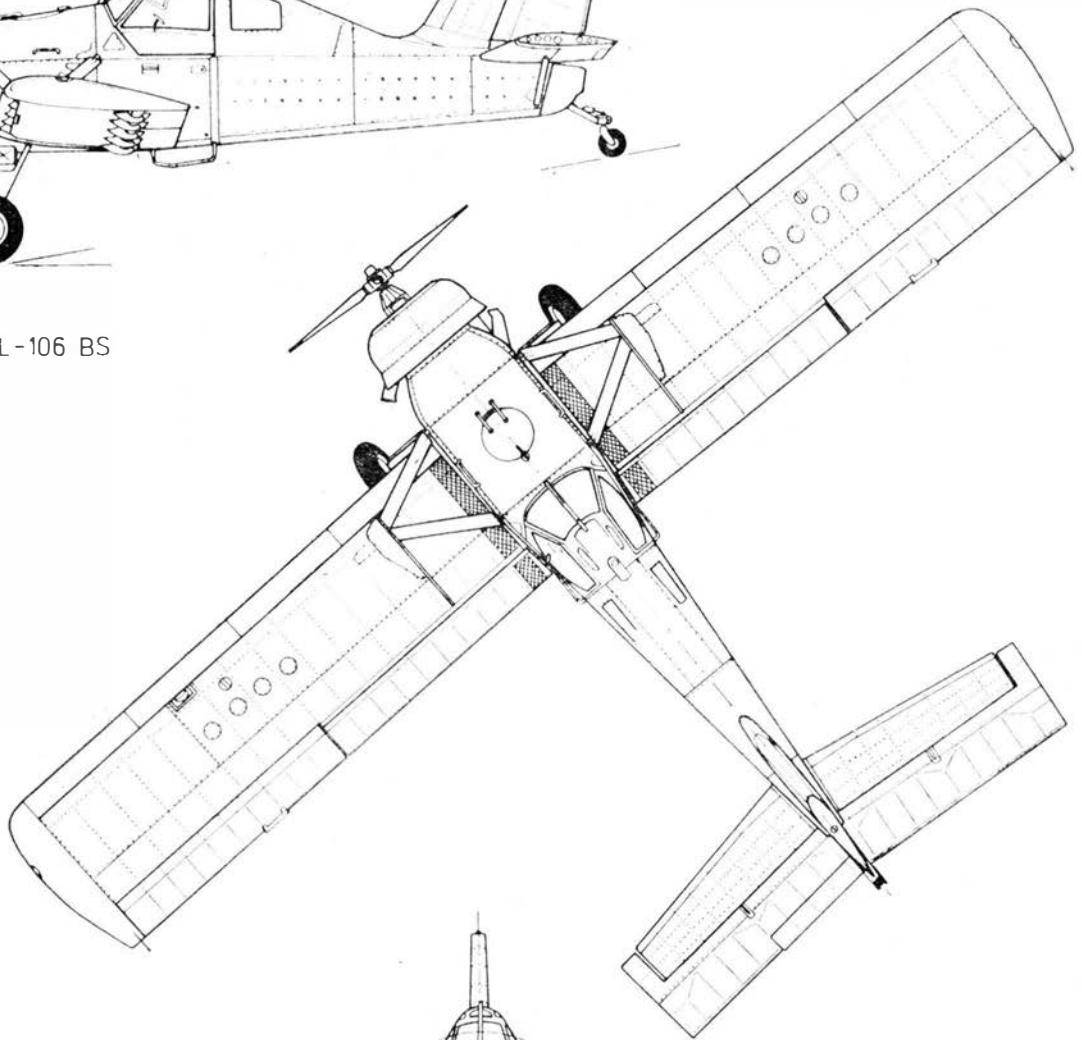
W.K.
EO/79/K/82



PZL-106 BR



PZL-106 BS



PZL-M18 Dromader

KARTOTEKA TLiA

Type: Single-seat agricultural aircraft

DESIGN: Single-engined low-wing aircraft with conventional tail unit and tail-wheel-type landing gear designed on the basis of Rockwell International Thrush Commander S-2R. All-metal construction with external surface corrosion proof finished with polyurethane and epoxy. Due to high payload M18A aircraft is especially applied for large cultivation area operation and forest fire fighting.

Wings: Cantilever low-wing monoplane of rectangular form. Plane consists of central part and two outer parts with trapez tips. Wing central part sections NACA 4416 at root and NACA 4412 at end, wing outer part section NACA 4412. Dihedral 2°30' for central part and 5° for outer parts. Wing incidence 3°. Single-spar duralumin wing structure; spar with steel cap. All-metal slotted ailerons, mass- and aerodynamically balanced, actuated by push-rods. No tabs. All-metal slotted flaps in central and outer parts, hydraulically locked in three positions. Integral fuel tanks forwards of spar in each wing outer part.

Fuselage: All-metal structure with main frame of helium-arc welded chrome-molybdenum steel tubes oiled internally against corrosion. Duralumin side panels quick-detachable by the use of camloc fasteners for airframe inspection and cleaning. Fixed stainless steel bottom covering. Enclosed pilot's cockpit with glassfibre top and rear parts, sealed and ventilated. Quick-opening door on each side. Portside door emergency jettisonable. Cockpit structure withstands 40 g impact. Adjustable pilot's seat and shoulder-type safety harness. Adjustable rudder pedals. Baggage compartment aft of seat. Glassfibre hopper of 2500 litre capacity forward of cockpit. Transparent rear wall of hopper with indicator of chemical level. Deflector cable from cabin to fin.

Tail unit: All-metal structure. Vertical tail with corrugated skin. Braced tailplane of rectangular form. Elevator and rudder aerodynamically and mass-balanced. Elevator actuated by push-rods, rudder — by cables. Trim tabs in elevator, actuated by push-rods.

Landing gear: Non-retractable tailwheel type. Main wheels with oleo-pneumatic shock-absorbers, low-pressure tyres size 720 X 320 mm, hydraulic disc brakes, parking brake and wire cutters. Fully-castering tailwheel with oleo-pneumatic shock-absorber and tyre size 318 X 114 mm, lockable for take-off and landing.



Fot. WPL

Power plant: One 736 kW (987 hp) PZL ASz-62IR nine-cylinder radial supercharged engine geared driving a PZL-SP.00 four-blade constant speed aluminium propeller of 3.3 m diameter. Electrical starting system. Fuel usable capacity 400 litres. Gravity-feed header tank in fuselage.

Equipment: Hydraulic system of pressure 10 000÷14 000 kPa (100÷140 kg/cm²) actuating flaps, wheel brakes and atomizer brakes. Electrical system powered by 28.5 V 100 A generator and 24 V 25 Ah nickel-cadmium battery. Standard equipment included navigation lights, two rotating beacons, cockpit light and instrument panel lights. Option items: transceiver, navigation receiver, VOR-OBS indicator, landing lamps, night working lamps and taxiing light.

Agricultural equipment: Aircraft can be equipped with three agricultural systems: 1 — system for spraying with 48/46 nozzle on spraybooms; 2 — system for fine spray-

ing with eight atomizers; 3 — system for dusting with Transland high output spreader. Windmill-driven Roots pump for liquid chemical. Provision for water bombing installation for fire suppression.

DESIGN DEVELOPMENT: The M18 Dromader is an much larger agricultural aircraft than PZL-106 Kruk. It was designed in 1976 by a PZL-Mielec team led by Józef Oleksiak. The aircraft meets the requirements of FAR Pt 23. First prototype was flown on 27 August 1976 by Andrzej Pamuła and second prototype — on 2 October 1976. The fire-fighting version was tested for the first time on 11 November 1978. Up to 1982 were built 100 aircraft. Since late 1980 is built version M18A. Polish type certificate has awarded on 27 September 1978, Canadian on 7 March 1980 and French on 9 December 1980. The aircraft is used by operators in Poland, Czechoslovakia, Canada, Cuba, Bulgaria, Egypt, France, Hungary, the USA and Yugoslavia.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	17.70 m
Length overall	9.47 m
Height overall	3.70 m
Wheel track	3.58 m
Propeller ground clearance (tail up)	0.23 m
Wing area	40.00 m ²
Wing aspect ratio	7.8
Wing chord (constant)	2.28 m
Tailplane span	5.00 m
Tailplane area	6.50 m ²
Vertical tail area	2.65 m ²

Weights and loading

Weight empty, equipped	2550 kg
Payload FAR 23	1030÷1350 kg
Max T-O weight FAR 23	4200 kg
Payload CAM 8	1550÷1850 kg
Max T-O weight CAM 8	4700 kg
Wing loading	105 kg/m ²
Power loading	5.7 kg/kW
g limits FAR 23	+3.4/-1.4
g limits CAM 8	2.8

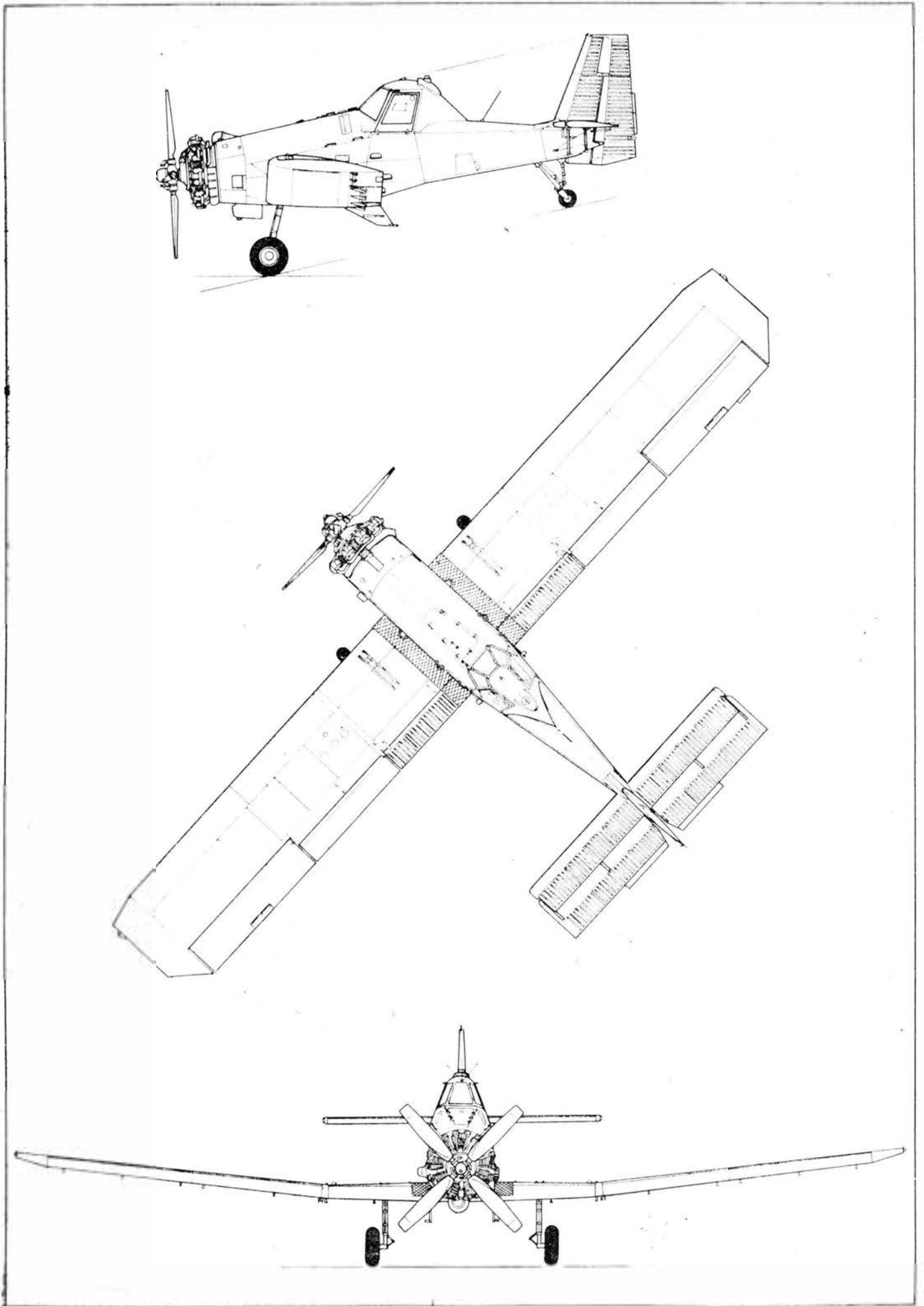
Performance at 4200 kg without ag equipment

Never-exceed speed	280 km/h
Max level speed	256 km/h
Cruising speed at S/L	205 km/h
Stalling speed, power off	
flaps up	125 km/h
flaps down	109 km/h
Max rate of climb at S/L	5.8 m/s
Service ceiling	6500 m
T-O run (ground)	275 m
Landing run (ground)	330 m
Max rate, no fuel reserves	520 km

Performance at 4200 kg with spreader

Max level speed	237 km/h
Cruising speed at S/L	190 km/h
Operating speed	170÷185 km/h
Stalling speed, power off	
flaps up	125 km/h
flaps down	109 km/h
Max range of climb at S/L	5.3 m/s
T-O run (ground)	280 m
Landing run (ground)	320 m

W.K.
EO/79/K/82





Type: Six/seven-seat executive aircraft

DESIGN: Twin-engined low-wing aircraft with conventional tail unit and tricycle landing gear being a modified version of Piper PA-34 Seneca II with PZL-Franklin engines instead of original Continental engines. All-metal structure.

Wings: Cantilever low-wing monoplane of rectangular form. Dihedral 7° beginning at roots. No sweep. Single-spar light alloy structure with light alloy skin of 0.4÷÷1.3 mm thickness. Frise type ailerons of monocoque structure, mass-balanced. Wide-span slotted flaps of light alloy semi-monocoque structure, manually operated. Glassfibre wingtips. Pneumatic anti-icing system of Goodrich.

Fuselage: Light alloy semi-monocoque structure with skin of 0.5÷1.0 mm thickness. Fuselage nose, rear cabin door and nose baggage compartment door of glassfibre construction. Fuselage rear fairing of thermo-plasticity resin. Heated and ventilated cabin seating six people on pairs on individual seats with 0.25 m centre aisle. Optional seventh seat between two centre seats. Dual control standard. Pilot's storm window. Two forward-hinged doors, one on starboard side at front, the other

on port side at rear. Large optional door adjacent to rear cabin door provides an extra-wide opening for loading bulky items. Passenger seats removable easily to provide different seating/baggage/cargo combinations. Space for 45 kg baggage at rear of cabin, and for 45 kg in nose compartment with external access door on port side.

Tail unit: Cantilever light alloy structure. Fin of semi-monocoque structure with light alloy 0.8 mm skin, integral with fuselage. (Glassfibre fin tip) and fairing. Aerodynamically and mass-balanced rudder with light alloy 0.5 mm skin and anti-servo tab. One-piece all-moving tailplane of semi-monocoque structure with light alloy 0.4÷÷0.8 mm skin and combined anti-balance and trim tab. Pneumatic anti-icing system of Goodrich.

Landing gear: Hydraulically retractable tricycle type. Emergency free-fall extension system. Steerable nose-wheel. High-capacity double-disc brakes. Parking brake.

Power plant: Two 164 kW (220 hp) PZL-Franklin 6A-350-C flat-six engines driving

two-blade constant speed metal propellers of 2800 rpm. Fuel in two tanks in wings, with a total capacity of 371 litres of which 332 are usable. Optional 57 litre auxiliary tank in each wing to provide a max capacity of 485 litres of which 466 litres are usable. Glassfibre engine cowlings.

Equipment: Electro-hydraulic system for landing gear retraction. Electrical system powered by dual 12 V 65 A alternators and 12 V 35 Ah battery. IFR instrumentation standard.

