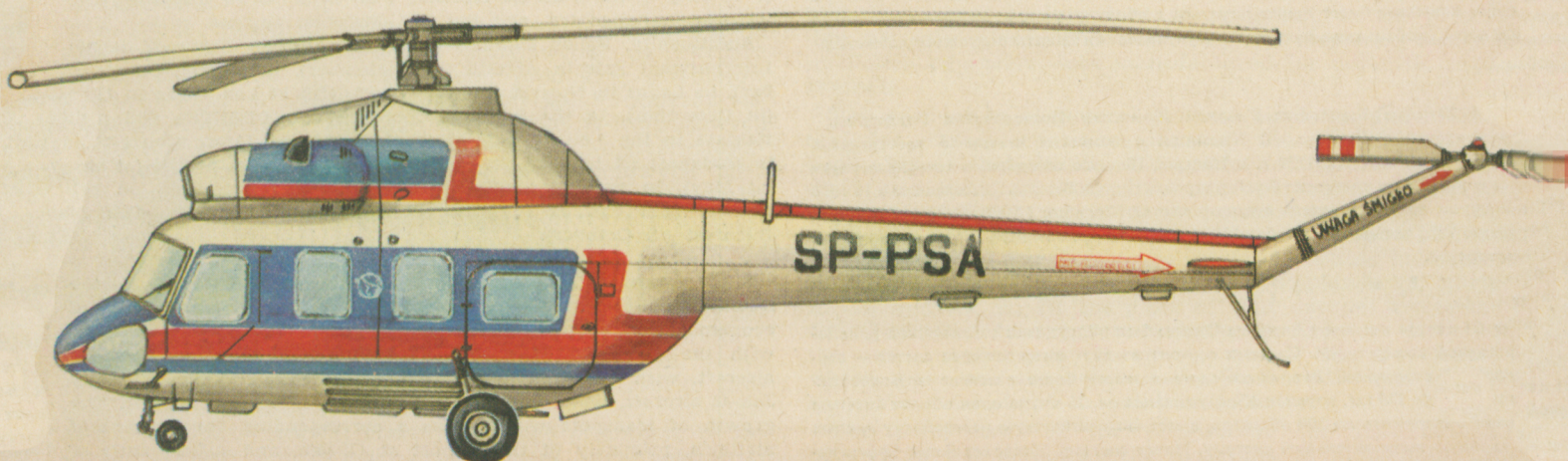
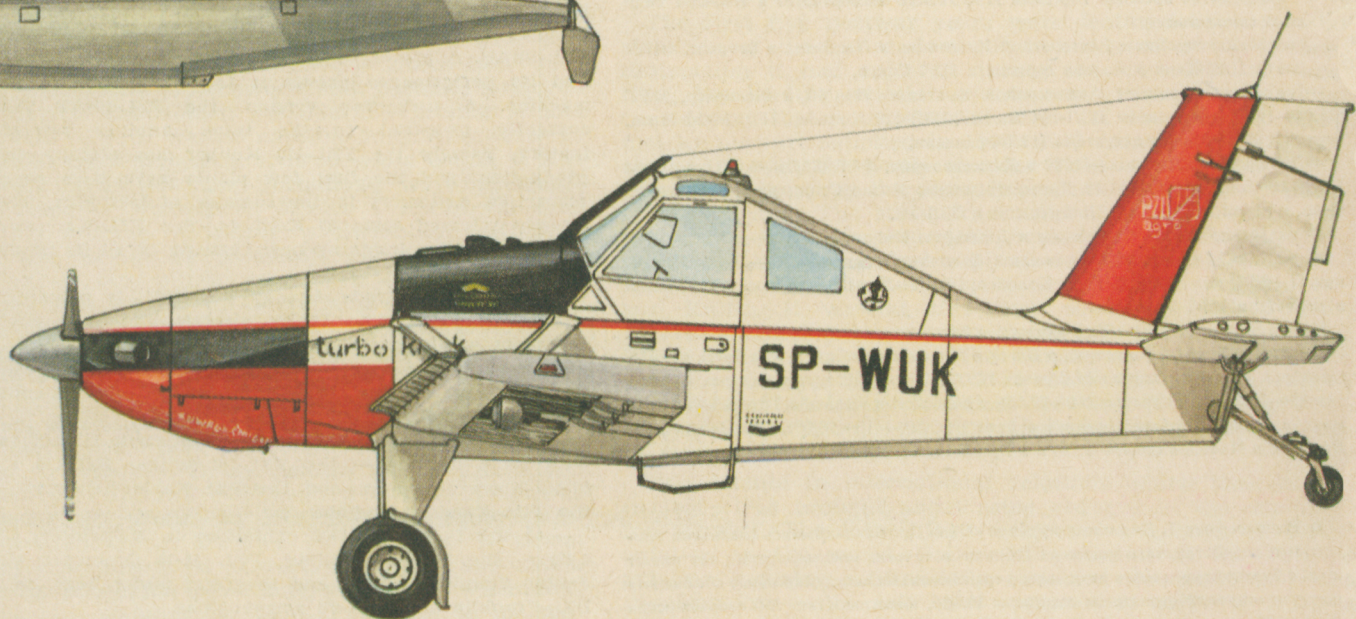
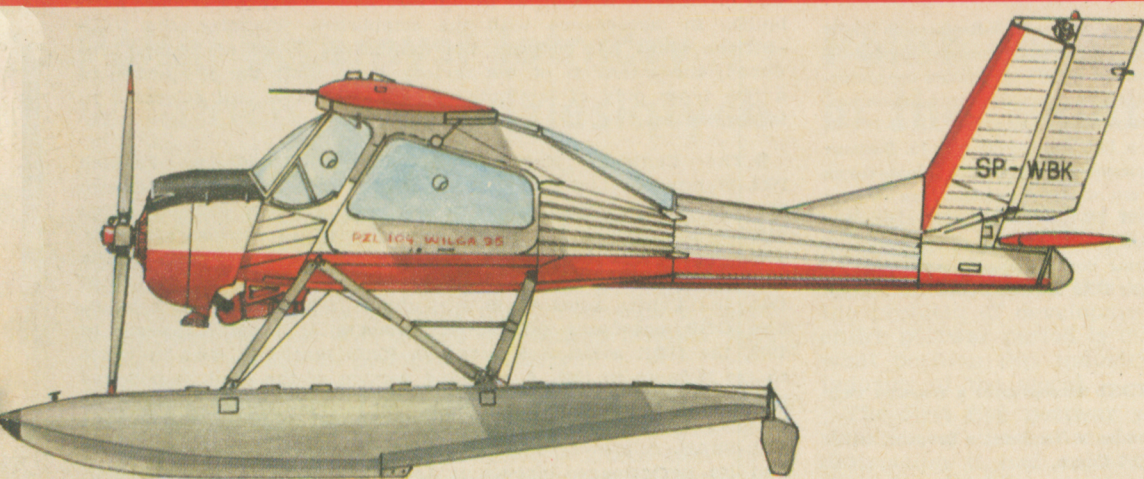


TECHNIKA

5'80

# lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



● Планеростроительный завод ПЗЛ-Бельско выпустил в прошлом году 129 штук планеров, из которых большинство — на экспорт. Главный тип завода — это планер Янтар. В 1979 г. их построено 101, из того 23 — СЗД-41 Янтар Стандарт, 60 СЗД-48 Янтар Стандарт 2 и 18 СЗД-42 Янтар 2Б открытого класса. С начала производства к концу 1979 г. построено уже 256 планеров Янтар Стандарт и 112 Янтар 1, Янтар 2 и Янтар 2Б открытого класса, всего 368 штук разных вариантов. Планеров Пират построено в 1979 г. 12 штук, что увеличило общую сумму планеров этого класса до 776. Производство Пиратов уже прекращено, как и мотопланеров Огар, которых в 1979 г. построено 6. Всего мотопланеров Огар выпущено 65. Двухместный стеклопластиковый планер СЗД-50 Пухач, которого серийный выпуск начался в 1979 г. был построен в девяти экземплярах. Согласно своей программе, СЗД-Бельско уменьшил число типов выпускаемых планеров, стремясь к выпуску небольшого количества типов стеклопластиковых планеров, зато в больших сериях.

● Научно-производственный Центр Легких Самолетов ПЗЛ-Варшава до 1980 г. построил 530 самолетов ПЗЛ-104 Вильга, из чего 110 шт. изготовлено в прошлом году. Спрос на самолет постоянно увеличивается, а 90% продукции предназначено на экспорт. До 1980 г. построено 88 сельскохозяйственных самолетов ПЗЛ-106А Крук. Одним из самых главных покупателей является ГДР. В 1979 г. авиация ГДР получила 24 самолета Крук, а в 1980 г. получит еще 15. Вариант самолета с редукторным двигателем и увеличенным диаметром обозначается ПЗЛ-106АР. Прототип прошел испытания, а его летные характеристики — выше чем для ПЗЛ-106А. Турбовинтовой вариант ПЗЛ-106АТ Турбо-Крук немного будет готов. Третий из самолетов НЦЛС, ПЗЛ-110 Колибер, которого первые серийные экземпляры уже поставлены потребителям летом прошлого года, построен в количестве 30 штук. Завод ПЗЛ Варшава работает над новыми вариантами всех своих изделий.

● Предприятие внешней торговли ПЭЗЭТЭЛЬ экспортирует в текущем году польские самолеты:

- на Международном Вертолетной Конвенции в Лас Вегас в феврале, макет вертолета ПЗЛ-Каня и модель вертолета ПЗЛ-Сокул,
- на Международной Авиационной Выставке Ила'80 в Ханновер, ФРГ (24.04—1.05) — самолеты ПЗЛ-104 Вильга, ПЗЛ-110 Колибер, ПЗЛ М-20 Мева, вертолет ПЗЛ-Каня и двигатели ПЗЛ-Франклин,
- на выставке Польша — 1980 в Дюссельдорфе, ФРГ (25.04—4.05) самолеты ПЗЛ-110 Колибер, ПЗЛ М-18 Дромедер, планер Янтар Стандарт и мотопланер Огар, а также двигатели ПЗЛ-Франклин и ПЗЛ-3С,
- на Международной Ярмарке в Джакарте, Индонезия (7.06—6.07),
- на Международной Авиационной Выставке Фарнборо-80 — Великобритания (1—8.09) самолет ПЗЛ-110 Колибер, ПЗЛ М-20 Мева, вертолет ПЗЛ-Каня и двигатели ПЗЛ-Франклин.

Кроме этого, ПЭЗЭТЭЛЬ участвует в Международной Ярмарке в Алжире (сентябрь), в Багдаде (октябрь), в Лягос в Нигерии (ноябрь) и Лас Вегас в США (декабрь). В социалистических странах ПЭЗЭТЭЛЬ участвует в ярмарке в Лайпциге (9—15.03), в Будапеште (21—29.05), в польской выставке в Тбилиси (в конце мая), в международной Ярмарке в Брно (СССР — 10—18.09), Международной Ярмарке в Пловдив (26.09—5.10) и в Бухаресте (в октябре).

● Вице-премьер Т. Вжашник в журнале «Ново Дроги» занимаясь главными проблемами хозяйственного развития Польши в течение восьмидесяти лет пишет м.др. о будущем польского воздушного транспорта: на международных сообщениях введут широкофюзеляжные самолеты Ил-86, вместимостью 350 пассажирских мест и 120-местные самолеты Як-42. Развитие перевозок потребует модернизации аэродромов, прежде всего аэропорта Океще, а затем — международного аэропорта для южной части страны. В модернизации авиационной инфраструктуры особое внимание будет прикладываться к оборудованию аэродромов и воздушных дорог необходимыми средствами управления и защиты воздушного движения.

● В 29 томе Биюлетеня Главной Комиссии Исследования Гитлеровек Преступлений в Польше, Ч. Кжминьски поместил статью о преступлении Люфтваффе в сентябре 1939 г. в Польше. Первого сентября, в течение первых часа войны, была проведена бомбардировка города Вельонь с населением в 16 того в котором не было никаких воинских частей. Погибли 12 000 человек, было истреблено 70% зданий. В сентябре 1939 г. Люфтваффе бомбила 158 не защищенных местностей.

● 24 января аэр опорт Варшава-Океще был оборудован современной радиолокационной аппаратурой. Система состоит из двух интегральных систем — первичной и вторичной. Вторичная система имеет более высокие возможности: дальность до 370 км, потолок обнаружения ок. 25 км, за один оборот антенны может обнаружить до 300 объектов, имеет автоматическую переработку данных и двойную вычислительную систему. Новая система обеспечит более эффективное управление воздушным движением, тем самым повышая безопасность полетов.

■ The Zakłady Szybowcowe PZL-Bielsko (Glider Manufacturing Plant PZL-Bielsko) have produced last year 129 gliders, majority of which have been exported. The Jantar gliders constitute the bulk of the production of this factory. In 1979, the number of Jantars released was 101, of which 23 were of SZD-41 Jantar Standard type, 60 were of SZD-48 Jantar Standard 2, type and 18 of the open class Jantar 2B. From the starting point until the end of 1979 — 256 Jantar Standard and 112 Jantar 1, Jantar 2 and Jantar 2B of the open class, have been manufactured. Thus the total number of that type of gliders produced is 368. Twelve Pirat gliders have also been built in 1979 — the total number of the Pirat type gliders released is now 776. The production of the Pirat machines, as well as of the motor gliders Ogar (6 built in 1979) has been now terminated. The total number of this Ogar's produced is 65. The two-seater SZD-50 Puchacz glider, of laminate structure was introduced into serial production in 1979 (9 have already been built). In accordance with the established programs, the PZL-Bielsko plant has reduced the number of types of gliders produced; the intention of the factory is to limit the production to a few types only of laminate — built sailplanes, built released in larger series.

● The Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich PZL-Warszawa (Light Aircraft Research and Production Centre PZL-Warszawa) has manufactured (until 1980) 530 PZL-104 Wilga airplanes, of which 110 have been delivered to customers in 1979. The demand for the Wilgas continues to grow, and 90% of the production is covered by orders from foreign customers. Until 1980, the Centre released 88 agricultural PZL-106A Kruk aircraft. The GDR purchases substantial numbers of those airplanes. In 1979, the GDR aviation received 24 Kruk machines, and they are to get 15 more in 1980. A modified version of the Kruk is powered by an engine provided with reduction gear which drives the propeller of a larger diameter; this variant is identified as the PZL-106AR. A prototype of that version has been thoroughly tested, and its performance proves it to be superior to the PZL-106A machine. A turboprop version, the PZL-106AT Turbo-Kruk is currently prepared to the tests. Another aircraft of that factory, namely the PZL-110 Koliber has already entered serial production, and the first few planes have been supplied to the respective customers in the summer of last year. The plant has already released some 30 Kolibers. The PZL-Warszawa factory is now engaged in designing new versions of all its products.

● The Foreign Trade Agency PEZETEL is planning to demonstrate this year some Polish aircraft and aero engines at the following exhibitions:

- at the International Helicopter Convention, at Las Vegas, USA (in February) — the mock-up of PZL-Kania helicopter and the model of PZL-Sokół helicopter,
- at the International Aviation Exhibition ILA 80 in Hannover, GFR (24.04 to 1.05) — the PZL-104 Wilga, PZL-110 Koliber, PZL M-20 Mewa airplanes, and the PZL-Kania helicopter, as well as the PZL-Franklin engines,
- at the Poland — 1980 exhibition in Düsseldorf, GFR (25.04 to 4.05) — the PZL-110 Koliber, PZL M-18 Dromader airplanes, the Jantar Standard glider, and the Ogar motorglider, as well as the PZL-Franklin and PZL-3S aero-engines.
- at the International Fair in Djakarta, Indonesia (7.06 to 6.07),
- at the International Air Show Farnborough'80, Great Britain (1 to 8.09) — the PZL-110 Koliber, PZL M-20 Mewa airplanes, the PZL-Kania helicopter, and the PZL-Franklin engines.

Additionally, Polish aviation equipment will be displayed at the International Fair in Algeria (in September), in Bagdad (in October), in Lagos in Nigeria (in November), and at Las Vegas in USA (in December). In the Socialist Countries, the PEZETEL will participate in the Leipzig Fair (9 to 15.03), in the International Fair in Budapest (21 to 29.05), in the Polish exhibition in Tbilisi (at end of May), in the International Fair in Brno (10 to 18.09), in the International Fair at Plovdiv (26.09 to 5.10), and in the Fair in Bucarest (in October).

● Vice-premier T. Wrzaszczyk, in an article published in the *Nowe Drogi* (New Roads), discusses the leading problems of economic development of Poland in the eighties; a.c. he deals with the prospects of Polish air transport: The widebody Il-86 aircraft, with a capacity of 350 passenger seats, and the 120-seater Jak-42 aircraft, will be introduced into our foreign air traffic. The growth of transport will require a corresponding development of airfields, primarily of the airport at Okęcie, and subsequently of the international airfield for servicing the southern region of the country.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ  
STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
MECHANIKÓW POLSKICH

XXXV MAJ 1980

TECHNIKA

5'80

# lotnicza i ASTRONAUTYCZNA

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS M. Sc. Eng.

## Polski przemysł lotniczy w latach osiemdziesiątych

## Polish aviation industry in the 'eighties

Jakie perspektywy pod względem produkcji i rozwoju stoją przed polskim przemysłem lotniczym w latach osiemdziesiątych?

Odpowiedź na to pytanie będzie najpełniejsza, gdy zdamy sobie sprawę z etapów rozwoju tego przemysłu w całym okresie powojennym oraz z jego aktualnego miejsca jakie zajmuje w światowym przemyśle lotniczym.

Pierwsze powojenne pięć lat było okresem odbudowy całego przemysłu w kraju po zniszczeniach wojennych. W okresie tym zostały odbudowane główne wytwórnie lotnicze, lecz wobec zaopatrzenia lotnictwa w latach 1945÷1946 w samoloty z demobilu wojskowego oraz bardziej palących potrzeb w innych dziedzinach gospodarki — produkcja lotnicza wzrastała powoli. Wzrost napięcia międzynarodowego na początku lat pięćdziesiątych, spowodowany wojną w Korei, przyczynił się do poważnej rozbudowy wytwórni przemysłu lotniczego w Warszawie, Mielcu i Rzeszowie oraz do utworzenia nowych wytwórni w Swidniku i Kaliszu. W okresie tym weszły do produkcji samoloty odrzutowe MiG-15 i MiG-17 oraz silniki odrzutowe — budowane na licencji radzieckiej i rodzimej konstrukcji samoloty szkolne Junak. Lata 1950÷1955 były okresem gwałtownego rozwoju polskiego przemysłu lotniczego. Polska produkcja lotnicza z tych lat była przeznaczona przede wszystkim na potrzeby krajowe.

Odpężenie w stosunkach międzynarodowych, które nastąpiło w latach 1955÷1956, spowodowało zmiany w zapotrzebowaniu na samoloty. Druga połowa lat pięćdziesiątych to okres rozwoju lotnictwa cywilnego w świecie. Ponieważ potencjał polskiego przemysłu lotniczego poważnie przekraczał zapotrzebowanie krajowe — jedynym wyjściem z sytuacji była produkcja na eksport. Uzyskano zamówienia eksportowe na licencyjną produkcję samolotów wielozadaniowych Jak-12 i śmigłowców Mi-1. Pozwoliło to na specjalizację w produkcji śmigłowców. Na potrzeby krajowe produkowano samoloty szkolno-treningowe własnej konstrukcji Bies.

W latach sześćdziesiątych nadal rozwija się produkcja wielozadaniowych samolotów i śmigłowców na eksport. Na początku tych lat uruchomiono produkcję samolotów An-2, zarówno w wersji transportowej jak i rolniczej, samolotów rolniczych Gawron oraz szkolno-treningowych samolotów odrzutowych Iskra. W połowie lat sześćdziesiątych rozpoczęto produkcję śmigłowców turbinowych Mi-2 oraz samolotów wielozadaniowych Wilga. W końcu lat sześćdziesiątych wysuwany był program likwidacji produkcji lotniczej. Jednak nowe kierownictwo Partii i Rządu w ostatnich dniach 1970 r. zapaliło zielone światło dla przemysłu lotniczego.

W programie tego przemysłu na lata siedemdziesiąte zasadniczym punktem było opracowanie własnych prototypów, pozwalających na unowocześnienie produkcji. Nowe licencje miały być tylko uzupełnieniem do własnego programu prototypowego. Równocześnie lata siedemdziesiąte przyniosły dalszy rozwój przemysłu i jego produkcji. W zakresie nowych prototypów zasadniczymi zadaniami były samoloty rolnicze o średnim i dużym udźwigu czyli PZL-106

What perspectives, in what concerns the production and development, face the Polish aviation industry in the 'eighties?

A full answer to this question will be available when the problem of development stages of this industry in the entire postwar period is made clear, and when it is known what position this industry currently holds in the aviation industry of the world.

The first five postwar years were featured by a reconstruction of the entire domestic industry after the severe destruction it had suffered during the war. During that time, the leading aviation plants were reconstructed, but considering that a substantial share of the demand was met by aircraft supplied in 1945÷1946 from demobilization stock, and that the needs of other fields of economy were even more pressing, the aircraft production was developing at a slow rate. The rising international tension caused by the war in Korea in 1950÷1953, contributed to a significant growth of aviation industry plants in Warsaw, Mielec and Rzeszów, and to the building of new factories in Swidnik and Kalisz. It was at this time that the MiG-15 and MiG-17 jet airplanes were introduced into production under USSR licence, as well as the Junak training planes of domestic design. The years 1950÷1955 witnessed a rapid development of Polish aviation industry. The production of aircraft in Poland was intended chiefly in those years to meet domestic requirements.

