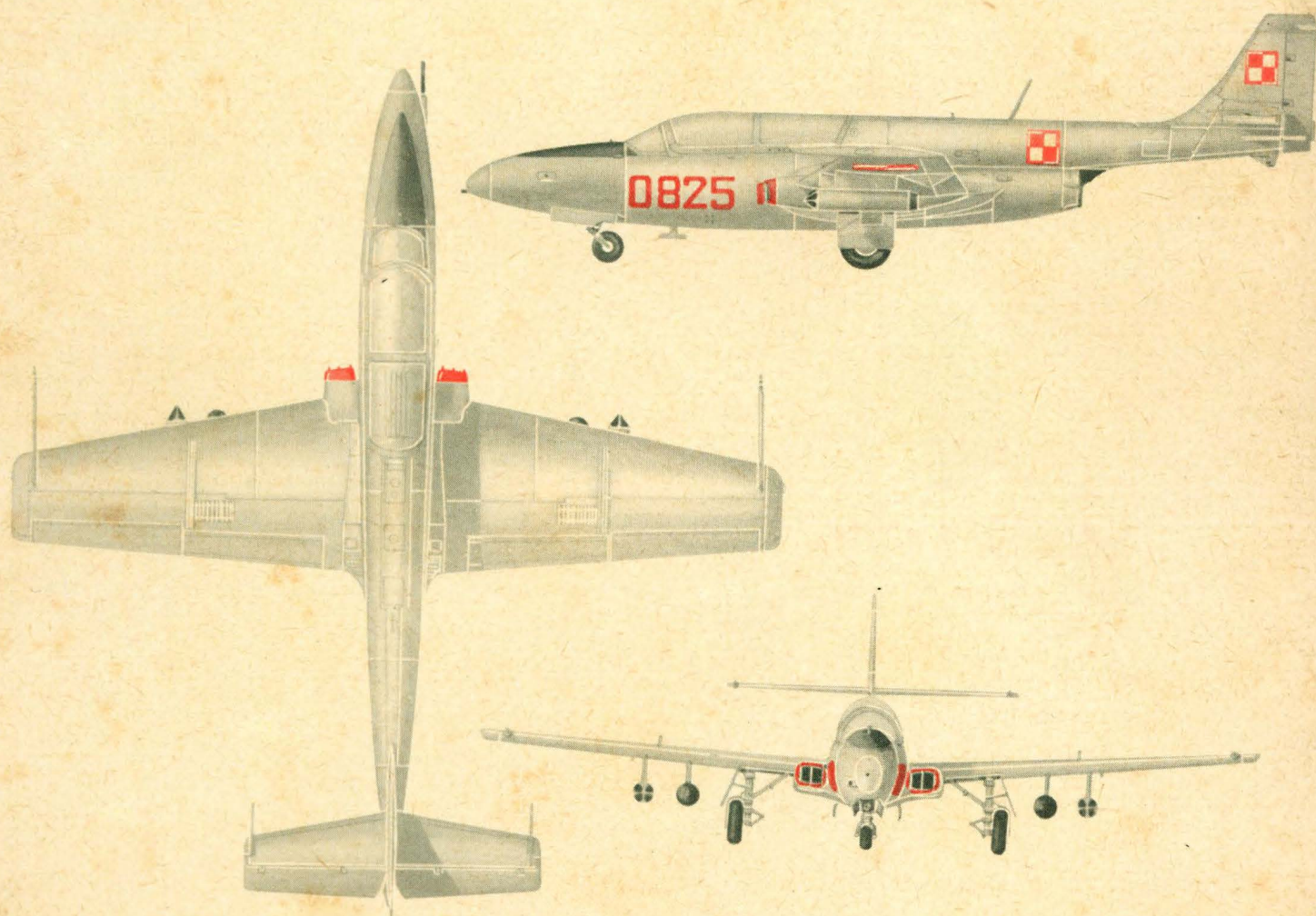


TECHNIKA

1973 12

# lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



Cena zł 12.-



## Z działalności Sekcji Lotniczych SIMP i SITK

Zarząd Główny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji zorganizował w dniach 19—20 października 1973 r. w Domu Technika w Gdyni konferencję naukowo-techniczną pt.:

### LOTNISKO JAKO ELEMENT PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA AGLOMERACJI MIEJSKIEJ

Celem konferencji była wymiana poglądów środowiskowych na temat wpływu lotniska na aglomerację miejską.

Na konferencji wygłoszono następujące referaty:

- Sieć lotnisk w planie przestrzennego zagospodarowania kraju — mgr inż. Kazimierz Fiedorowicz, mgr inż. Zdzisław Mikołajczuk
  - Lotnisko komunikacyjne jako element przestrzennego zagospodarowania aglomeracji miejskiej — doc. dr inż. Bernard Rzezyński
  - Lotnisko sportowo-usługowe w planach zagospodarowania miast — mgr inż. Jan Chojnacki
  - Aglomeracja miejska a lotnisko — mgr inż. Wojciech Mickiewicz
  - Wpływ lotniska na aglomerację miejską w świetle perspektyw rozwoju sprzętu lotniczego — mgr Jerzy Czownicki
- Referaty zostały wydane drukiem.

### Konferencja naukowo-techniczna

#### nt. TECHNOLOGIA PRZEPLYWOWYCH MASZYN WIRNIKOWYCH

21 i 22 września 1973 roku odbyła się w Rzeszowie III Konferencja Naukowo-Techniczna poświęcona zagadnieniom maszyn wirnikowych, zorganizowana przez Wyższą Szkołę Inżynierską w Rzeszowie, Wytwórnię Sprzętu Komunikacyjnego w Rzeszowie oraz Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

Konferencja objęła tematykę szerszą, niż to wynikało z zakresu określonego tytułem. Poza sekcją technologii maszyn wirnikowych, obradowały sekcje zagadnień obliczeniowych oraz zagadnień badawczych maszyn wirnikowych. Na konferencji zgrupowano czterdzieści referatów szeroko omawiających zagadnienia materiałowe, badania materiałów, stoiska do badań, procesy technologiczne obróbki wiórowej, plastycznej, elektrycznej, łączenie, automatyzację procesów produkcji, programowanie i optymalizację procesów produkcji. W grupie tematów konstrukcyjno-obliczeniowych przedstawiono wiele metod obliczeniowych, algorytmów, sposobów projektowania elementów i zespołów maszyn wirnikowych z obliczeniami wytrzymałościowymi i wyznaczaniem charakterystyk dynamicznych i funkcjonalnych maszyn. W referatach na temat zagadnień badawczych przedstawiono wiele interesujących opracowań i wyników z badań własnych zespołów funkcjonalnych, modeli funkcjonalnych i wytrzymałościowych oraz z badań metaloznawczych. Konferencja zgrupowała szerokie grono specjalistów z różnych ośrodków naukowo-badawczych, instytutów, zakładów produkcyjnych oraz instytucji wojskowych i cywilnych użytkowników i obsługujących maszyny wirnikowe. Bogata dyskusja w sekcjach wniosła wiele uzupełnień i wyjaśnień do przedstawionego w referatach materiału. Dzięki dobrej organizacji i sprawnemu prowadzeniu obrad materiał przewidziany pod obrady został wszechstronnie naświetlony i przedyskutowany. Organizatorzy włożyli wiele trudu w przygotowanie samej konferencji i jej sprawnego przebiegu włączając do programu obrad interesującą ekspozycję niektórych osiągnięć WSK-Rzeszów w zakresie maszyn wirnikowych oraz wycieczkę do Zakładu dla zapoznania się z niektórymi wydziałami decydującymi o powodzeniu podstawowych wyrobów. I tak uczestnicy wycieczki mieli możliwość zapoznania się z ostatnimi osiągnięciami z zakresu obróbki elektroskrowej, elektrochemicznej, urządzeniami do tych

procesów skonstruowanymi we współpracy z IOS w Krakowie i Politechniką Warszawską, a wykonanymi we własnym zakresie, z odlewaniem precyzyjnym wielu elementów silnika turbinowego, różnymi odmianami metody wytapianych modeli, z centrami obróbczymi do numerycznej obróbki złożonych korpusów oraz z montażem ostatecznym silników turbinowych. W toku dyskusji ustalono, że dotychczasowy cykl pięcioletni organizowania konferencji na te tematy należy skrócić do dwóch, trzech lat.

Dziękując organizatorom za trud i pracę włożoną w przygotowanie i sprawne przeprowadzenie konferencji, za gościnność i serdeczność odczuwaną na każdym kroku, za piękne wydanie materiałów konferencyjnych, celowe wydaje się zgłoszenie kilku uwag i propozycji.

W obradach odczuwało się brak zasadniczego szkieletu czy ram, które byłyby systematycznie wypełniane treścią referatów i przebiegiem dyskusji. Wydaje się, że rolę taką spełniały artykuł problemowy nakreślający stan, zadania i perspektywy przemysłów zajmujących się wytwarzaniem maszyn wirnikowych — mogłyby to być zgrupowane wypowiedzi upoważnionych przedstawicieli odpowiednich zjednoczeń. Na tle tych zadań i perspektyw łatwiej byłoby lokalizować tematykę badań, określać jej przydatność, kompleksowość itd.

Wydaje się również, że referaty powinny, poza naświetlającymi stan wiedzy na świecie w tej dziedzinie, omawiać badania i prace własne, ujmować własny dorobek ośrodków i zakładów. Należałoby również przyjąć zasadę dostarczenia materiałów konferencyjnych z pewnym wyprzedzeniem, a umożliwiłoby to zapoznanie się z ich treścią i przygotowanie do dyskusji, referentów natomiast zobowiązać do wygłaszania skrótów i ewentualnych uzupełnień. Można ewentualnie rozważyć możliwość zbiorczego referowania pewnej grupy tematycznej. Należy stwierdzić, że konferencje na temat maszyn wirnikowych interesują wiele ośrodków i spełniają niezmiernie pożyteczną rolę umożliwiając poznanie współczesnego stanu wiedzy, stanu prac badawczych i projektowych, metod i środków możliwych do wykorzystania, a także nawiązania bezpośrednich kontaktów między specjalistami z różnych ośrodków w kraju i za granicą.

GOL

### W następnym numerze...

W artykule wstępnym przedstawiamy perspektywę rozwoju cywilnego transportu lotniczego, lotnictwa gospodarczego, lotnictwa dyspozycyjnego, lotnictwa sportowego, lotnictwa wojskowego oraz przemysłu lotniczego w roku 1974.

O prognozach rozwoju produkcji samolotów lekkich na świecie można się dowiedzieć z kolejnego artykułu.

W artykule „Europejskie automatyczne systemy rezerwacyjne” przedstawiony będzie rozwój technik rezerwacji w ciągu 25 lat: ręcznej, mechaniczno-ręcznej i automatycznej. Porównane będą angielskie i francuskie Automatem Systemy Obsługi Pasażera i Turysty.

O lotniczej pokładowej aparaturze do pomiarów dynamicznych z czujnikami piezoelektrycznymi, potrzebnej do prób

w locie można się dowiedzieć z następnego artykułu.

W Kartotece TLiA podajemy opisy 2-miejscowego samolotu sportowego American Aviation AA-1 Yankee oraz lekkiego 10-miejscowego samolotu pasażerskiego Gates Learjet 25, produkowanych przez USA.

W dziale Z dziejów polskiej techniki lotniczej opublikujemy opis szybowca wyczynowego CW-5 bis.

# lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA

Adres Redakcji:

00-950 Warszawa, ul. Czackiego 3/5

Tel. 43-59-38

Wydawca:

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT

00-950 Warszawa, ul. Czackiego 3/5

SPIS TREŚCI	Str.
Droga do nowoczesności samolotu . . . . .	1
Z KRAJU. ZE SWIATA . . . . .	2
PROBLEMY LOT	
A. Groszek: Automatyczne wyważanie samolotu . . . . .	4
M. K. Szurmak: Lotnicze osiągnięcia racjonalizatorskie w wojsku . . . . .	9
PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK	
Plan operacyjny dla UACC Maastricht — oprac. H. Kot . . . . .	13
KARTOTEKA TLiA	
Aérospatiale SN.601 Corvette . . . . .	19
Robin HR 200 . . . . .	21
POMOCE KONSTRUKCYJNE 19	
Zależność prędkości lotu od $Q/S$ i $C_z$ . . . . .	23
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY 14	
Instalacja paliwowa . . . . .	25
NOWOSTI IZ POLSZI, NEWS FROM POLAND . . . . .	26
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	27
Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ	
A. Glass: Samolot turystyczny RWD-13 . . . . .	28
Listy Czytelników do Redaktora TLiA . . . . .	32
Roczny spis treści . . . . .	33
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK —	
oprac. GOL . . . . .	II okł.
Na okładce: TS-11 Iskra 100 — rys. K. Cieślak	



WYDAWNICTWA  
CZASOPISM  
TECHNICZNYCH NOT

Warszawa  
Czackiego 3/5

**Redaktor naczelny:**mgr inż. *Andrzej Glass***Sekretarz Redakcji:***M. Klara Szurmak***Redaktorzy działów:**

mgr inż. *K. Dąbrowski*, mgr inż. *A. Gołędziński*, mgr inż. *A. Kardymowicz*, dr inż. *J. Morawski*, inż. *K. Szumielewicz*, mgr inż. *W. Zaremba*

**Rada Programowa:**

mgr inż. *A. Glass*, dr inż. *H. Grzegorzczak*, mgr inż. *J. Grzegorzewski*, mgr inż. *F. Gwiżdż*, dr inż. *B. Jancelewicz*, mgr inż. *E. Kołodziński*, mgr inż. *T. Kostia*, mgr inż. *J. Kowalczyk*, mgr inż. *T. Królikiewicz* (przewodniczący), mgr inż. *R. Legięcki*, mgr inż. *A. Mistorek*, inż. *R. Wołński*

Zakłady Graficzne „Tamka”, Zakł. nr 2, W-wa, Zam. 596/73. Nakład 3400 egz.  
Zakład Kolportażu WCT NOT, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 12, tel. 26-80-16.  
Konto PKO Warszawa nr 1-9-121697

Papier druk. sat. kl. IV. 70 g 61 × 86. R-100.

Cena pojedynczego egz. zł 12,—

Prenumerata roczna zł 144

INDEKS 38006

GROSZEK A.

#### Автоматическая балансировка самолетов

В статье описаны разные системы автоматической балансировки, которые можно подразделить на две группы: системы, в которых входным сигналом является нагрузка на усилитель в канале руля высоты автопилота, а также системы, которые получают входной сигнал из механического передатчика, и система балансировки самолета топливом.

Описан принцип действия системы балансировки и конструкция разных систем, применяемых в разных самолетах.

GROSZEK A.

#### On the aircraft automatic stabilization

In this article various aircraft automatic stabilizing systems are described. These systems are being divided into two groups: the systems of which the load of the amplifier in the auto-pilot elevator channel is used as the input signal and the systems that receive the input signal from the mechanical gauge. The principles of the stabilizing systems operation are discussed and the design of various systems is presented.

## Reklamujcie ←

### Wasze wyroby i osiągnięcia na łamach

### „Techniki Lotniczej i Astronautycznej“

Informujemy, że od 1.I.1974 r. obowiązują nowe ceny za reklamy (ogłoszenia, wkładki, artykuły reklamowe) zgodnie z decyzją Państwowej Komisji Cen nr DU-29/73-Zm z 23.X.1973.

W przeliczeniu na wielkość strony ceny kształtują się następująco:

#### Ceny ogłoszeń:

1 strona formatu A4	— 14 000 zł
1/2 strony formatu A4	— 7 000 zł
1/4 strony formatu A4	— 3 500 zł

<b>Dodatki:</b> 1) za każdy dodatkowy kolor	— 25%
2) za I stronę okładki	— 100%
3) za IV stronę okładki	— 50%
4) za II i III stronę okładki	— 25%
5) za wkładkę ogłoszeniową luzem wykonaną przez wydawnictwa	— 25%

<b>Rabaty:</b> 1) za 2—5-krotne ogłoszenia	— 5%
powyżej 5-krotnych ogłoszeń	— 10%
2) za artykuły reklamowe, wkładki i biuletyny luzem, dostarczone przez zleceniodawcę	— 40%

Zgłoszenia na zamieszczenie reklamy (ogłoszeń, wkładek, artykułów reklamowych) należy kierować pod adresem:

Biuro Ogłoszeń Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, 00-950 ul. Czaackiego 3/5, Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. 26-67-17.

W zamówieniu należy zaznaczyć, że ogłoszenie przeznaczone jest do publikacji w czasopiśmie „Technika Lotnicza i Astronautyczna”.



## Droga do nowoczesności samolotu

Gdy w roku 1935 przystępowano do opracowania samolotu Douglas DC-3 Dakota — wykonano 75 h dmuchań aerodynamicznych jego modelu. Dla bombowca B-29 Superfortress w 1942 r. trzeba było już wykonać 750 h dmuchań, dla Boeinga B-52 w 1952 r. — 7500 h, a dla pasażerskiego Boeinga 747 aż 18 000 h.

I dziś, podobnie jak w 1935 r., tj. blisko 40 lat temu, można zaprojektować udany samolot szybko i przy małym nakładzie wstępnych badań. Lecz, choć poziomem swej konstrukcji przekroczy on poziom 1935 r. ze względu na ogólny postęp techniki, jednak będzie mu dość daleko do najlepszych konstrukcji współczesnych. Taki samolot może nawet znaleźć nabywców na zamkniętym rynku, jak np. rynek krajowy czy rynek kilku państw związanych ze sobą systemem płatności, nie stanie się jednak wyrobem konkurencyjnym na rynku światowym, chyba że będzie sprzedawany po bardzo niskiej cenie, co nie zapewni dużej opłacalności produkcji.

Jeśli samolot ma się znaleźć w czołówce wyrobów danej klasy, to musi uzyskać wysoki poziom osiągnięć przy względnie małej mocy silnika, wysoki poziom wygody użytkownika, dużą trwałość i niezawodność płatowca, silnika, wyposażenia i osprzętu, małe koszty eksploatacji i małe koszty produkcji, a stąd niską cenę sprzedaży.

Jaka droga prowadzi do stworzenia tak pojętego nowoczesnego samolotu?

1. Etapem wstępnym są badania marketingowe, czyli rozpoznanie przyszłych rynków pod względem możliwości zbytu, jak i wymagań klientów. Równocześnie konieczne jest poznanie dotychczasowego dorobku wiedzy i techniki w danej dziedzinie, jak również prognoz rozwoju techniki i produkcji dla danej klasy samolotów. Ponadto konieczne jest przeprowadzenie analizy przepisów budowy samolotów obowiązujących w krajach, do których samolot ma być sprzedawany oraz wymagań stawianych przy rejestracji samolotów w tych krajach. Dopiero taki materiał wyjściowy pozwala na opracowanie koncepcji samolotu.

2. Po ustaleniu warunków technicznych na projektowany samolot i zatwierdzeniu ich przez inwestującego budowę oraz głównego odbiorcę, można przystąpić do prac nad projektem wstępnym.

3. Jeśli chce się uzyskać projekt nie przeciętny, lecz możliwie najlepszy, konieczny jest konkurs na projekt wstępny. Konkurs może być rozegrany bądź między biurami konstrukcyjnymi, bądź między bardziej doświadczonymi konstruktorami jednego biura. Wybór projektu i kierunków jego modyfikacji musi należeć do zespołu ekspertów, w skład którego powinni również wchodzić autorzy warunków technicznych. Warunki konkursu muszą zezwalać na wykorzystanie najcenniejszych

pomysłów z wszystkich zgłoszonych prac konkursowych.

4. Po wyborze projektu wstępnego następuje długi okres analiz i optymalizacji, trwający niejednokrotnie 1—1,5 roku lub dłużej. Prace te idą w parze z wykonaniem szczegółowego projektu wstępnego. Optymalizacja aerodynamiczna obejmuje studium aerodynamiczne doboru profilu płata, jego mechanizacji, obrysu, końcówek, przejścia skrzydło — kadłub, kształtu kadłuba, położenia i wielkości usterzenia oraz stateczności i sterowności samolotu. Narzędziami tej analizy są zarówno obliczenia na maszynach matematycznych jak i dmuchania aerodynamiczne, dające metodą kolejnych przybliżeń szansę znalezienia optymalnego rozwiązania. Optymalizacja wytrzymałościowa wymaga rozważenia różnych układów konstrukcji i poszczególnych rozwiązań konstrukcyjnych, np. węzłów, na drodze obliczeniowej oraz statycznych prób wytrzymałościowych. Optymalizacja technologiczna projektu ma dać w wyniku najprostszą i najtańszą technologię. Również ona wymaga wykonania wielu próbek technologicznych. Optymalizacja eksploatacyjna musi uwzględniać zarówno wygodę kabiny (ocenianą zwykle przez komisję makietową na makiecie kabiny), jak i prostotę i małą pracochłonność obsługi oraz dążenie do minimalnych bezpośrednich kosztów eksploatacji związanych z doбором zespołu napędowego o małym zużyciu paliwa i doбором najkorzystniejszych prędkości użytkowych samolotu. Konieczne jest też przeprowadzenie analizy czystości patentowej projektu.

5. Dopiero po zrealizowaniu tak obszernego programu optymalizacji projektu istnieje możliwość podjęcia trafnej decyzji przekazania samolotu do realizacji, tj. do wykonania dokumentacji konstrukcyjnej prototypu i przekazania jej na warsztat w celu budowy prototypu.

Ogromny postęp w technice lotniczej i duża specjalizacja doprowadziły do tego, że koszt opracowania nowych konstrukcji wzrósł wielokrotnie. O ile jeszcze kilkanaście lat temu seria 100 sztuk samolotów pozwalała na pokrycie kosztów prototypowych, to dziś pokrywa je dopiero produkcja 500 czy 800 samolotów. A dzieje się to z powodu dojścia do bardzo wysokiego poziomu osiągnięć i małych kosztów użytkowania samolotów. Obecnie podniesienie osiągnięć, czy ekonomii o 5% w stosunku do istniejącego poziomu wymaga częstokroć podwojenia nakładów na prace badawczo-rozwojowe. Dlatego też coraz więcej wytwórni przerywa prace nad zbyt kosztownymi prototypami lub ustępującymi samolotom konkurencyjnym. Liczba typów, które wchodzi do produkcji jest z roku na rok coraz mniejsza. A na rynku znajdują się tylko konstrukcje najlepsze, przy czym, by utrzymać swą pozycję, muszą być wciąż ulepszane.



**POLSKA**

● W II Konferencji krajów członków RWPG nt. **Ochrony Zdrowia Pilota Rolniczego** w Budapeszcie w dniach 11-13 IX br. wzięli udział przedstawiciele Czechosłowacji, NRD, Polski, Węgier i ZSRR. Tematem obrad były wypadki w lotnictwie rolniczym, ochrona zdrowia pilota przed środkami chemicznymi i hałasem oraz problemy klimatyzacji.

● W Kamiennym Potoku (Sopot) w dniach 3-8 IX br. odbyło się **IX Międzynarodowe Sympozjum Mechaniki Płynów**, zorganizowane przez Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN. Na sympozjum wygłoszono przeszło 100 referatów przez uczestników z 10 krajów, przy czym najwięcej przez przedstawicieli USA, ZSRR, NRF, W. Brytanii, a następnie Czechosłowacji, Francji i Kanady.

● **XX Krajowe Seminarium z Akustyki** odbyło się w dniach 6-13 IX br. w Mierzynie pod Poznaniem. Na seminarium wygłoszono trzy referaty lotnicze: prof. P. Lienarta z Francji (ONERA) nt. aerodynamicznych hałasów samolotów, S. Augustyniaka nt. hamowni silników odrzutowych w WSK-Kalisz i A. Rudiuka nt. pomiarów hałasu silnika tłokowego i odrzutowego samolotu Lala-1.

