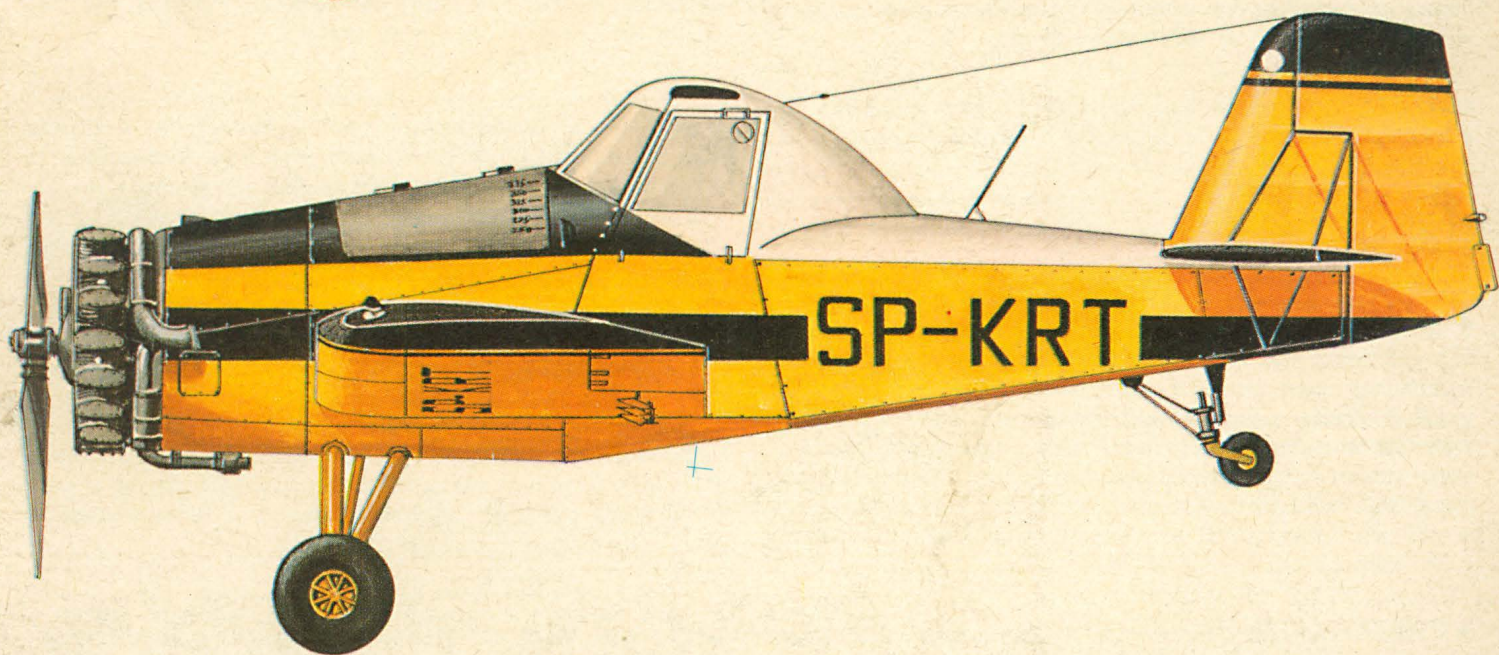
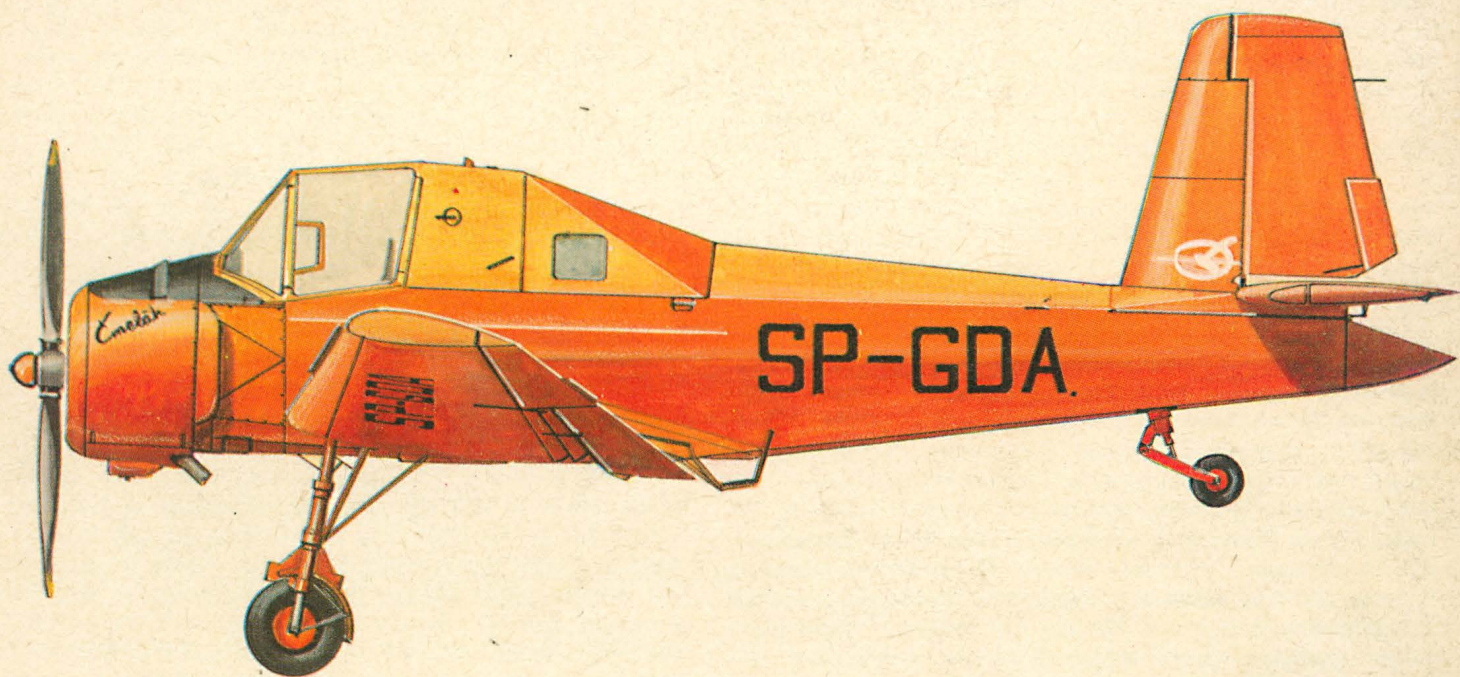


TECHNIKA

4'78

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



Cena zł 20,-



● Завод ПЗЛ-Варшава II предлагает на экспорт два новые бортприборы для планеров: указатель крена **PH-01** и миниатюрный вариометр — **PR-03**. Польские планерные бортприборы имеют спрос во всем мире. Экспортируются они во многие страны, даже в те, которые являются крупными изготовителями планеров и бортприборов как ФРГ. В настоящее время экспортируются: компасы 7BS-1, KI-13, высотомеры W-10S-A и PW-12A, указатели скорости PR-40005-A, вариометры PR-03, PR-04, WRs-5D и WRs-30c, а также электрические указатели поворота E25-3.

● Европейская Экономическая Комиссия ООН доверила Польше организацию международного семинариума по теме **Техническо-экономические тенденции развития авиационной техники для сельского хозяйства и других избранных отраслей народного хозяйства**, в период 18—22 сентября 1978 в Варшаве. Организацией семинариума занимается Объединение Авиационной и Двигательной Промышленности — ПЗЛ. Темой докладов будут проблемы техники, экономики и защиты натуральной среды связанные с применением самолетов и вертолетов в сельском хозяйстве, лесоводстве, борьбе с пожарами, в строительстве, фотограмметрии и других отраслях народного хозяйства.

● Обмен историческими самолетами между музеями ПНР и Великобритании состоялся 7.X.77 г. в Кракове. **Краковский Музей Авиации и Астронавтики** получил от Музея РАФ самолет Спитфайр Сапермарин LFMK VXIE. Этим типом были вооружены польские дивизионы 303, 308 и 317, находящиеся в составе Польских ВВС на Западе. Музей РАФ получил взамен самолет де Хэвилленд ДХ-9А периода I Мировой Войны. **В торжестве приняли участие** пилоты ветераны: Станислав Скальски, Витольд Локуциевски и Вацлав Круль. Со стороны Великобритании прибыли: посол Великобритании и ген. Мак Дональд — председатель Общества летчиков принимавших участие в Борьбе за Великобританию.

● Коллектив моделлистов Аэроклуба ПНР завоевал **III место на состязаниях в Болгарии на Кубок Европы в ракетном моделизме**, а также серебрянную медаль в категории летающих макет. Выступающий в состязаниях на Кубок Софии коллектив Моделлистов ПНР занял I место в конкуренции кордовых моделей.

● Астрономы из Университета им. Миколая Коперника в г. Торунь, занимающие выдающееся место в области радиоастрономии в ПНР, получили самый современный радиотелескоп — сделанный польскими учеными и конструкторами, которые разработали приемную систему, управление, привод и приемную антенну. Радиотелескоп, имеющий отражатель диаметром в 15 м, поверхностью в 177 м², установлен в обсерватории Пивнице вблизи г. Торунь.

● 4 года Вытвурня Спшенту Комуникационного ПЗЛ-Свидник выпускала планеры Пират. В октябре пр. года 430-тый последний планер Пират сошел с конвейера Завода, который расширяет производство своего основного продукта — вертолетов. Производство планеров Пират передано на планерный завод.

● WSK-PZL Warszawa II Works offer two new glider board instruments for export: **PH-01 bank indicator and PR-03 miniature vane rate-of-climb indicator**. Polish glider instruments are easily selling all over the world. They are exported to many countries, even those which are well known manufacturers of gliders and glider instruments like, for example, the West Germany. Presently, the following products are being exported: 7BS-1 and KI-13 compass; W-10S-A and PW-12A altimeter; PR-40005-A speed indicator; PR-03, PR-04, WRs-5R and WRs-30c rate-of-climb indicator; and E25-3 electrical turn indicator.

● UN Economic Commission for Europe entrusted Poland with the task of organizing an international seminar on **Technical — Economical Development Trends of Aviation Equipment for Agriculture and Other Selected Branches of Overall Economy**, between September 18—22, 1978, in Warszawa. Organizer of the seminar is the PZL Union of Aircraft and Engine Industry. The subject-matter of the papers covers technical — and — economical as well as environment protection problems concerning the use of airplanes and helicopters in agriculture, forestry, fire control, building industry, photogrammetry, etc.

● Museums of Poland and Great Britain exchanged historical airplanes in Kraków on October 10, 1977. **The Museum of Aeronautics and Astronautics in Kraków received a LF-Mk XVI Spitfire Supermarine** airplane from the RAF Museum. This type of airplanes were used by Polish Division 303, 303 and 317 belonging to the Polish Air Forces in the West. The British Museum got DH-9A de Havilland from World War One. In the celebration participated veteran pilots of the Polish Air Forces in the West: Stanislaw Skalski, Witold Lokuciewski and Wacław Król. The Ambassador of Great Britain and General MacDonald, President of the Association of Airmen Fighting in the Battle for Great Britain, were present.

● A team of model-makers of the Aero Club of Poland won **IIIrd placing at the Europe and Cup Competition in Bulgaria for rocket model-making** and silver medal in the category of flying scale models. A team competing at the Sofia Cup Competition became winners in U-control models.

● Astronomers of the Nicolaus Copernicus University in Toruń, leading in the area of radio astronomy in Poland, received the **most advanced radio telescope**. The telescope is a work of Polish scientists and designers who had developed the receiving, control and power feed systems, and the cup. The mirror diameter is 15 m and the mirror area — 177 m². The telescope has been mounted in the astronomical observatory at Piwnice near Toruń.

● For four years the Helicopter Department at the WSK-PZL Swidnik Works was producing **Pirat gliders**. In October last year the last 430th Pirat went off the lines for the works intended to extend their basic production, that is, the helicopter assortment. The production of Pirats was transferred to the glider factory.

Adres Redakcji:

00-950 Warszawa, ul. Czackiego 3/5

Tel. 27-25-41

Wydawca:

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT

SPIS TREŚCI

	Str.
Osiągnięcia i zamierzenia polskiego lotnictwa cywilnego	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA	2
STATYSTYKA LOTNICZA: Przemysł lotniczy Wielkiej Brytanii	4
W. Waśkowski: Wojskowe śmigłowe samoloty szkolne (III) PRO- BLEMY ROZWOJU LOTNICTWA)	5
R. Staniszewski: Przyszłość osprzętu elektronicznego do samolotów lekkich wielozadaniowych, rolniczych, szkolno-bojowych oraz śmigłowców (II)	9
KSIĄŻKI LOTNICZE	12 i 29
POMOCE KONSTRUKCYJNE: Projektowanie ściskanej powłoki skrzydła kesonowego	13
KARTOTEKA TLiA: Janowski J-2 Polonez	15
Aeritalia G-222	17
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY: Terminologia IATA: eks- ploatacja techniczna (II)	19
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP i SITK	20
J. Zwierzyński: STOL w praktyce. Eksperyment na linii Ottawa — Montreal (LOT PROBLEMY)	21
A. Mokrowiecki: System kontroli obszaru w FIR Frankfurt/Main (PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK KOMUNI- KACYJNYCH)	24
POLSKIE PATENTY LOTNICZE	25
Z. Rubini: PZL-Hydral — bez braków (Organizacja kontroli jakości)	26
PROTOTYPY: Ryson ST-100 Cloudster	28
PROJEKTY: Aerospatiale Fouga 90	29
POCZTA LOTNICZA	30
A. Glass: Pierwszy lot żaglowy w Polsce — 50 lat temu (Z DZIE- JÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ)	31

Na okładce: Cmelak i Trush — rys. K. Cieślak



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH NOT

Warszawa
Czackiego 3/5

Redaktor naczelny:

mgr inż. *Andrzej Glass*

Sekretarz Redakcji:

mgr *Zofia Reyzz-Rubini*

Redaktorzy działowi:

mgr inż. *K. Dąbrowski*, dr inż. *A. Gołędzi-
nowski*, mgr inż. *A. Kardymowicz*, mgr inż.
W. Kordziński, dr inż. *J. Morawski*, inż. *K.
Szumielewicz*

Rada Programowa:

mgr inż. *M. Augustynowicz*, mgr inż. *A. Glass*,
dr inż. *H. Grzegorzczak*, mgr inż. *J. Grzego-
rzewski*, mgr inż. *F. Gwiżdż*, dr inż. *B. Jan-
celewicz*, mgr inż. *E. Kotodziński*, mgr inż.
T. Kostia, mgr inż. *J. Kowalczyk*, mgr inż.
T. Królikiewicz (przewodniczący), mgr inż.
R. Legięcki, mgr inż. *A. Misiorek*, mgr *Z. Paw-
lak*, inż. *R. Woliński*.

Zakłady Graficzne „Tamka”. Zakład nr 1 W-wa. Zam. 294/C/78. Nakład 4100 egz.
Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch” oraz
Urzędy Pocztowe i doręczyciele.

Papier ilustr. V kl. 70 g. A1. S-19.

Cena pojedynczego egz. zł 20.—

Prenumerata roczna zł 240.—

INDEKS 38006/37909

WAŚKOWSKI W.

Military Training Propeller — Driven Aircraft (III)

In the third part of the article about military propeller — driven aircraft for basic and advanced training, machines powered by engines of over 200 kW are discussed. Particular attention has been paid to aircraft: SF-260 — having high performance characteristics, NDN-1 Firecracker — manufactured in unconventional way, and Fantrainer — airplane of unconventional design, which shows great similarity in cockpit equipment and flight qualities to jet planes.

STANISZEWSKI R.

Future of the Avionics Equipment for Light Multi-Role, Agricultural, Training-Combat Planes and Helicopters (II)

The article deals with the organization of the air traffic control and gives a survey of all used and developed airborne radio electronic equipment for air communication and navigation. In the second part, the author presents automatic navigation systems and development trends of the production technology of radio communication and radio navigation equipment.

ZWIERZYŃSKI J.

STOL in Practice. An Experiment on the Ottawa — Montreal Route

The author discusses the assumptions and results of the experimental linking of Ottawa and Montreal by a STOL system. The resultant benefits from using this system on short distances are given and a comparison with air transport conditions in Poland is made.

MOKROWIECKI A.

Flight Region Control System in FIR in Frankfurt /Main

The article presents assumptions of the region control system used in Frankfurt FIR, based on the author's direct observations made in October last year. An interesting extra information can be found in the article published in „The Controller” No 4/77 (publication of IFATCA), confirming the need of exchanging experiences between controllers in different countries.

Glass A.

The First Soar in Poland — 50 Years Ago

Szczepan Grzeszczyk's soar on CW-I glider in May 1928 initiated the development of Polish gliding. The article describes the history of origin of the CW-I glider, designed by Wacław Czerwinski, presents the course and conditions of the flight and gives technical description of the glider.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

XXXIII KWIECIEŃ 1978

TECHNIKA 4

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA

Osiągnięcia i zamierzenia polskiego lotnictwa cywilnego

Dążąc do jak najpełniejszej realizacji zadań postawionych przez VII Zjazd Partii oraz uściślonych przez II Konferencję Partyjną ludzie lotnictwa wkładają wiele wysiłku w uzyskanie coraz lepszych wyników swej pracy. Z okazji Święta Pracy zrobimy krótki przegląd naszych osiągnięć i zamierzeń w lotnictwie cywilnym.

Polskie Linie Lotnicze LOT miały w ubiegłym roku wiele osiągnięć, szczególnie w drugim półroczu. We wrześniu została otwarta linia do Bangkoku — dająca szansę dalszego rozwoju komunikacji lotniczej w kierunku Japonii i Australii. Zawarte nowe umowy stwarzają perspektywy uruchomienia linii do Ameryki Środkowej. Wyjście na dalekie trasy — to najkorzystniejsze ekonomicznie możliwości rozwoju LOT-u. W listopadzie otwarto pierwszą w dziejach LOT-u linię towarową do Londynu przez Frankfurt n. Menem, czyli na trasie o największym ruchu towarowym z Polski i do Polski. Jest ona obsługiwana przez samoloty An-12 i Il-18. Potrzeba polskich linii towarowych jest ogromna. W dużej mierze towary przywożone i wywożone z Polski drogą lotniczą przejmują zagraniczni przewoźnicy lotniczy z braku odpowiedniej liczby samolotów towarowych LOT-u.

Istnieją korzystne szanse rozwoju zagranicznych przewozów pasażerskich i towarowych LOT-u pod warunkiem zakupu odpowiednich samolotów. W 1977 r. LOT-owi przybył jeden Il-62 i jeden An-24, a ostatnio dwa Tu-134A. Obecnie LOT ma 7 samolotów Il-62, 12 Tu-134 i Tu-134A, 9 Il-18 i 17 An-24 — razem 45 samolotów, nie licząc pożyczanych An-12 i An-26. W 1977 r. nastąpił dalszy rozwój działalności eksploatacyjnej LOT-u. Długość linii zagranicznych wzrosła do 76 768 km, a krajowych wynosi 6453 km, liczba obsługiwanych miast zagranicznych wzrosła do 42 (a krajowych wynosi 12), liczba przewiezionych pasażerów ogółem wzrosła do 1755 tys., w tym 931 tys. na liniach zagranicznych i 824 tys. na liniach krajowych, liczba pasażerokilometrów wyniosła 2 024 160, przewozy pasażerskie wzrosły o 12,5%, w tym zagraniczne o 14,3%, a krajowe o 10,4%. Rok 1978 to pięćdziesiąty rok dzia-

łalności LOT-u. W dniu 1 stycznia 1979 r. przypada 50-lecie.

Nasze lotnictwo rolnicze — mające już 50 lat tradycji — co roku zwiększa powierzchnię upraw obsługiwanych z powietrza. Samoloty Zakładu Usług Agrolotniczych PZL-Okęcie w 1977 r. obsłużyły 2,639 mln ha w kraju (wzrost o 23% w stosunku do 1976 r.), zaś 4,126 mln ha wraz z pracami za granicą. W br. przewiduje się objęcie usługami w kraju 3 mln ha, zaś wraz z zagranicą 4,5 mln ha. Śmigłowce Wydziału Usług Agrolotniczych PZL-Świdnik obsłużyły dużą powierzchnię upraw za granicą i w kraju.

Przedsiębiorstwo Usług Lotniczych (Aeropol), które ma swe zespoły już w 9 miastach, wykonywało loty służbowe, aerofotogrametryczne, kontrolowało linie wysokiego napięcia. W ub.r. wprowadziło do użytku śmigłowiec Mi-8. Śmigłowce Instytutu wykonały już 100 prac dźwigowych, z których najbardziej znana to transport i ustawienie pomnika Jagielly w Krakowie. Lotnictwo sanitarne przewożąc chorych pracownicy niosło szlachetną pomoc społeczeństwu.

Polskie lotnictwo sportowe może poszczycić się sukcesami uzyskanymi w ub.r. na arenie międzynarodowej. Nasi piloci uzyskali na Wilgach drugie miejsce zespołowe w II Samolotowych Mistrzostwach Świata w Pilotażu Samolotów Lekkich — wchodząc do czołówki światowej A. Dankowska pobiła dwa szybowcowe rekordy światowe: przelotu otwartego (837 km) na Jantarze-1 oraz przelotu docelowo-powrotnego (574 km) na Halnym. Obecnie szybownicy szykują się do Szybowcowych Mistrzostw Świata, które odbędą się w lipcu we Francji.

Wyższe szkolnictwo lotnicze może poszczycić się rozwojem kształcenia kadr fachowych (w szczególności pilotów) dla LOT-u w Instytucie Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej oraz utworzeniem Instytutu Agrolotnictwa przy Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie.

Wszyscy, którym leży na sercu dobro naszego lotnictwa, dokładają starań, by służyło ono jak najlepiej społeczeństwu i naszej Ojczyźnie.



POLSKA

● Wytwórnia PZL — Warszawa II oferuje na eksport dwa nowe szybowcowe przyrządy pokładowe: chłoniemierz poprzeczny PH-01 i miniaturowy wariometr skrzydełkowy PR-03. Polskie przyrządy szybowcowe mają duży zbyt na całym świecie. Eksportowane są do wielu krajów, nawet do tych, które są znanymi producentami szybowców i przyrządów pokładowych, jak RFN. Obecnie eksportowane są busole: 7BS-1, KI-13, wysokościomierz W-10S-A i PW-12A, prędkościomierze PR-40005-A, wariometry PR-03, PR-04, WRs-5D i WRs-30c oraz zakrętomierze elektryczne E25-3.

● Europejska Komisja Gospodarcza ONZ powierzyła Polsce zorganizowanie seminarium międzynarodowego pt. **Techniczno-ekonomiczne tendencje rozwoju sprzętu lotniczego dla potrzeb rolnictwa i innych wybranych dziedzin gospodarki narodowej**, w dniach 18-22 września 1978 r. w Warszawie. Organizatorem seminarium jest Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego i Silnikowego — PZL. Tematyka referatów obejmuje problemy techniczne i ekonomiczne oraz ochrony środowiska — dotyczące wykorzystania samolotów i śmigłowców w rolnictwie, leśnictwie, walce z pożarami, w budownictwie, fotogrametrii i innych dziedzinach gospodarki.

● Wymiana historycznych samolotów pomiędzy muzeami PRL i Wielkiej Brytanii odbyła się dn. 7.10. 1977 r. w Krakowie. Krakowskie Muzeum Lotnictwa i Astronautyki otrzymało od Muzeum RAF samolot Spitfire Supermarine LFMK VXIE. W ten typ samolotów były wyposażone polskie dywizyjony 303, 308 i 317 wchodzące w skład Polskich Sił Powietrznych na Zachodzie. Muzeum RAF otrzymało w zamian samolot de Havilland DH-9A z czasów I wojny światowej. W uroczystości wzięli udział piloci weterani PSP: Stanisław Skalski, Witold Łokuciewski i Wacław Król. Ze strony angielskiej przybyli na uroczystość ambasador W. Brytanii i gen. MacDonald — przewodniczący stowarzyszenia lotników walczących w Bitwie o Anglię.

● Wśród nowo mianowanych generałów stopień generała brygady otrzymał płk Edward Łukasik, zastępca Dowódcy Wojsk Lotniczych do spraw politycznych.

● Zeszlatoroczne Nagrody Ministra Obrony Narodowej za twórczą pracę na rzecz polskiego lotnictwa i o lotnictwie otrzymali: Nagrodę I stopnia — zespół Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej za monografię *Medycyna lotnicza i kosmiczna*, płk dyp. pil. Ryszard Grundman — nagrodę III stopnia — za książkę *Smugi na niebie*, płk pil. rez. Tadeusz Dalecki — wyróżnienie za książkę *Gościńne niebo* oraz red. Urszula Lipińska i Andrzej Napierała — nagroda III stopnia — za realizację *Radiowego Magazynu Lotniczego* w Poznaniu.

● Zespół modelarzy Aeroklubu PRL walczył III miejsce na zawodach w Bułgarii o Puchar Europy w modelarstwie raketowym i srebrny medal w kategorii makiet latających. Startując w zawodach o Puchar Sofii zespół modelarzy PRL zajął I miejsce w konkurencji modeli na uwięzi.



Samolot An-2 SP-GFA Instytutu Lotnictwa

● Astronomowie z Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, przodujący w dziedzinie radioastronomii w PRL, otrzymali najnowocześniejszy radioteleskop — dzieło polskich naukowców i konstruktorów, którzy opracowali system odbiorczy, sterowanie, napęd i czaszę. Radioteleskop, którego wymiary lustra wynoszą: średnica — 15 m, powierzchnia lustra — 177 m², został wykonany przez polskich specjalistów. Jest on zamontowany w obserwatorium astronomicznym w Piwnicach koło Torunia.

● Od 4 lat wydział śmigłowcowy Wytwórnii Sprzętu Komunikacyjnego PZL — Świdnik produkował szybowce Pirat. W październiku ub. r. 430, ostatni Pirat zszedł z taśmy produkcyjnej Zakładów, które rozszerzają produkcję swego podstawowego asortymentu — śmigłowców. Produkcja Piratów została przekazana do zakładów szybowcowych.



FRANCJA

● Z uwagi na rozszerzenie pasa wód terytorialnych do 200 mil coraz więcej państw powiększa swe floty samolotów i okrętów patrolowych (cost guard), co spowodowało wysoką koniunkturę na ten sprzęt. Szeroko zakrojony marketing materiałów dla cost guard prowadzi Francja oferując straż przybrzeżnej kilku państw patrolowe Falcon G, samoloty patrolowe dalekiego zasięgu Atlantic M4, śmigłowce średnie Dauphin 2 i śmigłowce ciężkie Super Frélon, a stocznice francuskie — patrolowce, korwety, holowniki i lodotamce.

● Dassault/Breguet otrzymał od straży przybrzeżnej USA wartościowe zamówienie na dostawę 41 morskich samolotów patrolowych średniego zasięgu Falcon G. Jest to wg Dassault pierwsza seria umów, które mają być kontynuowane. Do wyposażenia straży przybrzeżnej USA wchodzi: 52 dwusilnikowe samoloty Albatros, 72 średnie śmigłowce oraz liczne korwety, patrolowce i holowniki.

● W 1975 r. Dassault zapowiedział — po rezygnacji Wojskowego Lotnictwa Francji z dwusilnikowego samolotu przewagi powietrznej ACF — iż własnym kosztem opracuje samolot, który będzie wypełniał to zadanie. Samolot otrzymał oznaczenie

Delta Super Mirage 4000. Będzie on napędzany 2 silnikami SNECMA M-53 o ciągu po 8370 kg. Mirage będzie miał elektryczny układ sterowania, nowe rozwiązania płatów (skrzydełka przed płatem) oraz pełne wyposażenie awioniczne, m. in. antenę radarową o średnicy 90 cm; stosunek ciągu do masy przekroczy wartość 1. Oblot przewidziany jest na IV kwartał 1978 r.

● Oblot pierwszego seryjnego morskiego samolotu myśliwsko-szturmowego Super Etendard, przeznaczonego dla francuskiej Marynarki Wojennej, odbył się 24.11.1977 r. Super Etendard osiągnął pułap 15 000 m oraz prędkość 1,15 liczby M, to znaczy większą niż była wymagana.

● Tempo produkcji samolotów myśliwsko-bombowych Mirage F-1 firmy Dassault/Breguet zwiększa się z miesiąca na miesiąc w związku ze wzrostem napływających zamówień eksportowych. W I półroczu 1977 r. Dassault/Breguet produkował po 5,5 samolotów miesięcznie, w grudniu ub. r. już 6,5 szt, a według planu w I kwartale 1979 r. produkcja wyniesie już po 12 sztuk miesięcznie.

● Prototyp udoskonalonego francuskiego wojskowego samolotu treningowego Fouga Magister, oznaczony Fouga 90, będzie oblatany w czerwcu 1978 r. Fouga 90 będzie wyposażony w silniki o większym ciągu.

● Wartość eksportu Dassault/Breguet w okresie ostatnich 15 lat wyniosła 10 mld dol., co stanowi 58% całkowitej sprzedaży firmy. Pod względem wartości eksportu Dassault/Breguet zajmuje 4 miejsce we Francji. W ciągu 3 pierwszych kwartałów 1977 r. Dassault/Breguet otrzymał nowe zamówienia wartości 1 mld 650 mln dol.

● Przewidywane tempo produkcji samolotów treningowo-szturmowych Alpha Jet ma wynosić (przy uwzględnieniu tylko istniejących zamówień na 444 samoloty): 3 samoloty miesięcznie w 1978 r. (razem w 1978 r. — 8 sztuk), 11 sztuk miesięcznie pod koniec 1979 r., do końca 1980 r. — 219. W przypadku uzyskania nowych zamówień tempo produkcji bez trudu przekroczy 20 sztuk miesięcznie.

● Po 8400 godzinach prób na hamowni i 4600 godzinach prób w locie 24 prototypów rozpoczęła się seryjna produkcja silników Larzac 04 dla treningowo-szturmowych samolotów Alpha Jet. W listopadzie 1977 r. z taśm zeszło 5 silników. Produkcja jest podzielona między 4 kooperujące przedsiębiorstwa: 2 francuskie (przedsiębiorstwa

prowadzące) Turbomeca i SNECMA oraz zachodniemieckie KHD i MTU. Tempo produkcji od kwietnia 1979 r. — po 20 sztuk miesięcznie. W przypadku rozwoju eksportu produkcja będzie znacznie większa. W tymże miesiącu łączna liczba wyprodukowanych silników dla potrzeb Francji, RFN i Belgii wyniesie 220 Larzac 04. Pierwsza seria liczy 602 sztuki.

● Lekki francuski śmigłowiec AS-350 Astar Ecureuil uzyskał francuski certyfikat w październiku ub. r. Stwierdzono następujące charakterystyki i osiągi: masa własna — 1027 kg, masa użyteczna — 873 kg, prędkość przy maksymalnej masie startowej 1900 kg — 272 km/h, zasięg — 740 km, pułap — 5200 m. Oblot Astar odbył się w dniu 27.VI.1974 r. Przewidziane tempo produkcji: 1978 r. — 50 szt., 1979 r. — ok. 190 szt., tj. po 17 sztuk miesięcznie. Do października 1977 r. Aérospatiale otrzymała zamówienie na dostawę 177 sztuk Astar.

● Francuski lekki dźwig latający — śmigłowiec Aérospatiale Lama — uzyskał rekordowy pułap lądując w andyjskim masywie Aconcagua na wysokości 7100 m nad poziomem morza. Do 31.VIII.1977 r. Lama została zamówiona w liczbie 226 sztuk.

N. ZELANDIA

● Zakończenie produkcji szkolno-treningowych nowozelandzkich samolotów Airtrainer CT-4 nastąpi po zbudowaniu 80 samolotów. Od chwili uruchomienia produkcji w 1974 r. do 1.I.1978 r. Aerospace NZ Industries dostarczyła już 75 Airtrainerów, w tym dla RAP — 24 szt., Lotnictwa Wojskowego Australii — 37 szt. i dla Nowozelandzkiego Lotnictwa — 14 szt.



TURCJA

● W końcu ub.r. Turcja podpisała z włoskim producentem samolotów treningowo-szturmowych MB-339 AerMacchi umowę wartości 150 mln dol. za dostawy i pomoc w rozwoju tureckiego przemysłu lotniczego, reprezentowanego przez państwową firmę TUSAS w Kayseri. Macchi ma dostarczyć Turcji 60 sztuk MB-339. Począwszy od wiosny bieżącego roku Turcja ma rozpocząć montaż progresywny tych samolotów dochodząc po 64 miesiącach do wytwarzania we własnym zakresie 90% elementów płatowca. Awionika i silniki do montowanych samolotów będą nadal importowane. Koszt całego programu wyniesie około 220 mln dol.



USA

● W grudniu 1977 r. została oblatana odmiana rolniczego samolotu Grumman AgCat z silnikiem turbośmigłowym Garrett AiResearch TPE-331. Jest to już drugi typ samolotu rolniczego wyposażonego w ten rodzaj napędu przez firmę Marsch Aviation z Mesa w Arizonie. W 1977 r. Marsh Aviation wypuściła na rynek 20 rolniczych samolotów Rockwell Trush z tymi samymi silnikami.

● Szeroko rozpowszechniony kanadyjski jednosilnikowy DHC-3 Otter będzie wyposażony w silnik turbośmigłowy PT6A-27 o mocy 560 kW. Dotychczas Otter napędzany jest przez silnik Pratt Whitney R-1340 o mocy 444 kW. Nowe oznaczenie samolotu: Cox Turbo Otter (Cox, gdyż modyfikację przeprowadziła firma Cox Air Research). Dzięki wyposażeniu samolotu w silnik turbośmigłowy wzrasta prędkość przelotowa i udźwig użyteczny. Z 375 Otterów wyprodukowanych przez de Havilland of Canada jeszcze 250 sztuk jest użytkowane.

● Dwusilnikowy samolot pasażerski DC-3 Dakota został wyposażony w trzy silniki turbośmigłowe PT-6A-45 o mocy po 965 KW (1350 KM); oblatany w listopadzie 1977 r. wykazał się bardzo dobrymi osiągnięciami. Masa użyteczna wzrosła o ponad 2000 kg (do 4500 ÷ 5400 kg — w zależności od zapasu paliwa), zasięg przy pracy 3 silników wynosi 1850 km, a przy dwu silnikach 2150 km. Zasięg z dodatkowymi zbiornikami paliwa — 5150 km. Prędkość przelotowa osiąga od 290 do 370 km przy pracy 3 silników, a zużycie paliwa w tym przypadku — 615 l/h. Koszt trzech silników: 525 000 dol., a ich instalacja i przebudowa przedniej części Dakoty — 300 roboczogodzin. Według opinii firmy Douglas co najmniej 10% z około 3000 latających jeszcze Dakot może być przekształcone w samoloty turbośmigłowe o mocy od 600 do 965 kW — zgodnie z życzeniem klienta. Oznaczenie odmiany: Tri-Turbo 3. Producent Specialised Aircraft Co.

● Następcą popularnego Traveller firmy Grumman-American jest 2÷4-osobowy AA-5A Cheetah, napędzany silnikiem Lycoming o mocy 113 kW (150 KM). Cheetah wykazuje się dobrymi osiągnięciami: prędkość maksymalna 239 km/h, wznoszenie — 4,2 m/s i duża masa użyteczna — 415 kg przy masie własnej 583 kg. Cena podstawowa wynosi 20 815 dol., a cena z pełnym wyposażeniem awioniczno-nawigacyjnym — 41 995 dol.

● Najtańszy dwuosobowy tłokowy śmigłowiec Robinson R-22 zyskuje klientelę, gdyż 79 przedstawicieli tej firmy jeszcze przed uzyskaniem certyfikatu otrzymało zamówienie na dostawę 350 R-22. Szacunkowo cena wynosi 30 000 dol. Robinson spodziewa się uzyskać amerykański certyfikat na przełomie lat 1977/1978.

● Pięćdziesiątą rocznicę powstania firma Cessna uczciła rekordem. Wzrost wartości produkcji w budżetowym roku 1976/1977 wyniósł 20%, osiągając 517 mln dol., a liczba dostarczonych w ciągu roku samolotów lekkich powiększyła się z 7705 do 8430 sztuk.

● Wobec przewidywanego wzrostu kosztu produkcji 244 strategicznych nadźwiękowych bombowców B-1 do 24 mld 800 mln dol. USA zrezygnowały z realizacji tego programu (dotychczas wykonano 4 prototypy B-1). Samoloty B-1 mają być zastąpione przez udoskonalone samoloty myśliwsko-bombowe FB-111H, również o zmiennej geometrii płata. W FB-111H będzie wymieniony silnik z TH-30 firmy Pratt Whitney na General Electric F-101, w które były wyposażone prototypy B-1. Udoskonalony FB-111 będzie miał przedłużony kadłub o 4 m. Koszt 2 prototypów FB-111H oraz serii 167 sztuk ma wynosić „tylko” 7 mld dol.