The detente in international relations which took place in 1955÷1956 brought about some changes in the demand for aircraft. The late 'fifties witnessed a growth of civil aviation in the world. Since the potential of the Polish aviation industry substantially exceeded the home market requirements — the sole issue appeared to be the development of export production. Export orders were obtained for licence-based production of general purpose aircraft, namely the Jak-12 airplane and the Mi-1 helicopter. This has also tended to introduce specialization in the production of helicopters. The Bies training airplane, designed by Polish engineers, was manufactured for domestic requirements.

The production of general purpose airplanes and helicopters for export continues during the 'sixties. At the beginning of that decade, the production of the An-2 aircraft was initiated, both in a transport and agricultural versions; at the same time, the agricultural Gawron aircraft and the Iskra training jet aircraft were introduced into production. The production of Mi-2 turbine helicopters as well as of the Wilga general purpose airplanes was started in the mid-sixties. At the close of that decade, a tendency was generated to suppress aviation production. However, the new leadership of the Party and of the Government which took over the helm of the State at the end of 1970, gave the green light to aviation industry.

The chief item of the programme for that industry became in the 'seventies the designing of indigenous prototypes, allowing for modernization of production. The

Kruk oraz PZL M-15 Belphegor, a także śmigłowiec nieco większy niż Mi-2. Program przewidywał też uruchomienie produkcji samolotu szkolnego, służbowego i lokalnej komunikacji, co uzyskano przez licencje samolotów Socata Rallye 100 (PZL-110 Koliber), Piper Seneca II (PZL M-20 Mewa) i An-28. W wyniku kooperacji zagranicznej powstał ponadplanowo rolniczy PZL M-18 Dromader, zwiększając asortyment samolotów rolniczych w produkcji. W ubiegłym roku powstały prototypy śmigłowców wielozadaniowych: mniejszego PZL-Kania i większego PZL-Sokół. Oczywiście prototypy zbudowane w końcu lat siedemdziesiątych stanowią podstawę do rozwinięcia produkcji w latach osiemdziesiątych. Lata siedemdziesiąte dały jeszcze zapoczątkowanie kooperacji polskiego przemysłu lotniczego przy produkcji aerobusu Il-86 oraz rozwój seryjnej produkcji szybowców laminatowych.

W latach siedemdziesiątych polski przemysł lotniczy znalazł się wśród większych przemysłów lotniczych świata, osiągając zatrudnienie rządu 100 tys. pracowników. Znajduje się on na drugim miejscu w świecie, po USA, w produkcji samolotów rolniczych, jest jednym z większych producentów samolotów wielozadaniowych, zajmuje drugie miejsce w świecie po RFN w produkcji szybowców oraz jest czwartym w świecie producentem śmigłowców i jedynym producentem w świecie tłokowych silników dużej mocy do samolotów rolniczych.

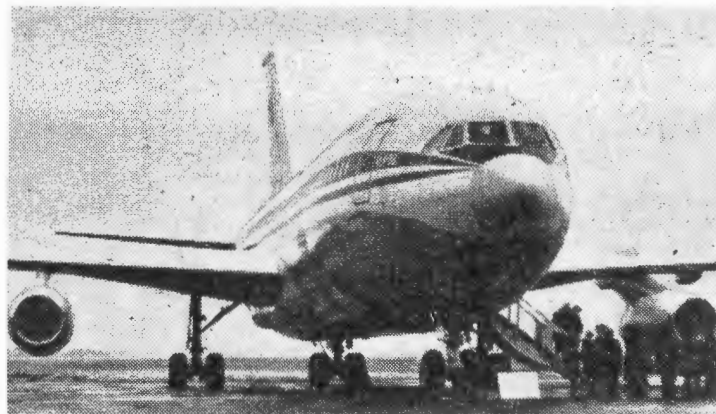
W latach 1945÷1977 przemysł ten wyprodukował 12 875 samolotów, 4258 śmigłowców, ponad 4000 szybowców i 37 200 szt. silników lotniczych (w tym 22 000 silników tłokowych i 15 200 turbinowych). Najwięcej (ok. 9000 szt.) zbudowano samolotów An-2, śmigłowców Mi-2 zbudowano ponad 3000, z silników najwięcej zbudowano ASz-62, gdyż ponad 14 000.

Jak wyglądają perspektywy rozwoju działalności tego przemysłu w latach osiemdziesiątych?

Oczywiście stanowią one kontynuację i rozwój aktualnej jego produkcji i wynikają z możliwości jakie stwarzają najnowsze prototypy oraz umowy licencyjne. Możliwości rozwojowe przemysłu lotniczego warto oceniać według bazy jaką stanowią produkowane silniki lotnicze. Zaczniemy od silników o najmniejszej mocy. Silniki płaskie PZL-Franklin 2A, 4A i 6A o mocy 44 kW (60 KM), 92 kW (125 KM) i 162 kW (220 KM) oraz 184 kW (250 KM) napędzają motoszybowce Ogar, samolot szkolno-sportowy PZL-110 Koliber i dwusilnikowy samolot służbowy PZL M-20 Mewa. Silniki te pozwalają na tworzenie rozwojowych wersji Kolibra i Mewy. Silnik gwiazdowy PZL-3S o mocy 441 kW (600 KM), służący do napędu samolotu rolniczego PZL-106A Kruk i eksportowany do USA do samolotów Thrush i Agcat, jest nadal rozwijany i jego wersją reduktorowa PZL-3SR będzie stosowana na ulepszoną odmianę Kruka oznaczonej PZL-106AR. Silnik tłokowy ASz-62IR o mocy 736 kW (1000 KM) służy jako napęd samolotów An-2 i PZL M-18 Dromader. Następna grupa silników to silniki turbinowe śmigłowe i śmigłowcowe. GTD-350 o mocy 294–331 kW (400–450 KM) służy tylko do napędu śmigłowca Mi-2. Śmigłowiec PZL-Kania napędzany jest importowanymi silnikami Allison 250. Następny silnik, PZL-10 o mocy 670 kW (900 KM), budowany jest w wersji śmigłowej PZL-10S i śmigłowcowej PZL-10W. Jest on napędem do śmigłowca PZL-Sokół i samolotu An-28



Rys. 1. PZL-104 Wilga 35  
PZL-104 Wilga 35. Fot. W. Gąrbarczyk



Rys. 2. Polski przemysł lotniczy wykonuje elementy aerobusu Il-86. Polish aircraft industry manufactures the elements for the Il-86 airbus. Fot. A. Glass

new licences were to be only a supplement to this programme of building prototypes. At the same time, the seventies were characterized by a further development of the industry and of its production. The new prototypes included mainly agricultural aircraft of medium and high capacity, i.e. the PZL-106 Kruk and the PZL M-15 Belphegor, as well as a helicopter somewhat larger than the Mi-2. The programme envisaged also the production of a training, executive, and a local transport aircraft; this was realized by acquiring the licences of the Socata Rallye 100 (PZL-110 Koliber), Piper Seneca II (PZL M-20 Mewa) and the An-28 aircraft. Resulting from this foreign co-operation, an extra (not covered by plan) agricultural airplane, i.e. the PZL M-18 Dromader was designed, this increasing the assortment of agricultural aircraft in production. In last year prototypes of the PZL-Sokół and PZL-Kania helicopters were built. Naturally, the prototypes built at the end of the 'seventies constitute the 'seventies were also featured by the initiating of co-operation of the Polish aviation industry pertaining to the production of the Il-86 aerobus, and the growth of serial production of laminate gliders.

In the 'seventies, the Polish aviation industry found its place among the more important aviation industries of the world, employing some 100 thousand workers. It ranks second in the world, following the USA, in the production of agricultural aircraft, it is also one of the outstanding producers of general purpose aircraft, it ranks second in the world, following GFR, in the production of gliders, and it is fourth in the world as the manufacturer of helicopters, and the sole producer in the world of high-power piston engines for agricultural aircraft.

In the years 1945÷1977 this industry released 12 875 airplanes, 4258 helicopters, over 4000 gliders and 37 200 aircraft engines (including 22 000 piston engines and 15 200 turbo engines). The largest number, about 9000, fell to the An-2 airplanes, while over 3000 Mi-2 helicopters were built, and over 14 000 aircraft engines of ASz-62 type.

What are the perspectives for the development of this industry in the 'eighties?

It is conclusive that they are a continuation and development of the current production of this industry, and are dependent on the possibilities which are created by the designing of most advanced prototypes and concluding of licence type contracts. The development capacity of our aviation industry can be estimated from the point of view of the volume of manufactured aircraft engines. Let us consider first the low-power engines. The PZL-Franklin flat engines, type 2A, 4A and 6A developing 44 kW (60 hp), 92 kW (125 hp) and 162 kW (220 hp), as well as the 184 kW (250 hp), serve to power the Ogar motor gliders, the trainer-sports PZL-110 Koliber airplanes, and the twin-engined executive PZL M-20 Mewa airplanes. Those engines are responsible for the favorable development prospects of versions of the Koliber and the Mewa. The PZL-3S radial engine developing 441 kW (600 hp), utilized for powering the agricultural PZL-106A Kruk airplane, and exported to the USA for powering the Thrush and Agcat aircraft, is continually developed, and its reduction gear version, the PZL-3SR engine will be installed in the improved version of the Kruk, identified as the PZL-106AR.

oraz może służyć jako napęd do samolotów rolniczych An-3 (turbośmigłowa odmiana samolotu An-2) i PZL M-18 Dromader. Silnik turbodrzutowy SO-3 i jego odmiana SO-3B o powiększonym ciągu są napędem różnych wersji samolotu szkolno-treningowego Iskra. Jak widać budowane samoloty i śmigłowce oraz nowe prototypy i nowe licencje mają zapewnić jednostki napędowe. Korzystne jest, iż jeden typ silnika może służyć do kilku samolotów i śmigłowców.

Ponieważ polski przemysł lotniczy na wiele swych samolotów i śmigłowców ma zamówienia na pięć lat naprzód — w latach osiemdziesiątych będzie prowadzony dalszy rozwój tych kategorii samolotów i śmigłowców, które obecnie są w produkcji.

Teraz możemy ocenić perspektywy rozwoju samolotów i śmigłowców. Samolot PZL-110 Koliber znajdzie zbyt zarówno w wersji z silnikiem 92 kW, jak i przez analogię do rozwoju Rallye należy przewidzieć zapotrzebowanie na wersję o nieco większej mocy silnika. Wielozadaniowy samolot Wilga jest dostosowany do wymagań zagranicznych przepisów budowy samolotów. Jednak już kilkanaście lat jego produkcji wskazuje na potrzebę opracowania ulepszonej, zmodyfikowanej odmiany. Służbowy samolot Mewa może się rozwijać przez opracowanie nowych wersji, np. sanitarnej, oraz przez zastosowanie silników o większej mocy. Rolniczy Kruk oprócz wersji z silnikiem reduktorowym ma odmianę turbośmigłową PZL-106 AT Turbo-Kruk. Brak krajowego silnika o odpowiedniej mocy spowoduje, iż będzie to odmiana Kruka przeznaczona na eksport. PZL M-18 Dromader dopiero wszedł do produkcji seryjnej i jako jeden z pierwszych samolotów rolniczych o dużym ładunku chemicznym powinien znaleźć wielu nabywców. Pomyślano również o jego wersji turbośmigłowej, co powinno zwiększyć możliwości eksportu tego samolotu. Rolniczy PZL M-15 Belphegor, choć ma stały rynek zbytu, będzie jednak nadal ulepszany i modyfikowany. Samolot An-2 nadal znajduje się w produkcji. W wersji pasażerskiej i transportowej ma go zastąpić w produkcji dwusilnikowy An-28. Natomiast nie można wykluczyć możliwości dalszego rozwoju rolniczych samolotów An-2, np. w postaci przerabiania ich na turbośmigłowe An-3. Pasażersko-transportowy samolot An-28 też zapewne doczeka się wielu wersji o różnych zastosowaniach.

W wyniku stale rosnącego zapotrzebowania na samoloty szkolno-treningowe niewątpliwie Iskra będzie nadal produkowana i modyfikowana. Osobnym zagadnieniem będzie dalszy rozwój kooperacyjnej produkcji zespołów do aerobusu Ił-86, która wynosi 12% całości płatowca a ma być w przyszłości większa. W dziedzinie śmigłowców należy spodziewać się zarówno dalszej produkcji śmigłowca Mi-2, jak i rozwoju produkcji nowych śmigłowców Kania i Sokół. Ponadto wytwórnia wykazuje zainteresowanie uruchomieniem produkcji śmigłowca lekkiego, choć uzyskanie rynku zbytu dla tej kategorii śmigłowca nie jest zbyt łatwe. Ze względu na duże zapotrzebowanie na śmigłowce rolnicze niewątpliwie będą produkowane i rozwijane wersje rolnicze różnych typów śmigłowców. W dziedzinie szybowców na pierwsze miejsce wysuwa się produkcja szybowców laminatowych Jantar klasy standard i otwartej. Należy przewidywać rozwój produkcji szybowców dwumiejscowych Puchacz. Aerokluby chętnie widziałyby trochę prostszy i tańszy szybowiec dwumiejscowy do szkolenia. Jeszcze potrzebniejszy na światowym rynku szybowcowym jest następcą Pirata, czyli laminatowy szybowiec klasy klubowej. Natomiast dwumiejscowy motoszybowiec szkolny wydaje się być zbyt drogi w produkcji i eksploatacji w porównaniu z samolotem słabosilnikowym i perspektywy rozwoju ma raczej skromne.

Należy zauważyć dość szeroką gamę samolotów lekkich, śmigłowców i szybowców produkowanych przez polski przemysł lotniczy. Stwarza to możliwość bardziej elastycznego dostosowania produkcji do potrzeb rynku.

Dokonany powyżej przegląd działalności polskiego przemysłu lotniczego wskazuje, iż ma on skonkretyzowany program działalności na lata osiemdziesiąte i jest dobrze przygotowany do jego realizacji. Stały wzrost wartości produkcji polskiego przemysłu lotniczego w latach minionych oraz realne przesłanki na utrzymanie nadal dużej dynamiki rozwoju produkcji pozwalają sądzić, iż rozwój produkcji lotniczej i przemysłu lotniczego w Polsce będzie w latach osiemdziesiątych jeszcze większy niż w latach siedemdziesiątych. Perspektywy tego rozwoju są uwzględnione przez Partię i Rząd w założeniach nadchodzącego Planu 5-letniego i wynikają z programu ustalonego przez VIII Zjazd Partii.

The ASz-62IR piston engine, of 736 kW (1000 hp) serves to power the An-2 and the PZL M-18 Dromader airplanes. A subsequent group of engines include the turboprop engines and engines for helicopters. The GTD-350 engine of 294–331 kW (400–450 hp) serves only to power the Mi-2 helicopter. The PZL-Kania helicopters are powered by the imported Allison 250 engines. Another engine, the PZL-10, developing 670 kW (900 hp) is built in a propeller version — PZL-10S and in a helicopter version — PZL-10W. It serves to power the PZL-Sokół helicopter and the An-28 airplane, and it can also be utilized for powering the agricultural An-3 aircraft (a turboprop variant of the An-2 plane) as well as the PZL M-18 Dromader airplane. The SO-3 engine turbojet and its variant SO-3B, with a higher thrust, serve to power the different versions of the Iskra training airplane. It is evident that the developed aircraft and helicopters, as well as the new prototypes and licence-built aircraft, are adequately supplied with power plants. It is of outstanding advantage that a single type of engine can be utilized for powering several kinds of aircraft.

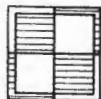
Since the Polish aviation industry has a significant number of its aircraft and helicopters covered by orders for five years in advance — the 'eighties will be featured by a continual development of those categories of aircraft and helicopters which are currently in production.

We can now evaluate the development perspectives of the aircraft and helicopters. The PZL-110 Koliber will be marketable both with the 92 kW engine and with higher power engines, as was the case with the Rallye evolution versions. The general purpose Wilga airplane is adapted to the requirements of foreign regulations pertaining to the construction of aircraft. However, a dozen or so years of its production point to the need of designing an improved modified version. The executive Mewa airplane can be developed by designing new versions, eg. an ambulance version, or by installing engines of higher power. The agricultural Kruk airplane, apart from the version with the reduction gear engine, is built as a turboprop plane and is identified as the PZL-106AT Turbo-Kruk. The fact that no domestic engine of adequate power is currently available, is responsible for this variant of the Kruk being designed for export. The PZL M-18 Dromader aircraft has just been introduced into serial production, and being one of the first agricultural aircraft with a high-load capacity (chemicals for ag-operations) it is expected that it will find many customers. A turboprop version of this plane is also being envisaged as this should enhance the export possibilities of that airplane. The agricultural PZL M-15 Belphegor will be further improved and modified, although it can boast of a permanent sales market.

The An-2 aircraft continues to be manufactured. In the passenger and transport version this airplane is to be replaced by the twin-engined An-28 aircraft. However, this does not signify that a further development of the agricultural An-2 aircraft is to be abandoned; a possibility exist, for example, to re-engine it as the turboprop An-3 aircraft. The passenger transport An-28 airplane will also be in all probability released in several versions, designed for various applications.

In result of the growing demand for training aircraft, it may safely be assumed that the Iskra airplane will continue to be manufactured and modified. Another problem is the further development of co-operational production of assemblies for the Ił-86 aerobus, which amounts to 12% of the total airframe, and is to be event greater in the future. In what concerns the helicopters, it is anticipated that the production of the Mi-2 aircraft will be continued, and that new helicopters: the Kania and the Sokół will be produced on a growing scale. Moreover, the plant is interested in initiating the production of a light helicopter, although the marketing of that category of a helicopter is by no means a simple problem. Considering the significant demand for agricultural helicopters, it can be concluded that agricultural versions of various types of helicopters will be built and developed. The production of standard and open class Jantar laminate gliders is now the leading item in the field of glider building. It is expected that the production of the two-seater Puchacz gliders will be developed. The aeroclubs however, would be happier to see somewhat simpler and cheaper two-seater glider for training service. The world glider market, on the other hand, is quite eager to witness the appearance

continued on page 4



● Zakłady Szybowcowe PZL-Bielsko wyprodukowały w ub. roku 129 szybowców, większość na eksport. Główną produkcję zakładów stanowią Jantary. W 1979 r. zbudowano ich 101, w tym 23 SZD-41 Jantar Standard, 60 SZD-48 Jantar Standard 2 i 18 SZD-42 Jantar 2B klasy otwartej. Od początku produkcji do końca 1979 r. zbudowano już 256 Jantarów Standard oraz 112 Jantarów 1, Jantarów 2 i Jantarów 2B klasy otwartej, czyli łącznie 368 wszystkich Jantarów. Szybowców Pirat zbudowano w 1979 r. 12 sztuk, co zwiększyło łączną liczbę szybowców tego typu do 776. Produkcję Piratów już zakończono, podobnie jak i motocyklowe Ogar, których w 1979 r. zbudowano 6. Łączna liczba wyprodukowanych Ogarów wynosi 65. Dwumiejscowy szybowiec laminatowy SZD-50 Puchacz, którego seryjną produkcję rozpoczęto w 1979 r. został zbudowany w 9 egz. Zgodnie ze swym programem Zakłady PZL-Bielsko zmniejszyły liczbę typów produkowanych szybowców, dążąc tylko do kilku typów szybowców laminatowych lecz w większych seriach.

● Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich PZL-Warszawa do 1980 r. zbudowało 530 samolotów PZL-104 Wilga, z czego 110 dostarczono w ub. roku. Zapotrzebowanie na Wilgi stale rośnie, a 90% produkcji jest przeznaczone na eksport. Do 1980 r. zbudowano 88 samolotów rolniczych PZL-106A Kruk. Jednym z większych odbiorców Kruków jest NRD. W 1979 r. lotnictwo NRD otrzymało 24 Kruki, a w 1980 r. ma otrzymać 15 dalszych. Odmiana Kruka z silnikiem z reduktorem napędzającym śmigło o większej średnicy nosi oznaczenie PZL-106AR. Prototyp tej odmiany przeszedł próby a jego osiągi są korzystniejsze od PZL-106A. Wersja turbośmigłowa PZL-106AT Turbo-Kruk, jest przygotowywana do prób. Trzeci samolot tej wytwórni, PZL-110 Koliber, którego pierwsze seryjne egzemplarze zostały dostarczone użytkownikom latem ub. roku został zbudowany w liczbie 30 sztuk. Wytwórnia PZL-Warszawa pracuje nad nowymi wersjami wszystkich swych wyrobów.

● Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego PEZETEL wystawia w br. polskie samoloty i silniki lotnicze na wystawach:

— na Międzynarodowej Konwencji Śmigłowej w Las Vegas, USA (w lutym) makietę śmigłowca PZL-Kania i model śmigłowca PZL-Sckól,



Amerykański dwumiejscowy samolot rolniczy Ayres Thrush PZL 600 z polskim silnikiem PZL-3S  
US Ayres Thrush PZL 600 ag-plane with Polish PZL-3S engine

— na Międzynarodowej Wystawie Lotniczej ILA'83 w Hanowerze, RFN (24.04÷1.05) samoloty PZL-104 Wilga, PZL-110 Koliber, PZL M-20 Mewa i śmigłowiec PZL-Kania oraz silniki PZL-Franklin,

— na wystawie Polska-1980 w Düsseldorfie, RFN (25.04÷4.05) samoloty PZL-110 Koliber, PZL M-18 Dromader, szybowiec Jantar Standard i motocyklowiec Ogar oraz silniki PZL-Franklin i PZL-3S,

— na Międzynarodowych Targach w Dżakarcie, Indonezja (7.06÷6.07),

— na Międzynarodowej Wystawie Lotniczej Farnborough'80, Wlk. Brytania (1÷8.09) samolot PZL-110 Koliber, PZL M-20 Mewa, śmigłowiec PZL-Kania i silniki PZL-Franklin.