● Wytwórnia śmigłowców **WSK-Świdnik** w swym parku maszynowym ma 10 obrabiarek sterowanych numerycznie, które pracują na dwie zmiany. W tym jest 5 wiertarek produkcji NRD z 6-wręczonową głowicą, 3 tokarki rewolwerowe i 2 frezarki pionowe produkcji CSRS. Na obrabiarkach tych wykonuje się 130 elementów śmigłowca wg 300 programów. W najbliższym czasie wytwórnia otrzyma 4 dalsze obrabiarki tego rodzaju, w tym 2 tokarki i frezarkę pionową oraz centrum obróbcze. Wytwórnia zamierza w najbliższej przyszłości zwiększyć automatyzację produkcji oraz zastąpić ręczne trasowanie zapisem na taśmie programującej.

● **WSK-Świdnik** jest producentem śmigłowców oraz motocykli. **Produkcja śmigłowców** wraz z częściami zamiennymi wynosi 59,4% produkcji zakładu. Roczna wartość eksportu śmigłowców wynosi 200 mln zł dewizowych.

● W **WSK-Świdnik** stosuje się na coraz większą skalę **elektroniczne przetwarzanie danych**. Ośrodek Przetwarzania Informacji WSK-Świdnik od 1969 r. wyposażony jest w maszynę liczącą Odra-1103, a od kwietnia 1972 r. — Odra-1304. Wprowadzenie elektronicznej techniki obliczeniowej w zakładzie ułatwia planowanie, zaopatrzenie w narzędzia, określanie zapotrzebowania na elementy do produkcji i części zamienne oraz pomaga w usprawnieniu organizacji zakładu. M. in. wprowadzenie tych metod do kierowania zakładem pozwala na zmniejszenie zatrudnienia w administracji.

● **WSK-Świdnik** w ciągu pierwszych 6 miesięcy stosowania nowego systemu ekonomicznego w ramach Wielkiej Organizacji Gospodarczej uzyskał znaczne przekroczenie zadań planowych i planowanego tempa wzrostu produkcji. Przyrost produkcji aż w 85% został uzyskany dzięki wzrostowi wydajności pracy, a więc bez wzrostu zatrudnienia. W wyniku tego uzyskano 8% wzrost średniej płacy, przy równoczesnym zmniejszeniu kosztów produkcji o 2,6%. Ponadto fundusze na renowację parku maszynowego wzrosły z 9 mln zł w 1972 r. do 60 mln zł w 1973 r.

● **Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL**, które na początku br. rozpoczęło działalność na



Dwumiejscowy szybowiec wyczynowy SZD-40X Halny

nowych zasadach gospodarowania, zapoczątkowało proces doskonalenia systemu ekonomiczno-finansowego w resorcie przemysłu maszynowego. Pozytywne rezultaty są już w zjednoczeniu widoczne. Wartość produkcji sprzedanej w I półroczu br. w stosunku do analogicznego okresu ub. r. wzrosła o 16,4%, a produkcji dodanej więcej niż o 24%.

● Z okazji 30-lecia Ludowego Wojska Polskiego redakcja czasopisma „Skrzydła Polska”, „Wiraze” i poznańskie „Nurtu” ogłosiły pod patronatem dowódcy wojsk lotniczych konkurs pod nazwą: „Wczoraj i dziś polskiego lotnictwa”.

● Na lotnisku Okęcie w Warszawie buduje się **nowy krajowy dworzec lotniczy** według projektu architektów Jana i Krystyny Dobrowolskich, autorów pięknego i funkcjonalnego dworca międzynarodowego. Pawilony — odlotowy i przylotowy — zaprojektowane zostały w oparciu o typową konstrukcję ze świetlikami. Dworzec zostanie oddany do użytku w 1974 r. Przy sposobności informacja. W 1975 r. ma się rozpocząć, a w 1977 r. — zakończyć rozbudowa Międzynarodowego Dworca Lotniczego na Okęciu. Plany przewidują, że kubatura Dworca Międzynarodowego zostanie zwiększona o 80%.

● Instytut Sportu Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Aeroklub PRL oraz Klub Twórców Lotniczych zorganizował w ramach Roku Nauki Polskiej, w listopadzie br. we Wrocławiu **Sympozjum nt. spadochroniarstwa**. Program sympozjum objął następujące tematy:

— wymiana doświadczeń z zakresu organizacji, programowania i nauczania spadochroniarstwa, kierunki rozwoju sportu oraz wyniki badań naukowych związanych ze spadochroniarstwem.

● Oto przeciętny obraz zapelnienia **odrzutowców H-62 LOT-u**, z dnia 9 lipca 1973 r.:

- Kopernik przywiózł 155 (komplet) pasażerów z Nowego Jorku,
- Kościuszko zabrał 140 osób do Nowego Jorku,
- Chopin przewiózł 155 pasażerów do Moskwy.

Sezonowe wykorzystanie miejsc w tych samolotach na trasie atlantyckiej wynosiło 70%.

● Na terenie Międzynarodowego Portu Lotniczego na Okęciu czynny jest już pierwszy w kraju **hotel PLL LOT**, przeznaczony dla pasażerów, zmuszonych do dłuższego oczekiwania w Warszawie na dalsze połączenie lotnicze. Hotel (o nazwie „Luna”) składający się

z dwóch jednopiętrowych budynków — liczy 88 pokoi. Warszawski duży hotel LOT-u, zaprojektowany na parceli przy ul. Chałubińskiego, wejdzie w fazę budowy dopiero w następnej 5-latce.

● W ramach Związku Zawodowego Transportowców i Drogowców powstało **Stowarzyszenie Polskich Pilotów Komunikacyjnych**, stawiające sobie za cel, obok reprezentacji interesów swoich członków, szerokie zadania w zakresie zachowania i podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Przewodniczącym wybrany został inż. pil. Jerzy Ziółkowski. Stowarzyszenie przystąpiło — w charakterze związku narodowego — do Międzynarodowej Federacji Zrzeszeń Pilotów Komunikacyjnych IFALPA.

● Nowe zarządzenie o podróżach służbowych poleca, aby w większym stopniu niż dotychczas korzystano z samolotów Polskiej Linii Lotniczych LOT w okresie od września do czerwca. Ponadto podróż samolotem może mieć miejsce zawsze, gdy jest to uzasadnione pilnością sprawy lub względami ekonomicznymi.

● Mieszczący się na szczycie góry Żar nad Jeziorem Żywieckim znany i bogaty w tradycje ośrodek szybowcowy miał ulec likwidacji w związku z budową zbiornika wodnego powstającej tu elektrowni przepompowo-szczytowej. Ostatnio zdecydowano, że w miejsce dawnego ośrodka powstanie na Żarze nowy obiekt, składający się z hangarów dla szybowców i samolotów oraz zaplecza technicznego. Rozpoczęto już budowę tego najnowocześniejszego w kraju ośrodka sportu szybowcowego. Będzie on połączony z mieszczącymi się na szczycie góry polami startowymi za pomocą wyciągu szynowego. Natomiast w połowie góry stanie obiekt szkoleniowy wraz z hotelem i restauracją. Obiekty lotnicze zbudowane zostaną do 1976 r.

● Prezes APRL zapowiedział, że do istniejących ośrodków szybowcowych wyczynowych: Leszna, Lisich Kątów, Jeleniej Góry i Żaru dojdzie w przyszłości **ośrodek lotniczy w Nowym Targu**.

● Zgodnie z uchwałą Zarządu Głównego APRL w sezonie letnim rozpoczęła działalność **aeroklub w Kętrzynie**. Jest to już czterdzieste, kolejne zrzeszenie aeroklubowe.

● Ratownicy krynickiej grupy GOPR budują siłami społecznymi w **Beskidzie Sądeckim pięć lądowisk dla śmigłowców**. Jako pierwsze oddano do użytku lądowisko na Jaworzynie Krynickiej. GOPR przy współpracy z katowickim Pogotowiem Lotniczym urządził lądowiska w Beskidzie Śląskim i Żywiec-

kim, Obecnie śmigłowce sanitarne mogą lądować nie tylko w Wiśle, Ustroniu i w Szczyrku, ale także na polonach wysokogórskich, m. in. na Klimczoku, Wielkiej Raczycy, Hali Lipowskiej i Hali Jaworzyny oraz na Hali Miziowej i na Leskowcu.

● W Ostrowiku pod Warszawą ukończono dwupiętrowy budynek nowego Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego. Znalazł w nim pomieszczenie teleskop Zeissa o średnicy 60 cm. Teleskop jest osadzony na 70-tonowym słupie żelbetonowym, nie stykającym się nigdzie z konstrukcją budynku. Będzie on współpracował ze spektrografem Zeissa typu AGS. Również z NRD pochodzi aparatura synchronizująca obrót teleskopu i całej kopuły Obserwatorium z pozornym ruchem gwiazd. Obserwatorium w Ostrowiku będzie drugim co do wielkości obiektem tego rodzaju w Polsce. Zostaje udostępnione astronomom w 150 rocznicę położenia kamienia węgielnego pod obserwatorium znajdujące się w Warszawie przy Alejach Ujazdowskich.

● Załączek dzielnicy nauki — Astronomiczne Centrum Kopernikowskie powstanie w Warszawie przy ul. Bartyckiej w Łuku Siekierowskim. Pierwszy zespół budynków, finansowanych przez Narodową Fundację Stanów Zjednoczonych, ma być gotowy w 1975 r.

Astronomiczne Centrum stanowić będzie część Kopernikowskiego Centrum Badań Naukowych i Studiów Zaawansowanych. W Centrum zainstalowane zostaną maszyny elektroniczne techniki obliczeniowej. Powstaną też laboratoria, pracownie naukowe i biblioteka z czytelnia.

● Planetarium w Grudziądzu jest pierwszym z sześciu planowanych ludowych obserwatoriów i planetariów. Odbijają się tu spotkania miłośników astronomii.

● Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych — w ramach obchodów XX-lecia swej działalności — zorganizował 7 listopada br. konferencję naukowo-techniczną. Konferencja obradowała w 4 sekcjach problemowych, poświęconych następującym dziedzinom:

- użytkowanie i obsługiwanie sprzętu lotniczego
- metody pomiarowe w technice lotniczej
- kierowanie lotnictwem i obroną powietrzną
- budowa i użytkowanie lotnisk.

Uczestnicy konferencji mieli możliwość zapoznania się z nowoczesnym, poważnym dorobkiem naukowym pracowników ITWL, który w pracach — tylko sekcji użytkowania sprzętu — reprezentowało 10 referatów i 5 informacji technicznych.



NRF

● Z powodu zainteresowania Hiszpanii przedwojennym wodnosamolotem patrolowym Do-24 wytwórnia Dornier zamierza zrekonstruować ten samolot pod nazwą Do-24/72 jako amfibie i uruchomić jego produkcję. Naped samolotu mają stanowić 3 silniki turbosmigłowe Lycoming T-53 po 1600 KM lub PT-6A-50 po 1200 KM. Ciężar startowy samolotu będzie wynosił 18 600 kG. Wznowienie produkcji samolotu po 40 latach będzie interesującym wydarzeniem w tak szybko rozwijającej się dziedzinie techniki jak lotnictwo.

● W Dinslaken odbyły się międzynarodowe zawody rezydentów, w których startowali reprezentanci 4 krajów, w tym trzech polskich pilotów. Nasi reprezentanci uzyskali

— w klasie standard — II miejsce (Muszczyński) oraz — III miejsce (Kluk)

— w klasie otwartej — IV miejsce (Witek) Pierwsza lokata w klasie standard i trzy pierwsze miejsca w otwartej uzyskali piloci NRF.



## RUMUNIA

● Została podpisana umowa między Rumunią a zachodniemiecko-holenderską firmą VFW-Fokker o kooperacji produkcyjnej. Umowa przewiduje rozwój rumuńskiego przemysłu lotniczego oraz kooperację w produkcji i zbyciu samolotu pasażerskiego VFW-614. Samoloty te m. in. zakupi Rumunia.

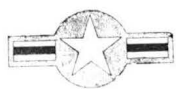
● Rumuńska wytwórnia IRMA, produkująca z licencji samoloty Britten-Norman Islander (250 szt.), prawdopodobnie będzie brać udział w kooperacyjnej produkcji turbosmigłowego samolotu transportowego Fairey-Britten Mainlander.

● W br. zostały zmontowane pierwsze 20 egzemplarzy śmigłowca JAR-316 Alouette 3 budowanego w serii 50 sztuk z licencji francuskiej w kooperacji z wytwórnią Aérospatiale. Prowadzone są rozmowy na temat licencji śmigłowca SA-330 Puma.



## TURCJA

● 11 lipca 1973 r. został utworzony turecki państwowy przemysł lotniczy pod nazwą Tusas. Rząd turecki przeprowadził rozmowy z wytwórniami Hawker, BAC, Lockheed i Northrop w sprawie licencji na samolot myśliwsko-szturmowy. Rozważane były samoloty Harrier, Jaguar, Lancer i Cobra. W dalszej przyszłości przemysł turecki będzie również myślał o własnych konstrukcjach. Przemysł ten został utworzony w celu zaspokojenia potrzeb tureckiego lotnictwa wojskowego.



## USA

● Wytwórnie Boeing i McDonnell-Douglas budują prototypy odrzutowych samolotów transportowych, z których lepszy ma być wybrany przez amerykańskie lotnictwo wojskowe jako następca samolotu Lockheed C-130 Hercules. Wymagany ładunek płatny — 240 000 kG. Boeing C-14 napędzany będzie przez 2 silniki F-130 (CF-6-50) po 23 000 kG ciągu, zaś McDonnell-Douglas C-15 przez 4 silniki JT8D-17 po 7200 kG ciągu. Próby w locie mają rozpocząć te samoloty w połowie 1975 r.

● Na wiosnę 1974 r. mają być oblatane prototypy konkurencyjnych lekkich samolotów myśliwskich General Dynamics YF-16 oraz Northrop YF-17 (rozwiniecie projektu P-530 Cobra). Do YF-16 użyty będzie silnik PW F-100 o ciągu 11 000 kG, zaś do YF-17 dwa silniki GEYJ-101 po 6600 kG ciągu.

● Starania konstruktorów o zmniejszenie hałasu wywoływane przez samoloty odrzutowe przynoszą widoczne rezultaty. Świadczą o tym pomiary wytwarzanego hałasu. Dla pierwszego samolotu wojskowego KC-135 hałas przy starcie wynosił 130 EPNdB, zaś przy lądowaniu — 124 EPNdB. W nowej generacji samolotów komunikacyjnych, dla L-1011 Tristar

zmniejszono hałas — odpowiednio — do 98,5 i 104 EPNdB.

● Amerykańskie firmy produkujące samoloty przewidują podwojenie swojej produkcji w najbliższych latach. Ogromny wzrost zainteresowania samolotami, jaki dał się zauważyć w roku 1972 i wydanie przeszło 800 tysięcy licencji lotniczych na całym świecie pozwala te przewidywania uznać za realne.

● W ośrodku pilotowanych lotów kosmicznych w Houston odbyła się narada radzieckich i amerykańskich kosmonautów, uczonych i specjalistów w celu omówienia zagadnień związanych ze wspólnym lotem statków kosmicznych Sojuz i Apollo, planowanym na rok 1975.

● Delegacji ZSRR przewodniczył dyrektor techniczny radzieckiej strony projektu lotu Sojuz-Apollo, członek korespondent Akademii Nauk ZSRR K. Buzsujew. Delegacji USA przewodniczył dowódca astronautów D. Slayton.



## W. BRYTANIA

● Utworzenie ogromnego przedsiębiorstwa transportu lotniczego British Airways w Wielkiej Brytanii w skład którego weszły między innymi BOAC i BEA — pozwoli Anglikom łatwiej konkurować na rynkach światowych z przedsiębiorstwami amerykańskimi. British Airways zatrudnia obecnie ok. 55 000 pracowników. W przyszłości przewiduje się dalszy rozwój sieci połączeń lotniczych tego zjednoczenia.

● W Wielkiej Brytanii rozpoczęto kampanie mająca na celu zmniejszenie liczby wypadków lotniczych spowodowanych niedbalstwem użytkowników. Powstał specjalny organ, który będzie szczegółowo analizował wszystkie wypadki lotnicze i w miarę potrzeby ustalił nowe przepisy zwiększające bezpieczeństwo przewozów lotniczych.

Sprawa jest ważna, gdyż ostatnio — w ciągu osiemnastu miesięcy — miały miejsce trzy tragiczne w skutkach katastrofy brytyjskich samolotów pasażerskich.

Brytyjski Związek Pilotów Komunikacyjnych znaczną liczbę wypadków powstałych w Wielkiej Brytanii w latach 1966—1970 przypisuje skutkom przemęczenia załóg samolotów pasażerskich.



## ZSRR

● W ubiegłym roku francuskie zakłady CGCT dostarczyły Aerofłotowi kompletne urządzenia łączności lotniczej z zagranicą. Urządzenie typu Datasystem Informex wraz ze zespołem tablic wizualnych „Solari” o łącznej wartości ok. 10 mln fr., będzie zainstalowane na początku 1974 r. jako pierwsza część wyposażenia zespołu pięciu lotnisk Moskwy.

● W Związku Radzieckim wprowadzony został na orbite telekomunikacyjny sztuczny satelita Ziemi Molnia-2. Satelita jest m. in. przeznaczony do transmitowania radzieckich programów telewizyjnych przekazywanych za pośrednictwem sieci Orbita oraz do współpracy międzynarodowej w dziedzinie telekomunikacji.

● Błyskawica tak nazwano przeprowadzony w ZSRR eksperyment, którego celem było stworzenie na wysokości 100—180 km sztucznej zorzy polarnej. Doświadczenie odbyło się przy użyciu rakiety meteorologicznej, na której ładunek został umieszczony akcelerator elektronów. Błyskawica jest jednym z punktów programu przygotowań do zapowiedzianego eksperymentu radziecko-francuskiego Arax.



# Automatyczne

# wyważanie samolotu

*W artykule opisano różne układy automatycznego wyważania, które można podzielić na dwie grupy: układy w których sygnałem wejściowym jest obciążenie wzmacniacza w kanale steru wysokości autopilota oraz układy, które pobierają sygnał wejściowy z nadajnika mechanicznego, a ponadto system wyważania samolotu palivem.*

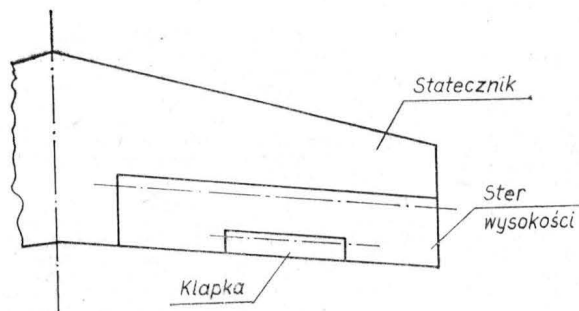
*Omówiono zasadę działania układu wyważania oraz konstrukcję różnych układów, stosowanych w różnych samolotach.*

Warunkiem równowagi podłużnej samolotu jest zerowanie się sumy sił i momentów względem osi poprzecznej. Wiele jest przyczyn powodujących zakłócenie równowagi podłużnej, m.in. wypuszczenie klap, wypuszczenie podwozia, przemieszczenie środka ciężkości samolotu wskutek ubytku paliwa lub pozbycia się ładunku w locie.

Zrównoważenie momentu zakłócającego osiąga się przez wychylenie steru wysokości. Siły aerodynamiczne działając na powierzchnię steru wywołują powstanie momentu zawiasowego steru uzależnionego m.in. od tego wychylenia, który objawia się istnieniem siły na sterownicy. Usunięcie tej właśnie siły jest zadaniem klapki wyważającej. Na rysunku 1 pokazany jest statecznik poziomy ze sterem wysokości i klapką wyważającą. Klapka zwykle ma bardzo mały wpływ na siłę aerodynamiczną steru, chociaż jej wpływ na moment zawiasowy jest duży. Istotą działania klapki wyważającej jest wytworzenie momentu na zawiasach steru wysokości równego momentowi sił aerodynamicznych steru, lecz przeciwnie skierowanego, co w efekcie daje wypadkowy moment zawiasowy równy zeru.

W praktyce klapkę wyważającą wykorzystuje się dopiero wtedy, gdy moment zawiasowy przekroczy pewną wartość i trwa dłużej niż określony przedział czasu (kilka sekund), czyli po ustaleniu się warunków lotu. Przy wykonywaniu wszelkich manewrów natomiast, pilot wyczuwa zmianę prędkości lub obciążenia pionowego samolotu sygnalizowaną wartością siły na sterownicy.

Podobne efekty — podłużnego wyważania samolotu — bywają uzyskiwane również za pomocą układów opartych na przemieszczaniu środka ciężkości samolotu. Polega to np. na przelewaniu paliwa lub wody między przednimi a tylnymi zbiornikami wyważającymi.



1.

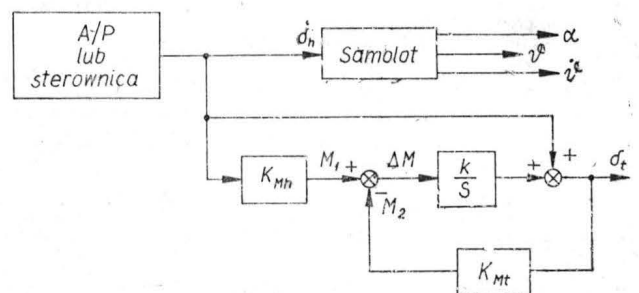
Sterowanie wyważaniem może odbywać się ręcznie (mechanicznie — pokrętkiem lub elektrycznie za pomocą przycisku umieszczonego na wolancie lub pulpicie sterowniczym), bądź też automatycznie. Układy automatycznego wyważania są potrzebne przede wszystkim w ciężkich samolotach wszystkich typów, gdzie siły występujące przy sterowaniu są bardzo duże. Pilot w tego typu samolotach jest i tak bardzo zaabsorbowany wieloma innymi czynnościami, a więc trudno mu jest co pewien czas ręcznie przestawiać klapkę wyważającą. Ponadto w takim przypadku pilot mając ograniczony czas wykonania tej czynności nie zdołałby ustawić klapki w położeniu optymalnym, a minimalne nawet niewyważenie przy gradientach, jakie bywają w samolotach ciężkich, daje dość dużą siłę na sterze.

Stosowanie automatycznego wyważania w samolotach średnich jest uwarunkowane ich przeznaczeniem i wymogami użytkownika. Jeśli wymagana jest prostota konstrukcji — układ nie bywa stosowany. W przypadku stosowania autopilota zastosowanie automatycznego wyważania jest celowe; jeżeli podczas lotu z włączonym autopilotem warunki lotu się zmieniają, może wystąpić nagle zakłócenie równowagi przy przejściu na sterowanie ręczne, jeżeli nie ma automatycznego wyważania. Gdyby nie było autopilota, ale prowadzenie samolotu wymagałoby dużej koncentracji uwagi pilota, to dla jego wygody układ taki byłby pożądany.

W samolotach lekkich, w których z reguły istotną cechą jest prostota konstrukcji i mała masa, automatyczne wyważanie jest zbędne.