● Ośmiopłatowe śmigła o ultra cienkich metalowych łopatach i kącie nastawienia 60° w stosunku do wału przechodzą próby

w ośrodku badawczym NASA. Zespoły napędowe z takimi śmigłami mają zastąpić w samolotach transportowych kolejnej generacji silniki turbowentylatorowe, zapewniając im podobne osiągi i własności lotu oraz przyczyniając się do zmniejszenia zużycia paliwa o 20÷40%. Projekt śmigła opracował inż. Jeracki z NASA.

● Największym w świecie elementem konstrukcji samolotu z materiałów zespolonych jest nadkrytyczny płat do pionowzlotów McDonnell Douglas AV-8B — udoskonalonej wersji angielskiego Hawker Siddeley Harrier. Rozpiętość płata wynosi 9,52 m, a jego powierzchnia 12,1 m². Pierwszy kompletny płat został wykonany w marcu br. Masa nowego płata — mniejsza o 20% od płata konwencjonalnego, w który jest wyposażony amerykański Harrier AV-8B — według opinii fachowców NASA umożliwi podwojenie masy użytecznej i zasięgu.

● W przypadku sprzedaży przez USA 6 samolotów wczesnego ostrzegania i rozpoznania elektronicznego za 1 mld 200 mln dol. całkowita wartość zamówień na sprzęt wojskowy złożonych przez Iran Stanom Zjednoczonym wyniesie 18 mld dol.

● Przedstawicielstwo rolniczych samolotów Grumman American Aviation na kraje Zachodniej Europy, całą Afrykę i Bliski Wschód otrzymał Dornier, który ma się zająć marketingiem, sprzedażą i remontami oraz dostawą części zamiennych.



W. BRYTANIA

● Pomyślnie przebiegają próby w locie angielskiego śmigłowego samolotu szkolno-treningowego NDN-1 Firecracker, konstrukcji D. Normana — jednego z twórców samolotów BN-2 Islander i Trislander. W związku z wykazanymi osiągnięciami Zarząd Brytyjskiego Lotnictwa Cywilnego zezwolił na zwiększenie masy maksymalnej o 90 kg. Podobnie jak w zachodniemieckim Fantrainerze wyposażenie kabiny jest wzorowane na wyposażeniu kabiny samolotu treningowo-szturmowego Hawker Siddeley Hawk.



ZSRR

● Największy na świecie teleskop neutronowy wybudował ZSRR. Z uwagi na wielką przenikliwość promieniowania neutronowego teleskop został umieszczony w specjalnej komorze na głębokości 550 m. ZSRR dysponuje również największym na świecie teleskopem optycznym i radioteleskopem o średnicy 600 m.

OGÓLNE

● Zatrudnienie w przemyśle lotniczym państw EWG w grudniu 1977 r. wynosiło: W. Brytania 233 792 osób, Francja — 108 915, RFN — 51 914, Włochy — 30 748, Holandia — 7682 i Belgia 4025. W tym pracowników z wyższym wykształceniem technicznym: W. Brytania — 19%, Francja — 14%, Belgia — 6%, Holandia — 4%, RFN — 1% i Włochy — 1%.

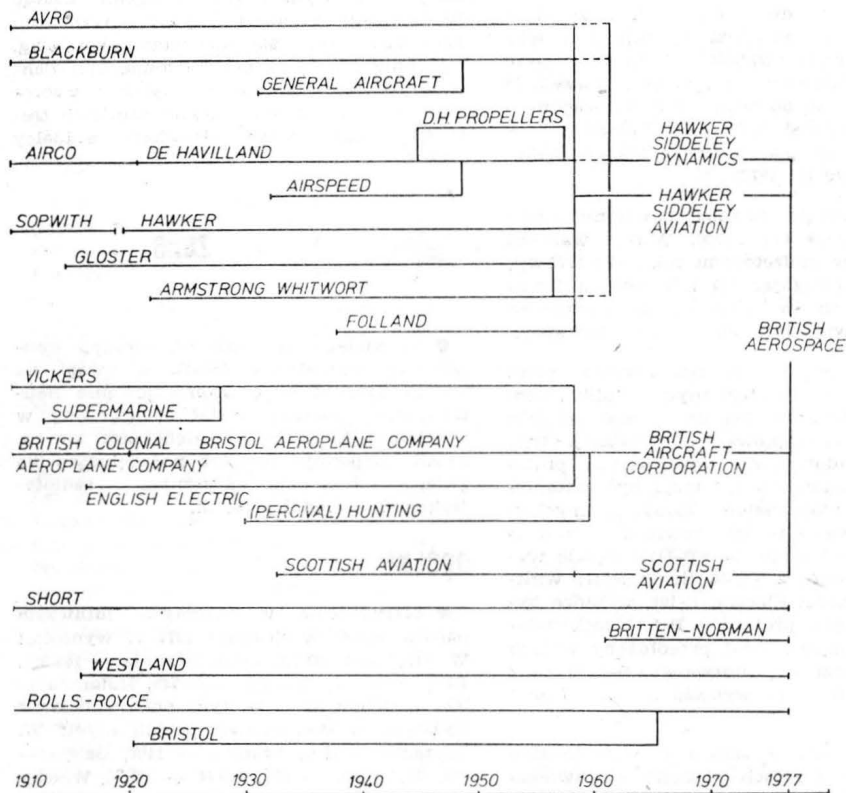
Przemysł lotniczy Wielkiej Brytanii

Zatrudnienie — 233 792 osób (1975 r.)
 Wartość produkcji — ok. 3 500 mln dol. (1974 r.)
 Wartość eksportu — ok. 1 750 mld dol. (1977 r.)
 Wydatki na badania i prace rozwojowe — 700 mln dol. (1975 r.) tj. 18,5% wartości produkcji

STRUKTURA PRZEMYSŁU (wg zatrudnienia) w 1975 r.
 Samolotowy — 84 788
 Silnikowy — 68 689
 Wyposażeniowy — 78 324
 Rakietowo-kosmiczny — 1 991

Wytwórnia	Zatrudnienie	Miejscowość	Główne wyroby
BRITISH AEROSPACE BRITISH AIRCRAFT CORPORATION (BAC)	35 413	Filton, Bristol, Weybridge, Glos, Preston, Lanes, Warton, Samlesbury	Concorde Jaguar, Tornado, Strikemaster Skylark
HAWKER SIDDELEY AVIATION (HSA)	25 734	Bristol Kingston, Dunsfold Hatfield Chester Woodford, Manchester	Harrier, Hawk Trident, A 300B HS125, A300B HS748, Nimrod pociski rakietowe
HAWKER SIDDELEY DYNAMICS (HSD) SCOTTISH AVIATION LTD (SAL)	6 750 1 700	Hatfield Prestwick	Bulldog, C-130, TriStar, Jetstream
WESTLAND HELICOPTERS LTD	7 500	Yeovil, Somerset	Sea King, Commando, Gazelle, Puma, Lynx
SHORT BROTHERS AND HARLAND LTD	6 000	Belfast	SD330, Skyvan
ROLLS-ROYCE	55 860	Derby Leavesden Bristol	RB211, Adour, Spey, Dart, Tyne Gnome, Gem, Astazou, Turmo Olympus, M45H, RB199, Pegasus, Viper, RB401
BRITTEN NORMAN	300	Bembridge	Islander, Trislander

Rozwój wytwórni



Rozmieszczenie wytwórni lotniczych



Wojskowe śmigłowe samoloty szkolne (III)

Mgr WŁODZIMIERZ WASKOWSKI

W trzeciej części artykułu o wojskowych samolotach śmigłowych do szkolenia podstawowego i treningu omówiono sprzęt o mocy silników ponad 200 kW. Szczególną uwagę zwrócono na samoloty: SF-260 — odznaczający się wysokimi osiąganiami, NDN-1 Firecracker, którego metoda produkcji zrywa z utartymi szablonami, oraz Fantrainer — samolot o niekonwencjonalnej konstrukcji, wykazujący duże podobieństwo pod względem wyposażenia kabiny i właściwości lotu do samolotów odrzutowych.

Śmigłowe samoloty o mocy silnika do 156 kW (210 KM), o stałym podwoziu oraz fotelach pilota i ucznia umieszczonych obok siebie, stanowią standardowe wyposażenie szkół pilotów wojskowych do szkolenia podstawowego i treningu. Ale konieczność zapewnienia uczniom możliwie długiego treningu na tanich samolotach zmusza szkoleniowców do rewizji dotychczasowych poglądów i stawiania postulatów o używanie sprzętu o większej mocy silnika i chowanym podwoziu. W wielu państwach w wyposażeniu wojskowych szkół pilotażu znajdują się już samoloty tej klasy i są stosowane do podstawowego szkolenia. Przedmiotem nowych projektów jest samolot do szkolenia podstawowego, który wykazywałby się bardzo dobrą sterownością i łatwym pilotażem przy małej prędkości, a równocześnie umożliwiałby trening przy prędkościach do ok. 500 km/h [1].

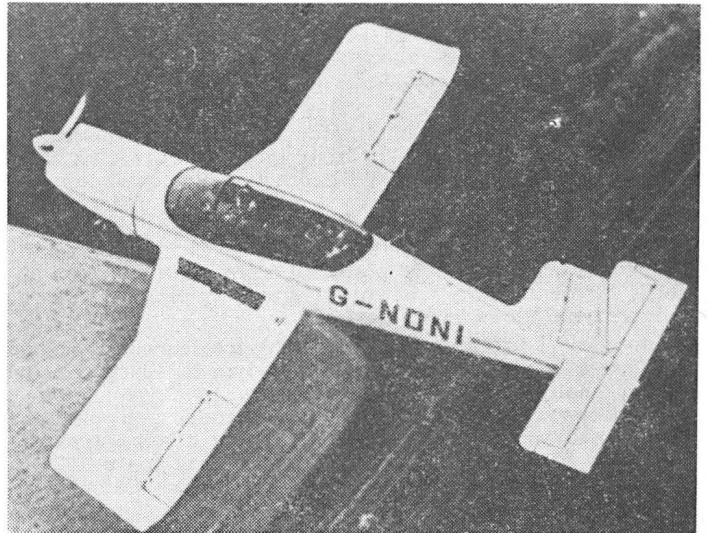
W tym też kierunku rozwijała się w latach 1973–1976 koncepcja szkoleniowców Wojskowego Lotnictwa Brytyjskiego (RAF). Pierwszym zrealizowanym na zamówienie RAF projektem był udoskonalony Bulldog 120, oznaczony jako Bulldog 200, którego odmiana cywilna (Bullfinch) została oblatana w sierpniu 1976 r. i zaprezentowana na pokazach w Farnborough w tymże roku.

Bulldog 200 wyposażony jest w ten sam silnik co jego poprzednik (Bulldog 120), tj. Lycoming AEIO-360A1-B6 o mocy 149 kW (200 KM). Ma jednak większą stateczność i jest lepiej wyważony od modelu 120. Jego kadłub wydłużono o 50,8 cm, a płat o 23,6 cm. Największa zmiana polega na zastosowaniu chowanego podwozia, a ponadto została powiększona kabina tak, iż można w niej ustawić dwa dodatkowe fotele. W wyniku przeprowadzonych ulepszeń maksymalna prędkość w locie poziomym wzrosła w porównaniu do Bulldoga 120 z 240 do 278 km/h. Cenę Bulldoga 200 ustalono w 1976 r. na 76 tys. dol. (Bulldog 120 kosztował w 1976 r. 64 tys. dol.). Jednak z powodu braku zamówień samolot nie wszedł do produkcji.

Chociaż w warunkach angielskich Bulldog 200 wypełniałby równocześnie lukę w rodzinie wojskowych samolotów do podstawowego szkolenia i treningu, nie reprezentuje on jednak dzisiaj w opinii szkoleniowców RAF dostatecznego postępu w tej dziedzinie i nie odpowiada planowanemu przez RAF nowym metodom szkolenia podstawowego. Według Raybrooka, RAF planuje ewentualne wyposażenie swoich szkół pilotażu w samoloty turbośmigłowe albo nawet napędzane silnikami turbowentylatorowymi o dużym współczynniku dwuprzepływowości. Wydaje się jednak, że wobec cięć budżetowych i zmniejszenia nakładów na wojsko jest to jeszcze bardzo daleka przyszłość.

W tym samym czasie co i Bulldog 200 został oblatany włoski samolot firmy General Avia Procaer F-15F przeznaczony do podstawowego szkolenia. Procaer wyposażony jest również w silnik o mocy 149 kW i ma kosztować 64 tys. dol. Autorowi wydaje się jednak, że możliwość zbytu tego samolotu nie jest zbyt wielka, zważywszy, że nawet na krajowym rynku, tj. we Włoszech, napotyka on na wyjątkowo mocnego konkurenta, jakim jest samolot SIAI — Marchetti SF-260, co prawda znacznie droższy, ale mający światową renomę.

Grupę samolotów do podstawowego szkolenia, szkoły ognia i bezpośredniego wsparcia ogniowego o silniku rozwijającym moc 194 kW (260 KM) reprezentuje przede wszystkim włoski SIAI — Marchetti SF-260, wysuwający się obecnie na czołowe miejsce wśród wszystkich samolotów przeznaczonych do tego celu. Jest to najszybszy samolot tłokowy do podstawowego szkolenia, wykazuje się prędkością — w zależności od konfiguracji — od 340 do 370 km/h. Powodzenie rynkowe tego samolotu jest znaczne: do 1977 r.



Rys. 2. Samolot do szkolenia podstawowego i treningu NDN-1 Firecracker

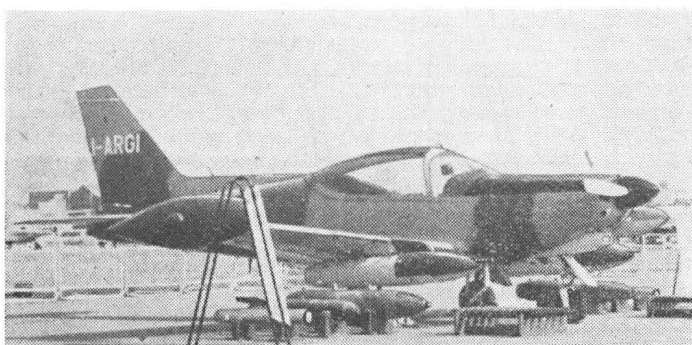
SIAI — Marchetti dostarczył odbiorcom 350 SF-260. Przeważającą część dostaw to eksport, zwłaszcza do krajów dysponujących słabym lotnictwem wojskowym, gdzie SF-260 wykorzystywane są zarówno jako sprzęt szkolny, jak i do celów ściśle bojowych.

Nowe zamówienia na SF-260 napływają nieustannie. Lotnictwo włoskie zamówiło ostatnio partię 60 sztuk (w 1978 r. Aeronautica Militare będzie zatem wyposażona w 80 sztuk SF-260), a w połowie 1977 r. Libia zamówiła następne 250 sztuk po 160 tys. dol. [2]. W ubiegłym roku tempo produkcji wynosiło 14 sztuk miesięcznie, ale ma ono wzrosnąć w bieżącym roku do 18 sztuk miesięcznie. Ponieważ oświadczenie SIAI było złożone przed otrzymaniem libijskiego zamówienia, należy przypuszczać, iż tempo produkcji SF-260 wyniesie w 1978 r. co najmniej 24–25 sztuk miesięcznie.

Wszystkie SF-260 — zarówno dla kraju producenta jak i na eksport są wyposażone w zasobniki do instalowania karabinów maszynowych lub działek i w podskrzydłowe zaczepy do bomb, raket lub pocisków, tak że odbiorca może bez większego wysiłku przeobrazić treningowy SF-260 w samolot do bezpośredniego wsparcia ogniowego — SF-260W (W = warrior — wojownik), jak została oznaczona lekka szturmowa odmiana SF-260.

Ostatnią wyprodukowaną odmianą SF-260 jest SF-260SW (Sea Warrior — morska odmiana wojskowa). Jest ona wyposażona w dodatkowe zbiorniki paliwa i obserwacyjny (zwiadowy) radar Bendix RDR-1400.

Autor jest przekonany, że wszystkie trzy odmiany SF-260 mają duże możliwości zbytu, zwłaszcza że włoska służba han-



Rys. 1. Samolot szkolny i bezpośredniego wsparcia ogniowego SIAI-Marchetti SF-260
Fot. A. Glass

dlu zagranicznego ma już doświadczenie w sprzedaży sprzętu wojskowego krajom rozwijającym się, czego dowodem jest duży eksport włoskich wojskowych śmigłowców do tych właśnie państw.

Kolejnym samolotem napędzonym silnikiem o mocy 194 kW jest HPT-32, którego oblot odbył się w styczniu ubiegłego roku. Producentem jest HAL — Hindustan Aeronautics Ltd. Samolot ten (seria liczy 150 sztuk) ma w 1981 r. zastąpić znajdujący się obecnie w wyposażeniu lotnictwa Indii przestarzały HT-2. HTP-32 ma stosunkowo dużą masę własną — 850 kg i niewielką jak na silnik o mocy 194 kW prędkość (249 km/h). Należy jeszcze zaznaczyć, że masa użytkowa stanowi tylko 42% masy własnej, podczas gdy stosunek ten w przypadku samolotu SF-260 wynosi ponad 60%, a w przypadku Cerva Guépard — 69%. Według obliczeń HAL, w przypadku zastosowania chowanego podwozia prędkość maksymalna może wzrosnąć o 50 km/h, ale jak się wydaje, Wojskowe Lotnictwo Indii uważa, że większa złożoność konstrukcji i wzrost masy samolotu nie będą zrekomensowane przez wyższe osiągi. Próby w locie wykazały, że HPT-32 ma jeszcze wiele usterek [3].

Czy Indie zastąpią nim już w 1981 r. używane dziś samoloty śmigłowe do podstawowego treningu? Należy w to wątpić. Znacząc bowiem poślizgi w terminowości prac rozwojowych, przygotowaniu produkcji oraz jej przebieg — jak to miało miejsce w przypadku innych samolotów indyjskiej konstrukcji — można z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że produkcja serii 150 sztuk będzie zakończona w kilka lat później niż to HAL zaplanował. Zakup polskich samolotów treningowo-szturmowych TS-11 Iskra przez Indie był właśnie spowodowany m. in. znacznym opóźnieniem dostaw samolotów tej klasy przez przemysł indyjski dla Wojskowego Lotnictwa Indii.

Z takich też względów nie można uważać, że indyjski HPT-32 czy włoski Procaer F-15F mogą być konkurentami dla samolotów SIAI — Marchetti. Natomiast bezpośrednim konkurentem włoskiego rekordzisty może się okazać najnowszy brytyjski samolot NDN-1 Firecracker. Ponieważ koncepcje jego produkcji i sprzedaży są niekonwencjonalne, a ponadto, być może, będzie on stanowił precedens w przemyśle nie tylko wojskowych samolotów lekkich — uważamy za celowe przedstawić w nieco szerszym zakresie jego historię, przewidywany rozwój i zasady wprowadzenia go na międzynarodowe rynki zbytu.

Koncepcję i prototyp tego samolotu zrealizował Desmond Norman, który wraz z niedawno zmarłym R. Brittenem był twórcą znanych samolotów transportu lokalnego: dwu- i trzysilnikowych BN-2 Islander i Trislander (do września 1977 r. nabywcy otrzymali 700 sztuk obu odmian tych samolotów). Firecracker odbył pierwszy lot w maju 1977 r., a w czerwcu 1977 r. był już prezentowany na Salonie Paryskim.

Myślą przewodnią Normana było zbudowanie samolotu, który mógłby częściowo zaspokoić zapotrzebowanie na sprzęt do podstawowego szkolenia, treningu, podstawowej akrobacji oraz szkoły ognia i działań przeciwpartyzanckich. Norman obliczył, że zapotrzebowanie na ten rodzaj samolotów wyniesie ponad 1000 sztuk do 1988 r.

Samolot ma fotele umieszczone posobnie (w tandem), a tylny fotel jest umieszczony schodkowo. Samolot jest w pełni akrobacyjny, ponadto ma zainstalowane pod skrzydłami cztery zaczepy do uzbrojenia. Współczynnik obciążenia dopuszczalnego wynosi +9 i —6 g. Podwozie jest chowane. Tablice przyrządów i sterowania są zdwojone. Firecracker przed rozpoczęciem sprzedaży ma uzyskać certyfikat brytyjski i amerykański (w połowie 1978 r.). Samolot jest (podobnie jak SF-260) napędzany silnikiem Lycoming o mocy 194 kW (260 KM), ze śmigłem Hoffman o stałym skoku. Mówi się, iż Norman ma podjąć opracowanie projektu samolotu będącego pochodną Firecracker'a, z napędem turbośmigłowym Lycoming kTS-101 o mocy 470 kW (600 KM). Masa własna samolotu wynosi 850 kg, a masa użyteczna — 370 kg. Osiągi wykazane przez prototyp są doskonałe: prędkość maksymalna wynosi 339 km/h, prędkość minimalna — 105 km/h, a prędkość wznoszenia — 9,1 m/s; start i lądowanie z wysokości 15 m wynosi odpowiednio 196 i 350 m.

Najciekawszym punktem koncepcji Normana jest fakt, że nie zamierza on produkować zaprojektowanego przez siebie samolotu. Produkować ma odbiorca, początkowo z elementów dostarczanych przez poddostawców Normana. Idea Normana polega na dostarczeniu nabywcom (którymi mają być w zasadzie państwa zamierzające utworzyć własny przemysł lotniczy) następującej pomocy i materiałów (*software and hardware*):

- pełnej dokumentacji technicznej;
- analiz dotyczących optymalnej lokalizacji przyszłej wy-



Rys. 3. Samolot do szkolenia podstawowego i treningu Neiva N-621 Universal

twórni na wybranym lotnisku, zatrudnienia siły roboczej, w danym kraju;

- sił fachowych do prowadzenia kursów i doskonalenia przedstawicieli producenta w dziedzinie zarządzania i operatywnego kierowania produkcją;

- kompletu zespołów do montażu Firecrackerów wyprodukowanych przez poddostawcę Normana;

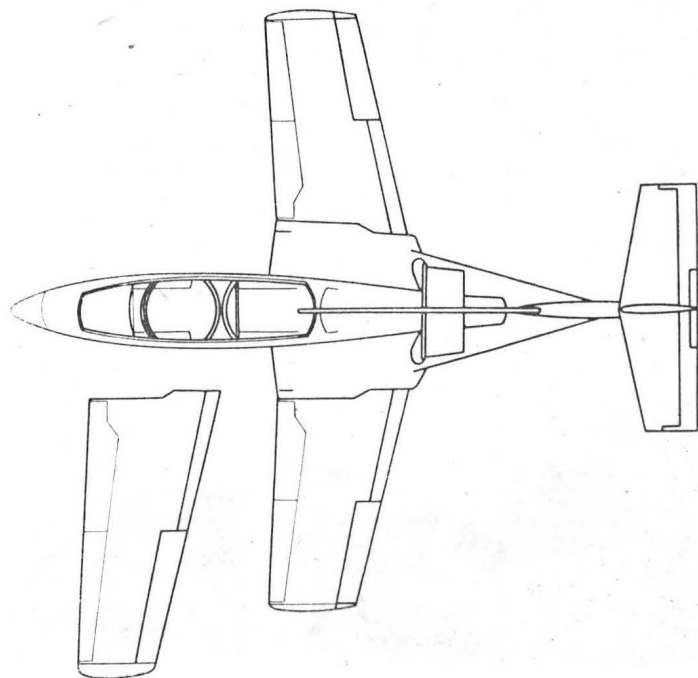
- doradztwa i pomocy w działalności marketingowej.

Zatem sednem idei Normana jest dostawa importerowi myśli technicznej i środków produkcji.

Środki produkcji dostarczy firma, której Norman to zlecił. W 1977 r. była to firma eksportowa Conders Exports z Winchesteru, Conder Exports ma dostarczyć zagranicznemu kontrahentowi prefabrykowaną wytwórnię, której fundamenty wystawi miejscowe przedsiębiorstwo. Linie obróbkowe i osprzęt ma z kolei dostarczyć firma C. F. Taylor Ltd wraz z większą częścią elementów do montażu.

Według Normana płatowiec Firecracker nie wymaga ani obróbki plastycznej, ani termicznej w piecach, jak również nie są w nim stosowane odkuwki. Płatowiec jest zbudowany z blach duralowych i stalowych oraz ze standardowych, łatwo dostępnych elementów. Silniki, przyrządy nawigacyjne itp. są również standardowe i wytwarza je wielu producentów. Do produkcji Firecrackerów, oprócz normalnych pras krawędziowych, potrzebne są tylko standardowe tokarki, frezarki, wiertarki, spawarki w atmosferze argonu, piaskarki, wanny do malowania natryskowego oraz zwykłe narzędzia ręczne.

W pierwszym etapie pracy producent Firecrackerów będzie produkował najprostsze elementy, jak klapy i lotki. W tym też czasie w Anglii, u Taylora, będzie przeszkolony personel. Na drugim etapie następuje już montaż progresywny, tj. montaż zarówno z części dostarczonych przez Taylora, jak i z mniej skomplikowanych elementów wytwarzanych na miejscu. Wreszcie po wyprodukowaniu 100 samolotów, co ma trwać około 5 lat (koszt tej serii według Normana nie będzie wyższy niż cena jednego średniego



Rys. 4. Wymienne części zewnętrzne płata samolotu AWI-2

samolotu pasażerskiego) — licencjodawca stanie się samodzielną jednostką niezależną od importu elementów i zespołów. W ramach zakupionej licencji każdy z producentów Firecrackerów będzie miał wyznaczone terytorium, na którym uzyska wyłączność sprzedaży wyprodukowanych przez siebie samolotów. Norman przypuszcza, że średni zbyty wytwórcy Firecrackerów wyniesie po 20–30 maszyn rocznie. Szacunkowa cena Firecrackera wynosi 110 tys. dol., a więc o 30% mniej niż cena samolotów SIAI — Marchetti SF-260 [4].

Jak będzie się przedstawiała realizacja idei Normana? Autor widzi dwie podstawowe trudności stojące przed Normanem i jego firmą NDN. Pierwsza z nich to kwestia marketingu. Lansowanie na rynku nowości jest zawsze trudne, szczególnie zaś nowości niekonwencjonalnej. Do penetracji rynku zbytu konieczny jest marketing; dla niekonwencjonalnego, nowego towaru marketing musi drogo kosztować. Czy firmę Normana — NDN i jego poddostawców stać będzie na szeroko zakrojony marketing? A jeżeli nawet finansowo są przygotowani na te nakłady, to czy i w jakim stopniu kampania marketingowo-reklamowa przyniesie pozytywne rezultaty?

Szumne zapowiedzi Normana należy przyjąć raczej z pełną dozą sceptycyzmu, pamiętając, że tenże Norman ze swoim ówczesnym współnikiem Brittenem podczas uruchamiania produkcji Islanderów zaproponował odbiorcom na warunkach bardzo zbliżonych do oferty na Firecracker produkcję zaprojektowanych przez firmę Britten — Norman lekkich samolotów BN-3 Nymph. Oferta ta spaliła na panewce, gdyż pomimo właściwego marketingu i akcji reklamowej



Rys. 5. Samoloty do szkolenia podstawowego Fuji KM-2 Trainer

zabrakło chętnych do nawiązania współpracy z Britten — Normanem, mimo — zdawałoby się — korzystnych warunków. Najprawdopodobniej potencjalni kontrahenci Britten — Normana nie mieli zaufania do tej małej firmy (nawiasem mówiąc, zbankrutowała ona w 1972 r.) oraz do naprawde skomplikowanych warunków umowy. Potencjalni producenci sprzętu lotniczego woleli nawiązać współpracę nawet na finansowo gorszych warunkach z którymś z wielkich przedsiębiorstw przemysłu lotniczego. Współpraca ta, jak wykazała praktyka, polega na kupnie licencji, pomocy licencjodawcy w budowie zakładów produkcyjnych w kraju licencjodawcy, wreszcie, w pierwszym okresie kooperacji, na dostawach elementów do montażu, nie mówiąc rzecz jasna o sprawie zrozumiałej — o transferze przez licencjodawcę dokumentacji technicznej i know-how. Dzisiaj Norman chce wskrzesić i zrealizować swą koncepcję sprzed 8 lat. Koncepcję ciekawą, lecz bardzo zbliżoną do utopii.

W klasie samolotów o mocy silnika 224 kW (300 KM) przeznaczonych do podstawowego szkolenia, treningu i w pewnych wypadkach do szkoły ognia — występują tylko dwie maszyny: radziecki Jak-18A i brazylijski Neiva N-621 Universal I. Obydwa samoloty mają konwencjonalne rozwiązania konstrukcyjne, duże masy własne i stosunkowo niewielkie masy użyteczne (tabl. — zamieszczona w TLIa nr 2/77). Prędkość obydwu samolotów jest poniżej 300 km/h.

Neiva Universal I została zamówiona przez Wojskowe Lotnictwo Brazylii w ilości 150 sztuk, z których 10 sprzedano Chile. Boliwia zgłasza zapotrzebowanie na 40 sztuk tych samolotów, a Lotnictwo Brazylii ma zamówić następną partię 150 sztuk w 1978 r. Łączne zamówienia na ten samolot wyniosą zatem w br. około 340 sztuk, co jak na tę klasę samolotów, wytwarzanych przez jednego tylko przedsiębiorcę, można uważać za bardzo duży sukces [5]. Zważywszy zaś, że oprócz 300 samolotów Neiva brazylijskie lotnictwo wojskowe

będzie jeszcze wyposażone w ponad 150 lżejszych Aerotec Uirapuru T-23, a więc razem w około 450 maszyn do wstępnego szkolenia i treningu, można wnioskować, że Wojskowe Lotnictwo Brazylii rozwija się we wzmożonym tempie.

Przewiduje się, że Neiva będzie nadal rozszerzała profil swojej produkcji, m. in. poprzez kooperację przy produkcji elementów dla firmy EMBRAER, która już nabyła 20% udziałów Neivy. Ponadto Neiva opracowuje obecnie na zlecenie Brazylijskiego Lotnictwa Wojskowego kolejną odmianę samolotu szkolno-treningowego oznaczoną jako Universal II, o mocy silnika 295 kW (400 KM). Będzie to jednak także konstrukcja konwencjonalna, z tą tylko różnicą, że fotele instruktora i pilota lub strzelca pokładowego i pilota są umieszczone posobnie [6].

Jedyną niekonwencjonalną konstrukcją reprezentuje zachodniemiecki samolot Fantrainer, budowany przez firmę Rhein/Flugzeugbau przy współpracy wytwórni amerykańskiej Grumman — American. Jest to wojskowa odmiana samolotu Fanliner, który wzbudził spore zainteresowanie na Paryskim Salonie w 1975 r.

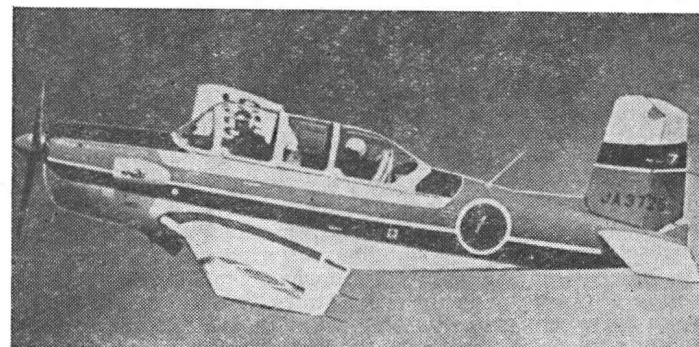
Konstruktorzy z RFN i Stanów Zjednoczonych wysunęli nową koncepcję szkolenia pilotów wojskowych. Wychodzą oni z założenia, że z 10 uczniów wojskowych sędził pilotażu (po odświeżeniu osób, które nie zakwalifikowały się do dalszego szkolenia) 9 uczniów wcześniej czy później zostanie pilotami samolotów odrzutowych. Z tego względu projektanci cywilnego Fanlinera i wojskowego Fantrainera wysunęli wniosek, żeby nawet podstawowe szkolenie jak najbardziej przybliżyć do wymogów stawianych pilotom samolotów odrzutowych.

Ponieważ jest rzeczą niemożliwą wyprodukowanie taniego samolotu odrzutowego, należało szukać jakiegoś paliatywu. Zainstalowanie bowiem w treningowym samolocie silnika odrzutowego o małym ciągu znacznie wydłuża rozbieg i dobieg, a także nie zapewnia pilotom należytego bezpieczeństwa, czego przykładem jest amerykański liliput odrzutowy BD-5J. Zresztą jedna godzina lotu (wraz z amortyzacją sprzętu) kosztuje nawet na najtańszym samolocie odrzutowym około 10 razy drożej niż na samolocie śmigłowym. I jeszcze jeden argument, o którym już wspominaliśmy w pierwszej części artykułu: sprawa odsiewu uczniów przy szkoleniu. W przypadku użycia do szkolenia podstawowego samolotu odrzutowego koszt odsiewu jest również dziesięciokrotnie wyższy niż przy szkoleniu na samolotach śmigłowych.

Co zatem należy zrobić, aby możliwie upodobnić szkolenie na samolotach śmigłowych do praktycznych zajęć na samolotach odrzutowych? Własną koncepcję na ten temat przedstawił Hanno Fischer, jeden z konstruktorów samolotów Fanliner i Fantrainer. Podstawę koncepcji Fischera stanowi maksymalne upodobnienie wyposażenia kabiny i właściwości lotu Fantrainera do samolotów odrzutowych.

Oto jak Fischer projektuje uzyskanie tego podobieństwa. Podobieństwo wyposażenia kabiny Fantrainera do samolotu odrzutowego:

- układ posobny ze schodkowym umieszczeniem foteli, na miejscu wyższym (z tyłu kabiny) miejsce instruktora;
- jednakowa widoczność z obu foteli tak w locie poziomym, jak i ślizgowym;
- dalekie wysunięcie do przodu fotela pilota (ucznia) przed środek ciężkości. Takie umieszczenie foteli przyczynia się do znacznego uniesienia przedniego koła przy starcie i jego obniżenia przy lądowaniu, co równocześnie powoduje podniesienie albo obniżenie fotela pilota. W konsekwencji uczeń jest w stanie uzyskać pewność, czy przednie koło znajduje się na ziemi, gdy np. samolot toczy się już tylko na kołach głównych;
- identyczny układ przyrządów, dźwigni, przycisków itp. jak w samolocie, na który uczeń ma się przesiąść w kolej-



Rys. 6. Samolot do szkolenia podstawowego i treningu Fuji KM-2B

nym etapie szkolenia i treningu; celem tego ukiadu jest wyrobienie u ucznia nawyków ruchowych.

Podobieństwo właściwości lotu Fantrainera do samolotu odrzutowego:

— przy starcie: podobny przebieg przyspieszenia, brak momentu przechylającego śmigła, niskie podwozie przednie (brak wrażliwości na wiatr), brak wpływu strumienia zaśmigłowego na stery;

— w locie: brak niesymetrycznych obciążeń zmieniających się wraz ze zmianą mocy silnika, szybszy przyrost prędkości przy locie ślizgowym, skupienie mas w środku ciężkości;

— przy lądowaniu: brak hamującego działania śmigła, sterowanie kątem schodzenia przy pomocy hamulców aerodynamicznych, bardziej płaski kąt schodzenia [7].

Trzon koncepcji opracowanej przez Rhein Flugzeugbau stanowi zastosowanie zintegrowanego silnika umieszczonego za kabiną załogi, napędzającego otunelowany wentylator. Pierwszy projekt Fantrainera przewiduje zastosowanie jako zespołu napędowego dwóch silników z tłokiem krążącym systemu Wankla o mocy po 110 kW każdy (razem 300 KM). Kolejny projekt przewiduje wymianę silników Wankla na turbośmigłowy zespół napędowy Lycoming LTS-101 (444 kW; 600 KM).

Dzięki zastosowaniu zintegrowanego wentylatora otunelowanego konstrukcja płatowca może być maksymalnie zbliżona do konstrukcji samolotu z napędem odrzutowym, o co właśnie chodziło twórcom tego projektu.

Przewidywane jest wyposażenie Fantrainera w pełny zestaw przyrządów radionawigacyjnych do lotów bez widoczności oraz w ciężkich warunkach atmosferycznych, aby uczeń był od razu przygotowany do przejścia do kolejnego stopnia szkolenia na możliwie tanim samolocie odrzutowym. Fantrainer może wykonywać pełny zestaw figur akrobacji i będzie miał wzmocnioną dolną część kadłuba, aby w przypadku awarii podwozia mógł lądować „na brzuchu”. Ponadto płatowiec może być wyposażony w skrzydła o różnym stopniu obciążenia, a więc w krótszy lub dłuższy płat o tym samym profilu.