Ponadto na Międzynarodowych Targach w Algierii (we wrześniu), w Bagdadzie (w październiku), w Lagos w Nigerii (w listopadzie) i w Las Vegas w USA (w grudniu). W krajach socjalistycznych PEZETEL bierze udział w Targach Lipskich (9÷15.03), w Międzynarodowych Targach w Budapeszcie (21÷29.05), w wystawie polskiej w Tbilisi (w końcu maja), w Międzynarodowych Targach w Brnie (10÷18.09), w Międzynarodowych Targach w Płodwiu (26.09÷5.10) oraz w targach w Bukareszcie (w październiku).

● Wicepremier T. Wrzaszczyk w „Nowych Drogach”, omawiając główne problemy rozwoju gospodarczego Polski w latach osiemdziesiątych m.in. pisze o przyszłości polskiego transportu lotniczego: Wprowadzone będą do obsługi ruchu zagranicznego szerokadłubowe samoloty Iluszyn Il-86 o pojemności 350 miejsc pasażerskich oraz 120-miejscowe samoloty Jak-42. Rozwój

przewozów będzie wymagał rozbudowy lotnisk, w tym przede wszystkim portu lotniczego na Okęciu, a następnie lotniska międzynarodowego dla obszaru południowego kraju. W modernizacji infrastruktury lotniczej szczególna uwaga będzie poświęcona wyposażeniu lotnisk i dróg lotniczych w niezbędne urządzenia kierowania i zabezpieczenia ruchu lotniczego.

● W 29 tomie Biuletynu Głównej Komisji Badania Zbrodni Hitlerowskich w Polsce Cz. Krzemieński zamieścił opracowanie na temat zbrodni Luftwaffe we wrześniu 1939 r. w Polsce. M.in. 1 września 1939 r. między godziną 4.50 a 5.30, czyli w pierwszej godzinie wojny, hitlerowskie lotnictwo zbombardowało 16-tysięczne miasto Wieluń, w którym nie było żadnych oddziałów wojskowych. Zginęło wówczas ponad 12 000 osób oraz 70% budynków uległo zniszczeniu. We wrześniu 1939 r. Luftwaffe zbombardowało 158 niebronionych miejscowości.

● 24 stycznia br. port lotniczy Warszawa-Okęcie został wzbogacony o nowoczesny system radiolokacyjny. System ten składa się z dwóch zintegrowanych systemów urządzeń radarowych: pierwotnego i wtórnego. System wtórny ma większe możliwości operacyjne: zasięg 370 km, pułap wykrywania ok. 25 km, w ciągu jednego obrotu anteny możliwość wykrycia ok. 300 obiektów, automatyczne przetwarzanie danych oraz podwójny system komputerowy. Nowy system zapewni lepszą kontrolę ruchu lotniczego, a zatem wpłynie na poprawienie bezpieczeństwa lotów.

from page 3

of a laminate glider of the club class, i.e. a successor to the Pirat. A two-seater training motor-glider seems to be too expensive from the aspect of production and service costs, when compared to a low-power airplane, so that the prospects of its development are not too favorable.

It is to be underlined that the assortment of light airplanes, helicopters, and gliders, produced by the Polish aviation industry, is quite extensive. This creates the possibility of a more flexible adaptation of production to market requirements.

The above review of the activities of Polish aviation industry indicates that it has a definite programme to

proceed with in the eighties, and that it is well prepared to realize it. The continual growth of the value of production of the Polish aviation industry in years past, and the actual resources warranting the maintaining of the dynamical development of this production in the future, lead to the conclusion that the development of aviation production and aviation industry in Poland will be more pronounced in the 'eighties than it has been in the 'seventies. The prospects of that development have been included in the programme of the forthcoming 5-year Plan by the Party and Government. They also have been acknowledged in the programme accepted by the VIIIth Party Congress.

## Polski przemysł lotniczy Polish aircraft industry

### Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL/Aircraft and Engine Industry Union PZL

ul. Miodowa 5, 00-251 Warszawa

Naczelny Dyrektor/General Manager: inż. Krzysztof Kuczyński

Zatrudnienie/Employment: 96 000

Wytwórnice/Works:

- Szybowców/Gliders — 3
- Szybowców/Gliders — 3
- Silników lotniczych/Aero engines — 2
- Wyposażenia i pomocnicze/Equipment and other — 5
- Instytut Lotnictwa/Aeronautical Institute — 1
- Silników wysokoprężnych/Diesel engines — 7

Wartość produkcji/Turnover: 40 mld zł

Eksport/Export: 1,8 mln zł dewiz.

Roczny wzrost eksportu/Export growth rate — 15%



## Produkcja i eksport/Production and export

Wyroby/Products	Produkcja/Production 1945 ÷ 1979 szt., number	Eksport/Export 1945 ÷ 1979 szt., number	% produkcji/Per cent of production %	Eksport do ZSRR/Export to USSR 1945 ÷ 1979 szt., number
Samoloty/Airplanes	12 875***)	10 000	77	9 100
Śmigłowce/Helicopters	4 700	4 000	85	3 800
Szybowce/Gliders	4 200	2 000	48	220
Silniki lotnicze/Aero engines	37 200***)	20 000**)	55	17 500

\*) 22 000 tłokowych/piston engines, 15 200 turbinowych/turbo engines  
 \*\*) bez silników na samolotach/without engines on aircraft  
 \*\*\*) do 1978r./to 1978

## Wytwórnice/Works

Nazwa/Name	Miejscowość/ /Location	Rodzaj prod./Activities	Wyroby/Products
<b>PŁATOWCE/AIRCRAFT:</b> — CNPSL PZL-Warszawa (Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich) ● WSK PZL-Mielec	Warszawa-Okęcie	samoloty/Airplanes	PZL-104 Wilga 35, PZL-110 Koliber, PZL-106 Kruk, śmigła/propellers
● WSK PZL-Świdnik ● PDPS PZL-Bielsko (Przedsiębiorstwo Doświadczalno-Produkcyjne Szybownictwa)	Mielec	samoloty/Airplanes	AN-2, TS-11 Iskra, PZL M-15, PZL M-18 Dromader, PZL M-20 Mewa, elementy II-86/elements
<b>SILNIKI LOTNICZE/AERO ENGINES:</b> ● WSK PZL-Rzeszów ● WSK PZL-Kalisz	Świdnik Bielsko Jeźów Wrocław	śmigłowce/Helicopters szybowce/Gliders	Mi-2, PZL-Sokół, PZL-Kania, elementy II-86/elements SZD-42 Jantar 2B, SZD-48 Jantar Standard 2, SZD-50 Puchacz
<b>WYPOSAŻENIE I OSPRZĘT/EQUIPMENT:</b> ● WSK PZL-Warszawa II	Rzeszów Kalisz	silniki lotnicze/Aero engines silniki lotnicze/Aero engines	GTD-350, SO-3, PZL-3S, PZL-10, PZL-Franklin-2A, -4A, -6A AI-14R, ASz-62IR, WK-1
● KTEHS WSK PZL-Hydral Wrocław	Warszawa	wyposażenie/Flight equipment	przyrządy pokładowe/Flying instruments
● WSK PZL-Krosno	Wrocław	hydraulika siłowa/Power hydraulic	osprzęt hydrauliczny/Hydraulic power systems
	Krosno	podwozia/Landing gears	podwozia/Landing gears

# PZL - WARSZAWA

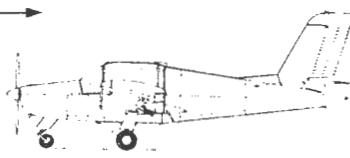



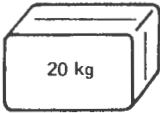
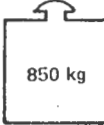


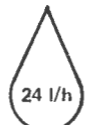
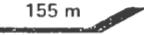


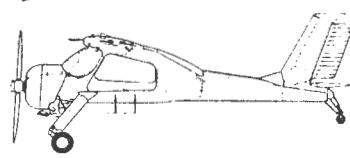



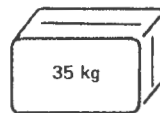
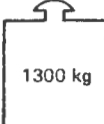

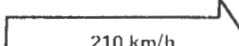
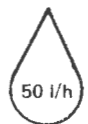


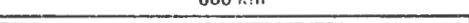









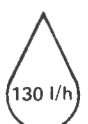

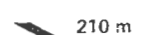



Adres/Address: Al. Krakowska 110/114 02-256 Warszawa-Okęcie, Poland,  
tel. 46-00-31, 46-11-73 telex: 814649

Naczelnny Dyrektor/General Manager: mgr inż. Józef Lipiński















Założone w 1928  
Founded in 1928















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

<p><b>PZL-110 KOLIBER</b> Szkołny/Trainer 9,74 m</p>  <p>93 kW PZL-F4A 235</p>	<p>1  + 2 </p> <p>105 l </p> <p>20 kg </p> <p>850 kg </p>	<p>3500 m</p> <p>2,8 m/s </p> <p>195 km/h </p> <p>24 l/h </p> <p>155 m </p> <p>113 m </p> <p>730 km </p>
<p><b>PZL-104 WILGA 35</b> Wielozadaniowy/Multi purpose 11,1 m</p>  <p>194 kW AI-14R</p>	<p>1  + 3 </p> <p>195 l </p> <p>35 kg </p> <p>1300 kg </p>	<p>4000 m</p> <p>5,0 m/s </p> <p>210 km/h </p> <p>50 l/h </p> <p>80 m </p> <p>95 m </p> <p>680 km </p>
<p><b>PZL-106 A KRUK</b> Rolniczy/ Agricultural 14,8 m</p>  <p>441 kW PZL-3S</p>	<p>1  (+ 1 )</p> <p>300 l </p> <p>1000 kg </p> <p>1400 l </p> <p>2800 kg </p>	<p>4000 m</p> <p>4 m/s </p> <p>211 km/h </p> <p>130 l/h </p> <p>220 m </p> <p>210 m </p> <p>400 km </p>

OBJAŚNIENIA:

KEY:

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

	- rozpiętość - wing span		- załoga - crew		- pasażerowie - passengers		- zbiornik chemikaliów - ag hopper	( )	- zamienne 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 - Mielec

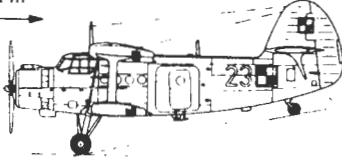
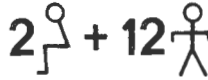
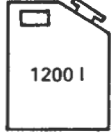
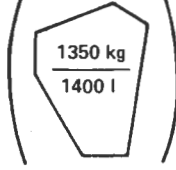
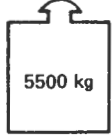
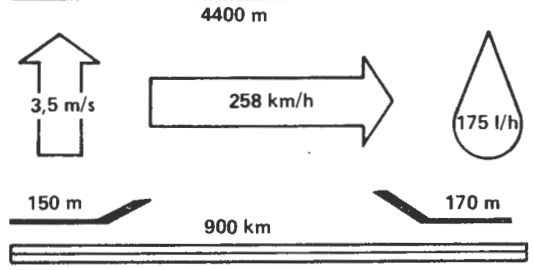





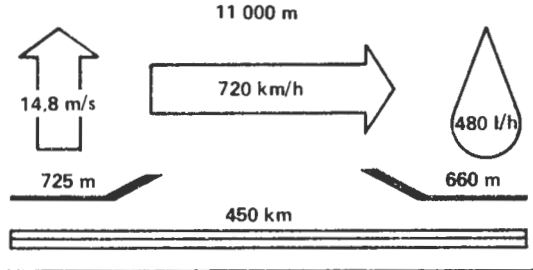
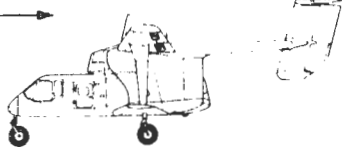
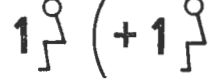


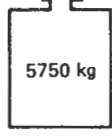
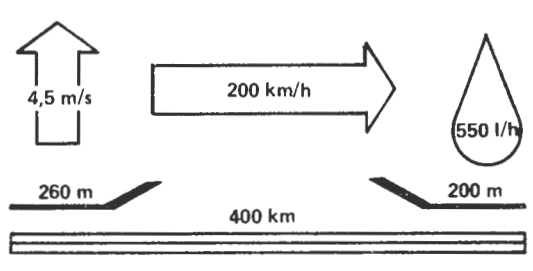
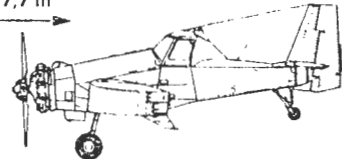

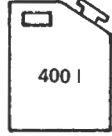
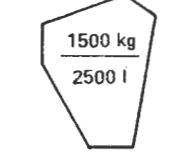
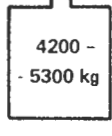
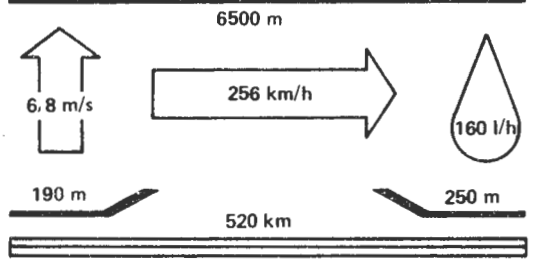
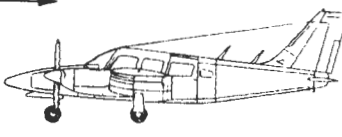
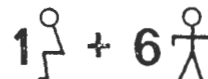


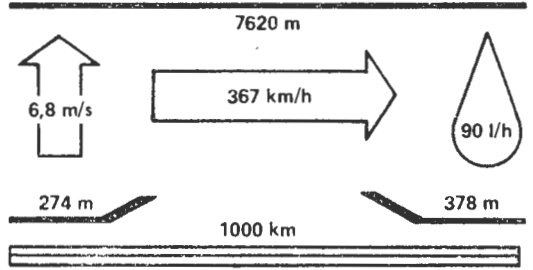


Adres/Address: ul. Ludowego Wojska Polskiego 3,  
39-301 Mielec, Poland tel. 70, telex: 83293

Naczelnny Dyrektor/General Manager: mgr inż. Tadeusz Ryczaj

Liczba samolotów zbudowanych po 1945 r. **10 000**  
Total of aircraft built since 1945:

Założone w **1938**  
Founded in

<p><b>PZL AN-2</b> Wielozadaniowy i rolniczy Utility and agricultural 18,2 m</p>  <p>1 x 736 kW, ASz 621R</p>	<p>2 + 12</p>  <p>1200 l</p>  <p>1350 kg 1400 l</p>  <p>5500 kg</p> 	<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><b>TS-11 ISKRA</b> Szkołno-treningowy/Trainer 10,1 m</p>  <p>1 x 980 daN, SO-3</p>	<p>2</p>  <p>1200 l</p>  <p>4</p>  <p>3700 kg</p> 	<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><b>PZL M-15 BELPHEGOR</b> Rolniczy/Agricultural 22,3 m</p>  <p>1 x 1470 daN, AI-25</p>	<p>1 (+ 1)</p>  <p>1460 l</p>  <p>2200 kg 2900 l</p>  <p>5750 kg</p> 	<p>4,5 m/s</p> <p>200 km/h</p> <p>550 l/h</p> <p>260 m</p> <p>400 km</p> <p>200 m</p> 
<p><b>PZL M-18 DROMADER</b> Rolniczy/Agricultural 17,7 m</p>  <p>1 x 736 kW, ASz-621R</p>	<p>1</p>  <p>400 l</p>  <p>1500 kg 2500 l</p>  <p>4200 - 5300 kg</p> 	<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><b>PZL M-20 MEWA</b> Dyspozycyjny/Executive 11,8 m</p>  <p>2 x 164 kW, PZL F6A-350</p>	<p>1 + 6</p>  <p>332 l</p>  <p>2073 kg</p> 	<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> 

# PZL-Świdnik

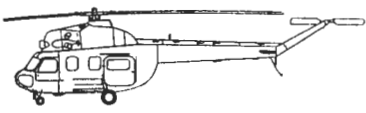




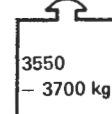

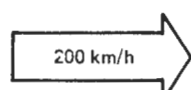

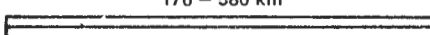
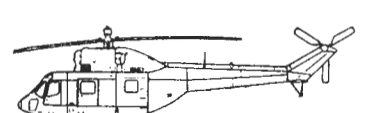


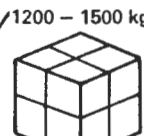
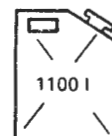
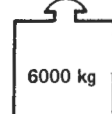

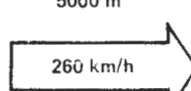

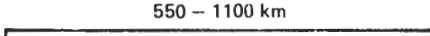
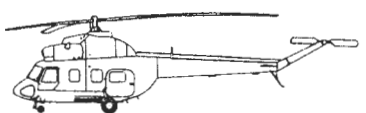


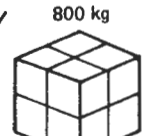
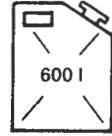

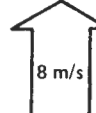
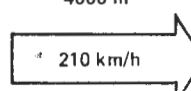

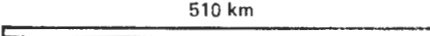


Adres/Address: 21-040 Świdnik, Poland  
tel. 120-61, 120-71, telex: 84212, 84302












Naczelny Dyrektor/General Manager: mgr inż. Jan Czogała

Założone w 1951  
Founded in 1951

Liczba śmigłowców zbudowanych po 1951 r.  
Total of helicopters built since 1951: **4500**

<p><b>PZL Mi-2</b> 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>200 km/h </p> <p>250 l/h </p> <p>170 - 580 km </p>
<p><b>PZL SOKÓŁ</b> 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><b>PZL KANIA</b> Wielozadaniowy/Multi purpose Ø 14,5 m</p>  <p>2 x 298 kW, All.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>130 l/h </p> <p>510 km </p>

OBJAŚNIENIA:  
KEY:

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

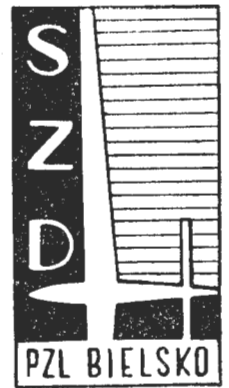
# PZL-Bielsko

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

Naczelnny Dyrektor/General Manager: inż. Kazimierz Jasiński

Liczba szybowców zbudowanych po 1946 r. **4200**  
Total of gliders built since 1946:

Założone w **1946**  
Founded in



<p><b>SzD-48 JANTAR STANDARD 2</b> Klasy standard/Standard class 15 m</p> <p>laminat/GRP</p>	<p>1 </p> <p>20 kg </p> <p>150 l </p> <p>366 – 520 kg </p>	
<p><b>SzD-42-2 JANTAR 2B</b> Klasy otwartej/Open class 20,5 m</p> <p>laminat/GRP</p>	<p>1 </p> <p>20 kg </p> <p>170 l </p> <p>476 – 650 kg </p>	
<p><b>SzD-50-3 PUCHACZ</b> 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 ballast

– 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

## Turbinowy silnik śmigłowy PZL-10S

Na podstawie porozumienia licencyjnego z ZSRR ma być w Polsce produkowany, pod oznaczeniem PZL-10S, turbinowy silnik śmigłowy TWD-10, przeznaczony do napędu samolotu wielozadaniowego krótkiego startu i lądowania An-28.

PZL-10S jest silnikiem z oddzielną turbiną napędową przekazującą moment obrotowy na śmigło przez czołowy reduktor szybkoobrotowy, zewnętrzny wał pośredniczący i planetarny reduktor śmigła. Osowo-odśrodkowa sprężarka ma sześć stopni osiowych i jeden stopień odśrodkowy o łącznym sprężu 7,3:1. Pierścieniowa komora spalania z wirującym wtryskiwaczem głównym i doprowadzaniem powietrza pierwotnego do komory żarowej przez wewnętrzny kanał łopatek kierownicy turbin wtywnicy jest zblizona do komory typu Turbomeca. Turbina wtywnicy jest dwustopniowa, a turbina napędowa — jednostopniowa. Rozwidlony dyfuzor wylotowy wytwarza ciąg szcztkowy ok. 35 daN (35 kG). W rozwidleniu dyfuzora zabudowany jest reduktor szybkoobrotowy. Przed niestateczną pracą sprężarki zabezpiecza w czasie przyspieszania silnika zawór upustowy umieszczony za szóstym stopniem sprężarki, a w czasie rozruchu — dwa dodatkowe zawory na osłonie komory spalania. Rozruch silnika odbywa się za pomocą elektrycznego rozrusznika zamontowanego w kołpaku wlotu sprężarki.

Osprzęt silnika napędzany jest przez skrzynkę napędów połączoną kinematycznie ze sprężarką i zabudowana na korpusie wlotowym, a osprzet samolotu — przez reduktor szybkoobrotowy za pośrednictwem skrzynki napędów zblokowanej z korpusem reduktora. Planetarny reduktor śmigła napędza regulator prędkości obrotowej śmigła i — za pomocą wałka giętkiego — regulator prędkości obrotowej turbiny napędowej.