DESIGN DEVELOPMENT: PZL-M20 Mewa is licence-built modified version of Piper PA-34 Seneca II with PZL-Franklin engines instead of Continental engines. On 23 September 1971 Piper announced a new twin-engined light aircraft of PA-34 designation and Seneca name. The 1975 version of this aircraft was redesignated Seneca II. In respect to earlier version were introduced following changes: applying of electric fuel boost pump for cold weather priming and emergency backup; new cabin combustion heater; optional auxiliary 57 litre tanks. The first PZL-M20 Mewa assembled in PZL-Mielec flew for the first time on 25 July 1979.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	11.85 m
Length overall	8.73 m
Height overall	3.02 m
Wheel track	3.38 m
Wheelbase	2.13 m
Wing area	19.39 m ²

Weights and loadings

Weight empty, equipped	1264 kg
Max T-O weight	2073 kg

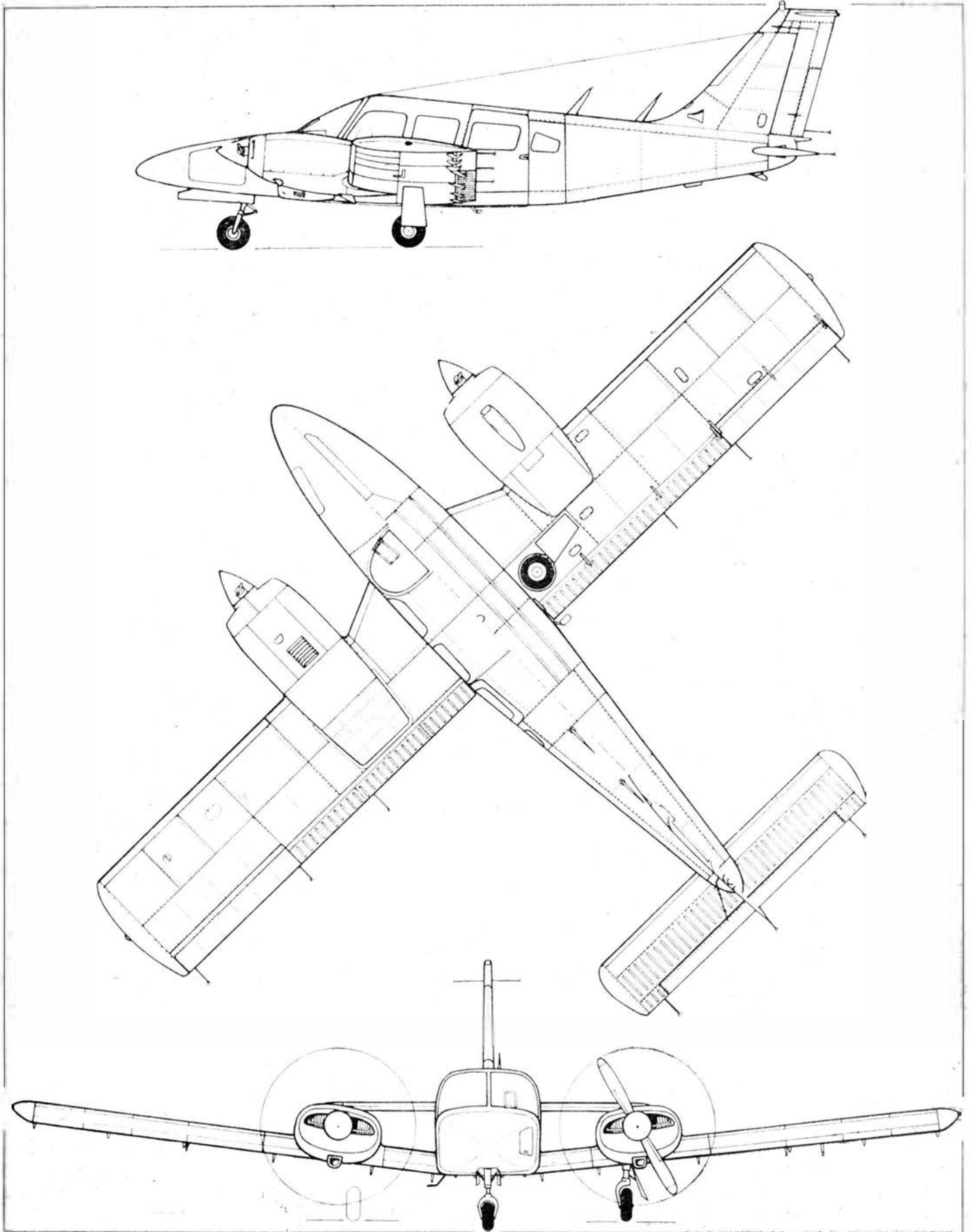
Max landing weight	1969 kg
Max wing loading	107.4 kg/m ²
Max power loading	12.64 kg/kW

Performance with Continental engines, at max T-O weight

Max level speed at 4265 m	367 km/h
Max cruising speed, 75% power at 1600 m	351 km/h
Normal cruising speed, 65% power at 6705 m	333 km/h
Econ. cruising speed, 55% power at 7315 m	301 km/h
Stalling speed, wheels and flaps down	111 km/h

Rate of climb at S/L	6.80 m/s	Landing from 15 m at max landing weight	637 m
Rate of climb at S/L one engine out	1.15 m/s	Landing run at max landing weight	421 m
Max approved operating altitude	7620 m	Range, 75% power at 4880 m with 45 min reserves:	
Service ceiling, one engine out	4085 m	standard fuel	1007 km
T-O run, flaps up	335 m	max optional fuel	1448 km
T-O run, 25° flaps	274 m	Range, 55% power at 4880 m with 45 min reserves:	
T-O to 15 m, flaps up	445 m	standard fuel	1128 km
T-O to 15 m, 25° flaps	378 m	max optional fuel	1625 km

W.K. EO/79/K/82



Type: Single-engined general-purpose bi-plane

VERSIONS:

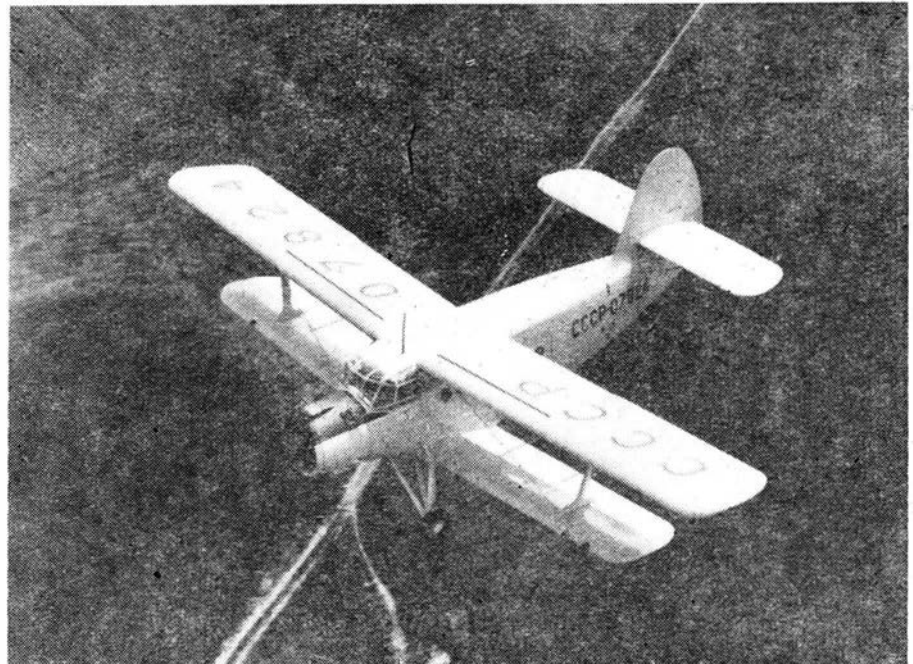
- An-2P (passenger with seating for 12 passengers),
 - An-2PK (five seat executive),
 - An-2P-Photo (photogrammetry),
 - An-2R (agricultural, 1300 kg liquid or dry chemicals),
 - An-2S (ambulance, 6 stretchers and medical attendants),
 - An-2T (transport, 1500 kg cargo or 12 passengers),
 - An-2TD (for parachute jumping),
 - An-2TP (cargo-passenger),
 - An-2M (on floats).
- The following details apply to the PZL An-2P.

Wings: Unequal-span single-bay biplane. Wing section RPS 14^o/₆ (constant). Dihedral, both wings, approx 2°48'. All-metal two-spar structure, fabric covered aft of front spar. Differential ailerons and full-span automatic leading-edge slats on upper wings, slotted trailing-edge flaps on both upper and lower wings. Flaps operated electrically, ailerons mechanically.

Fuselage: All-metal stressed-skin semi-monocoque structure. Crew of two on flight deck, with access via passenger cabin. Standard accommodation for 12 passengers, in four rows of three with centre aisle. Two foldable seats for children in aisle between first and second rows. Toilet at rear of cabin on starboard side. Overhead racks for up to 160 kg of baggage, with space for coats and additional 40 kg of baggage between rear pair of seats and toilet. Emergency exit on starboard side at rear. Walls of cabin are lined with glass-wool mats to reduce internal noise level. Cabin heating and starboard windscreen de-icing by engine bleed air; port and centre windscreens are electrically de-iced. Cabin ventilation by ram-air intakes. Air-conditioning system in An-2R.

Tail unit: Braced metal structure. Fabric-covered tailplane. Elevators and rudder operated mechanically. Electrically-operated trim tab in rudder and elevator.

Landing gear: Non-retractable split-axle type, with long-stroke oleo shock-absorbers. Main wheel tyres size 800 x 260 mm,



Fot. WPL

pressure 230 kPa (2.3 kg/cm²). Pneumatic brakes on main units. Fully-castering and self-centering tailwheel with electro-pneumatic lock. Interchangeable ski landing gear available optionally.

Power plant: One 736 kW (987 hp) PZL ASz-62IR nine-cylinder radial aircooled engine, driving an AW-2 four-blade variable pitch metal propeller. Six fuel tanks in upper wing, with total capacity of 1200 litres. Oil capacity 120 litres.

Systems: Compressed air cylinder, of 8 litres capacity, for pneumatic charging of shock-absorbers and operation of tailwheel lock at 5000 kPa (50 kg/cm²) pressure and operation of main-wheel brakes at 1000 kPa (10 kg/cm²). DC electrical system is supplied with basic 27 V power by an engine-driven generator and a storage battery. CO₂ fire extinguishing system with automatic fire detector.

Equipment: Dual controls and blind-flying instrumentation standard. HF and VHF light-weight radio transceivers, radio altimeter, ADF, marker, gyro compass, directional gyro and intercom.

DESIGN DEVELOPMENT: The prototype of this large biplane was designed to a specification of the Ministry of Agriculture and Forestry of the USSR and made its first flight on 31 August 1947. It was powered by a 560 kW (760 hp) ASH-21 engine and was known as the SKh-1. In 1948 design went into production in the USSR as the An-2, with a 736 kW (1000 hp) ASH-62 engine. Licence rights were granted to China, where the first locally produced An-2 was completed in December 1957. Since 1960, apart from a small Soviet-built quantity of a developed version known as the An-2M, the continued production of the An-2 has been the responsibility of the Polish WSK factory at Mielec, the original licence arrangement providing for two basic versions: the An-2T transport and An-2R agricultural version. Since beginning An-2 production, WSK-Mielec has made numerous improvements to the airframe of the An-2R, resulting in an increase in TBO from 900 hr in 1961 to 1500 hr in 1970 and 2000 hr in 1973. More than 90 per cent of aircraft deliveries were for export, chiefly to the USSR. Since 1960 — over 9000 An-2S were built including 5500 of the agricultural version.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	18.18 m
Length overall (tail down)	12.40 m
Height overall (tail down)	4.00 m
Wheel track	3.45 m
Propeller diameter	3.60 m
Wing area	71.6 m ²

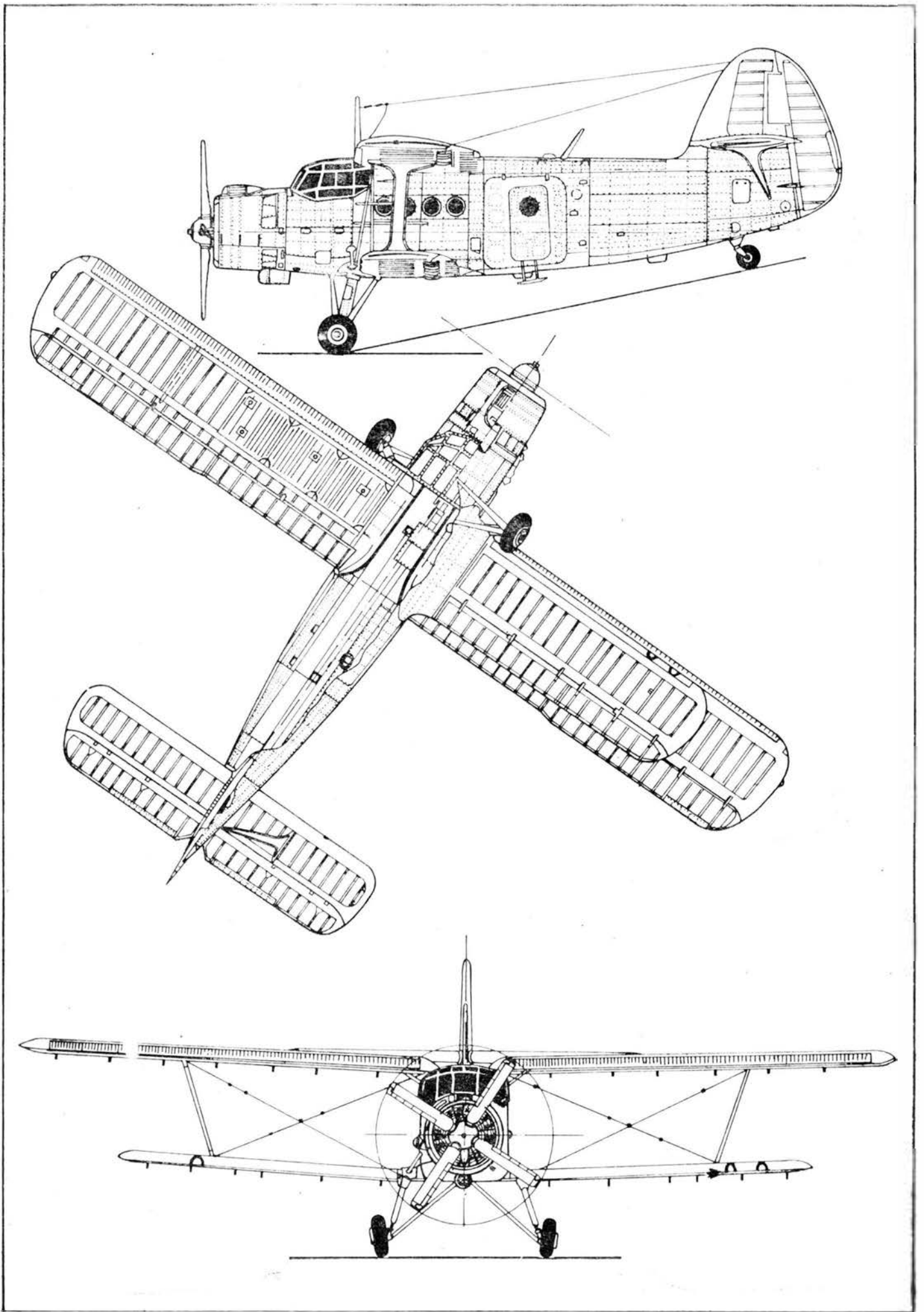
Weights and loadings

Weight empty	3450 kg
Max T-O weight	5500 kg
Useful load	2050 kg

Max wing loading	76.82 kg/m ²
Max power loading	5.5 kg/hp

Performance (at AUW of 5250 kg)

Max level speed at 1750 m	258 km/h
Econ. cruising speed	185 km/h
Min flying speed	90 km/h
Max rate of climb at S/L	3.5 m/s
Service ceiling	4400 m
T-O run (grass)	170 m
T-O to 10.7 m (grass)	320 m
Landing run (grass)	185 m
Range at 1000 m with 500 kg payload	900 km



Type: Twin-turbine general-purpose light helicopter

VERSIONS:

- convertible passenger/cargo transport,
- passengers-only, for 6 or 8 passengers,
- ambulance,
- agricultural,
- search and rescue, with external hoist,
- freighter, with external cargo sling,
- pilot training,
- photogrammetric,
- television (for transmission from the air),
- with 260 kg capacity hoist.

Rotor system: Three-blade main rotor fitted with hydraulic blade vibration dampers. All-metal blades of NACA 230-13M section. Flapping, drag and pitch hinges on each blade. Main rotor blades and those of two-blade tail rotor, each consists of an extruded duralumin spar with bonded honeycomb trailing-edge pockets. Anti-flutter weights on leading-edges, balancing plates on trailing-edges. Hydraulic boosters for longitudinal, lateral and collective pitch controls. Coil spring counter-balance mechanism in main and tail rotor systems. Pitch-change centrifugal loads on tail rotor carried by ribbon-type steel torsion elements. Electrical blade de-icing system for main and tail rotors. Rotor brake fitted.

Fuselage: Conventional semi-monocoque structure of pod and boom type, made up of three main assemblies: the nose, central section and tailboom. Construction is of sheet duralumin, bonded and spot-welded or riveted to longerons and frames. Main load-bearing joints are of steel alloy. Normal accommodation for one pilot on flight deck. Seats for up to eight passengers in cabin. All seats are removable for carrying up to 700 kg of internal freight. Pilot's sliding window jettisonable in emergency. Ambulance version has accommodation for four stretchers and a medical attendant or for two stretchers and two sitting casualties. Side-by-side seats and dual controls in pilot training version. Cabin heating, ventilation and air-conditioning standard. Electrical de-icing of windscreen.

Tail unit: Variable-incidence horizontal stabilizer controlled by collective-pitch lever.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Diameter of main rotor	14.50 m
Length overall, rotors turning	17.42 m
Length of fuselage	11.40 m
Height to top of rotor hub	3.75 m
Main rotor blades area (each)	2.40 m ²
Main rotor disc area	166.0 m ²

Weights and loadings

Basic operating weight	2365 kg
Max payload, excl. pilot, oil and fuel	800 kg
Normal T-O weight	3550 kg
Max T-O weight	3700 kg
Max disc loading	22.4 kg/m ²



Fot. WPL

Landing gear: Non-retractable tricycle type, plus tailskid. Twin-wheel nose unit. Single wheel on each main unit. Oleo-pneumatic shock-absorbers on all units, including tailskid. Main shock-absorbers designed to cope with both normal operating loads and possible ground resonance. Main-wheel tyres size 600 × 180, pressure 450 kPa (4.5 kg/cm²). Nosewheel tyres size 400 × 125, pressure 350 kPa (3.5 kg/cm²). Pneumatic brakes on main wheels. Metal ski landing gear optional.

Power plant: Two 295 or 330 kW (400 or 450 shp) Polish-built Isotov PZL GTD-350 turbo-shaft engines, mounted side by side above cabin. Fuel in single rubber tank, capacity 600 litres, under cabin floor. Provision for carrying a 238 litre external tank on each side of cabin. Oil capacity 25 litres. Engine air intake de-icing by engine bleed air. Main rotor shaft driven via gear-box on each engine; three-stage main gearbox, intermediate gearbox and tail rotor gearbox. Main rotor/engine rpm ratio 1:24.6. Freewheel units permit disengagement of a failed engine and also autorotation.