Charakterystyka i przewidywane osiągi samolotów AWI-2, ATI-2K1 i ATI-2K2 [8]

Odmiana	AWI-2	ATI-2K1	ATI-2K2
Zespół napędowy	2×110 kW Wankel	Lycoming LTS-101	444 kW
Rozpiętość [m]	9,6	7,8	6,44
Powierzchnia nośna [m ²]	13,9	11,9	10,15
Obciążenie powierzchni [kg/m ²]	90	105	124
Prędkość min. [km/h]	125	151	167
Start na h = 10,5 m [m]	390	335	395
Wznoszenie [m/s]	7	18,5	18
Prędkość maks. [km/h]	330	422	450

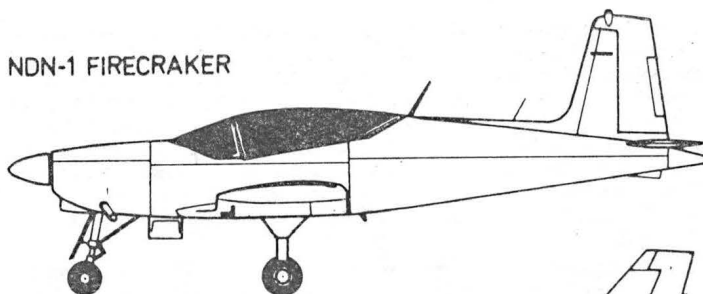
Układ wymienionych płatów pozwoli na zwiększanie lub obniżanie minimalnej prędkości lotu oraz polepszanie lub pogarszanie uzyskiwanych osiągnięć w zależności od stopnia wyszkolenia ucznia. W ten sposób uczeń na tym samym samolocie może przechodzić zarówno szkolenie podstawowe jak i zaawansowane, gdyż w przypadku zwiększenia obciążenia płata i zastosowania turbośmigłowego napędu będzie on istotnie dysponował doskonałym „powietrznym symulatorem lotów”.

Wydaje się, że o to właśnie chodzi nie tylko szkoleniowcom lotnictwa wojskowego RFN, ale również i Amerykanom, którzy brali aktywny udział w opracowaniu projektu Fanliner.

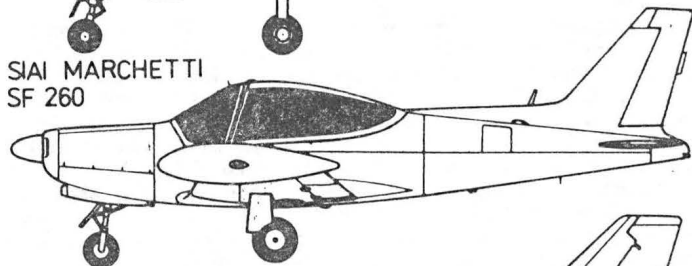
Naizemne symulatory lotu mają jeden zasadniczy brak: w przypadku symulowanego wypadku, np. rozbicia samolotu, uczeń jest pozbawiony odczucia stresu. Specjalnie wyraźnie ta różnica granicy bezpieczeństwa zaznacza się w warunkach symulowanego i rzeczywistego lotu bez widzialności ziemi. Na ten fakt zwrócił uwagę gen. Jones, dowódca Lotnictwa Wojskowego Stanów Zjednoczonych (1976 r.) w swoim omówieniu pozytywnych i ujemnych stron treningu na symulatorach [9], których cena — nawiasem mówiąc — nie jest niższa od ceny samolotu treningowego.

Taka jest też przyczyna powstania w Stanach Zjednoczonych koncepcji rozwoju Low Cost Airborne Simulator — taniego latającego symulatora lotów — polegającej na możliwie dużym upodobnieniu wyposażenia kabiny pilota i właściwości lotu samolotów śmigłowych (w najszerszym tego słowa pojęciu) do samolotu odrzutowego. Stąd też wywodzi się zainteresowanie Wojskowego Lotnictwa Stanów Zjednoczonych rozwojem projektu AWI-2 i ATI-2K1. Według wspomnianej koncepcji Lotnictwa Wojskowego Stanów Zjednoczonych, po ewentualnym wprowadzeniu do wyposażenia AWI-2

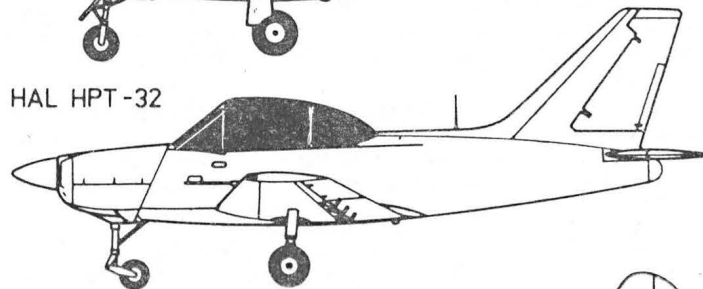
NDN-1 FIRECRAKER



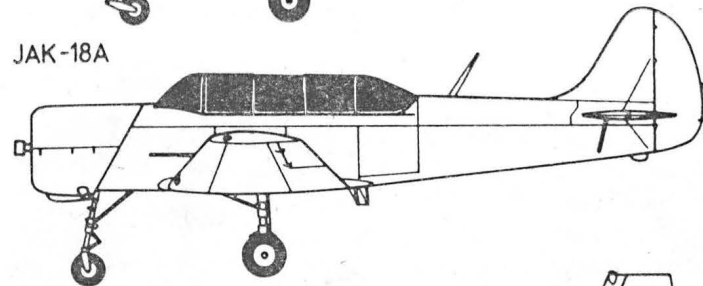
SAI MARCHETTI SF 260



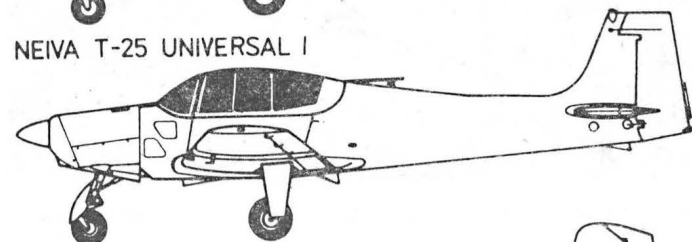
HAL HPT-32



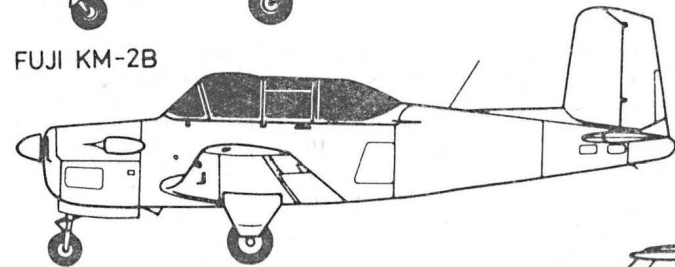
JAK-18A



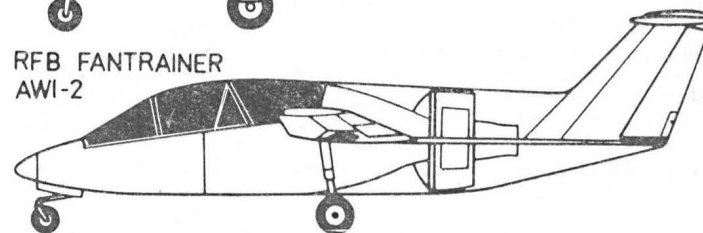
NEIVA T-25 UNIVERSAL I



FUJI KM-2B



RFB FANTRAINER AWI-2



Rys. 7. Samoloty szkolno-treningowe

i ATI-2K1 oraz ATI-2K2 przebieg treningu wyszkolonego pilota samolotów odrzutowych przedstawiałby się następująco: 2/3 całości szkolenia odbywałoby się na latających symulatorach lotu i na symulatorach naziemnych, a 1/3 na wersjach treningowych samolotów bojowych, co rzecz jasna przyniosłoby bardzo duże oszczędności. Jest to już jednak — jak się wydaje — pobożne życzenie Rhein Flugzeugbau, gdyż do chwili ewentualnej realizacji projektu AWI i ATI upłyło niemało czasu.

Poświęciliśmy tak wiele miejsca omówieniu koncepcji Fantrainera i jego kolejnych odmian, gdyż wydaje nam się, iż może ona stanowić w pewnym sensie przewrót w metodach szkolenia wojskowych pilotów odrzutowych. Autoro-

wi niniejszego szkicu nasuwają się jednak pewne wątpliwości. Po pierwsze, czy Wankel — zespół napędowy AWI-2 — spełni pokładane w nim nadzieje?

Silnik z krążącym tłokiem, pomimo wielu już lat prób a nawet produkcji przez NSU i firmy japońskiej, jest nadal napędem eksperymentalnym, chociaż dla potrzeb przemysłu samochodowego wyprodukowano już wiele setek tysięcy. Ale dla lotnictwa wykonano tylko pojedyncze egzemplarze, które — jak dotychczas — nie zdały egzaminu i nie weszły do produkcji seryjnej.

Nie udały się próby z lotniczą odmianą silnika Wankla nawet tak doświadczonym producentom, jak NSU i Citroen, które pod Strassburgiem założyły kooperacyjne wytwórnie tych napędów (Comotor). Comotor już w 1972 r. zapowiadał, iż wkrótce wypuści na rynek seryjny lotniczy Wankel. Jak dotychczas, o dalszym biegu tej sprawy nic nie słyhać.

Po drugie, nie wiadomo jeszcze, jak w aspekcie technicznym i ekonomicznym przedstawia się kwestia przydatności zintegrowanego napędu z otunelowanym wentylatorem zamiast konwencjonalnego śmigła. Jest to novum i brak konkretnych danych wynikających z prób i doświadczeń, które mogłyby potwierdzić racjonalność i ekonomiczność jego zastosowania w lekkich wojskowych samolotach szkolno-treningowych.

Omawiając wojskowe samoloty szkolne z napędem śmigłowym o dużej mocy należy jeszcze wspomnieć o nowym

japońskim samolocie w klasie mocy silnika ponad 250 kW. Jest to samolot konstrukcji firmy Fuji, oznaczony jako KM2B. Z poprzedniej odmiany tego samolotu (Fuji-KM2) w nowej wersji przejęto konstrukcję płatowca, wyposażając go w silnik o zwiększonej mocy (254 kW; 340 KM), większe zbiorniki paliwa oraz kabinę pilota i instruktora wzorowaną na amerykańskim samolocie Beech Mentor T-34B. KM2B jest jednym z najszybszych samolotów tej klasy, gdyż osiąga do 376 kg/h. Jako T-3 ma on stanowić — do chwili zainstalowania na nim napędu turbośmigłowego — podstawowy typ samolotu do podstawowego i przejściowego szkolenia wojskowych pilotów Japonii. Pierwsza partia 62 sztuk P-KM2B już została zamówiona [10].

LITERATURA

1. R. RAYBROOK: Mentor for Tyros-Plus. *Air International* 1977, August, s. 65.
2. *Air International* 1977, August, s. 104.
3. *Aerokurier* 1977, nr 7, s. 626.
4. New Single Engine Trainer. *Aviation Week* 1977, 13.06., s. 63.
5. *Air International* 1977, June, s. 262.
6. R. RAYBROOK, op. cit. s. 68.
7. H. FISCHER: Die Fantrainer Idee. *Der Flieger* 1976, nr 6, s. 250.
8. *Ibidem*, s. 250.
9. *Ibidem*, s. 252.
10. Aerospace Japan. Tokio 1977, s. 50—51.

Przyszłość osprzętu elektronicznego do samolotów lekkich wielozadaniowych, rolniczych, szkolno-bojowych oraz śmigłowców (II)

Mgr inż. ROMAN STANISZEWSKI

Systemy nawigacji autonomicznej i kierunki rozwoju techniki wytwarzania urządzeń radiokomunikacyjnych i radionawigacyjnych.

Systemy nawigacji autonomicznej

Dopplerowski system nawigacyjny

Jest to system nawigacji zliczeniowej, w którym pożądane informacje uzyskuje się przez pomiar prędkości samolotu za pomocą radaru dopplerowskiego oraz określenie kierunku za pomocą pomiarowych przyrządów kierunku (nawigacja bezwładnościowa, układy odniesienia kierunku i orientacji przestrzennej). Te dwa rodzaje pomiarów są następnie przetwarzane przez komputer pokładowy, który całkuje prędkość i wyznacza dwie składowe odległości samolotu od punktu startu. Radar dopplerowski może dostarczać informacji o prędkości względem ziemi przez podanie składowych — wzdłużnej, poprzecznej (znoszenia) i pionowej. Zalety systemu dopplerowskiego:

- ciągły pomiar prędkości i położenia względem ziemi,
- jest autonomiczny (nie wymaga współpracy stacji naziemnej),

- dostarczana informacja o średniej prędkości samolotu jest bardzo dokładna,

- umożliwia nawigację nad powierzchnią oceanów i obszarami niezagospodarowanymi,

- ze względu na małą moc promieniowania mogą być wykonywane jako urządzenia całkowicie półprzewodnikowe o dużej niezawodności, lekkie i o małych gabarytach,

- nie są wymagane wstępne zestrojenia i wygrzewania przed lotem.

Wady systemu dopplerowskiego:

- system ten jest uzależniony od informacji o azymucie, otrzymywanej z zewnętrznego wskaźnika kierunku (busola giromagnetyczna, stabilizowana platforma giroskopowa lub astrokompas),

- w celu przetworzenia danych o prędkości na poszczególne jej składowe, system wymaga informacji o położeniu względem pionu,

- w miarę wzrostu odległości maleje dokładność pomiaru o położeniu statku powietrznego.

Początkowo dopplerowskie systemy nawigacyjne były stosowane tylko w lotnictwie wojskowym (w samolotach bombowych dużego zasięgu, w samolotach transportowych,

a następnie w myśliwcach i śmigłowcach). Obecnie stosowane są też w lotnictwie cywilnym.

Kompletny dopplerowski system nawigacyjny składa się z trzech podstawowych części: radaru dopplerowskiego, układu odniesienia kursu oraz komputera. Dodatkową, czwartą część stanowi układ odniesienia pionu ziemskiego.

Częstotliwość radarów dopplerowskich jest zawarta w pasmie X, szczególnie wokół częstotliwości 9,8 GHz i 8,8 GHz oraz w pasmie Ke, szczególnie w zakresie 13,25 GHz do 13,4 GHz.

Prowadzono również badania nad radarami dopplerowskimi na falach świetlnych z zastosowaniem laserów. Ze względu na zbyt duże pochłanianie i rozpraszanie fal świetlnych w niektórych warunkach atmosferycznych zastosowanie laserów do nawigacji lotniczej nie jest celowe. W radarach dopplerowskich stosuje się zwykle polaryzację liniową lub kołową przeciwną.

Rodzaje anten: anteny szczelinowe, planarne, paraboloidalne i o kształcie ściętej paraboloidy, anteny dielektryczne, soczewkowe z układem oświetlającym, różkowym. Ze względu na wymiary geometryczne anteny liniowe i planarne są zwykle znacznie cieńsze od równoważnych im anten paraboloidalnych lub soczewkowych, a więc ich instalacja na samolocie wymaga mniej miejsca. Typowy radar dopplerowski składa się z anteny, nadajnika odbiornika i układu śledzącego częstotliwość.

Przykłady pokładowych radarów dopplerowskich

1) AN/APN-172 pracuje w pasmie Ke na fali ciągłej z modulacją częstotliwości. Przeznaczony jest do pracy na samolotach i śmigłowcach. Radar ten umożliwia pomiar trzech ortogonalnych składowych prędkości i pomiar wysokości samolotu nad powierzchnią terenu. W radarze stosuje się oddzielne anteny do nadawania i odbioru oraz przelączenie wiązki w celu redukcji stałego błędu.

2) DRA-12 pracuje w pasmie X na fali ciągłej z modulacją częstotliwości. Przeznaczony jest specjalnie dla cywilnych linii lotniczych. W radarze zastosowano pojedynczą antenę szczelinową do nadawania i odbioru. Nadajnikiem jest klitron.

3) Radar dopplerowski firmy Teledyne Ryan Electronics. Układy mikroelektroniczne z diodami IMPATT w nadajniku i odbiorniku, pojedyncza antena do nadawania i odbio-

ru, wymiary 24,1×37,5×11,7 cm, masa 8,75 kg; pobór mocy 41 W, minikomputer o wymiarach 14,4×15,2×20 cm, masa 4,2 kg.

Przyszłościowe kierunki rozwoju dopplerowskich systemów nawigacyjnych

Rozwój dopplerowskich systemów nawigacyjnych następuje w kierunkach następujących:

● **Zwiększenie dokładności pomiaru** w wyniku rozwoju metod przełączania wiązki, śledzenia monoimpulsowego i kompresji widma. Duża dokładność całego systemu nawigacyjnego wymaga wysokiej jakości układów kursowych i precyzyjnych komputerów cyfrowych.

● **Rozwój technologii mikrofalowych źródeł półprzewodnikowych** (powielacze waraktorowe i powielacze na diodach impulsowych) oraz wprowadzenie o niskim poziomie szumów mieszaczy do odbiorników w połączeniu z bardzo efektywnymi metodami modulacji FM spowoduje, że w przyszłości radary dopplerowskie będą zawierały wyłącznie półprzewodnikowe nadajniki małej mocy, co dodatkowo zwiększy niezawodność urządzeń. Jako nadajniki w systemach dopplerowskich będą stosowane nowoczesne półprzewodnikowe źródła mikrofal, jak diody Gunna, diody Read, generatory typu LSA (*Limited-space-charge-accumulation*) i diody IMPATT (*Impact-Avalanche and Transit Time Diode*). W przyszłości zostaną ponadto wprowadzone elementy scalone hybrydowe i monolityczne. Zastosowanie nowych elementów umożliwi wykonanie układów o małych gabarytach i masie, co pozwoli zastosować ten system nawigacji nawet w najmniejszych samolotach.

● **Radary dopplerowskie** będą stosowane we wszystkich samolotach wysokiej klasy. Będą one wchodziły do **nawigacyjnych systemów kompleksowych**, gdzie radar dopplerowski będzie współpracował z innymi systemami nawigacyjnymi (np. bezwładnościowe i radionawigacyjne). Zintegrowane systemy nawigacyjne, złożone z podsystemów dopplerowskich, bezwładnościowych i radionawigacyjnych, osiągną bardzo wysoki stopień zintegrowania elektronicznego i mechanicznego tych trzech podsystemów.

Nawigacja za pomocą radaru pokładowego

Radar pokładowy daje obraz odwzorowania terenu i ma zastosowanie jako środek nawigacyjny tam, gdzie brak jest naziemnych pomocy nawigacyjnych, np. obszary pustynne czy strefa działań bojowych na terenach nieprzyjaciela. Radar pokładowy daje informacje o rzeźbie terenu w celu uniknięcia kolizji z ziemią (górami) lub śledzenia terenu przy lotach na małych wysokościach samolotów wojskowych nad obszarami nieprzyjacielskimi. Radarowa metoda nawigacji — w najprostszym rozwiązaniu — polega na wprowadzeniu poprawek kursu przez pilota prowadzącego samolot na podstawie obserwacji terenu zobrazowanego w formie mapy na ekranie radaru.

Bardziej rozwiniętymi metodami nawigacji za pomocą radaru pokładowego są: półautomatyczne ustalanie pozycji samolotu, nawigacja metodą zgrzywania zobrazowania radarowego i mapy w całości zautomatyzowanej nawigacji, zastosowanie radaru koherentnego umożliwiającego uzyskanie znacznie większej rozróżnialności kątowej.

Przyszłościowe kierunki rozwoju:

- przedstawianie mapy konturowej przy zastosowaniu radaru monoimpulsowego do omijania przeszkód terenowych;
- lądowanie za pomocą radaru monoimpulsowego — szczególnie użyteczne na lotniskach ze słabym wyposażeniem w nawigacyjne urządzenia naziemne;
- rozwój zobrazowania z pamięcią (szeregiem map odniesienia).

Automatyczne sterowanie lotem — autopilot

Pierwszym zadaniem autopilota jest stabilizacja dynamicznych reakcji samolotu wywołanych zakłóceniami. Na podstawie danych wejściowych układów odniesienia orientacji przestrzennej i kursu samolotu, przelicznika danych aerodynamicznych i innych układów nawigacyjnych — autopilot nadzoruje orientację przestrzenną samolotu, kierunek i prędkość względem ośrodka oraz prowadzi samolot wzdłuż wybranej trajektorii lotu.

W układach autopilota wchodzi czujniki (elementy pomiarowe), regulatory, układy elektroniczne, serwomotory i wskaźniki.

Automatyczne sterowanie lotem jest obecnie — w pewnym stopniu — stosowane we wszystkich typach samolotów cywilnych i wojskowych.

Funkcje i zastosowanie automatycznego sterowania lotem

Autopilot ma następujące funkcje: polepszenie sterowności, stabilizacja wysokości i kursu, sterowanie prędkością względem ośrodka, sterowanie względem trajektorii oraz funkcje specjalne.

Obecnie najbardziej kompletne układy automatycznego sterowania stosowane są w samolotach linii lotniczych, samolotach transportowych i samolotach myśliwskich. W samolotach lekkich i śmigłowcach stosuje się obecnie tylko układy realizujące podstawowe funkcje. Dla śmigłowców opracowuje się bardziej złożone układy automatycznego sterowania lotem i bardziej kompletne systemy.

Układy elektroniczne autopilota

Komputery nawigacyjne i komputery autopilota różnią się stopniem ważności rodzajów obliczeń oraz dokładnością, szybkością działania, liczbą sygnałów wejściowych, a także liczbą realizowanych jednocześnie torów obliczeniowych. Komputer nawigacyjny wykonuje obliczenia matematyczne wymagające wysokiej dokładności, średniej szybkości, kilku sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz równoczesnej realizacji kilku torów obliczeniowych.

Komputer autopilota wykonuje obliczenia filtrujące i operacje logiczne dla dużej liczby sygnałów wejściowych i równoległej obróbki danych w wielu torach obliczeniowych, dając dużą liczbę sygnałów wyjściowych. Wymagana jest dokładność na średnim poziomie, duża szybkość działania ze względu na to, że obliczenia filtrujące związane są z dynamiką autopilota. Komputery autopilota buduje się zatem z zastosowaniem techniki analogowej, natomiast komputery nawigacyjne — z zastosowaniem techniki cyfrowej. W nowoczesnych autopilotach coraz większe zastosowanie znajduje też technika cyfrowa.

Układy elektroniczne autopilota mają poza tym następujące funkcje: modulację, demodulację, wzmocnienie sygnałów, regulację wzmocnienia, filtrowanie, całkowanie, przełączanie sygnałów, porównywanie i operacje logiczne. We wszystkich układach elektronicznych szerokie zastosowanie mają półprzewodnikowe układy scalone. Użycie mikroobwodów elektronicznych pozwala na zacieśnianie tolerancji wyliczania praw sterowania bez uciekania się do kalibracji, łatwiejszą regulację wzmocnienia przy użyciu metody modulacji szerokości impulsów, a także w układach zwielokrotnionych możliwość monitorowania decyzyjnego i porównawczego. Płytki z obwodami drukowanymi montowane są w standardowych obudowach modułowych, zwykle oddzielnie dla kanałów przechylenia, pochylenia i odchylenia — w celu ułatwienia konserwacji i obsługi.

Przyszłościowe kierunki rozwojowe autopilotów

Integracja układów, niezawodność i redundancja

W celu realizacji lądowania w każdych warunkach atmosferycznych i śledzenia terenu należy stosować nawigację zintegrowaną, autopilota i układy wskaźników.

Użycie autopilota w czasie lądowania i śledzenia terenu wymaga niezawodności w działaniu układu podczas lotu. Należy stosować redundancję układów; zdwojone i potrójne układy sterowania lotem znajdują powszechne zastosowanie w lotnictwie. Stopień redundancji (dwa, trzy lub więcej kanałów) jest uzależniony od konkretnych wymagań, tj. prawdopodobieństwa uszkodzenia.

Obecnie stosuje się dwa typy redundancji. **Redundancja aktywna** oznacza, że wszystkie kanały pracują jednocześnie i biorą udział w realizacji funkcji sterowania. W przypadku uszkodzenia wadliwie działający kanał jest odłączany, a wzmocnienia w pozostałych kanałach zostają odpowiednio zwiększone.

Redundancja bierna (standby) dotyczy rozwiązania, w którym wszystkie kanały mogą być w stanie gotowości do pracy, ale tylko jeden z nich bierze udział w realizacji funkcji sterowania. W razie uszkodzenia aktualnie działającego kanału jeden z pozostałych kanałów automatycznie przejmuje jego rolę.

Istnieją dwie metody wykrywania, który kanał jest dobry, a który uszkodzony. Detekcja typu *in line* pozwala zidentyfikować uszkodzenie za pomocą testowania poszczególnych kanałów lub ich fragmentów. Detekcja porównawcza umożliwia zidentyfikowanie uszkodzenia przez porównanie sygnałów w identycznych kanałach lub ich fragmentach. Lokalizacja uszkodzenia w procesie logicznej selekcji nosi nazwę detekcji decyzyjnej *voting*. Proponuje się rozszerzenie zakresu stosowania różnych kombinacji ukła-

dów aktywnych i biernych, detekcji typu *in line* i detekcji porównawczej.

Obecnie optymalnym układem wydaje się być układ detekcji uszkodzeń typu *in line* i redundancja aktywna.

Układy mikroelektroniczne

Układy redundowane zawdzięczają swoje powszechne zastosowanie układom mikroelektronicznym, których głównymi zaletami są małe wymiary i mała masa oraz niski koszt (mikroobwody cyfrowe i analogowe). Konsekwencją tego jest dążność do bardziej powszechnego stosowania tych obwodów w elektronicznych układach autopilota. Układy logiczne nowoczesnego autopilota są w przeważającej części układami cyfrowymi i stanowią do 50% wszystkich układów elektronicznych. W celu uzyskania większej niezawodności należy zastępować możliwie największą liczbę elementów elektromechanicznych układami elektrycznymi.

Obliczenia związane z prawami sterowania są dostatecznie dobrze realizowane przez układy analogowe z zastosowaniem wzmacniaczy operacyjnych na mikroobwodach. W autopilotach znajdują zastosowanie różniczkowe analizatory cyfrowe, jak również obliczenia cyfrowe kompletnego słowa oraz inne typy obliczeń, aczkolwiek dotąd do obliczania praw sterowania preferowana była czysta technika analogowa.

Sterowanie adaptacyjne

Technikę adaptacyjną stosuje się do dopasowywania wzmocnień członów korekcyjnych autopilota — w celu zoptymalizowania odpowiedzi układu w różnych warunkach lotu. Obecnie stosuje się metodę doboru wzmocnienia w funkcji pomiarów parametrów otaczającego środowiska lub położenia statku powietrznego, uzyskiwanych z układów zewnętrznych.

Przykładem jest programowanie wzmocnienia w funkcji parametrów wysokości i prędkości względem ośrodka, uzyskanych z przelicznika danych aerodynamicznych lub w funkcji sygnałów położenia przełączników klap i urządzeń do lądowania. Autopilot adaptacyjny realizuje proces dopasowywania wzmocnienia na podstawie pomiaru reakcji dynamicznych statku powietrznego, niezależnie od danych ze źródeł zewnętrznych.

Przewiduje się coraz szersze stosowanie sterowania adaptacyjnego w samolotach i śmigłowcach.

Kierowanie samolotem przy lądowaniu

Lądowanie w trudnych warunkach atmosferycznych wymaga stosowania urządzeń elektronicznych, dostarczających odpowiednich informacji pilotowi lub do autopilota.

Metody lądowania samolotów cywilnych oparte są przede wszystkim na systemie ILS (*Instrument Landing System* — przyrządowy system lądowania), będącym międzynarodowym systemem zatwierdzonym przez ICAO. ICAO określiła trzy kategorie warunków atmosferycznych do lądowania samolotów z wyposażeniem w systemie lądowania przyrządowego. Zgodnie z przepisami lotów z widzialnością VFR (*Visual Flight Rules*) dozwolone są lądowania w dzień i w nocy, jeśli podstawa chmur przewyższa 300 m, a widzialność pozioma jest większa niż 30 m. W gorszych warunkach meteorologicznych dozwolone są lądowania zgodnie z przepisami lotów według przyrządów IFR (*Instrument Flight Rules*).

Samolot podchodzący do lądowania zgodnie z wymogami IFR musi przejść z przelotu trasowego w fazę końcowego podejścia wzdłuż linii przedłużenia osi pasa startowego. Tor lotu w fazie przejściowej określany jest przez początkowe i końcowe namiary podejścia — za pomocą VOR, VOR/DME, TACAN. W fazie podejścia od wysokości ok. 450 m do wysokości 30 m samolot prowadzony jest wiązką radiową systemu ILS.

Urządzenie naziemne systemu lądowania ILS składa się z radiolatarni ścieżki schodzenia, radiolatarni kursu (lokalizatora) i radiolatarni znakujących — markerów.

Radiolatarnia ścieżki schodzenia UHF stanowi część systemu ILS kierowania samolotem w płaszczyźnie pionowej i pracuje w zakresie częstotliwości od 328,6 MHz do 335,4 MHz z separacją kanałową 0,3 MHz na fali ciągłej modulowanej sygnałami 90 Hz i 150 Hz.

Radiolatarnia kursu (lokalizator) VHF stanowi część systemu ILS bocznego kierowania samolotem względem osi pasa i pracuje w zakresie częstotliwości od 108 MHz do 111,975 MHz z separacją kanałową 0,2 MHz. Każdy kanał radiolatarni kursu jest przyporządkowany odpowiedniemu

kanałowi radiolatarni ścieżki schodzenia. Fala nośna lokalizatora modulowana jest sygnałami 90 Hz i 150 Hz.

Radiolatarnie znakujące — markery dla systemu ILS pracują na częstotliwości 75 MHz i zapewniają wzdłuż ścieżki schodzenia sprawdzanie odległości od progu pasa startowego. Częstotliwość modulacji fali nośnej markera zewnętrznego (w odległości ok. 7,2 km) wynosi 400 Hz, markera środkowego (w odległości 1200 m), w którym wysokość ścieżki schodzenia wynosi 60 m (wysokość decyzyjna lądowania dla kategorii I) wynosi 1300 Hz a markera wewnętrznego (w odległości 300 m), w którym wysokość ścieżki schodzenia wynosi 30 m (wysokość decyzyjna lądowania dla kategorii II) — wynosi 3000 Hz.

Urządzenie pokładowe zawiera anteny odbiorcze oraz odbiorniki LIS do odbioru sygnałów nadawczych z radiolatarni ścieżki schodzenia, lokalizatora i markerów.

Przykład nowoczesnego pokładowego odbiornika nawigacyjnego, zawierającego odbiorniki ILS oraz odbiornik VOR w jednej obudowie: typ Collins VIR-31 (VOR/ILS/Marker); urządzenie przystosowane jest do odbioru 200 kanałów VOR oraz 40 kanałów ILS i markerów, spełniające warunki lądowania według kategorii II.

Rozwój systemów przyrządowego lądowania

Udoskonalenie jakości systemu ILS — radiolatarni kursu i ścieżki schodzenia — zgodnie z wymaganiami ICAO dla kategorii II (przy zastosowaniu również pokładowego radiowysokościomierza). Dodanie radiodalmierza DME w celu zapewnienia samolotom pomiaru odległości podczas podejścia do lądowania, manewru wyrównywania i dobiegu. Poszukiwane będą rozwiązania wyrównywania i kompensacji na wiatr, w celu wypełnienia luki prowadzenia samolotu od wysokości 30 m do punktu przyziemia.

Rozwój mikrofalowych systemów MLS (*Microwave Landing System*). Mikrofalowy system lądowania umożliwi dokładniejsze prowadzenie samolotu niż obecny system ILS, przy równoczesnym określaniu odległości od progu pasa startowego, oraz umożliwi wielościeżkowe podejście przy różnych kątach, optymalnie dobranych do charakterystyk lotnych statków powietrznych różnych klas i rodzajów.

Istnieją dwa typy układów mikrofalowych systemów lądowania MLS:

— dopplerowski mikrofalowy system lądowania (*Doppler MLS*);

— mikrofalowy system lądowania typu przestrzennego sterowania wiązką promieniowania (*scanning beam type MLS*); systemy MLS zastosowane będą do układów automatycznego lądowania.

Radiowysokościomierz

Jest to pionowo skierowany radar pokładowy. Cywilne układy radiowysokościomierzy pracują w zakresie częstotliwości 420 ÷ 440 MHz. Sygnał emitowany jest modulowany impulsowo lub częstotliwościowo. W ostatnich rozwijanych radiowysokościomierzach wykorzystywana jest sinusoidalna modulacja częstotliwości i mierzona jest względna faza między jednym z bocznych prążków (Bessela) sygnału emitowanego i odpowiadającego mu prążka echa. Różnica faz jest proporcjonalna do wysokości. Radiowysokościomierz małych wysokości jest ważnym urządzeniem pokładowym przy manewrach lądowania. Radiowysokościomierz ma zastosowanie we wszystkich rodzajach statków powietrznych.

Nawigacja quasi-swobodna (RNAV)

Nawigacja RNAV umożliwia wykonanie lotów wzdłuż tras o przebiegu prawie niezależnym od położenia urządzeń nawigacji naziemnej. Wymagany jest tylko dostatecznie silny odbiór sygnałów tych urządzeń nawigacyjnych na trasach lotu.

Nawigacja quasi-swobodna jest sklasyfikowana w trzech rodzajach operacyjnych: dwuwymiarowym (2-D), trójwymiarowym (3-D) i czterowymiarowym (4-D). W nawigacji RNAV-4D oprócz kontrolowania położenia statku powietrznego w trzech wymiarach pilot ma możliwość osiągnięcia żądanego punktu w określonym czasie.

Nawigacja RNAV opiera się na odpowiednim przetworzeniu w elektronicznym komputerze pokładowym informacji mogących pochodzić z różnych systemów nawigacji lotniczej, jak urządzenia VOR/DME, TACAN, Doppler radar, hiperboliczne lub inercyjne systemy nawigacji.

W nawigacji RNAV-2D pilot jest stale prowadzony wzdłuż żądanej trasy za pomocą elektronicznego komputera pokładowego, otrzymując informacje o odchyleniu poprzecznym od trasy i o położeniu wzdłuż trasy. Trasa lotu

jest określona punktami drogi, zdefiniowanymi odległościami i kierunkiem od odpowiedniej pomocy radionawigacyjnej lub współrzędnymi geograficznymi.

Przez dodanie komputera elektronicznego, prowadzącego w drugiej płaszczyźnie, otrzymuje się nawigację RNAV-3D.

Ze względu na wiele zalet tej nawigacji (Sprawozdania FAA — Federalnego Zarządu Lotnictwa USA) przewiduje się, że nawigacja quasi-swobodna będzie podstawą systemu kontroli ruchu lotniczego w latach 1980 ÷ 1990 (w uproszczonej elektronicznej nawigator pokładowy wyposażony już w USA kilka tysięcy cywilnych samolotów lekkich).

Zasada pracy pokładowego urządzenia systemu nawigacji RNAV jest następująca:

Elektroniczny komputer pokładowy otrzymuje dane od czujników nawigacyjnych, umieszczonych w samolocie, np. VOR, DME, kompas magnetyczny, a w bardziej rozbudowanym systemie — od wysokościomierzy, prędkościomierza i układów nawigacji bezwładnościowej. Informacje potrzebne do realizacji zaplanowanego lotu podawane są do elektronicznego komputera pokładowego z zespołu danych trasy, w którym zmagazynowane są dane dotyczące punktów określających trasę i przewidywanych środków radionawigacyjnych. Na podstawie różnic pomiędzy aktualnym położeniem samolotu a pożądanym, wynikającym z planu lotu, komputer elektroniczny opracowuje sygnały sterujące do przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych i do autopilota. Zespół sterowania i zobrazowania jest elementem łączącym system z pilotem.

Rozwój techniki wytwarzania elektronicznych pokładowych urządzeń radiokomunikacyjnych i radionawigacyjnych

Elektroniczne układy półprzewodnikowe małej i średniej mocy dzięki swym znanym zaletom wyparły dziś całkowicie układy lampowe w nowoczesnych pokładowych urządzeniach elektronicznych dla komunikacji i nawigacji lotniczej. Rozwój elektronicznych układów z zastosowaniem bipolarnych tranzystorów jako elementów układu scalonego w systemach analogowych i cyfrowych nastąpił od układów scalonych małej skali integracji i średniej skali integracji do układów scalonych wielkiej skali integracji (LSI — *Large Scale Integration*).