Układ olejenia silnika składa się z dwóch obwodów: obwodu wtywnicy i obwodu turbiny napędowej wraz z reduktorami. Każdy z obwodów ma oddzielny zespół pomp tłoczacej i pomp odsysających. Pierścieniowy zbiornik oleju zabudowany jest na korpusie wlotowym silnika.

Instalacja przeciwbłodzeniowa, zasilana powietrzem z sprężarki, zabezpiecza przed oblodzeniem korpus wlotowy z kołpakiem i kierownicę wlotową sprężarki.

Układ zasilania i regulacji ze zblokowanymi w jedną całość podstawowymi zespołami — pompa paliwowa, automatem przyspieszania, regulatorem prędkości obrotowej wtywnicy i regulatorem prędkości obrotowej turbiny napędowej — zapewnia sterowanie silnikiem w warunkach przejściowych i ustalonych oraz w czasie rozruchu, a ograniczniki awaryjne zabezpieczają przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury przed turbiną i prędkości obrotowej turbiny napędowej. Silnik sterowany jest w dwójki sposób:

- w czasie startu, wznoszenia i przelotu — skokiem śmigła przez regulator prędkości obrotowej śmigła;
- w czasie podchodzenia do lądowania i kołowania na ziemi — mocą (sterowanie beta) przez regulator prędkości obrotowej turbiny napędowej, który oddziałuje na prędkość obrotową wtywnicy.

Trójłatowe przestawialne śmigło jest automatycznie ustawiane w chorągiewkę w przypadku awarii silnika, a w ostatniej fazie lądowania może być przestawione na odwrotny ciąg.

Startowa moc silnika na wale wynosi 707 kW (960 KM) przy prędkości obrotowej wtywnicy 29 400 obr/min i turbiny napędowej 23 600 obr/min, a jednostkowe zużycie paliwa — 0,374 kg/kWh (0,275 kG/KMh). Dzięki możliwości automatycznego zwiększania prędkości obrotowej wtywnicy do 31 500 obr/min, ze wzrostem temperatury otoczenia i spadkiem ciśnienia silnik utrzymuje stałą moc startową,

## Turbopropeller engine PZL-10S

On the ground of a licence agreement with the Soviet Union, the TWD-10 turbopropeller engine, intended for power the general-purpose An-28 airplane of short take-off and landing, is to be manufactured in Poland, with a designation PZL-10S.

The PZL-10S is an engine with a free power turbine driving the propeller through a high-speed reduction gear, an external transmission shaft and a planetary reduction gear of the propeller. An axial/centrifugal compressor has six axial stages and single centrifugal stage of the complete pressure ratio 7.3:1. An annular combustion chamber with a rotating main injector and delivery of primary air to the flame chamber through hollow gas generator turbine inlet guide vanes is similar to a Turbomeca type chamber. The gas generator turbine is two-stage and the power turbine is of single stage. A bifurcated outlet diffuser produces residual thrust of 35 daN (35 kg). A high-speed reduction gear is installed between diffuser outlets. A blow-off valve located behind the sixth stage of the compressor prevents compressor surge during engine acceleration, and during starting the engine it is provided by two auxiliary valves on the combustion chamber casing. Starting the engine is performed by an electric starter installed in the compressor inlet fairing.

The engine accessories are driven through a gearbox, kinematically connected with the compressor and installed on the inlet casing, and aircraft equipment — through the high-speed reduction gear and the gearbox mounted on the reduction gear casing. The planetary reduction gear of the propeller drives the propeller speed governor and, through a flexible shaft, the power turbine speed governor.

The oil system of the engine consists of two circuits: the gas generator circuit and the circuit for the power turbine together with the reduction gears. Each circuit has a separate set of a pressure pump and scavenge pumps. An annular oil tank is installed on the engine inlet casing.

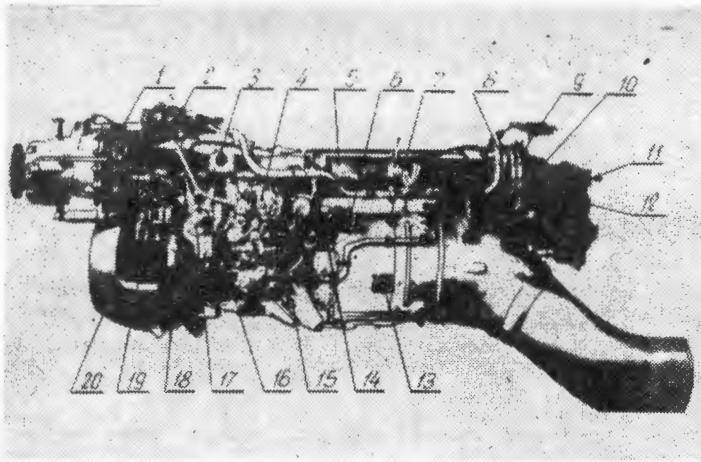
An anti-icing installation, fed with air from the compressor outlet, protects the inlet casing with the fairing and the compressor inlet guide vanes against icing.

The fuel and control system, with main units: the fuel pump, acceleration control, gas generator speed governor and power turbine speed governor, integrated in a single casing, provides engine control in transient and steady-state conditions and during starting, and emergency limiters protect against exceeding of the maximum allowable turbine entry temperature and the maximum allowable power turbine speed. The engine is controlled on two modes:

- during take-off, climb and cruising — by propeller pitch, adjusted by the propeller speed governor;
- during approaching and taxiing — by power (beta control), e.g. by the power turbine speed governor, which affects the gas generator speed.

The three-blade variable pitch propeller is automatically feathered in case of engine failure, and in the final stage of landing it may be switched over to reversed thrust.

The engine take-off power on the shaft amounts to 707 kW (947 shp) at the gas generator speed 29 400 rpm and the power turbine speed 23 600 rpm, and the specific fuel consumption amounts to 0.374 kg/kWh (0.280 kg/shp h). Owing to the possibility to automatically increase the gas generator speed up to 31 500 rpm as ambient temperature rises and pressure decreases, the engine maintains constant take-off rating, and normal and cruising one as well, within wide range of ambient temperatures (up to about 30°C), and shows a slight power decrease as the flight altitude rises. The static propeller thrust at take-off rating



Rys. 1. Przekrój podłużny silnika PZL-10S: 1 — reduktor śmigła, 2 — regulator prędkości obrotowej śmigła, 3 — skrzynka napędów, 4 — blok układu zasilania i regulacji, 5 — wał pośredniczący, 6 — urządzenie zapłonowe, 7 — pompa olejowa układu olejenia turbiny napędowej, 8 — reduktor szybkoobrotowy, 9 — kolektor przewodów elektrycznych, 10 — skrzynka napędów osprzętu samolotowego, 11 — tylne zawieszenie silnika, 12 — zbiornik olejowy układu olejenia turbiny napędowej, 13 — turbina napędowa, 14 — turbina wytwornicy, 15 — osłona przeciwpożarowa, 16 — komora spalania, 17 — zawór drenażowy ze zbiornikiem, 18 — zawór upustu powietrza za szóstym stopniem sprężarki, 19 — sprężarka, 20 — korpus wlotowy, 21 — wałek napędu osprzętu silnikowego, 22 — kołnierz mocowania zbiornika olejowego układu olejenia wytwornicy, 23 — rozrusznik elektryczny, 24 — napęd regulatora prędkości obrotowej turbiny napędowej

a także nominalną i przelotową, w szerokim zakresie temperatury otoczenia (do ok. 30°C) i wykazuje niewielki spadek mocy ze wzrostem wysokości lotu. Statyczny ciąg śmigła w warunkach startowych wynosi 1550 daN (1580 kg), a ciąg odwrócony — 981 daN (1000 kg).

Pozostałe dane silnika: wysokość 900 mm; szerokość 520 mm; długość 2060 mm; masa silnika suchego ze standardowym wyposażeniem 230 kg; masa silnika gotowego do zabudowy 295 kg; masa śmigła 110 kg.

Polscy inżynierowie opracowali śmigłowcową odmianę silnika TWD-10, znaną obecnie pod oznaczeniem PZL-10W i przeznaczoną do napędu śmigłowca wielozadaniowego PZL-Sokół. Jest to silnik bezreduktorowy z wałem napędowym wyprowadzonym do tyłu i łączonym bezpośrednio z przekładnią główną śmigłowca. Przeróbka silnika wymagała zaprojektowania nowego dyfuzora wylotowego z pojedynczym wylotem o zwiększonym przekroju, całkowitego przekonstruowania skrzynki napędów, zmodyfikowania instalacji olejowej i przystosowania układu paliwowo-regulacyjnego do potrzeb silnika śmigłowcowego. Nowy układ paliwowo-regulacyjny — w którym wykorzystano zespoły z układu silnika TWD-10 — działa na zasadzie sterowania mocą utrzymując stałą prędkość obrotową turbiny napędowej (a tym samym wirnika nośnego śmigłowca) niezależnie od warunków lotu, przy czym zapewniono możliwość jej zmiany przez pilota w zakresie  $\pm 5\%$ . W zakresie tzw. regulacji automatycznej warunki pracy silnika zmienia się za pomocą dźwigni ogólnego skoku wirnika nośnego, a w zakresie regulacji ręcznej — za pomocą dźwigni sterowania silnikiem. Poza tym układ został zaopatrzony w automatyczne urządzenie do synchronizacji mocy silników w dwusilnikowym zespole napędowym śmigłowca.

Moc startowa silnika PZL-10W wynosi 640 kW (870 KM) i jest utrzymywana na prawie stałym poziomie (podobnie jak moc nominalna i maksymalna przelotowa) w szerokim zakresie temperatury otoczenia i wysokości lotu. W przypadku awarii drugiego silnika zespołu napędowego silnik rozwija moc nadzwyczajną 736 kW (1000 KM).

W produkcji silników PZL-10S i PZL-10W zostaną zastosowane nowoczesne metody technologiczne, które zmniejszą udział obróbki skrawaniem i zużycie materiałów oraz zapewnią dużą powtarzalność właściwości wytwarzanych części. Należą do nich:

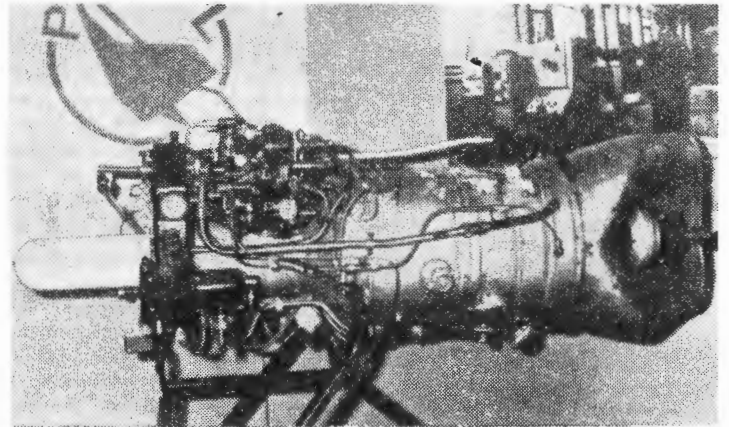
- walcowanie łopatek wirnikowych sprężarki;
- precyzyjne odlewanie łopatek wirnikowych i kierowniczych turbin;
- wibracyjna powierzchniowa obróbka umacniająca piór wirnikowych łopatek sprężarki;
- spawanie wiązką elektronów;
- automatyczne spawanie blach żaroodpornych w osłonie argonu.

amounts to 1550 daN (1580 kg) and the reversed thrust — 981 daN (1000 kg).

The other technical data of the engine: height 900 mm; width 520 mm; length 2060 mm; dry weight with standard equipment 230 kg; weight of the installed engine 295 kg; propeller weight 110 kg.

Polish engineers developed a helicopter version of the TWD-10 engine, at present known as the PZL-10W engine, and intended to drive the general-purpose helicopter PZL-Sokół (Falcon). It is an engine without a reduction gear, with the drive shaft led to its rear end and coupled directly to the main rotor gearbox of the helicopter. The modification of the engine required designing a new outlet diffuser with single outlet of increased area, full redesigning of the gearbox, modification of oil system and redesigning of the fuel and control system to match the helicopter engine. The new fuel and control system, in which some components of the TWD-10 engine system have been used, operates on the mode of power control

Longitudinal cross-section of the PZL-10S turboprop engine: 1 — propeller reduction gear, 2 — propeller speed governor, 3 — gearbox, 4 — fuel and control system block, 5 — transmission shaft, 6 — ignition unit, 7 — oil pump of the power turbine oil system, 8 — high-speed reduction gear, 9 — electric cables manifold, 10 — gearbox for aircraft equipment, 11 — rear mounting of the engine, 12 — oil tank of the power turbine oil system, 13 — power turbine, 14 — gas generator turbine, 15 — fire shield, 16 — combustion chamber, 17 — drain valve with a tank, 18 — blow-off valve behind the sixth stage of the compressor, 19 — compressor, 20 — inlet casing, 21 — engine accessories drive shaft, 22 — fastening flange of the oil tank of the gas generator oil system, 23 — electric starter, 24 — drive system for the power turbine speed governor



Rys. 2. Silnik śmigłowcowy PZL-10W  
Turboshaft engine PZL-10W

Fot. A. Prystopski

maintaining constant the power turbine speed (and thus the helicopter main rotor speed) independently of flight conditions, however a possibility of its change by a pilot within the range of  $\pm 5$  percent has been provided. In case of the so-called automatic control, the engine rating may be changed by the lever controlling the collective main rotor pitch, and in case of hand-control it may be done by the engine control lever. Besides, the system has been equipped with an automatic device synchronizing power of engines in a twin-engine helicopter power plant.

The take-off power of the PZL-10W engine amounts to 640 kW (860 shp) and is maintained on an almost constant level (like the normal and maximum cruising power) within a wide range of ambient temperature and flight altitude. In case of failure of the second engine of the power plant, the engine performs the contingency power of 736 kW (987 shp).

New modern technological methods, which reduce machining share in the manufacturing process, decrease material consumption and assure high repeatability of features of elements manufactured, will be used in production of the PZL-10S and PZL-10W engines. The methods include:

- rolling of the compressor rotor blades;
- precision casting of the turbine rotor blades and stator vanes;
- vibratory strengthening surface treatment of the compressor rotor blades;
- electron beam welding;
- automatic argon welding of heat-resistant sheets.

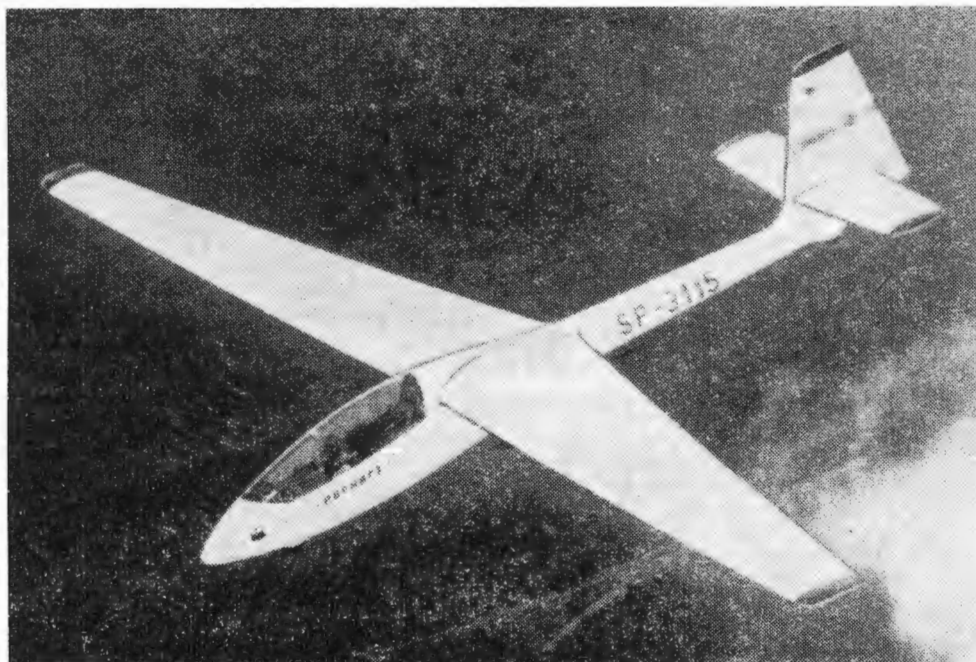
## ENGLISH ABBREVIATIONS (II)

- 1 — AAA — anti-aircraft artillery
- 2 — AAM — air-to-air missile
- 3 — ACLS — automatic carrier landing system; — air cushion l. s.
- 4 — ADC — air data computer
- 5 — ADI — attitude/director indicator
- 6 — AEW — airborne early warning
- 7 — AFB — air force base
- 8 — AFCS — automatic flight control system
- 9 — AGREE — Advisory Group on Reliability in Electronic Equipment
- 10 — AHRS — attitude/heading reference system
- 11 — APFD — autopilot flight director
- 12 — ARINC — Aeronautical Radio Inc.
- 13 — ASE — automatic stabilisation equipment
- 14 — ASIR — airspeed indicator reading
- 15 — ASM — air-to-surface missile
- 16 — ASV — air-to-surface vessel, anti-surface v.
- 17 — ASW — anti-submarine-warfare
- 18 — AV — air vehicle
- 19 — Avgas — aviation gasoline
- 20 — AWACS — airborne warning and control system
- 21 — BCAR — British Civil Airworthiness Requirements
- 22 — BFO — beat-frequency oscillator
- 23 — BITE — built-in test equipment
- 24 — BOW — basic operating weight
- 25 — BPR — bypass ratio
- 26 — CAA — Civil Aviation Administration
- 27 — CAB — Civil Aeronautics Board
- 28 — CAM — cockpit-angle measure
- 29 — CAR — Civil Airworthiness Regulations
- 30 — CBR — California bearing ratio
- 31 — CEP — circular error probability
- 32 — CSAS — control and stability augmentation system
- 33 — CSD — constant-speed drive
- 34 — CTOL — conventional take-off and landing
- 35 — DINS — digital inertial navigation system
- 36 — Elint — electronic intelligence
- 37 — ECCM — electronic counter-countermeasures
- 38 — ECM — electronic countermeasures
- 39 — ELT — emergency locator transmitter
- 40 — EM — electro-magnetic
- 41 — EO — electro-optical
- 42 — EPA — Environmental Protection Agency
- 43 — EPNdB — effective perceived noise decibel
- 44 — EPNL — effective perceived noise level
- 45 — EPU — emergency power unit
- 46 — ESM — electronic surveillance measures, e. support m.
- 47 — FAA — Federal Aviation Administration
- 48 — FAR — Federal Aviation Regulations
- 49 — FBW — fly-by-wire
- 50 — FDS — flight director system
- 51 — FEBA — forward edge of battle area
- 52 — FFAR — folding-fin aircraft rocket, free-flight a. r.
- 53 — FLIR, Flir — forward-looking infrared
- 54 — GA — general aviation
- 55 — GCI — ground-controlled interception
- 56 — GSE — ground-support equipment
- 57 — GTS — gas-turbine starter
- 58 — HP — high pressure
- 59 — HSI — horizontal situation indicator
- 60 — HVAR — high velocity aircraft rocket
- 61 — IGE — in ground effect
- 62 — INAS — integrated nav/attack system
- 63 — INS — inertial navigation system
- 64 — IP — intermediate pressure
- 65 — IR — infrared, infra-red
- 66 — IRAN — inspect and repair as necessary
- 67 — IRLS — infrared linescan
- 68 — ISIS — integrated strike and interception system
- 69 — LARC — low-altitude ride control
- 70 — lbf — pounds of thrust
- 71 — LCN — load classification number
- 72 — Loran — long range navigation
- 73 — lox — liquid oxygen
- 74 — LP — low pressure
- 75 — LRMTS — laser ranger and marked-target seeker
- 76 — MAD — magnetic anomaly detector
- 77 — MADAR — maintenance analysis, detection and recording
- 78 — Madge — microwave aircraft digital guidance equipment
- 79 — MFOS — microprocessor flight control system
- 80 — MLS — microwave landing system
- 81 — MLW — maximum landing weight
- 82 — MMH — monomethyl hydrazine
- 83 — MMO — maximum (permitted) operating Mach (number)
- 84 — MPA — man-powered aircraft
- 85 — MRW — maximum ramp weight
- 86 — MTBF — mean time between failures
- 87 — MTOGW — maximum take-off gross weight