Systems: Cabin heating, by engine bleed air, and ventilation; heat exchangers warm atmospheric air for ventilation system. Hydraulic system, for cyclic and collective

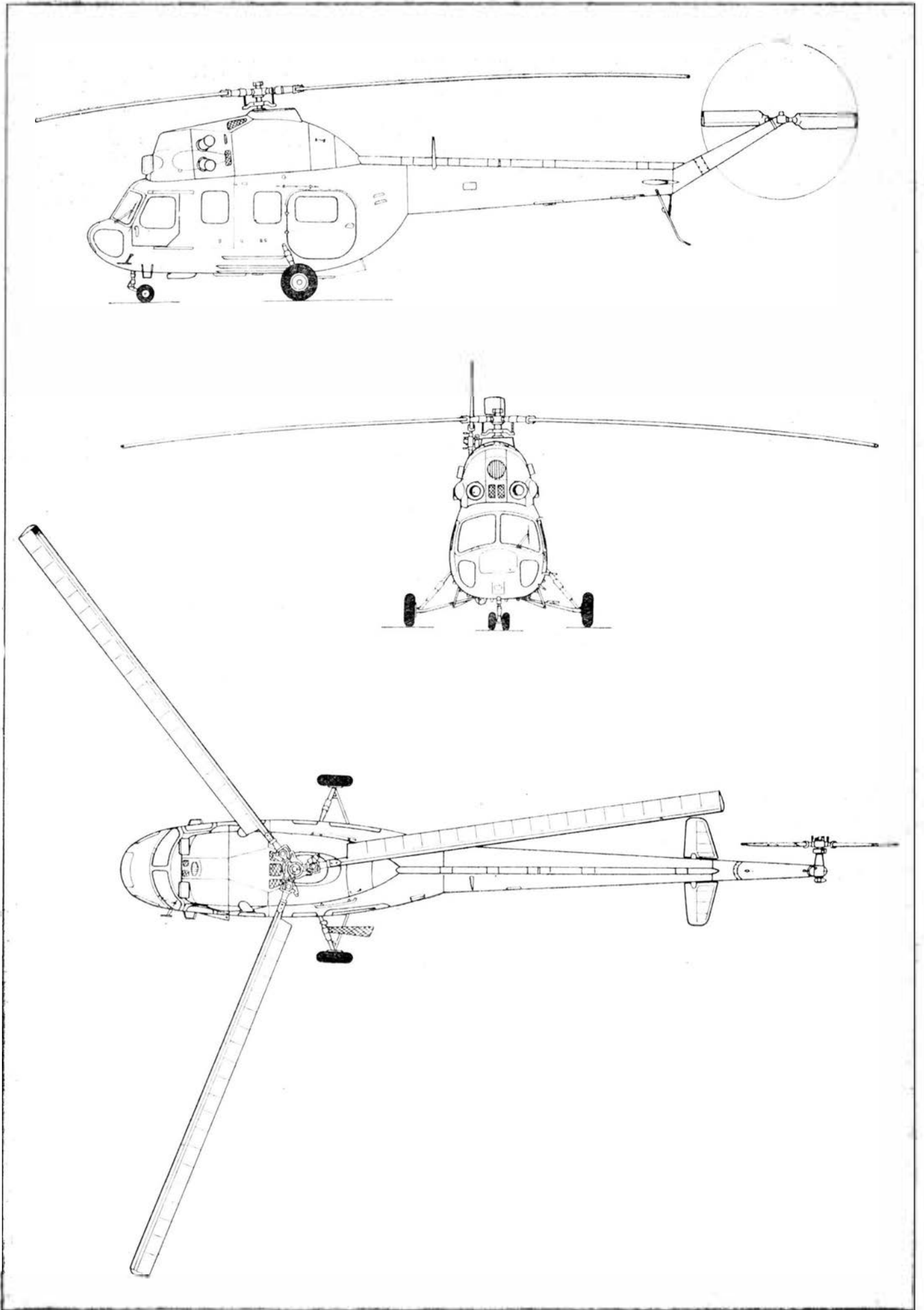
pitch control boosters. Pneumatic system for main wheel brakes. AC electrical system, with two engine-driven starter/generators and 20 V 16 kVA three-phase alternator. 24 V DC system, with two 28 Ah lead-acid batteries. Standard equipment includes two transceivers, gyro compass, radio compass, radio altimeter, intercom system and blindflying panel. Electrically-operated wiper for pilot's windscreen. Fire extinguishing system, for engine bays and main gearbox compartment.

DESIGN DEVELOPMENT: The Mil Mi-2, announced in the Autumn of 1961, was designed in the USSR by the Mikhail L. Mil-bureau. Development on the Mi-2 prototype, continued in the USSR until the helicopter had completed its initial type trials programme. Then, in accordance with an agreement signed in January 1964, further development, production and marketing of the Mi-2 were assigned exclusively to the Polish aircraft industry, which had flown its own first example of the Mi-2 in November 1965. Production by WSK-Świdnik began in 1965, and this factory had since built over 3500 in 24 versions for both civil and military customers.

Performance (at normal T-O weight)

Max level speed at 500 m	210 km/h
Max cruising speed at 500 m	200 km/h
Econ. cruising speed for max range at 500 m	190 km/h
Econ. cruising speed for max endurance at 500 m	100 km/h
Max rate of climb at S/L	4.5 m/s
Service ceiling	4000 m
Hovering ceiling in ground effect	2000 m
Hovering ceiling out of ground effect	1000 m
Minimum landing area	30 × 30 m
Range at 500 m with max internal and auxiliary fuel, 30 min reserve	580 km
Range at 500 m with max payload, 5% fuel reserve	170 km

A.G.
EOT9/K/82

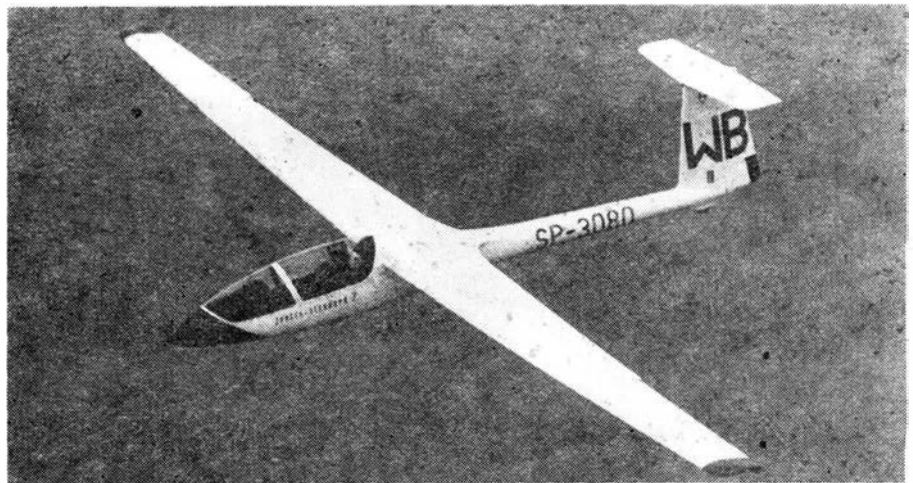


Type: Single-seat high-performance Standard Class sailplane

DESIGN: High-wing glassfibre sailplane with T-type tail unit and retractable mono-wheel landing gear.

Wings: Cantilever high-wing monoplane of tapered form. Wing section NN-8. Dihedral 1°30'. The leading edge perpendicular to the glider longitudinal axis of symmetry. Glassfibre single-spar ribless structure with double-cell torsion box. Glassfibre sandwich wing skin with foamed core. The aileron hinged in five points and actuated in one point by push-rods and special kinematics system housed completely in the wing. The airbrake plates (upper and lower) made of duralumin sheet are housed in the separate boxes and actuated by push-rod system with polyamid conical gear set. The wing tips with skids protecting the ailerons. 150 litres of water ballast in the wing tanks.

Fuselage: The monocoque glassfibre stressed structure stiffened in the rear part with the semi-frames and fin ribs. The steel-tube framework in the central part where the wings, undercarriage and pilot's safety harness are attached. The undercarriage housing covered with glassfibre door. Cockpit cover consists of two pieces: Perspex fixed windscreen and closed with two locks canopy. The instrument panel can be shifted back after removing central front screw to allow the access to all the instruments. Rudder pedals equipped with adjustable stops allowing the accurate setting. Airbrake and wheel brake levers are separated.



Fot. PZL-Bielsko

Tail unit: Cantilever T-tail of glassfibre sandwich structure with foamed core. Fin integral with fuselage. Tailplane to fuselage fittings are fixed on rear spar and auxiliary front spar. Mass-balanced elevator with spring trim operated from the cockpit. Elevator actuated by push-rods, rudder — by cables housed in the polyamid tubes.

Landing gear: Mechanically-retractable mono-wheel with tyre size 350 × 235 mm. Tail wheel of 200 mm diameter. Disc brake on main wheel. Optional c.g. towing hook on the main wheel fork.

Equipment: Standard equipment consists of airspeed indicator, altimeter, variometer, turn indicator and compass. Optional items: artificial horizon, transceiver and oxygen equipment.

DESIGN DEVELOPMENT: SZD-48 Jantar Standard sailplane was designed by Władysław Okarmus on the basis of SZD-41A Jantar Standard glider which flew for the first time on 3 October 1973 and was put into production in 1974 (a total of 160 SZD-41As had been built for customers in 18 countries, when the production was ended). The main changes introduced into SZD-48 sailplane in respect to SZD-41A are the following: wings shifted up for about 10 cm, new wing to fuselage fairing, fuselage shorter for about 40 cm, tailplane and fin lowered for 10 cm, water ballast increased up to 150 kg. SZD-48 flew for the first time on 10 December 1977 piloted by January Roman. A total of 201 SZD-48 had been built by the end of 1980 and a total of 361 of all Jantar Standards. On 31 December 1981 was flown for the first time the SZD-52 Jantar 15, 15 metre FAI class sailplane with flaps.

TECHNICAL DATA

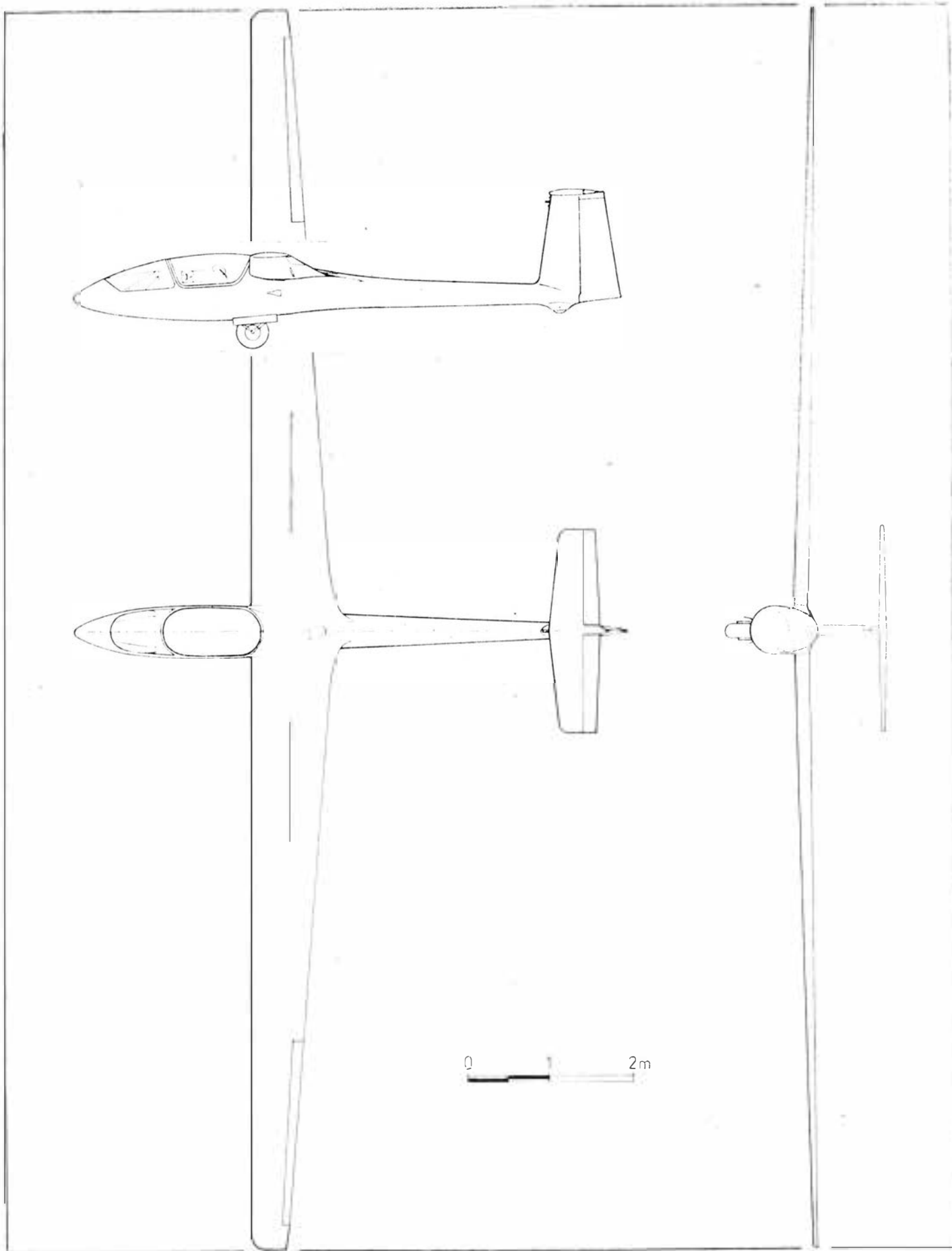
Dimensions

Wing span	15.00 m
Length overall	6.71 m
Height over tail	1.51 m
Wing area	10.66 m ²
Wing aspect ratio	21.1
Wing chord at root	0.95 m
Wing chord at tip	0.45 m
Mean standard chord	0.742 m
Tailplane span	2.43 m
Tailplane area	1.26 m ²
Vertical tail area	1.03 m ²

Weights and loadings

Weight empty, equipped	265 kg	
Max T-O weight	385 kg	
without water ballast	535 kg	
with water ballast	50 kg/m ²	
Max wing loading		
Performance	at 320 kg	at 535 kg
Best glide ratio	38	38
at	95	123 km/h
Min sinking speed	0.60	0.77 m/s
at	75	97 km/h
Stalling speed	68	82 km/h
Max permissible speed	285	285 km/h
Max aero-tow speed	150	150 km/h

W.K.
EO/79/K/82



Type: Single-seat high-performance Open Class sailplane

DESIGN: Shoulder-wing glassfibre sailplane with conventional tail unit and retractable mono-wheel landing gear.

Wings: Cantilever shoulder-wing monoplane of tapered form. Wortmann wing sections: FX-67-K-170 at root, FX-67-K-150 at tip. Dihedral 2°. No sweep at quarter-chord. Wing built in two parts of single-spar ribless structure with glassfibre/foamed core sandwich skin. Spar flanges of glassfibre composites and spar walls of glassfibre/foamed core sandwich construction. One-piece slotless ailerons of glassfibre foamed core sandwich structure hinged in six points and actuated in two points. Elasticity-type flaps hinged on the wing upper skin. Flap travel +8° -8°. Light alloy DFS-type airbrakes above and below each wing. Ailerons, flaps and brakes actuated by push-rods carried in ball bearings. Provision in wing for 170 litres of water ballast.

Fuselage: All-glassfibre monocoque structure. Centre-part has a steel tube welded frame coupling together the wings, fuselage and landing gear. Two-piece canopy: windscreen fixed, rear part hinged. Semi-reclining seat with ground-adjustable backrest. Rudder pedals adjustable in flight. Excellent air-ventilating of the cockpit. Provision for extra c.g. towing hook enabling easy winch-launching.

Tail unit: Cantilever cruciform tail of glassfibre/foamed core sandwich structure. Fin integral with fuselage, carries integrally-mounted VHF aerial. Elevator actuated by push-rods. Elevator trimming realized by spring locked in the proper position with knob on control stick and ground-adjustable tabs. Rudder operated by cables running in tubes located in the fuselage.



Fot. B. Koszewski

Landing gear: Mechanically-retractable mono-wheel of 400 mm diameter (tyre pressure 2.96 bars) with two axial rubber shock-absorbers and disc brake. Tail wheel of 200 mm diameter.

Equipment: Normal cockpit instrumentation plus VHF transceiver, artificial horizon and oxygen equipment.

DESIGN DEVELOPMENT: The first production version of Jantar Open Class sailplane — designed by Adam Kurbiel — was SZD-38A Jantar 1, which was flown for the first time on 7 August 1973. A total of 57 Jantar 1s had been built by the

beginning of 1976, when the production was ended, for customers in 9 countries. The second version was SZD-42-1 (formerly marked as SZD-42A) Jantar 2 flown on 2 February 1976 — a total of 23 had been built. SZD-42-2 Jantar 2B was first flown on 13 March 1978. The basic changes introduced in respect to earlier versions are as follows: wing shifted up for 12.5 cm, wing to fuselage incidence lowered by 1°30', water ballast increased up to 170 kg, modified elevator trimming, canopy hinged instead of free opened. A total of 46 Jantar 2Bs had been built by the end of 1980 and total of 128 of all Open Class Jantars.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	20.5 m
Length overall	7.18 m
Height over tail	1.76 m
Wing area	14.25 m ²
Wing aspect ratio	29.2
Wing chord at root	0.90 m
Mean standard chord	0.731 m
Tailplane span	2.60 m
Tailplane area	1.35 m ²
Vertical tail area	1.20 m ²

Weights and loadings

Weight empty, equipped	362 kg
Max T-O weight	442 kg
without water ballast	

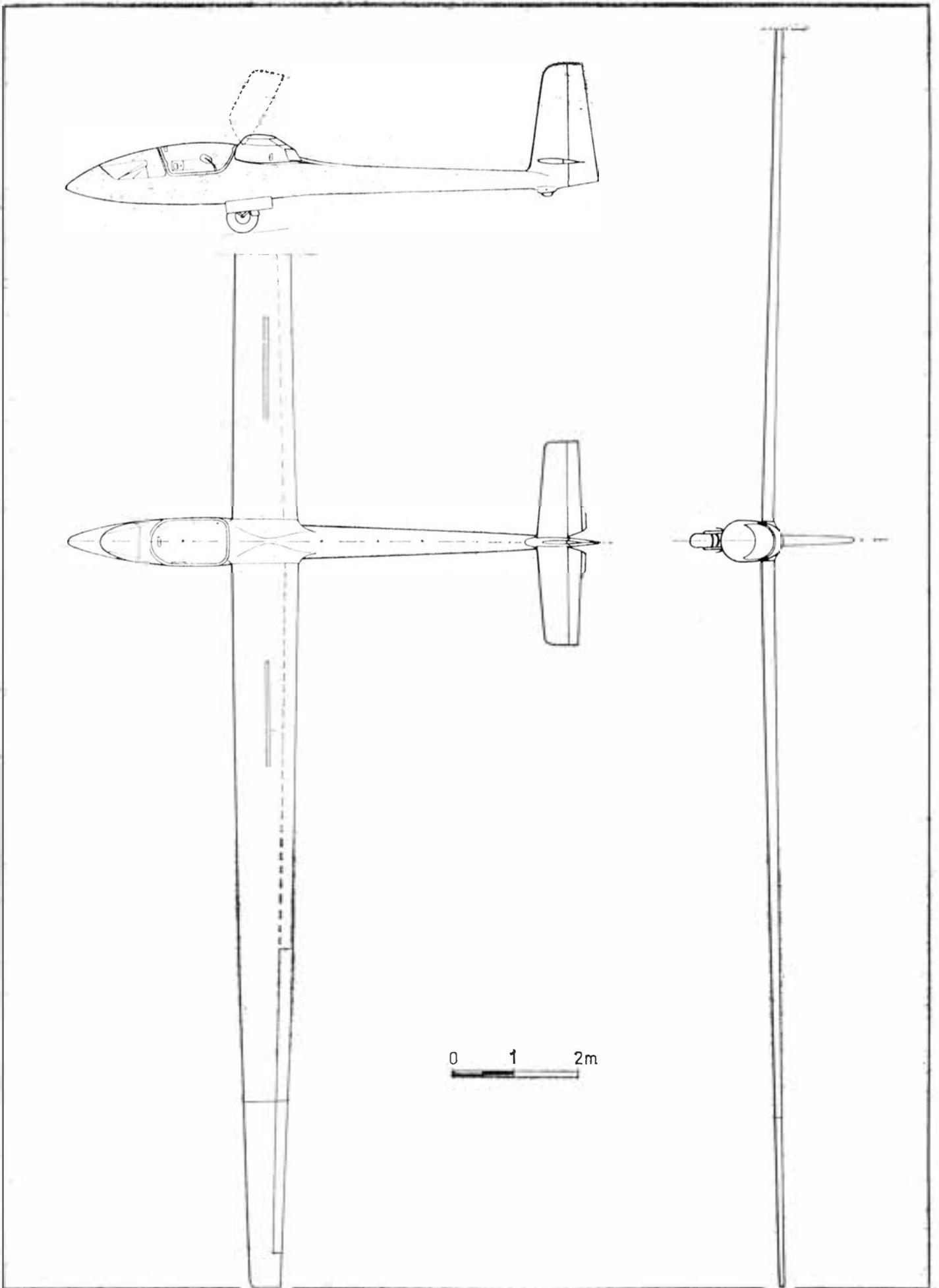
with water ballast
Max wing loading
g limits at 54°C

649 kg
45.6 kg/m²
+5.30/-2.65

Performance

	at 432 kg	at 649 kg
Best glide ratio	50.3	50.3
at	87	103 km/h
Min sinking speed	0.46	0.53 m/s
at	80	95 km/h
Stalling speed	63	80 km/h
Max permissible speed in rough air		
7.5 m/s	250	250 km/h
15 m/s	200	200 km/h
Max aero-tow speed	140	140 km/h

W.K.
EO/79/K/82





Fot. PZL-Bielsko

Type: Two-seat high-performance training sailplane

DESIGN: High-wing glassfibre sailplane with conventional tail unit and double-wheel monorace-type landing gear.