## Zasada działania układu wyważania

Bezpośredni wpływ klapki wyważającej (trymera) na siłę aerodynamiczną steru wysokości, a co za



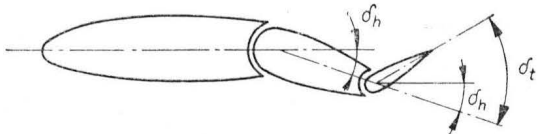
2. Schemat strukturalny sterowania wychyleniem klapki wyważającej



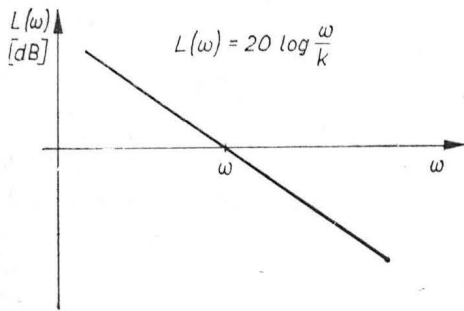
tym idzie na moment pochyłający, jest bardzo niewielki i z tego powodu bywa pomijany. Wskutek takiego założenia klapka nie ma bezpośredniego wpływu na ruch samolotu, a oddziałuje jedynie na moment zawiasowy steru wysokości. Wychylenie steru wysokości  $\delta_h$  wytwarza pewien moment zawiasowy na ruch samolotu, a oddziałuje jedynie na moment zawiasowy  $M_2$  przeciwny do  $M_1$ . Jeśli moment  $M_2$  nie równoważy całkowicie  $M_1$ , to różnica momentów  $\Delta M$  (objawiająca się istnieniem siły na sterownicy) jest sygnałem dla serwowatora klapki; zaczyna on pracować w kierunku zlikwidowania tej różnicy.

Na rysunku 2 człon  $\frac{k}{s}$  oznacza serwowator klapki.

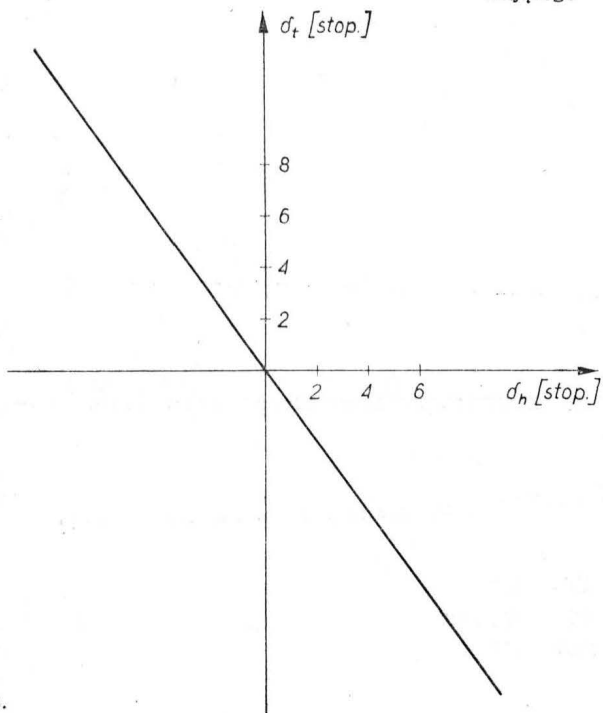
Ponadto sumowanie w węzle sumacyjnym wychylenia steru wysokości  $\delta_h$  i obrotu klapki napędzanej serwowatorem (człon  $\frac{k}{s}$ ) dające w efekcie kąt wychylenia klapki  $\delta_t$  oznacza, że kąt  $\delta_t$  jest mierzony pomiędzy cięciwą steru a cięciwą klapki, czyli jest sumą kąta  $\delta_h$  (między cięciwą statecznika a cięciwą steru) i kąta obrotu klapki względem cięciwy statecznika (rys. 3).



3. Wychylenie klapki wyważającej



4. Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa członu całkującego



5.

Pasma częstotliwości przenoszone przez układ wyważania uzależnione jest od doboru wzmocnienia  $k$  członu całkującego. Przyjmijmy, że pasmo częstotliwości przenoszonych przez człon całkujący jest określone na wykresie amplitudowo-częstotliwościowym przez tę część charakterystyki, która leży powyżej osi częstotliwości. Wtedy  $k = \omega$ , gdzie  $\omega$  jest największą częstotliwością przepuszczaną przez człon całkujący (rys. 4).

Pozostałe większe częstotliwości będą tłumione. Serwowator będzie więc pełnił rolę filtra dolnoprzepustowego.

Praktycznie ustala się, że najkrótszy okres przenoszonych drgań powinien wynosić kilka sekund (zależnie od samolotu 3–5 s).

Dla zilustrowania został przykładowo zbadany model analogowy średniego samolotu z układem automatycznego równoważenia.

Z charakterystyk aerodynamicznych steru i klapki tego samolotu wynika charakterystyka wychylenia klapki  $\delta_t$  w funkcji  $\delta_h$  (rys. 5). Model analogowy pokazany na rysunku 6 pozwolił na uzyskanie rozwiązań przedstawionych na rysunku 7. Poszczególne charakterystyki zostały wykonane dla wzmocnienia:  $k = 0,29$ ,  $k = 0,58$ ,  $k = 0,058$ .

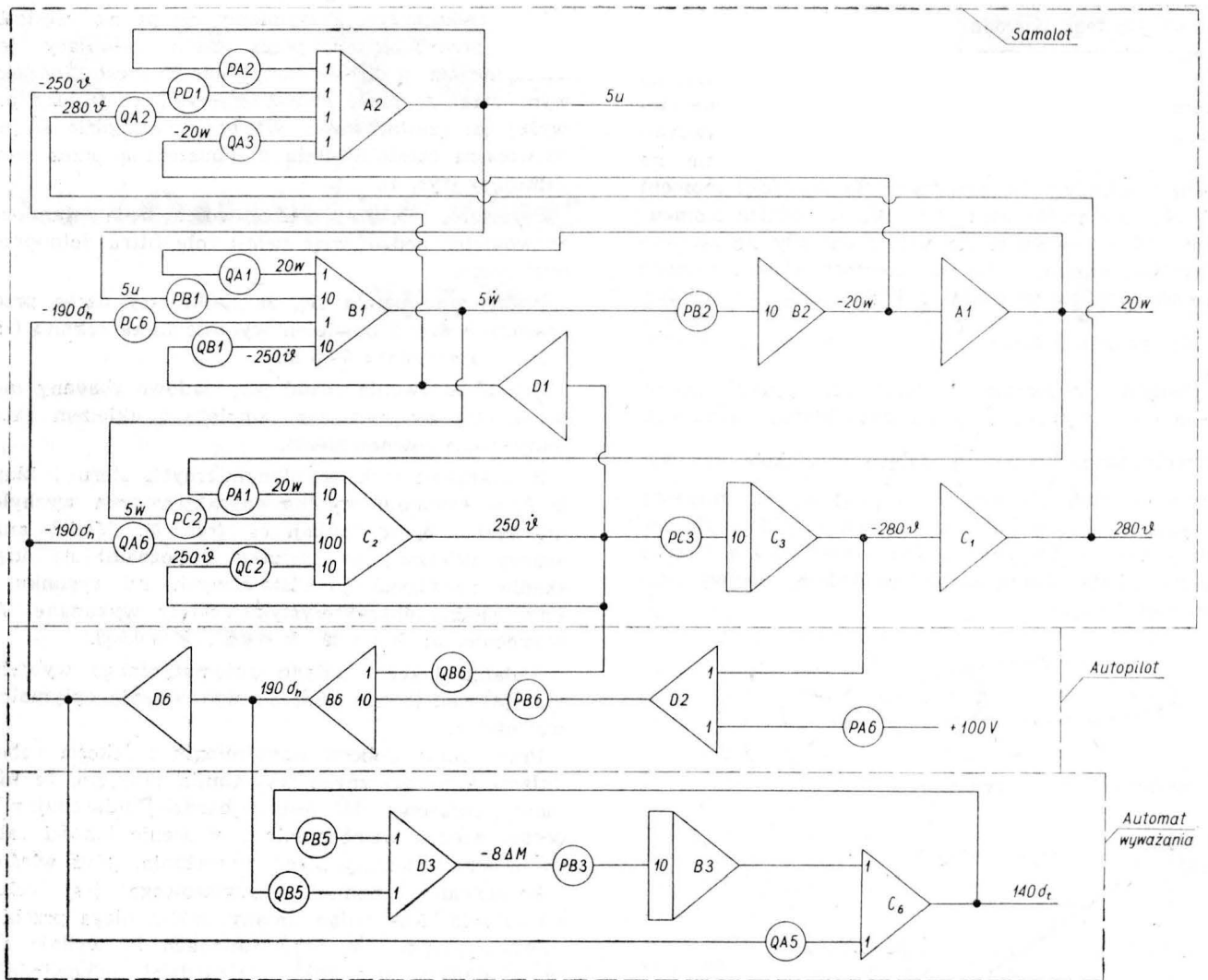
Badania jakości układu automatycznego wyważania sprowadziły się więc do wyznaczenia optymalnej wartości  $k$ .

Przy ocenie doboru wzmocnienia i jakości całego układu automatycznego wyważania przyjęto, że moment zawiasowy  $\Delta M$  jest najbardziej miarodajny w ocenie doboru wzmocnienia i w ocenie jakości całego układu automatycznego wyważania, gdyż właśnie zlikwidowanie momentu zawiasowego jest celem wyważania. Analizując zmiany, jakim ulega przebieg charakterystyki  $\Delta M$  przy zmianach  $k$ , wydaje się, że w danym przypadku najbardziej odpowiednim wzmocnieniem jest  $k = 0,29$ . Moment  $\Delta M$  przy tym wzmocnieniu osiąga wartość zerową po czasie  $t = 3,5$  s — jest to czas optymalny. Gdyby klapka szybciej sprowadzała do zera siłę na drążku, byłoby to niewygodne dla pilota przy wykonywaniu manewrów; gdyby zaś czas wyrównoważenia był dłuższy, to pilot musiałby wykonywać niepotrzebny wysiłek przy utrzymywaniu położenia steru. Przy wzmocnieniu dwa razy większym  $k = 0,58$  moment  $\Delta M$  równy jest prawie zero już po upływie 1 sekundy. Natomiast przy pozostałych badanych wzmocnieniach mniejszych pięć i dziesięć razy czas osiągnięcia wartości zerowej jest bardzo długi.

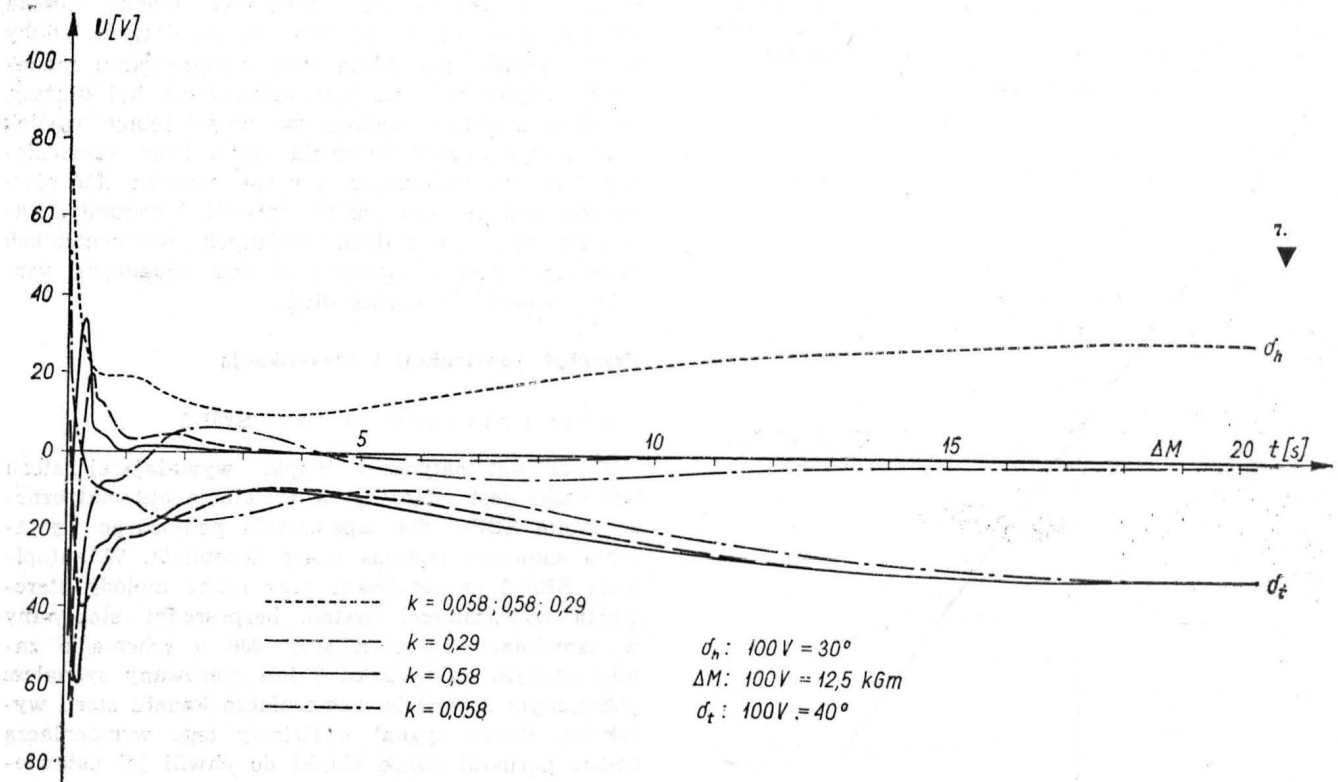
### Przegląd konstrukcji i klasyfikacja

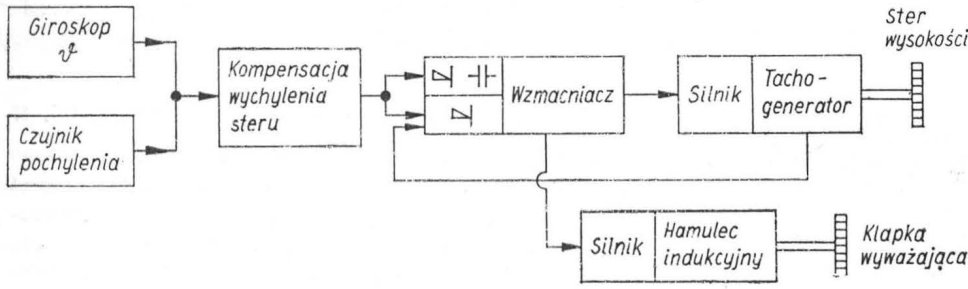
#### Automatyczny pilot SEP-2

Układ automatycznej klapki wyważającej steru wysokości jest włączony w instalację automatycznego pilota SEP-2 dla zapewnienia podłużnego wyważania samolotu podczas pracy autopilota. W autopilocie SEP-2 są stosowane trzy różne metody sterowania wyważaniem. System bezpośredni stosowany w samolotach Viscount serii 800 o schemacie zamieszczonym na rysunku 8 jest sterowany sygnałem pobieranym z wyjścia wzmacniacza kanału steru wysokości. Każdy sygnał wyjściowy tego wzmacniacza będzie poruszał silnik klapki do chwili jej ustawie-



▲ 6. Schemat maszyny układu





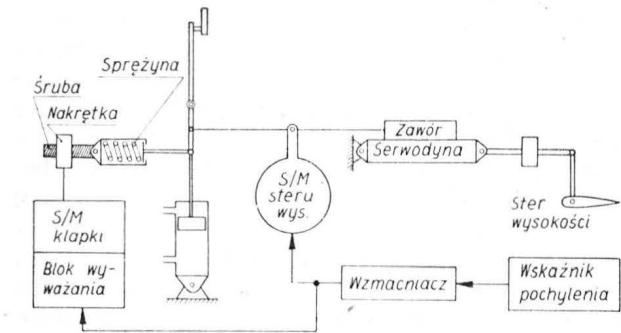
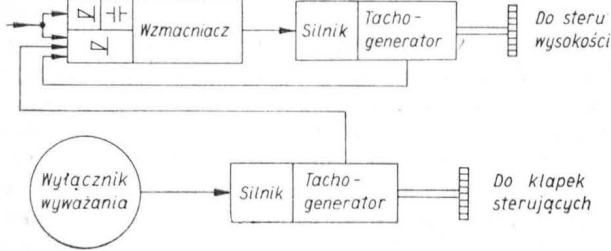
8. Schemat blokowy sterowania w samolocie Viscount

krętkę śruby powodując zwiększenie lub zmniejszenie napięcia sprężyny utrzymującej sterownicę w danym położeniu (rys. 10).

Automatyczny system wyważania AT-2

System ten stosowany jest w samolocie Tu-134. Automat wyważania włączany jest jednocześnie z włączeniem podłużnego kanału autopilota i pracuje w przeciągu całego lotu z autopilotem aż do chwili wyłączenia tego ostatniego na wysokości 50 m. W zasadzie mógłby on pracować również podczas sterowania tylko ręcznego bez udziału autopilota, gdyż pozwala na to jego niezależna konstrukcja i działanie. Elementem, który daje pojęcie o istnieniu i wartości obciążenia jest indukcyjny nadajnik obciążeń DDU-6 (rys. 11). Nadajnik DDU-6 jest sprężyną o dużej sztywności, wmontowaną w popychacz steru wysokości, która przez mechanizm przekładniowy związana jest z ramką nadajnika indukcyjnego. Przy powstaniu siły w popychaczu steru sprężyna jest ściskana lub rozciągana i ramka nadajnika przemieszcza się względem uzwojeń stojana. Powstający sygnał prądu zmiennego o częstotliwości 400 Hz, o fazie zależącej od kierunku działania siły, zaś amplitudzie od wielkości siły, jest podawany do bloku sterowania wyważaniem BUT-3. Sygnał wzmocniony i przekształcony w napięcie prądu stałego za pomocą dyskryminatora fazowego FD jest przesyłany do wskaźnika wyważania UAT i do wzmacniacza magnetycznego. Jeżeli siły w popychaczu steru osiągną wartość większą niż 20 kG wzmacniacz magnetyczny zaczyna pracować. Równocześnie z zadziałaniem wzmacniacza zaczyna pracować półprzewodnikowy przekaźnik czasowy. Po czasie przetrzymania ( $5 \pm 2$  s) określonym przez przekaźnik, napięcie  $-27$  V podawane jest na uzwojenia elektromechanizmu sterowa-

9. Schemat blokowy układu w samolocie Britannia



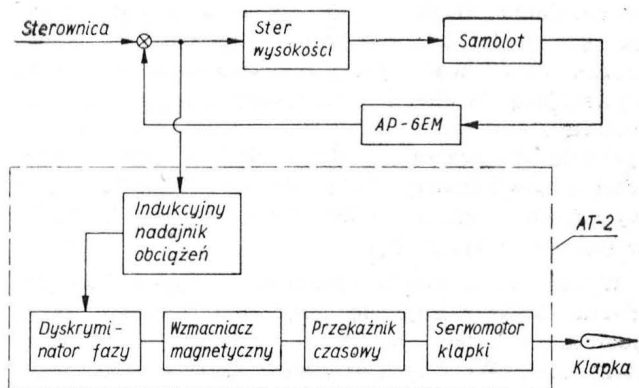
10. System wyważania w samolocie Comet IV

nia w odpowiedniej pozycji. Hamulec indukcyjny umieszczony w serwomotorze klapki wytwarza tłumienie, które modyfikuje charakterystykę silnika do żądanej ustalonej reakcji.

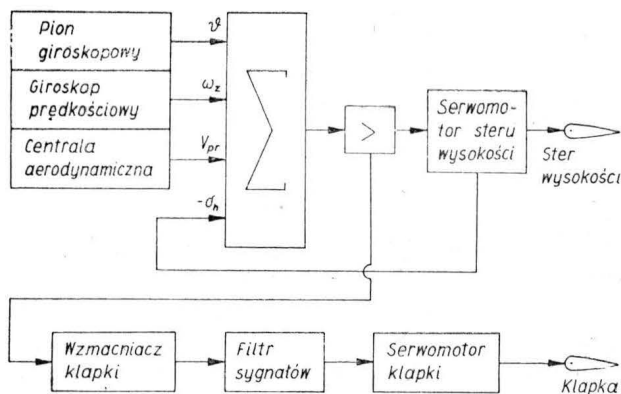
Specjalny system sterowania 234 EAP stosowany w samolotach Britannia polega na używaniu systemu aerodynamicznych kłapek sterujących umieszczonych na sterze wysokości.

W tym przypadku schemat blokowy układu wygląda jak na rysunku 9. Silnik klapki wyważającej jest zasilany napięciem przez wyłącznik wyważania, który jest włączany przy wychyleniu sterownicy (wolantu) z pozycji neutralnej. Silnik pracując wychyla kłapki sterujące jak również napędza tachogenerator, którego napięcie wyjściowe wprowadzone do wzmacniacza kanału steru wysokości powoduje zadziałanie serwomotoru steru i powrót wolantu do neutrum. Działanie kłapek zapewnia, że sygnał tachogeneraatora wymoże pracę serwomotoru steru w kierunku pożądanym do pozbawienia go jakichkolwiek obciążeń.

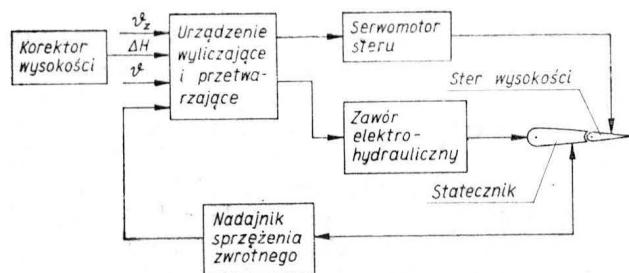
W przypadku samolotu ze wzmacniaczem siły jak Comet IV wyważanie jest realizowane następująco: sygnał ze wskaźnika pochyleń, który przez wzmacniacz zasila serwomotor steru napędzający zawór serwodyny steru, jest jednocześnie podawany do bloku wyważania. Serwomotor wyważania obraca na-



11. Schemat blokowy wyważania w samolocie Tu-134



12. Schemat blokowy wyważania w samolocie Il-62



13. Schemat układu sterowania w samolocie Jak-40

nia wyważaniem UT-15. Napięcie +27 V jest podane na uzwojenie elektromechanizmu jednocześnie z działaniem wzmacniacza magnetycznego. W ten sposób przekaźnik czasowy spełnia rolę filtra dolno-przepustowego odizolowującego pracę klapki wyważającej od krótkotrwałych wychyleń steru wysokości.

### System sterowania SAU-1T

W samolocie Il-62 blok automatycznego wyważania jest jednym z elementów systemu automatycznego kanału sterowania sterem wysokości. Gdy na ster trzeba do zadziałania automatycznego wyważania jest pobierany z wyjścia wzmacniacza magnetycznego kanału sterowania sterem wysokości. Gdy na ster działa moment obciążający, a tym samym moment obciążający silnik napędzający ster, wówczas zmienia się napięcie zasilania tego silnika pobierane z wyjścia wzmacniacza magnetycznego. To zmieniające się napięcie podane jest jednocześnie na wejście wzmacniacza klapki, skąd wzmocnione przechodzi na uzwojenie silnika klapki wyważającej. Silnik zaczyna się obracać i przez reduktor sterować klapką wyważającą do chwili, póki moment na wale serwowym steru wysokości i tym samym obciążenie w systemie sterowania nie stanie się mniejsze od wartości odpowiadającej obciążeniu na sterze 12 kG, a wyznaczonej przez czułość serwowym steru klapki i wzmacniacza klapki (rys. 12).

W celu ograniczenia sygnałów z wyjścia wzmacniacza klapki stosuje się urządzenia filtrujące, przepuszczające tylko sygnały o wymaganej małej częstotliwości. Okres tych sygnałów określony już przez sam cel wyważania powinien wynosić przynajmniej kilka sekund (3—5 s).