## SKRÓTY ANGIELSKIE (II)

- 1 — artyleria przeciwlotnicza
- 2 — pocisk (kierowany) klasy powietrze—powietrze
- 3 — układ automatycznego lądowania na lotniskowcu — system lądowania na poduszce powietrznej
- 4 — przelicznik danych dotyczących lotu
- 5 — sztuczny horyzont/wskaźnik dyspozycyjny, d. w. położenia
- 6 — pokładowe urządzenie wczesnego wykrywania
- 7 — baza sił powietrznych (USA)
- 8 — automatyczny układ sterowania lotem
- 9 — grupa doradcza w sprawach niezawodności wyposażenia elektronicznego
- 10 — układ informujący o położeniu i kursie
- 11 — pilot automatyczny z układem dyspozycyjnym (przedsiebiorstwo zajmujące się normalizacją i unifikacją awioniki)
- 12 — automatyczne urządzenie stabilizujące
- 13 — odczyt prędkościomierza, wskazania p.
- 14 — pocisk (kierowany) klasy powietrze—ziemia, p.(k.) przeciw celom naziemnym
- 15 — broń przeciw okrętom podwodnym
- 16 — pojazd powietrzny (bezałogowy)
- 17 — benzyna lotnicza
- 18 — pokładowy system ostrzegania i kierowania
- 19 — Brytyjskie Cywilne Wymagania Zdatości do Lotu
- 20 — oscylator dudnieniowy
- 21 — wbudowany układ sprawdzania (urządzenia)
- 22 — ciężar podstawowy operacyjny
- 23 — stosunek natężenia przepływów (w silniku dwuprzepływowym)
- 24 — Administracja Lotnictwa Cywilnego (brytyjska)
- 25 — Cywilne Biuro Lotnicze (USA)
- 26 — miara (kątowna) widoczności z kabiny
- 27 — Cywilne Przepisy Zdatości do Lotu (USA)
- 28 — CBR — kalifornijski wskaźnik nośności podłoża
- 29 — kołowe prawdopodobieństwo błędu = 50% szans trafienia w cel bądź po za nim
- 30 — układ wspomaganie sterowności i stateczności (część AFCS)
- 31 — napęd o stałych obrotach
- 32 — konwencjonalny start i lądowanie
- 33 — cyfrowy układ nawigacji bezwładnościowej
- 34 — wywiad elektroniczny
- 35 — elektroniczne środki przeciwwzakońceniowe
- 36 — elektroniczne środki zakłócające
- 37 — awaryjny nadajnik lokacyjny
- 38 — elektromagnetyczny
- 39 — elektro-optyczny
- 40 — Agencja Ochrony Środowiska
- 41 — efektywny percypowany hałas w dB
- 42 — efektywny percypowany poziom hałasu
- 43 — awaryjne źródło mocy (nie do napędu statku powietrznego)
- 44 — elektroniczne środki rozpoznania, e. s. wsparcia
- 45 — Federalna Administracja Lotnictwa (USA)
- 46 — Federalne Przepisy Lotnicze (USA)
- 47 — „lot wg drutu”, elektryczny układ sterowania samolotem bez mechanicznego powiązania sterów ze sterownicą
- 48 — dyspozycyjny układ sterowania samolotem
- 49 — przednia krawędź obszaru walk
- 50 — rakietnica lotnicza o składowanych statecznikach, — r. l. swobodnie latająca
- 51 — skierowane do przodu urządzenie lokacyjne pracujące na podczewieni
- 52 — lotnictwo ogólnego przeznaczenia, lotnictwo lekkie
- 53 — przechwytywanie (celu) kierowane z ziemi
- 54 — sprzęt (pomocniczy) naziemny
- 55 — rozrusznik turbinowy (napędzany turbiną gazową)
- 56 — wysokie ciśnienie
- 57 — wskaźnik sytuacji w poziomie, wskaźnik nawigacyjny
- 58 — rakietnica lotnicza o dużej prędkości
- 59 — z wpływem ziemi (dot. osiągnięć śmigłowca)
- 60 — zintegrowany system ataku i nawigacji
- 61 — układ nawigacji bezwładnościowej
- 62 — ciśnienie pośrednie
- 63 — podczerwień, promienie podczerwone
- 64 — sprawdź i napraw w razie potrzeby
- 65 — telewizja termiczna, termowizja
- 66 — zintegrowany system ataku i przechwytywania
- 67 — sterowanie „jazdą” na małej wysokości
- 68 — funty ciągu, ciąg w funtach
- 69 — liczba klasyfikacyjna obciążenia (nawierzchni lotniska)
- 70 — nawigacja dalekiego zasięgu
- 71 — ciekły tlen
- 72 — niskie ciśnienie
- 73 — laserowy namiernik i poszukiwacz celów znaczonych
- 74 — wykrywacz anomalii magnetycznej
- 75 — analiza obsługi, wykrywanie i rejestracja (usterek)
- 76 — mikrofalowe lotnicze cyfrowe urządzenie naprowadzające
- 77 — układ sterowania lotem (oparty) na mikroprocesorach
- 78 — mikrofalowy układ lądowania
- 79 — maksymalny ciężar do lądowania
- 80 — hydrazyna monometylowa
- 81 — maksymalna dopuszczalna w eksploatacji liczba Macha
- 82 — mięśniolot
- 83 — maksymalny ciężar do lądowania
- 84 — średni czas między uszkodzeniami
- 85 — maksymalny ciężar do startu

cd. na s. 39



Fot. W. Gorgolewski

### Type: Two-seat training and high-performance 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 aerofolls. 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 undercarriage 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. Main wheel with

tyre size 350 × 135 mm has shock-absorber and disc brake. Fixed nose wheel size 255 × 110 mm without brake. Provision for 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-50-2 Puchacz sailplane was designed by Adam Meus on base of the first prototype provisional version marked as SZD-50-1 Dromader which was flown for the first time on 21 December 1976. Puchacz flew for the first time on 20 December 1977 and its production version — on 13 April 1979. A total of 9 had been built by the end of 1979.

### TECHNICAL DATA

#### Dimensions

Wing span	16.87 m
Length overall	8.38 m
Height over tail	1.92 m
Wing area	18.16 m <sup>2</sup>
Wing aspect ratio	15.3
Wing chord at root	1.58 m
Wing chord at tip	0.551 m
Mean standard chord	1.178 m
Tailplane span	3.70 m
Tailplane area	5.52 m <sup>2</sup>
Vertical tail area	1.87 m <sup>2</sup>

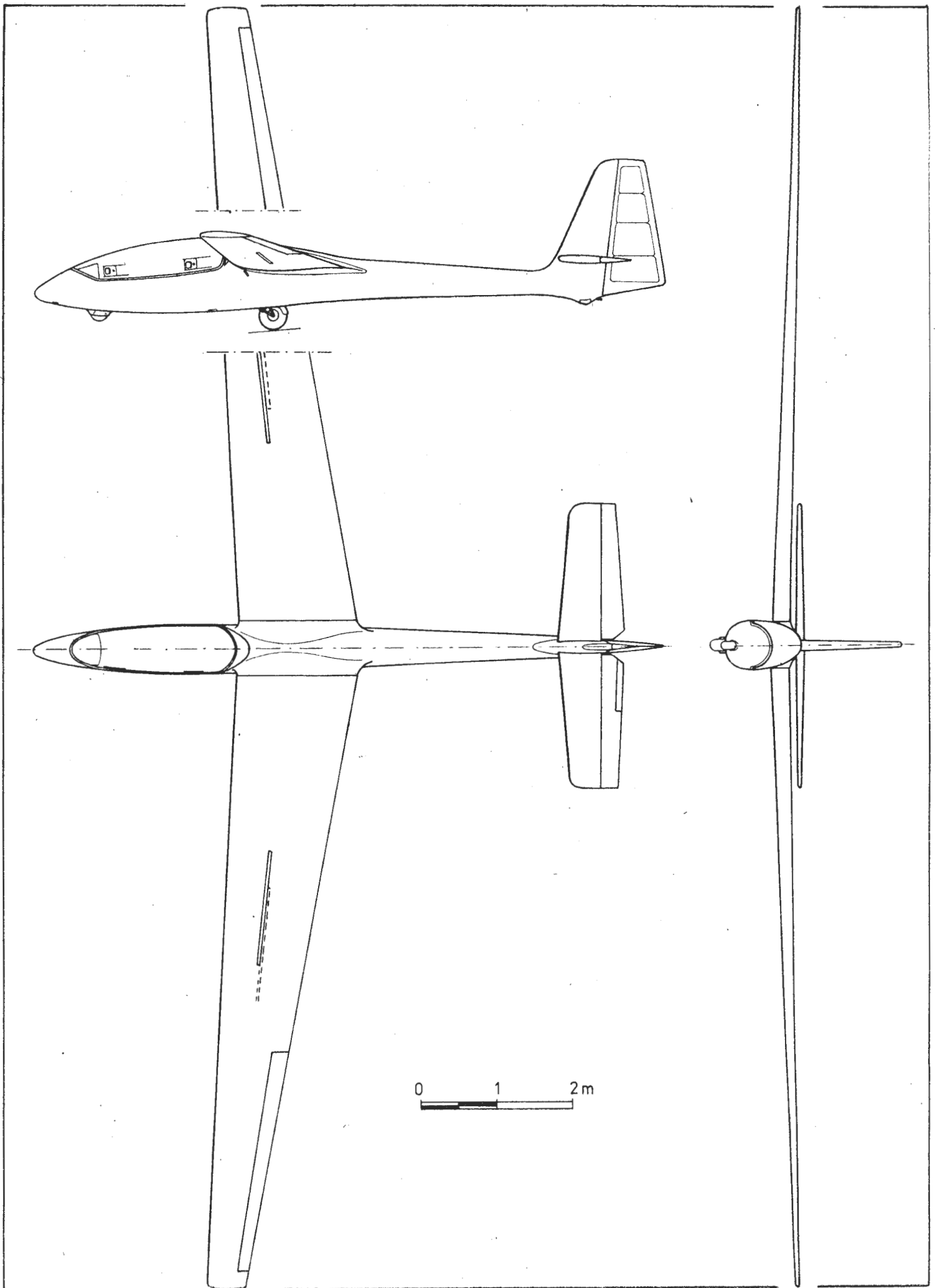
#### Weights and loadings

Weight empty, equipped	331 kg
------------------------	--------

Max T-O weight	550 kg
Max wing loading g limits	30.3 kg/m <sup>2</sup> +5.30/-2.65

#### Performance

Best glide ratio	30
at	96 km/h
Min sinking speed	0.70 m/s
at	78 km/h
Stalling speed	60 km/h
Max permissible speed	
in smooth air	220 km/h
in rough air	150 km/h
Max aero-tow speed	150 km/h
Max winch-launching speed	120 km/h





# Samolot rolniczy PZL-106AT Turbo-Kruk

W ostatnich latach stwierdza się żywiołową tendencję do zabudowy silników turbośmigłowych na samolotach rolniczych o średnim i dużym zasięgu. Wiele przedsiębiorstw w USA zajmuje się modyfikacją istniejących samolotów wyposażonych dotąd w gwiazdowe silniki tłokowe o mocy rzędu 441 kW (600 KM). Obecnie opuszczają wytwórnie również samoloty rolnicze wyposażone już w silniki turbośmigłowe. Ta tendencja, mimo odstraszcających cen silników, ma swoje uzasadnienie w zaletach silnika turbinoowego.

Smukły kształt przodu kadłuba, w porównaniu z typową zabudową gwiazdowego silnika tłokowego, zmniejsza bezpośrednie opory aerodynamiczne oraz poprawia sprawność śmigła. Efektywny zysk ocenia się na 65÷120 kW (90÷160 KM).

Nadmiar mocy i większa zrywność silnika (przyspieszenie krótsze niż 1 s) oraz możliwość hamowania śmigłem pozwalają skrócić czas wszystkich składników operacji agrolotniczej: startu, dołotu, przelotu nad polem, nawrotu, lądowania i kołowania. Z punktu widzenia wydajności pracy wzrost osiągnięty jest najistotniejszy, tym niemniej lżejszy zespół napędowy (o ok. 200 kg) pozwala o tyle samo powiększyć udźwig chemikaliów nawet bez zmiany masy startowej. Ponadto można podwyższyć masę samolotu, jeżeli była ograniczona tylko ze względu na osiągi np. w warunkach wysokich temperatur lub wysoko położonych lotnisk. W rezultacie można uzyskać wzrost wydajności rzędu 20÷70% (zależnie od typu zabiegów).

Z innych zalet silnika turbośmigłowego można wymienić:

- znaczne obniżenie poziomu drgań i hałasu w kabinie oraz na zewnątrz samolotu, co zmniejsza zmęczenie pilota, jak również ludzi zamieszkujących w rejonie pracy samolotu;
- tańsze i bezpieczniejsze paliwo (nafta, zaś latem również samochodowe paliwo dieslowskie);
- prosta obsługa silnika (rzędu 6 min na godzinę lotu);
- duża trwałość międzyremontowa silnika (ok. 3500 h dla silników PT6A-34AG).

Dlatego też Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich PZL-Warszawa podjęło prace przy realizacji samolotu PZL-106AT Turbo-Kruk. Jest to wersja rozwojowa tłokowego samolotu PZL-106A Kruk.

Zastosowany silnik PT6A-34AG jest silnikiem turbośmigłowym z wolną turbiną. Moc startowa i maks. trwała (na wale) — 559 kW (760 KM), zużycie jednostkowe paliwa — 0,345 kg/kWh (0,254 kg/KMh).

Śmigło trójłopatowe o stałych obrotach Hartzell HC-B3TN-3B/T10282, o średnicy 2,59 m, odwracalne i przestawialne w chorągiewkę. Ciąg statyczny ok. 12,7 kN (1290 kG), przy obrotach 2200 obr/min. Dzięki wolnej turbinie można na lądowisku przestawić śmigło w chorągiewkę i lądować chemikalia bez zatrzymywania silnika, co poprawia trwałość silnika i skraca czas postoju.



Rys. 1. Prototyp samolotu PZL-106AT Turbo-Kruk (SP-WUK)  
Prototype of PZL-106AT Turbo Kruk (SP-WUK) ag-plane  
Fot. A. Glass

# PZL – 106AT Turbo-Kruk Agricultural airplane

During recent years one can observe an unrestrained trend to install turbo-propeller engines into agricultural airplanes of middle and long range. Many enterprises in the USA are occupied in modification of existing airplanes equipped so far with radial piston engines developing powers of order of 441 kW (600 hp). At present the agricultural airplanes equipped with turbo-props are also manufactured. Despite discouraging prices of such engines that trend is motivated by advantages of turbo-props.

A slender shape of the fuselage front part, in comparison to a typical form of that part with a radial piston engine, reduces the direct aerodynamic drag and improves propeller efficiency. The effective gain is estimated at 65 to 120 kW (90 to 160 hp).

A power surplus and better pick-up of the engine (time of acceleration shorter than 1 s) and possibility to brake by a propeller allow to shorten time of all stages of working flight: take-off, flight to the operation area, working flight over the field, working turn, landing and taxiing. Taking into consideration the work productivity the growth in performances is the most important factor. nevertheless the lighter power unit (by approx. 200 kg) allows to increase payload of chemicals by the same amount, even without changing the take-off weight. Moreover, the airplane weight may be increased, if it was limited only because of performances, e.g. in high temperature or in high located aerodrome conditions. As a result, a growth of efficiency by 20 to 70 per cent (depending of kind of actions) may be achieved.

Other advantages of the turbo-propeller engine could be mentioned:

- significant lowering of the noise and vibration level in the cabin and outside the aircraft, which reduces fatigue of either pilot or people living in the area of the airplane work,
- cheaper and safer fuel (kerosene and during summer even automotive diesel oil),
- simple engine maintenance (of some 6 min. per 1 hour of flight),
- long overhaul period (about 3500 h for the PT6A-34AG engines).

That is why the Light Aircraft Science and Production Centre PZL-Warszawa undertook works at developing the airplane PZL-106AT Turbo-Kruk. It is an evolutionary version of the PZL-106A Kruk airplane which was equipped with a piston engine.

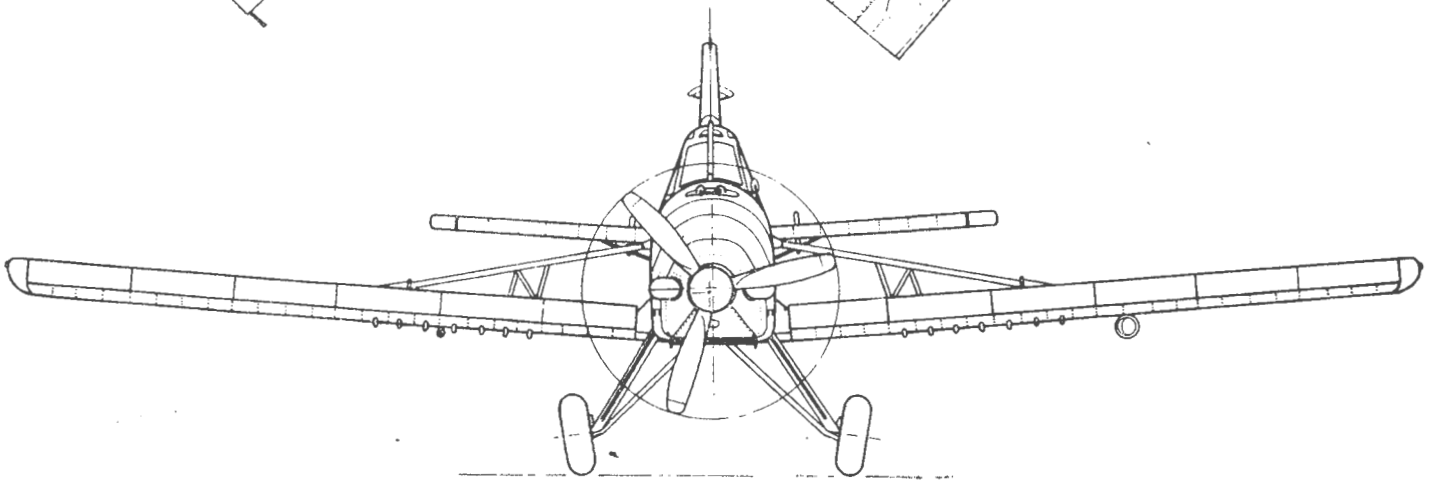
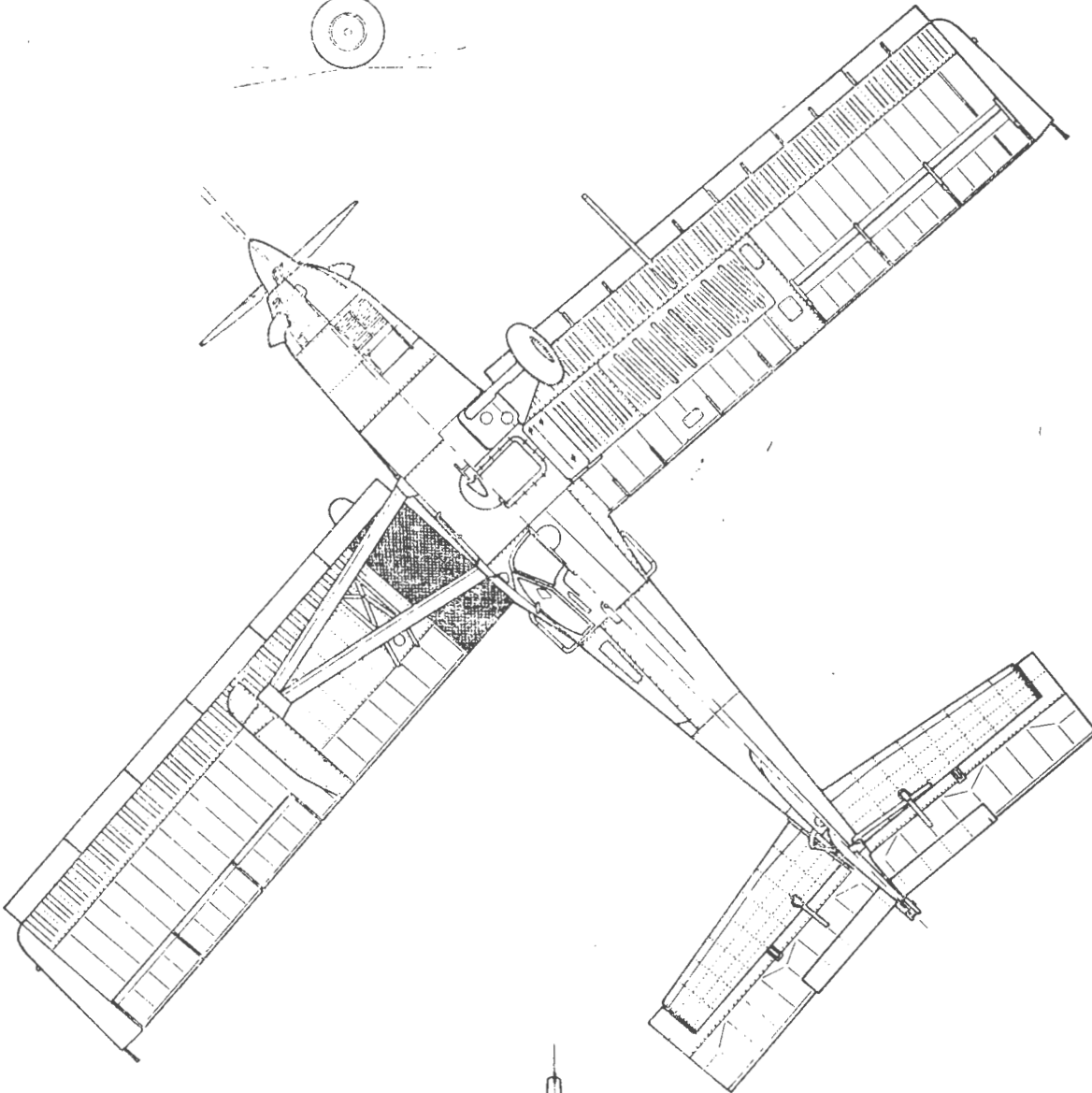
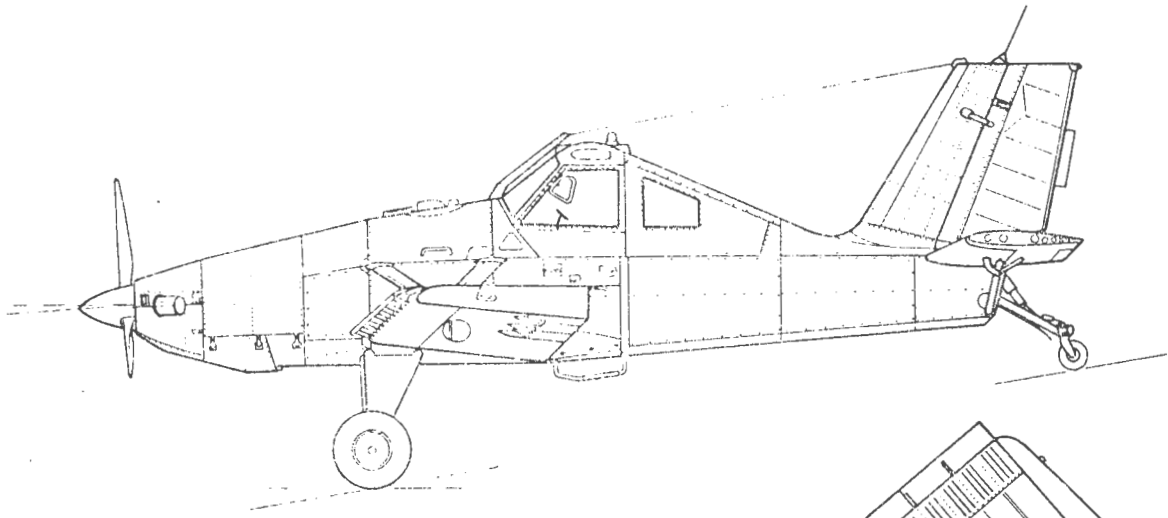
The PT6A-34AG engine applied to that aircraft is a turbo-prop with a free turbine. Take-off and maximum continuous rating — 559 kW (760 shp), specific fuel consumption — 0.345 kg/kWh (0.254 kg/hp.hr.).