Wings: Cantilever high-wing monoplane of tapered form. Wing section of Wortmann's laminar aerofoils. Wing consists of outer and inner parts of glassfibre single-spar structure with sandwich skin. Ailerons of sandwich structure hinged in six points and actuated in one point. Single-plate airbrakes on upper and lower wing surfaces. Wing fitted to fuselage with four pins.

Fuselage: Glassfibre monocoque structure integral with the fin. Two plywood frames at the central part connected with under-carriage spars and upper and lower floor. Cockpit of tandem arrangement with one-piece Perspex canopy, side hinged. In the case of standard cockpit equipment the instrument panel for front seat only, the instrument panel for rear seat optional. Front pedals adjustable in flight. Front and bottom towing hooks.

Tail unit: Cantilever cruciform tail of glassfibre sandwich structure with fabric-covered rudder. Tailplane fitted to fin by tube spar and front pins.

Landing gear: Double-wheel, with nose wheel, monorace type. Non-retractable

semi-recessed main wheel with tyre size 350 × 135 mm has shock-absorber and disc brake. Fixed nose wheel size 255 × 110 mm without brake. Tail skid.

Equipment: Standard equipment consisting of airspeed indicator, altimeter, total energy variometer, electric turn indicator and compass, all of PZL production.

DESIGN DEVELOPMENT: SZD-50 Puchacz sailplane was designed by Adam Meus. The first prototype provisory marked as SZD-50-1 Dromader was flown for the first time on 21 December 1976. SZD-50-2 Puchacz flew for the first time on 20 December 1977 and its production version — on 13 April 1979. A total of 12 had been built by the end of 1980. The current version is designated SZD-50-3.

TECHNICAL DATA

Dimensions

Wing span	16.67 m
Length overall	8.38 m
Height over tail	1.92 m
Wing area	18.16 m ²
Wing aspect ratio	15.3
Wing chord at root	1.60 m
Wing chord at tip	0.551 m
Mean standard chord	1.178 m
Tailplane span	4.20 m
Tailplane area	2.79 m ²
Vertical tail area	1.87 m ²

Weights and loadings

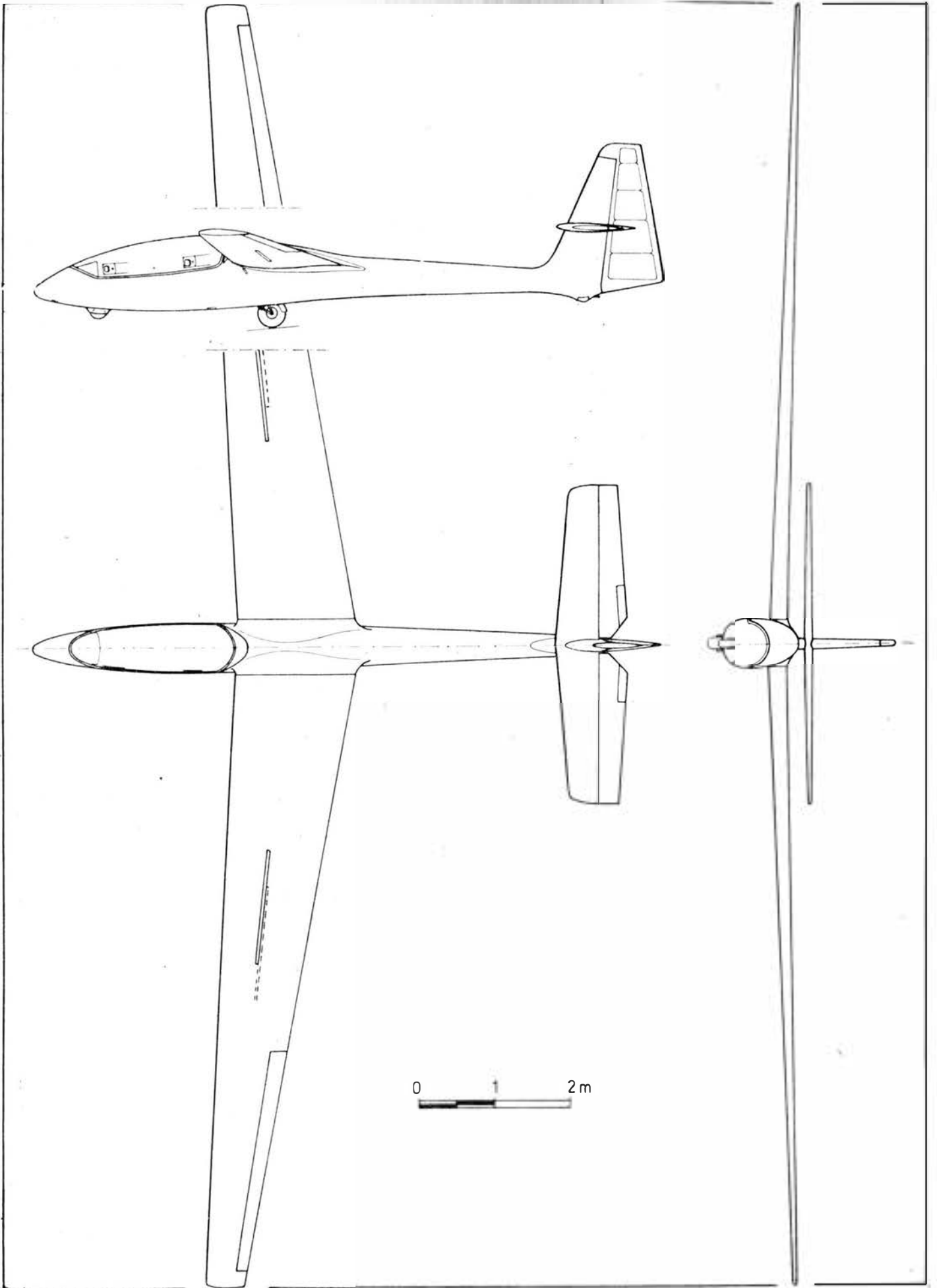
Weight empty, equipped	300 kg
Max T-O weight	550 kg

Max wing loading	30.3 kg/m ²
g limits	+5.30/−2.65

Performance

Best glide ratio	30
at	85 km/h
Min sinking speed	0.70 m/s
at	75 km/h
Stalling speed	58 km/h
Max permissible speed	
in smooth air	215 km/h
in rough air	160 km/h
Max aero-tow speed	150 km/h
Max winch-launching speed	110 km/h

W.K.
EO/79/K/82



Samoloty rolnicze wytwórni PZL-Okęcie w 1982 r. Agricultural Aircraft Manufactured at PZL-Okęcie in 1982

Polskie Zakłady Lotnicze — WSK-Okęcie w trosce o najlepsze zaspokojenie wymagań swoich odbiorców stale unowocześniają produkowany przez siebie sprzęt. Wyrazem tego działania jest wprowadzenie do produkcji seryjnej od roku 1982 nowej wersji rodziny samolotów rolniczych PZL-106B, jako rozwinięcia samolotu PZL-106A, a także rolniczej wersji PZL-104 Wilga jako samolotu uzupełniającego dla przedsiębiorstw agrolotniczych i użytkowników indywidualnych.

Opierając się na dotychczasowej eksploatacji samolotów PZL-106A (ponad 140 egz.) w różnych warunkach klimatycznych i przez różnych użytkowników stwierdzono, że:

— Pod względem bezpieczeństwa pilota, zarówno czynnego jak i biernego, samolot PZL-106A dorównuje najlepszym konstrukcjom światowym, a nawet wiele przewyższa.

— Pod względem jakości agrotechnicznej zabiegu (szerokość smugi przy wymaganej równomierności, penetracja chemikaliów w głąb roślin, skuteczność praktyczna zabiegu itp.) samolot przewyższa znane konstrukcje klasyczne.

— Pod względem wydajności samolot przewyższa inne konstrukcje w swojej klasie o udźwigu do 1000 kg chemikaliów.

— Pod względem ekonomiki użytkowania na małych polach i przy małych wydatkach (ochrona roślin) dorównuje najlepszym samolotom, ale przy dużych polach i dużych wydatkach (nawożenie) ustępuje im.

Powyższe rozważania wskazały, że rozwój powinien pójść w kierunku podwyższenia ekonomiki użytkowania przez zmniejszenie zużycia paliwa, a to przede wszystkim przez zwiększenie doskonałości samolotu oraz jednostkowego zużycia paliwa stosowanych napędów (użycie silników reduktorowych).

Udowodnione już zalety uzasadniały opłacalność przedsięwzięcia, które powinno doprowadzić samolot do konkurencyjności również w dziedzinie ekonomiki niezależnie od rodzaju zabiegów i wielkości pól.

W tym celu opracowano nowy typ samolotu PZL-106B, wyposażony w nowe skrzydło o wyższej doskonałości. Doskonałość podwyższono przez korzystną geometrię lotu,

The Transport Equipment Manufacturing Centre PZL-Warszawa-Okęcie, a Polish aircraft production plant, being solicitous to best satisfy requirements of their customers, are continuously modernizing their products. This activity may be evidenced by starting up, from 1982, lot production of new range of agricultural aircraft PZL-106B, developed from the PZL-106A airplanes, and an agricultural version of the PZL-104 Wilga, the latter being a complementary aircraft for agricultural air enterprises and for private users.

On the ground of experience gathered up to now from the use of the PZL-106A aircraft (more than 140 airplanes) in different climates and by diverse users it has been found that:

— As regards the pilot's safety, both the „active” and the „passive” one, the PZL-106A is on the level of the best world designs, and even is predominant over many of them.

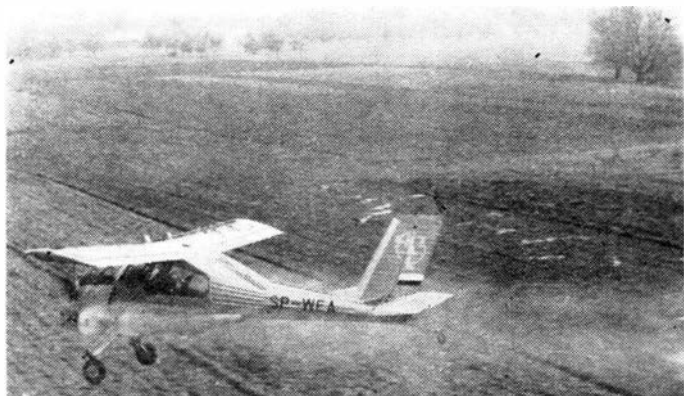
— As regards quality of agricultural operations (width of the swath at required uniformity, penetration of chemicals deep into plants practical efficiency of an operation etc.), this aircraft is predominant over known classic designs.

— As regards productivity, this aircraft is predominant over other designs in the some class of up to 1000 kg of chemicals load capacity.

— As regards operation economy, this aircraft used over small fields and at low discharge rates (plant protection) is on the level of the best airplanes but when operated over large fields and at high discharge rates (fertilization) it is interior to them.

The above considerations have shown that the development should aim at increasing the operation economy through reduction of fuel consumption, namely, first of all, through improvement in the lift/drag ratio and in reduction of the specific fuel consumption of the propulsion systems applied to this aircraft (the use of engines with reduction gears).

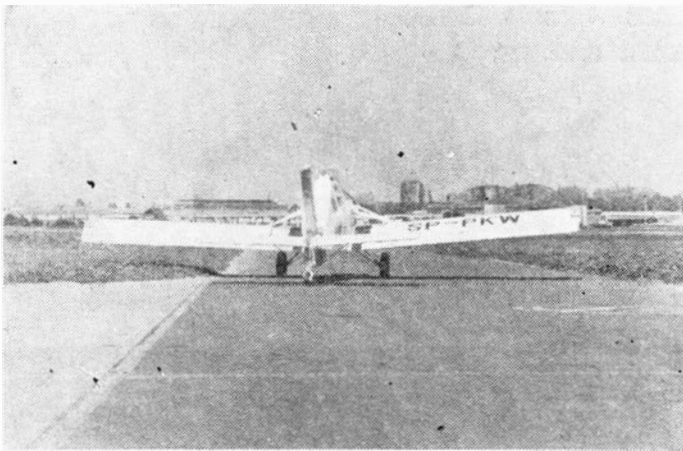
The advantages, having already been proved, justified



Rys. 1. PZL-104 Wilga 35R — rolnicza wersja Wilgi/The PZL-104 Wilga 35R — the ag-version of the Wilga aircraft. Fot. WPL



Rys. 2. PZL-106A Kruk w Afryce/The PZL-106A Kruk in Africa. Fot. WPL



Rys. 3. Nowy PZL-106B Kruk ma nowe skrzydło i krótkie zastrzały/The new PZL-106B Kruk ag-plane has a new wing with short bracing struts. Fot. A. Prystopski

gładkość powierzchni skrzydła oraz skrócenie zastrzałów podpierających skrzydła do kadłuba. Geometrię nowego skrzydła wybrano spośród trzech badanych modeli, wykorzystując również doświadczenia zdobyte na samolocie PZL-104 Wilga.

Nowe skrzydło pozwoliło obniżyć zużycie paliwa o ok. 30%, co w połączeniu z bardziej ekonomicznymi wariantami napędów (sprawniejsze śmigła i silniki reduktorowe) daje bardzo dobry wynik 95 l/h lotu roboczego.

Jednocześnie samolot utrzymał wszystkie cechy dotychczasowe w zakresie:

- bezpieczeństwa pilota (nie zmieniona koncepcja aerodynamiczna, układ wytrzymałościowy oraz podstawowe zespoły samolotu m.in. bardzo pewne podwozie);

- wydajność pracy (krótki start i lądowanie, duża szerokość robocza, krótki czas nawrotu oraz krótki czas załadunku chemikaliów i paliwa);

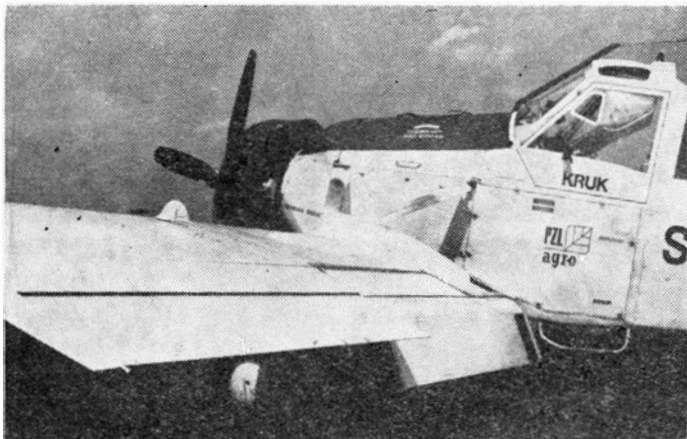
- innych istotnych cech eksploatacyjnych (miejsce dla przewoźnika, możliwość transportu kompletu urządzeń agro, możliwość użycia każdego egzemplarza w wersji dwusteru, szybki montaż i wymiana aparatury agro, pokładowa waga chemikaliów itp.).

Poprawie uległy właściwości lotne (stateczność, sterowność oraz właściwości przed, w czasie i po przeciągnięciu) oraz osiągi samolotu. Poprawienie osiągnięć w połączeniu ze wzmocnioną strukturą nowego skrzydła pozwoliło, przy nieznanym wzroście masy własnej, powiększyć masę chemikaliów o 150 kg, tzn. przekroczono 1000 kg chemikaliów w wariantcie nieprzeciążonym. Zmniejszenie zużycia paliwa pozwoliło zwiększyć wydajność pracy przez zwiększenie zalecanej prędkości roboczej. Wszystko to w sposób znaczący poprawiło ekonomikę zabiegów agro.

W celu najlepszego dopasowania do potrzeb różnych użytkowników, samolot PZL-106B produkowany jest w trzech wariantach, w zależności od użytego napędu.

- Podstawową, najbardziej ekonomiczną wersją jest samolot **PZL-106BR** wyposażony w silnik PZL-3SR (441 kW z reduktorem). Zapewnia on tanie i bezpieczne wykonywanie wszystkich prac typowych dla samolotu rolniczego.

- Drugą wersją, opracowaną specjalnie jako maszyna



Rys. 4. Zastrzały samolotu PZL-106B Kruk/The bracing struts of PZL-106B Kruk aircraft. Fot. WPL

profitability of the undertaking which should make the aircraft competitive in the field of economy as well, regardless the type of agricultural operations and the size of fields.