Krzemowe tranzystory polowe MOS (*Metal-Oxide-Semiconductor*) jako elementy układu scalonego skutecznie rywalizują z tranzystorami bipolarnymi przy konstruowaniu układów wielkiej skali integracji MOS/LSI, realizujących zadane funkcje w systemach cyfrowych.

Technologia układów MOS w porównaniu z bipolarnymi układami scalonymi wymaga względnie małej liczby procesów technologicznych (dyfuzji, procesów fotolitograficznych), przy czym małe rozmiary pojedynczego tranzystora, umożliwiają osiągnięcie dobrych efektów produkcyjnych układów MOS/LSI zawierających od 100 do 200 bramek logicznych na płytce. Możliwe jest uzyskanie dużej gęstości układów logicznych na nóżce obudowy. Tym samym układy MOS/LSI mają dużą złożoność funkcjonalną, co jest korzystne, jeśli chodzi o niezawodność i opłacalność systemów.

Z powodu ciągłego rozwoju technologii układów MOS/LSI nie ma możliwości przewidzenia stopnia złożoności tych układów i gęstości występowania na obudowie funkcji realizowanych przez taki układ, które zostaną osiągnięte w

ciągu najbliższych lat. Obecnie największe oszczędności daje stosowanie płytek o wymiarach 5 x 5 mm dla układu MOS/ILS.

W technice mikrofalowej małych i średnich mocy zaszły zasadnicze zmiany, spowodowane zastosowaniem mikrofalowych elementów półprzewodnikowych, takich jak waraktory, tranzystory, diody tunelowe, diody Schottky'ego, diody lawinowe (IMPATT), diody Gunna, diody PIN i inne. Układy małej i średniej mocy zbudowane na elementach półprzewodnikowych okazały się lepsze (przy całkowitym wyeliminowaniu lamp mikrofalowych) niż dotychczas stosowane układy lampowe. W układach dużej mocy stosowane są nadal lampy mikrofalowe. Małe zewnętrzne rozmiary mikrofalowych elementów półprzewodnikowych stworzyły możliwość miniaturyzacji układów elektronicznych.

Zastosowanie podłoża o stałej dielektrycznej znacznie większej od jedności i linii paskowych umożliwia około trzykrotne zmniejszenie wymiarów układów, przy bardzo małej ich grubości. Układy takie realizuje się techniką mikrofalowych układów scalonych. Na obecnym etapie rozwoju elektroniki najbardziej odpowiednie jest stosowanie w zakresie mikrofal układów hybrydowych i technologii warstw cienkich. Wykonywanie techniką fotolitografii całych układów na wspólnym podłożu dielektrycznym znacznie zmniejsza liczbę połączeń, umożliwia stosowanie elementów półprzewodnikowych bez opravek oraz eliminuje pasożytnicze indukcyjności i pojemności. Zastosowanie tych metod wytwarzania zapewnia również zachowanie dużych dokładności i powtarzalności parametrów w produkcji, zwiększa niezawodność układów i zmniejsza koszty produkcji. Mikrofalowe układy scalone nadają się specjalnie do urządzeń pokładowych na statkach powietrznych.

W przeciwieństwie do układów monolitycznych hybrydowe układy scalone mogą być opracowywane nawet w stosunkowo małych laboratoriach, są więc odpowiednie do produkcji mało- i średnioseryjnej, która jest najbardziej typowa dla urządzeń mikrofalowych.

Obecnie jako generatory półprzewodnikowe są stosowane generatory tranzystorowe w zakresie fal decymetrowych i dłuższych centymetrowych oraz generatory na diodach lawinowych (IMPATT) i diodach Gunna w zakresie fal centymetrowych i milimetrowych.

Technika modułowa wprowadzana jest coraz szerzej w pokładowych radarach lotniczych. Opracowanie modułowych systemów budowy w pokładowych radarach lotniczych i innych urządzeniach elektronicznych umożliwia stosowanie ich w rozmaitych zestawach, ułatwia konserwację i obsługę urządzeń.

LITERATURA

1. *Aviation Week & Space Technology* 1976 nr 3, 6, 7, 9, 24.
2. *Aviation Review* 1976, nr 35.
3. *Aerokurier* 1976 nr 5.
4. *Elektronik* 1977 nr 3.
5. *Journal of Aircraft* 1977 nr 2.
6. *Technika Lotnicza i Astronautyczna* 1974 nr 5, 6.
7. M. KAYTON, W. R. FRIED: Elektroniczne układy nawigacji lotniczej. Warszawa 1976.
8. Współczesne urządzenia radiolokacyjne. Praca zbiorowa. Warszawa 1976.
9. W. N. CARR, J. P. MIZE: Projektowanie i zastosowanie układów MOS wielkiej integracji, Warszawa 1976.
10. Katalog: The Director of Defense Electronic Products. U.S. Manufacturers 1975.



R.E.G. DAVIES: *History of the World's Airlines*. Oxford University Press, London 1967. Wyd. II. S. 591, cena £ 7.—

Choć ze znacznym opóźnieniem w stosunku do roku wydania, warto zaprezentować książkę znanego historyka transportu lotniczego i wybitnego specjalisty w zakresie komunikacji powietrznej, byłego pracownika przejętych przez British Airways linii lotniczych BEA, pt. *Historia towarzystw lotniczych świata*. Praca Daviesa jest pierwszą próbą skondensowania dziejów przewoźników powietrznych w jednym tomie. Do opinii zamieszczonej w *The Economist* — *...wierna, obiektywna i treściwa historia cywilnego lotnictwa i około 90 linii lotniczych...*

— można jedynie dodać: monumentalne i unikalne zestawienie, zwłaszcza już nie istniejących przewoźników powietrznych świata. Książka warta jest rekomendacji wszystkim zajmującym się transportem lotniczym. A może Wydawnictwa Komunikacji i Łączności pokuszają się o przekład tej pracy? Warto! MZM

M. N. TISZCZENKO, A. W. NIEKRASOW, A. S. RADIN: *Wiertoloty*. Moskwa 1976. S. 366, rys. 178, literat. 33 poz., cena 1 r. 68 k. (16,80 zł)

Książka ta, zaopatrzona w podtytuł *Wybór parametrów przy projektowaniu*, poświęcona jest zagadnieniom projektowania śmigłow-

ców i wyborowi optymalnych parametrów konstrukcyjnych. Zawiera także metody oceny ciężaru konstrukcji, kosztów eksploatacji i produkcji śmigłowców. Odnacza się bogactwem danych na temat współczesnych śmigłowców i ich zespołów konstrukcyjnych, zawiera także porównanie danych projektowych z danymi prototypu i egzemplarza seryjnego.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i pracowników biur konstrukcyjnych zakładów lotniczych, a także dla personelu technicznego organizacji zajmujących się eksploatacją śmigłowców. Może być użyteczna również dla studentów i pracowników naukowych wyższych uczelni technicznych.

A. K.



Projektowanie ściskanej powłoki skrzydła kesonowego

Oznaczenia:

- a — połowa szerokości poziomej półki podłużnej w kształcie litery T
 B — szerokość kesonu lub powłoki (paneli)
 b — rozstaw podłużnic
 c — współczynnik utwierdzenia obciążonych krawędzi powłoki,
 h — wysokość podłużnicy
 L — rozstaw żeber
 $L_{ef} = L/\sqrt{c}$
 M — współczynnik rozstawu podłużnic
 M' — „sprężysty” współczynnik rozstawu podłużnic
 N — współczynnik grubości podłużnic
 N' — „sprężysty” współczynnik grubości podłużnic
 q — S/B — wydatek naprężeń normalnych
 $\sqrt{q/L_{ef}}$ — współczynnik naprężeń
 $r_b = \frac{h}{b}$; $r_s = \frac{S_1}{S_0}$; $r_a = \frac{a}{b}$; $r_c = \frac{S_2}{S_0}$ — stosunki geometrycznych parametrów poprzecznego przekroju skrzydła
 S — siła osiowa działająca na powłokę ($S = \frac{M_g}{h_{ef}}$; M_g — moment gnący; h_{ef} — wysokość efektywna kesonu)
 δ_0 — grubość pokrycia
 δ_1 — grubość pionowej półki podłużnicy w kształcie litery T
 δ_2 — grubość poziomej półki podłużnicy w kształcie litery T
 η_M — współczynnik plastyczności przy lokalnej utracie stateczności
 η — współczynnik plastyczności przy ogólnej giętej utracie stateczności
 σ — naprężenie normalne w powłoce
 Φ — współczynnik efektywności poprzecznego przekroju powłoki
 Φ'_{max} — maksymalna wartość współczynnika efektywności

Przedstawiona poniżej metoda pozwala na optymalne pod względem ciężarowym i technologicznym zwymiarowanie ściskanej powłoki (płyty) skrzydła kesonowego. Klasyfikację możliwych wariantów projektowania powłoki skrzydła w przekroju przykadłubowym (wyjściowym) pokazano w tabl. 1, natomiast klasyfikację wariantów projektowania powłoki wzdłuż rozpiętości skrzydła w tabl. 2. Sposób projektowania powłoki przedstawiony zostanie na przykładach.

Przykład

Zaprojektować powłokę usztywnioną podłużnicami w kształcie litery T

Dane geometryczne w przekroju przykadłubowym:
 $r_b = 0,667$; $r_s = 0,6$; $r_a = 0,15$; $r_c = 1,0$

Z wykresu 1 d dla zadanych r_b i r_s odczytujemy współczynniki:

$$\Phi'_{max} = 1,07; \quad M = 1,06; \quad N = 0,33$$

Wariant 2 (tabl. 1):

Ustalane parametry L_{ef} i Φ'_{max} . Przyjmujemy $L = 90$ cm

$$L_{ef} = \frac{L}{\sqrt{c}} = \frac{90}{\sqrt{2}} = 63,6 \text{ cm}; \quad q_{max} = 3750 \text{ kG/cm}$$

1. Współczynnik naprężeń $\sqrt{q/L_{ef}} = 7,68 \text{ kG}^{1/2}/\text{cm}$
2. Znając $\Phi'_{max} = 1,07$ i współczynnik naprężeń z wykresu 1 a mamy $\sigma = 3710 \text{ kG/cm}^2$ oraz współczynnik plastyczności $\eta = 0,21$; $\eta_M = 0,38$
3. Znając $M = 1,06$ i $N = 0,33$ z wykresu 2 a otrzymujemy $\sqrt[3]{\eta^3/\eta_M} = 0,677$ i $\sqrt[4]{\eta\eta_M} = 0,63$, a następnie z wykresów 2 b i 2 c sprężyste współczynniki $M' = 1,69$ i $N' = 0,623$.
4. Znając $\sqrt[4]{qL_{ef}^3} = 176 \text{ kG}^{3/4}/\text{cm}^{3/2}$ i $M' = 1,69$ z rys. 1 b określamy rozstaw podłużnic $b = 10,25$ cm
5. Znając $\sqrt{qL_{ef}} = 488 \text{ kG}^{1/2}$ i $N' = 0,623$ z rys. 1 c określamy grubość pionowej półki podłużnicy $\delta_1 = 0,358$ cm
6. Wykorzystując wyjściowe dane geometryczne obliczamy pozostałe parametry przekroju przykadłubowego powłoki.

Wariant 3 (tabl. 1):

Ustalane parametry Φ'_{max} i b . Przyjmujemy $b = 9$ cm i $q = 3750 \text{ kG/cm}$

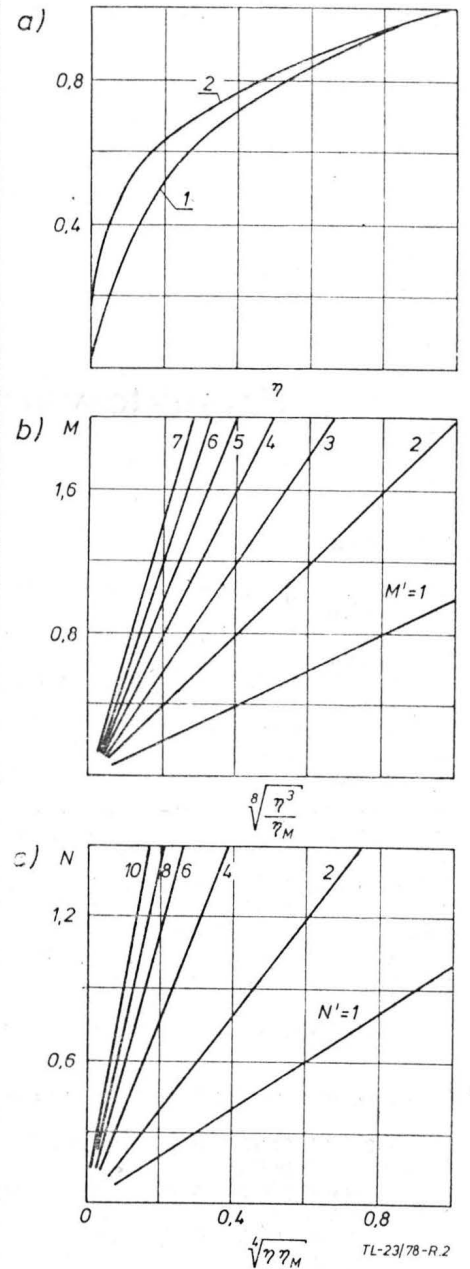
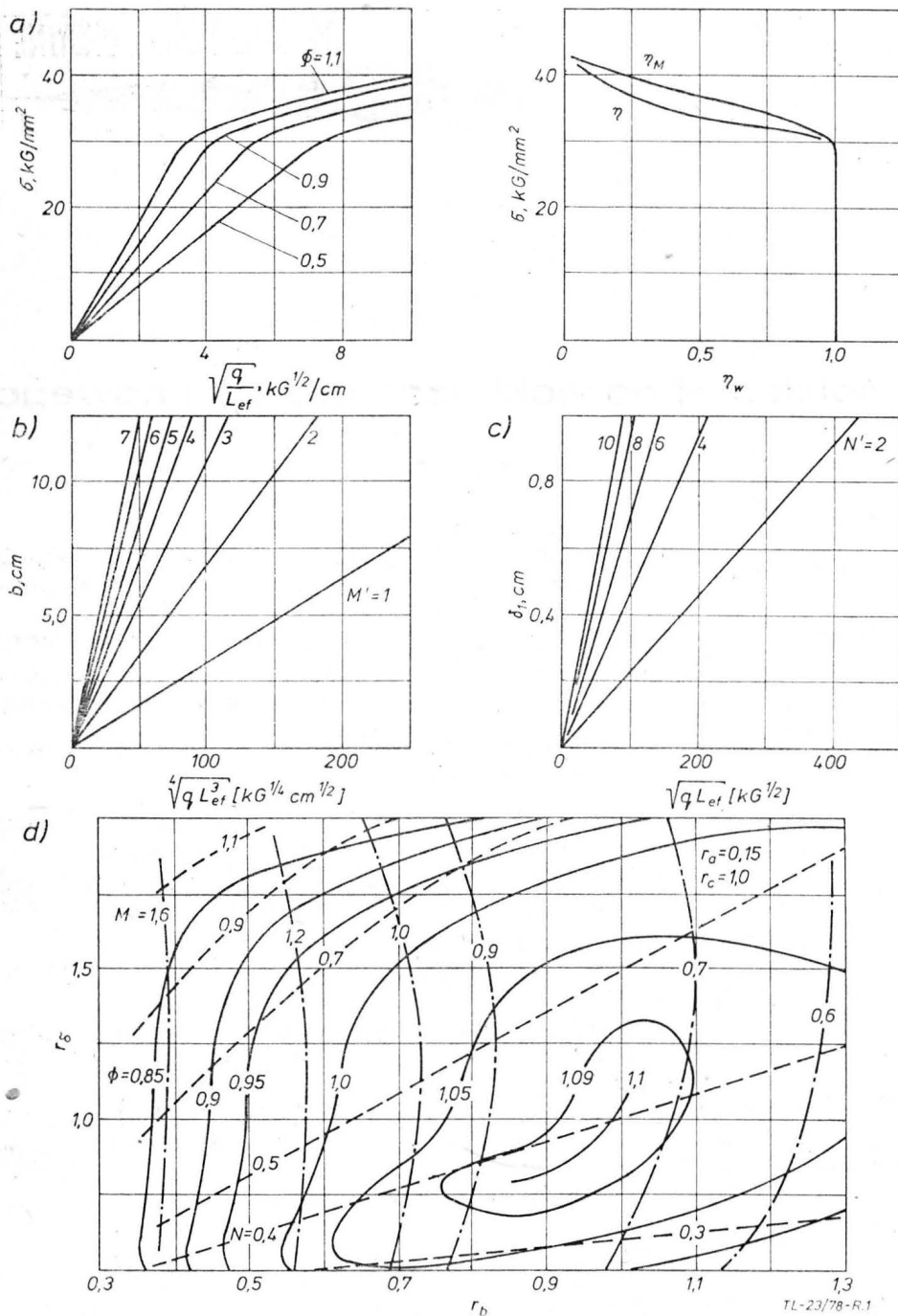
1. Zakładamy $\sigma = 3600 \text{ kG/cm}^2$. Takiemu naprężeniu odpowiadają (wykres 1 a) współczynniki plastyczności $\eta = 0,27$ $\eta_M = 0,5$
2. Z wykresu 2 a znajdujemy $\sqrt[3]{\eta^3/\eta_M} = 0,67$ i $\sqrt[4]{\eta\eta_M} = 0,61$
3. Znając te wielkości oraz współczynnik M i N z wykresów 2 b i 2 c określamy wartości „sprężystych” współczynników $M' = 1,59$; $N' = 0,54$

TABLICA 1

Wariant	Ustalane parametry	Zadajemy	Wariant	Ustalane parametry	Zadajemy
1	q, Φ'_{max}, σ		4	q, Φ'_{max}, h	σ
2	q, Φ'_{max}, L_{ef}		5	q, Φ'_{max}, δ_1	σ
3	q, Φ'_{max}, b	σ	6	q, Φ'_{max}, δ_0	σ

TABLICA 2

Wariant	Ustalane parametry	Zadajemy	Uwagi
1	Φ'_{max}, σ	q	nietechnologiczny
2	Φ'_{max}, L_{ef}	q	
3	Φ'_{max}, b	q, σ	
4	Φ'_{max}, h	q, σ	
5	Φ'_{max}, δ_1	q, σ	
6	Φ'_{max}, δ_0	q, σ	
7	σ, L_{ef}, b	q	
8	σ, L_{ef}, δ_1	q	
9	σ, b, δ_1	q, L_{ef}	
10	b, L_{ef}, δ_1	q, σ	
11	b, h, δ_1	$\sigma, r\delta$	najbardziej technologiczny
12	b, δ_0, δ_1	$\sigma, r\delta$	



Rys. 2

Rys. 1

4. Dla zadanego rozstawu podłużnic $b = 9$ cm oraz współczynnika $M' = 1,59$ z wykresu 1b znajdujemy wielkość

$$\sqrt[4]{q L_{ef}^3} = 165 \text{ kg}^{1/4} / \text{cm}^{3/4}, \text{ stąd } L_{ef} = 58,1 \text{ cm i } \sqrt{q/L_{ef}} = 8,04 \text{ kg}^{1/2} / \text{cm}$$

5. Znając $\Phi'_{max} = 1,07$ i $\sqrt{q/L_{ef}} = 8,04 \text{ kg}^{1/2} / \text{cm}$ z wykresu 1a otrzymujemy naprężenie $\sigma = 3160 \text{ kg/cm}^2$ większe od założonego w punkcie 1

6. Zakładamy nowe σ i powtarzamy punkty 1 ÷ 5 aż do zgodzenia się naprężeń (zwykle potrzebne są 2 ÷ 3 iteracje)

Projektowanie wymiarów powłoki wzdłuż rozpiętości skrzydła przebiega podobnie. Należy tylko zwrócić uwagę na właściwe dla danego przekroju założenie wydatku naprężeń normalnych q . Dla przykładu podany zostanie sposób postępowania w przypadku zastosowania wariantu 9 (tabl. 2).

Ustalone parametry:

1. Zadajemy wielkość wydatku naprężeń normalnych q
2. Zadajemy wielkość efektywnej długości powłoki L_{ef} i obliczamy $\sqrt{q/L_{ef}}$; $\sqrt[4]{q L_{ef}^3}$ i $\sqrt{q L_{ef}}$
3. Znając b , δ_1 , oraz $\sqrt[4]{q L_{ef}^3}$ i $\sqrt{q L_{ef}}$ wykorzystujemy wykresy 1b i 1c określamy wielkości „sprężystych” współczynników M' i N'

4. Mając σ z wykresu 1a otrzymujemy współczynnik plastyczności η_M , mając η_M można z wykresu 2c określić wielkości funkcji $\sqrt[4]{\eta^3/\eta_M}$ i $\sqrt{\eta \cdot \eta_M}$.

5. Znając współczynniki plastyczności oraz wielkości sprężystych współczynników M' i N' z wykresu 2b i 2c określamy współczynniki M i N .

6. Z wykresu 1d określamy współczynnik Φ jako punkt przecięcia się warstwie M i N .

7. Znając wielkość współczynnika Φ i naprężenia σ z wykresu 1a określamy wartość współczynnika naprężeń $\sqrt{q/L_{ef}}$

8. Powtarzamy punkty 2 ÷ 7, aż do zgodzenia się wielkości współczynników naprężeń z punktów 2 i 7.

9. Z rysunku 1d określamy stosunki parametrów odpowiadające punktowi przecięcia warstwie M i N , po czym określamy pozostałe rozmiary poprzecznego przekroju.

Uwaga: Wykresy opracowano dla materiału D16T.

Opracował M. J. na podst.: Teoria i praktyka projektowania pasażerskich samolotów, Moskwa 1976.

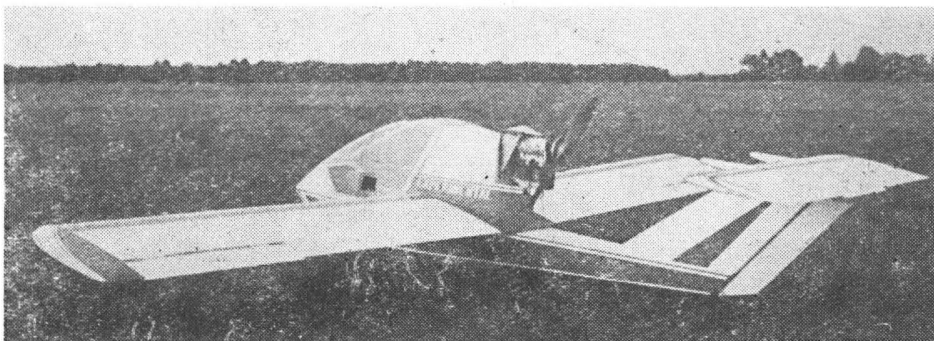
WCT/26/K/78

Samolot amatorski

KONSTRUKCJA. Jednosilnikowy jednomiejscowy drewniany wolnonośny średniopłat z pechającym śmigłem.

Plat. Dwuczelnny o obrysie prostokątnym, profil NACA 23012 na całej rozpiętości. Krawędź natarcia z listwy sosnowej 18×58 mm. Dźwigar główny skrzynkowy z pasów sosnowych, oklejony sklejką 1,5 mm. Między dolny i górny pas sosnowy dźwigara w miejscu okuć głównych wklejono wypełniające klocki z wielowarstwowej sklejki. W miejscach odpowiadających rozstawowi żeber wklejone są dodatkowe rozpórki sosnowe o grubości 5 mm. Dźwigar lotki w skrzydle o przekroju ceowym wykonany z dwóch listew sosnowych 10÷12 mm, z naklejonym pasem sklejki 1 mm. Żebra skrzydła jednakowe oprócz zamykającego wykonane są jako dwuczściowa kratownica z listew sosnowych 5×7 mm. Po obydwu stronach wzdłuż górnej i dolnej podłużnicy żebra przyklejone są ścianki usztywniające ze sklejki 0,8 mm. Przednia część żebra przyklejona jest do krawędzi natarcia i dźwigara, zaś tylna część do dźwigara i krawędzi spływu. Krawędź spływu wykonana z listwy sosnowej o przekroju trójkątnym 8×20 mm. Na całej długości jest obustronnie pokryta sklejką 1 mm, zachodzącą na żebra. Część skrzydła od krawędzi natarcia do dźwigara na długości równej rozstawowi czterech żeber w części przykadłubowej pokryta sklejką 1,5 mm na pozostałej sklejką 1 mm, tworzy keson pracujący na skręcanie. Keson pokryty laminatem szklano-epoksydowym. Pozostała część skrzydła pokryta bawełnianym płótnem lotniczym. Żebra lotki powstały z odcięcia spływowej części żeber skrzydła. Dźwigar lotki o przekroju ceowym z listew sosnowych 10×12 mm ma przyklejony ściankę ze sklejki 1 mm. Krawędź spływu identycznej konstrukcji jak w skrzydle. Lotka przymocowana do skrzydła za pomocą dwóch zawiasów. Napęd lotki w skrzydle pochycaczowo-linkowy. Lotka ma różnicowość 1:1,7 i nie jest wyważona. Na końcach skrzydeł zamocowane są podpórki sprężyste, wykonane z włókna szklanego i żywicy epoksydowej.

Kadłub. W przedniej części kadłuba mieści się kabina pilota. Osłonę kabiny stanowi dach z listew sosnowych lamelowanych, do których wkrętami do drewna przymocowane są szyby ze szkła organicznego grubości 3 mm. Miejsce styku szyby z listwami jest po zewnętrznej stronie oklejone taśmą bawełnianą. Zdejmowana osłona przymocowana jest do kadłuba czterema stalowymi sworzniami, na stałe zamocowanymi w części kadłuba za pilotem. W części przedniej kadłuba zamocowany jest zamek osłony kabiny, który spełnia jednocześnie rolę zamka awaryjnego zrzutu osłony. Bok kadłuba wykonany z dwóch listew sosnowych 20×20 mm, w części przedniej obustronnie oklejony sklejką 1,5 mm i wypełniony wewnątrz styropianem (konstrukcja przekładkowa). Tylna część tylko na zewnętrznej stronie kryta sklejką. Po między boki kadłuba — za plecami pilota wklejono pięć wręg wykonanych ze sklejki 10 mm. Po między pierwsze trzy wręgi wklejono komorę podwozia głównego. Gniazda głównego połączenia skrzydeł z kadłubem znajdują się we wrzędzie trzeciej. Dwa sworznie mocujące wykonano ze stali 30 HGSA (hartowane i szlifowane). Przed wysunięciem w czasie eksploatacji zabezpieczono je stalowymi agrafkami. Wręgi: trzecia i czwarta (ukośna) oraz piąta zamykająca tworzą konstrukcję przestrzenną skrzynkową, oklejoną za kabiną pilota wzdłuż powierzchni zewnętrznych sklejki 1,5 mm. Spód kadłuba pokryty jest sklejką 2 mm, zaś górna powierzchnia kadłuba sklejką 1,5 mm. Kabina samolotu wyposażona jest w komplet podstawowych przyrządów pokładowych: prędkościomierz 0–250 km/h, wariometr ±10 m/s, chyłomierz poprzeczny, wskaźnik temperatury głowic



silnika i wysokościomierz. Przyrządy umieszczono na tablicy w środkowej części kabiny samolotu. Obudowa tablicy wykonana z laminatu szklano-epoksydowego, pokryta skayem. Busola zamocowana na przedniej części szyby osłony. Ponadto na kolumnie, na której zamocowana jest tablica przyrządów w obudowie znajduje się wyłącznik iskrowników i uchwyty otwierania kabiny. Długość pasów pleców i brzusznych można regulować; zamocowane są do drugiej wręgi kadłuba. Dźwignia hamulca ręcznego koła głównego umieszczona jest na drążku sterowym. Drążek sterowy i sterownica są wykonane z rur stalowych. Sterownica osadzona jest w dwóch łożyskach ślizgowych wykonanych z turbaksu grubości 5 mm. Pedaly wykonane ze sklejki 10 mm. Dźwignia sterowania przepustnicą silnika umieszczona jest na lewej burcie kabiny. Tapicerka kabiny wykonana ze skayu. Napęd sterów w kadłubie mieszany, sterowanie kierunku — linkami, sterowanie wysokością i lotkami — linkami i popychaczami.

Usterzenie w układzie T. Statecznik pionowy o obrysie skośnym stanowi całość z kadłubem i jest pokryty sklejką 1,5 mm. Dźwigar główny i dźwigar zamykający statecznika pionowego są jednocześnie wręgami kadłuba w jego części końcowej. Dźwigar statecznika pionowego o przekroju ceowym wykonany jest z listew sosnowych 15×19 mm, ma naklejony pas sklejki 1,5 mm. W górnej części dźwigara wklejony jest klocek wzmacniający ze sklejki wielowarstwowej. Również w części dolnej dźwigara — wklejonej pomiędzy boki kadłuba — klocki wzmacniające. Okucie mocowania steru wysokości na szczycie dźwigara głównego. Konstrukcja dźwigara zamykającego jest identyczna jak dźwigara głównego i ma zamocowane okucia zawieszenia steru kierunku. Ster wysokości wolnonośny płytowy z klapką dociąającą o obrysie prostokątnym ma wyważenie masowe. Profil steru wysokości NACA 0012 stały na całej rozpiętości. Siedem żeber o przekroju ceowym wykonano z listew sosnowych 5×7 mm, z naklejonym pasem sklejki 0,8 mm. Dźwigar steru wysokości o przekroju ceowym wykonany z listew sosnowych (pocieniowych zgodnie z wielkością momentu gnącego) ma ścianki ze sklejki 1,5 mm. Krawędź natarcia i spływu wykonana z listew sosnowych. Przestrzeń od krawędzi natarcia do dźwigara kryta sklejką 1 mm tworzy keson. Dodatkowo keson pokryty jest laminatem szklano-epoksydowym. Pozostała część steru pokryta jest bawełnianym płótnem lotniczym. Klapka dociąająca wykonana z pianki, na dolnej i górnej powierzchni pokryta sklejką 0,8 mm i dodatkowo laminatem szklano-epoksydowym. Klapka dociąająca zamocowana jest na trzech zawiasach. Napęd klapki: w kadłubie — linkowy, w usterzeniu poziomym — sterowany popychaczem. Komory dwóch przeciwwag wykonano z listew sosnowych 10×25 mm oklejonych sklejką 1 mm, dopasowanych i przyklejonych do kesonu steru wysokości. Ster kie-

runku składa się z dźwigara czterech żeber i krawędzi spływu. Dźwigar steru kierunku o przekroju ceowym wykonany z listew sosnowych 10×10 mm z naklejonym pasem sklejki 1 mm. Żebra wykonano z listew sosnowych 5×7 mm. Nosek steru oklejony sklejką 0,8 mm tworzy keson. Krawędź spływu wykonana z listwy sosnowej 8×20 mm, obustronnie oklejona pasem sklejki zachodzącym na żebra. Zawieszenie steru kierunku na dwóch zawiasach, w tym zawias dolny jest jednocześnie dźwignią napędu steru.

Podwozie. Podwozie jednośladowe; koło główne z pneumatykiem o wymiarach $\varnothing 350 \times 135$ mm zamocowane w komorze podwozia. Koło główne wyposażone jest w hamulec. Kółko ogonowe o średnicy 120 mm i szerokości 30 mm, z pełnej, twardej gumy, zamocowane jest na stalowym resorze wykonanym ze stali 50 HFA, na stałe złączonym ze spodem kadłuba. Kółko ogonowe sprzężone jest ze sterem kierunku i może wykonywać pełny obrót wokół osi pionowej.

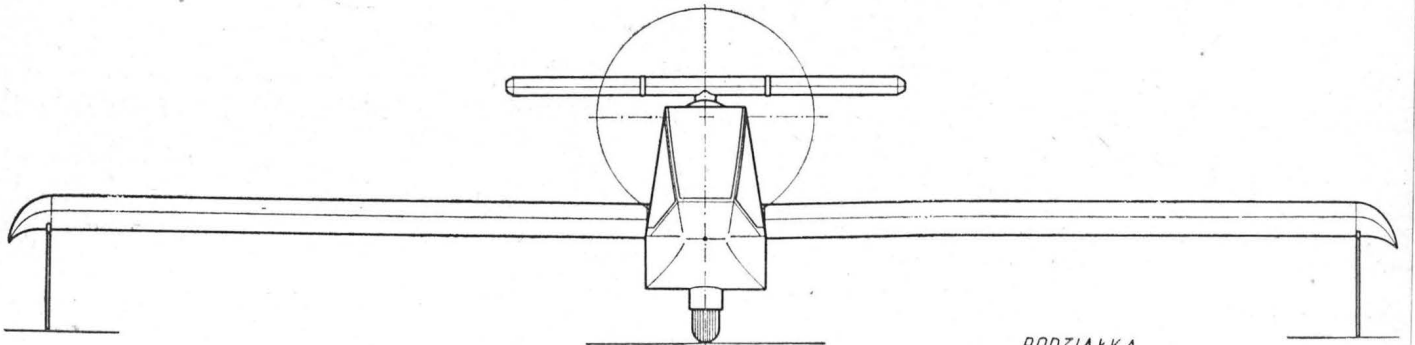
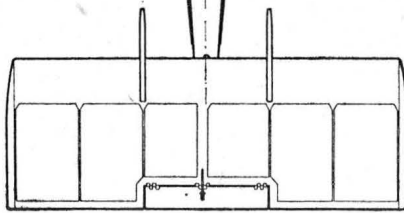
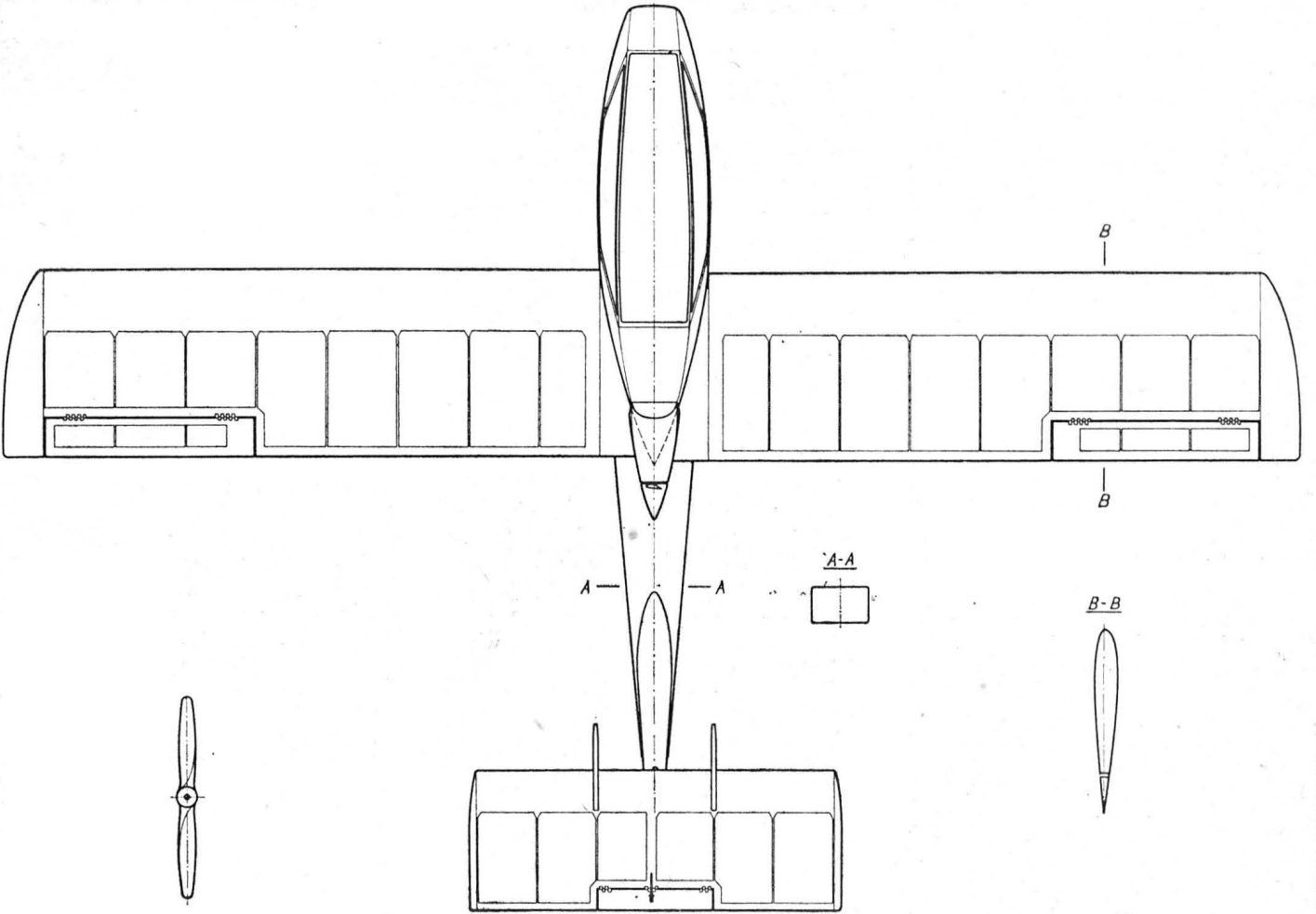
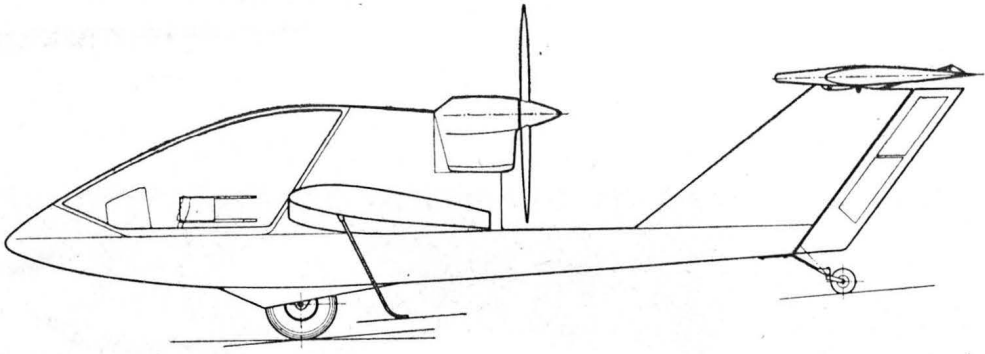
Zespół napędowy. Napęd samolotu stanowi przerobiony silnik samochodowy Trabant o mocy 22 kW (30 KM). Przeróbka silnika polega na obcięciu zbędnych nadlewów, dorobieniu elementów piasty śmigła i założeniu łożysk tocznych osiowo-promieniowych. Gaźnik oryginalny samochodowy. Silnik ma zamontowany iskrownik. Stalowe łożyska silnika przymocowane jest do wręgi piątej (zamykającej). Śmigło z wielowarstwowego klocka drewna jesionowego oklejone jest laminatem szklano-epoksydowym i polakierowane na kolor czerwony. Przy budowie samolotu zastosowano klej Aerolite-306.