The three-blade Hartzell HC-B3TN-3B/T10282 propeller of constant speed, 2.59 m in diameter, is reversible and featherable.



Rys. 2. Silnik PT6A zabudowany na samolocie Turbo-Kruk  
PT-6A engine on the Turbo-Kruk aircraft

Fot. W. Germasinski



# Nowy polski śmigłowiec PZL-Sokół

# The PZL-Sokół — new Polish helicopter

Nowy polski śmigłowiec PZL-Sokół do pierwszego lotu kontrolnego wystartował 16 listopada 1979 r., prowadzony przez pilota doświadczalnego inż. Wiesława Mercika, z obsługującym aparaturę pomiarową inż. Tomaszem Zakrzewskim. Zakończony został tym samym pewien etap prac, podjętych w maju 1974 r. Sama koncepcja śmigłowca o roboczej nazwie W-3 zrodziła się jednak nieco wcześniej. Jego twórcy bowiem, przyjmując jako jedną z naczelnych zasad potrzebę dokładnego poznania wymogów przyszłych użytkowników, dążyli do stworzenia swego rodzaju banku informacji o warunkach techniczno-taktycznych, które powinny spełniać. Ułatwiło to znacznie prace konstrukcyjne i pozwoliło uniknąć poważniejszych zmian już w procesie tworzenia dokumentacji.

Zarówno na tym etapie, jak i w okresie późniejszym konstruktorzy śmigłowca PZL-Sokół korzystali z doświadczeń specjalistów radzieckich. Szczególnie blisko współpracowali z konsultantami ze znanego biura konstrukcyjnego im. Michaiła Mila, kierowanego obecnie przez dra inż. Marata Nikołajewicza Tiszczenkę. W ciągu kilku pierwszych miesięcy grupa polskich konstruktorów przebywała nawet w moskiewskim biurze śmigłowcowym im. Mila, gdzie opracowywała główne założenia Sokoła. Pozwoliło to zespołowi konstrukcyjnemu, nad którym kierownictwo po mgr. inż. Zbyszko Kodłubaju przejął mgr inż. Stanisław Kamiński, na wydátne skrócenie czasu przygotowania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej.

Kolejnym etapem było wykonanie już w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Sprzętu Komunikacyjnego PZL w Swidniku, makiety nowego śmigłowca. W kilka miesięcy później zebrała się liczna — złożona z ok. 50 specjalistów — komisja oceniająca projekt. W generalnych założeniach aprobowana ona konstrukcję, zgłaszając niewielkie jedynie poprawki. Były one uwzględniane już w procesie wykonywania dokumentacji warsztatowej do budowy prototypów. Równolegle trwały prace nad przygotowaniem zespołów do prób statycznych i zmęczeniowych. Charakterystycznym objawem powstawania Sokoła było wzajemne zaleźbanie się poszczególnych etapów tak konstrukcyjnych, jak i wytwórczych, możliwe dzięki bardzo wnikliwemu potraktowaniu początkowej fazy projektowania. Wpłynęło to w efekcie na znaczne skrócenie czasu budowy prototypów.

## Przeznaczenie i zastosowanie

PZL-Sokół jest śmigłowcem średniej klasy ciężarowej. Wypełnia niejako lukę między radzieckimi śmigłowcami Mi-2 i Mi-8, zastępując wychodzący z produkcji Mi-4. W swej klasie nie ma też zbyt wielu konkurentów w świecie, co rokuje zainteresowanie tą konstrukcją zagranicznych odbiorców. Jako śmigłowiec wielozadaniowy PZL-Sokół będzie mógł być wykorzystywany w wersjach: pasażerskiej, transportowej, sanitarnej i szkolno-treningowej. W zależności od zastosowania dwuosobową załogę śmigłowca stanowią: pilot i mechanik pokładowy lub dwóch pilotów (np. w komunikacji pasażerskiej czy w procesie szkolenia i treningu), którzy zajmują fotele usytuowane obok siebie. Zasadnicze miejsce pilota znajduje się z lewej strony, natomiast urządzenia sterujące z prawej można w łatwy sposób zdemontować. Wejście do kabiny załogi zapewniają drzwi z obu stron kadłuba.

W wariancie pasażerskim Sokół zabiera 12 osób rozmieszczonych na fotelach w kabine o wymiarach: długość — 3,2 m, szerokość — 1,56 m, wysokość — 1,4 m. Zajmowanie miejsc odbywa się przez przesuwne drzwi z prawej tylnej i lewej przedniej części kadłuba.

Po usunięciu foteli z kabiny pasażerskiej śmigłowiec może spełniać funkcje transportowe. Załadunek towarów ułatwiają zwłaszcza dużych wymiarów drzwi z prawej strony kadłuba — wysokości 1,2 m i szerokości 1,25 m. Ponadto w wersji transportowej przewidziano urządzenie do zewnętrznego podwieszania ładunków oraz dźwieg pokładowy.

The new Polish helicopter PZL-Sokół (Falcon) took off to its first test flight on 16th November 1979, piloted by engineer Wiesław Mercik, a test pilot, with engineer Tomasz Zakrzewski, who operated test equipment. Thus a certain work stage, started in May 1974, was completed. The idea of a helicopter, temporarily named W-3, arose, however, somewhat earlier, because its authors, assuming need of comprehensive knowledge about future users' demands as one of the leading rules, aimed to work out a kind of information bank about technical requirements and performance, which should be satisfied by that helicopter. It made the design works much easier and allowed to avoid more substantial changes during making of technical documentation.

Either on this stage or later, the designers of the PZL-Sokół took advantage of Soviet specialists' experiences. They co-operated especially closely with consultants from the well known Michail Mil design office, now managed by Mr. Marat Nikolayevitch Tishtchenko, D.E. During the first few months a group of Polish designers stayed even in the Mil helicopter office in Moscow, where they worked out the main assumptions of the Sokół. It allowed the designers team, headed by Mr. Stanisław Kamiński, M.Sc., who took over from Mr. Zbyszko Kodłubaj, M.Sc., to significantly shorten time of preparing the design and technological documentation.

The next stage was making a mock-up of the new helicopter, already in the Research and Development Centre of Transport Equipment PZL in Swidnik. A few months later there was gathered a large commission, consisting of about 50 specialists, evaluating the project. In general assumptions they approved the project, submitting only small corrections. The corrections were taken into consideration already during making work documentation for manufacturing of prototypes. Simultaneously there were performed works connected with preparing assemblies to static and fatigue tests. One of the features specific to creating process of Sokół was mutual overlapping of particular stages both design and manufacturing, possible owing to very penetrating approach to the initial design stage. It resulted in significant shortening of the prototypes preparing time.

## Purpose and application

The PZL-Sokół is a helicopter belonging to the middle-weight class. It somehow fills a gap between the Soviet helicopters Mi-2 and Mi-8, replacing the Mi-4, of which the production is being finished. Within its class it has also not too many competitors in the world, which allows to expect that foreign customers will be interested in this model. As the multipurpose helicopter, the PZL-Sokół will be able to be used in version: passenger, cargo, ambulance and training version. Depending on application, a two-persons crew consists of: a pilot and a flight engineer or two pilots (e.g. during passengers transport or training) who occupy seats located side-by-side. The main pilot seat is on the left side, while the right controls are easy to remove. Access to the crew cabin is assured by doors on both sides of the fuselage.

In the passenger version the Sokół takes 12 persons located on seats in the cabin of dimensions: length — 3.2 m, width — 1.56 m, height — 1.4 m. Taking seats is performed through sliding doors in the right-rear and left-front part of the fuselage.

After removing seats from the passenger cabin the helicopter may be used for cargo transport. Loading of cargo is made easy especially by a large door on the starboard, being 1.2 m high and 1.25 m wide. Moreover the cargo version is equipped with a device for external cargo underslinging and a board hoist.

In the ambulance version the Sokół may transport 4 diseased persons on stretchers and a physician or a nurse on a separate seat. Introducing appropriate medical equipment has been also provided.

W wersji sanitarnej Sokół może transportować czterech chorych na noszach oraz lekarza lub pielęgniarkę na oddzielnym miejscu. Przewidziano także wprowadzenie odpowiedniego wyposażenia medycznego.

Wersja szkolno-treningowa wyróżnia się zdwojonym zespołem urządzeń sterujących oraz niektórymi przyrządów pokładowych dla ucznia i instruktora.

Rozwiązania konstrukcyjne umożliwiają — w normalnych warunkach eksploatacyjnych — przystosowanie śmigłowca do jednej z wersji w zależności od potrzeb.

## KONSTRUKCJA

PZL-Sokół jest śmigłowcem o konstrukcji całkowicie metalowej, przy jednoczesnym zastosowaniu laminatów. Kadłub, przechodzący jak w klasycznym układzie śmigłowca jednowirnikowego w belkę ogonową ze śmigłem sterującym, mieści w przedniej części kabinę załogi, oddzieloną od przestrzeni ładunkowo-pasażerskiej przedziałem osprzętowym. Istnieje jednak przejście z jednej kabiny do drugiej. W tylnej części kadłuba znajduje się drugi przedział osprzętowy oraz pomieszczenie na bagaż pasażerski.

Belka ogonowa śmigłowca stanowi integralną część wraz ze statecznikiem pionowym. Poprawia on stateczność kierunkową, odciąża śmigło ogonowe, a w przypadku jego awarii umożliwia kontynuowanie lotu do najbliższego lotniska. Pod końcową częścią belki znajduje się płoza ogonowa oraz statecznik poziomy. Ma on wspólny dźwigar dla obu połówek i wykonany został z włókna szklanego przesyconego żywicą epoksydową. Statecznik został sprzęgnięty kinematycznie ze sterowaniem skokiem ogólnym wirnika nośnego, co poprawia stateczność i sterowność podłużną.

Podwozie śmigłowca wykonano jako trójgoleniowe, ze zdwojonymi kołami przednimi. Wymiary kół głównych 500 × 250 mm, przednich 400 × 150 mm. Przewiduje się możliwość zastosowania łatwych w montażu pływaków bądź nart, zapewniających lądowanie na śniegu, podmokłym gruncie lub na wodzie.

Zarówno obie kabiny — załogi i pasażerska, jak i wszelkie luki oraz drzwi zewnętrzne, mają uszczelnienia zapobiegające zasysaniu do wnętrza powietrza i przedstawianiu się pyłu czy też wilgoci.

## Układ napędowy

W śmigłowcu PZL-Sokół układ napędowy został umieszczony nad sufitem kabiny ładunkowej. Źródłem napędu są dwa silniki turbinowe PZL-10W, będące modyfikacją radzieckiego silnika samolotowego TWD-10 (zastosowanego np. w samolocie An-28), opracowane i wykonane przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Komunikacyjnego PZL w Rzeszowie. Nowością konstrukcyjną jest zamocowanie silników po bokach przekładni głównej, bezpośrednio do niej i ramy podprzekładniowej. Ten system pozwala na

The training version is characterised by doubled controls and some board instruments for an instructor and a pupil.

Designing arrangements make possible, in normal exploitation conditions, to adapt the helicopter to one of those versions depending on demands.

## STRUCTURE

The PZL-Sokół is a helicopter of a fully metallic structure, simultaneously having elements made of laminates. The fuselage, having a tailboom with a tail rotor similarly like in the typical single-rotor helicopter systems, contains the crew cabin in the front section and the cabin is separated from the passenger/cargo section by an equipment section. Nevertheless there exists a passage from one cabin to another. The passenger luggage container and another equipment section are located in the rear portion of the fuselage.

The tailboom makes an integral part together with the fin, which improves the directional stability, relieves the tail rotor and in case of a failure of that rotor makes possible to continue the flight to the nearest aerodrome. Under the rear portion of the tailboom there are the tail skid and the tail plane. The tail plane has the spar common for both halves and is made of glass fibre impregnated with epoxy resin. The tail plane is kinematically connected with the control system of the main rotor pitch, which improves stability and longitudinal manoeuvrability.

The landing gear is of tri-cycle type with twin-wheel nose unit. The size of the main wheels is 500 × 250 mm and of the front wheels — 400 × 150 mm. A possibility to use easy to install floats or skis is also provided, which assures ability to land on snow, waterlogged soil or water.

Either both cabins, i.e. the crew and the passenger ones, or the all hatches and external doors are equipped with sealings preventing suction of air into the interior and penetration of dust or moisture.

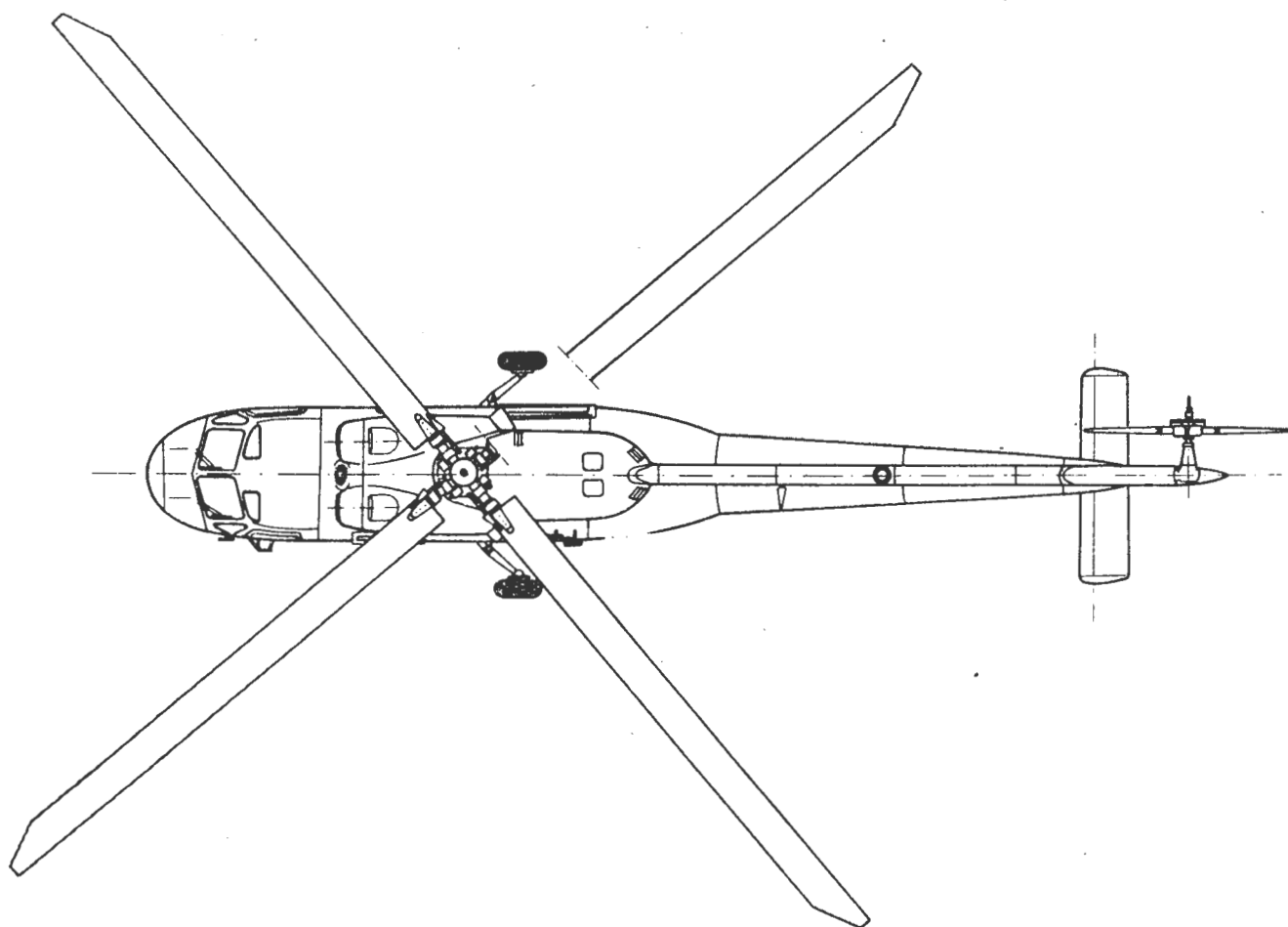
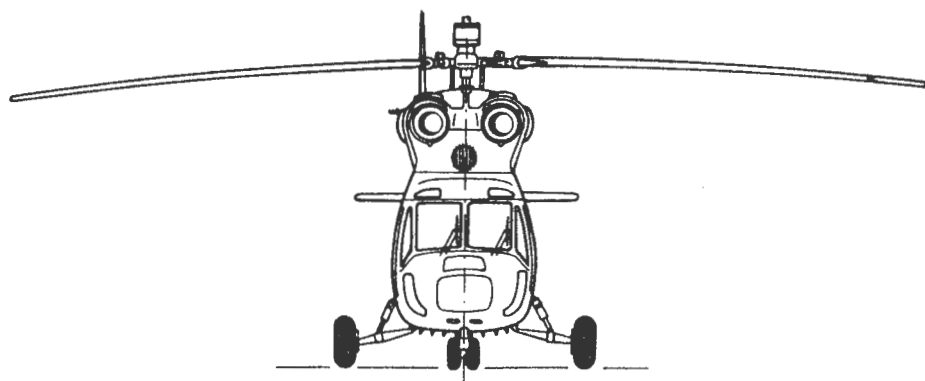
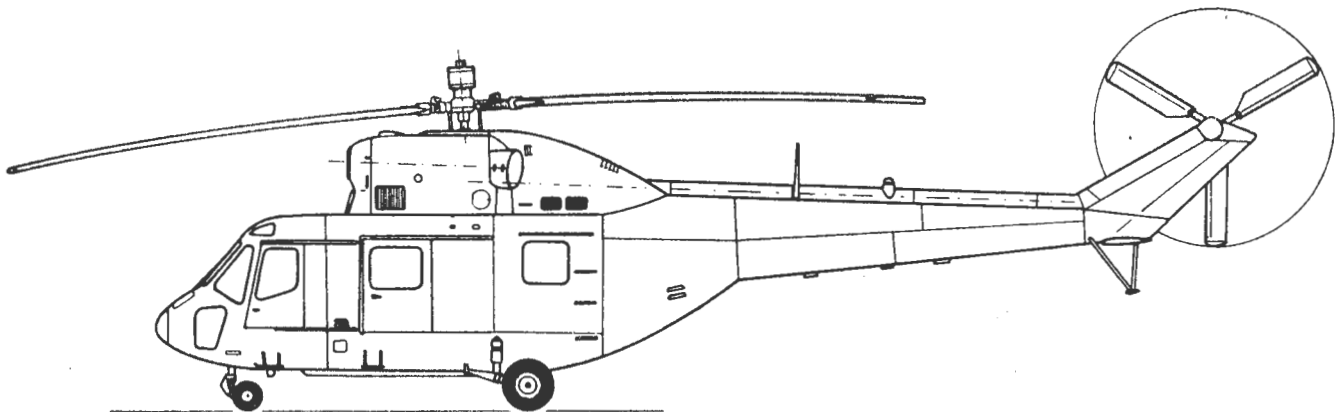
## Driving system

In the PZL-Sokół helicopter the driving system has been located above the ceiling of the load compartment. The power unit consists of two turbine PZL-10W engines, being a modification of the Soviet aeroplane engine TWD-10 (applied, among others, to the An-28 aeroplane), developed by the Research and Development Centre of Transport Equipment PZL in Rzeszów. A mounting of the engines on both sides of the main rotor gearbox, directly to that gear and to its frame, is a constructional novelty. Such a system allows to assembly with the frame and the main rotor gearbox outside the helicopter, and then to install the complete driving system. It makes also much easier to keep the engines coaxial

with driving ends of the final drive, because influence of fuselage deformations has been eliminated. Simultaneously it has increased the distance between the engines and the cabin ceiling, which on the one hand has decreased noise and vibrations inside the helicopter and on the other — has reduced fire hazard in the passenger cabin. A perspective advantage of that system is a possibility to attach the power plant to the helicopter fuselage through elastomeric pads, which should affect further reduction of noise and vibrations in the cabins to the level specific for aeroplanes. The idea of engines mounting, realized in the Sokół, was a serious technological problem for designers and production engineers, requiring property designed fire-walls, cowlings and front suspension of the power plant. On the main rotor gearbox there are also installed generator and alternator, two hydraulic pumps, air compressor, outputs for revolution indicators and three hydraulic boosters for the main rotor control system. The fourth booster



Rys. 1. Prototyp śmigłowca PZL-Sokół. Prototype of the PZL-Sokół helicopter



montaż silników z ramą i przekładnią poza śmigłowcem, a następnie wbudowywanie całego układu napędowego. Znacznie też łatwiej zachować współosiowość silnika względem końcówek napędowych przekładni głównej, wyeliminowany zostaje bowiem wpływ odkształceń kadłuba. Silniki zostały jednocześnie oddalone od sufitu kabiny, co z jednej strony zmniejszyło szum i wibrację wewnątrz śmigłowca, z drugiej zaś zmniejszyło stopień zagrożenia pożarowego w kabinie pasażerskiej. Perspektywiczna zaleta tego systemu jest możliwość zabudowy układu napędowego do kadłuba śmigłowca przez wkładki elastomeryczne, które powinny wpłynąć na dalsze obniżenie poziomu szumu i drgań w kabinach do poziomu zbliżonego do występującego na samolotach. Zastosowane w Sokole rozwiązanie mocowania silników było dla konstruktorów i technologów poważnym problemem technicznym, wymagającym odpowiednio opracowanych przegród ogniowych, osłon oraz węzłów przedniego zawieszenia jednostek napędowych.