With this purpose, a new type of aircraft, the PZL-106B, furnished with new wings of higher lift/drag ratio, has been developed. The lift/drag ratio has been increased by better geometry of the slot, better finish of the wing surface and the use of shorter struts supporting the wings on the fuselage. The geometry of the new wing has been chosen from among three investigated models, with utilization of experience gathered from the PZL-104 Wilga aircraft as well.

The new wing has allowed to reduce the fuel consumption by approx. 30% which, combined with more economical versions of the propulsion systems (more efficient propellers and engines with reduction gears), yields a very good result amounting to 95 l/hr during the working flight.



Rys. 5. PZL-106AT Turbo Kruk/The PZL-106AT Turbo Kruk. Fot. WPL



Rys. 6. Turbo Kruk. Fot. WPL

At the same time, it has proved to be possible to maintain unchanged all the other characteristics of the aircraft within the scope of:

- pilot's safety (unchanged aerodynamic idea, structural system and basic airplane assemblies, e.g. very reliable landing gear);

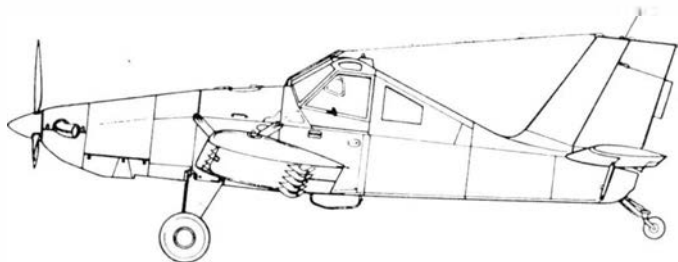
- productivity (short take-off and landing, wide operational swath, short time of working turn and short time of refuelling and chemicals loading);

- other essential operational features (mechanic's seat, a possibility to transport a complete set of agricultural equipment, a possibility to convert each airplane into the double-control training version, quick installation and exchange of agricultural equipment, board scales etc.).

The flight characteristics (stability, manoeuvrability and the properties before, during and after stalling) as well as performance of the aircraft have been improved. The improvement in performance, combined with reinforced structure of the new wing, at slight increase in the specific mass, has allowed to increase the mass of chemicals by 150 kg, i.e. the mass of chemicals amounting to 1000 kg in the non-overloaded version has been exceeded. The reduction in fuel consumption has made it possible to increase the productivity by raising the recommended

	PZL-106BR	PZL-106BS	PZL-106BT	PZL-104 Wilga 35R
Masa startowa	3000	3600	3000	1300 kg
Masa chemikaliów	1050	1200	1300	230 kg*)
Prędkość maks.	229	260	247	195 km/h
Prędkość maks. z urządzeniami agro	203	230	219	170 km/h
Prędkość minimalna	90	99	90	95 km/h
Prędkość robocza	150 ÷ 160	160	150 ÷ 160	140 km/h
Prędkość wznoszenia z urządzeniami agro	3,8	6,2	6,0	2,5 m/s
Rozbieg	200	120	160	127 m
Dobieg	160	160	120	100 m
Zasięg (bez zbiornika dodatkowego)	1100	1000	750	740 km
Czas zakretny roboczo	30	30	28	30 s
Zużycie paliwa w locie roboczym	95	105	160	43 l/h
Zakres wydatków chemikaliów ciekłych	0,1 ÷ 150	0,1 ÷ 150	0,1 ÷ 150	0,1 ÷ 100 l/ha
Zakres wydatków chemikaliów sypkich	15 ÷ 350	15 ÷ 350	15 ÷ 350 kg/ha	—
Szerokość robocza: dla atomizerów*)	45	45	45	30 m
dla rozpryskiwaczy**)	35	35	35	20 m
dla rozrzutnika tunelowego***)	25	25	25 m	—

*) — z paliwem na 1 h 15' lotu; **) — dla nierównomierności poprzecznej $S \leq 25\%$; ***) — dla nierównomierności poprzecznej $S \leq 20\%$



Rys. 7. PZL-106BT Turbo Kruk. Fot. WPL

uzupełniająca dla użytkowników samolotów An-2 (zunifikowany zespół napędowy) jest samolot **PZL-106BS** wyposażony w reduktorowy silnik ASz-62IR (721 kW). Dzięki dużemu nadmiarowi mocy samolot ten szczególnie nadaje się do eksploatacji w trudnych warunkach terenowych, w terenie górskim oraz w tropiku, zapewniając wyjątkowe bezpieczeństwo lotu przy wysokiej ekonomice użytkowania.

— Największą wydajność godzinową osiąga samolot **PZL-106BT** wyposażony w silnik turbinowy Pratt-Whitney PT6A-34AG (566 kW). Ze względu na małą masę zespołu napędowego jest to wersja o najwyższym udźwigu chemikaliów. Smukły kształt przodu kadłuba zmniejsza opory aerodynamiczne i poprawia sprawność śmigła. Nadmiar mocy oraz możliwość hamowania śmigłem pozwalają skrócić czas wszystkich składników lotu roboczo, tzn. startu, dołotów, przelotów roboczych, nawrotów i lądowań. Zastosowanie silnika turbośmigłowego umożliwia unifikację paliwa z samolotami transportowymi oraz użycie samochodowych olejów napędowych. Niska cena paliwa oraz znikoma ilość prac obsługowych wpływają na niskie koszty eksploatacji.

Rozwój metod ochrony roślin (opryskiwanie ULV) stworzył zapotrzebowanie na samolot o mniejszej masie i udźwigu, mający niskie zużycie paliwa. Uzupełnieniem rodziny samolotów rolniczych PZL-106B doskonale spełniającym to zadanie jest samolot PZL-104 Wilga 35 w wersji rolniczej. Uznano, że tak mały udźwig ogranicza użytkowanie do chemikaliów ciekłych i małych wydatków. Samolot ten przeznaczony jest głównie do wykonywania oprysków ULV

working speed. All these factors have substantially improved the economy of ag-aviation works.

In order to best satisfy requirements of different users, the PZL-106B aircraft is manufactured in three versions, depending on the propulsion system used.

— The basic version, being the most economical one, is the **PZL-106BR** airplane with the PZL-3SR engine (441 kW, with a reduction gear). It ensures inexpensive and safe performing of all works typical for an agricultural airplane.

— Another version, developed especially as a complementary airplane for users of the An-2 aircraft (unified propulsion system, is the **PZL-106BS** version furnished with the ASz-62IR motor with a reduction gear (721 kW). Owing to high surplus power, this aircraft is particularly suitable for operation in difficult terrain conditions, in mountains and in tropics, ensuring exceptionally high flight safety at high economy of operation.

— The highest hour productivity is achieved by the **PZL-106BT** aircraft equipped with the Pratt-Whitney PT6A-34AG turbine engine (566 kW). This is the version of the highest chemicals load capacity because of low mass of the power plant. The slender shape of its fuselage nose decreases its aerodynamic drag and improves the propeller efficiency. The surplus power and a possibility to brake by the propeller allow to shorten the time of all components of a working flight, i.e. take-off, flight to the operation area, working flight over the field, working turns and landing. The application of a turbo-propeller engine makes it possible to unify the fuel with that used for transport airplanes and to use automobile diesel oil. Low fuel price and very small amount of necessary maintenance works affect low operational costs.

Development in plant protection methods (ULV spraying) has created demand for an aircraft of lower mass and load capacity, with low fuel consumption. Such requirements are perfectly met by the PZL-104 Wilga 35 airplane in its agricultural version, which complements the range of the PZL-106B agricultural airplanes. It has been recognized that the so low load capacity of such an aircraft limits its use to liquid chemicals and low discharge rates. This aircraft is designed mainly for ULV spraying with

Technical Data of Agricultural Airplanes Manufactured by PZL-Okęcie in 1982

	PZL-106BR	PZL-106BS	PZL-106BT	PZL-104 Wilga 35R
Take-off mass	3000	3600	3000	1300 kg
Mass of chemicals	1050	1200	1300	230 kg*)
Maximum speed	229	260	247	195 km/h
Maximum speed with agricultural equipment	203	230	219	170 km/h
Minimum speed	90	99	90	95 km/h
Working speed	150 ÷ 160	160	150 ÷ 160	140 km/h
Rate of climb with agricultural equipment	3,8	6,2	6,0	2,5 m/s
Take-off run	200	120	160	127 m
Landing run	160	160	120	100 m
Range (without additional fuel tank)	1100	1000	750	740 km
Time of working turn	30	30	28	30 s
Fuel consumption during working flight	95	105	160	43 l/h
Range of discharge rates of liquid chemicals	0,1 ÷ 150	0,1 ÷ 150	0,1 ÷ 150	0,1 ÷ 100 l/ha
Range of discharge rates of solid chemicals	15 ÷ 350	15 ÷ 350	15 ÷ 350 kg/ha	—
Width of working path:				
— for atomizers*)	45	45	45	30 m
— for spraying nozzles**)	35	35	35	20 m
— for tunnel dispersal unit***)	25	25	25 m	—

*) — with fuel for 1 hr 15 min flight; **) — for lateral non-uniformity $S \leq 25\%$; ***) — for lateral non-uniformity $S \leq 20\%$.



Rys. 8. Zespół napędowy Turbo Kruka/The power plant of the PZL-106AT Turbo Kruk. Fot. WPL

o wydatkach 0,1÷12 l/ha, a dodatkowo do oprysków konwencjonalnych 5÷100 l/ha. Ogranicza to z kolei czas pracy w ciągu roku. Dlatego zamiast budowy nowego, małego, specjalistycznego samolotu rolniczego uznano za lepsze wykorzystanie sprawdzonego pilotażowo i ekonomicznie samolotu wielozadaniowego. W wersji rolniczej samolot ten wyposażony jest w laminatowy zbiornik chemikaliów o pojemności 300 l z klapą zrzutu awaryjnego podwieszony pod kadłubem. Takie usytuowanie zbiornika w cieniu dolnej części silnika nie powoduje wzrostu oporów aerodynamicznych i dlatego umożliwia wykorzystanie samolotu do przewozu ludzi i drobnych ładunków oraz inspekcji pól i lasów bez demontażu zbiornika.

Na podwoziu umieszczony jest agregat pompujący (identyczny jak w samolocie PZL-106) napędzany wiatrakiem. Pod skrzydłami podwieszane są rury z atomizerami lub dyszami rozpryskującymi. Mała masa samolotu oraz związana z tym niska moc silnika niezbędna do lotu roboczego, a tym samym niskie zużycie paliwa, zapewniają wysoką ekonomikę pracy. Aparatura agro może być zamontowana na każdym samolocie PZL-104 produkowanym od roku 1975. Możliwość zabudowy aparatury agro na samolotach aeroklubowych rozszerza potencjalny park samolotów rolniczych w chwilach szczególnego zapotrzebowania na opryski ULV.

W celu podwyższenia wydajności i ekonomiki zabiegów o wysokich wydatkach chemikaliów, konieczne jest zbudowanie samolotu o możliwie dużym udźwigu chemikaliów.

discharge rates from 0.1 to 12 l/ha and, additionally, for conventional spraying with discharge rates from 5 to 100 l/ha. This, in turn, reduces the aircraft working time per year. For this reason, it has been recognized to be a better solution to utilize for this application a multi-purpose aircraft, tested as regards its pilotage and economy, instead of construction of a new small specialistic agricultural airplane. The PZL-104 Wilga 35 aircraft in its agricultural version is equipped with a laminate hopper of 300 l capacity, with an emergency dump system, suspended under the fuselage. Such a location of the hopper, in the wake of the lower engine part, does not cause increase in the aerodynamic drag and, therefore, allows to use the airplane for transport of passengers and small cargo and for inspection of fields and forests without the need to remove the hoppers.

A fan-driven pumping unit (identical as in the PZL-106 airplane) is situated on the landing gear. Pipes with atomizers or spraying nozzles are suspended under the wings. Low mass of the aircraft and, connected to this, low engine power rating necessary to working flights, which result in low fuel consumption, ensure very good operational economy.

The agricultural equipment may be installed on each PZL-104 airplane manufactured since 1975. The possibility to install the agricultural equipment on airplanes belonging to aeroclubs expands the potential fleet of agricultural airplanes in cases of especially high demand for ULV spraying.

In order to increase productivity and economy of agricultural operations with high chemicals discharge rates, it is necessary to build an aircraft of as high chemicals load capacity as possible. A new, enlarged version of the Kruk, unified to significant extent with the PZL-106BS airplane, is now being designed. This will be an aircraft belonging to the class of 2000 kg of chemicals load capacity and its second basic application will be fire fighting.

Apart from manufacturing of agricultural airplanes and desing works at their new versions, the WSK-Okęcie factory carry on as well studies on a specialistic agricultural aircraft of 1990's.

Obecnie w fazie projektu jest nowa, powiększona wersja samolotu Kruk w bardzo dużym stopniu zunifikowana z samolotem PZL-106BS. Będzie to samolot w klasie o udźwigu 2000 kg chemikaliów, którego drugim podstawowym zadaniem będzie gaszenie pożarów.

Oprócz produkowanych i projektowanych wersji samolotów rolniczych w WSK-Okęcie prowadzone są studia na temat specjalistycznego, rolniczego samolotu lat dziewięćdziesiątych.

ed. ze s. 40

ZUSAMMENFASSUNGEN

GLASS A.: Gegenwärtige Situation der polnischen Luftfahrtindustrie. TLiA, XXXVII Jhrg., 1982, H. 3/82, S. 1

Die gegenwärtige Tätigkeit der polnischen Luftfahrtindustrie im Bereich der Flugzeuge, Hubschrauber, Segelflugzeuge und Flugmotore sowie die neuesten Versionen, die erprobt, gebaut und entworfen werden, sind Gegenstand der Betrachtungen des Autors.

FRYDRYCHEWICZ A., GLAZER Z.: Landwirtschaftliche Flugzeuge von PZL-Okęcie im Jahre 1982. TLiA, XXXVII Jhrg., 1982, H. 3/82, S. 31

Es wird die neue Abart des Flugzeuges Kruk mit der Bezeichnung PZL-106B erörtert, die durch Tragflächen mit besseren aerodynamischen Eigenschaften ge-

kennzeichnet ist. Das Flugzeug wird seit 1982 hergestellt. Seine drei Versionen PZL-106BR, BS und BT unterschieden sich durch Triebwerke untereinander.

KOSIOŁ R.: Hubschrauber-Dienstleistungen von WSK-PZL-Swidnik. TLiA, XXXVII Jhrg., 1982, H. 3/, S. 35

Es werden Schlüsse aus den Erfahrungen der Tätigkeit von PZL-Swidnik auf dem Gebiet der agrarflugtechnischen Dienstleistungen, die erzielten Ergebnisse sowie Arbeiten an der Verbesserung der agrarflugtechnischen Anlagen und Ausrüstung von Agrarhubschraubern dargestellt.

СОДЕРЖАНИЯ

ГЛЯСС А.: Актуальная обстановка в польской авиационной промышленности. TLiA, Т 37, 1982 г., № 3/82, стр. 1

Указывается деятельность польской авиационной промышленности в области самолетов, вертолетов, плано-

ров и авиадвигателей, а также новейшие модификации авиационной техники, которые проектируются, строятся или проходят испытания.

ФРЫДРЫХЕВИЧ А., ГЛЯЗЭР З.: Сельскохозяйственные самолеты завода ПЗЛ-Окęcie в 1982 г. TLiA, Т 37, 1982 г., № 3/82, стр. 31

Описывается новый вариант самолета Крук, обозначенный ПЗЛ-106Б, который оборудован новым с повышенными аэродинамическими свойствами. Самолет вошел в производство в 1982 г. Имеются три варианта: ПЗЛ-106БР, БС и БТ, которые отличаются двигателями.

КОСИОЛ Р.: Вертолетные авиационные услуги ВСК ПЗЛ-Свидник. TLiA, т. 37, 1982 г. № 3/82 стр. 35

Представлены выводы из опыта накопленного во время выполнения авиационных услуг заводом ПЗЛ Свидник, доступные результаты и работы по улучшению сельскохозяйственной аппаратуры вертолетов.

Śmigłowcowe usługi agrolotnicze WSK PZL-Świdnik

Mgr inż. RYSZARD KOSIOL

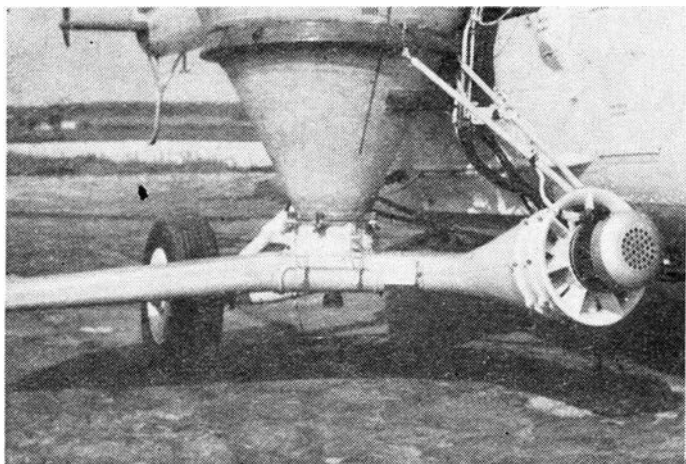
WSK PZL-Świdnik
Zakład Eksploatacyjny Usług Śmigłowcowych

W światowej flocie agrolotniczej śmigłowce mają swój powoli, lecz stale rosnący, udział. Analizy tendencji rozwojowych procesów związanych z czynnikami kształtującymi strukturę tej floty przemawiają na korzyść śmigłowców również w odniesieniu do przyszłości. Nie oznacza to oczywiście, że z czasem w rolnictwie samoloty zostaną wyparte przez śmigłowce, ale z pewnością znacząco wzrośnie rola tych ostatnich, w stopniu i tempie zależnym od dalszego rozwoju technik agrolotniczych, stosowanych technologii agrolotniczych i lokalnych warunków gospodarczo-społecznych.