Malowanie: podstawowy kolor biały, pasy na bokach kadłuba, usterzeniu pionowym i górnej powierzchni skrzydeł — czerwone. Napisy: Experimental za kabiną pilota i J-2 Polonez w przedniej części po obu stronach kadłuba — w kolorze białym.

ROZWÓJ KONSTRUKCJI. Konstrukctorem samolotu J-2 Polonez jest Jarosław Janowski. Samolot zbudował Józef Leniec ze Szczecinka. Jest to pierwszy egzemplarz samolotu J-2 Polonez. Dnia 22 sierpnia 1977 r. w okolicach Szczecinka dokonano oblotu samolotu. Budowa trwała około trzech lat. Dane z pierwszego lotu świadczą o dobrych własnościach lotnych samolotu. Przy konstruowaniu samolotu J-2 Polonez Jarosław Janowski wykorzystał doświadczenia zdobyte przy budowie poprzedniego samolotu J-1 Przańnicka. Szczególny nacisk został postawiony na jak najdalej idącą prostotę konstrukcji i łatwą technologię wykonania. Potwierdzeniem założeń jest to, że budowę samolotu można wykonać w całości przy użyciu podstawowych narzędzi stolarskich. Większość elementów stalowych i okuć jest tak zaprojektowana, by można je było wykonać metodą ślusarską bez potrzeby stosowania obróbki maszynowej.

DANE TECHNICZNE:

Rozpiętość	7 m	Masa całkowita	235 kg
Długość	4,84 m	Prędkość maks.	160 km/h
Wysokość	1,35 m	Prędkość przelotowa	120 km/h
Powierzchnia nośna	7 m ²	Prędkość przeciągnięcia	60 km/h
Rozpiętość usterzenia poz.	2 m	Wznoszenie	3 m/s
Średnica śmigła	1,06 m	Długotrwałość lotu	3 h
Masa własna	105 kg		A. W.



PODZIAŁKA



Transportowy samolot wojskowy średniego zasięgu

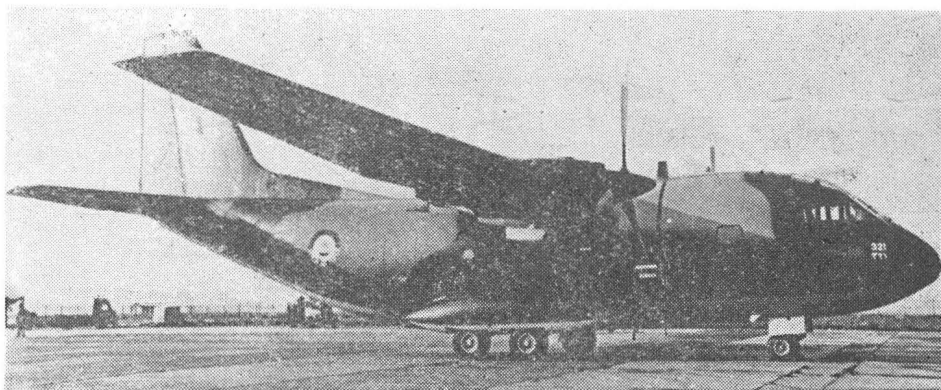
KONSTRUKCJA. Dwusilnikowy, wolnonośny górnopłat, całkowicie metalowy.

Płat wolnonośny, o obrysie prostokątno-trapezowym. Wznios $2^{\circ}30'$ mają tylko zewnętrzne trapezowe części skrzydeł. Konstrukcja trójdźwigarowa typu *fall-safe* wykonana jest całkowicie ze stopów lekkich. Pokrycie skrzydeł typu panelowego usztywnione jest podłużnicami. Górne pokrycie wykonane jest ze stopu 7075-T6, dolne zaś ze stopu 2024-T3. Skrzydła wyposażone są w dwuszczelinowe, dwusegmentowe, hydrauliczne napędzane kłapy. Lotki sterowane ręcznie. Prosty płytowy spoiler umieszczony przed zewnętrznym segmentem kłapy na każdym skrzydle sterowany jest zdwojonymi siłownikami hydraulicznymi. Spoilery, lotki i kłapy są konstrukcji ulownicowej, całkowicie ze stopów lekkich. Krawędzie natarcia skrzydeł wyposażone są w pneumatyczną instalację przeciwołodzeniową.

Kadłub. Konstrukcji typu *fall-safe*, całkowicie metalowy, wykonany przede wszystkim ze stopów 2014, 2024 i 2025. Ma kabine ciśnieniową zaprojektowaną na nadciśnienie $4,1 \text{ N/m}^2$. Kabina pilotów może pomieścić dwóch pilotów i w razie potrzeby trzeciego członka załogi. Wyposażona jest w trzy awaryjne wyjścia. Jedno w suficie, drugie w podłodze, a trzecie na prawej burcie. Reszta kadłuba wykorzystana jest na pomieszczenie do przewozu żołnierzy, spadochroniarzy, rannych na noszach, ładunków lub pojazdów. Pomieszczenie ładunkowe (o przekroju kołowym) ma pojemność 47 m^3 . Podłoga wykonana jest z mocnych, łatwo wymienialnych paneli o obciążeniu dopuszczalnym 1500 kg/m^2 i ma mocowania do przewozu różnego rodzaju ładunków według standardów obowiązujących w NATO. Kadłub ma z tyłu opuszczoną hydraulicznie rampę załadowniczą, dwie drzwi po bokach oraz dwa wyjścia awaryjne w suficie. W wersji do przewozu żołnierzy samolot zabiera 44 ludzi siedzących w trzech rzędach. W wersji do przewozu pojazdów i ładunków zabiera palety E3 według IATA. W wersji dla spadochroniarzy samolot może pomieścić 32 ludzi, natomiast w wersji do przewożenia rannych na noszach — 36 ludzi. Kadłub może być wyposażony dodatkowo w urządzenie firmy Brook Perkins do wyrzucania na spadochronie ładunków na specjalnych paletach z minimalnej wysokości 500 m.

Usterzenie typu klasycznego, konstrukcji całkowicie metalowej. Statecznik poziomy wolnonośny, konwencjonalnej konstrukcji dwudźwigarowej, z pokryciem usztywnionym podłużnicami. Połączenie statecznik-kadłub skonstruowano według zasady *safe-life*. Statecznik pionowy trójdźwigarowy z pokryciem usztywnionym podłużnicami wyposażony jest w pletwę. Duże rozmiary statecznika pionowego pozwoliły na umieszczenie w nim siłowników hydraulicznych napędzających ster kierunku. Zarówno ster kierunku jak i sterowany ręcznie ster wysokości są konstrukcji ulownicowej, całkowicie ze stopów lekkich.

Podwozie trójzespolowe typu Jockey z kółkiem przednim. Podwozie przednie sterowane hydraulicznie przy opuszczaniu obraca się i wysuwa z kadłuba do przodu. Wyposażone jest w tłumik drgań Shimmy. Główne podwozie składa się z dwóch zespo-



łów. W każdym zespole dwa koła w układzie tandem zamocowane są do specjalnych wahaczy rozkładających równomiernie obciążenie na przednie i tylne koło zespołu. Układ hydrauliczny umożliwia zmianę stopnia wysunięcia tych wahaczy i amortyzatora koła przedniego, dzięki czemu można regulować odległość poziomu podłogi samolotu od ziemi przy załadunku. Układ hydrauliczny podwozia składa się z jednego obwodu głównego i dwóch pomocniczych.

Napęd stanowią dwa silniki turbinowe General Electric T65-P4D o mocy 2500 KW każdy (na poziomie morza). Wyposażone są w trójłopatowe śmigła Hamilton Standard 63E60-27 o średnicy 4,42 m z odwracaczem ciągu. Śmigła i wloty do gondol silnikowych mają elektryczną instalację przeciwołodzeniową. Dodatkowym źródłem energii w samolocie jest urządzenie APU zasilające instalację hydrauliczną i elektryczną przy wszystkich operacjach załadunkowych.

Wyposażenie. Samolot ma bogate, nowoczesne wyposażenie elektryczne i elektroniczne. Urządzenie radiowe, to: 1 radiostacja UKF, 2 radiostacje UKF/AM, 1 radiostacja KF oraz interfon. Elektroniczne urządzenie nawigacyjne, to: 1 radar IFF/ATC, urządzenie automatycznej kontroli wysokości, 2 odbiorniki VOR/ILS, 1 odbiornik markera, 2 odbiorniki urządzenia taktycznej nawigacji systemu TACAN, 1 urządzenie ADF. Automacyjny pilot typu AP104 współpracuje z dwoma urządzeniami naprowadzającymi FD oraz z dwoma żyrokompasami. Oprócz tego do nawigacji zastosowano 1 komputer nawigacyjny z urządzeniem do wyświetlania mapy i wskaźnikiem prędkości rzeczywistej, 1 radar Dopplera, 1 wysokościomierz radarowy oraz 1 radar pogodowy. Samolot wyposażony jest również w pełen zestaw konwencjonalnych przyrządów nawigacyjnych.

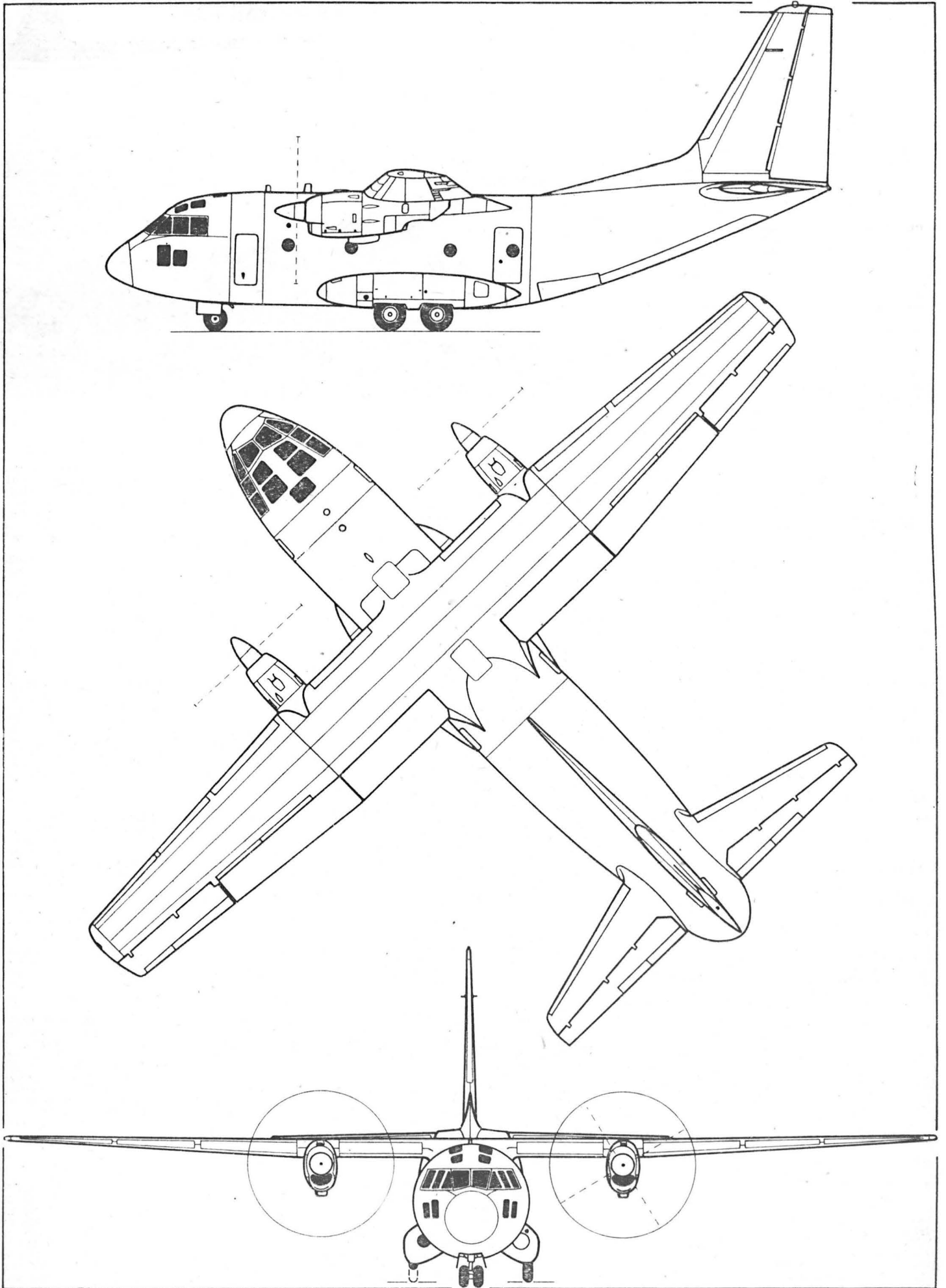
Instalacje. Instalacja hydrauliczna zasila siłowniki chowania podwozia, hamulce, siłowniki sterowania kółkiem przednim, siłowniki ramy załadowniczej i tylnych drzwi, steru kierunku i spoilerów oraz wycieraczek szyb. Ciśnienie w instalacji wytwarzane jest przez 4 pompy napędzane od silników samolotu. Gdy silniki są wyłączone, można stosować elektrycznie lub ręcznie napędzane pompy hydrauliczne. Pomiesz-

czenie pilotów i ładunków jest ciśnieniowe, z pełnym systemem wentylacji i klimatyzacji. Instalacja paliwowa składa się z czterech integralnych zbiorników o pojemności 12 000 l, po dwa w każdym skrzydle. Jeden silnik zasadniczo zasilany jest z jednej pary zbiorników, lecz jest możliwe zasilanie dwóch silników z jednej pary zbiorników. Rozruch silników może być dokonany bez zewnętrznego źródła zasilania, za pomocą pneumatycznych rozruszników. Ciśnienie w instalacji pneumatycznej wytwarzane jest przez APU. Instalacja wykrywania i gaszenia pożarów obejmuje oba silniki oraz urządzenia ogrzewcze kabiny pilotów i pomieszczenia ładunkowego. Kabina pilotów i pomieszczenia do przewozu ludzi wyposażone są w pełną instalację tlenową. Elektryczna instalacja pokładowa 115/200 V trójfazowego prądu zmiennego, 400 Hz, o stałej częstotliwości, zasilana jest z dwóch głównych alternatorów napędzanych ze stałymi obrotami od silników oraz przez dodatkowy alternator 40 KVA urządzenia APU. Instalacja elektryczna zasila oświetlenie kabiny i pomieszczenia ładunkowego, przyrządy pokładowe, światła pozycyjne, światła do kołowania i do lądowania.

ROZWÓJ KONSTRUKCJI. Samolot G-222 projektowany był w 4 oddzielnych wersjach z których 3 nie wyszły poza badania podstawowe. Powstały jedynie dwa prototypy samolotu w wersji wojskowej (G-222TCM). Pierwszy z nich wykonał pierwszy lot 18 lipca 1970 r., drugi prototyp natomiast 22 lipca 1971 r. Pierwszy z prototypów został przekazany Włoskim Siłom Powietrznym w grudniu 1971 r. w celu sprawdzenia przydatności samolotu do operacji wojskowych, drugi natomiast badany był w fabryce. Dodatkowy płatowiec zbudowano do przeprowadzenia niezbędnych prób wytrzymałościowych. Przy projektowaniu samolotu brało udział wiele włoskich firm lotniczych. Firma Aermacchi opracowała zewnętrzną część skrzydła, firma Piaggio zaprojektowała część środkową skrzydła, SIAI-Marchetti opracował część ogonową samolotu, SACA różnorodne elementy płatowca, a firma CIRSEA podwozie. Produkcja seryjna samolotu rozpoczęła się w końcu roku 1975, a pierwsze dostawy w 1976. Pierwsze zamówienia złożyły Włoskie Siły Powietrzne w liczbie 44 sztuk. Kilka sztuk tego samolotu zamówiły Argentyna i Dubaj.

DANE TECHNICZNE:

Rozpiętość	28,7 m	Prędkość przelotowa (na wysokości 4500 m)	360 km/h
Długość	22,7 m	Długość rozbiegu	730 m
Wysokość	9,8 m	Długość startu na wysokość 15 m	915 m
Powierzchnia skrzydeł	82,0 m ²	Długość lądowania z wysokości 15 m	730 m
Średnica kadłuba	3,55 m	Długość dobiegu	425 m
Minimalna odległość podłogi od ziemi	1,00 m	Pułap praktyczny	7 600 m
Średnica śmigła	4,42 m	Pułap praktyczny na 1 silniku	3 800 m
Masa samolotu pustego	15 600 kg	Prędkość wznoszenia na 1 silniku	0,6 m/s
Maks. masa użyteczna	9 000 kg	Zasięg z maks. ładunkiem użytecznym	700 km
Maks. masa startowa	26 500 kg	Zasięg maksymalny z ładunkiem 1400 kg	4 780 km
Maks. prędkość (na wysokości 4500 m)	540 km/h		P. D.



IATA TECHNICAL OPERATIONS TERMS (II)

TERMINOLOGIA IATA: EKSPLOATACJA TECHNICZNA (II)

- 1 — accessory
- 2 — accident
- 3 — criticality analysis
- 4 — failure mode and effect a.
- 5 — assembly
- 6 — next higher a.
- 7 — basic cause
- 8 — component
- 9 — foreign object damage (F.O.D.)
- 10 — ingestion d., foreign object d.
- 11 — defect
- 12 — derating
- 13 — engine
- 14 — basic e.
- 15 — maximum neutral e.
- 16 — derating factor
- 17 — failure
- 18 — basic f.
- 19 — primary f., independent f
- 20 — random f.
- 21 — secondary f., dependent f.
- 22 — subsidiary f.
- 23 — failure mode
- 24 — flame-out
- 25 — technical incident
- 26 — line replaceable unit (L.R.U.)
- 27 — malfunction
- 28 — mean time between failure (MTBF)
- 29 — failure mechanism
- 30 — module
- 31 — part
- 32 — human performance
- 33 — failure rate
- 34 — human performance reliability
- 35 — inherent r.
- 36 — removal
- 37 — condition analysis r.
- 38 — confirmed r.
- 39 — engineer's examination r.
- 40 — justified r.
- 41 — subassembly
- 42 — subsystem
- 43 — system
- 44 — unit

- 1 — agregat; część, podzespół lub zespół zaprojektowany do użycia w połączeniu z innym zespołem lub jednostką (bądź jako dodatek do niego)
- 2 — wypadek; zdarzenie związane z eksploatacją samolotu, mającego miejsce między wejściem kogokolwiek do samolotu z zamiarem wykonania lotu i momentem opuszczenia samolotu przez wszystkie takie osoby, przy czym: jakakolwiek osoba poniesie śmierć lub dozna ciężkich obrażeń w wyniku przebywania w lub na samolocie, bądź przez bezpośredni kontakt z samolotem czy też jego częścią; lub samolot dozna istotnego uszkodzenia; lub zostały spowodowane jakiegokolwiek szkody majątku osób trzecich
- 3 — przewidywanie stopnia zmniejszenia bezpieczeństwa eksploatacji samolotu w wyniku uszkodzenia
- 4 — systematyczne badanie konstrukcji układu lub podsystemu w celu określenia możliwych postaci uszkodzenia i ich wpływu na układ lub samolot
- 5 — zespół; szereg części, podzespołów lub ich kombinacji połączonych razem do spełnienia określonej funkcji (uwaga: rozróżnienie między zespołem i podzespołem nie zawsze jest ścisłe; zespół może być podzespołem innego zespołu)
- 6 — wyższa jednostka; zespół, do którego należy rozpatrywana pozycja
- 7 — podstawowa przyczyna; przyczyna usterki, uszkodzenia lub zniszczenia, powodująca niesprawność danej pozycji, gdy: jest ona użytkowana i obsługiwana zgodnie z przeznaczeniem oraz brak jest przyczyny zewnętrznej
- 8 — składnik; część, kombinacja części, podzespołów lub jednostek, spełniająca określoną funkcję niezbędną dla działania układu
- 9 — zniszczenie przez ciało obce; uszkodzenie części samolotu spowodowane przez uderzenie lub weszanie ptaków, kamieni, gradu itp.
- 10 — wewnętrzne zniszczenie silnika, spowodowane przez przedmioty zewnętrzne, jak ptaki, kamienie lub inne ciała obce
- 11 — usterka, defekt; każdy potwierdzony nienormalny stan (bez względu na to, czy może ostatecznie prowadzić do uszkodzenia)
- 12 — celowe ograniczenie stosunku naprężeń do wytrzymałości, zwykle w celu zmniejszenia występowania uszkodzeń spowodowanych naprężeniami
- 13 — silnik; podstawowy zespół silnikowy z jego istotnymi agregatami (akcesoriami) w stanie dostawy przez wytwórcę
- 14 — silnik podstawowy; jednostki i składniki silnika potrzebne do przekształcenia mieszanki paliwowo-powietrznej na moc, do doprowadzenia mocy do wału śmigła (jeżeli wchodzi w rachubę) oraz do napędu agregatów, do zasilania układów zewnętrznych oraz do kierowania przepływem smarowania wewnętrznego
- 15 — „maksymalny silnik neutralny”; silnik oraz części dostosowujące silnik do danego typu samolotu, lecz nie do określonej pozycji na samolocie
- 16 — stosunek naprężenia eksploatacyjnego do obliczeniowego

- 17 — uszkodzenie
- 18 — u. podstawowe; usterka, uszkodzenie lub zniszczenie w wyniku złego działania układu, jednostki lub części, mimo używania ich w przewidziany sposób, nie wywołane zewnętrznie
- 19 — u. pierwotne; u. nie spowodowane uszkodzeniem innej części związanej
- 20 — u. przypadkowe; u. nie dające się przewidzieć w czasie
- 21 — u. wtórne; u. spowodowane przez uszkodzenie innej części związanej
- 22 — u. dodatkowe; u. wykryte po demontażu, niezależnie od przyczyny demontażu
- 23 — postać uszkodzenia
- 24 — zerwanie płomienia; przerwanie pracy silnika (turbiniowego), mimo że paliwo nie zostało wyłączone
- 25 — wydarzenie techniczne; jakiegokolwiek zdarzenie, które można uznać jako istotne dla potencjalnej zdolności samolotu do lotu
- 26 — element, który może być szybko wymieniony w ramach obsługi startowej
- 27 — złe lub wadliwe działanie, niezgodne z ustalonymi ograniczeniami
- 28 — średni czas między uszkodzeniami
- 29 — mechanizm uszkodzenia; proces fizyczny, chemiczny lub inny powodujący uszkodzenia
- 30 — moduł; kombinacja zespołów, podzespołów i części w jednym bloku lub dające się zamontować przy jednej akcji obsługowej
- 31 — część; jedna część lub kilka części razem, normalnie nierozłączalnych
- 32 — miara funkcji i działań człowieka w określonych okolicznościach
- 33 — usterkowość; liczba usterek na 1000 godzin pracy lub cykli
- 34 — niezawodność sprawności człowieka; prawdopodobieństwo, że człowiek spełni wszystkie wymagane funkcje w określonych warunkach
- 35 — niezawodność właściwa; n. zawarta potencjalnie w samej konfiguracji konstrukcji
- 36 — demontaż; zamierzone zdjęcie części z samolotu
- 37 — d. dla określenia stanu używalności w określonym czasie
- 38 — d. potwierdzony wykryciem uszkodzenia
- 39 — d. na żądanie służb technicznych do celów badawczych
- 40 — d. usprawiedliwiony; gdy wykryto uszkodzenie, nawet gdy co innego było podstawą demontażu
- 41 — podzespół; dwie lub więcej części, stanowiące część zespołu, mające część lub części indywidualne wymieniające
- 42 — podsystem; jedna z głównych części systemu (lub układu), decydująca o eksploatacyjnej kompletności systemu
- 43 — układ, system; kombinacja elementów powiązanych ze sobą dla spełnienia określonej funkcji
- 44 — jednostka; część lub kombinacja części zamontowanych razem, normalnie zdolna do niezależnego działania

(K.D.)

(K.D.)

WCT/26/K/78



Konferencja pt. Sprzęt dla lotnictwa sportowego

Funkcję przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego konferencji pt. *Sprzęt dla lotnictwa sportowego i konstrukcje amatorskie* objął członek Zarządu Sekcji Lotniczej Zarządu Głównego SIMP — kol. mgr inż. Feliks Borodzik (tel. w pracy 46 00 31 lub 46 00 61, wewn. 535; domowy 46 01 69). Sekretarzem Komitetu jest przewodnicząca Koła Sekcji Lotniczej SIMP w CNPSL-Warszawa Okęcie — kol. mgr inż. Lech Jarczyński.

Symposium historyczne — „Jubileusz polskich skrzydeł”

Zarząd Sekcji Lotniczej ZG SIMP przyjął założenie dotyczące organizacji historycznego sympozjum lotnictwa polskiego. Jednodniowe sympozjum odbędzie się w IV kwartale br. Wygłoszone zostaną cztery referaty, obejmujące jubileusze: lotnictwa wojskowego (60-lecie), przemysłu lotniczego (50-lecie PZL), lotnictwa komunikacyjnego (50-lecie PLL LOT) i lotnictwa sportowego (60-lecie APRL, 50-lecie aeroklubów regionalnych). Do Komitetu Honorowego sympozjum będą zaproszone osoby najbardziej zasłużone dla rozwoju polskiego lotnictwa. W br. przypada również 50-lecie działalności Sekcji Lotniczej SIMP (Związku Polskich Inżynierów Lotniczych).

Działalność Sekcji Lotniczej SIMP w Kaliszu

Zarząd Oddziału Wojewódzkiego Sekcji Lotniczej SIMP przy WSK w Kaliszu prowadził w 1977 r. interesującą i pożyteczną działalność.

- Zorganizowano naradę nt. nowoczesnych tendencji w konstrukcji i technologii tłokowych silników lotniczych, w której wzięło udział 100 osób.

- Zaproszono specjalistów ze Związku Radzieckiego w celu wygłoszenia prelekcji nt. samolotu Il-86, jego konstrukcji i mechanizmów sterowania oraz obróbki stopów tytanu. Trzeci interesujący odczyt wygłosił Główny Konstruktor WSK PZL-Kalisz — mgr inż. W. Kunikowski, który omówił tendencje w konstrukcji lotniczych silników turbinowych na podstawie wystawy w Farnborough. Odczytów tych wysłuchało łącznie 260 osób.

- Zorganizowano wycieczki na targi do Lipska, Budapesztu i Brna.

- Atrakcyjną akcją popularyzującą SIMP i lotnictwo były loty zakładowym samolotem An-2, zorganizowane przez Koło Zakładowe dla członków rodzin SIMP-owców; wzięło w nich udział 240 osób.

Sekcja Lotnicza SIMP przy WSK w Kaliszu liczy 100 członków.

Pożegnanie w biurze ZG SIMP

Z dniem 19 grudnia ub. r. referentka spraw Sekcji Lotniczej w Zarządzie Głównym SIMP — p. Zofia Grabowska — zrezygnowała z pracy w Biurze Technicznym ZG. Delegowaną członkowie Zarządu Sekcji Lotniczej żegnając serdecznie p. Grabowską równocześnie wręczyli Jej list od Zarządu oraz kwiaty i upominki.

Na tym miejscu, dziękując p. Grabowskiej za wieloletnią współpracę w sprawach lotniczych, za szczerą oddanie pracy społecznej i okazaną pilność i zyczliwość, łączymy życzenia długich lat dobrego zdrowia oraz spokojnego życia w gronie rodzinnym.

Wieczornica noworoczna Klubu Seniorów

Wielu działaczy Sekcji Lotniczych SIMP i SITK poprzedniej i obecnej generacji spędziło miły wieczór w dniu 19 grudnia przy lampce wina, na wieczornicy noworocznej Klubu Seniorów Lotnictwa przy Aeroklubie Warszawskim.

Temu tradycyjnemu spotkaniu, które — jak co roku — odbyło się w kasynie Dowództwa Wojsk Obrony Powietrznej Kraju, patrolował prezes Klubu red. Jerzy Osiński i sekretarz Alfred Zaliński.

W wieczornicy wzięły udział osobistości kierujące polskim lotnictwem, było kilka serdecznych przemówień, kilka wspomnień o zmarłych towarzyszach i wiele wzruszających chwil przy składaniu sobie życzeń świątecznych i noworocznych.

Doświadczenia struktury SIMP

Program działania SIMP na lata 1978/80 wprowadza zadanie doskonalenia struktury organizacyjnej SIMP w zakresie współdziałania Koła Zakładowego z Zakładowym Komitetem NOT, z kierownictwem przedsiębiorstwa i z organami samorządu robotniczego.

Eliminowanie anonimowości w twórczości technicznej

Aktualny program działania SIMP uwzględni propagowany przez Ministerstwo Przemysłu Maszynowego postulat o upowszechnieniu zasady nazywania wybitnych osiągnięć technicznych i organizacyjnych nazwiskami ich twórców. Zostanie powołany zespół ds. przyznawania prawa do nadawania tym osiągnięciom nazwy autorskiej.

W ZSRR samoloty i silniki lotnicze są oznaczane wg nazwisk długoletnich głównych konstruktorów. U nas w latach pięćdziesiątych stosowano inicjały konstruktorów (TS, MD, BZ, WN). Interesujące jest, jaki system będzie przyjęty obecnie.

Apel NOT i PTE

Od wielu lat rozwija się współpraca Nacionalnej Organizacji Technicznej i jej stowarzyszeń z Polskim Towarzystwem Ekonomicznym. Ostatnio odbyło się spotkanie prezydiów Rady Głównej NOT i Zarządu Głównego PTE, na którym uchwalono zwrócić się z apelem do środowisk i ogniw obu organizacji w sprawie nawiązania współpracy techników i ekonomistów w celu inicjowania oraz rozwiązywania zadań związanych z rozwojem gospodarki narodowej.

Zarządy Sekcji Lotniczych popierają ten apel, podpisany przez prezesa NOT — inż. A. Kopcicia i prezesa Zarządu Głównego PTE — prof. dr hab. J. Pajestkę.

Nadmienimy, że program działania SIMP na okres 1878–1980 przewiduje ustalenie — w porozumieniu z PTE i TNOiK — zasad i form procesu doskonalenia inżynierów w

problematyce organizacji produkcji, kierowania i zarządzania. Do zagadnień tych można też zaliczyć zalecenie, aby wykozystać w przemyśle opracowaną w SIMP metodykę oceny sprawności pracy jednostek zaplecza naukowo-technicznego w celu ustalenia niezbędnych działań prowadzących do nowoczesniejszego warsztatu pracy inżyniera.

SNT Budowy Maszyn europejskich krajów socjalistycznych

Na IV i V naradzie przewodniczących i sekretarzy Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Budowy Maszyn europejskich krajów socjalistycznych ustalono tematy, którymi zajmą się poszczególne Stowarzyszenia.

Zarząd Sekcji Lotniczej ZG SIMP zgłosił do Komitetu N-T SIMP Budowy i Eksploatacji Maszyn Transportowych zainteresowanie następującą tematyką:

- jakość i niezawodność produkcji oraz produktów przemysłu maszynowego,
- racjonalizacja pracy inżyniera-konstruktora,

- ochrona metali przed korozją.

Należy nadmienić, że pierwszym z wymienionych tematów interesują się również Stowarzyszenia Budowy Maszyn w CSRS i WRL, zaś do drugiego — koordynatora wyznaczyło Stowarzyszenie Budowy Maszyn w Niemieckiej Republice Demokratycznej.

Komitet maszyn transportowych SIMP

Komitet naukowo-techniczny budowy i eksploatacji maszyn transportowych SIMP wprowadził w swym programie działania na lata 1978–1980 tematykę interesującą Zarząd Sekcji Lotniczej SIMP. Tematyka ta dotyczy m.in.:

- organizowania wymiany doświadczeń na temat przygotowania przez uczelnie kadry dla przemysłu;

- popierania i pomocy w organizacji wymiany doświadczeń zagranicznych (praktyk, wycieczek i in.);

- organizowania dorocznych spotkań z Ministrem Przemysłu Maszynowego.

Jubileusz SIMP przy WSK w Świdniku

Koło Zakładowe SIMP przy Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego PZL-Świdnik obchodziło ostatnio 25-lecie działalności. Jubileusz Koła połączony był z sesją wyjazdową Zarządu Oddziału Lubelskiego SIMP do Świdnika. W uroczystości jubileuszowych wzięli udział przedstawiciele kół SIMP z innych lubelskich zakładów pracy oraz kierownictwo WSK. Zasłużeni działacze Koła otrzymali odznaki honorowe SIMP, odznaki Zasłużonego pracownika WSK Świdnik oraz dyplomy uznania.

W referacie sprawozdawczym omówiono dotychczasowe osiągnięcia Koła w rozwoju techniki w WSK w Świdniku oraz działalność stowarzyszeniową. Koło liczy 416 członków i działa poprzez sekcje specjalistyczne i koła wydziałowe.

Składając Kolegom ze Świdnika powinszowania z okazji jubileuszu oraz uzyskanych wyróżnień, równocześnie serdecznie pozdrawiamy członków Sekcji Lotniczej SIMP na czele z cenionymi działaczami kol. Czogałą, Hadrawą, Trębaczem, Wilandem i innymi.

STOL w praktyce. Eksperyment na linii Ottawa-Montreal

Założenia i efekty eksperymentalnego połączenia systemem STOL Ottawy i Montrealu. Korzyści wynikające ze stosowania tego systemu na małych odległościach oraz porównanie z warunkami komunikacji lotniczej w Polsce.

W lotniczej działalności Kanadyjczyków dążenie do prowadzenia w dziedzinie STOL¹⁾ zajmuje ważne miejsce. Materialną przesłanką tego faktu jest potencjał przemysłu lotniczego Kanady. Jedną z szans utrzymania się tego przemysłu na rynku światowym wiąże się m.in. z produkcją niewielkich samolotów krótkiego zasięgu o charakterystyce pozwalającej na użycie ich w systemie transportu z *centrum do centrum*. Miałyby to więc być samoloty krótkiego startu, odpowiednio ciche, tzw. kategorii QSTOL (Quiet STOL — cichy STOL).