Na wale wyjściowym reduktora umieszczone jest sprzęgło elektromagnetyczne, umożliwiające przy odłączeniu napięcia oddzielenie wału wyjściowego od silnika klapki.

### System wyważania w samolocie Jak-40

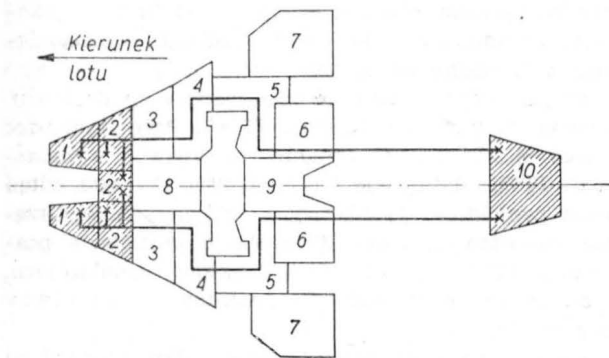
W celu zapewnienia wyważania samolotu Jak-40 w szerokim zakresie warunków lotu stosowany jest przestawialny w locie statecznik poziomy. Przemieszczenie statecznika mieści się w granicach +3° do -6°. Mechanizm wykonawczy przestawiania statecznika ma napęd hydrauliczny i jest sterowany ręcznie lub automatycznie zaworem elektrohydraulicznym. Ze względu na 2,5-krotnie większą skuteczność aerodynamiczną statecznika do uzyskania tego samego efektu potrzebne jest 2,5 raza mniejsze wychylenie statecznika niż steru.

Automatyczne wyważanie działa w następujący sposób: jeśli ster wysokości jest wychylony z początkowego położenia i autopilot utrzymuje go w tym położeniu, wtedy na wejściu serwowym steru istnieje sygnał sterujący, pod działaniem którego serwowym steru rozwija moment równoważący moment zawiasowy. Ten sygnał z wyjścia wzmacniacza magnetycznego kanału steru idzie w zależności od kierunku prądu na jeden z dwóch przekaźników magnetycznych. Przełącznik magnetyczny poprzez opóźniacz czasowy włącza stycznik, który podaje napięcie +27 V na zawór elektrohydrauliczny mechanizmu wykonawczego statecznika. Statecznik samolotu odchyła się w tę stronę, w którą jest odchyłony ster, a połączony ze statecznikiem nadajnik daje sygnał na odchylenie steru w odwrotną stronę (wyjściowe położenie). Tym samym statecznik przejmuje rolę steru wysokości, usuwając ze steru obciążenie (rys. 13). Gdy tylko ster wróci w położenie początkowe, sygnał na wejściu serwowym steru zmniejsza się do minimalnego. Wtedy przekaźnik magnetyczny daje sygnał do odłączenia sterującego sygnału od elektrohydraulicznego zaworu statecznika, statecznik pozostaje zaś w położeniu wychylonym. Sygnał od autopilota na zawór elektrohydrauliczny jest przesyłany w tym przypadku, jeśli sygnał sterujący serwowym steru wysokości działa dłużej niż 1 sekundę.

### System wyważania samolotu paliwem

Opisane systemy wyważania samolotu za pomocą kłapek wyważających umieszczonych na sterze wysokości i ruchomego statecznika mogą okazać się w przypadkach dużych samolotów niewystarczające, szczególnie gdy chodzi nie tylko o usunięcie sił ze sterownic, ale określoną zmianę sił na powierzchniach sterujących samolotu. Przy przechodzeniu z lotu poddźwiękowego do naddźwiękowego zachodzi przesunięcie się środka sił aerodynamicznych do tyłu, a zatem istnieje potrzeba przesunięcia do tyłu również środka ciężkości. Zadanie to spełnia system przetwarzania paliwa między zbiornikami trzymającymi.

W samolocie Concorde znajduje się 17 kształtowych zbiorników paliwa zajmujących około 60% powierzchni obu skrzydeł i około połowy rozporządzonej objętości kadłuba pod podłogą (rys. 14). Obie główne grupy działają jako zbiorniki zasilające silniki. Zbiorniki wyważające, prócz połączenia między sobą, są również połączone z główną grupą zbiorników.



14. Schemat rozmieszczenia zbiorników paliwa w samolocie Concorde:

- 1) zbiorniki wyważające — 1, 2 i 10
- 2) lewa główna grupa — 3, 4, 5, 6, i 7 w skrzydle i 8 w kadłubie
- 3) prawa główna grupa — 3, 4, 5, 6, 7 w skrzydle i 9 w kadłubie

Przy starcie i lądowaniu środek ciężkości samolotu musi leżeć w 52,5% średniej cięciwy aerodynamicznej, przy locie naddźwiękowym zaś musi być w 57% cięciwy.

Przelewanie paliwa w fazie przyspieszania jest osiąganе w dwóch etapach; podczas pierwszego etapu (prędkość od 0,7 Ma do 1,8 Ma) jakiegokolwiek żądanie zmniejszania prędkości może być osiągnięte bez przelewania paliwa do przodu; przelewanie paliwa w tym etapie ustaje, kiedy przednie zbiorniki zawierają ilość paliwa odpowiadającą położeniu środka ciężkości w 55,7% cięciwy.

Drugi etap zaczyna się przy 1,8 Ma i trwa dotąd, aż przednie zbiorniki pozostaną puste, co jest równoznaczne z położeniem środka ciężkości w 57% cięciwy.

Sterowanie przelewaniem paliwa może być wykonywane automatycznie lub ręcznie.

Wśród opisanych układów automatycznego wyważania można wyróżnić dwie grupy różniące się zasadniczo między sobą (pomijając układ wyważania paliwem). Są to układy, w których sygnałem wejściowym dla wyważania automatycznego jest obciążenie wzmacniacza w kanale steru wysokości autopilota (wielkość elektryczna) oraz grupa układów, której przedstawicielem jest system AT-2, pobierających sygnał wejściowy z nadajnika mechanicznego.

Układ AT-2 ma w porównaniu z innymi układami cechę ujemną — wprowadza pewną sprężystość w układ sterowania sterem, a przecież dąży się do tego, aby system popychaczy zachowywał bardzo dużą sztywność. Jednocześnie ma on pewną przewagę nad pozostałymi opisanymi układami — z racji swojego nadajnika mechanicznego może pracować nie tylko podczas pracy autopilota, ale również podczas sterowania ręcznego.

Układ wyważania samolotu oparty na przemieszczaniu środka ciężkości poprzez przelewanie paliwa ma dodatkowe zalety, gdyż niezależnie od wpływu na siły na sterownicach, pozwala zapewnić pożądany rozkład sił aerodynamicznych, co zmniejsza opór samolotu i zużycie paliwa. Zresztą zastosowanie jego wynika z wymagań zapewnienia właściwego zapasu stateczności samolotu zarówno w locie pod- jak i naddźwiękowym.

WCT/2049/K/73

## Lotnicze osiągnięcia racjonalizatorskie w wojsku

Na zorganizowanej we wrześniu br. Centralnej Wojskowej Wystawie Wynalazczości i Racjonalizacji w Warszawie przedstawiono najlepsze projekty z okręgów wojskowych, rodzajów sił zbrojnych, wojsk i służb, instytucji centralnych MON, wojskowych uczelni oraz instytutów naukowo-badawczych. Był to przegląd opracowań zgłoszonych przez racjonalizatorów wojskowych w okresie ostatnich pięciu lat od października 1968 do maja 1973 r. Przedstawiony na wystawie dorobek wynalazców i racjonalizatorów pracujących w wojsku, dzięki dużej pomysłowości i zaangażowaniu, służy przyspieszeniu postępu technicznego i przydatny jest nie tylko w wojsku, ale w całej gospodarce narodowej.

Na wystawie zgromadzono 1500 eksponatów różnorodnych opracowań, od drobnych usprawnień do wynalazków.

Jakie to są eksponaty?

Różne. Zamiast wyszczególnienia rodzaju lub tematyki jakiej dotyczą, wystarczy chyba powiedzieć, że przyczyniają się do doskonalenia konstrukcji urządzeń technicznych i ich eksploatacji, do rozwoju technicznych urządzeń szkoleniowych, usprawniania technologii i organizacji wykorzystania sprzętu technicznego. Poważne są osiągnięcia racjonalizatorów wojskowych w usprawnianiu szkolenia. Bardzo cenne są urządzenia symulujące, które zastępują często bardzo drogi skomplikowany sprzęt. Stosunek kosztu urządzenia symulującego do sprzętu bojowego ma się jak 1 : 10.

O rozwoju ruchu racjonalizatorskiego w latach 1950—1970 świadczy następujące porównanie. Podczas gdy w roku 1957 zgłoszono 1352 projekty wynalazcze, z których zastosowano 950 wniosków, to w roku 1972 zgłoszono ich 6153, z których zastosowano 5170, a więc ok. 80% więcej.

O wzroście potencjału technicznego, a co za tym idzie o przydatności zgłaszanych wniosków mówi następne porównanie. W roku 1957 za wynalazki uznano 17 projektów, a w roku 1972 115 wynalazków i wzorów użytkowych.

Wśród pokazanych na wystawie prac, które znalazły zastosowanie w gospodarce narodowej, 28% dotyczy doskonalenia dydaktyki (m. in. szkolenia na symulatorach), 26% to usprawnienia naprawy sprzętu, a 18% stanowią projekty racjonalizatorskie i wynalazki zwiększające wartość bojową i techniczną sprzętu.

Korzyści, jakie przynoszą nowe projekty, są dwójakiego rodzaju. Jedne to korzyści niewymierne finansowo, a mianowicie zwiększenie gotowości bojo-

## LOTNICZE OSIĄGNIĘCIA ...

wej, zwiększenie efektywności szkolenia, poprawa eksploatacji technicznej sprzętu. Drugą korzyścią są konkretne przeliczenia na złotówki, np. te, jakie przyniosły przede wszystkim symulujące urządzenia treningowe, dzięki którym oszczędza się bojowy, niezwykle kosztowny sprzęt.

I znów posłużmy się porównaniem liczbowym. W roku 1957 projekty wynalazcze dały 10 mln złotych oszczędności, a w roku 1972 oszczędność wyniosła 93 mln złotych.

Z obliczeń wynika, że 1 złoty włożony w racjonalizację w wojsku przynosi 11 złotych oszczędności.

W ostatnich pięciu latach liczba zgłoszonych i przyjętych do stosowania projektów zwiększyła się ok. 50%. Dynamikę rozwoju wynalazczości w latach 1968—1972 ilustruje tablica.

	Lata				
	1968	1969	1970	1971	1972
Liczba projektów zgłoszonych	4 355	4 922	5 658	6 103	6 153
Liczba projektów przyjętych do stosowania	3 497	3 988	4 564	4 960	5 174
Liczba projektów rozpowszechnionych	269	315	317	321	723
Liczba twórców	4 793	4 701	5 103	6 525	5 942
Uzyskane oszczędności (tys. zł)	35 387	45 016	47 024	59 377	93 066

Największe osiągnięcia mają naukowcy z WAT, 50% wszystkich uzyskanych przez wojsko patentów jest ich udziałem. Na drugim miejscu znajduje się ITWL.

Wśród racjonalizatorów najliczniejszą grupą są oficerowie, jest ich 50%, następne 30% stanowią pracownicy cywilni wojska, a 20% to chorążowie, podoficerowie i żołnierze służby zasadniczej.

Twórczość racjonalizatorska znajduje uznanie nie tylko w formie wynagrodzeń, ale również specjalnych wyróżnień. W połowie 1971 r. minister Obrony Narodowej ustanowił tytuł i srebrną odznakę „Racjonalizatora Wojskowego” oraz złotą odznakę „Zasłużonego Racjonalizatora Wojskowego”, które nadawane są żołnierzom w służbie czynnej za wybitne osiągnięcia w dziedzinie wynalazczości i racjonalizacji.

Pierwszymi złotymi odznakami „Zasłużonego Racjonalizatora Wojskowego” minister Obrony Narodowej wyróżnił 18 oficerów i podoficerów z okazji tegorocznej Centralnej Wojskowej Wystawy Wynalazczości i Racjonalizacji.

Warto wiedzieć, że ruch racjonalizatorski w wojsku wykazuje stałą tendencję wzrostu. Ocenia się ją na 14% rocznie.

Niemalą udział w rozpowszechnianiu twórczości racjonalizatorskiej i zachęty do niej mają członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT. Jest ich w wojsku ok. 5000, z której to liczby 2400 członków zrzeszonych jest w kołach SIMP, następnie w kołach SEP, PZiTB i innych. Wojsko bardzo wysoko ceni sobie współpracę ze stowarzyszeniami.

Wracając do wystawy, na której reprezentowane były osiągnięcia różnych służb i instytucji wojskowych, ograniczę się do krótkiej relacji o osiągnięciach z dziedziny lotnictwa.

Jak już wspomniałam, drugie miejsce co do liczby uzyskanych patentów zajmuje ITWL. Parę słów więc o jego działalności\*. Dynamiczny rozwój wynalazczości ITWL datuje się od roku 1966. Wzrasta odąd liczba projektów wynalazczych zgłaszanych w Urzędzie Patentowym PRL. W ostatnim pięcioleciu pracownicy ITWL zgłosili 120 projektów wynalazczych, dotąd uzyskano przeszło 50 patentów i świadectw ochronnych.

Spośród twórców przedstawimy kilku najbardziej czynnych, są to: ppłk dr inż. Jerzy Lewitowicz, który zgłosił 12 projektów wynalazczych, z czego 6 uzyskało już patenty, ppłk mgr inż. Henryk Gajewski, który zgłosił również 12 projektów, z czego 5 uzyskało patenty, mgr inż. Edward Sychowicz zgłosił 8 projektów, z których 6 uzyskało patenty, mgr inż. Ryszard Kudelski zgłosił 7 projektów, z których 5 uzyskało patenty. Poza wymienionymi wielu jeszcze twórców uzyskało po kilka patentów.

Trudno byłoby podać wyczerpujące dane o wszystkich projektach, ograniczę się tylko do podania w telegraficznym skrócie informacji o usprawnieniach oraz ogólnego określenia ich charakteru. Oto niektóre ciekawsze i bardziej wartościowe rozwiązania.

**Sygnalizacja niebezpiecznych przechyleń na samolocie.** Autorzy: *Tadeusz Cholewka* i *Tadeusz Radwanek*. Jest to wyjątkowo wartościowe rozwiązanie zwiększające bezpieczeństwo lotu. Zabezpiecza przed utratą przestrzennego położenia dzięki układowi sygnalizacji przechylenia, które sygnalizuje pilotowi na ekranie wskaźnika stacji radiolokacyjnej niebezpieczne przechylenie samolotu. Projekt zajął pierwsze miejsce w stałym konkursie techniki dla członków kół wojskowych SIMP, a ponadto został zgłoszony do opatentowania.

**Samolotowa sygnalizacja ostrzegania.** Autorzy: *Tadeusz Cholewka*, *Tadeusz Radwanek*, *Kazimierz Pala*. Wprowadzono światła błyskowe na samolotach, które dają dobrą widoczność z odległości zapewniającej bezpieczne warunki lotu. Układ charakteryzują małe wymiary, mały ciężar i jest łatwy do zabudowania na samolocie. Projekt przyjęto do szerokiego stosowania i zgłoszono do opatentowania.

**Modyfikacja awaryjnych sygnalizacji na samolocie E-7.** Autorzy: *Tadeusz Cholewka*, *Kazimierz Pala*. Zamiast świecenia ciągłego wprowadzono świecenie impulsowe (migające), które zapewnia zwrócenie uwagi pilota na powstałą niesprawność urządzeń na samolocie. Wyklucza ono możliwość przeoczenia przez pilota każdej niesprawności wyposażenia samolotu.

**Zmiana miejsca zabudowy spidobarografu.** Autorzy: *Tadeusz Cholewka*, *Kazimierz Pala*. Zaproponowane inne miejsce zabudowy spidobarografu skróciło czas wymiany taśmy zapisu oraz umożliwiło samoczynne włączenie spidobarografu do pracy, bez udziału pilota.

\* Z okazji jubileuszu 20 lat istnienia łamy numeru wrześniowego z br. poświęciliśmy publikacjom na temat działalności ITWL.

**Zabudowa lotniczych aparatów fotograficznych na samolocie E-7.** Projekt umożliwi szkolenie załóg samolotu i wyeliminuje konieczność importu. Po przeprowadzeniu prób przewiduje się szerokie zastosowanie projektu.

**Modernizacja urządzenia KSAS-1.** Autor: *Tadeusz Radwanek*. Urządzenie to zastąpi importowany przyrząd, który umożliwi pomiary wszystkich typów urządzeń automatyki na samolocie.

**Stanowisko zbiorcze do badania lamp elektronowych wszystkich typów.** Autorzy: *Czesław Banek, Zygmunt Ostrowski, Bronisław Jakus, Jan Kuśnierz, Kazimierz Badurski, Władysław Gilek*. Opracowanie umożliwia prawidłową eksploatację lamp elektronowych, ich prognozowanie oraz skraca czas wykonywania czynności okresowych na samolocie.

**Urządzenie treningowe dla personelu latającego.** Autor: *Stanisław Skrzek*. Urządzenie służy do treningu nauki i kontroli znajomości eksploatacji samolotu w powietrzu i na ziemi. Umożliwia ono wyrobienie i utrwalenie prawidłowych nawyków personelu latającego niezbędnych w czasie eksploatacji samolotu. Zaletą urządzenia jest przejrzystość i estetyka wykonania, mimo że jest ono bardzo skomplikowane technicznie.

**Urządzenie do półautomatycznej kontroli silników turbinowych.** Autorzy: *Zdzisław Stelmaszczyk, Waldemar Podlesko*. Urządzenie umożliwia kompleksowy pomiar optymalnej ilości parametrów statycznych oraz ich przebiegów dynamicznych charakteryzujących pracę wszystkich elementów silnika, obiektywne i jednoznaczne określenie jakości regulacji silnika oraz elementów wymagających zmiany (ewentualnie poprawy regulacji), jak również umożliwia lokalizację miejsca uszkodzenia oraz ustalenie przyczyn jego powstania bez demontażu agregatów.

**Stanowisko do sprawdzania silników DID-05.** Autor: *Andrzej Freliszek*. Urządzenie odznacza się prostotą budowy, jest niezawodne w eksploatacji i zapewnia prawidłowe sprawdzenie i regulację silnika.

**Usprawnienie rozruchu silnika.** Autor: *Roman Marcinkiewicz*. Usprawnienie rozruchu silnika tłokowego polega na wtryskiwaniu dodatkowych dawek paliwa do przewodu mieszkankowego przed sprężarką, co umożliwia należyte wymieszanie paliwa z powietrzem, a jest to szczególnie ważne przy rozruchu zimnego silnika.

**Stanowisko do sprawdzania wzmacniaczy samolotowych.** Autorzy: *Ryszard Mancarz, Stanisław Koronka, Leszek Banaszek*. Urządzenie przeznaczone jest do pomiarów parametrów wzmacniaczy SPU-5, SPU-6 i SPU-7 oraz odbiorników US-9DM w czasie weryfikacji, napraw i kontroli, przed ich zabudowaniem w samolocie. Usprawnienie wyeliminowało zastępcze metody napraw i ułatwiło lokalizację uszkodzeń, co zwiększa poprawę jakości i rytmiczność produkcji.

**Urządzenie kontrolno-pomiarowe XSM-1.** Autorzy: *Stanisław Mazurek i Edmund Brudkiewicz*. Urządzenie służy do badania szczelności statycznych i dynamicznych lotniczych instalacji pomiarowych oraz do sprawdzania szczelności i dokładności wskazań przyrządów pokładowych zarówno na samolocie, jak i po ich wymontowaniu. W zestawie urządzenia znajduje się sprężarka powietrza typu SW-03 zapewniająca ciśnienie odpowiadające prędkości lotu ok. 3000 km/h i wysokości 25 000 m. Urządzenie ma małe wymiary, wygodne jest do przenoszenia i obsługi.

**Tensometry elektrooporowe.** ITWL. Służą one do pomiaru sił, ciśnień, drgań, przyspieszeń, naprężeń itp. Są szeroko stosowane w gospodarce narodowej. Ich produkcja zmniejsza import, przynosi ok. 24 000 dolarów oszczędności. Uzyskano 6 patentów w dziedzinie tensometrów elektrooporowych.

**Manometr obciążnikowo-tłokowy.** Autor: *Wiesław Frątczak*. Manometr uzyskał świadectwo ochronne, zastępuje cztery typy dotąd produkowanych manometrów dla pokrycia zakresu pomiarowego od 0,2 do 630 kG/cm<sup>2</sup>. Umożliwia to wyeliminowanie w laboratoriach czterech manometrów, zamiast nich jeden manometr pokrywa ten sam zakres pomiarowy, a jednocześnie urządzenie jest cztery razy lżejsze. Poza tym manometr ten jest o wiele tańszy, co umożliwia znaczne oszczędności materiału w produkcji.

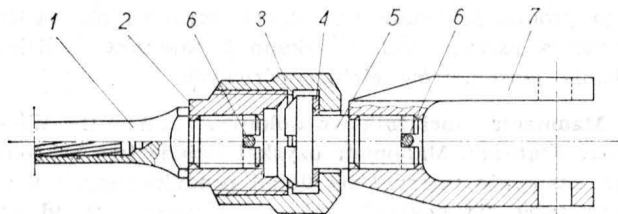
**Dynamometryczne wagi czujnikowe.** Autor: *Mieczysław Łękowski*. Wagi umożliwiają szybkie i dokładne ważenie i określenie ciężaru samolotów, ułatwiając w znacznym stopniu pracę w czasie prób w locie.

**Preparaty do defektoskopii barwnej oraz aerozoluwa farba wywołująca, tworząca oddzielną błonę.** Autor: *Roman Ostrowski*. Metodą defektoskopii barwnej wykrywa się wady powierzchniowe w postaci pęknięć zmęczeniowych, hartowniczych, szlifierskich, odlewniczych itp. na częściach metalowych i niemetalowych. Preparaty znalazły duże zastosowanie w diagnostyce sprzętu lotniczego, a także w kontroli elementów maszyn w zakładach produkcyjnych. Podjęta przez Zakłady Chemiczno-Aerozolowe „Unia” w Warszawie produkcja pokrywa w pełni potrzeby gospodarki narodowej. Jest to produkcja antyimportowa.

**Szybkie określanie zużycia łożysk tocznych silników turboodrzutowych.** Autor: *Jerzy Lewitowicz*. Projekt zgłoszono do Urzędu Patentowego. Metoda ta umożliwia ciągłe śledzenie stanu technicznego łożysk tocznych i ślizgowych wszystkich silników odrzutowych, a również lotniczych silników tłokowych. W oparciu o tę metodę ITWL zapoczątkował diagnostykę łożysk silników turbinowych współczesnych silników naddźwiękowych. Stosowanie tej metody nie wymaga żadnych zmian i modernizacji silników. Wykrycie stanów awaryjnych umożliwi uniknięcie niejednej katastrofy lotniczej. Metoda ta umożliwia również szerokie prace badawcze nad uzasadnionymi technicznie metodami zwiększenia trwałości silników turbinowych. Wnioski techniczne, opracowane na podstawie prób resursowych silnika AI-14R, potwierdziły przydatność metody i umożliwiły przedłużenie

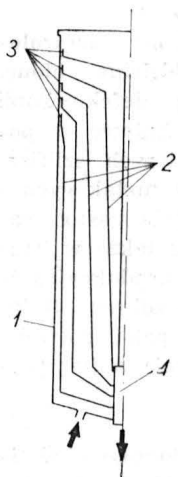
okresu pracy silnika z 1200 do 2200 godzin. Opracowanie zostało nagrodzone w dorocznym konkursie techniki kół wojskowych SIMP w 1972 r.