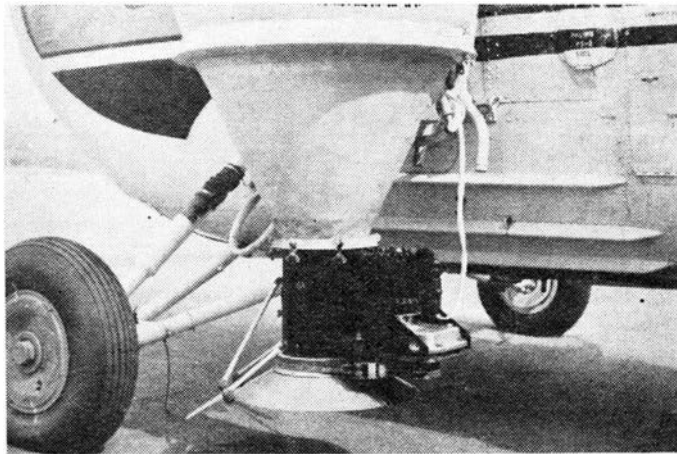
W Polsce, która od 1956 r. jest jednym z liczących się w świecie producentów śmigłowców, ten rodzaj statków powietrznych znalazł szersze zastosowanie w gospodarce narodowej dopiero w latach sześćdziesiątych. Zapoczątkowało je lotnicze pogotowie ratunkowe, a w ślad za nim poszły stopniowo inne dziedziny gospodarki. Jednakże dopiero w latach siedemdziesiątych statki latające z wirującymi płacami zaczęły wkraczać u nas szerokim frontem do różnych dziedzin życia w kraju.

Wcześniej przeprowadzone próby fabryczne rolniczej wersji śmigłowców, najpierw SM-1, a później Mi-2 dowiodły, że również w rolnictwie — szczególnie wielkotowarowym — śmigłowcom, także w naszych polskich warunkach, może przyspaść w udziale pełnienie bardziej pożytecznej funkcji. Nagromadzonych w próbach doświadczeń nie było jednak komu przekazać. Przedsięwzięcia związane z organizacją śmigłowcowych usług na rzecz rolnictwa wydawały się zbyt ryzykowne, żadna z istniejących instytucji lub organizacji lotniczych nie zdradzała poważniejszego zainteresowania tym nowo wywołanym tematem.

W takiej sytuacji, wobec konkretnego zapotrzebowania na usługi śmigłowcowe, jakie ujawniły kombinaty rolne początkowo województwa opolskiego, a później z terenu całego kraju, w WSK-Świdnik zdecydowano o powołaniu do życia wyodrębnionego najpierw w 1973 r. Wydziału Usług Agrolotniczych, a później w 1978 r. Zakładu Usług Śmigłowcowych ZEUS. Takie rozwiązanie, obok zaspokajania określonych potrzeb gospodarczych kraju, spowodowało równocześnie powstanie cennego dla wytwórni własnego swoistego poligonu doświadczalnego, a ponadto wywołało



Rys. 1. Śmigłowiec Mi-2 z tunelowymi rozrzutnikami nawozów i nasion



Rys. 2. Śmigłowiec Mi-2 z odśrodkowym (tarczowym) rozrzutnikiem nawozów i nasion

w miejscowym środowisku lotniczym korzystne ożywienie kadrowe.

Wspomniane próby fabryczne śmigłowców pozwoliły ustalić, że stosunkowo wysoka cena zakupu tego urządzenia i niebagatelne koszty jego eksploatacji mogą być skompensowane jego wysoką wydajnością. Aby jednak ta wysoka wydajność mogła być osiągnięta, kilkanaście istotnych problemów technicznych, ekonomicznych i kadrowych wymagało nowych rozwiązań. W kilku sprawach potrzebne było zupełne odcięcie się od dotychczasowej, tradycyjnej już praktyki stosowanej przez samolotowe lotnictwo rolnicze.

Opracowany w wytwórni program rozwoju śmigłowcowych usług agrolotniczych obejmował początkowo 44 tematy z dziedziny konstrukcji lotniczej i agrotechnicznej, technologii załadunku środków agrochemicznych i wykonywania zabiegów agrotechnicznych, systemów szkolenia personelu lotniczego i optymalnych warunków jego zatrudnienia, współpracy z usługobiorcami i instytucjami naukowo-badawczymi, organizacji zakładu, baz technicznych itp.

Przykładowo jednym z takich zespołów tematycznych był system opłat za wykonane usługi agrolotnicze oraz jego powiązanie z systemem płac załóg śmigłowcowych. Operacyjne podporządkowanie załogi śmigłowca agrochemikowi usługobiorcy oraz ustalenie opłaty za pracę śmigłowca zarówno w powietrzu, jak i na ziemi stanowiło istotne czynności wywołujące żywe zainteresowanie usługobiorcy intensywnym wykorzystaniem produkcyjnym każdej minuty lotu śmigłowca i skróceniem do koniecznego minimum czasu pracy śmigłowca na ziemi. Jest przy tym bardzo istotne, że oddano równocześnie w jego gestię potrzebne funkcje organizatorskie i kontrolne. Była to jednak połowa drogi do zamierzonego celu.

Z drugiej strony konieczne było materialne zainteresowanie załogi śmigłowca równoległym działaniem, które użytkowanie i obsługę śmigłowca pozbawiłoby czynników hamujących i prowadziłoby do systematycznego osiągania przez jego załogę optymalnej dla danych warunków wydajności pracy i produktywności. Początkowo płacono pilotowi dodatkowo za każdą godzinę lotu (z drugiej strony kontrolowaną przez usługobiorcę). Mechanikom wypłacano

przy tym wynagrodzenie dodatkowe za obsługę techniczną śmigłowca w godzinach nadliczbowych.

W rezultacie zastosowanie takiego systemu zachęt materialnych pokazało w praktyce, że chociaż usługobiorcy „pilili” a piloci „palili się” do latania, śmigłowiec zbyt często i zbyt długo znajdował się w obsłudze technicznej. Szybko przeprowadzona analiza techniczno-ekonomiczna tego zjawiska pozwoliła w stosunkowo krótkim czasie ustalić związki przyczynowo-skutkowe wywołujących się nieprawidłowości i podjąć stosowne kroki w celu ich usunięcia. Aby to osiągnąć, wystarczyło ustalić wynagrodzenie dodatkowe dla mechaników w wysokości 50% tego, które otrzymywał pilot (jako zryczałtowana należność za prace obsługowe wykonywane w godzinach nadliczbowych).

Innym zagadnieniem ocen produktywności śmigłowca jest intensywność jego eksploatacji w rozliczeniu rocznym. W interesie tak usługodawcy, jak i w makroskali interesów gospodarki narodowej, celowe są takie inicjatywy, które w efekcie powodowałyby praktyczne wykorzystanie wszystkich dni lotnych (z wyjątkiem ustalonych dni wolnych od pracy) w ciągu całego sezonu pracy. Aktualnie śmigłowce ZEUS wylatują średnio rocznie ok. 420 h. Choć nie jest to mało, rezerwy rocznego nalotu są jeszcze znaczne i ich wykorzystanie jest zdeterminowane głównie zainteresowaniami usługobiorców.

Dalsze zwiększenie produktywności śmigłowca w skali rocznej jest więc jeszcze możliwe przede wszystkim przez wyraźne obniżenie ceny za świadczone usługi w miarę wzrostu wykorzystania przez usługobiorcę nalotu rocznego. Obniżka taka jest nie tylko celowa, ale także (z punktu widzenia rozliczania kosztów usługodawcy) ekonomicznie prawidłowa, gdyż przy dużym nalocie rocznym w mniejszym stopniu koszty stałe obniżają koszty każdej wylatanej godziny śmigłowca.

Opisane działania nie wyczerpują oczywiście całej problematyki związanej z wydajnością pracy załogi i produktywnością śmigłowca. Wiąże się z nią także takie czynniki, jak niezawodność śmigłowca, organizacja jego obsługi serwisowej, predyspozycje organizatorskie usługobiorcy, wykształcenie i zdyscyplinowanie załogi usługodawcy, nowoczesność i sprawność aparatury agrolotniczej oraz urządzenia do załadunku i tankowania, wreszcie logistyka (tj. dostawy i transport) środków agrolotniczych i paliwa lotniczego.

Tak jak przykładowo w lapidarnym skrócie opisano kompleks działań związanych z produktywnością śmigłowca, potraktowane były i pozostałe zadania organizacyjne zawarte w opracowanym w wytwórni programie rozwoju usług śmigłowcowych. Większość zadań udało się zrealizować zadowalająco, część nie straciła na aktualności bądź jest aktualnie w trakcie realizacji, chociaż przyznać trzeba, że są i takie, które będą mogły być z różnych przyczyn opracowane przez zarząd ZEUS dopiero w przyszłości.

Wspomniany program zawierał, obok problematyki generalnej aktualnej dla działalności ZEUS w kraju, także zadania związane z przygotowaniem sprzętu i ludzi do pracy za granicą. Umożliwiło to świadczenia przez ZEUS usług śmigłowcowych w takich krajach jak Iran, Szwecja, Dania, Libia, Egipt, Sudan, Nigeria.

Rozwój i aktualny stan usług śmigłowcowych świadczonych przez ZEUS i WSK PZL-Swidnik przedstawia tabl. 1. Wysoka dynamika rozwoju zarówno liczby zaangażowanych śmigłowców, jak i wykonanej przez nie pracy dobitnie świadczy o tym, że zarówno ustalone w swoim czasie pro-

gnozy rozwojowe, jak i przyjęte działania były, ogólnie biorąc, trafne i spełniły oczekiwania zarówno autora — usługodawcy, jak i dotychczasowych względnie potencjalnych w przyszłości usługobiorców.

W tabl. 1. wyjaśnienia wymaga znaczna liczba „obrobionych” hektarów za granicą w latach 1978 i 1979. Wiąże się to ze skutecznie przeprowadzoną w północno-zachodniej Afryce akcją zwalczania komarów z gatunku Culex, który

TABLICA 1. Rozwój działalności agrolotniczej ZEUS w latach 1973-1980 (wg Helicopter Operations, R. Witkowski, II, Warszawa 1980 r.)

Lata	Liczba śmigłowców świadczących usługi		Powierzchnia poddana zabiegom, tys. ha	
	w kraju	za granicą	w kraju	za granicą
1973	—	1	—	6
1974	4	3	36	30
1975	7	5	46	59
1976	16	6	187	51
1977	23	6	624	53
1978	28	8	820	377
1979	36	10	1130	370
1980	34	8	1075	40

był w tym rejonie roznosicielem gorączki kenijskiej (Rift Valley Fever).

W 1980 r. załogi ZEUS wykonały 162 580 lotów w łącznym czasie 14 050 h. Za granicą wykonano 6990 lotów w czasie 1204 h. Na szkolenie pilotów, próby i usługi inne niż agrotechniczne przeznaczono 2656 h lotu. Stosunek czasu pracy śmigłowców na ziemi do czasu lotu wyniósł 39%. Średnie zużycie paliwa lotniczego na przeliczeniową godzinę lotu (czas lotu + 20% czasu pracy śmigłowca na ziemi) wyniosło 320 l/h. Przeliczeniowa średnia masa środków agrochemicznych rozprzestrzenianych w jednym locie (wskaźnik średni stosunku liczby lotów operacyjnych do lotów organizacyjnych) wyniosła 629 kg. Średnia dawka środków agrochemicznych na 1 ha wahała się dla poszczególnych baz terenowych między 89,0 kg/ha a 209,0 kg/ha (średnio 162,2 kg/ha). Średni czas jednego lotu zawierał się w poszczególnych bazach od 3,79 do 10,21 min (średnio 5,20 min). Podobnie zróżnicowana była wydajność hektarowa w 1 h lotu, więc i cena płacona przez usługobiorcę za obróbkę 1 ha.

Zestawienie niektórych skrajnych i średnich technicznych i ekonomicznych wyników pracy załóg i śmigłowców ZEUS w poszczególnych bazach terenowych na terenie kraju w 1980 r. przedstawia tabl. 2. Jak wynika z zawartych w niej danych, różnice wyników pracy w poszczególnych bazach terenowych są znaczne i są one wywołane nie tylko zróżnicowanymi warunkami lokalnymi, ale także niejednorodną gospodarnością usługobiorców i załóg ZEUS. Analiza zebranych danych sprawozdawczych musi doprowadzić do wysunięcia stosownych wniosków terenowych, przedmiotowych i podmiotowych, posegregowania ich wg kryterium ważności i wdrożenia ich do praktyki w 1981 r. metodami gwarantującymi zamierzoną skuteczność i wymierną poprawę wyników pracy w kolejnym sezonie roboczym.

TABLICA 2. Średnie i ekstremalne wybrane wyniki pracy śmigłowców w terenowych bazach agrolotniczych ZEUS na terenie kraju w 1980 r.

Wyszczególnienie	Min.	Średn.	Maks.
●obrobiona powierzchnia, tys. ha	15,6	28,6	66,3
Liczba wykonanych lotów	3070	4359	8914
Liczba wylatanych godzin	257	339	606
Stosunek czasu pracy ziemia : powietrze, %	21	32	41
Długość jednego lotu, min	3,8	4,6	10,2
Średnia dawka chemikaliów, kg/ha	89,0	162,2	209,0
Stosunek ochrona : nawożenie, %	0	3,2	27,6
Przelotowe zużycie paliwa, l/h	277,7	320	346
Koszt zużycia śmigłowca, zł/ha	191,2	273,1	335,0

Podczas gdy Dział Ekonomiczno-Administracyjny ZEUS gromadzi, rozlicza, analizuje sprawozdawczość ekonomiczno-finansową, Oddział Techniczno-Zaopatrzeniowy m.in. współpracuje z konstruktorami Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Wytwórni w opracowaniu nowych wariantów wyposażenia rolniczego śmigłowca. W latach 1979/1980 w rezultacie ich pracy ZEUS otrzymał nowe warianty wyposażenia agrolotniczego śmigłowca. Jest nim zwarta, niezawodna lekka aparatura do opryszków ultraniskoobjętościowych (ULV) oraz rozrzutnik odśrodkowy do rozprzestrzeniania nawozów uniwersalnych i materiału siewnego.

Aparatura ULV jest wyposażona w atomizery napędzane



Rys. 3. Śmigłowiec Mi-2 z urządzeniem do opryszków ultraniskoobjętościowych (ULV)

silnikami elektrycznymi, wytwarzająca krople od 30 do 300 µm. Umożliwia to stosowanie dawek czystego pestycydu (środka owadobójczego) lub cieczy roboczej od 1 do 50 l/ha. Zbiorniki umożliwiają jednoznaczny załadunek 2 x 248 dm³ środków agrochemicznych. Możliwe jest także w tym wariancie użycie, zamiast jednego zbiornika na chemikalia, jednego zbiornika dodatkowego (600 + 248 dm³) na paliwo, co ma istotne znaczenie przy opryskach ultraniskoobjętościowych z zastosowaniem dawek poniżej 3 l/ha. Rozrzutnik odśrodkowy zapewnia szerokość roboczą w granicach 30÷40 m (zależną od rodzaju rozprzestrzenianych środków) przy równoczesnym zachowaniu współczynnika wariacji rozkładu poprzecznego poniżej 20% dla dawek poniżej 150 kg/ha. Aktualnie trwają prace nad zachowaniem tak poprawnego rozkładu poprzecznego rozsiewanych granulatów i nasion również przy dawkach większych.



Rys. 4. Śmigłowiec Mi-2. Awaryjny zrzut cieczy „roboczej”

Nawołegle trwają obecnie próby z labiryntowymi pylotami do silników oraz prace i próby nad podwyższeniem okresów żywotności i okresów międzyremontowych poszczególnych zespołów i urządzeń śmigłowca. Jest to sprawa bardzo istotna nie tylko z punktu widzenia technicznego, ale mająca przede wszystkim istotny wpływ na

ekonomikę usług śmigłowcowych. Zrealizowanie założonego programu w tym zakresie pozwoli na obniżenie cen świadczonych usług i przyczyni się do dalszej ich ekspansji. Będzie to miało szczególne znaczenie w Polsce, gdyż główni usługobiorcy ZEUS w kraju — państwowe kombinaty rolne — korzystały dotychczas z poważnych subwencji na finansowanie usług agrolotniczych i pomoc ta ma być w najbliższym czasie cofnięta.

Wydział Operacyjny ZEUS, oprócz bieżącej obsługi organizacyjnej baz terenowych i zagranicznych systematycznie — w ścisłej współpracy z usługobiorcami i wieloma instytutami naukowo-badawczymi — rozszerza zakres prac usługowych. Spośród ciekawszych nowatorskich technologii wymienić można:

- zwalczanie komarów z gatunku *Culex* będących roznosicielami gorączki kenijskiej (Rift Valley Fever),
- wysiew mieszaniny z wykiełkowanych nasion ryżu z odpowiednią mieszanką nawozów uniwersalnych,
- wysiew zbóż ozimych,
- zwalczanie szarańczy,
- zwalczanie ptaków Quela,
- niszczenie hiacyntów wodnych,
- stabilizacja hałd kopalnianych i elektrowniowych,
- niszczenie szkodników liści palm przez pokrywanie ich powierzchnię preparatem Agrumol,
- bielenie szklarni,
- kompleksowa ochrona przed owadami oraz grzybami i innymi chorobami sadów i gajów owocowych,
- desykacja (osuszanie) rzepaku przed zbiorom,
- zwalczanie szkodników lasów preparatami biologicznymi.

Aktualnie Wydział Operacyjny przygotowuje się do utworzenia określonej jednostki organizacyjnej, która zajmie się zaspokojeniem stale rosnących potrzeb w zakresie szkolenia personelu lotniczego, tak na potrzeby własne ZEUS, jak i na zamówienia krajowych i zagranicznych kontrahentów Wytwórni.

Agrolotnicy ze Świdnika są przekonani, że śmigłowce można bardziej wszechstronnie wykorzystywać. Systematyczne ujawnianie tych możliwości z pożytkiem dla człowieka i jego środowiska, wymaga jednak wiary, zapału, wiedzy i rzetelnej pracowitości. Na szczęście cech tych nie brakowało pracownikom ZEUS wówczas, gdy zaczęli swoje idee realizować, i wszystko wskazuje na to, że nie zabraknie im ich również w przyszłości. Gwarantem realności tych nadziei jest m.in. fakt, że średnia wieku doświadczonych już bądź co bądź kadry zakładu niewiele przekracza 30 lat.

Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

O samolocie inż. Słowika

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

W uzupełnieniu artykułu A. Morgaly „Polskie wersje samolotu Hannover CL II” (TLiA 1/82) należy dodać następujące informacje:

— Przy opracowaniu dokumentacji samolotu CWL brali udział: kierownik biura technicznego inż. Mieczysław Pęczalski, inż. Władysław Zalewski (który odszedł z biura nie godząc się z metodami opracowania dokumentacji).

— Według relacji świadków (m.in. inż. W. Makowskiego) pilot wykonał na samolocie bezkę, co było bezpośrednią przyczyną katastrofy.