Nie są to rozważania teoretyczne: ogólna pozycja i doświadczenia kanadyjskiego lotnictwa cywilnego, jego dorobek eksploatacyjny i przemysłowy oraz — praktycznie biorąc — brak do niedawna rzeczywiście udanych samolotów tej kategorii na rynku powodują, że aspiracje kanadyjskie są dobrze osadzone w realiach. Stawka jest niebagatelna: z okazji uruchomienia eksperymentu (o którym tu piszemy) oceniano, że jego powodzenie może wpłynąć na uzyskanie zamówień na około 400 samolotów Dash-7

Zasady eksperymentu

W lipcu 1974 r. specjalnie powołane do życia przedsiębiorstwo Airtransit Canada uruchomiło nowe połączenie lotnicze między Ottawą (ok. 300 tys. mieszkańców) a Montrealem (ok. 2,2 mln mieszkańców). Pierwsze z tych miast to, jak wiadomo, administracyjna stolica Kanady, a drugie — stolica gospodarcza wschodniej części tego kraju. Odległość drogowa pomiędzy tymi miastami wynosi 192 km. Airtransit związany był finansowo z Air Canada.

Połączenie realizowano korzystając z pól wzlotów położonych w śródmieściach obu miast; zastosowano dwusilnikowy samolot kanadyjski Twin Otter²⁾. Linie uruchomiono na zasadach eksperymentu, na okres 2 lat. Jego celem miało być sprawdzenie, czy poglądy wskazujące na potrzebę takich linii odpowiadają rzeczywistości, a także wyjaśnienie w praktyce niektórych aspektów działania systemu z *centrum do centrum* (np. sprawności dowozu naziemnego, akceptacji przez pasażerów stromej 7° — ścieżki schodzenia i inne).

Tezę o potrzebie istnienia tego rodzaju linii opiera się na następujących przesłankach³⁾:

- tradycyjny system transportu lotniczego, oparty na konwencjonalnych odrzutowcach, jest najbardziej efektywny dla pasażerów podróżujących na odległość ponad 800 km;

- statystyka wykazała, że ponad połowa pasażerów krajowych linii w Kanadzie podróżuje na odległość mniejszą niż 800 km, a studia w USA wykazały, że 1/3 pasażerów i 2/3 samolotów latają na odległość mniejszą niż 500 km;

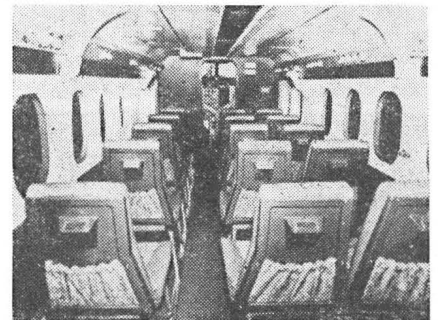
- system STOL może dać wiele korzyści nieosiągalnych w inny sposób. Jedną z nich jest zmniejszenie przejazdów samochodami. Oszczędność czasu i rozgęszczenie lotnisk — to inne z wielu korzyści, których spełnienie wiązano z eksperymentem.

Lotniska zlokalizowano rzeczywiście w śródmieściu. W Ottawie nie było to trudne, ale i w wielkim Montrealu leży ono tylko o 6 minut jazdy samochodem od centrum miasta. W ten sposób podróż z hotelu w Montrealu do hotelu w Ottawie (przypominam — 192 km jazdy samochodem) mogła odbyć się w czasie ok. 75 minut (rys. 5).



Rys. 1. Samolot 11–19 miejscowy DHC-6 Twin Otter

Rys. 2. Kabina pasażerska samolotu Twin Otter



Airtransit zapewnił dowóz własny, a także odpowiednie parkingi dla pasażerów przyjeżdżających własnymi samochodami. Przelot kosztował 26 dol. kanadyjskich w jedną stronę i trwał ok. 50 minut. Dziennie oferowano 3 ÷ 4 połączenia w jedną stronę. Zatrudniano w ostatniej fazie 48 pilotów.

Eksperyment zakończył się

30 kwietnia 1976 r. był ostatnim dniem eksperymentu. Ta wielka demonstracja kosztowała rząd kanadyjski 25 mln dol.⁴⁾ Zapowiadając zamknięcie linii Federalny Minister Transportu Otto Lang powiedział, że system STOL zaspokajał realne potrzeby przewozowe i realizował przewozy pomiędzy śródmieściami miast bez stwarzania zakłóceń dla ludzi mieszkających w rejonie lotnisk⁵⁾. Z tej okazji jeszcze

¹⁾ STOL — Short Take Off and Landing — samoloty o krótkim starcie i lądowaniu, wymagające niewielkich lotnisk, możliwych do zlokalizowania w obszarze miejskim.

²⁾ DHC-6 Twin Otter serii 300 S, specjalnie przystosowany do pracy jako STOL. Serię odróżniały od podstawowego typu m. in. sprawniejsze hamulce, spoilery skrzydłowe, ulepszona instalacja hydrauliczna i elektryczna. Liczbę miejsc pasażerskich ograniczono do 11. Maksymalna masa do startu — 5670 kg, a maksymalny udźwieg handlowy przy przelocie na odległość 185 km — 2004 kg. Rozbieg przy starcie — 213 m, a do osiągnięcia 15 m — 366 m. Dobieg przy lądowaniu — 157 m, a długość lądowania z wysokości 15 m — 320 m.

³⁾ T. Dunkin, A. F. Toplis: The Urban STOL Port. Something for everyone. ICAO Bulletin December 1975.

⁴⁾ STOL nostalgje begins. The Montreal Star. No 104 z 1 maja 1976 r.

⁵⁾ Canadian Travel News marzec 1976 r.

raz sformułowano cele kończącego się przedsięwzięcia. Cele te to:

- zdefiniowanie i rozwinięcie systemu transportu lotniczego opartego na STOL;
- sprawdzenie cech operacyjnych, stosunku pasażerów i reakcji mieszkańców oraz możliwości ekonomicznych;
- przygotowanie rynków (krajowego i zagranicznego) do akceptacji systemu.

W ostatnim sformułowaniu chodzi o to, o czym pisaliśmy na początku — o interes przemysłu kanadyjskiego. W Canadian Travel News (marzec 1976) podano wprost, że eksperyment odegrał kluczową rolę w rozwoju nowego typu samolotów DHC Dash-7 i w marketingowych przedsięwzięciach związanych z tym samolotem.

Oceniono, że eksperyment dostarczył podstaw do opracowania realnego systemu STOL w rejonach o dużej gęstości ruchu oraz udowodnił, że jest to system interesujący dla przewoźników.

W systemie STOL od lipca 1974 r. do lutego 1976 r. przewieziono ponad 100 000 pasażerów, a znacznej liczbie osób odmówiono przewozu z powodu braku miejsc w godzinach szczytu. Przy tych wszystkich pozytywnych stratach były stosunkowo wysokie. Według źródeł kanadyjskich ich jedynym powodem była mała liczba miejsc, jakie oferuje Twin-Otter. Sądzi się, że większy samolot, taki jak Dash 7, będzie ekonomiczny. Co jeszcze wynika z eksperymentu?

W związku z eksperymentem i rozwojem Dash-7 omawiano różne aspekty systemu STOL. Oczywiście, zwrócono uwagę przede wszystkim na korzyści, obalające zarzuty, jakie mogą być stawiane przeciwko temu systemowi. Oto krótki przegląd też na ten temat:

— sukces systemu STOL w dużej mierze jest związany z dobrą lokalizacją lotnisk i wysoką regularnością związaną z urządzeniami do lotów IFR;

— system rozgęszcza klasyczne lotniska i trasy dojazdowe między nimi i miastami;

— drogi startowe dla STOL, usytuowane równolegle do dróg lotnisk klasycznych, zwiększają ruch lotniczy bez zagęszczania go na ziemi; wyeliminowany jest przy tym problem godzenia na tych samych drogach startowych i w tych samych sektorach zbliżania ruchu samolotów o dużej rozpiętości prędkości zbliżania;

— pod względem całkowitego czasu podróży na krótkich odcinkach STOL jest efektywniejszy nie tylko od autobusu i klasycznego połączenia lotniczego, ale także od nowoczesnego pociągu turbinowego (rys. 6);

— koszty jednostkowe STOL są niższe niż koszty klasycznego samolotu, chociaż wyższe niż koszty przewozu pociągiem (rys. 6);

— w niektórych warunkach lotnisko można zlokalizować w śródmieściu, a mimo to hałas wytworzony przez STOL może być tylko niekiedy większy niż aktualnie istniejący w mieście; tak jest np. w Toronto, gdzie lotnisko zlokalizowane jest na niewielkiej, centralnie położonej wyspie;

— ilość zanieczyszczeń wytwarzanych przez turbośmigłowy samolot STOL jest mniejsza niż w przypadku innych środków transportu (rys. 7).

Co sądzić na ten temat? Przed odpowiedzią na to pytanie trzeba zrobić następujące istotne zastrzeżenia:

— opublikowane informacje o przebiegu i wynikach eksperymentu trzeba oceniać biorąc pod uwagę, że obok ogólnego celu, jakim niewątpliwie było zbadanie systemu STOL, chodziło tu również o wspomnianą na wstępie promocję dla sprzętu kanadyjskiego. Dlatego na rozkład akcentów w ocenach wagi poszczególnych sukcesów i brak lub ogólnikowość niektórych informacji trzeba patrzeć przez pryzmat tego aspektu, inspirującego autorów eksperymentu;

— obok doświadczeń i studiów kanadyjskich prowadzono i prowadzi się wiele badań i prac konstrukcyjnych także w innych krajach (USA, RFN i in.);

— eksperyment kanadyjski dotyczył sprzyjającego układu dwu miast w konkretnych warunkach kanadyjskich.

Z drugiej strony trzeba stwierdzić, że:

— eksperyment kanadyjski był zorganizowany kompleksowo, nie była to tylko próba eksploatacji samolotów, ale próba działania systemu, ze specyficznymi dla niego sprawami dowozu, rezerwacji, obsługi itp.;

— eksperyment i badania dotyczyły dystansu bliskiego w porównaniu z odległościami między wieloma miastami naszego kraju.

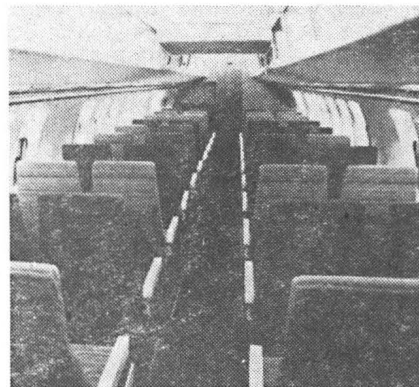
Wnioski dla nas

Zacznijmy od banalnego stwierdzenia, że sprawność procesu przewozowego, wygoda pasażerów i efektywność (z punktu widzenia czasu i kosztów) jest w dużej mierze funkcją odległości lotnisk od miasta.

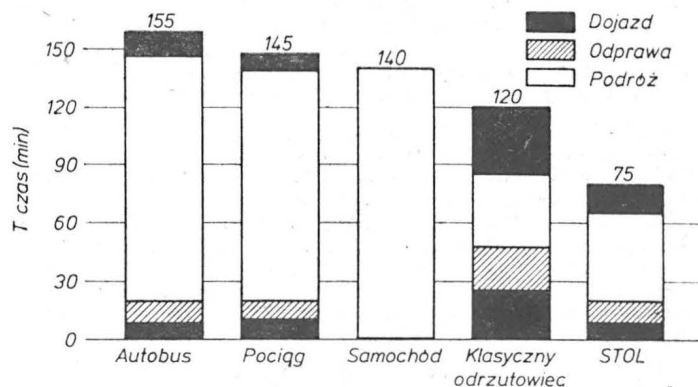


Rys. 3. Samolot 40-miejscowy DHC-7 Dash 7

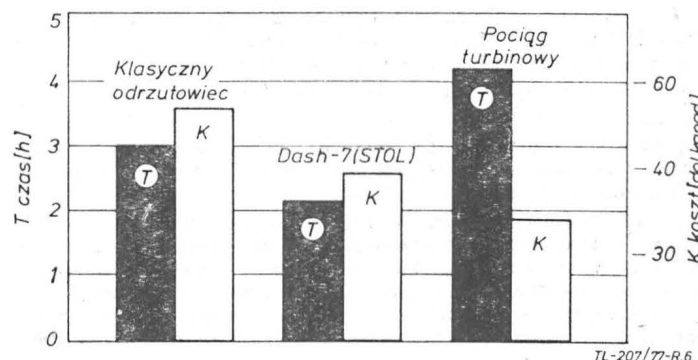
Rys. 4. Kabina pasażerska Dash-7



Pomińmy lotniska w Warszawie, Gdańsku i ewentualne przyszłe nowe lotniska na południu Polski — ich funkcje międzynarodowe wymagają, aby spełniały one wszystkie wymagania klasycznego transportu, opartego na ciężkich



Rys. 5. Porównanie czasu podróży między Ottawą i Montrealem (180 km) różnymi środkami komunikacji



Rys. 6. Porównanie całkowitego czasu i kosztów podróży różnymi środkami transportu z centrum Toronto do centrum Montrealu (520 km)

odrzutowcach. Leżą w zbyt dużych odległościach od centrów miast, aby można było zastosować w nich system STOL⁶⁾.

Można by darować sobie także położenie niektórych innych lotnisk, jeżeli rozpatrywać je w związku z takimi relacjami przewozowymi, jak np. Rzeszów — Szczecin, ale już na pewno wygodniej dostać się ze Szczecina do Moskwy przez Berlin niż przez Warszawę. A co się dzieje przy podróży typu Kraków — Gdańsk lub gdybyśmy chcieli latać w relacji Gdańsk — Szczecin albo w przyszłości Łódź — Gdańsk?

Problem ilustrują dane zawarte w tablicy. Przykłady dobrane są przypadkowo. Nie jest zamiarem autora poparcie nimi jakiegokolwiek propozycji, a tylko uzasadnienie starej, znanej prawdy, której przypomnienie od czasu do czasu może być pożyteczne:

- lotnictwo krajowe w Polsce jest lotnictwem krótkiego zasięgu i dla jego ekonomicznych i operacyjnych wyników lokalizacja lotnisk jest sprawą niezwykle ważną;

- połączenia krajowe w większości powinny odpowiadać kryteriom sformułowanym dla systemu STOL;

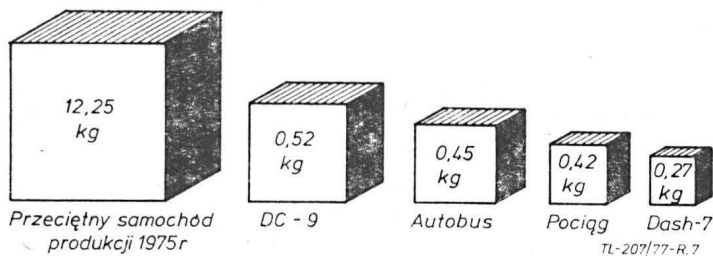
- system STOL w Polsce nie musi być dokładną kopią układu z *centrum do centrum*; lokalizacja lotnisk taka jak w Słupsku czy w Warszawie umożliwi uzyskanie znakomitego przybliżenia wymienionego układu;

- przy pracach rozwojowych i budowie nowych obiektów należy dążyć do zbliżania lotnisk do ich macierzystych miast;

- wobec producenta sprzętu należy sformułować techniczne propozycje i warunki co do samolotu STOL, który w przyszłości — łącznie ze zmieniającym się układem lotnisk — zbliżały nasz układ przewozowy do układu z *centrum do centrum* w większości połączeń krajowych.

Pisząc to zdaję sobie sprawę z majątku zainwestowanego w odległe od miast lotniska. Proponuję jednak policzyć, ile jeszcze pozostało do zainwestowania w nie, aby mogły bez przerwy pracować 24 h na dobę w warunkach II, a nawet I kategorii i aby je wyposażać w obiekty umożliwiające normalną pracę personelu i warunki pobytu pasażerów.

Porównajmy następnie te liczby z kosztami urządzenia lotnisk dla STOL⁷⁾ i oszczędnościami, jakie jego eksploatacja przyniesie. Być może suma nakładów na adaptację odległych od miast lotnisk (Koszalin, Zielona Góra) oraz ko-



Rys. 7. Porównanie ilości zanieczyszczeń wydzielanych przez silnik na jednego pasażera podczas podróży na odległość 320 km

szków związanych z ich eksploatacją skłaniałyby do zainwestowania w lotniska STOL i stopniowego uruchamiania tego typu komunikacji krajowej. Wydaje się, że powinno to dotyczyć przynajmniej tych miast, które dotąd nie mają w ogóle połączeń lotniczych, a których potencjał przewozowy i odległości od innych ośrodków, z którymi mają być łączone komunikacją lotniczą, wskazują na to, że system STOL będzie dla nas wystarczający.

Omówiono jedną z wielu prób praktycznej eksploatacji STOL. Jest więcej godnych poznania przykładów — nawet w tym samym kraju, w Kanadzie, działa Northern Ontario i związane z Air Canada przedsiębiorstwo First Air (następca Airtransit). Oba eksploatują samoloty STOL.

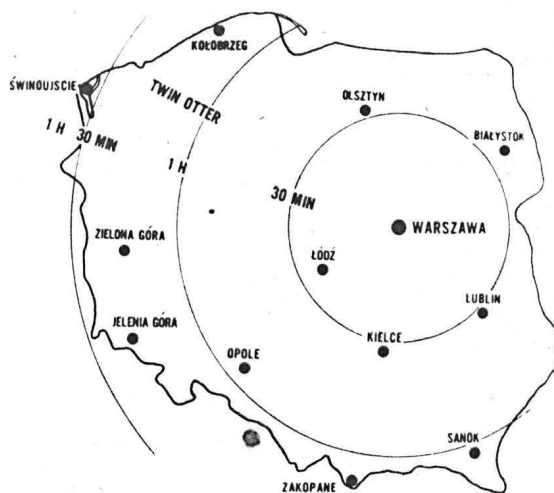
⁶⁾ Przy tych wszystkich zastrzeżeniach Okęcie ma położenie kwalifikujące je do eksploatacji w systemie STOL.

⁷⁾ Według oceny T. Dunkina i A. F. Toplisa w przytoczonym artykule w biuletynie ICAO lotnisko STOL przeznaczone do przewozu 2÷5 mln pasażerów rocznie mieści się w granicach 15 ha.

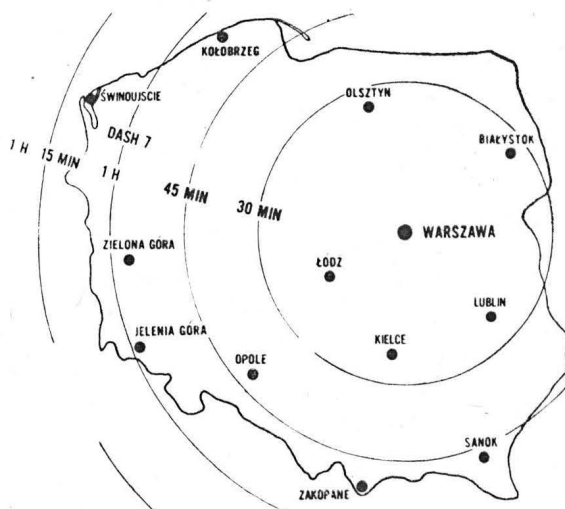
TABLICA

Relacja przewozu	Czas podróży [min]			razem	Udział w całości czasu [%]		
	dojazd do lotniska	lot	dojazd do miasta		dojazd do lotniska	lot	dojazd do miasta
Kraków — Gdańsk	60	90	30	3 h	0,33	0,50	0,17
Szczecin — Gdańsk	90	60	30	3 h	0,50	0,33	0,17
Łódź — Gdańsk	30	65	30	2 h 05'	0,25	0,50	0,25
Poznań — Zielona Góra	45	25	40	1 h 50'	0,41	0,23	0,36

Uwaga: przyjęto prędkość i czasy lotu uzyskane na An-24



Rys. 8. Czas lotu samolotu Twin Otter



Rys. 9. Czas lotu samolotu Dash 7

Weszły do eksploatacji lub są w stadium prób nowe samoloty, m. in. wymieniony już turbośmigłowy Dash-7 oraz nowy produkt Boeinga — interesujący odrzutowiec YC-14.

Sformulowano także pewne kryteria doboru lotnisk dla STOL pracujących w systemie z *centrum do centrum*.

Wydaje się, że warto całą tematykę przybliżyć działaniom lotnictwa cywilnego w Polsce. Być może znajdują w niej elementy inspirujące nowe rozwiązania niektórych stojących przed nami problemów rozwoju przewozów krajowych.

System kontroli obszaru w FIR Frankfurt/Main

Założenia systemu kontroli obszaru stosowanego we frankfurckim FIR — przedstawione na podstawie bezpośrednich obserwacji Autora z października ub.r. Ciekawym uzupełnieniem może być artykuł w czasopiśmie IFATCA „The Controller” nr 4/77, potwierdzający potrzebę wymiany doświadczeń między kontrolerami różnych krajów.

Port lotniczy we Frankfurcie nad Menem należy do największych w Europie: w 1976 r. przewinęło się tam ponad 14 mln pasażerów, a liczba startów i lądowań sięga 600 na dobę. Zapewnienie bezpieczeństwa i płynności ruchu lotniczego o takim natężeniu wymaga sprawnego i efektywnego systemu kontroli. Właśnie we Frankfurcie znajduje się Centrum ATC dla Rejonu Informacji Powietrznej (FIR) Frankfurt/Main — jednego z trzech FIR, na jakie dzieli się terytorium RFN (rys.).

Wyposażenie techniczne, jakim dysponują kontrolerzy obszaru pracujący we Frankfurcie, nie należy do najnowocześniejszych i w niedalekiej przyszłości mają tu nastąpić poważne zmiany. Niemniej jednak obecny system ATC wart jest przedstawienia w Polsce, gdzie w najbliższych latach wprowadzenie radiolokacji wtórnej pozwoli na zrobienie pierwszego kroku w kierunku automatyzacji procesu kontroli ruchu. Szczególnie istotnym elementem zachodzących zmian powinno być właściwe i pełne wykorzystanie urządzeń technicznych — a wydaje się, że cel ten we Frankfurcie osiągnięto.

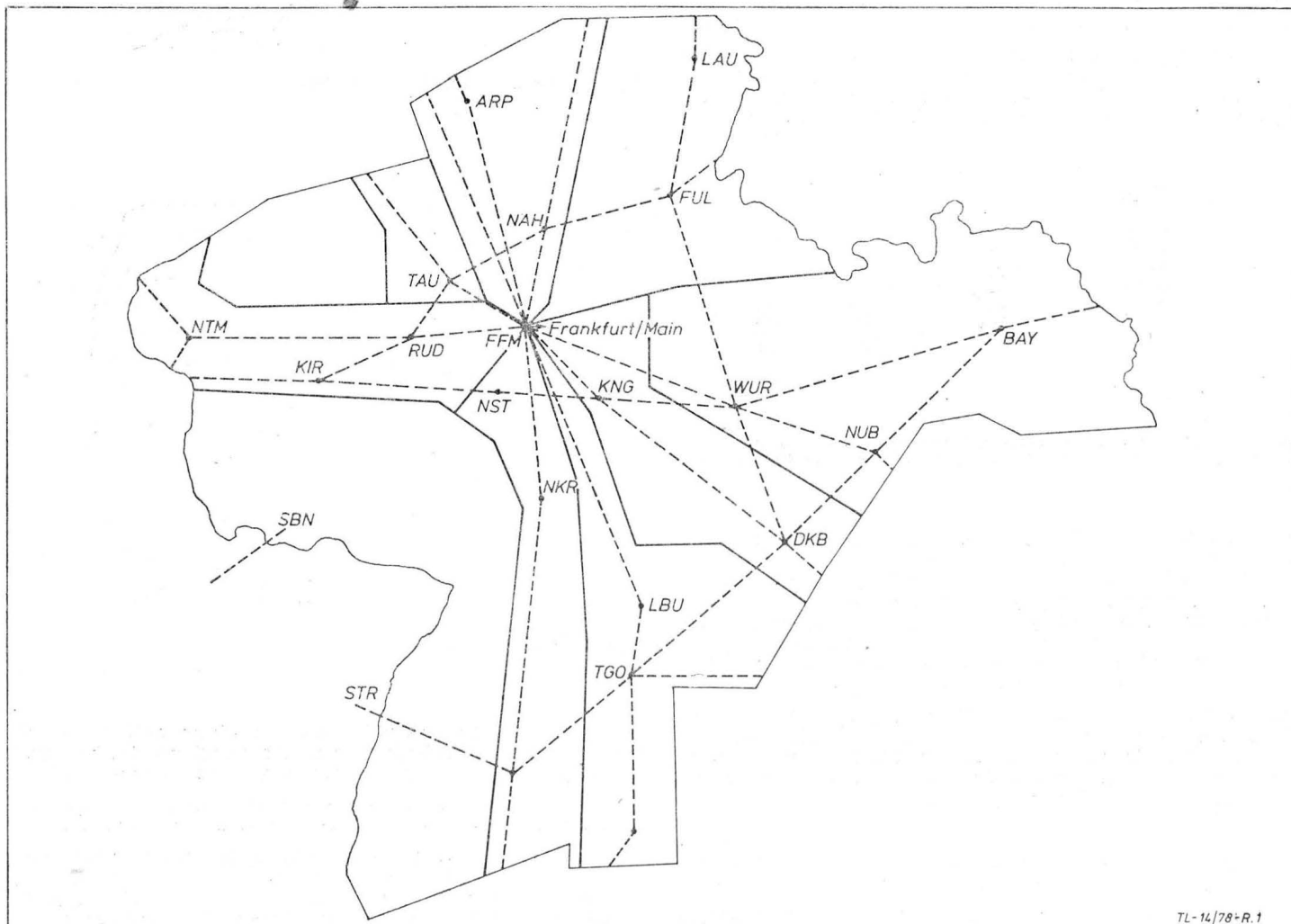
Kontrola ruchu lotniczego — szczególnie ruchu o du-

żym natężeniu — oparta jest na nieustannym korygowaniu przebiegu uprzednio zaplanowanego lotu statku powietrznego. Podstawą założeń systemu ATC są pewne narzucone z góry zasady: przepisy o wykonywaniu lotów, podział poziomów, wymagane separacje czy przebieg tras wraz z układem pomocy radionawigacyjnych. Dla ATC jest to układ obowiązujących danych o charakterze stałym w długich okresach czasu. Podstawową zmienną jest natomiast liczba i różnorodność statków powietrznych przebywających w określonej części przestrzeni powietrznej. Stąd też wyjściem do budowy systemu ATC musi być:

- rozwiązanie problemu gromadzenia i dystrybucji danych dla planowania sytuacji ruchowej;
- zapewnienie kontrolerom możliwości ciągłej obserwacji rozbieżności pomiędzy sytuacją rzeczywistą a planowaną;
- zapewnienie kontrolerom możliwości kształtowania sytuacji w powietrzu;
- zapewnienie niezakłóconego obiegu informacji pomiędzy stanowiskami operacyjnymi.

W FIR Frankfurt/Main kontrola ruchu oparta jest na wykorzystaniu komputerowego systemu obiegu informacji umieszczonych w planach lotu oraz radiolokacji wtórnej.

Planowanie odbywa się przez zgromadzenie w centralnym komputerze danych zawartych w złożonych przez załogi planach lotu. Urządzenia wejściowe komputera znajdują się w centrali AFTN Frankfurt/Main, dokąd plany lotu są przesyłane dalekopisami, oraz w centrum kontroli



Rys. FIR Frankfurt/Main — podział na sektory: linia przerywana — trasy lotnicze; linia ciągła — granice sektorów

obszaru, skąd kontrolerzy mogą wprowadzać poprawki do planu lotu znajdującego się w obiegu.

Komputer analizuje wprowadzony plan lotu tylko pod względem formalnym (poprawność wypełnienia poszczególnych rubryk), nie analizuje jednak sytuacji i nie wykrywa potencjalnych możliwości kolizji. Jego funkcją jest przekazanie otrzymanych informacji na stanowiska operacyjne w formie najwygodniejszej dla kontrolera — w postaci wypełnionych pasków postępu lotu.

Wyjściem komputera są więc drukarki pasków na stanowiskach kontroli. Poszczególne organy ATC (kontrola obszaru, zbliżania, lotniska) otrzymują paski wypełnione odpowiednio do przestrzeni, w której pracują. Segregacją pasków pomiędzy stanowiska operacyjne zajmuje się asystent obsługujący drukarkę.

Realizacja planowanej sytuacji ruchowej obserwowana jest przez kontrolerów na ekranach radarowych. Całkowite pokrycie FIR dla potrzeb kontroli obszaru zapewniają trzy radary dalekiego zasięgu (pierwotne i wtórne), których zobrażenia przenoszone są dwoma łączami kablowymi i radiolinia do Centrum we Frankfurcie. Na wskaźniku kontroler ma możliwość wyboru wizji radaru pierwotnego, wtórnego lub obu jednocześnie. Radar wtórny zapewnia identyfikację, kontrolę prędkości, wysokości i kursu samolotu — a więc podstawowe, niezbędne dla ATC dane.

Stanowisk operacyjnych kontroli obszaru jest 14, każde dysponuje odrębną częstotliwością radiową do łączności z samolotami. Dyżur na stanowisku pełni dwóch kontrolerów: proceduralny i radarowy. Do zadań pierwszego z nich należy przede wszystkim analiza otrzymywanych pasków postępu lotu — a więc przygotowanie sytuacji oraz przekazanie zainteresowanemu organowi kontroli tzw. zezwoleń (ATC Clearances) dla samolotów, która mają znaleźć się w kontrolowanym przez dane stanowisko sektorze. Łączność radiową z kontrolowanymi samolotami utrzymuje kontroler radarowy. Do niego należy też przekazywanie samolotów pod kontrolę sąsiednich sektorów.

Radar wtórny umożliwia przekazywanie kontroli bezpośrednio ze wskaźnika na wskaźnik, bez konieczności porozumiewania się kontrolerów. Operator radaru, zamierzający przekazać kontrolę nad samolotem innemu sektorowi, za pomocą klawiatury na swoim wskaźniku powoduje wyświetlenie na ekranie kolegi pełnej tabelki danych (znak wywoławczy, wysokość itd.). Tabela ta rozjaśnia się i ciemnieje na obu wskaźnikach tak długo, dopóki kontroler przejmujący nie ustali jej jasności na ekranach, co oznacza zgodę na przejęcie kontroli i nawiązanie łączności z danym samolotem.

W systemie dwuosobowej obsady stanowisk kontroler radarowy jest w zasadzie wykonawcą decyzji podejmowanych przez kontrolera proceduralnego. W ten sposób uzyskano dość dużą zgodność pomiędzy zaplanowaną a rzeczywistą sytuacją ruchową, dzięki czemu separacje pomiędzy samolotami ustalane są wystarczająco wcześniej. Nie bez znaczenia jest także dwustopniowy nadzór nad rozwojem wydarzeń w powietrzu, możliwość wykrycia i skorygowania ewentualnego błędu popełnionego przy wydawaniu zezwoleń.

Wykorzystanie radaru wtórnego i komputera sterującego obiegiem informacji zawartych w planach lotu pozwoliło przekazać urzędziom technicznym wiele funkcji spełnianych dotychczas przez człowieka. Dwie z nich — przygotowanie pasków postępu lotu i automatyczne przekazywanie kontroli — mają dla kontroli ruchu szczególnie istotne znaczenie. Z praktyki wiadomo, że błędy zagrażające bezpieczeństwu lotów popełniane są najczęściej właśnie w sferze wymiany informacji pomiędzy organami kontroli, jeżeli odbywa się ona za pomocą telefonu lub rozmów bezpośrednich. Automatyka w dużym stopniu eliminuje ryzyko niedopowiedzeń czy nieporozumień.

Radar wtórny pozwala rozdzielić ruch lotniczy pomiędzy większą liczbę stanowisk kontroli. Odpowiedzialność za niewielki sektor wymaga od kontrolerów zbyt dużej podzielności uwagi, eliminuje możliwość przeoczenia sytuacji kolizyjnej. Ciągłość obserwacji podstawowych parametrów lotu (kurs, wysokość, prędkość) pozwala na zorganizowanie współpracy pomiędzy stanowiskami w sposób wykluczający ryzyko kolizji samolotów będących pod kontrolą dwu różnych sektorów. Jedyną niedogodnością tego systemu — niestety, dotychczas nieuniknioną — jest większe obciążenie załóg zmuszanych do zmian częstotliwości lub kodu transpondera co kilka minut.

Osiągnięta we Frankfurcie przepustowość systemu kontroli obszaru jest w chwili obecnej niewiele większa od wymagań stawianych przez natężenie ruchu. Dlatego też prace nad nowymi, efektywniejszymi sposobami kontroli znajdują się już w fazie badań modelowych.

Skróty stosowane w tekście:

ATC — *Air Traffic Control* — kontrola ruchu lotniczego
AFTN — *Aeronautical Fixed Telecommunication Network* — sieć stałej łączności lotniczej
FIR — *Flight Information Region* — Rejon Informacji Lotniczej

WCT/27/K/78

POLSKIE PATENTY LOTNICZE

● Instytut Lotnictwa w Warszawie opracował wiele rozwiązań z dziedziny wyposażenia agrolotniczego. Prezentujemy dwa zgłoszenia z tej dziedziny — przekazane przez IL do Urzędu Patentowego PRL.

Zgłoszono do ochrony wzór użytkowy, którego przedmiotem jest urządzenie do napowietrzania materiałów sykich przy pneumatycznym rozładunku zbiornika statku powietrznego. Istota rozwiązania polega na tym, że do kolektora zamocowane są rurki aeracyjne pod kątem $55 \div 65^\circ$, którymi doprowadza się powietrze do złoza w zbiorniku. Twórcą rozwiązania jest N. Janusz. Zgłoszenie jest opublikowane w Biuletynie Urzędu Patentowego (BUP) nr 3'77, w klasie B65g, pod nr W. 55 371.

Zgłoszono do opatentowania rozpylacz wirowy z zaworem odcinającym przepływ, służący do rozpylania cieczy w pracach agrolotniczych. Autorem wynalazku (którego opis patentowy ma trzy zastrzeżenia) jest S. Kamiński. Zgłoszenie opublikowano w BUP nr 1'77, w klasie A01m, pod nr P. 181 640.

● Instytut Lotnictwa zgłosił do opatentowania zintegrowany układ zasilania, w którym transformator napięcia przemien-

nego i transformator przetwornicy z napięcia stałego pracują na tym samym rdzeniu. Na przewodach zasilających umieszczony jest czujnik dokonujący automatycznie przełączeń, w zależności od rodzaju podłączonego napięcia zasilającego (stałe — przemienne). Zgłoszenie opublikowano w BUP nr 1'77, w klasie G05f, pod nr P.181 350.

● Wielu wynalazców w różnych krajach, usiłuje zbudować mięśniolot, zdolny do uniesienia się w powietrze. Niejeden też wynalazek z tej dziedziny został opatentowany w Polsce.

Wspomnijmy groteskowe „urządzenie do latania” Johna Kropacza z Kanady (patent nr 6865) zgłoszone do Urzędu Patentowego RP w 1924 r. Urządzenie to, połączone z ubraniem lotnika, składało się z pary skrzydeł, obracalnie przytwierdzonych do ramion odzieży, przy czym odzież miała elementy przystosowane do wypełnienia gazem.

Ostatnio J. Grzeszczuk z Goleniowa zgłosił do opatentowania wynalazek „latającej maszyny, napędzanej siłami mięśni sportowców”. Maszyna stanowi śmigłowiec z

dwoma wirnikami napędzanymi — poprzez przekładnię — przez dwóch sportowców, którzy leżąc na plecach, nogami obracają pedały. Zgłoszenie pod nr P 176 376 opublikowane zostało w klasie B 64c w BUP nr 15'76.

● Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-Warszawa II zgłosiła do opatentowania wynalazek pn. układ do fazoczułego przetwarzania sygnałów napięcia. Układ składa się ze wzmacniacza operacyjnego, sieci oporników i klucza sterowanego napięciem odniesienia. Klucz zmienia znak wzmacnienia układu wzmacniacz-sieć oporników, zachowując stałą wartość modułu wzmacnienia. Wynalazcy: mgr inż. W. Bernacki i mgr inż. S. Czapla. Zgłoszenie opublikowano w BUP nr 15,76, w klasie G01r, pod nr P. 176 652.

● Niemiecka Republika Demokratyczna zgłosiła do ochrony wzór użytkowy. Jego przedmiotem jest sterowany spadochron, którego czasa składa się ze zwykłych klinów i sterowniczego klina, otwierającego otwory wylotowe powietrza z czaszy. Zgłoszenie zostało opublikowane w BUP nr 15'76, w klasie B64d, pod nr W.54 194.

PZL-Hydral — bez braków

(Organizacja kontroli jakości)

ZOFIA RUBINI

Wiadome — o kocerantach mówi się źle albo wcale. To też publicznie wyrażone uznanie dla wyrobów takowego jest najbardziej miarodajnym wskaźnikiem ich jakości. Tym bardziej, jeśli wypowiada się Naczelny Dyrektor FSO, który spośród mnóstwa współpracujących zakładów wyróżnia tylko dwa.