**Zabezpieczenie lin spadochronów hamujących.** Autor: Adam Zaczek. Mechanizm obrotowy liny spadochronu hamującego eliminuje możliwość skręcania się lin w czasie lądowania samolotu ze spadochronem, nie przenosi bowiem obrotów spadochronu na linę holującą. Wyeliminowanie skrętu liny ułatwia obsługę spadochronu, skracając czas przygotowania spadochronu do powtórnego użytkowania.



Mechanizm obrotowy liny spadochronu hamującego: 1 — końcówka liny, 2 — łącznik, 3 — nakrętka, 4 — podkładka, 5 — śruba, 6 — kołek zabezpieczający, 7 — ogniwo liny

**Urządzenie do pomiaru wydatku objętościowego cieczy.** Autor: Tadeusz Medużyn. Wynalazek ten stosowany jest do dokładnych pomiarów wydatku cieczy metodą pośrednią. Stosowane dotąd do pomiarów urządzenia mają kilka różnych objętości pomiarowych uzyskanych za pomocą odlewanych dysków metalowych, umieszczonych wewnątrz urządzenia i

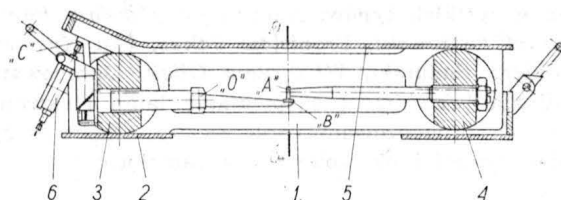


Urządzenie do pomiaru wydatku objętościowego cieczy: 1 — pojemnik, 2 — naczynia działowe, 3 — z węzki pomiarowe, 4 — zawór zlewowy

oddzielonych od siebie tulejami dystansowymi. Dyski i tuleje wprowadzają pewne niedokładności pomiaru wydatku z powodu porowatości i związanej z tym zmienności objętości pomiarowej. Wady te i niedogodności usuwa wynalazek urządzenia, które przedstawia rysunek. W urządzeniu tym podział pojemnika (1) na objętości pomiarowe wykonany jest za

pomocą naczyń działowych (2), usytuowanych współśrodkowo z osią pojemnika (1), które tworzą jednocześnie ze ścianką wewnętrzną pojemnika z węzki pomiarowe (3). W dolnej części urządzenia znajduje się zawór zlewowy (4). Odległość sąsiednich z węzek, a więc i poziomów objętości pomiarowych, jest nie-duża, wynosi ok. 50 mm.

**Waga sprężynowa.** ITWL. Na podstawie przeprowadzonych badań w Centralnym Urzędzie Jakości i Miar wynalazek uzyskał klasę I. Waga sprężynowa służy do pomiaru wielotonowych ciężarów, jest lekka, łatwo przenośna, dzięki małym gabarytom, umo-



Waga sprężynowa: 1 — sprężyna, 2 — podstawa, 3 i 4 — węzły, 5 — pomost wagi, 6 — czujnik zegarowy

żliwia ważenie dużych ciężarów z dużą dokładnością, do setnych procenta.

Zasadę działania ilustruje rysunek. Sprężyny (1) w postaci belek pracujących na zginanie są umocowane jednym końcem sztywno do podstawy wagi (2) za pomocą węzła (3), a drugim końcem do pomostu (5) za pomocą węzła (4). Pomiar wielkości ugięcia układu przeprowadza się w połowie rozpiętości sprężyn. Zapewnia to niezależność wyniku pomiaru od miejsca przyłożenia siły. Do przeniesienia ugięcia na czujnik zegarowy służy mechanizm przekładniowy w postaci dwuramiennej dźwigni związanej sztywno z podstawą (2). Palec połączony z węzłem (4) swoim końcem A znajdującym się w połowie rozpiętości napędza koniec B dźwigni dwuramiennej. Wskutek tego ruchu końca C powoduje wychylenie wskazówek czujnika zegarowego (6).

Układ z czujnikami zegarowym można zastąpić układem tensometrycznym w postaci płaskownika z naklejonymi tensometrami, zginanego na końcu A. Duże napięcie w miejscu pomiaru przypadające na jednostkę ciężaru, brak luzów i tarcia umożliwia dobrą pracę w całym zakresie pomiarów. Wagi bez względu na zakres nie różnią się między sobą wyglądem zewnętrznym.

Podane niektóre tylko usprawnienia wystarczają chyba do uzmysłowienia sobie, jak cenny i pożyteczny jest ruch wynalazczy, i nie tylko w wojsku.

Kończąc pobieżną relację z wizyty na wystawie, pozostaje mi tylko życzyć dalszych owocnych i równie cennych osiągnięć w dziedzinie racjonalizacji i wynalazczości. I nie będzie chyba źle zrozumiane życzenie, by z doświadczeń wojskowych twórców zechcieli brać przykład racjonalizatorzy „cywilni” i żeby przy tym mogli pracować w takim samym klimacie, jak racjonalizatorzy w wojsku.

**CZŁONKOWIE SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK ORAZ SYMPATYCY SPORTYKAJĄ SIĘ W DRUGI CZWARTEK KAŻDEGO MIESIĄCA W KLUBIE NOT W WARSZAWIE PRZY UL. MAZOWIECKIEJ 12, W GODZ. 18—20. KOLEDZY Z TERENU MILE WIDZIANI.**



## Plan operacyjny dla UACC\* Maastricht

We wstępie Międzynarodowej Konwencji datowanej 13 grudnia 1960 r., w myśl której powołano EUROCONTROL stwierdza się, że powszechne wprowadzenie do eksploatacji lotniczego sprzętu turboodrzutowego może spowodować daleko idące zmiany w kontroli ruchu lotniczego.

Istotą problemu jest, że nowoczesne typy samolotów charakteryzują się dużymi prędkościami i potrzebą ekonomiki operacyjnej przy płynnym wznoszeniu z dużą prędkością na optymalną wysokość i pozostawania tam aż do osiągnięcia punktu możliwie najbliższego do miejsca przeznaczenia samolotu. Dlatego, ażeby zapewnić takie charakterystyki, nie można mówić o reorganizacji istniejących metod i procedur kontroli ruchu, lecz o stworzeniu ponad pewnym poziomem nowych rejonów informacji powietrznej, organizowanych w całym lub w części obszarów kontrolowanych. A zatem w przypadku większości krajów europejskich, kierowanie samolotem na dużej wysokości nie może odbywać się dłużej w obrębie ograniczonej struktury granic państwowych.

Biorąc powyższe pod uwagę w roku 1964, stała Komisja Ministerialna EWG podjęła decyzję zbudowania w ramach EUROCONTROL pierwszego międzynarodowego centrum kontroli obszaru w procesie Zuid-Limburg, 10 km na północ od Maastricht w Holandii, w celu zapewnienia służby ruchu lotniczego w górnej przestrzeni nad Belgią, północną częścią NRF i Holandią.

### Kontrolowany obszar i jego zasadnicze właściwości ruchowe

W rejonie Beneluksu i NRF ruch w górnej przestrzeni tworzy 10 głównych portów cywilnych oraz duża liczba wojskowych baz eksploatowanych nie tylko przez narodowe siły lotnicze, lecz również przez siły powietrzne NATO, przyczyniając się znacznie do aktywności w powietrzu.

Ruch cywilny skoncentrowany jest wzdłuż głównych osi: Londyn—Belgia, Frankfurt—płd. wsch. NRF, NRF północ—południe (Dania—Szwajcaria), Londyn—Holandia, NRF—Kopenhaga oraz środkowa Anglia—Amsterdam—Frankfurt. Loty w tym rejonie stanowią mieszane operacje krótko- i długotrwałe.

Służby ruchu lotniczego muszą być zapewnione w tym rejonie w stosunku do ruchu lotniczego w górnej przestrzeni, tj. od poziomu lotu 200 (ok. 6000 m) i wyżej w przestrzeni Beneluksu oraz od poziomu lotu 250 (ok. 7800 m) i wyżej w przestrzeni powietrznej NRF.

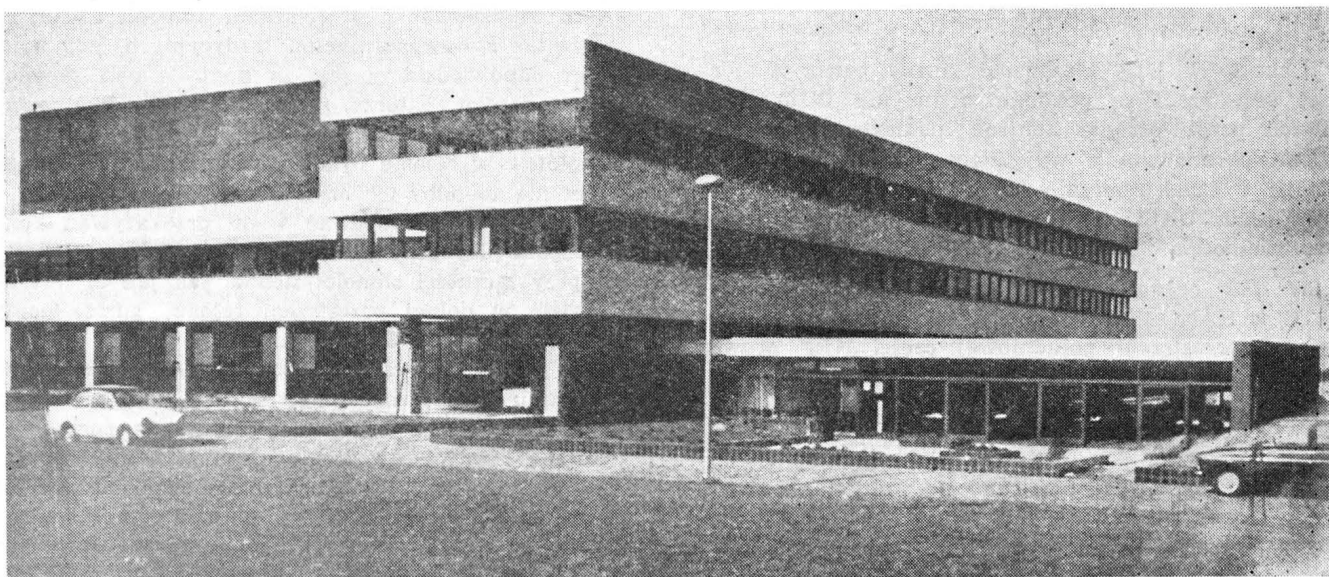
Kontrola ruchu w sensie konwencji EUROCONTROL obejmuje samoloty cywilne oraz te wojskowe, celne i policyjne, które stosują się do procedur ICAO.

Ten ruch lotniczy zwany jest Głównym Ruchem Lotniczym (*General Air Traffic — GAT*).

Wojskowy ruch lotniczy, który nie może stosować się do procedur ICAO jest zwany Operacyjnym Ruchem Lotniczym (*Operational Air Traffic — OAT*).

\* UACC — Centrum Kontroli Górnego Ruchu.

### 1. Centrum Kontroli Ruchu w Maastricht



GAT będzie kontrolowany przez Centrum Maastricht, natomiast OAT będzie kontrolowany przez wojskowe organy kontroli ruchu lotniczego.

Ponieważ obydwa rodzaje ruchu operują w tej samej przestrzeni, system koordynacji powinien być tak efektywny, ażeby zapewnić odpowiednio efektywną separację pomiędzy ruchem GAT a ruchem OAT.

Centrum w Maastricht musi zapewnić służbę kontroli ruchu olbrzymiej liczbie samolotów turbodozrutowych o dużych osiągnięciach.

Ostatnie lata wykazały gwałtowny wzrost operowania samolotów tego typu w górnej przestrzeni powietrznej oraz przenoszenie ruchu z dolnej do górnej przestrzeni. W oparciu o przeprowadzaną przez wiele lat analizę ruchu przygotowano następującą prognozę ilościową GAT:

Tablica

	1972	1975
Liczba operacji w godzinach szczytowych		
Sektor Amsterdam	80	90
Sektor Bruksela	95	115
Sektor Hanower	75	85
Szczyty chwilowe*		
Sektor Amsterdam	40	45
Sektor Bruksela	48	58
Sektor Hanower	38	43

\* Szczyty chwilowe są określone jako maksymalna wielkość w okresie 6 minut czasu, jest to liczba samolotów znajdująca się w tym czasie w objętej kontrolą przestrzeni, plus do tego ten ruch, który w ciągu następujących 5 minut wejdzie w tę przestrzeń.

Do liczb tych należy dodać liczne loty wojskowe, które będą traktowane jako GAT, lecz nie będą operowały według ustalonych dróg lotniczych.

Tym właśnie uzasadniona jest potrzeba, jak to wskazano na wstępie Konwencji EUROCONTROL, zorganizowania służb ruchu lotniczego przystosowanych do potrzeb samolotów o dużych osiągnięciach wykonujących loty w górnej przestrzeni powietrznej.

### Obecna organizacja ruchu

Obecnie w UIR Maastricht służby ruchu w górnej przestrzeni są pełnione w imieniu EUROCONTROL przez ośrodki kontroli podległe administracjom narodowym z wyjątkiem górnej przestrzeni Belgii i Luksemburga, gdzie kontrola prowadzona jest przez UACC Bruksela pod bezpośrednią odpowiedzialnością organu EUROCONTROL.

W NRF organ górnej kontroli Hanower prowadzi ATS w HANOWER UIR, natomiast służby ruchu dla górnej przestrzeni południowej części NRF prowadzone są przez Frankfurt i Monachium.

W Holandii organ górnej kontroli rozpocznie pracę w najbliższej przyszłości.

Organy te, rozproszone nad ogromnym obszarem, będą ostatecznie połączone w Maastricht i Karlsruhe, by zapewnić bardziej sprawną, ujednoczoną i zintegrowaną służbę.

### Koncepcja oraz zadania operacyjne

Zadaniem operacyjnym jest zapewnienie kontroli pozytywnej służby ruchu dla wszystkich samolotów niezależnie od warunków pogody, bez narzucania im nadmiernych ograniczeń.

Jednakże oczywiste jest, że cel ten może być osiągnięty tylko przez wiele faz rozwojowych.

Rozbudowa systemu idzie w kierunku rozszerzenia przestrzeni kontrolowanej wraz z rozwojem wojskowych systemów kontroli ruchu lotniczego i sposobów koordynacji pomiędzy służbami organów cywilnych i wojskowych.

Pierwszym zadaniem jest rozszerzenie przestrzeni kontrolowanej od poziomu 250 (ok. 7800 m) w górę na wszystkie poziomy stosowane w praktyce.

Krok w tym kierunku podjęto w roku 1967 przez wprowadzenie powietrznej służby doradczej (*Flight Advisory Service*) w rejonie Beneluks/NRF od poziomu 250 (ok. 7800 m) do poziomu 460 (ok. 14 000 m).

Wielu użytkowników cywilnych, którzy poprzednio ograniczali swoje loty do przestrzeni kontrolowanej na poziomach od 200—250 obecnie okazuje chęć korzystania z usług nowej służby.

To z kolei stworzyło nowe możliwości dogodniejszego pionowego rozmieszczenia ruchu.

Zamierzeniem ostatecznym jest wprowadzenie pozytywnej kontroli, eliminując tym samym całkowicie wykonywanie lotów VFR w przestrzeni górnej.

W trakcie opracowania projektu Maastricht zdecydowano podzielić przestrzeń kontrolowaną przez UAC Maastricht na możliwie największe sektory, ażeby zredukować tym samym przekazywanie kontroli i związanych z tym koordynacji do minimum dla danego obszaru lotów.

Z różnych powodów, tak koordynacji cywilno-wojskowej jak i koordynacji pomiędzy Maastricht a dolnymi ACC, we wstępnej fazie pracy Maastricht sektory obszaru Beneluksu i Północy NRF będą odpowiadać ogólnie istniejącym narodowym Górnym Rejonom Informacji Powietrznej (UIR-om).

Przedstawione w tablicy przewidywane krótkotrwałe szczyty ruchowe obrazują liczby samolotów, które będą występować w tych UIR prawie równocześnie.

Liczba jest szczególnie interesująca, bowiem pozwala wnioskować o przeciążeniu kontroli ruchu.

Podczas stosowania metod tradycyjnych, gdy kontroler odpowiedzialny jest za kontrolę nad samolotem w danym sektorze, rejonu musiałyby być rozbite na wiele sektorów, ponieważ spodziewana liczba samolotów w rejonie byłaby tak duża, że jeden kontroler nie zdołałby ich obsłużyć.

Mogłoby to spowodować wiele przekazywań kontroli pomiędzy sektorami, częstą zmianę częstotliwości przy łączności samolot-ziemia, tak jak to jest oczywiste w dolnej przestrzeni rejonu, gdzie mamy do czynienia np. z 30 sektorami.

Dla uniknięcia wzrostu przeciążenia na ziemi i w powietrzu wyznaczono duże sektory wzorowane na modelach oraz na kompleksie strumienia ruchu.

Liczba kontrolerów obsługująca tak duży sektor musi oczywiście wzrastać. Wzrost ten jednakże jest ograniczony do pewnej liczby, ażeby wewnętrzna koordynacja wewnątrz sektora pozostała w uzasadnionej proporcji.

W czasie ćwiczeń symulacyjnych dokonanych w 1963 r. w Eksperymentalnym Centrum USA FAA — (*Federal Aviation Administration*) w Atlancie City, gdzie badano zasadę systemu dla UAC *Maastricht* stwierdzono, że optymalną obsadę sektora powinien stanowić jeden planujący oraz do 4 kontrolerów wykonujących. Zespół taki powinien podolać obecnie przewidywanemu ruchowi UIR-u, zakładając oczywiście proponowaną liczbę sektorów.

Kontroler planujący będzie obciążony planowaniem spodziewanego ruchu samolotów w sektorze w oparciu o informacje planów lotu uaktualnionych tak dalece, jak to jest możliwe przed wejściem samolotów w sektor.

W ten sposób na trasie będą wykonywane i usuwane możliwie szybko wszelkie potencjalne kolizje ruchowe.

Jednakże kontroler planowania ze swego stanowiska nie jest w stanie zapobiec wszelkim kolizjom w fazie planowania, ponieważ stosuje się dość duże separacje standardowe. Będzie on zatem decydować o utrzymywaniu przez samolot mniejszych separacji niż te, które są używane do celu planowania, lecz za pomocą kontrolera wykonującego, prowadzącego kontrolę za pomocą radaru.

Kontroler wykonujący, który utrzymuje łączność z samolotem będzie odpowiadał za monitorowanie, aż do minimum separacji radarowej, jakie może być naruszone.

W takim przypadku będzie interweniował oraz przeprowadzi odpowiednie namiary do utrzymania bezpiecznej separacji.

Kontrolerzy planowania wyznaczają ruch kontrolerom wykonującym, tak aby jeden kontroler kontrolował samolot przez cały sektor. Unika się w ten sposób zmiany częstotliwości do celów łączności i przekazywania kontroli.

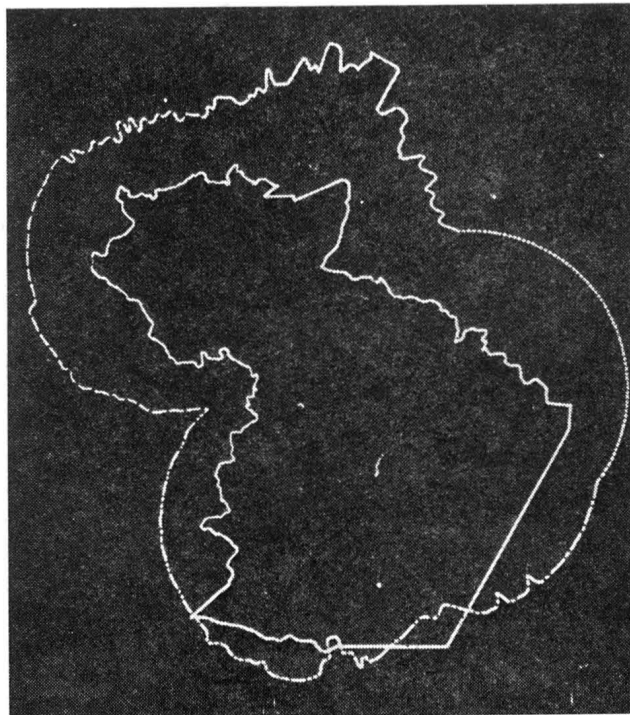
Samolot wykonujący lot „poza drogą” będzie pod nadzorem jednego lub dwóch kontrolerów w zależności od przeciążenia ruchu, spełniając specjalne wymogi operowania „poza drogą”.

#### Źródła danych

Dwoma głównymi źródłami informacji do wypełniania funkcji kontroli ruchu lotniczego są plany lotów i radar.

Plany lotów wypełniane są przez kapitanów statków przy współdziałaniu ATC na lotnisku startu, przechodzą do UAC przez AFTN względnie bezpośrednio łączami międzykomputerowymi, ponieważ należy się liczyć, że gdy UAC będzie działał w kilku sąsiednich oraz podległych jednostkach ATC, będzie stosowane automatyczne przetwarzanie danych łącznie z automatyczną wymianą tych danych. Dane planu lotu muszą być uzupełnione i uaktualnione informacjami dotyczącymi bieżącej sytuacji ruchu w obszarze odpowiedzialności. Do tego celu zapewnione będzie całkowite pokrycie rejonu radarem pierwotnym i wtórnym.

Informacje otrzymane z trzech pierwotno-wtórnych radarów dozoru zainstalowanych w rejonie Beneluks/NRF, używane również do pracy w dolnej przestrzeni, muszą być przedstawione kontrolerom niezależnie od geograficznej konfiguracji sektora.



2. Kontrola obszaru radarem wtórnym na wysokości ok. 4500 m

Oznacza to, że dla wytworzenia dynamicznego zobrazowania sytuacji ruchowej na ekranie wskaźnika kontrolera sprawującego kontrolę, wymagane będą dane z więcej niż jednego radaru.

Rozmieszczenie geograficzne środków radiolokacyjnych do tego celu (Brema, Leerdam, Bruksela) w obszarze Beneluks/NRF ustalono w oparciu o ich charakterystykę pokrycia.

Osiągi dotyczące charakterystyk pokrycia nowych radarów zostały przez narodowe administracje i EUROCONTROL tak uwzględnione, aby uzyskać z punktu widzenia operacyjnego zarówno pokrycie górnej, jak i dolnej przestrzeni kontroli ruchu lotniczego.

Fotografia 2 przedstawia teoretyczne pokrycie radaru wtórnego oparte na zasięgu wizualnym począwszy od 15 000 (ok. 4800 m) w górę, łącznie z południową częścią NRF, która jednakże nie wchodzi w skład UIR Maastricht.

Ponieważ przy uzyskiwaniu informacji radar wtórny odgrywa rolę dominującą, zainstalowane będą dodatkowo dalsze radary wtórne jako rezerwowe, dzięki czemu osiągnięte zostanie podwójne pokrycie rejonu.

Jeżeli chodzi o transmisję obrazu do Centrum Maastricht, to wstępnie wzięto pod uwagę dwa sposoby przesyłania — pierwszy polegać będzie na transmisji sygnałów wizyjnych za pomocą szerokopasmowych radiolini, a drugi na scyfrowaniu informacji radiolokacyjnych po stronie radaru, a następnie transmitowanie ich za pomocą wąskopasmowych łączy telefonicznych.