Na przekładni głównej znalazły też miejsce dwie prądnice (prądu stałego i zmiennego), dwie pompy hydrauliczne, sprężarka powietrza, dajniki obrotomierzy oraz trzy wzmacniacze hydrauliczne układu sterowania wirnikiem nośnym. Czwarty wzmacniacz (sterowania śmigłem ogonowym) umieszczony został na suficie kabiny, za przekładnią główną. Pod specjalnymi osłonami znalazły się ponadto: wentylator układu chłodzenia wraz z chłodnicami, blok hydrauliczny oraz hamulec transmisji, a w tylnej części pozostałe agregaty układu napędowego. We wlotach powietrza do silników mogą być zabudowane odpylacze bezwładnościowe, chroniące silniki przed szkodliwym działaniem pyłu.

Moc startowa jednego silnika PZL-10W 640 kW (870 KM), a nadzwyczajna — wykorzystywana w przypadku awarii drugiej jednostki napędowej — 735,5 kW (1000 KM). Usprawnieniem w obsłudze silników jest takie rozwiązanie osłon, że po ich otwarciu stanowią one jednocześnie pomosty obsługowe. Na kadłubie znajdują się też stałe stopnie ułatwiające dostęp do zespołów napędowych bez dodatkowych drabinek lotniskowych. Zbiorniki paliwowe, wykonane z cienkiej, gumowanej tkaniny i umieszczone w gładkich wnękach, a więc odporne na uszkodzenie w przypadku awaryjnego, twardego lądowania, znalazły się pod podłogą centralnej części kabiny ładunkowej.

Przekazywanie napędu śmigła ogonowego odbywa się wałem transmisyjnym, wykonanym z rur duralowych ze sprężkami wielowypustowymi, zamiast dotychczas stosowanych kardanów.

W śmigłowcu PZL-Sokół zastosowano też nowoczesny układ automatycznego podtrzymywania obrotów turbin napędowych. Pilot zmienia tylko skok wirnika, stwarzając odpowiednie zapotrzebowanie mocy, natomiast silniki automatycznie dostosowują się do określonej sytuacji. Sygnałem sterującym jest regulator obrotów turbiny, który w zależności od dociążenia lub odciążenia wirnika dawkuje paliwo, podtrzymując stałą liczbę obrotów wirnika. Dzięki takiemu rozwiązaniu pilot prowadzący śmigłowiec nie musi bezpośrednio sterować silnikami, co znacznie ułatwia pilotaż. Jednocześnie w przypadku uszkodzenia automatyki, zachowano możliwość przejścia na sterowanie ręczne. Odpowiednie dźwignie znajdują się w przedniej części sufitu kabiny załogi, dostępne z obu foteli pilotów. Jeszcze jednym udogodnieniem jest układ przesterowywania regulatorów obrotu turbin w zależności od temperatury powietrza, wysokości i prędkości lotu.

#### Układ nośny

Śmigłowiec PZL-Sokół wyposażony został w czterołopatowy wirnik nośny i trzyłopatowe śmigło sterujące. Zarówno łopaty wirnika, jak i śmigła wykonano z włókna szklanego przesyconego żywicą epoksydową. W obu przypadkach są one mocowane do piast przegubowo. Przed oblodzeniem zabezpiecza je elektrooporowa instalacja grzewcza. Kształt końcówek łopat wirnika nośnego został tak dobrany, aby zmniejszyć straty brzegowe i zmienne obciążenia układów sterowych. Także średnica wirnika, wpływająca na wymiary śmigłowca, była przedmiotem długotrwałych analiz, które doprowadziły do wyboru wielkości optymalnej, wynikającej z zadanej masy użytecznej, zasięgu lotu i rozporządzalnej mocy silników. Wybrana średnica 15,7 m jest najmniejszą, zapewniającą jednocześnie uzyskanie zakładanych parametrów śmigłowca. Śmigło ogonowe ma 3 m średnicy, a jego piasta wykonana została z tytanu.

#### Instalacje i wyposażenie

Już choćby z dotychczas omówionych rozwiązań kon-

(for tail rotor control) has been located on the cabin ceiling, behind the main rotor gearbox. Besides, special cowlings have covered: the cooling system fan together with coolers, the hydraulic block and the transmission brake, and in the rear portion there have been installed the other assemblies of the driving system. Inertial air filters, protecting the engines against harmful impact of dust, may be installed in air inlets to the engines.

The take-off rating of one PZL-10W engine amounts to 640 kW (870 hp), and the emergency power, used in case of failure of the second engine, reaches 735.5 kW (1000 hp). The cowlings are arranged in such way, that when open they constitute service platforms, which make an improvement in engine servicing. On the fuselage there are also fixed steps, making easier access to driving assemblies without need of additional aerodrome ladders. Fuel tanks, made of thin rubberized fabric and located in smooth cavities, thus resistant to damage in case of emergency hard landing, have been installed under the floor of the central portion of the load compartment.

The tail rotor is driven by a transmission shaft made of duralumin tubes with splined couplings instead of universal couplings used up to now.

A modern system for automatic maintaining the power turbines speed has been applied to the PZL-Sokół helicopter. A pilot changes only the rotor pitch, causing respective power requirements, and the engines automatically adapt themselves to the specific situation. The turbine speed governor serves as a controlling device, which doses fuel depending on loading or relieving rotor, maintaining constant rotor speed. Owing to such arrangement the pilot does not have to directly control engines, which makes the pilotage much easier. Simultaneously, in case of automatic control failure, a possibility to switch over to manual control has been maintained. The respective levers are located on the front portion of the crew cabin ceiling and are reachable from both pilot seats. One more facility is a system for automatic adjusting the turbine speed governors depending on ambient temperature, height and flight speed.

#### Rotor system

The PZL-Sokół helicopter has been equipped with a four-blade main rotor and a three-blade tail rotor. Both the main and tail rotor blades are made of glass fibre impregnated with epoxy resin. In both cases they are hinged on hubs. They are de-iced by electric resistance heating system. The main rotor blade tips have been so shaped that edge losses and varying loading of control systems might be reduced. The main rotor diameter, affecting dimensions of the helicopter, was an object of long-drawn studies which allowed to choose an optimum value, derived from given basic operating weight, flight range and available engine power. The chosen diameter 15.7 m is the smallest, assuring however to obtain the



Rys. 2. 14-miejscowy śmigłowiec PZL-Sokół  
PZL-Sokół 14-seat helicopter

strukcyjnych śmigłowca PZL-Sokół wynika, że zastosowano w nim wiele osiągnięć współczesnej techniki lotniczej. To samo dotyczy poszczególnych instalacji pokładowych, które niemal wszystkie są zdublowane, a niektóre mają nawet potrójne układy. Ma to istotne znaczenie dla bezpieczeństwa lotu. Podstawowa instalacja paliwowa jest niezależna dla każdego silnika, a jednocześnie zapewnia możliwość zasilania obu jednostek napędowych z jednego układu. To samo można powiedzieć o instalacji olejowej czy przeciwpożarowej. Ta ostatnia została ponadto tak pomyślana, że istnieje możliwość przełączenia jej działania na określony silnik lub przekładnię. Dwa niezależne układy instalacji hydraulicznej sterującej wirnikiem nośnym i śmigłem ogonowym, odblokowywaniem dźwigni sterowania skoku ogólnego i zasilające tłumik sterowania kierunkowego są praktycznie niezawodne. Śmigłowiec ma ponadto instalację powietrzną układu hamowania kół podwozia głównego, instalację wentylacji i ogrzewania kabin oraz elektryczną prądu stałego i zmiennego. Dodatkowo, na życzenie zamawiającego, mogą być założone instalacje: tlenowa i klimatyzacyjna.

Nowy polski śmigłowiec wyposażony został też w bogaty zestaw przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych i radiowych, zapewniających bezpieczną eksploatację w trudnych warunkach meteorologicznych, w dzień i w nocy. W celu poprawienia sterowności i stateczności oraz dla stabilizacji kątów pochylenia i przechyłów, zabudowano w śmigłowcu dwukanałowe urządzenie automatycznego pilota. W układzie hydraulicznym sterowania nożnego śmigłem ogonowym znalazł się sygnalizator ostrzegający pilota o gwałtowności manewrów. Swego rodzaju ciekawostką w Sokole jest umiejętne wkomponowanie w aerodynamiczny kształt kadłuba płaskich szyb przednich kabiny załogi. Takie rozwiązanie znacznie obniżyło koszt wykonania szyby ze szkła hartowanego i zapewniło właściwą pracę wycieraczek na dużej powierzchni.

## DANE TECHNICZNE

Śmigłowiec PZL-Sokół i jego osprzęt zaprojektowano z założeniem okresu międzynaoprawczego w wymiarze 1500 h eksploatacji. Przewiduje się, że rezsurs ogólnotechniczny wyniesie nie mniej niż 9000 h dla śmigłowca i 4500 h dla prac dla podstawowych zespołów konstrukcyjnych poddawanych obciążeniom zmęczeniowym.

### Główne obliczeniowe dane śmigłowca PZL-Sokół

Maksymalna masa startowa	6000 kg
Normalna masa startowa	5810 kg
Masa użyteczna	2490 kg
Maksymalna masa płatna	1200÷1500 kg

### Dane wymiarowe

Długość z obracającym się wirnikiem	18,85 m
Szerokość bez wirników	3,25 m
Wysokość	4,15 m

### Przewidywane osiągi

Prędkość maks.	250÷260 km/h
Prędkość przelotowa	220 km/h
Prędkość wznoszenia ukośnego	9,4 m/s
Prędkość wznoszenia pionowego	2 m/s
Pułap zawisu bez wpływu ziemi	1700÷1850 m
Pułap praktyczny	5000 m
Zasięg ze standardowymi zbiornikami paliwa	550÷600 km
Zasięg ze zbiornikiem dodatkowym paliwa	1100 km

Obliczeniowe dane techniczne śmigłowca PZL-Sokół pozwalają stwierdzić, że odpowiada on poziomowi współczesnych śmigłowców zagranicznych tej klasy. Spełnia on również warunek bezpieczeństwa lotu tylko z jednym pracującym silnikiem. Także konstrukcja i poszczególne rozwiązania stawiają go w rzędzie śmigłowców o standardzie światowym, w zakresie komfortu, bezpieczeństwa eksploatacji i łatwości obsługi. Pozostaje tylko czekać na zakończenie wszystkich prób i podjęcie produkcji seryjnej.

helicopter parameters previously assumed. The tail rotor diameter is of 3 m and its hub is made of titanium.

## Installations and equipment

It is evident even from the discussed above constructional arrangements of the PZL-Sokół helicopter that it is equipped with many achievements of contemporary aviation technology. It concerns as well particular board installations, almost all of which are doubled, and some of them are even trebled. It is of substantial significance for flight safety. The basic fuel system is independent for each engine, however a possibility to feed both engines from one system has been also provided. The same may be said of oil or fire-protection systems. The last one has been moreover so designed that there exists a possibility to switch over its operation on particular engine or gear. Two independent hydraulic systems controlling the main and tail rotors, unlocking the collective pitch controlling lever and feeding the dumper of the directional steering system are practically reliable. The helicopter is moreover equipped with a pneumatic system for main wheel brakes, cabin ventilation and heating systems and electrical installations of direct and alternative current. Air-conditioning and oxygen installation are provided as options.

The new Polish helicopter has been also equipped with variety of navigation and radio instruments assuring safe exploitation in difficult weather conditions, in day light and by night. A two-channel automatic pilot has been installed in the helicopter in order to improve manoeuvrability and stability and to stabilize pitch and heel angles. A signal system, warning a pilot when a manoeuvre is too rapid, has been applied in the hydraulic foot-operated tail rotor control system. Efficient introducing of flat crew cabin windscreens into aerodynamical shape of the fuselage is an interesting detail in the Sokół. Such from of the windscreens has significantly reduced costs of making them of toughened glass and provided proper wipers operation on large area.

## TECHNICAL DATA

The PZL-Sokół helicopter and its equipment has been designed with an assumption of 1500 hour's overhauling period. It is anticipated that the total life will be not less than 9000 h for the helicopter and 4500 h for basic structural assemblies subjected to fatigue loadings.

### The main data of the PZL-Sokół

Maximum take-off mass	6000 kg
Normal take-off mass	5810 kg
Basic operating mass	2490 kg
Maximum pay-load	1200÷1500 kg

### Dimensions

Length overall, rotors turning	18.85 m
Width without rotors	3.25 m
Height	4.15 m

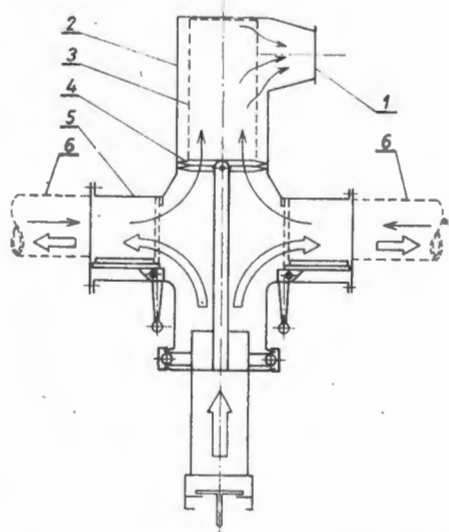
### Expected performance

Maximum speed	250÷260 km/h
Cruising speed	220 km/h
Maximum rate of climb	9.4 m/s
Maximum rate of vertical climb	2 m/s
Hovering ceiling without ground effect	1700÷1850 m
Service ceiling	5000 m
Range with standard fuel tanks	550÷600 km
Range with auxiliary fuel tank	1100 km

The technical data of the PZL-Sokół helicopter allow to state that it matches the level of contemporary foreign helicopters of this class. It satisfies also a requirement of flight safety with only one engine working. The construction and particular arrangements put in within the range of helicopters of world standard in relation to comfort, exploitation safety and service easiness. Now one should only wait for all tests being completed and for starting of serial production.

Wytwórnice Sprzętu Komunikacyjnego PZL Warszawa-Okecie i PZL-Mielec zgłosiły do opatentowania wynalazki usprawniające eksploatację samolotów rolniczych.

● F. Borodzik, B. Staszewski, E. Kotwicki, J. Wyrzykowski i W. Tomczyk z Warszawy opracowali projekt pn. Filtr główny opryskującej aparatury agrolotniczej, którego istota polega na tym, że komora filtra mająca wyjście 1 do pompy składa się z komory 2, wewnątrz której umieszczony jest filtrujący element 3 z labiryntowo-promieniolowym uszczelnieniem 4,

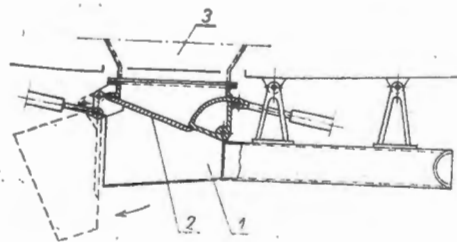


Rys. 1. Filtr główny opryskującej aparatury agrolotniczej

a drugą część komory stanowi przedsiónek 5, do którego doprowadzone są przewody 6 połączone ze zbiornikami na chemikalia.

Zgłoszenie z maja 1976 r., z dwoma zastrzeżeniami, opublikowano w Biuletynie Urzędu Patentowego (BUP) nr 25/77 r., w podklasie B64 d, pod nr P.189379.

● A. Kossowski z Warszawy zaprojektował opylacz tunelowy z awaryjnym zrzutem zawartości zbiornika. Opylacz, który jest przeznaczony do rozrzucania preparatów sypkich z samolotów lub śmigłowców rolniczych, ma chwyt powietrza 1 połą-

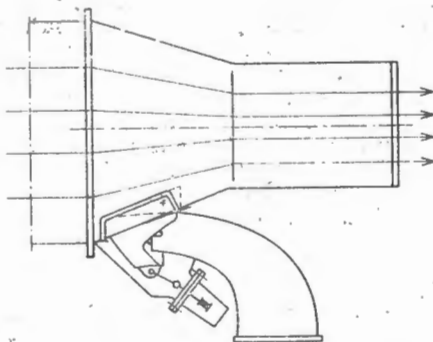


Rys. 2. Opylacz tunelowy z awaryjnym zrzutem zawartości zbiornika

czony z kłapą 2, który odchyła się przy awaryjnym zrzucie chemikaliów zawartych w zbiorniku 3.

Zgłoszenie z czerwca 1976 r. — opublikowano w BUP nr 1/78 r., w podklasie B64 D, pod nr P.190610.

● H. Belejec i A. Wawrzocha z Mielca opracowali projekt pn. Dysza wylotowa silnika odrzutowego wentylatorowego z kolektorem odbioru powietrza. Rozwiązanie,



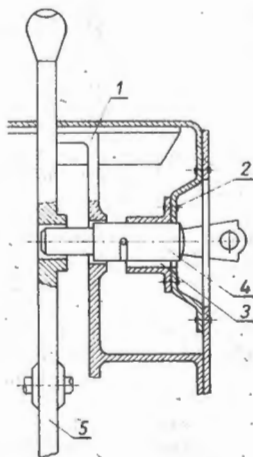
Rys. 3. Dysza wylotowa silnika odrzutowego wentylatorowego z kolektorem odbioru powietrza

przewidziane zwłaszcza do aparatury agrolotniczej, charakteryzuje się tym, że chwyt powietrza kolektora jest ruchomy a jego powłoka ma kształt wycinka dyszy wylotowej.

Zgłoszenie — z lutego 1977 r. — z dwoma zastrzeżeniami, opublikowano w BUP nr 26/77 r., w podklasie FO2K, pod nr P.195882 T.

Wytwórnica Sprzętu Komunikacyjnego PZL w Mielcu zgłosiła jako wynalazki lub wzory użytkowe usprawnienia z dziedziny wyposażenia samolotów.

● Pulpit dźwigni gazu z zabezpieczeniem. Wynalazek A. Twardowskiego, służący do zabezpieczenia przed samowolnym uruchomieniem silnika samolotu, ma

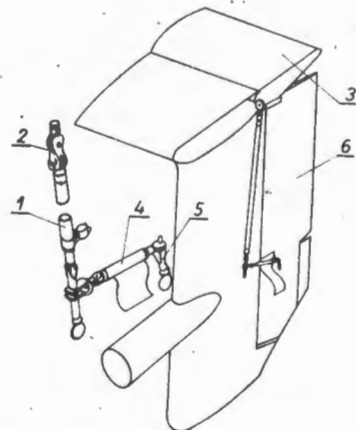


Rys. 4. Pulpit dźwigni gazu z zabezpieczeniem

wspornik 1 z tulejką 2 i rowkiem 3, w które wsuwany jest zamek wkładkowy 4, blokujący dźwignię gazu 5 w położeniu „stop”.

Wynalazek zgłoszony w marcu 1977 r. — opublikowano w BUP nr 1/78 r., w podklasie B64 D, pod nr W.57261.

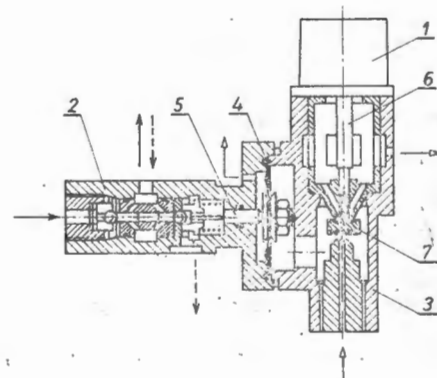
● Urządzenie do blokowania sterów. Wzór użytkowy zaprojektowany przez S. Głowacza i J. Drozdowskiego ma zastosowanie zwłaszcza w samolotach lekkich ze statecznikiem poziomym zamocowanym w górnej części statecznika pionowego. Urządzenie to, służące do jednoczesnego blokowania sterów, składa się z drążka 1, zakończonego widełkami 2, do mocowania steru 3 oraz drążka poprzecznego 4, z końcówką ryglową 5 do mocowania steru 6.



Rys. 5. Urządzenie do blokowania sterów

Wzór użytkowy — zgłoszony w lutym 1977 r. — został opublikowany w BUP nr 25/77 r., w podklasie B64 C, pod nr W.57003.