Jednym z nich jest Kombinat Typowych Elementów Hydraulicznej Siłowej PZL-Hydral. W zakładzie wiodącym Kombinat nie ukrywają dumy z wyróżnienia. Mam możliwość słyszeć to w audycji miejscowego radiowęzła parę dni po wspomnianym wywiadzie telewizyjnym. Splendorów zresztą załozde nie brakuje: wśród nich nagrody I stopnia w III i IV Ogólnopolskim Konkursie Dobrej Roboty.

Rozmawiam z Głównym Kontrolerem Jakości — inż. Jerzym Baniewiczem i Przewodniczącym Zespołu Koordynacyjnego d.s. Kompleksowego Systemu Sterowania Jakością — mgr Jerzym Daabem.

Jak zakład doszedł do takich wyników?

Wprowadzany dziś w PZL-Hydral Kompleksowy System Sterowania Jakością jest efektem wieloletniego procesu doskonalenia produkcji, narzuconego przez jej specyfikę. Niezawodność sprzętu lotniczego czy układów hamulcowych pojazdów mechanicznych decyduje przecież o bezpieczeństwie eksploatacji. Toteż praktyka przedsiębiorstwa wyprzedziła takie hasła metody Do-Ro, jak współzawodnictwo, racjonalizacja, czy dodatki za samokontrolę, choć początkowo nie ujęte w świadomy system.

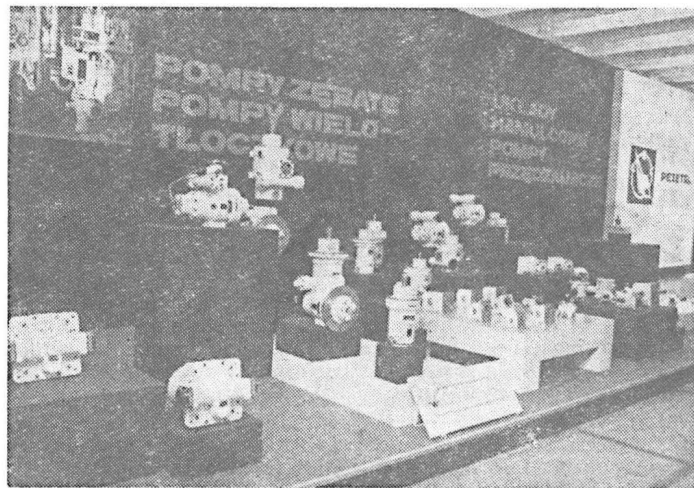
Zadania bieżące wciąż jednak rosły (dynamika produkcji wynosi obecnie ok. 18% rocznie), jednocześnie paru entuzjastów służby kontroli technicznej fascynować zaczęła amerykańska metoda pracy bezusterkowej — Zero Defektów. Jej twórca — J. F. Halpin — powiada: Wykonaj swoją pracę dobrze już za pierwszym razem. Oczywiście, urzeczywistnienie hasła musi poprzedzać precyzyjne zgranie czynników technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych — z socjologicznym i psychologicznym.



Rys. 1. Uroczyste zakończenie Dni Jakości w jednym z wydziałów PZL-Hydral 13.I br. Zakład gościł wówczas ekipę Telewizji Wrocławskiej. Na zdjęciu przedstawiciele dyrekcji i organizacji społeczno-politycznych

Na początek eksperymentalnie podporządkowano kontrolę techniczną kierownictwu wydziału, tym samym zwiększając wymagania stawiane pracownikom. Bierne eliminowanie produkcji złej jakości zastąpiła aktywna współpraca w usuwaniu przyczyn braków — naturalny efekt zwiększenia odpowiedzialności.

Jednocześnie w ówczesnym Kombinate Delta-Hydral energicznie przeprowadzano akcję zaznajamiania załogi z zasadami metody Do-Ro. Szkolenia, narady, konkursy międzywydziałowe i ulotki, gazeta zakładowa i radiowęzeł



Rys. 2.

Tradycje Kombinat PZL-Hydral sięgają roku 1946, kiedy to rozpoczęły swą działalność Państwowe Zakłady Lotnicze, nazwane później Fabryką silników Lotniczych nr 3 FASIL. Z początkiem lat pięćdziesiątych nazwę zmieniono na Wytwórnę Sprzętu Komunikacyjnego — Wrocław Psie Pole. Na podstawie licencji radzieckiej zaczęto wówczas produkować układy paliwowo-regulacyjne silników turbodrzutowych i osprzęt płatowcowy do samolotu MIG-15 i MIG-17.

Jednym z większych osiągnięć wytwórni było opracowanie i wdrożenie do produkcji konstrukcji — po raz pierwszy własnej — układu paliwowego silnika turbodrzutowego do samolotu szkolno-treningowego TS-11 Iskra.

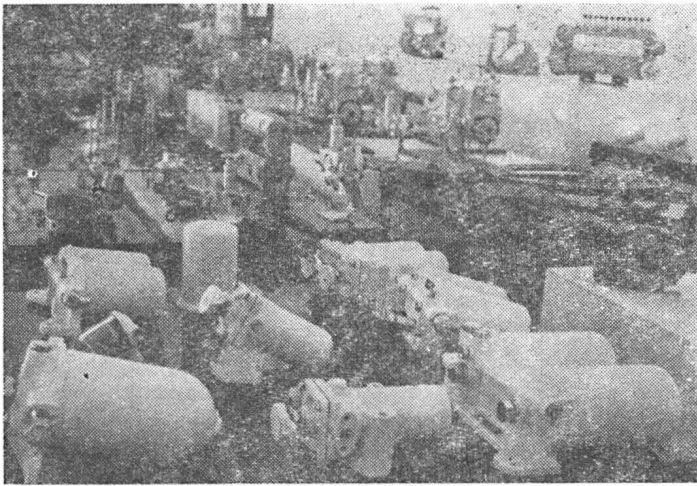
Obecnie produkcja Kombinat PZL-Hydral obejmuje:

- układy paliwowo-regulacyjne silników lotniczych,
- elementy układów hydraulicznych statków powietrznych,
- hydrauliczne układy hamulcowe do samochodów,
- pompy przędzalnicze (wiskozowe i syntetyczne),
- elementy hydrauliki ogólnego zastosowania (pompy zębate i wielotłoczkowe, rozdzielacze hydrauliczne, złącza i przyłącza).

Niektóre elementy produkowane przez PZL-Hydral przedstawiono na rys. 2—6.

— to tylko podstawowe formy przygotowań do Dnia Zero, w którym pracownicy mogli podjąć pracę według nowych zasad. Najistotniejsze było bowiem świadome i dobrowolne przystąpienie do pracy w KSSJ.

Jednym z owoców akcji były wnioski dotyczące czynników obniżających jakość. Zgodnie z wydziałowymi statystykami — 30% braków powstawało nie z winy pracownika. Ankiety potwierdziły nienajlepszy stan parku ma-



Rys. 3.

szynowego i oprzyrządowania. To były sprawy do załatwienia w pierwszej kolejności.

— Rok 1972 stanowił dla nas bardzo ważną cezurę — wspomina inż. J. Baniewicz. W tym roku jako szef służby kontroli jakości podpisuje pierwsze legitymacje samokontrolera pracującego w KSSJ. Obowiązek sprawdzania jakości wyrobu został przeniesiony na bezpośredniego wykonawcę, który odtąd sam ocenia swoją pracę.

Oczywiście, wcześniej musiał spełnić ostre kryteria zawarte w Regulaminie Samokontroli. Regulamin jest ciągle udoskonalany, a znamieniem wprowadzanych zmian jest zaostrzenie obowiązków wobec wykonawcy, przy jednoczesnym podnoszeniu premii za pracę bez braków i usterek. Jak istotne są to zmiany, niech świadczą liczby: po wprowadzeniu nowego regulaminu (1.III.1977 r.) liczba samokontrolerów zmalała z 1971 w roku 1976 do 1800 w końcu ub.r.

Tutaj jest to wyróżnienie

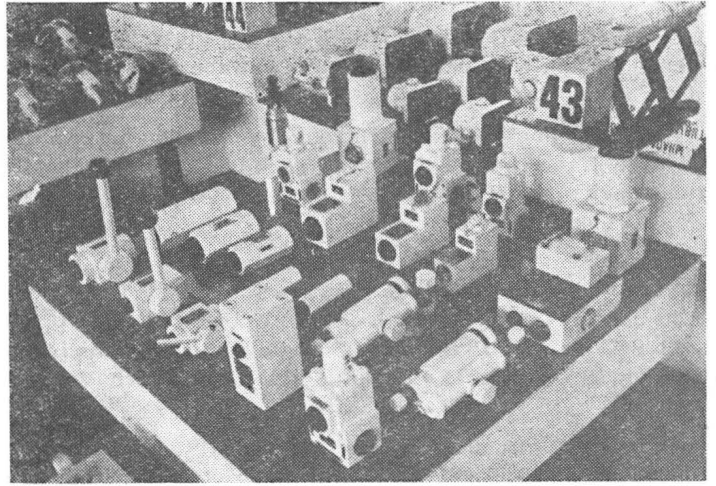
— przyznaje jeden z najlepszych samokontrolerów, tokarz J. Cygan. Nie pomija też motywacji materialnych. Od czerwca ub.r. ma „zero defektów” — jak i w innych wypadkach jest to związane z wprowadzeniem 15% premii.

Parę lat temu zdarzyła mu się wpadka. W narzędziowni wydali mu niewłaściwy pierścień pomiarowy. Nie sprawdził. Odpowiedzialność spadła oczywiście na niego, bo jako samokontroler odpowiada za stosowany przez siebie sprzęt pomiarowo-kontrolny, a nawet za zauważone błędy kolegi. Czy to nie powoduje zadrzań? Jeśli można, błąd naprawią sami, jeśli nie, trudno. Kryteria są bardzo ciężkie. Choć za braki ujawniane przez wykonawcę — nie ponosi się konsekwencji.

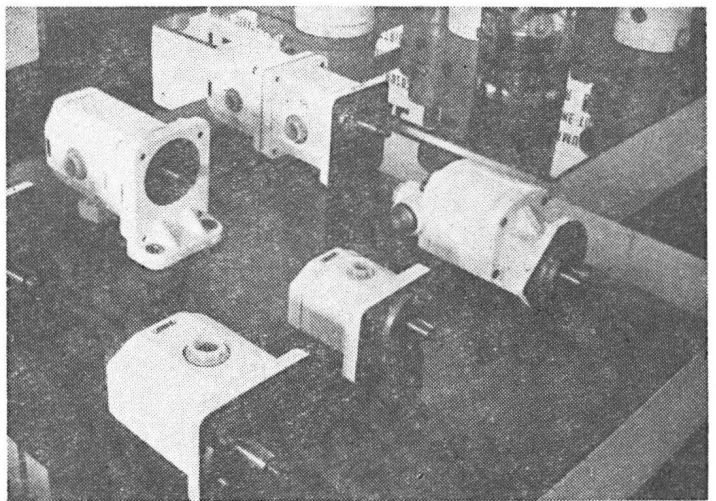
— Pracownik, żeby otrzymać te 10 czy 15% dodatku z racji pełnionej funkcji samokontrolera, musi się mieścić w wyznaczonych wskaźnikach braków. A zatem to nie jest sprawa tego rodzaju: „Jesteś samokontrolerem, ku chwale Ojczyzny żyj dalej”. Nie. Tu są dodatkowe obowiązki. On na tę funkcję musi zapracować — mówi inż. J. Baniewicz.

— Jakością jest zainteresowany cały zakład. Od Dyrektora Kombinatów począwszy do bezpośredniego wykonawcy — wszyscy wiedzą, że na swoim odcinku trzeba spełnić jakieś zadania — dodaje.

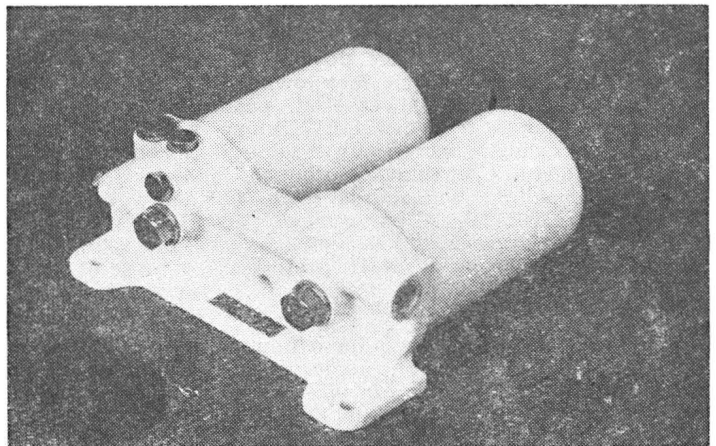
Ideę sprzyja system zachęt moralnych: dyplomy, wyróżnienia, nagrody — zerwanie z tradycjami pracy anonimowej. W halach tablice z fotografiami najlepszych, tabele miesięcznych wyników każdego pracownika:



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

kto utrzymał się w limicie, kto nie. To na pewno ma znaczenie. Zapewne mniejsze — hasła nawołujące do Dobrej Roboty czy do zgłaszania wniosków racjonalizatorskich. Jest ich dużo w wydziałach produkcyjnych, a nawet w budynku administracji (1% poprawy wykorzystania maszyn i urządzeń to fundusz płac 1 800 000 zł).

Niezbędnym uzupełnieniem kontroli jakości wyrobu jest kontrola przedprodukcyjna — u konstruktora i technologa. Jasność stawianych przed wykonawcą wymogów jest podstawowym warunkiem ich spełnienia. Zakładowym służbom konstruktorskim i technologicznym powierza się też pieczę nad nowymi uruchomieniami. Do nich należą też ulepszenia produkcji bieżącej. Ot, choćby sprawa japoń-

skich obrabiarek sterowanych numerycznie. Wiadomo, ile kosztują programy do nich. PZL-Hydral kupił dwa. Następne — znacznie bardziej skomplikowane — opracowano już w zakładzie.

KSSJ obejmuje także kontrolę poprodukcyjną. Dział Obsługi Technicznej Klienta zbiera informacje w zakresie reklamacji — wnioski kieruje do opracowania odpowiednim służbom

Doskonałenie metod pracy bezusterkowej w PZL-Hydral przebiega równoległe z wprowadzaniem Statystycznej Kontroli Jakości (norma PN-73/N-03021). Upowszechnienie praktyki SKJ to najbliższe zadania działu kontroli jakości, dotąd bowiem metoda funkcjonuje tylko na dwóch wydziałach.

Podjęta w lipcu ub.r. uchwała KW PZPR we Wrocławiu umożliwia powszechne wprowadzenie Kompleksowego Systemu Sterowania Jakością. Podczas Wrocławskich Dni Jakości (23.I—10.II br.) — których przygotowanie powierzono m. in. Kombinatowi PZL-Hydral — zakład przekazuje swe doświadczenia innym w cyklu narad i pokazów na swoim terenie. Tym bardziej, że w Hydralu wyprzedzili Uchwałę KW. Już w roku 1977 organizowano Wydziałowe Dni Jakości, będące okazją do oceny dotychczasowych metod

i wyników, zebrania nowych wniosków usprawniających pracę i sformułowania planu na przyszłość.

Ambasadorami KSSJ są przede wszystkim inż. J. Baniewicz i mgr J. Daab — uczestniczący od 1967 r. w obradach Dolnośląskiego Klubu Do-Ro jako członkowie jego prezydium. Wielce pożytecznej działalności klubu patronuje NOT, pomagając w organizowaniu sympozjów, wystaw czy wydawaniu publikacji. Metody stosowane w PZL-Hydral budzą coraz większe zainteresowanie i powszechne uznanie. Ich popularność jest już może czasem kłopotliwa dla pracowników kontroli jakości — mają w końcu bieżące, ujęte planem zadania.

Na swoim podwórku kłopotów też nie ma. Przede wszystkim z kooperantami dostarczającymi mieszanki gumowe. Hydral klientem jest kłopotliwym, zamówienia składa nietypowe, technologia innych przemysłów nie zawsze nadąża za jego wymaganiami. Nowe nadzieje budzi opracowywana obecnie rządowa ustawa o jakości. Nastąpi ujednoczenie norm — dotąd bezskutecznie postulowane przez Kombinat.

Zapał i powaga, z jaką traktuje się tu zagadnienia jakości, pozwalają z ufnością traktować hasło *Wrocławskie znaczy dobre* poprzedzone zakładowym *PZL-Hydral — bez braków*.

PROTOTYPY

Ryson ST-100 Cloudster ● USA ●

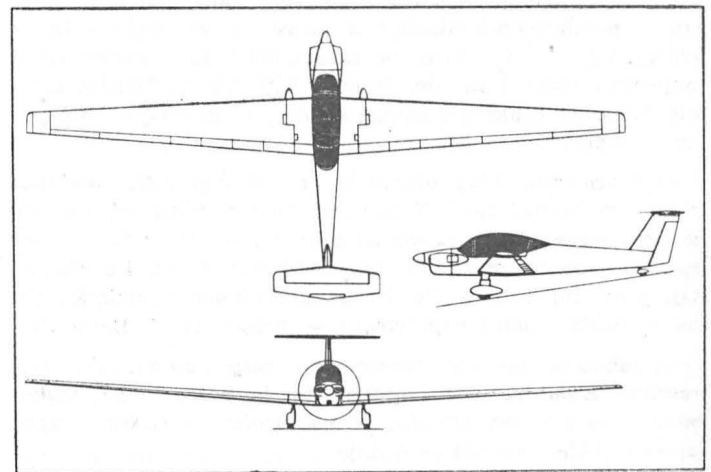
Prototyp motoszybowca z silnikiem o mocy 74 kW

Motoszybowiec ST-100 Cloudster został zaprojektowany przez zespół projektantów firmy Ryson Aviation Corp. (założonej przez pioniera komunikacji lotniczej T. C. Ryana i jego syna), kierowany przez Władysława Pasmęny. Projekt motoszybowca poprzedziła analiza motoszybowców europejskich, jednak z zamiarem zbudowania motoszybowca nowocześniejszego i bardziej dostosowanego do wymagań USA. ST-100 ma całkowicie metalową konstrukcję (w przeciwieństwie do motoszybowców europejskich o konstrukcji mieszanej) i silnik o mocy 74 kW, który zapewnia stosunkowo duży zasięg, znaczne wznoszenie i możliwość samodzielnego startu z wysoko położonych lądowisk. Motoszybowiec ma spełniać wymagania FAR 23, FAA w dziedzinie szybowców i OSTIV. Współczynniki obciążeń wynoszące +6,75 i -3,5 są większe od wymaganych dla samolotów akrobacyjnych. Próby w locie prototypu rozpoczęły się w 1976 r., a ich wyniki potwierdzają przewidywania projektowe.

ST-100 ma składane skrzydła o nowym profilu Wortman FX 67-170/17 i z klapami połączonymi z lotkami. Klapy działają jako hamulce w czasie szybowania i nurkowania, a wychylone do góry wspólnie z lotkami zwiększają prędkość szybowania od komina do komina, a także prędkość przelotową w locie silnikowym. Ogrzewana i wentylowana kabina z jednoczęściową, otwieraną na bok osłoną ma dwa miejsca tandem. Stałe podwozie z kółkami ogonowym daje zyski na ciężarze i grubości skrzydeł oraz obniża położenie środka ciężkości, poprawiając stateczność i sterowność w czasie kołowania.

Napęd: 4-cylindrowy Continental 0-200 o mocy 74 kW przy 2750 obr./min z trójpołożeniowym śmigłem Hoffman HO-V-62 o średnicy 1,7 m. Pojemność zbiornika 121 l.

Dane techniczne: rozpiętość 17,57 m (2,44 m ze skrzydłami złożonymi); długość 7,76 m; wysokość 1,78 m; powierzchnia płata 19,79 m²; wydłużenie 15,6; masa samolotu pustego 550 kg; masa użytkowa 199 kg; masa użytkowa do szybowania (mała ilość paliwa) 174 kg; masa startowa 750 kg; prędkość maksymalna n.p.m. 241 km/h; prędkość przelotowa 217 km/h na wysokości 1980 m i na 75% mocy; prędkość przeciągnięcia z wychylonymi klapami 69 km/h; wznoszenie n.p.m. 4,3 m/s; pułap praktyczny 7315 m; długość startu na 15,2 m — 290 m; długość lądowania z 15,2 m



— 244 m; maksymalny zasięg 1103 km bez pozostawienia rezerwy paliwa. W locie bezsilnikowym maksymalna doskonałość wynosi 28, a minimalne opadanie 0,91 m/s.

Aerospatiale Fouga 90 ● Francja ●

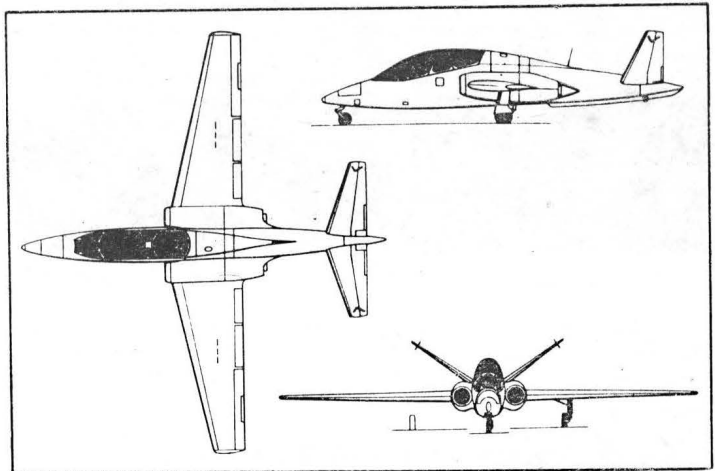
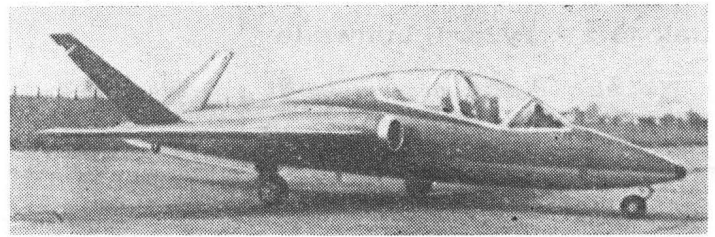
Projekt nowej wersji samolotu szkolno-treningowego Fouga Magister z silnikiem dwuprzeplywowym

Samolot szkolno-treningowy Fouga 90 jest nową wersją samolotu Fouga Magister, w którym zmieniono przednią część kadłuba wraz z kabiną oraz zastąpiono silniki jedno-przeplywowe Turbomeca Marbore (II lub VI) silnikami dwuprzeplywowymi Turbomeca Astafan IIG o dużym stosunku natężeń przeplywu. Czynione są starania o przyznanie funduszy na budowę prototypów samolotu, przy czym rozpoczęcie prób w locie jest przewidziane na rok 1979÷80. Jednak wydaje się, że francuskie lotnictwo wojskowe zgodzi się na finansowanie projektu dopiero na początku lat 80, ponieważ samoloty Fouga Magister mają być wysofane z eksploatacji ok. 1985 r. Dlatego rozpoczęcie realizacji programu zależy od wyników analizy rynku samolotów szkolno-treningowych i związanej z tym decyzji przyznania własnych funduszy firmy Aerospatiale na rozwój samolotu.

Kabina samolotu jest wyposażona w wystrzeliwane fotele zero-zero Martin-Baker F10KX i zapewnia widoczność 10° w górę oraz 15° w dół z przedniego siedzenia oraz 13° w górę i 5° w dół z siedzenia tylnego. W nosowej części kadłuba mogą być zabudowane dwa karabiny maszynowe kalibru 7,62 mm, a na czterech uchwytach podskrzydłowych może być podwieszane uzbrojenie o łącznej masie 400 kg (uchwyty wewnętrzne — 250 kg, uchwyty zewnętrzne — 150 kg). Samolot ma być przystosowany do pełnej akrobacji przy współczynnikach obciążeń +6 g i -3 g.

Napęd: dwa silniki dwuprzeplywowe Turbomeca Astafan IIG o ciągu startowym 686 daN przy jednostkowym zużyciu paliwa 0,387 kg/daNh; stosunek natężeń przeplywu wynosi 8,8:1. Zapas paliwa — 710 l w zbiornikach wewnętrznych i (na życzenie) 2 x 125 l w zbiornikach na końcu skrzydeł.

Dane techniczne: rozpiętość 11,96 m; długość 10,33 m; wysokość 2,80 m; powierzchnia płata 18,38 m² wydłużenie 7,6; masa samolotu pustego z wyposażeniem 2580 kg; masa



startowa 3500 kg; maksymalna masa startowa (z uzbrojeniem) 3700 kg; prędkość maksymalna 650 km/h na wysokości 7500 m; maksymalna prędkość przelotowa 600 km/h; wznoszenie n.p.m. 9,5 m/s; zasięg n.p.m. 530 km bez zbiorników zewnętrznych i 740 km ze zbiornikami zewnętrznymi; zasięg na optymalnej wysokości 1430 km bez zbiorników zewnętrznych i 2100 km ze zbiornikami zewnętrznymi; długość startu na 15 m — 580 m przy ciężarze 3200 kg i 675 m przy ciężarze 3500 kg.

KSIAZKI LOTNICZE

JEPPESEN/SANDERSON Aviation Yearbook 1976. Jeppesen & Co. Denver/Colorado 1976. S. 378.

Największa w świecie wytwórnia pomocy nawigacyjnych Jeppesen & Co. z Denver w Kolorado (USA) jest też wydawcą znanego w zachodnich kręgach lotniczych rocznika JEPPESEN/SANDERSON Aviation Yearbook. Rocznik powstaje przy współpracy wielu organizacji, a zwłaszcza Stowarzyszenia Pilotów Linii Lotniczych, Stowarzyszenia Właścicieli i Pilotów Samolotów, Stowarzyszenia Samolotów Eksperymentalnych, Profesjonalnej Organizacji Kontrolerów Ruchu Powietrznego, Królewskiego Towarzystwa Aeronautycznego oraz redakcji anglojęzycznych czasopism lotniczych świata (w przypadku omawianego wydania — aż trzydziestu pięciu). Rocznik jest świetną kompilacją, zbiorem wnikliwie i fachowo wyselekcjonowanych oraz dobranych artykułów na temat lotnictwa lekkiego, przewoźników powietrznych, lotnictwa wojskowego, podboju kosmosu itp. Każdą z części poprzedza krótkie wprowadzenie, przygotowane przez redaktora działu. Rocznik najnowszy — 1976 — omawia najważniejsze wydarzenia, konstrukcje i tendencje rozwojowe w lotnictwie od listopada 1974 do października 1975.

Dwa pierwsze artykuły poświęcono zmarle-

mu w 1974 r. jednemu z pionierów — i to nie tylko amerykańskiego lecz światowego — lotnictwa, Ch. Lindberghowi. Część pierwsza rocznika omawia zagadnienia lotnictwa lekkiego i sportowego — podaje typy nowych samolotów, sprzętu, najnowsze informacje z zakresu ochrony środowiska, ekonomii transportu lotniczego oraz przepisów. Omawia też ciekawsze wydarzenia, m. in. doroczne zloty w Oshkosh i Reading. Interesujące w tej części rocznika są wręcz drobiazgowo analizy wypadków lotniczych, łącznie z dialogami w relacji samolot—ziemia—samolot. Część druga — przewoźnicy powietrzni. Tu również, w myśl zasady — o zachowaniu bezpieczeństwa nigdy za wiele, dużo miejsca poświęcono analizie wypadków lotniczych oraz systemom zabezpieczeń i kontroli.

Znalazło się też miejsce dla materiału o Concorde, pióra szefa tzw. stosunków publicznych BAC, Normana Barfielda (artykuł zamieszczony był poprzednio przez Interavię) oraz pewnego rodzaju przeboju na zachodnich rynkach zbytu — samolotu Boeing 747SP. Nieznane szerzej są zamieszczone przez rocznik szczegóły związane z wypłatą odszkodowania przez władze kubańskie amerykańskiemu towarzystwu lotniczemu Southern Airways za porwany na Kubę w 1972 r. samolot typu DC-9 (przedruk za zezwoleniem organu prasowego towarzystwa Southernaire). Część tę kończy omówienie

pamiętnego mostu powietrznego z Darwin (Australia).

Część trzecia — lotnictwo wojskowe i przestrzeń kosmiczna — jest chyba najbardziej zajmująca dla czytelnika. Omówiono np. nowy myśliwiec dla NATO F-16, szeroko prezentowany przez prasę zachodnią samolot YF-16, najnowszy B-1, sprzęt helikopterowy, straty amerykańskiego sprzętu lotniczego pozostawionego w Wietnamie Płd., projekt Apollo-Sojuz, kosmodrom w Bajkonurze, laboratorium orbitalne Spacelab. Część czwarta — operacje specjalne — to nic innego jak pozostałe działy lotnictwa, m. in. sport, transport balonowy, szybownictwo, lotnictwo sanitarne, transport helikopterowy. Całość zamyka obszerny indeks omówionych w roczniku samolotów, wydarzeń, firm, nazw itp.

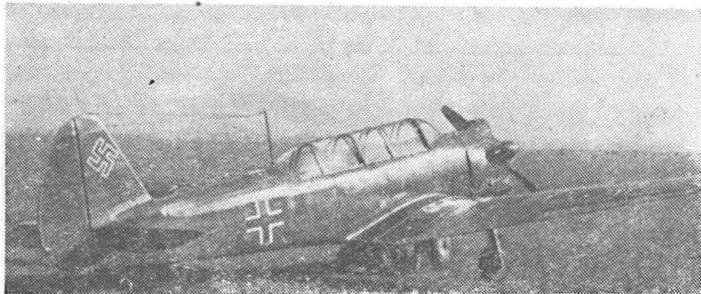
Należy też dodać, iż najciekawsze hasła są publikowane ze zgodą dwóch najbardziej liczących się w świecie czasopism lotniczych — genewskiej Interavii i londyńskiego Flighta. Dużym plusem, zwłaszcza dla czytelnika polskiego, jest to, że rocznik JEPPESEN/SANDERSON Aviation Yearbook zamieszcza przedruki z prasy lotniczej, która nie jest u nas powszechnie dostępna. A swoją drogą, nadszedł już chyba czas, by o podobną publikację pokusiły się nasze Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.

MZM

Jak-18 z krzyżami Luftwaffe

Widziałem zdjęcie samolotu Jak-18 z niemieckimi krzyżami. Jak to było możliwe, skoro Jak-18 powstał po wojnie, czyli nie mógł być zdobyty przez Luftwaffe?

R. Karwowski — Kielce



Fot. E. Margański

W połowie lat sześćdziesiątych jeden z Jaków-18 Aeroklubu Warszawskiego do filmu otrzymał znaki Luftwaffe. Zamieszczamy jego zdjęcie wykonane na lotnisku Goław.

Prawidłowy rysunek RWD-13

W TLiA nr 5/74 w recenzji książki „Samoloty w historii i miniaturze” skrytykowana została jakoś zamieszczonego tam na s. 247 rysunku samolotu RWD-13. Zwracam się z prośbą o wskazanie błędów tego rysunku lub podanie, gdzie można znaleźć prawidłowy plan tej wspaniałej maszyny.

L. Rogalski — Piotrków Tryb.

Niestety, żaden z dotychczas opublikowanych planów samolotu RWD-13 nie jest prawidłowy. Sylwetka boczna kadłuba najlepiej jest narysowana w książce J. Cynka *Polish aircraft 1893—1939*. Natomiast w książce *Polskie konstrukcje lotnicze 1893—1939* A. Glassa jest lepiej przedstawiony zestaw żeber skrzydła i usterzenie pionowe. W pełni dokładny rysunek można sporządzić mierząc egzemplarz RWD-13 znajdujący się w Muzeum Lotnictwa i Astronautyki w Krakowie. Trzeba jednak pamiętać, że egzemplarz ten przechodził kilka remontów, podczas których dokonano na nim drobnych przeróbek. Dlatego konieczna jest weryfikacja jego wyglądu ze zdjęciami przedwojennymi.

(AG)

Złodzieje czy konstruktorzy?

Przesyłam notatkę o wydarzeniu dość nietypowym —

S. Januszewski — Wrocław

W 1913 roku profesor Politechniki Lwowskiej (prawdopodobnie Z. Sochacki — *przyp. red.*), członek honorowy Związku Awiatycznego Słuchaczy Politechniki, zakupił w Wiedniu i sprowadził do Lwowa samolot. Niestety, aparat zaginął na dworcu lwowskim. Zarząd kolei zapłacił odszkodowanie i sprawa poszła w zapomnienie. Przypadek pomógł znaleźć sprawców przestępstwa. Otóż doniesiono policji, że dwaj słuchacze Politechniki — niejaki B. i Z. — produkują bomby. W świetle wyników przeprowadzonej rewizji, zarzut okazał się bezpodstawny. W mieszkaniu znaleziono jednak zdemontowany silnik lotniczy i samolot, który — jak się okazało — pochodził z kradzieży.

Pogłoski prasy, a także informację *Lotnika i Automobilisty*, jakoby sprawcami kradzieży byli studenci Politechniki Lwowskiej, zdementowało prezydium ZASP w liście do redakcji *Lotnika i Automobilisty*. Doc. inż. Władysław Florjański i Stanisław Olszański — członkowie Sekcji Budowy Aparatów, opierając się na informacjach Rektora Politechniki i C.K. Sądu Karnego wyjaśniali, że sprawcami kradzieży nie są studenci Politechniki. Dokonali jej bowiem 23-letni Kazimierz Gogojewicz i 25-letni Józef Cymbalski-Cymkiewicz, a wieści prasy naruszają godność słuchaczy Politechniki.

Oskarżeni przyznali się do winy. Wyjaśnili jednak, że kradzieży dokonali z miłości do wiedzy, że od dawna marzyli o tym, ażeby móc przeprowadzić szereg doświadczeń z prawdziwym samolotem. Sąd przychylił się do tej interpretacji, tym bardziej, iż okazało się, że należy wykluczyć kradzież z chęci zysku. Dowodem tego miał być fakt, że Gogojewicz i Cymbalski-Cymkiewicz analizując konstrukcję samolotu istotnie wprowadzili w niej cały szereg racjonalnych zmian i innowacji.

Nie są one nam jednak bliżej znane, a historia ta stanowi — bez względu na osąd moralny jej sprawców — szczególnie ciekawy przypadek zainteresowania lotnictwem i jego techniką. Tym bardziej godny podkreślenia, że jedyny w swoim rodzaju. Dalsze losy samolotu nie są znane.

Źródło: *Lotnik i Automobilista* nr 11 z 1963 r., s. 29; nr 1 z 1914 r., s. 23—24.

Szybowce z szachownicą

Styszałem, że zaraz po zakończeniu wojny na szybowcach były malowane szachownice. Proszę o wyjaśnienie, dlaczego używano znaków wojskowych i na jakich typach szybowców.

J. Wnęk — Rzeszów

W 1945 r. w pierwszych miesiącach po wyzwoleniu przystąpiono do lotów szybowcowych w aeroklubach i na szybowiskach, wykorzystując do tego pozostawione szybowce poniemieckie. Nim zorganizowano w całym kraju sieć inspektorów Kontroli Cywilnych Statków Powietrznych oraz Rejestr Statków Powietrznych, nadający szybowcom znaki rejestracyjne (SP- i numer kolejny), użytkownicy szybowców zamalowali hitlerowskie swastyki na usterzeniach i — chcąc podkreślić polskość tworzonego szybownictwa, tak upragnionego po latach okupacji — malowali na szybowcach szachownice.

Podajemy kilka przykładów takiego malowania. Minimoa na załączonym zdjęciu ma pozostawione niemieckie litery i numery rejestracyjne, a obok nich, na kadłubie i na usterzeniu pionowym, namalowane szachownice, zaś na nosie kadłuba — rysunek sępa i napis SEP. Szachownicę na usterzeniu tego szybowca pokazuje zdjęcie zamieszczone w *Skrzydlatej Polsce* nr 5/1946 na s. 13. Istnieje też zdjęcie z szybowcem Kranich II (Żuraw) bez liter czy numeru na kadłubie, a z szachownicą na sterze kierunku i napisem ORZEŁ oraz z rysunkiem orła na przodzie kadłuba. Na drugim planie tego zdjęcia widoczny jest egon tego samego egzemplarza szybowca Minimoa z szachownicą oraz szybowiec Grunau — Baby IIB (Jeżyk) z szachownicą na usterzeniu. W *Skrzydlatej Polsce* nr 7/1945 na s. 4 jest zdjęcie Kranicha sfotografowanego we wrześniu 1945 r. w Jeżowie, już ze znakami rejestracyjnymi SP-122, lecz jeszcze z szachownicą na sterze kierunku, zaś na s. 3 i 4 zdjęcie szy-



bowca Liege — Kranich (z leżącym miejscem pierwszego pilota) z rejestracją SP-124 i szachownicą na sterze kierunku ustawioną „na kant” oraz zdjęcie Grunau — Baby IIB z taką samą szachownicą i niemieckimi literami rejestracyjnymi. Natomiast w *Skrzydlatej Polsce* nr 4/1946 na s. 13 zamieszczone jest zdjęcie szybowca szkolnego SG-38 z szachownicą na sterze kierunku i z niemieckim numerem 4-814.