Ponieważ automatyzacja różnych funkcji ATC w Centrum wymaga scyfrowania informacji radarowych, a technika cyfrowa jest już tak dalece zaawansowana, że można spełnić planowane wymagania systemu z korzyścią pod względem czasowym, zdecydowano scyfrować informacje zarówno radaru

pierwotnego, jak i wtórnego, w miejscu ich lokalizacji a następnie przesyłać je do Centrum za pomocą linii naziemnych, które zapewnią możliwie największą niezawodność.

### Automatyczne przetwarzanie danych

Wzrost ruchu oznacza wzrost przeciążenia; w razie przekroczenia tej granicy istniejące sektory systemu ręcznego muszą być pomnażane.

Przy zwiększonej liczbie sektorów musi być z kolei więcej stanowisk roboczych.

Jednakże, jak wskazywano poprzednio, rozwój taki jest sprzeczny z wymaganiami ruchu operującego w górnej przestrzeni. Większa liczba mniejszych sektorów powoduje wielkie obciążenie (czynności) w kabynie oraz poważnie zwiększa problem koordynacji kontrolerów na ziemi.

Należy dlatego dążyć do utrzymania rozsądnych rozmiarów sektora, zwiększając sprawność i efektywność pracy kontrolera. Można to osiągnąć przez odciążenie jego od czynności zrutynizowanych, takich jak przyjmowanie informacji, ich segregowanie, zobrazowywanie oraz uaktualnianie dając tym samym więcej czasu kontrolerowi na zadanie główne tzn. kontrolę ruchu.

Czynności zrutynizowane wymienione poprzednio mogą być z powodzeniem wykonywane przez system zautomatyzowany.

Do obróbki ogromnej liczby danych planów lotu, danych radarowych i innych związanych z ruchem, przetwarzanie zautomatyzowane staje się już obecnie koniecznością.

System w UAC Maastricht zaprojektowano dla wypełniania wszystkich wyżej wymienionych czynności; zwrócono szczególną uwagę na zautomatyzowane dostarczanie w odpowiednim czasie kontrolerowi tylko tych informacji, których on potrzebuje do sprawowania funkcji kontroli ruchu.

W ten sposób system bardzo ułatwi koordynację międzysektorową; zapewni również automatyczną, bieżącą (w systemie *on line*) wymianę informacji o lotach pomiędzy UAC i jednostkami sąsiednich lub podległych ATC, które są odpowiednio wyposażone. Tam gdzie automatyczna wymiana informacji nie jest możliwa, plany lotu przychodzą łącznie sieci AFTN lub innymi sposobami, takimi jak telefon lub radio-telefon.

Po nadejściu będą one ręcznie kierowane do „Sekcji Danych Lotu” (*Flight Data Section — FDS*) w Centrum, gdzie depesze będą otrzymane. Sekcja Danych Lotu będzie odpowiedzialna również za ręczne przekazanie informacji do sąsiednich organów ATC tych, które nie są zautomatyzowane.

Informacje otrzymane w Sekcji Danych Lotu zostają sprawdzane i następnie wprowadzane do komputera w postaci depeszy o formacie ustalonym za pomocą klawiatury wejściowej. Przed wprowadzeniem danych poprzez naciśnięcie przycisku „wejście” lub „wykonaj” Operator Danych Lotu może sprawdzić wybrane przez siebie informacje na wstępnym wskaźniku.

Dzięki temu może on sprawdzić i usunąć ewentualne błędy dokonane w trakcie procesu wprowadzania.

Do komputera wprowadza się tabele osiągnięć poszczególnych samolotów.

Informacje dotyczące wiatru i temperatury na różnych poziomach lotu dla różnych grup i licznych podobszarów UIR Maastricht są doprowadzone do systemu w formie cyfrowej przez bezpośrednie łącza prowadzące od meteorologicznego komputera zainstalowanego w Rejonie.

Mając takie informacje, system automatycznego przetwarzania w Maastricht może przeanalizować przebieg lotu wzdłuż trasy samolotu, włączając w to czas przybycia ETA nad odnośne punkty meldunkowe i przedstawiając to wszystko w odpowiednim czasie zainteresowanemu kontrolerom.

Przy przeanalizowanej i zmagazynowanej w ten sposób informacji o ruchu samolotów system pozwala na wykrycie konfliktów i przedstawienie danych kontrolerowi planowania, gdzie i kiedy standardowe separacje mogą być naruszone.

Wykrywanie sytuacji konfliktowych narazie dokonywane jest tylko w stosunku do poziomów lotów wzdłuż tras. Problemy związane z wchodzeniem lub schodzeniem i w ruchu „poza trasami” będą rozpatrywane przez kontrolerów wykonujących.

Rozwiązywanie śledzenia konfliktów na szerszą skalę będzie przedmiotem przyszłego rozwoju.

W przypadku otrzymania informacji przedstawiających aktualne położenie samolotu jako niezgodne z przewidzianym przebiegiem lotu (przy czym informacje te można uzyskać przez obserwację ruchu na wskaźniku lub innym sposobem), „uaktualnianie” informacji w komputerze może być dokonane ręcznie przez kontrolera. Komputer może wtedy dokonać wymaganych poprawek i przedstawić ponownie nowe przypuszczalne czasy przybycia nad punktami kontrolnymi.

Ponieważ wszystkie radarowe informacje przetwarzane są przez komputer, uaktualnianie w normalnych przypadkach będzie dokonywane automatycznie za pomocą komputera w niżej podany sposób. Wyjaśniono już w temacie „Źródła informacji”, że informacje radarów pierwotnego i wtórnego będą podane ekstrakcji w miejscu lokalizacji radaru.

Będzie to realizowane w postaci scyfrowanego ciągu, tzn. dane przesyłane do komputera w Maastricht będą zawierać informacje o azymucie, odległości, modach-kodach SSR oraz różne inne, wymagane do celów technicznych.

Chociaż głównie używać się będzie informacji radaru wtórnego, to będą również dostępne informacje z radaru pierwotnego, a to ze względu na możliwy zanik informacji z radaru wtórnego. Komputer w Centrum dokonuje konwersji współrzędnych informacji pochodzących z różnych radarów na wspólny system odniesienia. Śledzenie automatyczne (postępu lotu i identyfikacji) wprowadzone będzie dla samolotów odpowiadających dwu i czterocyfrowymi kodami. (Inne odpowiedzi SSR-u i niektóre dane z radaru pierwotnego będą wymagały ręcznej inicjacji śledzenia).

Gdy śledzenie zostanie rozpoczęte, korelacja toru z planem lotu dokonywana jest automatycznie według 4-cyfrowych (4096) odpowiedzi kodowych, dla których informacje o planie lotu, zawierające odpowiednie informacje mod/kod znajdują się w pamięci. Inne przypadki ogólnie biorąc, wymagają korelacji ręcznej. W nawiązaniu do powyższego staje się teraz

możliwe przedstawienie na syntetycznym zobrazowaniu danych radarowych (nazywanym również dynamicznym zobrazowaniem syntetycznym) informacji śledzenia zawierających symbol pozycyjny, identyfikację samolotu, jak również poziom lotu (uzyskiwany ze źródła informacji, jakim jest mod C). Wszystkie te informacje są wznawiane co 3 sekundy.

Ponieważ zarówno wyliczony, jak i aktualny tor lotu samolotu umieszczane są w pamięci (EMC), uaktualnianie zobrazowanych informacji o planie może być dokonywane automatycznie.

Poza uaktualnianiem informacji o pozycji samolotu niezbędne będzie wznawianie śledzenia konfliktu w celu zaobserwowania efektu zmiany toru lotu danego samolotu w stosunku do innego samolotu będącego pod kontrolą systemu.

Jeżeli zgodnie z danymi parametrami zmiana jest tego rodzaju, że zostają naruszone separacje standardowe, kontroler planujący otrzymuje ostrzeżenie o konflikcie.

### Pomoce zobrazowania danych

Zadaniem kontrolera planowania jest ustalić i przygotować ogólny plan dla bezpiecznego, uporządkowanego i szybkiego przepływu ruchu wyznaczając drogi i poziomy lotów w taki sposób, aby zapewnić dostateczne separacje. Do tego celu wymagane są odpowiednie informacje ruchu, które muszą być przedstawione w sposób łatwy do odczytania.

Zakłada się, że kontroler planowania nie będzie ograniczał się do poszczególnego sektora, a będzie planował loty przez cały UIR. Jest to wykonalne, ponieważ procesor danych zawiera informacje o wszystkich samolotach operujących względnie mających operować w obszarze Maastricht, ma więc możliwość wykrywania konfliktów. Umożliwia to również kontrolerowi planowania zobrazowanie odpowiednich informacji zgodnie z aktualną i planowaną sytuacją ruchu w innych sektorach tego obszaru.

Zestaw zobrazowania danych dla kontrolera planowania zawiera Syntetyczne Zobrazowanie Dynamiczne (*Syntetic Dynamic Display* — SDD) i dwa Elektroniczne Zobrazowania Danych (*Elektronic Data Display* — EDD) wraz ze zwykłą tablicą postępów lotu jako pomocą rezerwową w przypadku uszkodzenia wskaźników elektronicznych. Syntetyczny wskaźnik SDD na stanowisku planowania będzie tego samego typu co na stanowiskach kontrolerów wykonujących dla przedstawienia kontrolerowi planowania aktualnej sytuacji ruchu, co jest pomocne przy jego czynnościach.

Jeden z wskaźników EDD będzie użyty do przedstawienia zestawu wyznaczonych lotów dla sektora, depesz planów lotu i innych informacji potrzebnych kontrolerowi.

Drugi wskaźnik EDD będzie zwykle służył do zobrazowywania informacji dotyczących samolotów, które operują lub będą operować w sektorze w czasie określonym jako „czas aktualny” (*now time*) i w następnych 20 minutach. Informacje te są przedstawiane w formie tabelarycznej w odniesieniu do punktów kontrolnych sektora. Jednakże informacje te będą zastępowane depeszami uzyskanymi w wyniku rozwiązywania spraw konfliktowych, na infor-

mację kontrolera planowania lub automatycznie skoro zostaną naruszone standardowe separacje między dwoma sektorami. Depesza taka będzie przedstawiać sytuację ruchową wzdłuż planowanych dróg w obrębie UIR w stosunku do samolotów, dla których dokonano sprawdzenia pod względem konfliktów.

Przedstawione pozycje będą dotyczyć ETA wybranych punktów kontrolnych wzdłuż drogi i informacji o wszystkich samolotach, które zamierzają przecinać te punkty kontrolne w uprzednio określonym odstępie czasu przed lub po przypuszczalnym czasie przybycia samolotu, względem którego dokonano analizy konfliktu. Podczas prób dokonywanych w Centrum Doświadczalnym EUROCONTROL ustalono optymalne formaty zarówno depesz, jak i sposób przedstawiania danych kontrolerowi.

Zadaniem kontrolera wykonującego jest wdrożyć plan określony przez kontrolera planowania dotyczący przepływu ruchu oraz monitorowanie realizacji planu. Co do poziomów lotu na drogach kontrolowanie łącznie z separowaniem radarowym ogranicza się głównie do przypadków wyjątkowych.

Działalność kontrolera skupia się głównie na stosowaniu separacji w czasie wchodzenia i schodzenia samolotów oraz w przypadkach zmian poziomów. Na wskaźniku SDD kontroler będzie miał przedstawione aktualne pozycje wszystkich samolotów, za które jest odpowiedzialny i które wyznaczył mu kontroler planowania. Będzie on podawał zezwolenia i depesze do samolotów znajdujących się pod jego kontrolą oraz dokonywał przekazania (zwolnień) do sektorów sąsiednich. Dane przedstawione na wskaźniku SDD stanowią zasadniczo informacje o pozycji samolotów uzyskiwane z pierwotnego i wtórnego radaru, związane z danymi pozycyjnymi ruchowe formularze zawierające informacje identyfikacyjne samolotu (znak rozpoznawczy, numer rejsu), poziom lotu oraz symbole wskazujące na położenie samolotu (poziom, wchodzenie lub schodzenie). Strzałka wektora prowadzącego od symbolu pozycyjnego przedstawia jedną minutę lotu, a sztuczna poświata symbolu pozycyjnego pomaga kontrolerom w oszacowaniu śladu od samolotu.

Różne symbole pozycyjne wskazywać będą, czy informacja o położeniu samolotu otrzymywana jest z SSR-u i korelowana z informacjami planu lotu, czy też bez korelacji, względnie czy informacja uzyskiwana jest z radaru pierwotnego.

Ponieważ w jednym sektorze będzie do 4 kontrolerów wykonujących, samoloty wyznaczone dla poszczególnych kontrolerów wykonujących będą różniane za pomocą specjalnie oznaczanych symboli samolotu wskazując, który kontroler jest odpowiedzialny za dany samolot.

Zadaniem kreski umieszczonej ponad znakiem rozpoznawczym samolotu, będzie pokazanie kontrolerowi wykonującemu, że zachodzi naruszenie planowanej separacji oraz że może być konieczne monitorowanie oraz interwencja radarowa.

Zazwyczaj zobrazowane są również mapa elektro-nowa oraz inne odpowiednie informacje uzupełniające (tła).

Obszar, którym kontroler wykonujący jest zainteresowany, może być wybierany według potrzeby (życzenia). Będzie to „wycięciem” z pełnego obrazu dostępnego w procesorze danych.

## PLAN OPERACYJNY...

Na wskaźnikach tabelarycznych (EDD) przedstawione są kontrolerom wykonującym informacje co do samolotów będących pod ich kontrolą.

Również dalsze informacje, takie jak meteo, na żądanie mogą być z powodzeniem przeniesione z układu pamięciowego (EMC) na wskaźnik tabelarny.

Kontroler wykonujący może również wymagać drukowania pasków (postępu lotu) dla samolotów będących pod jego kontrolą, ponieważ EDD (wskaźnik tabelarny) może ulec uszkodzeniu. Obydwa stanowiska, (tzn. kontrolerów planowania i wykonujących) będą wyposażone w odpowiednie pomoce wyjściowe dla wprowadzania informacji lub rozkazu do komputera, wyposażenie radiotelefoniczne dla łączności samolot-ziemia w odpowiednich sektorach oraz łącza telefoniczne do koordynacji i wymiany informacji z innymi organami ATC.

### Koordinacja cywilno-wojskowa

Tak jak wspomniano na początku, skuteczna metoda koordynacji między UAC i wojskowymi organami kontroli ruchu (MATRAC) jest konieczna.

W systemie Maastricht osiąga się to przez automatyczną transmisję do odpowiednich MATRAC teledacyjnymi łączami cyfrowymi informacji o GAT, które są dostępne w procesorze danych. Organy te będą zatem zdolne do szybkiej identyfikacji GAT na swoich wskaźnikach radarowych w sposób niezawodny.

W oparciu o te informacje kontrolerzy wojskowego ruchu lotniczego są w stanie utrzymywać separację pomiędzy ruchem operacyjnym będącym pod ich kontrolą i GAT, który jest kontrolowany przez Maastricht. Jako że informacja o GAT jest łatwo dostępna dla obu stron, pewna dodatkowa koordynacja, która może stać się niezbędna pomiędzy kontrolerem cywilnym i wojskowym jest wielce usprawniona.

### Zalecenia dalsze

Ponieważ Centrum wymagać będzie olbrzymiej liczby szybkich i sprawnych łączy fonicznych z innymi cywilnymi i wojskowymi ośrodkami kontroli ruchu lotniczego do celów koordynacji i przekazywania danych (dopóki nie jest możliwe przekazywanie

automatyczne względnie dla uzupełnienia przekazywania automatycznego), niezbędny jest szybki i skuteczny system przełączania obwodów telefonicznych dla zapewnienia kontrolerom prawie natychmiastowej łączności, gdy taka jest wymagana. System taki zapewni najwyższą skuteczność w praktyce pod warunkiem, że sąsiednie organy ATC będą wyposażone w odpowiednie zestawy systemu telefonicznego.

Tak jak w każdym ACC, dla kalkulacji postępu lotów wymagane są ponadto dane meteorologiczne tak dla załogi naziemnej, jak i dla przekazywania ich na pokład samolotów.

Ponieważ 3 główne centra meteorologiczne w rejonie wyposażone są w urządzenia automatycznego przetwarzania, możliwe więc będzie automatyczne przesyłanie danych z takiego centrum do procesora danych w Maastricht, gdzie kontroler może żądać zobrazowania meteorologicznych informacji na swoim elektronicznym wskaźniku (EDD).

Informacje rodzaju wolnoziemnego, jak prognozy długofalowe, mapy pogody itd. dla Briefingu będą dostarczane za pomocą depesz przez AFTN oraz za pomocą transmisji faksymilowej z centrum meteo.

Niewielka grupa w centrum będzie przygotowywać i redagować codzienne notamy, wg potrzeb każdego sektora w centrum w oparciu o notamy otrzymane z AFTN. Zgłaszają oni na odpowiednie stanowiska kontroli sektora notamy kl. I, które mają szczególne znaczenie dla bieżącej operacji w centrum i w sektorach.

Zbudowanie centrum kontroli z zastosowaniem nowoczesnego systemu i metod pracy tak jak w Maastricht bez wątpienia ma dodatni wpływ na cały system ruchu powietrznego w rejonie. Jego wdrożenie musi być dlatego dokonywane przy ścisłej współpracy z odpowiednimi narodowymi służbami ruchu dla doprowadzenia do płynnego działania całego systemu i dla zapewnienia użytkownikom bezpiecznej i ekonomicznej drogi lotu.

Objaśnienia skrótów: ACC — Centrum Kontroli Ruchu, ATC — Kontrola Ruchu Powietrznego, AFTN — Stała lotnicza sieć telekomunikacyjna, UAC — Kontrola górnego ruchu, UIR — Górny Rejon Informacji Powietrznej, EMC — elektronowa maszyna cyfrowa, ETA — czas przybycia samolotu, SSR — radar wtórny.

Opracował *Henryk Kot* wg „The Controller” 1971 r. nr 1÷3

WCT/2056/K/73

## Czytelnicy

interesujący się radioelektroniką i telekomunikacją, a mianowicie: sprzętem elektronicznym i teletechnicznym, systemami telekomunikacji i teleinformatyki, radiofonią i telewizją, techniką audiowizualną, elektroniczną techniką pomiarową oraz elektronicznymi zespołami automatyki i informatyki — znajdują aktualne artykuły i cenne materiały informacyjne w tym zakresie w miesięczniku SEP

### PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY (Tele-Radio-Elektronika)

PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY stanowi bogate źródło informacji dla inżynierów i techników, pracujących w przemyśle elektronicznym lub przy eksploatacji urządzeń tele- i radioelektronicznych,

jak również dla fachowców z wielu innych branż — ze względu na szybko rosnące przenikanie elektroniki i informatyki do różnych dziedzin nauki, techniki, produkcji i eksploatacji.

Prenumeratę PRZEGLĄDU TELEKOMUNIKACYJNEGO (roczną — 144 zł, półroczną — 72 zł, kwartalną — 36 zł), jak również sprzedaż zeszytów pojedynczych (cena 12 zł), archiwalnych i bieżących, prowadzi Dział Prenumeraty WCT NOT, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 12, konto PKO I O/M Warszawa nr 1-9-121697, tel. 26-80-16. Członkowie snt NOT, nauczyciele i studenci korzystają z prenumeraty ulgowej (rabat 33%). W tym celu na odwrocie blankietu PKO należy podać numer legitymacji.

Adres redakcji: 00-686 Warszawa, ul. Barbary 2, tel. 28-71-70.

**Odrzutowy samolot dyspozycyjny i pasażerski 6-12-miejscowy**

**KONSTRUKCJA.** Dwusilnikowy dolnopłat wolnonośny z podwoziem chowanym, silniki w gondolach umocowanych na tylnej części kadłuba.

**Płat** wolnonośny trapezowy ze skosem. Profil o grubości 13,65% u nasady, 11,5% na końcu. Konstrukcja dwudźwigarowa fail-safe. Kłapy dwuszczełkowe napędzane elektrycznie o konstrukcji przekładkowej z wypełniaczem ulowym. Przerwywacze typu „gilotynowego” przed zewnętrznymi częściami kłap. Hamulce aerodynamiczne nad i pod skrzydłem, napędzane hydraulicznie. Dwie klapki na każdej z lotek. Na krawędziach natarcia — pneumatyczne urządzenie przeciwbloedzeniowe. Na końcach skrzydeł mogą być doczepiane zbiorniki dodatkowe.

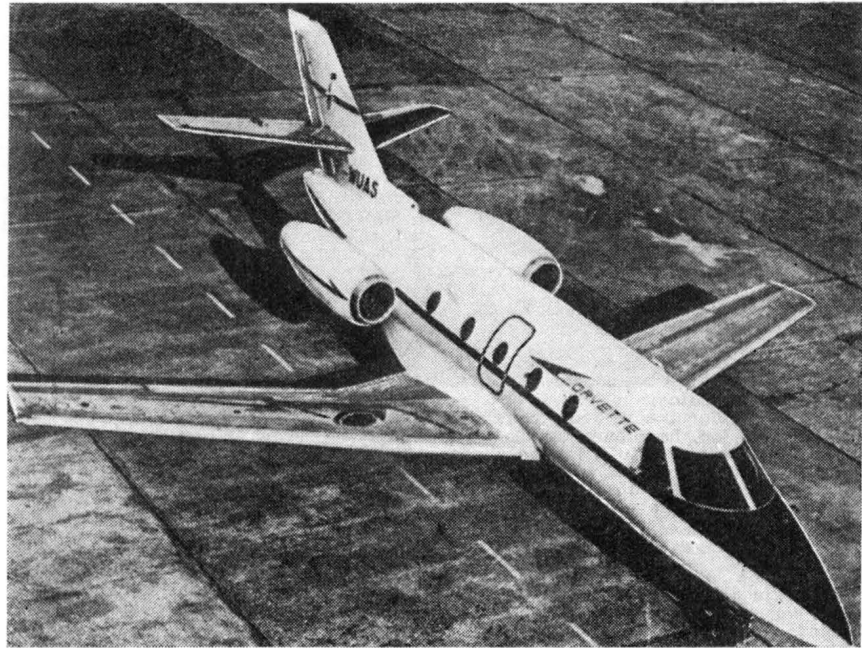
**Kadłub** o przekroju okrągłym, część mieszcząca kabinę pasażerską cylindryczna. Drzwi wejściowe, będące jednocześnie stopniami z lewej strony z przodu kabiny, wspólne dla załogi i pasażerów. Wyjście awaryjne z prawej strony nad skrzydłem. Kadłub ciśnieniowy, konstrukcji półkorupowej fail-safe.

**Usterzenia.** Usterzenie pionowe skośne, konstrukcji półkorupowej; ster zaopatrzone w dwie klapki wyważające.

Usterzenie poziome, skośne, również konstrukcji półkorupowej. Na każdej z połówek steru wysokości — klapka wyważająca. Ster wysokości — z kompensacją rogową. Usterzenie poziome mocowane jest do usterzenia pionowego — znajduje się jednak, jak na układ z silnikami z tyłu, bardzo blisko nad kadłubem. Statecznik poziomy przestawialny elektrycznie. Sterowanie bezpośrednie, bez wzmacniaczy.

**Podwozie** chowane z napędem hydraulicznym, amortyzatory hydrauliczne. Koła niskociśnieniowe (przednie 3,3 kg/cm<sup>2</sup>, główne 5,3 kg/cm<sup>2</sup>).