● Elektromagnetyczny zawór pneumatyczny do sterowania rozdzielaczem hydraulicznym. Istota wynalazku, projektu K. Kity, E. Baby, P. Rudnego i S. Guza, polega na tym, że przy włączonym elektromagnesie 1 sterowania rozdzielaczem hydraulicznym 2 dokonuje się za pomocą czynnika sterującego zaworu pneumatyczne-



Rys. 8. Elektromagnetyczny zawór pneumatyczny do sterowania rozdzielaczem hydraulicznym

go 3 przez nacisk na membranę szczelną 4 i popychacz 5, a przy włączonym elektromagnesie 1 ciśnienie czynnika hydraulicznego przesterowuje przepływ, przy czym zwora 6 utrzymuje zaworowy grzybek 7 w położeniu zamknięcia czynnika sterującego.

Zgłoszenie patentowe z marca 1977 r., opublikowano w BUP nr 2/78 r., w podklasie F 16K, pod nr P.190581 T.



## ENGLISH ABBREVIATION (II)

88 — MTI — moving target indication	— rounds per minute
89 — MZFW — maximum zero-fuel weight	106 — RPV — remotely piloted vehicle
90 — NACA — National Advisory Committee for Aeronautics	107 — RPH — r. p. helicopter
91 — NASA — National Aeronautics and Space Administration	108 — SATS — small airfield for tactical support
92 — NOAA — National Oceanic and Atmospheric Administration	109 — Shoran — short range navigation
93 — NOF — nap-of-the-earth = low flying in military aviation	110 — SIF — selective identification facility
94 — OCU — operational conversion unit	111 — SLAR — side-looking airborne radar
95 — OGE — out of ground effect	112 — st — static thrust
96 — OMI — omni-bearing magnetic indicator	113 — TANS — tactical air navigation system
97 — OTPI — on-top position indicator	114 — TFR — terrain-following radar
98 — OWE — operating weight empty	115 — T-O — take-off
99 — PA system — public address system	116 — TOD — take-off distance
100 — PD radar — Pulse-Doppler radar	117 — TOGW — take-off gross weight
101 — PHI — position and heading indicator	118 — TRU — transformer/rectifier unit
102 — RAS — rectified airspeed	119 — VG — variable geometry
103 — RATT — radioteletype	120 — VD, V <sub>D</sub> — maximum permitted diving speed
104 — R/nav — area navigation	121 — VMO, V <sub>MO</sub> — maximum permitted operating flight speed
105 — r.p.m. — revolutions per minute	122 — VNE, V <sub>NE</sub> — never-exceed speed
	123 — ZFW — zero-fuel weight

EO/49/K/80

K.D.

## SKRÓTY ANGIELSKIE (II)

88 — wskazania ruchomych celów	104 — nawigacja obszaru — system radionawigacji poza wyznaczonymi drogami lotniczymi
89 — maksymalny ciężar przy zerowym paliwie	105 — obroty na minutę; pociśki na minutę
90 — Państwowy Komitet Doradczy do spraw Lotnictwa (USA)	106 — pojazd (powietrzny) zdalnie sterowany
91 — Państwowa Administracja do spraw Lotnictwa i Kosmosu (USA)	107 — śmigłowiec zdalnie sterowany
92 — Państwowa Administracja do spraw Oceanów i Atmosfery (USA)	108 — małe lotnisko dla wsparcia taktycznego
93 — „zaskakiwanie ziemi” — niskie latanie w lotnictwie wojskowym	109 — nawigacja krótkiego zasięgu
94 — zespół dla modyfikacji w eksploatacji	110 — urządzenie dla selektywnej identyfikacji
95 — bez wpływu ziemi (dot. osiągnięć śmigłowca)	111 — radar pokładowy skierowany w bok
96 — wskaźnik azymutu magnetycznego układu VOR	112 — ciąg statyczny
97 — wskaźnik położenia nad celem (dot. zwalczania okrętów podwodnych)	113 — system taktycznej aeronawigacji
98 — ciężar operacyjny pustego samolotu = ciężar startowy minus ciężar płatny oraz zużywalne materiały pędne i inne	114 — radar dla lotu niskiego
99 — system nagłaśniania (kabin pasażerskiej)	115 — start
100 — impulsowy radar Dopplera	116 — długość startu
101 — wskaźnik pozycji i kursu	117 — całkowity ciężar startowy (nie zawsze = MTOW)
102 — prędkość przyrzadowa poprawiona	118 — zespół transformator/prostownik
103 — radiodalekopis	119 — zmienna geometria (płat)
	120 — maksymalna dopuszczalna prędkość nurkowania
	121 — m. d. p. eksploatacyjna
	122 — prędkość nieprzekraczalna
	123 — ciężar przy zerowym paliwie

K.D.

## CONTENTES

GLASS A.: Polish aviation industry in the eighties. TLiA, Vol. XXXV, 1980 Issue, No. 5, page 1

The development of the Polish aviation industry during recent 35-years has been described as foundations of the present activity of that industry. The engine production base of our aviation industry, being a starting point for constructing airplanes and helicopters, has been demonstrated. A revision of prototypes and new models already manufactured, which are a basis for the Polish aviation industry output during eighties, has been made.

KORDZINSKI W.: Turbo-propeller engine PZL-10S. TLiA, Vol. XXXV, 1980 Issue, No. 5, page 10

Technical characteristics of the PZL-10 turbine engine, being a licence variant of the TWD-10, have been demonstrated. The engine is manufactured in a turbo-prop version, designated PZL-10S, intended for the An-28 airplane and in the turbo-shaft PZL-10W version for the PZL-Sokół helicopter.

PZL-103AT Turbo-Kruk agricultural airplane. TLiA, Vol. XXXV, 1980 Issue, No. 5, page 31

Characteristics of the ag-plane with a turbo-prop engine, a description of the PT6A-34AG engine in a version adapted to ag-planes and its arrangement on the PZL-106 Kruk airplane have been presented.

CHWAŁCZYK T.: PZL-Sokół — a new Polish helicopter. TLiA, Vol. XXXV, 1980 Issue, No. 5, page 33

A history of the development of the new 14-seat helicopter built in the PZL-Swidnik factory, a description of its construction and technical data have been presented.

## ZUSAMMENFASSUNG

GLASS A.: Polnische Luftfahrtindustrie in den achtziger Jahren. TLiA, 35. Jahrgang, 1980, Heft 5, Seite 1

Die Entwicklung der polnischen Luftfahrtindustrie in den letzten 35 Jahren schuf die Basis für ihre gegenwärtige Tätigkeit. Die dargestellte Triebwerkherstellung bildet den Ausgangspunkt für die Produktion von Flugzeugen und Hubschraubern. Die Übersicht der Prototypen sowie der bereits hergestellten Typen stellt die Grundlagen für die Produktion der polnischen Luftfahrtindustrie in den achtziger Jahren dar.

KORDZINSKI W.: Turbotriebwerk PZL-10S. TLiA, 35. Jahrgang, 1980, Heft 5, Seite 10

In dem Beitrag wird die technische Beschreibung des Motors TWD-10 dargestellt. Das Triebwerk wird in Flugzeugversion PZL-10S im Flugzeug An-28 und als PZL-10W im Hubschrauber PZL-Sokół eingesetzt.

Agrarflugzeug PZL-106 Turbo-Kruk. TLiA, 35. Jahrgang, 1980, Heft 5, Seite 31

In dem Beitrag werden die Eigenschaften des landwirtschaftlichen Flugzeugs mit PZL-Triebwerk, das Triebwerk PT6A-34AG in der für das Agrarflugzeug vorgesehenen Version sowie sein Einbau im Flugzeug PZL-106 Kruk behandelt.

CHWAŁCZYK T.: Neuer polnischer Hubschrauber PZL-Sokół. TLiA, 35. Jahrgang, 1980, Heft 5, Seite 33

Die Entwicklung eines neuen, 14-sitzigen Hubschraubers, der in PZL-Swidnik hergestellt wird, seine Konstruktion und die technischen Daten werden in dem Beitrag erörtert.

## СОДЕРЖАНИЕ

ГЛЯСС А.: Польская авиационная промышленность в восьмидесятые годы. TLiA, XXXV, 1980, № 5, стр. 1

Указано развитие польской авиапромышленности в течение последнего 35-летия, которое является базой для работы этой промышленности в настоящее время. Описаны двигатели, выпускавшиеся нашей промышленностью и являвшиеся для постройки вертолетов и самолетов. Статья содержит обзор прототипов и новых типов самолетов и вертолетов вводимых в производство как основы продукции польской авиапромышленности в восьмидесятые годы.

КОРДИНСКИ В.: Турбовинтовой двигатель ПЗЛ-10С. TLiA, XXXV, 1980, № 5, стр. 10

Дается описание турбовинтового двигателя ПЗЛ-10, являющегося лицензионным вариантом двигателя ТВД-10. Двигатель строится в самолетном варианте ПЗЛ-10С для самолета Ан-18 и ПЗЛ-10В предназначенной для вертолета ПЗЛ-Сокол.

Сельскохозяйственный самолет ПЗЛ-106АТ Турбо-Крук. TLiA, XXXV, 1980 г., № 5, стр. 31

Указываются достоинства сельскохозяйственного самолета с турбовинтовым двигателем, дается описание двигателя ПТ6А-34АГ в варианте для сельскохозяйственных самолетов и описывается установка этого двигателя на самолете ПЗЛ-106 Крук.

ХВАЛЧИК Т.: Новый польский вертолет ПЗЛ-Сокул. TLiA, XXXV, 1980 г., № 5, стр. 33

Указывается история развития нового 14-местного вертолета, построенного в ПЗЛ-Свидник, дается описание конструкции и технические данные.

Adres dla korespondencji:

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

Siedziba Redakcji:  
ul. Chopina 5<sup>B</sup> m. 4  
Tel. 28-64-64

Wydawca

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH  
SIGMA Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

SPIS TREŚCI/CONTENTS

	Str./Page
A. Glass: Polski przemysł lotniczy w latach osiemdziesiątych/Polish aviation industry in the 'eighties . . . . .	1
Z KRAJU/NEWS FROM POLAND . . . . .	2
STATYSTYKA LOTNICZA/STATISTICS: Polski przemysł lotniczy/Polish aircraft industry; Produkcja i eksport/Production and export; Wytworzenie/Works . . . . .	5
W. Kordziński: Turbinowy silnik śmigłowy PZL-10S/Turbopropeller engine PZL-10S . . . . .	10
TECHNICZNY, SŁOWNIK LOTNICZY/TECHNICAL GLOSSARY: Skróty angielskie (II)/English abbreviations (II) . . . . .	12
KARTOTEKA TLiA:	
PZL-04 Wilga 80 . . . . .	13
PZL-110 Koliber . . . . .	15
PZL-106A Kruk . . . . .	17
PZL M-18 Dromader . . . . .	19
PZL M-20 Mewa . . . . .	21
PZL-Kania/Kitty Hawk . . . . .	23
SZD-48 Jantar Standard 2 . . . . .	25
SZD-42-2 Jantar 2B . . . . .	27
SZD-50-2 Puchacz . . . . .	29
Samolot rolniczy PZL-106AT Turbo-Kruk/PZL-106AT Turbo-Kruk Agricultural airplane . . . . .	31
T. Chwałczyk: Nowy polski śmigłowiec PZL-Sokół/The PZL-Sokół — new Polish helicopter . . . . .	33
POLSKIE PATENTY LOTNICZE/POLISH AERONAUTICAL BREVETS . . . . .	38

Na okładce: Samoloty PZL-104 Wilga, PZL-106AT Turbo-Kruk, PZL-Kania — rys. K. Cieślak

GLASS A.: Polski przemysł lotniczy w latach osiemdziesiątych. TLiA, rocznik XXXV, 1980 r., nr 5, str. 1.

Przedstawiono rozwój polskiego przemysłu lotniczego w ostatnim 35-leciu jako podwalinę, na której opiera się obecna działalność tego przemysłu. Pokazano bazę silnikową naszego przemysłu lotniczego, będącą punktem wyjścia dla budowy samolotów i śmigłowców. Dokonano przeglądu prototypów i nowych typów wprowadzonych do produkcji jako podstawy produkcji polskiego przemysłu lotniczego w latach osiemdziesiątych.

KORDZIŃSKI W.: Turbinowy silnik śmigłowy PZL-10S. TLiA, rocznik XXXV, 1980 r., nr 5, str. 10.

Przedstawiono opis techniczny silnika turbinowego PZL-10 będącego licencyjną odmianą silnika TWD-10. Silnik budowany jest w wersji samolotowej PZL-10S przeznaczonej do samolotu An-28 oraz PZL-10W przeznaczonej do śmigłowca PZL-Sokół.

Samolot rolniczy PZL-10AT Turbo Kruk. TLiA, rocznik XXXV, 1980, nr 5, str. 31.

Przedstawiono cechy samolotu rolniczego z silnikiem turbośmigłowym, opis silnika PT6A-34AG w wersji dostosowanej do samolotów rolniczych oraz jego zabudowę na samolocie PZL-106 Kruk.

CHWAŁCZYK T.: Nowy polski śmigłowiec PZL-Sokół. TLiA, rocznik XXXV, 1980 r., nr 5, str. 33.

Przedstawiono dzieje rozwoju nowego 14-miejscowego śmigłowca zbudowanego w PZL-Swidnik, opis jego konstrukcji oraz dane techniczne.

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. Gołędziński, mgr inż. A. Kardymowicz, mgr inż. W. Kordziński, dr inż. J. Morawski, inż. K. Szumielewicz, mgr inż. J. Staszek  
Rada Programowa:  
mgr inż. M. Augustynowicz, mgr inż. A. Glass, dr inż. H. Grzegorzczak, mgr inż. J. Grzegorzewski, mgr inż. F. Gwiżdż, dr inż. B. Jancelewicz, mgr inż. E. Kotodziński, dr inż. T. Kostia, mgr inż. J. Kowalczyk, mgr inż. T. Królikiewicz (przewodniczący), mgr inż. R. Legięcki, mgr inż. A. Misiorek, mgr Z. Pawlak, inż. R. Woliński.

Zakłady Graficzne „Tamka”. Zakład nr 1. W-wa. Zam. 13-419-80. Nakład 7000 egz.

Papier druk. sat. IV kl. 70 g. A1. O-33.

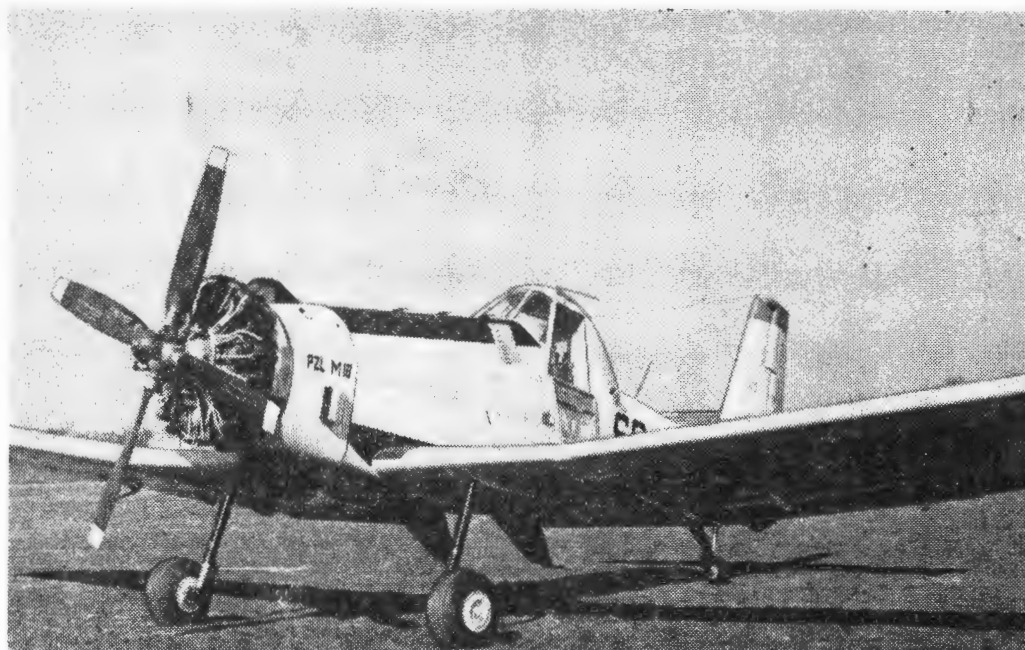
Cena pojedynczego egz. zł 25,—

Prenumerata roczna zł 300,—

INDEKS 37909

# WYTWÓRNIA SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO PZL – Mielec

Oferuje: ● Usługi agrolotnicze



● Specjalistyczny  
samolot rolniczy

## PZL M-18 Dromader

z wysokowydajną  
aparaturą  
do usług  
agrolotniczych

● Wózki elektryczne

### Melex

proste w obsłudze,  
ekonomiczne  
w eksploatacji,  
całkowita eliminacja  
spalin i hałasu,  
produkowane  
w wersjach:

- golfowej
- pasażerskiej
- pasażersko-bagażowej
- inwalidzkiej



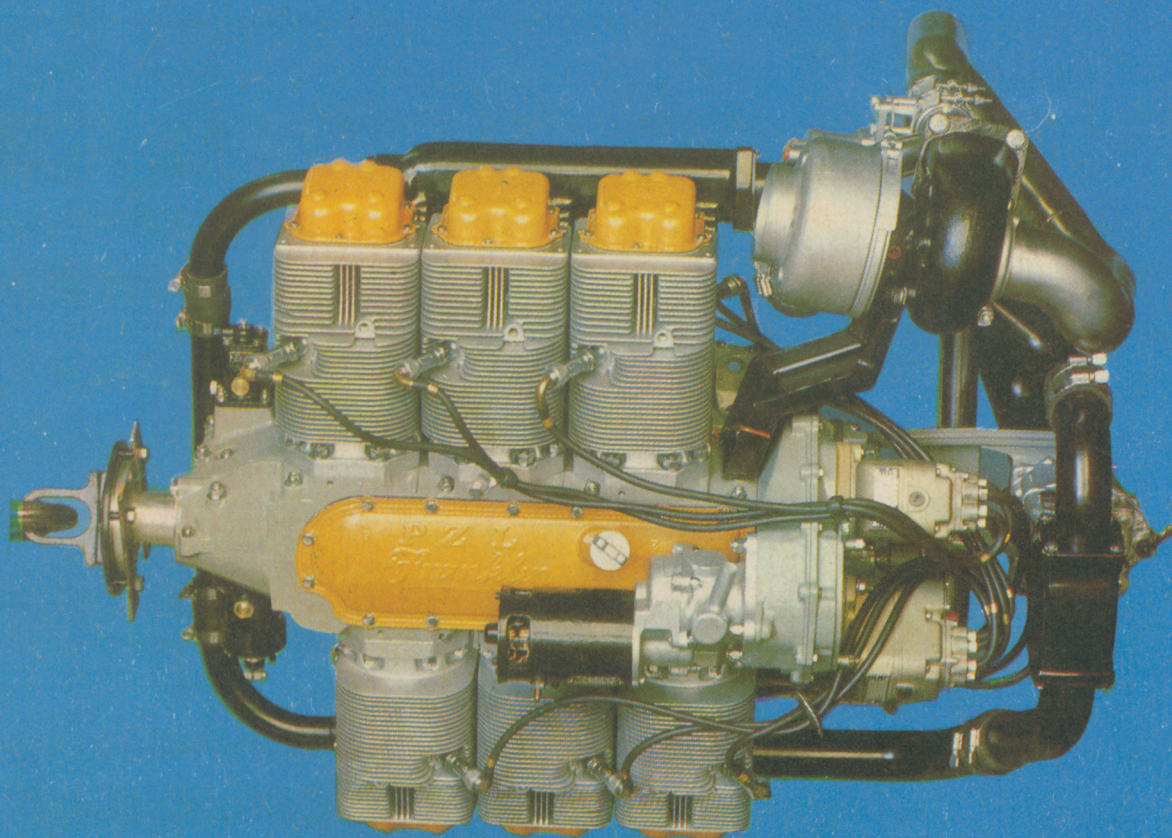
Melex — pojazd na wszystkie okazje

**EKSPORTER:**  
Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego  
Przemysłu Lotniczego PEZETEL  
Aleja Stanów Zjednoczonych 61  
03-965 Warszawa, Polska,  
P.O. Box 61 tel. 10-80-01,  
telex: 81-33-14 pzl pl.



**PRODUCENT:**  
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego  
PZL-Mielec  
39-300 Mielec  
tel. 70,  
telex 0632293, 0632295

# PZL-FRANKLIN PISTON ENGINES



EO/583/K/80

- 2,4 and 6 horizontally opposed cylinders
- for light aircraft, helicopters and motorgliders
- for fixed-pitch or constant speed propellers
- for two-engined aircraft: with clock and counter-clock revolutions
- simple construction
- reliability
- easy maintenance (no adjustment needed)
- high quality accessories
- low specific fuel consumption 190/200 g/hp/hr
- TBO 1000 hrs
- accessories: Champion, Bendix, Marvel-Scheibler, Prestolite, Slick and Ward-Aero

## TECHNICAL DATA

Model	6A-350-C	4A-235-B	2A-120
Number	6	4	2
Propeller drive	direct	direct	direct
Max continuous rating, kW hp	164 220	93 125	45 60
rpm	2800	2800	3200
Compression ratio	10,5:1	8,5:1	8,5:1
Mass, kg	166	117	76
Fuel grade	100/130	100/130	100/130

### EXPORTER:

Foreign Trade Enterprise of Aviation Industry PZL

Aleja Stanów Zjednoczonych 61, Warszawa, Poland, P.O.Box 61.

Phone: 10-80-01. Telex: 81-33-14 pzl pl.

### MANUFACTURER:

Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-Rzeszów

Obrońców Stalingradu 120, 35-078 Rzeszów, Poland.

Phone: 423-71. Telex: 83411, 83412