Po wprowadzeniu polskich znaków rejestracyjnych w okresie od lata 1945 r. do lata 1946 r. — szachownice na szybowcach zamalowano, gdyż stosowanie znaków wojskowych było nieprawne.

P.S. Będziemy wdzięczni Czytelnikom, którzy nadeślą dalsze informacje i zdjęcia na ten temat.

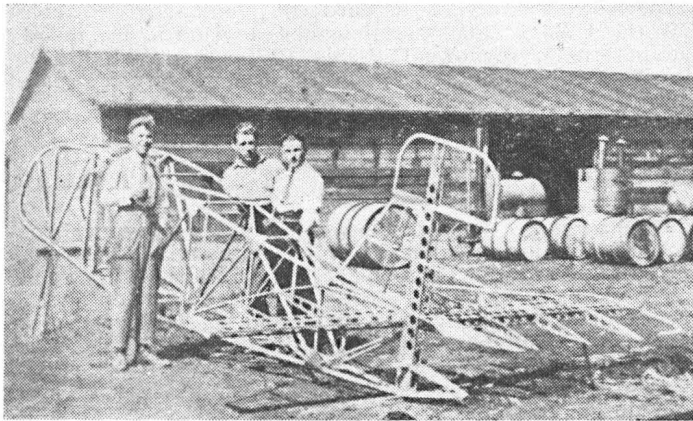
(AG)

Pierwszy lot żaglowy w Polsce — 50 lat temu

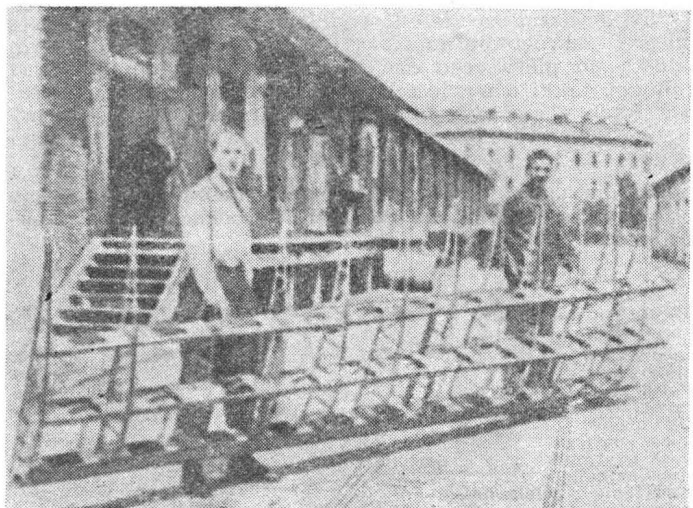
Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

Lot żaglowy Szczepana Grzeszczyka na szybowcu CW-I w maju 1928 r. zapoczątkował szybki rozwój polskiego szybownictwa. Opisano dzieje powstania szybowca CW-I konstrukcji Wacława Czerwińskiego, przedstawiono okoliczności i przebieg lotów na tym szybowcu oraz opisano jego konstrukcję.

Polskie szybownictwo dopiero w latach trzydziestych znalazło się w światowej czołówce. W swych początkach rozwijało się okresowo, a później zamierała działalność na tym polu. Po pierwszych próbach Czesława Tańskiego w 1896 r. następne wloty szybowcowe wykonano u nas w latach 1909—1913. Po I wojnie światowej rozniecono zainteresowanie szybownictwem poprzez ogłoszenie zawodów w 1923 r. II zawody zorganizowane w 1925 r. zniechęciły do dalszych prób, w wyniku źle dobranego terenu zawodów. Zwrócono się wówczas do znanego francuskiego rekordzisty szybowcowego, por. Thoreta, o opinię o terenach szybowcowych w Polsce. Niestety, stwierdził on, że w naszym kraju nie ma terenów pozwalających na wykonywanie lotów szybowcowych. Ugruntowało to fałszywe przekonanie, iż uprawianie szybownictwa jest u nas niemożliwe.



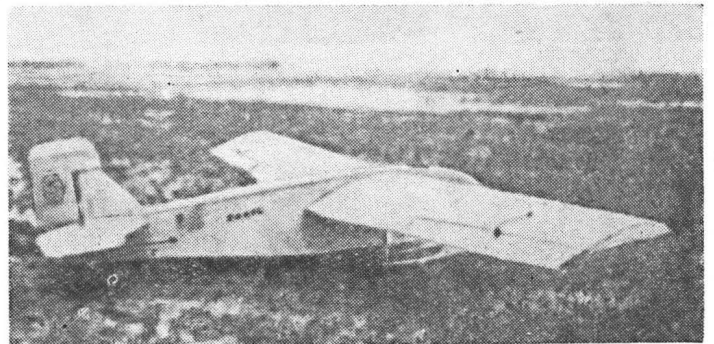
Rys. 1. Kadłub i usterzenie CW-I w budowie w warsztatach 2 pułku lotniczego w Krakowie w 1924 r. Fot. ze zbiorów J. Czerwińskiego



Rys. 2. Skrzydło CW-I w budowie

Rok 1927 był rokiem zapoczątkującym ożywiony sportowy ruch lotniczy w Polsce. Jesienią odbył się I Krajowy Konkurs Awionetek, zorganizowany z inicjatywy studentów sekcji lotniczej Politechniki Warszawskiej, którzy zbudowali kilka samolotów i założyli pierwszy w Polsce Aeroklub Akademicki w Warszawie. W tym samym czasie student Szczepan Grzeszczyk został prezesem Związku Awiatycznego Studentów Politechniki Lwowskiej (zaś wiceprezesem — Wacław Czerwiński) i przystąpił do ożywienia działalności tej organizacji.

W 1924 r. student Politechniki Lwowskiej — Wacław Czerwiński — zaprojektował szybowiec CW-I, a następnie



Rys. 3. CW-I na lotnisku w Skniłowie

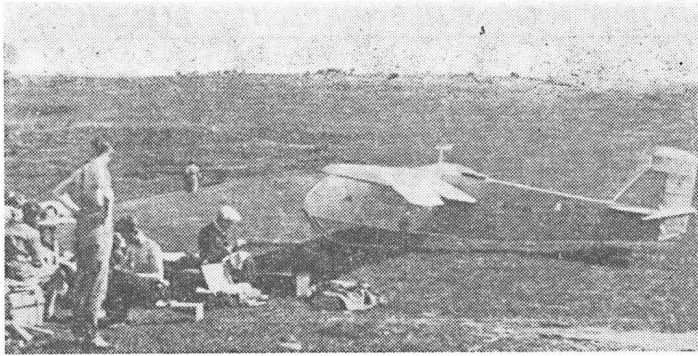
wypróbował w locie jego model zbudowany w podziale 1:10. Podczas praktyki wakacyjnej w warsztacie Parku 2 pułku lotniczego w Krakowie wraz z kolegą zbudował kadłub i usterzenie tego szybowca. Wiosną 1925 r. części te przewieziono do Lwowa. Szybowiec był budowany na II Wszepolski Konkurs Szybowców na Okywiu w 1925 r., lecz nie zdążono go zbudować na czas.

W celu kontynuowania budowy Czerwiński zorganizował Sekcję Techniczną Związku Awiatycznego Studentów Politechniki Lwowskiej. Dzięki pomocy prof. inż. Władysława Rubczyńskiego uzyskano pomieszczenie na dalszą budowę w zajezdni Miejskiej Kolei Elektrycznej przy ul. Wuleckiej. Tam konstruktor z pomocą L. Białkowskiego wykonał skrzydła i okucia oraz przeprowadził montaż szybowca. Fundusze na materiały uzyskano z LOPP (Ligi Obrony Powietrznej Państwa). W 1926 r. niepokryty szybowiec został wystawiony we Lwowie podczas Tygodnia LOPP. Na wakacje 1926 r. szybowiec został przeniesiony do kreślarni Politechniki, a jesienią do nowego hangaru LOPP na lotnisku Skniłów. Tam wiosną 1927 r. został pokryty płótnem, pocelionowany i polakierowany lakierem bezbarwnym. W 1927 r. został wystawiony na ogólnokrajowej wystawie sprzętu sportowego w pawilonie LOPP.

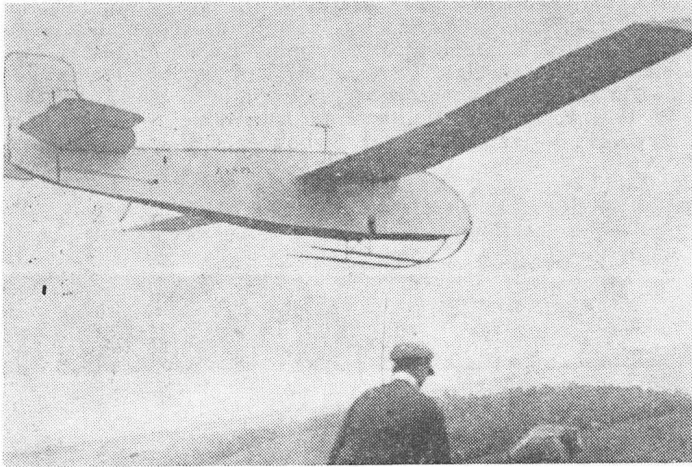
Jesienią 1927 r. konstruktor wraz z Adamem Nowotnym przeprowadził próbę statyczną obciążając szybowiec do współczynnika 6 i mierząc odkształcenia. Tej samej jesieni kpt. pil. Jan Łukasiewicz wykonał na nim kilka szurów na lotnisku w Skniłowie. Szybowiec został oblatany 13 marca 1928 r. w Skniłowie za samochodem przez Szczepana Grzeszczyka. Podczas drugiej próby startu przy prędkości ponad 30 km/h szybowiec oderwał się od ziemi, wyczepił się i wzniósł na wysokość 10 m.

W maju 1928 r. grupa studentów ZASPL pod kierunkiem Szczepana Grzeszczyka zorganizowała I Wyprawę Szybowcową na Łysą Górę koło Złoczowa. Wówczas bowiem loty szybowcowe związane były z terenami górskimi, gdyż potrafiło wykorzystywać jedynie zboczowe prądy wznoszące.

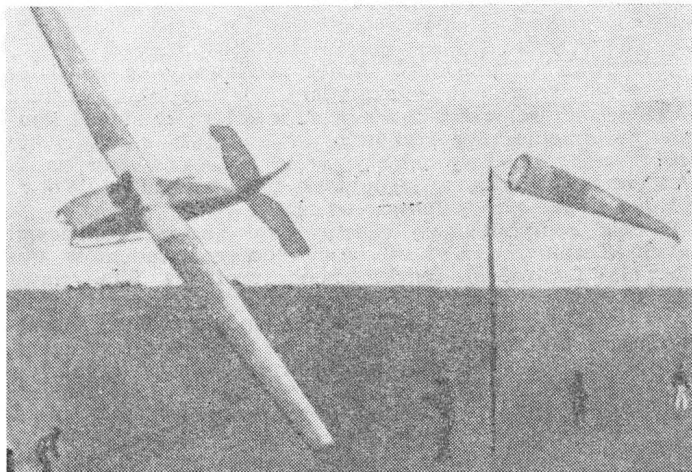
Oto relacja Kazimierza Chorzewskiego, uczestnika tej wyprawy: *Urwistość zboczy wzniesienia budziła w nas za-*



Rys. 4. CW-I na starcie na Lysej Górze ko.o Złoczowa w maju 1928 r. Fot. ze zbiorów J. Czerwińskiego



Rys. 5. CW-I podczas rekordowego lotu Sz. Grzeszczyka 25 maja 1928 r.



Rys. 6. Na chwilę przed wypadkiem CW-I

strzeżenie, ale nie mieliśmy pod tym względem żadnego doświadczenia. Po zainstalowaniu się na płaskim szczycie i po zmontowaniu szybowca nadszedł wreszcie upragniony dzień startu (25 maja 1928 r. — przyp. red.). Wiatr był mocny, ale kierunek jego nie był prostopadły do linii urwiska — odchylenie wynosiło $35 \div 45^\circ$. Szybowiec ustawiono równoległe do linii urwiska, założono gumową linę startową i po naciągu przez 8 ludzi szybowiec wyszedł ponad linę startową. Pilot Szczepan Grzeszczyk nie odlatywał od zbrocza i wykonywał wydłużone ósemki (krótkie zbrocze), osiągnął około 50 metrów ponad miejscem startu i po 4 minutach 13 sekundach wylądował u podstawy wzgórza.

Trzeba przeżyć taki moment, żeby zrozumieć, jaki szal radości ogarnął wszystkich. Rzucaliśmy się sobie w objęcia, a jeden z moich kolegów, Bolek Gałęzowski, wyciągnął z plecaka starą trąbkę harcowską i zaczął trąbić, i to tak, jak mógł to zrobić oszalały z radości entuzjasta lotnictwa,

pozbawiony nie absolutnego, lecz absolutnie słuchu. Tak uczciliśmy narodziny nowego polskiego rekordu szybowcowego, który zapoczątkował świetny i już nie przerwany rozwój naszego szybownictwa

Po wyciągnięciu szybowca na górę Grzeszczyk ustawił go dokładnie pod wiatr, ale skośnie do urwiska, przypuszczając, że w ten sposób osiągnie skuteczniejsze wyrzucenie szybowca. I znowu brak doświadczenia zakończył się smutnie: przy starcie lewe skrzydło wyszło nad urwisko i silny podmuch z dołu przechylił szybowiec o 90° , a mała skuteczność lotki nie pozwoliła na wyrównanie szybowca, który runął skrzydłem na zbocze. Wyciągnęliśmy Grzeszczyka z potamanymi żebrami i obojczykiem oraz poważnymi obrażeniami wewnętrznymi. Nasze środki opatrunkowe, znajdujące się w torbie sanitarnej, były niewystarczające. Zdobytą z wielkim trudem furmanką zawiozłem pilota do Złoczowa, a stamtąd w nocy nadesłaną sanitarką wojskową do szpitala we Lwowie.

Na CW-I łącznie wylatano 4 min 39 s. Wyprawa złoczowska miała ogromne znaczenie w dalszym rozwoju szybownictwa w Polsce. Rekordowy lot Grzeszczyka na CW-I zadecydował o dalszym rozwoju polskiego szybownictwa, gdyż udowodnił, że da się u nas latać na szybowcach.

Zasługi Szczepana Grzeszczyka nie ograniczają się do tego rekordowego lotu. Był jednym ze współorganizatorów polskiego szybownictwa, aktywnym instruktorem, który wyszkolił liczne rzesze szybowników w tzw. akademii szybowcowej w Bezmieckowej, szybowcowym pilotem wyczynowym, konstruktorem szybowców wyczynowych SG-21 Lwów, SG-28 i SG-3, pilotem samolotowym uczestniczącym w zawodach międzynarodowych (Challenge 1934); po uzyskaniu dyplomu inżyniera w 1930 r. pracuje w Instytucie Badań Technicznych Lotnictwa, a następnie zostaje szefem Wydziału Studiów (tzw. prototypowego) Państwowych Zakładów Lotniczych (Wytwórnia Płatowców) w Warszawie i wicedyrektorem PZL, podczas II wojny światowej pracuje jako inżynier w lotnictwie polskim w Anglii.

Inż. Wacław Czerwiński skonstruował kilkanaście typów szybowców, z których najbardziej znane były szkolne CW-III, CWJ i Żaba, przejściowa Salamandra, treningowy Delfin oraz wyczynowe CW-5bis, PWS-101 i PWS-102 Rekin. Był najwybitniejszym polskim konstruktorem szybowcowym w okresie międzywojennym.

Konstrukcja

Jednomiejscowy górnopłat wolnonośny drewnianej konstrukcji. Kadłub o przekroju prostokątnym, o konstrukcji z listew tworzących podłużnice i wręgi, w części przedniej kryty sklejką, w tylnej — płótnem. Do otwartej kabiny, nieosłoniętej wiatrochronem, wchodziło się po dwóch stopniach. Nad kadłubem dysza Venturiego — do prędkościomierza umieszczonego w kabinie. Sterownica w postaci drążka sterowego i orczyka. Z przodu kadłuba hak do startu z lin gumowych.

Podwozie w postaci dwóch płóc jesionowych podpartych słupkami do kadłuba. Z tyłu płoza ogonowa.

Płat trójdzielny, trójdźwigarowy o profilu G 482, wkleślo-wypukłym o grubości 16,5%. Ciężciwa przykadłubowa — 1,65 m, ciężciwa na końcu płata — 1,25 m. Część środkowa płata połączona na stałe z kadłubem i całkowicie pokryta sklejką. Zewnętrzne części skrzydeł z noskiem pokrytym sklejką do pierwszego dźwigara; pozostała część kryta płótnem. Lotki o powierzchni 1,4 m² — kryte płótnem. Napęd lotek i sterów — linkami. Szkielet usterzenia — drewniany, pokrycie płócienne. Popiewchnia usterzenia poziomego — 2,8 m², pionowego — 1,05 m².

Malowanie. Części drewniane malowane lakierem bezbarwnym, płótno cellonowane. Na bokach kadłuba napis ZASPL.

DANE TECHNICZNE

Rozpiętość	11,65 m
Długość	6,05 m
Wysokość	1,35 m
Powierzchnia nośna	16,57 m ²
Wydłużenie	8,4
Masa własna	110 kg
Masa użyteczna	75 kg
Masa całkowita	185 kg
Obciążenie powierzchni	11,1 kg/m ²
Doskonałość	12
Opadanie minimalne	1,2 m/s
Prędkość minimalna	35 km/h

WAŚKOWSKI W.

Militärische Luftschrauben-Schulflugzeuge (III)

In der zweiten Teil des Artikels über den militärischen Luftschrauben-Schulungs- und Trainingsflugzeugen, wurde die Flugmaschinen der Triebwerkleistung von mehr als 200 kW besprochen. Es wurde besonders folgende Flugzeuge in Betracht gezogen: hohe Leistungen aufweisendes SF-260, NDN-1 Firecracker von unschablonenmässigen Herstellungsmethode, wie auch Fantrainer mit der Kabinenausrüstung und Flugeigenschaften ähnlichen den von den Düsenflugzeugen.

STANISZEWSKI R.

Zukunft der elektronischen Ausrüstung für die Leicht-, Mehrzweck-, Agrar- und Schulkampfflugzeuge wie auch Hubschrauber (II)

Die Organisation der Flugsicherung. Es wurde ein Übersicht der angewandten und sich bearbeitenden radioelektronischen Funkverkehr- und Navigationsanlagen gegeben. Im zweiten Teil — wurden autonome Navigationssysteme und Entwicklungsrichtungen der Herstellungstechnik von den Funkverkehr- und Funkortungsanlagen besprochen.

ZWIERZYNSKI J.

STOL in der Praxis. Ein Experiment auf der Ottawa-Montreal Luftstrecke

Voraussetzungen und Effekte der experimentalen STOL-Verkehr zwischen Ottawa und Montreal. Es wurde die aus der Anwendung des STOL-Systems auf den kurzen Stracken folgende Vorteile dargestellt, wie auch mit den polnischen Luftverkehrsbedingungen verglichen.

MOKROWIECKI A.

Ein Luftgebiet-Überwachungssystem im Fluginformationsgebiet (FIR) von Frankfurt/Main

Aufgrund der direkten Beobachtungen von Autor aus Oktober v. J., wurden Voraussetzungen des in FIR von Frankfurt angewandten Luftgebiet-Überwachungssystems dargestellt. Interessante Ergänzung kann ein Artikel im IFATCA Zeitschrift „The Controller“ (Nr 4/77) bilden, der den Erfahrungsaustausch-Bedarf zwischen der Flugsicherungsdienst verschiedenen Ländern bestätigt.

GLASS A.

Erster Segelflug in Polen — vor den 50 Jahren

Ein Segelflug von Szczepan Grzeszczyk mit dem CW-I Segelflugzeug am Mai 1928 hat die Entwicklung der polnischen Segelfliegerei angefangen. Es wurde die Herstellungsgeschichte des von Wasław Czerwiński konstruierten CW-I Segelflugzeuges beschrieben; es wurde auch ein Verlauf und Umstände der Flüge mit diesem Segelflugzeug dargestellt wie auch ihre Konstruktion beschrieben.

WASKOWSKI W.

Военные винтомоторные учебные самолеты (III)

В третьей части статьи о военных винтомоторных самолетах для начального обучения и тренировки, идет речь о самолетах с двигателями мощностью свыше 200 квт. Особое внимание обращено на самолеты: SF-260, отличающийся высокими летными характеристиками, NDN-1 Файкрекер, которого метод изготовления крайне нешаблонный, а также Фантрайнер — самолет неконвенциональной схемы, имеющий — в отношении оборудования кабины, а также по летным характеристикам — значительное сходство с реактивными самолетами.

STANISZEWSKI R.

Будущее электронного оборудования для легких, сельскохозяйственных а также учебно-боевых самолетов и вертолетов (II)

Организация воздушного движения. Обзор применяемых и находящихся в разработке бортовых радиоэлектронных приборов для связи и самолетовождения. Во второй части — системы автономной навигации и направления развития техники изготовления приборов для радиосвязи и радионавигации.

ZWIERZYŃSKI J.

Коротковзлетающие самолёты на практике. Эксперимент на трассе Оттава-Монреаль

Предположения и эффекты экспериментального сообщения городов Оттава-Монреаль по системе для коротковзлетающих самолетов. Пользы истекающие из применения этой системы на коротких расстояниях и сравнение с условиями воздушного транспорта в Польше.

МОКРОВИЕСКИ А.

Система контроля района в районе управления воздушным движением (FIR) Франкфурт/Мэн

Предположения системы контроля района в районе FIR Франкфурта — представленные на основании непосредственных наблюдений автора из октября п.г. Интересное дополнение может составлять статья в журнале IFATCA The Controller № 4/77, которая подтверждает необходимость обмена опытом между диспетчерами УВД разных стран.

GLASS A.

Первый парительный полёт в Польше — 50 лет тому назад

Парительный полет Щепана Гжещика на планере ЦВ-I в мае 1928 г. открыл развитие польского планеризма. Описана история создания планера ЦВ-I конструкции Вацлава Червинского; представляются ход и обстоятельства полетов на этом планере и описываются его конструкция.



Wytyczne do działalności SIMP

Na plenarnym zebraniu Zarządu Głównego SIMP w Lesznie wiceprezes ZG kol. S. Zbierski, przedstawił wytyczne do programu działalności Stowarzyszenia w latach 1978 ÷ 1980. Obecnie SIMP przygotowuje środowiska techniczne do zadań przyszłych okresów, z uwzględnieniem przewidywanego zmniejszenia podaży siły roboczej. Konieczne jest współdziałanie m. in. Sekcji Lotniczej w modernizacji systemu przygotowania studentów do pracy, uelastycznienie programów nauczania ze względu na potrzeby przemysłu. Ważne jest również dostosowanie tematyki kursów, konferencji i porad do struktury przyszłych zadań gospodarki narodowej.

Program w zakresie prasy fachowej można streścić w dezzyderacie, aby stworzono podstawy organizacyjne do podniesienia poziomu czasopiśm technicznych SIMP i poprawy warunków edytorskich.

Ważnym zadaniem zarządów ogniw Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich powinno być szerzenie przeświadczenia o konieczności wykazywania się postawą społeczną: w działalności twórczej, w jakości pracy i w osobistej odpowiedzialności.

Nadzór nad realizacją programu SIMP

Podział pracy w Zarządzie Głównym SIMP przewiduje nadzór nad prawidłową realizacją programu działalności Stowarzyszenia w skali ogólnokrajowej. Czynności nadzoru sprawują:

- w zakresie funkcji wychowawcy mechaników — Komitet do Spraw Doskonalenia;
- w zakresie funkcji eksperta i doradcy w sprawach techniki — Komitet Ekspertów;
- w zakresie funkcji rzecznika interesów osobistych i społecznych mechaników — Komitet Rzecznictwa.

Współorganizator konferencji SIMP

Zarząd Sekcji Lotniczej ZG SIMP zwrócił się do prezesa Aeroklubu Warszawskiego, dr J. Jabłońskiego, z prośbą o współpracę przy organizacji konferencji naukowo-technicznej na temat sprzętu dla lotnictwa sportowego i konstrukcji amatorskich. Zarząd Sekcji liczy na oddelegowanie przedstawiciela AW do Komitetu Organizacyjnego konferencji.

Seminarium naukowo-historyczne

Z okazji 50-lecia zakładów PZL i 50-lecia Polskich Linii Lotniczych LOT oraz 60-lecia polskiego lotnictwa Zarząd Sekcji Lotniczej ZG SIMP postanowił zorganizować w ostatnim kwartale 1978 r. seminarium poświęcone jubileuszom lotniczym. Według zamierzeń organizatorów seminarium objęłoby kompleksowo ważne rocznice polskiego lotnictwa cywilnego i wojskowego.

Zarządzenie nr 49 Prezesa RM

Ukazało się Zarządzenie Premiera z dnia 16 sierpnia 1977 r. (Monitor Polski nr 21 z dn. 22.VIII.1977 r.) w sprawie usprawnienia organizacji pracy. Zarządzenie stanowi, że we wtorki, środy, piątki i soboty nie mogą być organizowane żadne narady, konferencje i zebrania odbywające od pracy wewnątrz jednostek organizacyjnych. W wymienionych dniach nie należy delegować

pracowników do jednostek nadrzędnych ani też wzywać ich do tych jednostek. Narady, konferencje i inne zebrania z udziałem kierownictw władz centralnych, instytucji, uczelni, instytutów, zjednoczeń i zakładów mogą być organizowane tylko w poniedziałki i czwartki.

Konferencja nt. Aktualne problemy lotnictwa polskiego

Podajemy wykaz tematów stanowiących przedmiot obrad III konferencji Aktualne problemy lotnictwa polskiego oraz nazwiska autorów referatów:

— Wytwarzanie sprzętu lotniczego — pod ogólną redakcją mgr inż. Feliksa Borodzika opracował zespół w składzie: mgr inż. F. Borodzick, doc. mgr L. Bucki, dr inż. A. Gołędzinowski, doc. dr inż. Karliński, dr inż. J. Lamparski, dr inż. W. Ząbkowicz. Temat ten obejmuje zagadnienia konstrukcji sprzętu latającego, silników, awioniki, technologii wytwarzania oraz sprawy związane z materiałami lotniczymi;

— Sprzęt, jego eksploatacja i naprawa — dyrektor techniczny CZLC, mgr inż. Aureliusz Misiorek;

— Transport lotniczy — dr Marek Żylicz;

— Lotnictwo ogólne — Zbigniew Średniawa i inż. Romuald Gudel;

— Lotniska i ruch lotniczy — mgr inż. Jan Smoleński;

— Kadry dla lotnictwa cywilnego — zespół: mgr inż. Stanisław Orczykowski (członek Sekcji Lotniczej ZG SIMP) i mgr inż. Kazimierz Szumielewicz (członek Sekcji Główniej Komunikacji Lotniczej SITK).

Konferencja ma na celu podsumowanie dotychczasowych osiągnięć polskiego lotnictwa cywilnego oraz nakreślenie kierunków jego dalszego rozwoju. Organizują ją wspólnie Sekcje Lotnicze SITK i SIMP. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego jest mgr inż. Jan Chojnacki, zaś sekretarzem — mgr inż. Karol Norek (tel. biur. 46-98-31). Planowany termin tej imprezy został przesunięty na marzec br.

Wnioski z narady n.t. silników tłokowych

Jak już informowaliśmy, w WSK PZL-Kalisz — w ramach obchodów 25-lecia istnienia — zorganizowano ogólnokrajową naradę naukowo-techniczną poświęconą nowoczesnym tendencjom w konstrukcji i technologii tłokowych silników lotniczych.

Wygłoszone referaty oraz dyskusja nad zawartą w nich tematyką były podstawą do opracowania wniosków, których realizacja powinna przyczynić się do zwiększenia tempa rozwoju konstrukcji lotniczych silników tłokowych, udoskonalenia i unowocześnienia procesów technologicznych oraz zastosowania nowoczesnych metod badawczych.

Podajemy treść ważniejszych wniosków: — wobec perspektywy stosowania silnika ASz-62IR na samolotach rolniczych An-2 i M-18 należy nad tym silnikiem prowadzić prace modernizacyjne, a przede wszystkim udoskonalenie warunki eksploatacji i zwiększyć resurs do 1500 godzin;

— należy zbadać możliwości zastosowania olejów i paliw produkcji krajowej, włącznie z nowo opracowanymi przez przemysł petrochemiczny paliwami o mniejszej skłonności do odkładania nagaru i związków smolistych oraz zbadać materiały pędosmarne stosowane w motoryzacji;

— zachodzi konieczność modernizacji osprzętu silnikowego w zakresie: obniżenia ciężaru, poprawy stopnia niezawodności oraz zwiększenia resursu;

— należy zbadać możliwość zastosowania i uruchomienia produkcji alternatorów;

— w celu obniżenia zużycia paliwa i poprawy w zakresie warunków ochrony środowiska należy podjąć prace nad wprowadzeniem zasilania wtryskowego;

— należy opracować i realizować program rozszerzenia i wyposażenia bazy dla badania silników tłokowych;

— należy opracować 10-letni program rozwoju silników tłokowych z uwzględnieniem potrzeb rynku wewnętrznego i możliwości eksportowych;

— konieczne jest uzyskiwanie dostaw półfabrykatów hutniczych z małymi dodatkami; szczególnej wagi nabiera ten postulat w zakresie materiałów kolorowych;

— w celu zbadania problemu w zakresie właściwych prefabrykatów kutych i lanych postuluje się powołanie w ZPLiS komisji w składzie: metalurg, technolog, konstruktor i przedstawiciel służby zaopatrzenia.

Koło Sekcji Lotniczej SIMP w Szczecinie

Z inicjatywy doc. dr inż. Marka Michalskiego powołane zostało do życia Koło Sekcji Lotniczej SIMP przy Akademii Rolniczej w Szczecinie. Na zebraniu konstytucyjnym było obecnych 12 pracowników Akademii, współpracujących w badaniach w zakresie agrolotnictwa. Po zagajeniu obrad przez kol. Michalskiego przemówienie na temat lotnictwa rolniczego wygłosił kol. Bogdan Gajewski.

W wyniku wyborów ukonstytuował się Zarząd Koła w następującym składzie: przewodniczący — kol. M. Michalski, wiceprzewodniczący — kol. B. Gajewski, sekretarz — kol. A. Chwałczyńska. Nowej placówce społecznej pracy lotniczej i jej zarządowi życzymy owocnej działalności.

Święto lotnictwa polskiego

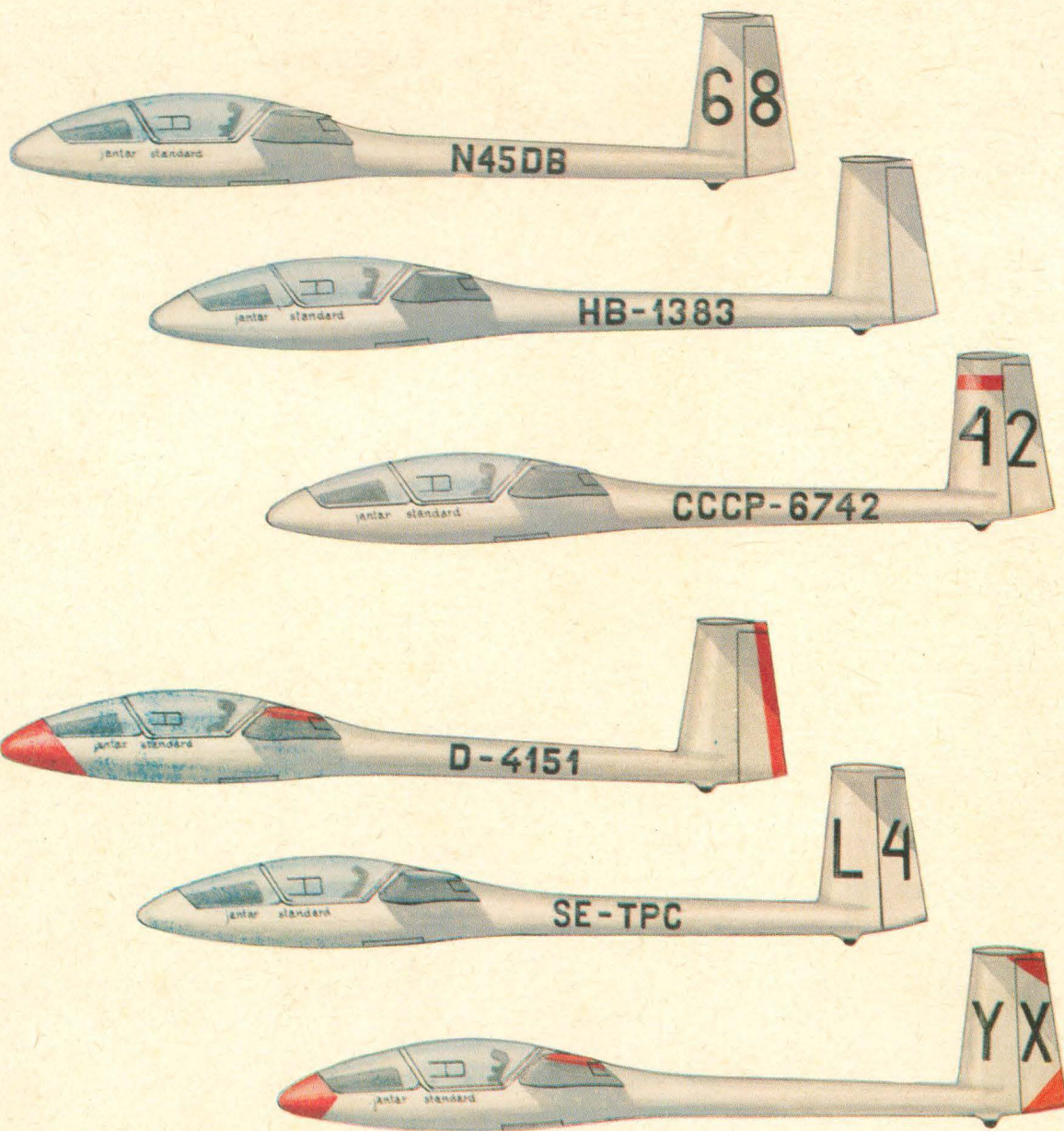
Kol. Feliks Borodzick, znany działacz Aeroklubu Warszawskiego i członek Zarządu Sekcji Lotniczej Zarządu Głównego SIMP, wystąpił z propozycją, aby Dzień Lotnictwa — 23 sierpnia — uznać za Święto Lotnictwa Polskiego. Chodzi o to, żeby ten Dzień był uroczystością nie tylko dla Lotnictwa Wojskowego, lecz również dla lotniczych instytucji centralnych i naukowych oraz dla zakładów przemysłu lotniczego i usług w tej branży. W przeddzień tego święta powinny odbywać się w całym kraju obojętne imprezy, połączone z wręczeniem odznaczeń państwowych, odznak społecznych i wszelkich nagród związanych z działalnością w lotnictwie.

Zarząd Sekcji Lotniczej ZG SIMP usilnie popiera tę propozycję i zwraca się z apelem do dyrekcji instytucji, instytutów i przedsiębiorstw lotniczych oraz organizacji społecznych o wprowadzenie tradycji Święta Lotnictwa Polskiego począwszy od dnia 23 sierpnia 1978 r.

Warto przypomnieć, że również 23 sierpnia w 1945 r. Państwowe Zakłady Lotnicze w Mielcu zostały przejęte od wojskowych władz radzieckich, wznawiając po wojnie swą działalność jako PZL.

SZD-41 A Jantar Standard

SZD-48 Jantar Standard 2



Everywhere

Argentina, Australia, Belgium, Bulgaria, Canada, Finland, FGR, GDR, Great Britain, Hungary, Poland, Sweden, Switzerland, USA, USSR, Yugoslavia

Manufacturer:

Przedsiębiorstwo Doświadczalno-
Produkcyjne Szybownictwa PZL
Bielsko, ul. Cieszyńska 325
43-302 Bielsko-Biała, POLAND
Phone: 250-21; Cable: SEZED
Telex: 035259 SZD PL



PEZETEL
POLAND

Exporter:

PEZETEL Foreign Trade Enterprise
of Aviation Industry
ul. Przemysłowa 26
00-950 Warszawa, POLAND
P. O. Box 371; Cable: PEZETEL
Phone: 28-50-71; Telex: 813430