**Napęd.** Dwa silniki Pratt — Whitney JT 15D-4 o ciągu po 1050 kG albo



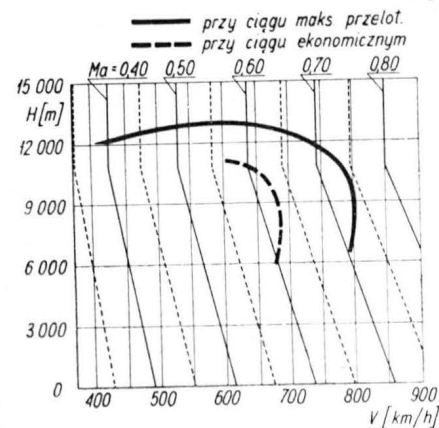
SNECMA/Turbomeca Larzac 03 po 1250 kG ciągu w gondolach na tylnej części kadłuba. Dwa zbiorniki integralne o łącznej pojemności 1680 l. Możliwość zamocowania zbiorników dodatkowych o łącznej pojemności 700 litrów.

**Wyposażenie.** Kabina ciśnieniowa, naciśnienie 0,56 kg/cm<sup>2</sup>, hamulce hydrauliczne, kółko przednie sterowane hydraulicznie. Instalacja elektryczna z prądnicami prądu stałego (2 x 10,5 kW), akumulator 40 Ah.

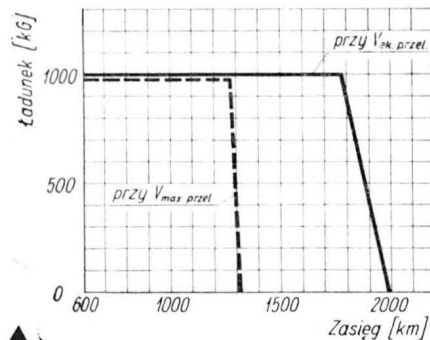
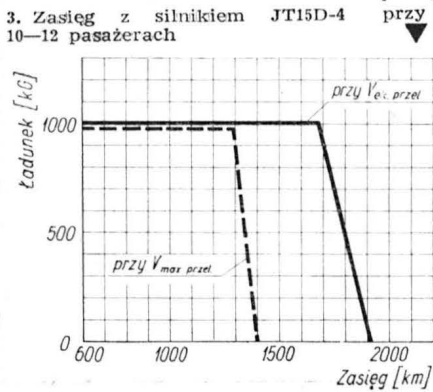
Wyposażenie do lotów w warunkach IFR, pilot automatyczny, układ pilotażowo-nawigacyjny (flight director), sygnalizator przeciągnięcia i prędkości dopuszczalnej; ponadto wyposażenie dodatkowe — na życzenie użytkownika — radiobusole, transponder, radar

meteorologiczny, radiowysokościomierz, DME, instalacja do tankowania paliwa pod ciśnieniem.

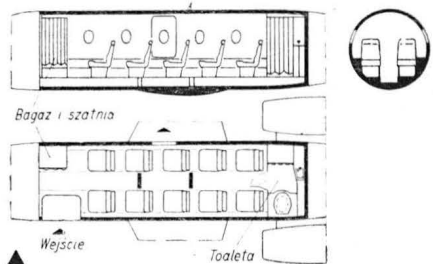
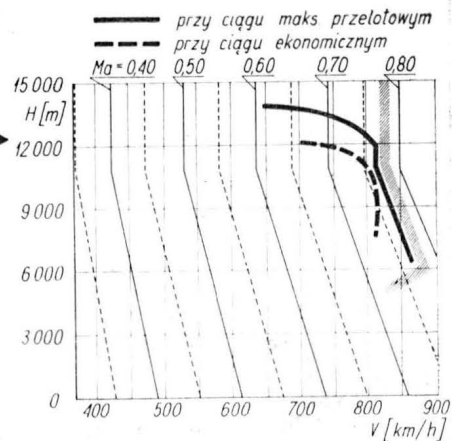
**ROZWÓJ KONSTRUKCJI.** Samolot został zaprojektowany jako wielozadaniowy. Może być używany jako dyspozycyjny, taksówka powietrzna, mały transportowy lub do treningu załóg. Przewidziano też wersję sanitarną. Prototyp z silnikami JT 15D-1 o ciągu po 1000 kG został oblatany 16 lipca 1970 r. i wylatał 250 h do katastrofy w dniu 21 marca 1971 r. Budowa pierwszych egzemplarzy produkcyjnych rozpoczęła się w 1972 r. Certyfikat jest spodziewany w końcu 1973 r. z silnikami JT 15D-4 i w 1974 r. — z silnikami Larzac 03. Dostawy pierwszych samolotów seryjnych przewidziane w 1974 r.



- 1. Osiągi z silnikiem JT15D-4
- 2. Osiągi z silnikiem Larzac 03



- 3. Zasięg z silnikiem JT15D-4 przy 10-12 pasażerach
- 4. Zasięg z silnikiem Larzac 03 przy 10-12 pasażerach



- 5. Wnętrze kabiny dla 10 pasażerów

# Aérospatiale SN.601 Corvette

## DANE TECHNICZNE

### Wymiary

Rozpiętość	12,8 m
Długość	13,66 m
Wysokość	3,98 m
Wydłużenie	7,45
Powierzchnia nośna	22,0 m <sup>2</sup>
Wznios	3°06'
Skos krawędzi natarcia	22°32'
Rozpiętość	
usterzenia poziomego	4,67 m
Rozstaw kół podwozia	2,57 m
Baza podwozia	5,22 m

### Ciężary

Maksymalny do kołowania	
Maksymalny do startu	
Maksymalny bez paliwa	
Maksymalny do lądowania	
Paliwo (maksymalne)	
Paliwo (ze zbiornikami dod.) wersja C (dyspozycyjny, 6-miejsc.)	
Maksymalny ład. handlowy, wersja standard (10 pasażerów 12 osób na pokładzie)	
Ciężar pustego samolotu, wyposażonego	
Ciężar pustego samolotu, eksploatacyjny	
Obciążenie powierzchni	
Obciążenie ciągu (statycznego)	

### Osiągi

Równoważna długość lotniska do startu (wg FAR 25) dla Q = 6100 kG, h = 0, ISA	
Długość startu na 15 m wg FAR 23 dla Q = 5760 kG	
Lądowanie z 15 m	
Prędkość maksymalna	
Prędkość podejścia, dla ciężaru 5500 kG	

### Zasięg

Z rezerwą na 45 min. wersja z 12 pasażerami przy prędkości maks. przelotowej	
przy prędkości przel. ekonom.	
Z maksymalnym paliwem ze zbiornikami dodatkowymi przy prędkości maks. przelot.	
przy prędkości przel. ekonom.	

### Wymiary kabiny

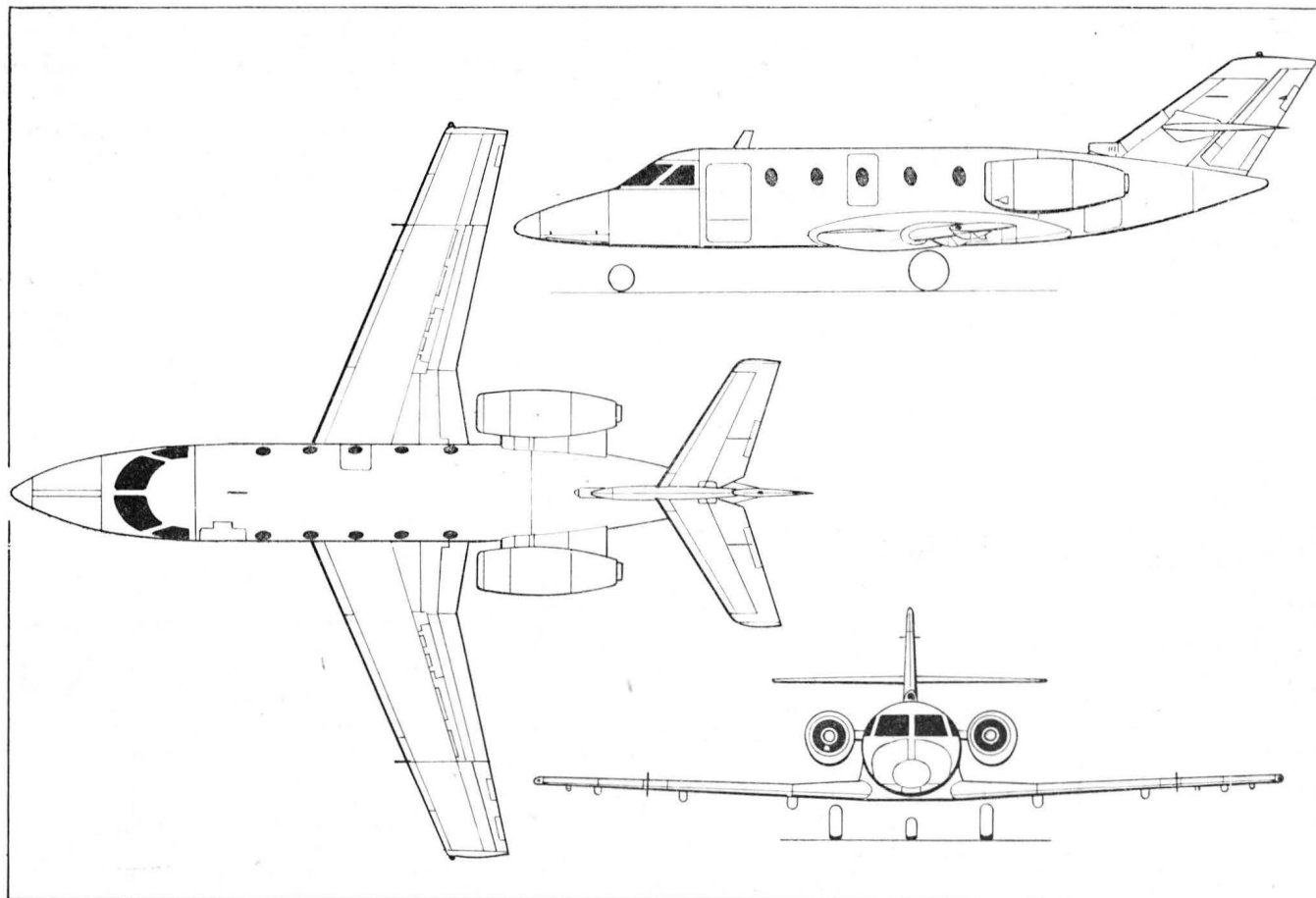
— długość	5,73 m
— wysokość	1,52 m
— szerokość	1,56 m
— pojemność kabiny pasażerskiej	9,93 m <sup>3</sup>
— pojemność kabiny załogi	1,90 m <sup>3</sup>
Drzwi pasażerskie	
— wysokość	1,30 m
— szerokość	0,71 m

	Wersja z silnikiem JT15D4	Wersja z silnikiem LARZAC 03
Maksymalny do kołowania	6 150 kG	6 150 kG
Maksymalny do startu	6 100 kG	6 100 kG
Maksymalny bez paliwa	4 700 kG	4 700 kG
Maksymalny do lądowania	5 500 kG	5 500 kG
Paliwo (maksymalne)	1 325 kG	1 325 kG
Paliwo (ze zbiornikami dod.) wersja C (dyspozycyjny, 6-miejsc.)	1 725 kG	1 725 kG
Maksymalny ład. handlowy, wersja standard (10 pasażerów 12 osób na pokładzie)	1 020 kG	1 020 kG
Ciężar pustego samolotu, wyposażonego	3 500 kG	3 550 kG
Ciężar pustego samolotu, eksploatacyjny	3 680 kG	3 750 kG
Obciążenie powierzchni	278 kG/m <sup>2</sup>	
Obciążenie ciągu (statycznego)	2,91 kG/kG	2,44 kG/kG

Równoważna długość lotniska do startu (wg FAR 25) dla Q = 6100 kG, h = 0, ISA	1 250 m	985 m
Długość startu na 15 m wg FAR 23 dla Q = 5760 kG	910 m	720 m
Lądowanie z 15 m	630 m	630 m
Prędkość maksymalna	800 km/h	870 km/h
Prędkość podejścia, dla ciężaru 5500 kG	217 km/h	217 km/h

Z rezerwą na 45 min. wersja z 12 pasażerami przy prędkości maks. przelotowej	1 465 km	1 465 km
przy prędkości przel. ekonom.	1 645 km	1 600 km
Z maksymalnym paliwem ze zbiornikami dodatkowymi przy prędkości maks. przelot.	2 330 km	2 330 km
przy prędkości przel. ekonom.	2 645 km	2 600 km

A. K.





2-miejscowy szkolno-treningowy samolot sportowy dopuszczony do pełnej akrobacji

**KONSTRUKCJA.** 1-silnikowy dolnopłat metalowej konstrukcji.

Plat. Wolnonośny, prosty, o obrysie prostokątnym. Profil NACA 64A 515 (modyfikowany) o grubości względnej 15%. Wznios  $6^{\circ}18'$  u nasady. Kąt zaklinowania  $6^{\circ}$ . Dźwigar o przekroju „I” (ze stopu aluminium AU4 G1) w odległości 40% ciężki skrzydła od jej początku. Trzy części dźwigara — lewa, prawa i centralna przebiegająca wewnątrz kadłuba — połączone sworzniami ( $2 \times 6$  sztuk). Okucia połączone z pasami dźwigara stalowymi nitami o dużej wytrzymałości na ścinanie. Kątowniki pasów dźwigara wyciskane (5 kształtów), ścianka (z otworami) z blachy platerowanej o grubości  $1,2 \div 2$  i 4 mm. Zebra plata ( $2 \times 9$  sztuk), pracujące pokrycie oraz zagięte usztywnienia z blach o grubości 0,8 i 0,5 mm (ze stopu aluminium AG4 MC-H24). Blachy pokryciowe zawijane wstępnie tylko na krawędzi natarcia. Nie ma usztywnień wzdłużnych pokrycia plata, tylko gdzieś wzdłuż usztywnienia poprzeczne. Zebra nosowej i tylnej części plata przymocowane do dźwigara kątownikami. Pokrycie plata przynitowane do dźwigara, żeber oraz kątowników usztywniających nitami jednostronnymi (ze stopu aluminium AG-2). Moment skracający plata przejmują 2 okucia każdego skrzydła ( $2 \times 2$  sworznie), którymi zakończony jest dźwigarek tylny oraz dźwigarek przedni biegnący od nasady każdego skrzydła do żeber łączących w płaszczyznach mocowania goleni podwozia głównego. Zwykle lotki typu Friese z górnymi zawiasami (kąty wychyleń  $16^{\circ}$  i  $14^{\circ}$ ) wyważone masowo i aerodynamicznie. Konstrukcja półskorupowa z 5 żebrami. Napęd lotek kombinowany: w kadłubie sztywne (z łożyskami kulkowymi w przegubach), w skrzydle linkowy (z krążkami). Zwykle klapy z dolnymi zawiasami wychylane silnikiem elektrycznym. Konstrukcja półskorupowa z 5 żebrami. Klapy sprężone rurą skrętną przechodzącą przez kadłub. Końcówki plata typu Hoerner i owiewki przedziały skrzydło-kadłub z laminatu poliestrowego wzmocnionego włóknem szklanym. Wewnętrzne elementy konstrukcyjne plata (również i kadłuba) pokryte przed montażem gruntem antykorozyjnym (wg producenta metoda tańsza niż anodowanie). Zewnętrzne wykończenie plata klasyczne; otwory w łożach nitów jednostronnych wypełnione farbą.

**Kadłub.** 4-pasowa konstrukcja półskorupowa o przekroju prostokątnym z zaokrąglonym grzbietem. Cztery dodatkowe wyciskane wzdłużne kątowniki usztywniające. Pokrycie o grubości 0,8 mm z nielicznymi poprzecznymi usztywnieniami. Pokrycie przynitowane do kilku wręg nitami jednostronnymi. Duża osłona kabiny ze szkła organicznego zapewnia dobra widoczność (również do tyłu) na ziemi i w locie. Przednia część osłony kabiny odsuwana do przodu. Przednia szyba odładzana. Kabina duża i wygodna. Niskie boki kadłuba zapewniają łatwy dostęp do kabiny z obydwu stron. Miejsca pilotów obok siebie (ława lub 2 nastawne fotele ze zdejmowanymi oparciami). Podwójne sterownice stanowią praktyczny kompromis między wolantem a dźwignią i nie ograniczają ruchów w kabinie. Pedaly wyposażone w hamulce hydrauliczne. 2 dźwignie gazu. Pozostałe dźwignie sterowania i przelazniki umieszczone centralnie. W tylnej części kabiny za siedzeniami bagażnik o objętości  $0,4 \text{ m}^3$  (25 kG bagażu). Kabina wentylowana i ogrzewana. Ściana ogniowa z miękkiej blachy stalowej o grubości 0,5 mm pokryta aluminium. Owiewki silnika z laminatu.

**Usterzenie.** Wolnonośne konstrukcji półskorupowej, wyważone masowo i aerodynamicznie. 1-częściowe płytowe usterzenie poziome ma dźwigar skrzynkowy przechodzący przez kadłub oraz



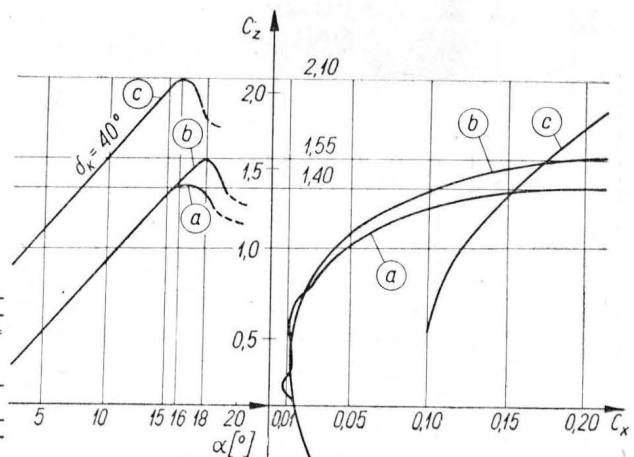
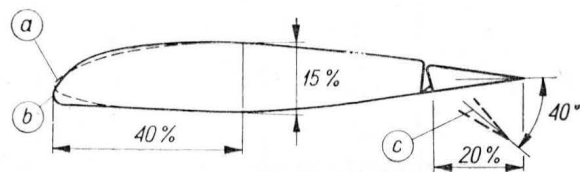
zebra nosowe ( $2 \times 2$  sztuki) i tylne ( $2 \times 4$  sztuki). Napęd linkowy. Klapy wyważająca i dociążająca konstrukcji półskorupowej z zawiasem ciągłym. Dźwignia sztywnego napędu klapy wyważającej stanowi jej wyważenie masowe. Usterzenie pionowe lekko skośne. Statecznik pionowy ma dźwigar skrzynkowy podpierający górne i dolne łożysko steru kierunku oraz 4 żebra. W górnej części światło antykollizyjne. Ster kierunku ma dźwigar skrzynkowy i 5 żeber. Krawędź natarcia zaokrąglona. W górnej części rogowo wyważenie aerodynamiczne, wewnątrz którego umieszczono masę wyważającą. Napęd linkowy. Dźwignia napędu na najniższym żebrze, na którym zamocowano również laminatową osłonę światła pozycyjnego. Pokrycia usterzeń z blachy o grubości 0,5 mm przynitowane do żeber nitami jednostronnymi. Końcówki usterzeń z laminatu.

**Podwozie.** Stale, 3-kołowe z kołem przednim. Golenie wolnonośne z przesuniętą w prawo golenią koła przedniego. Golenie kół głównych połączone z dźwigarem plata sworzniami, podpora obrotowej goleni koła przedniego połączona z wręgą kadłuba nitami stalowymi. Koło przednie, sterowane, sprężone elastycznie ze sterowaniem steru kierunku. Hamulce hydrauliczne kół głównych. Amortyzacja olejowo-powietrzna. Wszystkie koła jednakowe o wymiarach  $380 \times 150$  mm. Owiewki wszystkich goleni i kół z laminatu szklanego. Podwozie ma mocowanie do drąga holowniczego.

**Napęd.** Chłodzony powietrzem, 4-cylindrowy płaski silnik Lycoming 0-235 o mocy 108 KM napędzający 2-łopatowe, stałe, metalowe śmigło Mc Cauley lub silnik Continental 0-200-A o mocy 100 KM. Pojedynczy spawany z aluminium zbiornik paliwa w tylnej części kadłuba pod podłogą bagażnika. Pojemność zbiornika 120 l (zapewnia 7 h ekonomicznego treningu lub 5 h przelotu z zasięgiem 1050 km). Wlew paliwa z lewej strony kadłuba. Rury wydechowe i wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej. Ponieważ silnik ma konwencjonalny gaźnik i grawitacyjną miskę olejową nie jest przystosowany do długotrwałego lotu odwróconego.

**Wyposażenie.** Instalacja elektryczna wraz z rozrusznikiem zasilania jest akumulatorem 12 V oraz prądnicą prądu zmiennego. Podstawowy zestaw przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych i silnikowych. Pilot automatyczny, wyposażenie do lotów IFR, światła pozycyjne i lądowania na życzenie.

**Uwagi.** Przy projektowaniu samolotu zwrócono szczególną uwagę na obniżenie kosztów konstrukcji i produkcji. W tym celu dążono do prostoty konstrukcji oraz ograniczenia liczby jej części składowych. Przyjęto prostokątne obrysy plata i usterzenia poziomego. Zastosowano pokrycia o pojedynczej krzywiznie. Użyto małej liczby usztywnień poprzecznych eliminując usztywnienia wzdłużne plata i kadłuba, co uzyskano kosztem zwiększenia grubości pokryć (strata ciężaru w stosunku do optimum wytrzymałościowego wynio-



Profil skrzydła i charakterystyki aerodynamiczne profilu dla  $Re = 3 \times 10^6$   
 a) NACA 64A 515  
 b) NACA 64A 515 modyfikowany  
 c) NACA 64A 515 modyfikowany z wychyloną klapą

# Robin HR 200

śła około 20 kG). Zastosowano tylko 2 średnice i jedną długość nitów oraz 4 średnice sworzni służących do montażu samolotu. Zwrócono szczególną uwagę na łatwość montażu; wprowadzono szeroko nity jednostronne oraz nity stalowe zakuwane pistoletem automatycznym. Zredukowano do minimum liczbę przyrządów montażowych. Do budowy samolotu użyto typowych materiałów konstrukcyjnych, części o ziożonym kształcie wykonano z laminatu. Doboru silnika o stosunkowo niewielkiej mocy (dla samolotu przeznaczonego do akrobacji) dokonano również ze względów ekonomicznych.

## ROZWOJ KONSTRUKCJI

HR 200 jest nowym samolotem opracowanym i zbudowanym przez wytwórnię samolotów lekkich Avions Pierre Robin (do 1969 r. Centre Est Aéronautique) zatrudniająca 130 pracowników. Przeznaczony jest specjalnie do taniego latania w klubach i szkołach lotniczych.

Twórcą samolotu jest C. Heintz, główny konstruktor wytwórni. Zaprojektował on wcześniej oblatany w 1969 r. 4-miejscowy samolot HR 100 z silnikiem o mocy 200 KM. Był to pierwszy metalowy samolot wytwórni (wcześniej produkowano samoloty drewniane), którego produkcję seryjną (wersję seryjną oznaczono HR 100/200) rozpoczęto w 1971 r. W 1970 r. oblatano amatorską konstrukcję C. Heintza — 2-miejscowy metalowy samolot Zenith z silnikiem o mocy 100 KM — był on wstępnym studium do opracowania projektu HR 200. Doświadczenia zebrane podczas projektowania, budowy i badań w locie tych dwóch poprzednich konstrukcji pozwoliły na dokładne wstępne oszacowanie osiągnięć i charakterystyk lotnych oraz określenie własności aerodynamicznych. Mimo zewnętrznego podobieństwa do HR 100/200, samolot HR 200 jest nową konstrukcją o mniejszych wymiarach i silniku o mniejszej mocy. Samolot zbudowano w kategorii akrobacyjnej wg przepisów FAR 23, co ułatwi uzyskanie zagranicznych świadectw typu.