— Próby statyczne przeprowadzone z elementami samolotu CWL w drugiej połowie lat dwudziestych w wytwórni Plage i Laśkiewicz w Lublinie wykazały, że główne linki nośne samolotu miały wytrzymałość ok. 5 razy mniejszą niż stosowane później w lotnictwie, a 2÷2,5 razy mniejszą niż współczesne linki niemieckie. Ponadto materiał, z którego wykonano ściągiacze do linek również był za słaby.

— Co do daty oblotu i nazwiska oblatywacza, niezbędne jest sprostowanie. Zawiera je zacytowana niżej notatka z „Polskiej Floty Napowietrznej nr 2 z 15.8.1919 r. s. 60:

Pierwszy polski płatowiec

Dzień 9 sierpnia r.b. był wielką uroczystością na lotnisku warszawskim. W stolicy kraju dokonano pierwszego lotu na aparacie wyrobu własnego — na pierwszym wytworze Centralnych Warsztatów Lotniczych. Nie pierwszy raz (pole mokotowskie (lotnisko warszawskie) oglądała generalicję i wysokie gości — jednakże pierwszy raz do wsze czasy wznosił się z ziemi polskiej rodzimy płatowiec — dziecko wojska polskiego. Nie wchodząc w konstrukcyjną stronę

(naśladownictwo typu niemieckiego „Roland”) sam fakt, iż możemy liczyć na pracę naszych warsztatów, stanowi wiele, gdyż niezależnie nas chociażby do pewnego stopnia od zagranicy i dlatego dzień 9 sierpnia zapisać należy złotymi zgłoskami w historii polskiego lotnictwa.

To nowe dziecko nie ma jeszcze nazwy — „Orzeł biały”, to godło polskie byłoby najodpowiedniejszym ochrzczeniem pierwszego rodzimego wytworu.

Lotu próbnego dokonał porucznik Jesionkowski, zabierając jako obserwatora porucznika Słowika, kierownika Centralnych Warsztatów Lotniczych.

Podczas tej uroczystości na lotnisku obecni byli: pierwszy wiceminister wojsny generał por. Majewski z adiutantem swym por. Kłobukowskim, prezes wojskowej komisji sejmowej poseł Anusz, inspektor wojsk lotniczych ppłk. Łossowski z adiutantem por. Dziedzikiem, szef uzupełnień lotniczych mjr Malczewski oraz dowódcy oddziałów lotniczych stacjonowanych w Warszawie, a także liczni goście francuscy.

O godz. 9 rano na spotkanie gen. Majewskiego i wysokich gości przedelfował oddział honorowy, prowadzony przez por. Gólogowskiego (obecnie dowódcę I Lotniczego Batalionu Uzupełnień).

Gdy wszyscy już byli na lotnisku, zawarczał motor i hezmienny ptak wzbił się w przestworza. Szczęśliwe lądowanie — i uroczystość skończona.

Wrażenie było potężne i wzruszająca chwila, gdy przedstawiciel Sejmu poseł Anusz ścisnął dłoń młokownika Łossowskiego, wieszając mu owocnej pracy. Oby raz roznożca wytwórczość osiągnęła rozkwit, pokazując światu, iż Polską nawet w tej dziedzinie techniki nie chce zstawać w tyle.

STATYSTYKA LOTNICZA



Liczba samolotów i pilotów cywilnych

Liczba samolotów i śmigłowców cywilnych w krajach członkowskich ICAO (stan na 31 grudnia 1980 r.)*)

Rodzaj samolotów	W przedsiębiorstwach przewozowych		Wszelkie cywilne		
	ciężkie ¹⁾	lekkie	ciężkie ¹⁾	lekkie	ogółem
I. SAMOLOTY turboodrzutowe					
4-silnikowe	1 610	—	1 970	—	1 970
3-silnikowe	2 280	—	2 330	—	2 330
2-silnikowe	2 360	570	3 350	2 260	5 810
1-silnikowe	—	—	10	220	230
turbośmigłowe					
1-silnikowe	410	10	520	20	540
3-silnikowe	—	—	—	—	—
2-silnikowe	970	1 850	1 430	5 490	6 920
1-silnikowe	—	50	—	210	210
śmigłowe					
4-silnikowe	290	40	650	50	710
3-silnikowe	—	60	10	120	130
2-silnikowe	780	8 510	2 130	39 280	41 410
1-silnikowe	—	13 650	—	274 150	274 150
Razem samoloty	8 700	24 740	12 600	321 800	834 400
II. ŚMIGŁOWCE					
turbinowe					
2-silnikowe	90	340	120	990	1 110
1-silnikowe	—	2 400	—	5 800	5 800
z silnikami tłokowymi					
2-silnikowe	—	—	—	80	80
1-silnikowe	—	1 150	20	7 620	7 640
Razem śmigłowce	90	3 890	140	14 490	14 630

*) Bez ZSRR i ChRL; 1) Samoloty (śmigłowce) o masie 9000 kg (20 000 lb) i powyżej

Liczba samolotów cywilnych w niektórych krajach (stan z 31 grudnia 1980 r.)

Kraj	Przedsiębiorstwa przewozowe		Inni użytkownicy		Razem
	ciężkie ¹⁾	lekkie	ciężkie ¹⁾	lekkie	
Afryka Południowa*)	69	591	9	2 123	2 792
Argentyna	100	79	21	3 666	3 845
Australia	137	1 232	10	4 999	6 378
Austria	22	65	—	604	691
Belgia	46	46	1	797	890
Brazylia*)	126	490	58	5 578	6 252
Czechosłowacja	43	26	3	679	751
Dania	56	279	2	667	1 004
Finlandia*)	37	284	—	214	535
Francja	281	337	32	5 757	6 407
Hiszpania*)	168	45	8	1 052	1 273
Holandia**)	79	11	16	481	587
Iran	40	77	11	180	297
Izrael	22	50	10	137	209
Japonia	263	616	18	564	1 443
Kanada	455	5 767	187	16 433	22 902
Meksyk	123	682	23	3 407	4 235
Maroko	16	9	—	117	142
RFN	158	1 386	24	6 201	7 760
Norwegia	71	202	—	358	631
Polska	47	—	10	415	472
Portugalia*)	30	6	1	269	306
Stany Zjedn. AP	3 179	8 686	3 027	238 139	253 031
Szwecja	59	298	—	919	1 276
Szwajcaria*)	63	366	16	1 151	1 596
Wielka Brytania**)	475	417	114	4 557	5 563

*) Stan na 31.XII.1979 r.,**) Stan na 31.XII.1978 r., 1) Samoloty o masie 9000 kg (20 000 lb) i powyżej

Liczba licencjonowanych pilotów cywilnych w niektórych krajach (stan na koniec 1980 r.)

Kraj	Pilotów turystycznych		Pilotów zawodowych II kl.		Pilotów zawodowych I kl. samolot.	Pilotów liniowych komunikacyjnych	Pilotów balonowych	Pilotów szybowcowych
	samolot.	śmigł.	samolot.	śmigł.				
Argentyna	3 710	78	1 156	71	788	1 207	1	685
Australia	23 865	63	4 466	451	1 310	2 309	—	—
Austria	3 085	73	2 31	55	6	122	9	4 005
Belgia	1 880	—	522	20	9	256	29	—
Brazylia*)	29 817	637	6 975	421	632	2 492	—	1 577
Czechosłowacja	1 175	—	510	28	28	302	6	146
Dania	2 681	—	611	—	55	484	—	1 393
Finlandia	1 848	26	490	33	51	235	2	1 889
Francja	28 051	1 500	1 058	353	909	1 789	113	3 500
Grecja	300	8	162	—	62	413	—	25
Hiszpania**)	2 106	11	1 783	90	715	1 603	6	171
Holandia	2 280	1	694	48	53	811	14	1 611
Indie*)	910	3	530	55	59	760	—	265
Irlandia	432	3	98	8	34	287	—	—
Islandia	262	—	138	4	14	193	—	35
Izrael	361	—	537	—	—	349	—	115
Japonia	3 517	145	1 461	1 091	55	2 449	5	3 251
Kanada	41 505	148	8 270	1 812	1 345	5 765	85	3 894
RFN	27 696	578	2 806	578	51	1 939	421	40 906
Meksyk	5 992	111	4 396	294	—	—	—	23
Maroko**)	130	—	33	—	10	38	—	—
Norwegia	1 640	5	536	94	218	381	—	—
Polska	1 802	12	1 638	190	52	419	20	3 980
Portugalia*)	558	12	216	39	7	374	—	107
St. Zjedn. AP	357 479	1 752	183 442	32 833	—	69 569	3 679	7 039
Szwajcaria	6 337	190	893	176	127	646	143	2 690
Szwecja	6 389	90	827	228	223	683	72	2 870
Wlk. Brytania	22 196	193	2 727	175	285	7 458	255	—
Włochy	5 920	187	850	430	510	2 600	1	2 035

*) Stan na dzień 31.XII.1979 r., **) stan na dzień 31.XII.1978 r.

Źródło: ICAO Statistical Yearbook Doc. 9180/6

A.G.

Ryszard Bartel (1897 ÷ 1982)

Wiosną br. odszedł od nas inż. Ryszard Bartel, senior polskich konstruktorów lotniczych i pilotów szybowcowych oraz samolotowych, konstruktor pierwszych polskich samolotów produkowanych seryjnie, współtwórca polskiego przemysłu lotniczego i nauczyciel akademicki.

Ryszard Bartel urodził się 22.III.1897 r. w Sławniowie k.Wolbromia. W 1910 r., jako 13-letni uczeń szkoły handlowej w Sosnowcu, pod wrażeniem przelotu Blériota przez kanał La Manche zaczął budować modele latające. Po zbudowaniu modelu własnego pomysłu o ruchomych załuziowych skrzydłach zbudował w 1910 r. ornitopter o rozpiętości 6,4 m, na którym wykonał kilkanaście skoków z niskiego pomostu obok domu w Sielcu k.Sosnowca, gdzie mieszkał. Próby te nie dały pozytywnych wyników. W 1911 r. R. Bartel zbudował model latający o układzie kaczki, wzorowany na modelu Lotni-Kaczki Czesława Tańskiego, pokazany w publikacjach w 1910 r. Po uzyskaniu dobrych wyników lotu modelu, zbudował szybowiec-lotnię (Bartel nr 1). Wiosną 1911 r. przystąpił do prób szybowca, lecz 14-letni chłopiec nie mógł unieść 35-kilogramowego szybowca i do lotów nie doszło. Wówczas przekonstruował szybowiec nadając mu układ konwencjonalny i zmniejszając masę. Latem wykonał na nim kilka lotów przelatując kilkanaście metrów. Start odbywał się metodą latawcową za pomocą linki holującej. Szybowiec miał oryginalny system sterowania z wiszącym drążkiem sterowym o przeciwnych wychyleniach niż normalnie w samolotach, by w razie przechyłu szybowca pilot trzymając się drążka nawet niechęć wychylał go w stronę przechylenia szybowca.

Po krótkim pobycie w Łodzi, w 1916 r. ukończył Szkołę Realną im. Wróblewskiego w Warszawie i rozpoczął studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Warszawskiej. Szukając dróg ulepszenia samolotu zbudował model latający z automatycznym sterowaniem opartym na zasadzie wahadła. W wyniku swych prac modelarskich znalazł się wśród pionierów modelarstwa lotniczego w Polsce.

W 1917 r. ukończył Pierwsze Kursy Lotnicze zorganizowane przez Polskie Towarzystwo Żeglugi Napowietrznej w Warszawie biorąc udział w opracowaniu skryptu z aerodynamiki na tych kursach. W 1918 r. zaprojektował samolot sportowy, którego budowę rozpoczął w Warszawie w warsztatach Koeninga przy ul. Książęcej. Budowę tę przerwało wyzwolenie Warszawy. Należał do konspiracyjnego Tajnego Związku Lotników i 11 listopada 1918 r. wziął udział w rozbrajaniu Niemców i zajęciu lotniska mokotowskiego. Wstąpił ochotniczo do Wojska Polskiego zostając początkowo mechanikiem lotniczym, a następnie ukończył Wojskową Szkołę Lotniczą (pilotażu) w Warszawie oraz Wyższą Szkołę Pilotów na Ławicy w Poznaniu. Jako sierżant pchor.-pilot pełnił służbę w 16 Eskadrze Wywiadowczej latającej na samolotach Breguet XIV. W 1922 r. otrzymał polową odznakę pilota, a w 1927 r. stopień porucznika.

Po zdemobilizowaniu w końcu 1920 r. wrócił na studia, gdzie wraz z kolegami A. Karpińskim, F. Suchosem, S. Laskowskim reaktywował Sekcję Lotniczą Kola Mechaników Studentów Politechniki Warszawskiej zostając jej pierwszym prezesem. Podczas studiów był asystentem prof. Cz.

Witoszyńskiego. W 1922 r. opracował pierwsze polskie profile lotnicze, których wstępne badania przeprowadził w tunelu aerodynamicznym Politechniki Warszawskiej. W 1922 r. odbył półroczną praktykę w wytwórni samolotów Breguet we Francji. Następnie wziął udział w budowie, na terenie Centralnych Warsztatów Lotniczych na lotnisku mokotowskim, pierwszego szybowca Sekcji Lotniczej SL-1 Akar konstrukcji Adama Karpińskiego. W dniach 23.VIII.—13.IX.1923 r. wziął udział w pierwszych polskich zawodach szybowcowych o nazwie I Konkurs Ślizgowców w Białce k.Nowego Targu. Na szybowcu Akar wykonał m.in. lot trwający 2 min 8 s zdobywając II nagrodę w zawodach. W 1924 r. uzyskał dyplom inżyniera mechanika.

W 1924 r., jako członek polskiej misji wojskowej odhierzającej samoloty Potez XV i Spad, wyjechał do Francji. Przy okazji przeprowadził badania swych profili lotniczych w Instytucie Aerodynamicznym w St. Cyr k.Paryża. Wyniki badań zostały opublikowane w biuletynie tego instytutu oraz w Polsce w biuletynie Instytutu Badań Technicznych Lotnictwa w 1927 r. Profile te zastosował później Bartel na samolotach swej konstrukcji. Zygmunt Puławski użył profil Bartel 37 IIa na swych samolotach myśliwskich PZL P-1, P-6, P-7, P-8, P-11 i P-24, zaś konstruktorzy RWD zastosowali ten profil na samolocie sportowym RWD-5 i wersji RWD-5bis, na której kpt. S. Skarżyński przeleciał przez Atlantyk. W 1925 r. wziął udział w pierwszym polskim konkursie na samoloty wojskowe uzyskując nagrodę za projekt samolotu myśliwskiego Bartel M-1 Maryla. Od tego czasu samoloty swe oznaczał literami BM, gdzie M było pierwszą literą imienia żony, niezawodnej towarzyszką Jego życia. W 1925 r. został pracownikiem Wielkopolskiej Wytwórni Samolotów „Samolot” i z jej ramienia w latach 1925÷1926 prowadził we Francji odbiór rysunków licencyjnych samolotu Potez XXV w wytwórni Meaulte oraz zapoznał się z metodami produkcji tego samolotu. Decyzją władz wojskowych produkcja Poteza XXV została jednak umieszczona nie w wytwórni „Samolot”, lecz w wytwórni Plage i Laskiewicz w Lublinie, zaś „Samolot” prowadził tylko produkcję licencyjną samolotów Hanriot II-24 i H-18.

W 1926 r., w wieku 29 lat, objął stanowisko szefa biura konstrukcyjnego oraz głównego konstruktora Wielkopolskiej Wytwórni Samolotów „Samolot” w Poznaniu. Tam skonstruował samolot szkolny Bartel BM-2 (1926 r.), którego prototyp posłużył jako punkt wyjścia do zaprojektowania jego wersji rozwojowej BM-4 (1927 r.). Bartel BM-4 był pierwszym samolotem polskiej konstrukcji produkowanym seryjnie. Miał wersje BM-4a, b, c, d, e, f, g i h. W 1928 r. wytwórnia „Samolot” zbudowała 22 samoloty BM-4a, zaś w 1931 r. Podlaska Wytwórnia Samolotów PWS w Białej Podlaskiej dalsze 50 szt. BM-4h — wszystkie na potrzeby szkolnictwa wojskowego. W 1936 r. samoloty te zostały wycofane z użytku w szkołach wojskowych i przekazane aeroklubom oraz Ośrodkowi Przynosobienia Wojskowego Lotniczego, gdzie służyły do wybuchu wojny w 1939 r. W 1927 r. Bartel opracował wersję sanitarną samolotu Hanriot-28 ozna-

czoną H-28S. Wytwórnia „Samolot” zbudowała 16 H-28S. Były to pierwsze samoloty wyprodukowane w Polsce. W 1926 r. projekt samolotu treningowego BM-3 uzyskał nagrodę na konkursie na samolot wojskowy. Wszedł on do produkcji w 1928 r. w odmianie zmodyfikowanej, oznaczonej BM-5. Samolotów tego typu zbudowano 60. BM-5 był dalszym rozwinięciem koncepcji konstrukcyjnej samolotu BM-4. Oba samoloty cechowała prosta technologia produkcji oraz wzajemna wymienialność skrzydeł górnych i dolnych. Dalszym rozwinięciem tych samolotów był treningowo-myśliwski Bartel BM-6, którego prototyp powstał w 1930 r. Niestety pożar wytwórni „Samolot” spowodował jej krach finansowy i likwidację, a tym samym zakończenie prac konstrukcyjnych.

R. Bartel w latach 1930÷1932 pracował w Kierownictwie Zaopatrzenia Lotnictwa Departamentu Aeronautyki Ministerstwa Spraw Wojskowych opracowując przepisy badań technicznych i odbioru prototypów i samolotów seryjnych. Równocześnie tworzył nowe wersje BM-4 (g i h) przez zastosowania na nich nowych typów silników. Od 1932 r. do 1937 r. był kierownikiem fabrykacji, a następnie szefem wydziału przygotowania produkcji w Państwowych Zakładach Lotniczych w Warszawie na lotnisku mokotowskim (1932÷1934), a od 1934 r. w nowych zakładach na Okęciu-Paluchu. Kierował przygotowaniem produkcji seryjnej samolotów myśliwskich PZL P-7, P-11 i P-24, rozpoznawczo-bombowych PZL-23 Karaś oraz bombowych PZL-37 Łoś. W latach 1935÷1936 brał udział w przygotowaniu produkcji licencyjnej samolotów PZL P-11 w Braszowie w Rumunii i PZL P-24 w Kaiserie w Turcji. W latach 1937÷1939 był dyrektorem technicznym Lubelskiej Wytwórni Samolotów w Lublinie, gdzie uruchomił produkcję seryjną samolotów bombowych LWS-4 Żubr oraz wywiadowczych RWD-14 Czapla i LWS-3 Mewa. Wiosną 1939 r. odbył praktykę w przemyśle lotniczym Stanów Zjednoczonych. We wrześniu 1939 r. pracę Jego przerywa zbombardowanie wytwórni LWS przez lotnictwo niemieckie. Podczas okupacji przebywał w kraju wykładając w technicznych szkołach zawodowych w Warszawie oraz pracując jako rzemieślnik.

W 1945 r. został naczelnikiem Wydziału Technicznego Departamentu Lotnictwa Cywilnego Ministerstwa Komunikacji, mając pod opieką Okręgowe Warsztaty Szybowcowe i Okręgowe Warsztaty Lotnicze w wielu miastach, prowadzące remonty samolotów i szybowców na potrzeby aeroklubu, oraz Instytut Szybownictwa w Bielsku i Lotnicze Warsztaty Doświadczalne w Łodzi. Swą pracą przyczynił się do rozwoju tych placówek. Równocześnie wykładał w Szkole Inżynierskiej im. Dawelberga w Warszawie, a od 1951 r. do 1969 r. geometrię wykreslną na Politechnice Warszawskiej. W 1939 r. został odsunięty od lotnictwa. Do 1966 r. pracował kolejno w Głównym Instytucie Organizacji Pracy i Ekonomiki, w Polskim Komitecie Normalizacyjnym i następnie w Biurze Konstrukcyjno-Technologicznym Maszyn i Urządzeń Budowlanych. W 1966 r. przeszedł na emeryturę. W pierwszej połowie lat siedemdziesiątych amatorsko opracował projekt dwupłatowego samolotu akrobacyjnego BM-7.

cd. na s. 40

Adres dla korespondencji:

00-950 Warszawa, ul. Czackiego 3/5, skr. poczt. 1004

Siedziba Redakcji:

Warszawa, ul. Spiska 4 m. 16

Tel. 22-15-24

Wydawca

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
SIGMA Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

SPIS TREŚCI/CONTENTS

A. Glass: Aktualna sytuacja w polskim przemyśle lotniczym/Current Situation in Polish Aircraft Industry	10
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY/TECHNICAL GLOSSARY: Mapy lotnicze/Aeronautical Charts	10
KARTOTEKA TLiA:	
PZL-104 Wilga 80	11
PZL-110 Koliber	13
PZL-106B Kruk	15
PZL-M18A Dromader	17
PZL-M20 Mewa	19
PZL An-2	21
PZL Mi-2	23
SZD-48-1 Jantar Standard	25
SZD-42-2 Jantar 2B	27
SZD-50-3 Puchacz	29
A. Frydrychewicz, Z. Glazer: Samoloty rolnicze wytwórni PZL-Okęcie w 1982 r./Agricultural Aircraft Manufactured at PZL-Okęcie in 1982	31
R. Kosioł: Śmigłowe usługi agrolotnicze WSK PZL-Świdnik	35
A. Glass: O samolocie inż. Słowika (Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ)	37
STATYSTYKA LOTNICZA: Liczba samolotów i pilotów cywilnych	38
Ryszard Bartel (1897-1982) (LUDZIE POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ)	39
Polskie Zakłady Lotnicze PZL/Polish aviation works PZL	II okł.
KSIAŻKI LOTNICZE	III okł.

*Na okładce: Samoloty PZL 106B Kruk, PZL 106AP turbo Kruk, PZL 106BS — rys. K. Cieślak

GLASS A.: Aktualna sytuacja w polskim przemyśle lotniczym. TLiA, t. XXXVII, 1982 r., nr 3/82, s. 1

Przedstawiono aktualną działalność polskiego przemysłu lotniczego w zakresie samolotów, śmigłowców, szybowców i silników lotniczych oraz najnowsze wersje znajdujące się w próbach, budowie i projektowaniu.

FRYDRYCHEWICZ A., GLAZER Z.: Samoloty rolnicze wytwórni PZL-Okęcie w 1982 r. TLiA, t. XXXVII, 1982 r., nr 3/82, s. 31

Zaprezentowano nową odmianę samolotu Kruk oznaczoną PZL-106B, która otrzymała nowe skrzydło o lepszych właściwościach aerodynamicznych. Samolot wszedł do produkcji w 1982 r. Istnieją jego trzy wersje: PZL-106 BR, BS i BT różniące się silnikami.

KOSIOŁ R.: Śmigłowe usługi agrolotnicze WSK PZL-Świdnik. TLiA, t. XXXVII, 1982r., nr 3/82, s. 35

Przedstawiono wnioski z doświadczeń zebranych podczas działalności PZL-Świdnik w zakresie usług agrolotniczych osiągnięte wyniki oraz prace nad ulepszeniem aparatury agrolotniczej i wyposażenia śmigłowców rolniczych.

CONTENTS

GLASS A.: Current Situation in Polish Aircraft Industry. TLiA, vol. XXXVII, 1982, No 3, p. 1

Current activity of the Polish aircraft industry in the field of airplanes, helicopters, gliders and aircraft engines as well as the most recent versions being just tested, built and designed, have been demonstrated.

FRYDRYCHEWICZ A., GLAZER Z.: Agricultural Aircraft Manufactured of PZL-Okęcie in 1982. TLiA, vol. XXXVII, 1982, No 3, p. 31

A new version of the Kruk aircraft, designated PZL-106B, which has been furnished with new wings having better aerodynamic characteristics, has been presented. The production of this aircraft was started in 1982. There are three versions of this aircraft, differing from each other in engines: PZL-106 BR, BS and BT.

KOSIOŁ R.: Helicopter agricultural air services rendered by WSK PZL-Świdnik. TLiA, vol. XXXVII, 1982, No 3, p. 35

The conclusions of experiences gathered during the activity of PZL-Świdnik within the scope of agricultural air services, the achieved results as well as the works to improve the air agricultural apparatus and the equipment of agricultural helicopters, are demonstrated.

ed. no s. 34

ed. ze s. 39

Był czynny społecznie w lotnictwie. Przed wojną brał czynny udział w pracach Związku Polskich Inżynierów Lotniczych, którego prezesem był w 1931 r. W 1955 r. był współorganizatorem Lotniczej Komisji Historycznej, która zapoczątkowała odnowę w naszym lotnictwie, a w 1956 r. — współzałożycielem Klubu Seniorów Lotnictwa. Od 1971 do 1975 r. był przewodniczącym Komisji Historycznej Klubu Seniorów Lotnictwa przy Aeroklubie PRL i członkiem zarządu Rady Seniorów Lotnictwa. Zajmował się historią polskiego lotnictwa i zgromadził zbiory z tego zakresu. Był współautorem książki "Dzieje polskiego lotnictwa wojskowego 1918-1939" (1978 r.). Był odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi w 1925 r. i Złotym Krzyżem Zasługi w 1948 r. oraz Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski. Zmarł 3.IV.1982 r. w Warszawie, ukończywszy 85 lat. Został pochowany na cmentarzu na Służewcu w Warszawie.

A. Glass

WYDAWNICTWO
SIGMA
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

Redaktor naczelny:

mgr inż. Andrzej Glass

Sekretarz Redakcji:

Emilia Łazarewicz

Redaktorzy działowi:

mgr inż. K. Dąbrowski, dr inż. A. Gołdziński, mgr inż. A. Kardymowicz, mgr inż. W. Kordziński, dr inż. J. Morawski, inż. K. Szamielewicz, mgr inż. J. Staszek

Rada programowa:

mgr inż. W. Błaszczak, mgr inż. Z. Girulski, mgr inż. A. Glass, dr inż. H. Grzegorzczak, mgr inż. J. Grzegorzewski (wiceprzew.), mgr inż. F. Gwiżdż, dr inż. B. Jancelewicz, mgr inż. E. Kotołowski, doc. dr inż. T. Kostia, mgr inż. J. Kowalczyk, dr inż. A. Kowalski, mgr inż. T. Królikiewicz (przewodniczący), mgr inż. K. Kunachowicz, doc. dr inż. J. Lamparski, mgr inż. M. Mikuska, mgr inż. A. Misiorek, mgr inż. Z. Olszański, mgr inż. E. Pujszo, mgr inż. Z. Stankiewicz, mgr inż. S. Trębacz, inż. R. Wollński, mgr inż. M. Zawadzki

Zakłady Graficzne „Tamka”, Zakład nr 1. W-wa. Zam. 0368-1300-82. Nakład 7000 egz.

Papier druk. sat. IV kl. 70 g. Z-38.

Cena pojedynczego egz. zł 50.—

Prenumerata roczna zł 600.—

INDEKS 37909

KSIĄŻKI LOTNICZE

SWEETMAN W.: *A History of Passenger Aircraft.* The Hamlyn Publishing Group Limited 1979, London—New York—Toronto; Format albumowy, s. 255, fot. 335, cena 3,95 £.

Kilka słów o autorze. William Sweetman jest dziennikarzem, który zajmuje się zagadnieniami związanymi z lotnictwem. Jest współautorem licznych książek, był poprzednio jednym z redaktorów działu transportu w redakcji *Flight International*, który to periodyk należy do najpoczytniejszych lotniczych magazynów. Podczas czteroletniej pracy w tej redakcji W. Sweetman obszernie przedstawił dziedzinę lotnictwa cywilnego. Jego wiedza i entuzjazm dotyczący komunikacji lotniczej pozwoliły mu wejrzeć w polityczne i ekonomiczne trendy, kształtujące nowoczesne samoloty pasażerskie.

Historia samolotów pasażerskich W. Sweetmana obejmuje lotnictwo cywilne od 1900 r., tj. gdy statki powietrzne świadczyły pierwsze usługi, przez dziesiątki lat pionierskiej działalności, gdy otwierane były światowe połączenia lotnicze, aż do odrzutowych liniowców, które charakteryzują masową komunikację bieżących lat. Monografia przedstawia ewolucję samolotów pasażerskich — od przystosowanych do ko-



munikacji bombowców pierwszej wojny światowej do skomplikowanych aerobusów lat siedemdziesiątych.

Szczegółowo zostały opisane przebrzmiały konstrukcje statków powietrznych: latających łodzi, wielkich samolotów lat pięćdziesiątych, z napędem tłokowym oraz samolotów początku wieku odrzutowców. Cały rozdział historii poświęcono anglofrancuskiemu samolotowi Concorde oraz jego naddźwiękowym konkurentom zarówno projektowanym, jak i produkowanym — latającym, przy czym autor relacjonuje ambitne i kosztowne projekty, które nie osiągnęły handlowych sukcesów. Szczegółowo zanalizowano polityczne i ekonomiczne aspekty, które dopomogły amerykańskiemu przemysłowi lotniczemu osiągnąć obecną przodującą pozycję.

Monografia odtwarza atmosferę przejścia do okresu, kiedy przelot pasażerski stanowił ryzykowną przygodę do czasów, gdy komunikacja lotnicza stała się masowym środkiem podróży i turystyki.

Książka, starannie wydrukowana na albumowym papierze, otrzymala piękną obwolutę przedstawiającą kolorowe zdjęcia lotnicze. Także zdjęcia zdobią strony oprawy i tytułowe wydawnictwa.

Treść książki uzupełniona jest wieloma ilustracjami, z których część to kolorowe artystyczne zdjęcia samolotów z lat ubiegłych. Zamieszczono również fotografie samolotów, których jeszcze nie ma na liniach lotniczych. Ilustracje zostały zaczerpnięte z ponad 40 wymienionych w książce periodyków i publikacji.

Książka ta stanowi uzupełnienie luki wśród historycznych monografii, poświęconych lotnictwu komunikacyjnemu.

Należy żałować, że jedyną informacją W. Sweetmana o polskim lotnictwie pasażerskim jest na 220 s. wiadomość, że aerobus radziecki Il-86 został zamówiony przez PLL LOT i że dużą część podzespołów dla niego wykonuje WSK PZL-Mielec.

Jak już podano, W. Sweetman pominął zupełnie sprawy lotnictwa komunikacyjnego Polski i innych państw organizacji RWPG: Bułgarii, Czechosłowacji, Rumunii, Węgier oraz (w okresie powojennym) Niemieckiej Republiki Demokratycznej.

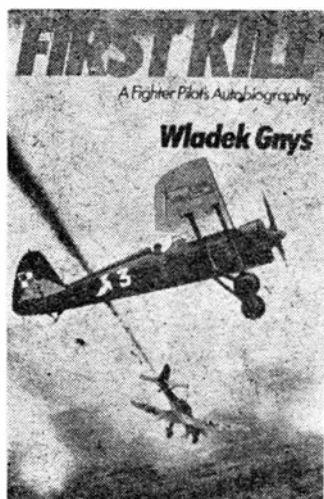
Autorowi książki trzeba postawić jeszcze jeden zarzut, mianowicie: wszystkie dane techniczne samolotów, śmigłowców i sterowców są podane w miarach anglosaskich. A przecież dziś, w krajach o tym systemie, coraz powszechniej przechodzi się na układ metryczny.

Należy też żałować, że Mr Sweetman nie zapoznał swoich czytelników z sir Freddie Lakerem i jego eksperymentalnym „sky train'em”, który już od 1977 r. zapewnia połączenie lotnicze między Londynem i N. Jorkiem za rewelacyjnie niską cenę biletu. Warto tu dodać, że od 1979 r. sir Laker zamierza podbić linie europejskie. Ostatnio zamówił serię samolotów Airbus B4-200, które skieruje do 35 miast na kontynencie.

W. Zaremba

GNYS W.: *First kill. A Fighter Pilot's Autobiography.* Wyd. W. Kimber, London 1981, s. 207, cena 8,50 £.

„Pierwszy zestrzał” to wspomnienia lotnicze Władysława Gnysa, pilota 2 pułku lotniczego w Krakowie, który 1 września 1939 r. ok. godz. 7,00 zestrzelił pierwszy niemiecki samolot w II wojnie światowej Heinkel He-III, a następnie dwa Dornier Do-17E.



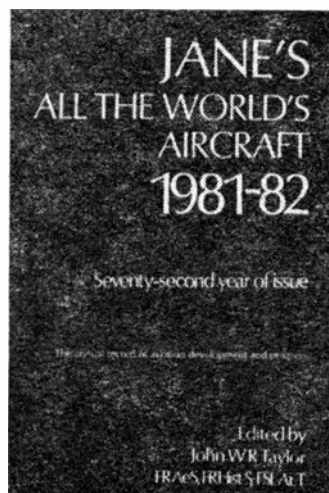
Autor opisuje swe dzieciństwo, służbę w polskim lotnictwie wojskowym od 1931 r. w Grudziądzu, Dęblinie, Bydgoszczy i Krakowie, walki we wrześniu 1939 r., ewakuację przez Rumunię do Francji, służbę w polskim lotnictwie myśliwskim we Francji

i kolejną podróż przez Afrykę Płn. do Anglii. Wkrótce znalazł się tam w 302 dywizjonie myśliwskim, biorąc udział w bitwie o Wielką Brytanię. Później walczył w 309 dywizjonie, a podczas inwazji na Francję był dowódcą 317 dywizjonu. Zestrzelony i ranny, przez kilka dni przebywał w niewoli. Na końcu książki zamieszczony jest krótki szkic historyczny pióra J. Cynka, w którym zostały przytoczone dokumenty dotyczące pierwszego zestrzału Gnysa. Wśród licznych ilustracji w książce zwracają uwagę zdjęcia Dornierów zestrzelonych 1 września 1939 r. oraz zdjęcia z polskiego lotnictwa we Francji i Anglii.

A.G.

TAYLOR J. W. R.: *Jane's all the World's Aircraft 1981-1982.* Jane's Publishing Co., London 1981, s. 846 + 78, cena 45 £.

Już 72 lata ukazuje się lotniczy *Jane's* — jedyny na świecie tego rodzaju rocznik opisujący wszystkie znajdujące się w produkcji samoloty wszystkich krajów. We wstępie przedstawione są główne wydarzenia lotnicze 1981 r., a następnie zamieszczony jest słowniczek skrótów lotniczych, wykaz dat oblotów prototypów w ostatnim roku i tabela aktualnych światowych rekordów lotniczych.



Zasadniczą część książki stanowią szczegółowe opisy samolotów, śmigłowców, szybowców, balonów, raket, statków kosmicznych i silników lotniczych zilustrowane za pomocą 1400 zdjęć i 340 rysunków w trzech rzutach. Nowością jest wydzielenie z grupy samolotów amatorskich w odrębny rozdział samolotów ultralekkich. Według definicji FAI do tej klasy należą samoloty o masie własnej do 150 kg, obciążeniu powierzchni poniżej 10 kg/m² i powierzchni nośnej nie mniejszej niż 10 m². W 1981 r. na świecie było ok. 9000 samolotów tej klasy. Należą do niej także motolotnie. Zamieszczono opisy 60 takich samolotów.

Dział samolotów polskich zawiera aktualny materiał, aż po najnowsze wersje Kruka. Natomiast dane o polskich szybowcach nie zawierają informacji o konstrukcjach, które wystąpiły na zeszłorocznych mistrzostwach świata; dzieje się to z winy naszego przemysłu, który nie kwapi się z reklamowaniem swych prac. Dla polskiego czytelnika interesujące jest zdjęcie chińskiego szybowca X-5A będącego niczym innym, jak dwumiejscową kabinkową wersją polskiej Salamandry.

Każdy rocznik „Samolotów świata” *Jane's* jest zawsze wyczerpany przez specjalistów lotniczych z powodu swej aktualności oraz kompletności i dokładności informacji o konstrukcjach lotniczych świata. Dlatego jest niezastąpioną pozycją w bibliotekach fachowych.

A.G.

HEAVY-LOAD
AGRICULTURAL AIRCRAFT



PZL-M18A DROMADER

- Max 1850 kg chemical load
- 1000 hp radial engine
- Excellent visibility
- Optional fire-fighting equipment
- Height efficiency



PZL - MIELEC

43 years of experience
11 thousand of aircraft built

Manufacturer:
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-Mielec
ul. Ludowego Wojska Polskiego 3
39-301 Mielec, Poland



Exporter:
PEZETEL Foreign Trade Enterprise
of Aviation Industry
Aleja Stanów Zjednoczonych 61
03-965 Warszawa, PO.Box 61, Poland
Phone: 10 80 01 Cable: Pezetel Telex: 812 314 pzlpl