Konstruowanie HR 200 rozpoczęło się we wrześniu 1970 r., budowę prototypu rozpoczęto w grudniu 1970 r. po przeprowadzeniu prób w locie z nowym zmodyfikowanym profilem skrzydła. Prototyp z silnikiem Rolls Royce o mocy 95 KM i stałym 2-łopatowym śmigłem metalowym oblatano 30.VII. 1971 r. Po wprowadzeniu niewielkich zmian powierzchni sterujących podczas wstępnych prób w locie, uzyskano dobre własności lotne (w szczególności

sterowność i zwrotność) względem 3 osi. Dalsze próby w locie przeprowadzono jesienią. W styczniu 1972 r. rozpoczęto budowę 5 samolotów i przyrządów montażowych oraz rozpoczęto próby statyczne drugiego płatowca. Świadectwo typu uzyskano latem 1972 r. W październiku rozpoczęto produkcję seryjną. Dostarczanie seryjnych samolotów rozpoczęto w zimie 1972/73 w ilości 2 sztuk tygodniowo.

## DANE TECHNICZNE

### Wymiary

Rozpiętość	8,4 m
Ciężwa płata (stała)	1,5 m
Ciężwa usterzenia poziomego (stała)	0,725 m
Długość	6,68 m
Wysokość	2,18 m
Rozpiętość usterzenia poziomego	2,64 m
Rozstaw kół podwozia	2,88 m
Baza podwozia	1,49 m
Średnica śmigła	1,83 m
Odległość śmigła od ziemi	0,26 m

### Wymiary wewnętrzne kabiny

Długość	2,05 m
Szerokość maks.	1,06 m
Wysokość	1,25 m

### Powierzchnie

Powierzchnia nośna	12,60 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia poziomego (z klapkami)	2,06 m <sup>2</sup>
Powierzchnia statecznika pionowego	0,35 m <sup>2</sup>
Powierzchnia steru kierunku	0,57 m <sup>2</sup>

### Ciężary

Ciężar własny (samolot wyposażony)	500 kG
Ciężar całkowity maks.	760 kG

### Obciążenia

Obciążenie powierzchni maks.	60,3 kG/m <sup>2</sup>
Obciążenie mocy maks.	7,6 kG/KM

### Osiągi

(dla ciężaru całkowitego maks., silnik 0-200-A)	
Prędkość maks.	230 km/h
Prędkość dopuszczalna nurkowania	330 km/h
Prędkość przelotowa maks. (75% mocy)	210 km/h
Prędkość przelotowa ekon. (55% mocy)	185 km/h
Prędkość min. (klapy wypuszczone)	84 km/h
Wznoszenie	5,6 m/s
Pułap praktyczny	4400 m
Zasięg (paliwo maks.)	1100 km

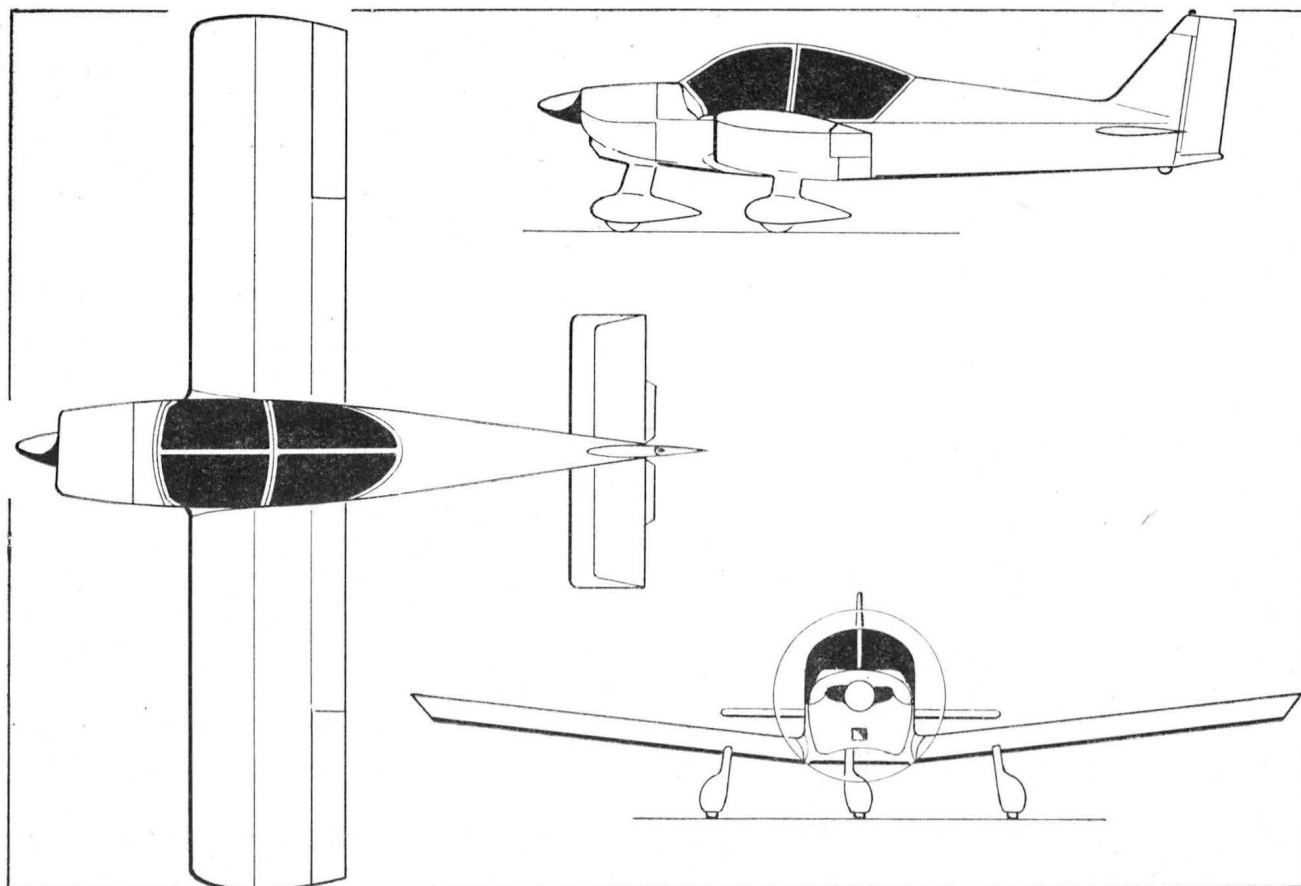
### Współczynniki obciążenia dopuszczalnego

— kategoria akrobacyjna +6/-3

### Współczynniki siły nośnej płata

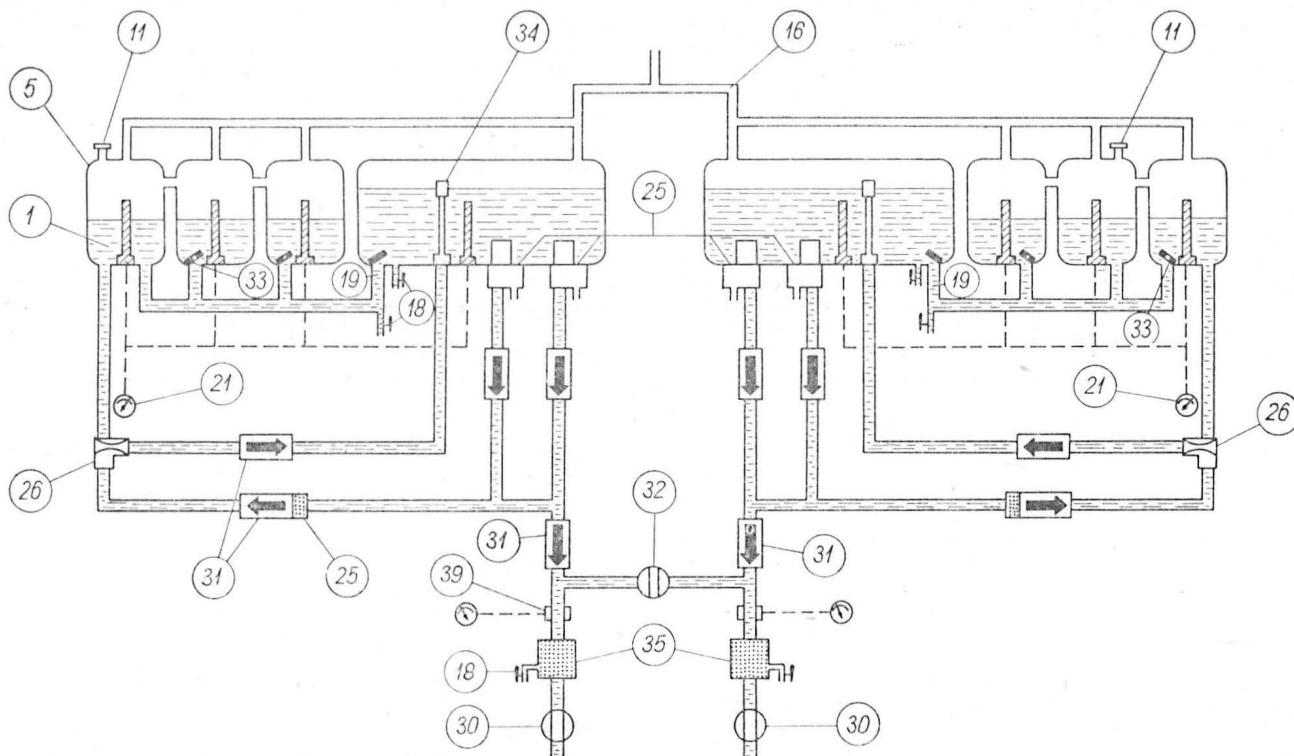
C <sub>z</sub> max	1,48
C <sub>z</sub> max (dla klap wychylnych o kąt 40°)	1,77

R. M.









## INSTALACJA PALIOWA

- 1 — paliwo
- 2 — benzyna
- 3 — nafta, paliwo turbinowe
- 4 — zbiornik paliwowy
- 5 — zbiornik główny
- 6 — zbiornik pomocniczy (dodatkowy)
- 7 — zbiornik opadowy
- 8 — zbiornik integralny
- 9 — zbiornik zlewowy, zbiornik drenażowy
- 10 — przegroda
- 11 — wlew
- 12 — korek wlewu, pokrywka
- 13 — siatka, filtr
- 14 — końcówka tankowania pod ciśnieniem
- 15 — otwór drenażowy, otwór odwadniający
- 16 — przewód odpowietrzenia, odpowietrzenie
- 17 — zawór odpowietrzenia
- 18 — zawór spustowy, zawór odwadniający
- 19 — odstożnik, studzienka
- 20 — próbka paliwa
- 21 — paliwomierz
- 22 — miarka
- 23 — ilość paliwa
- 24 — pompka zastrzykowa
- 25 — pompa zbiornikowa, pompa podłączająca
- 26 — pompa strumieniowa, ejektor
- 27 — wąż, przewód giętki
- 28 — zawór przełączania zbiorników
- 29 — zawór trójdrogowy
- 30 — zawór pożarowy, zawór odcinający
- 31 — zawór zwrotny, zawór jednokierunkowy
- 32 — zawór zasilania poprzecznego
- 33 — zawór klapowy
- 34 — zawór pływakowy
- 35 — filtr
- 36 — filtr zgrubnego oczyszczenia, filtr wstępny
- 37 — wkład filtrujący
- 38 — wydatek paliwa, zużycie paliwa
- 39 — przepływomierz

## FUEL SYSTEM

- 1 — fuel
- 2 — gasoline, petrol
- 3 — kerosine, kerosene, turbine fuel
- 4 — fuel tank
- 5 — main tank
- 6 — auxiliary tank
- 7 — gravity tank
- 8 — integral tank
- 9 — drain tank
- 10 — diaphragm
- 11 — filler, overwing filler
- 12 — cap
- 13 — filter, gauze
- 14 — fuelling coupling, pressure filling connection
- 15 — drain orifice, drain hole
- 16 — vent pipe, vent
- 17 — vent valve
- 18 — drain cock, drain valve, water drain
- 19 — tank sump
- 20 — fuel specimen
- 21 — fuel gauge, level indicator, quantity indicator
- 22 — dipstick
- 23 — fuel quantity, fuel capacity
- 24 — engine primer
- 25 — booster pump, boost pump
- 26 — ejector pump
- 27 — hose
- 28 — tank selector valve
- 29 — three-way cock
- 30 — shutoff valve, cut-off valve
- 31 — non return valve
- 32 — cross feed valve
- 33 — flap valve
- 34 — float operated valve
- 35 — filter, strainer, cleaner
- 36 — pre-cleaner
- 37 — filter insert
- 38 — fuel flow, fuel consumption
- 39 — flowmeter

СИСТЕМА  
ТОПЛИВНАЯ

- 1 — топливо, горючее
- 2 — бензин
- 3 — керосин
- 4 — топливный бак
- 5 — главный бак
- 6 — дополнительный бак
- 7 — верхний расходный бак
- 8 — бак-отсек, бак-кессон
- 9 — дренажный бачок
- 10 — перегородка
- 11 — заливная горловина
- 12 — крышка, пробка
- 13 — сетка
- 14 — штуцер централизованной заправки
- 15 — дренажное отверстие
- 16 — дренаж, трубка суфлирования
- 17 — кран дренажа
- 18 — сливной кран
- 19 — отстойник
- 20 — образец топлива
- 21 — топливомер
- 22 — мерная линейка
- 23 — количество топлива, запас топлива
- 24 — подкачивающий насос, шприц
- 25 — эжекторный насос
- 26 — насос
- 27 — шланг, рукав, гибкий трубопровод
- 28 — кран переключения баков
- 29 — трехходовой кран
- 30 — перекрывной кран, пожарный кран
- 31 — возвратный клапан
- 32 — кран кольцевания
- 33 — откидной клапан, створчатый клапан
- 34 — поплавковый клапан
- 35 — фильтр
- 36 — фильтр грубой очистки
- 37 — фильтрующий вкладыш
- 38 — расход топлива
- 39 — расходомер

## DIE BRENNSTEFFANLAGE

- 1 — der Brennstoff, der Kraftstoff
- 2 — das Benzin
- 3 — das Kerosin
- 4 — der Brennstoffbehälter
- 5 — der Hauptbehälter
- 6 — der Zusatzbehälter
- 7 — der Fallbehälter
- 8 — der Integralbehälter
- 9 — der Drainagebehälter, der Sammeltopf
- 10 — die Schottwand
- 11 — der Einfüllstutzen
- 12 — der Deckel
- 13 — das Sieb
- 14 — der Druckbetankungsanschluss
- 15 — die Drainageöffnung
- 16 — die Entlüftungsleitung
- 17 — der Entlüftungshahn
- 18 — der Ablasshahn, das Ablassventil
- 19 — der Behältersumpf
- 20 — die Brennstoffprobe
- 21 — der Brennstoffvorratsmesser
- 22 — der Peilstab
- 23 — die Brennstoffmenge, der Brennstoffzustand
- 24 — die Einspritzpumpe
- 25 — die Behälterpumpe, die Förderpumpe
- 26 — der Ejektor
- 27 — der Schlauch, die biegsame Leitung
- 28 — der Behälterschalthahn
- 29 — der Dreiweghahn
- 30 — der Brandhahn, das Brandventil
- 31 — das Rückschlagventil
- 32 — der Verbindungshahn
- 33 — das Klappenventil
- 34 — das Schwimmerventil
- 35 — das Filter, der Reiniger
- 36 — das Grobfilter
- 37 — der Filtereinsatz
- 38 — der Brennstoffverbrauch
- 39 — der Brennstoffverbrauchsmeßer

● Во II Совещании стран-членов СЭВ-а по вопросу защиты здоровья сельскохозяйственного пилота в Будапеште в днях 11—13.IX.73 г. приняли участие представители Чехословакии, ГДР, Польши, Венгрии и СССР. Темой совещания были несчастные случаи в сельскохозяйственной авиации и защита здоровья пилота от химических средств и от шума, а также проблемы климатизации.

● В Каменном Поток (Сопот) в днях 3—8.IX.73 г. состоялся IX Международный Симпозиум Механики Жидкостей, организованный Институтом Основных Проблемов Техники ПАН. Во время симпозиума было прочитанных более 100 докладов участниками из 10 стран, при чем в наибольшем количестве представителями США, СССР, ФРГ, Великобритании, а после Чехословакии, Франции и Канады.

● XX Всепольский Семинар по Акустике состоялся в днях 6—13 сентября с.г. в Межине под Познанем. На семинаре были прочитаны три авиационные доклады: проф. П. Лиенарта из Франции (ONERA) по вопросу аэродинамических шумов самолетов, С. Аугустыняка по вопросу стенда для наземных испытаний турбореактивных двигателей в ВСК Калиш и А. Рудюка — замеры шума поршневого и турбореактивного двигателей самолета Ляля-I.

● Вертолетный Завод ВСК-Свидник имеет в своем машинном парке 10 станков с цифровым управлением работающих на две смены. В этом числе 5 сверлильных станков производства ГДР с 6-шпindelной головкой, 3 револьверные токарные станки и 2 фрезерные вертикальные станки производства ЧССР. На этих станках производится 130 деталей вертолета по 300 программам. В ближайшее время завод получит 4 дальнейшие станки этого рода, в этом числе 2 токарные станки, вертикальные фрезерный станок и металлорежущий центр. Завод намерен в ближайшем будущем увеличить автоматизацию производства и заменить ручную разметку записью на программирующей ленте.

● ВСК-Свидник производит вертолеты и мотоциклы. Производство вертолетов совместно с запасными частями составляет 59,4% производства завода. Годовая стоимость экспорта вертолетов равна 200 миллионов девизовых злотых.

● Институт Спорта Академии Физического Воспитания во Вроцлаве, Аэроклуб ПНР и Клуб Артистов-Авиационников организовали в рамках Года Польской Науки, в ноябре с.г. во Вроцлаве Симпозиум по вопросам парашютизма. Программа симпозиума включала следующие темы: обмен опытом по вопросам организации, программирования и обучения парашютизма, направления развития спорта и результаты научных исследований связанных с парашютизмом.

● Объединение Авиационной и Двигательной Промышленности — ПЗЛ которое в начале с.г. повело деятельность на новых экономических принципах, первым начало процесс улучшения экономическо-финансовой системы в ресорте машинной промышленности. Уже видны в Объединении положительные результаты. Стоимость проданного производства в I полугодии с.г. в сравнении с аналогичным периодом прошлого года увеличилась на 16,4%, добавленного производства более чем на 24%.

● Вот средняя картина использованных лайнеров Ил-62 „ЛЕТ-а“ от дня 9 июля 1973 г.  
„Коперник“ — привез 155 (комплект пассажиров) из Нью-Йорка.  
„Костюшко“ — взял 140 пассажиров в Нью-Йорк.  
„Шопен“ — привез 155 пассажиров из Москвы.  
Сезонное использование мест в этих самолетах на атлантической трассе равно 70%.

● Czechoslovakia, Eastern Germany, Poland, Hungary and the Soviet Union attended the II<sup>nd</sup> Conference of the CMEA Member Countries on Health Protection of Ag Pilots in Budapest from 11—13 September, 1973. The discussions mainly concerned accidents in the agricultural aviation, health protection of pilots against chemicals and noise, and some air conditioning problems.

● The IX<sup>th</sup> International Symposium of Fluid Mechanics, organized by the Institute of Basic Problems of Engineering Technology, was held at Kamienny Potok (Sopot) from 3—8 September, 1973. More than 100 papers were delivered by participants from 10 countries; most papers by representatives from the USA, the Soviet Union, West Germany, Great Britain and then Czechoslovakia, France and Canada.

● The XX<sup>th</sup> National Seminary on Acoustics was held at Mierzyn near Poznań from 6—13 September, 1973. Three papers connected with aviation were heard at the Seminary. One was delivered by professor P. Lienart of France (ONERA) on aerodynamic noise of aircraft, another by St. Augustyniak on jet engine test house at WSK-Kalisz and the third by A. Rudiuk on measurements of noise of the piston and jet engine powering LALA-1 aircraft.

● Ten numerically controlled machine tools are in the machine pool at the helicopter factory at Swidnik; they work in two shifts. They include 5 six-spindle drilling machines made in Eastern Germany, 3 turret lathes and 2 vertical milling machines made in Czechoslovakia. These machine tools can make 130 helicopter elements according to 300 programs. The factory is expecting further 4 machine tools of that type, including 2 lathes, 1 vertical milling machine and 1 machining centre. In the near future the factory is going to increase automation of its production and replace manual lofting with a record on a programming tape.

● The WSK-Swidnik is the manufacturer of helicopters and motor-cycles. The production of helicopters with spare parts makes 59.4% of the total output. Annual value of helicopter export is about 50 million dollars.

● A Symposium on parachuting, organized jointly by Institute of Sport of the Academy of Physical Education in Wrocław, Aero Club of Poland and the Club of Aviation Writers, was held in November 1973 in Wrocław. The symposium was organized within the Year of Polish Science. Its program covered the following topics: exchange of experiences in the area of parachuting organization, programming and teaching, development trends and research results connected with parachuting.

● The PZL Aircraft and Engine Industry Union which started the New Year with activity based on new principles of management, has initiated the process of bettering the financial-and-economical system in the metal industry department. Satisfactory results have been already observed. The value of sold production in the first quarter of 1973 increased by 16.4% as compared with the same period last year while the value of the total production by more than 24%.

● It is reported that average load factor of LOT's И-62s for July 9, 1973 was as follows:

- "Kopernik" carried 155 passengers (full assembly) from New York,
- "Kościuszko" carried 140 passengers to New York,
- "Chopin" carried 155 passengers to Moscow.

Seasonal load factor on the transatlantic route was 70%.

Glass A.: **Lotnictwo**. Seria: *Mój konik*, Wydawnictwo Harcerskie „Horyzonty”, Warszawa 1973, wyd. 2 uzupełnione, str. 109, cena 6 zł.

Książka napisana została w formie małej encyklopedii, składającej się z trzech części.

W pierwszej omówiono podstawowe wiadomości o lotnictwie, m. in. podano ogólną budowę samolotów, szybowców i śmigłowców; terminy techniczne używane w opisach samolotów oraz znaki rozpoznawcze, którymi oznaczane są statki latające.

Druga część to mini-przegląd produkowanych na świecie statków powietrznych, uwzględniający ich dane techniczne, konstrukcję i historię ich powstania. Każdy opis zilustrowano rysunkiem w trzech rzutach omawianego statku.

Trzecia część poświęcona została dziejom lotnictwa: historii balonu, szybowca i samolotu oraz tradycjom polskiego lotnictwa.

Podano również wiele cennych rad i wskazówek, w jaki sposób można pogłębić wiedzę o lotnictwie.

Książka jest formatu kieszonkowego, oprawiona w kolorową okładkę, przedstawiającą znaki rozpoznawcze samolotów i śmigłowców wojskowych. Przeznaczona jest dla wszystkich, którzy interesują się lotnictwem.

M. S.

Jackson A. J.: **British Civil Aircraft since 1919**. Vol. 2, Wyd. Putnam, London 1973, str. 560, cena £ 8.50.

Drugi tom książki Brytyjskie samoloty cywilne od 1919 r. obejmuje samoloty od Chisleya Ace do HS Argosy. W książce opisane jest 267 typów samolotów, w tym 59 najważniejszych, produkowanych seryjnie ma obszerne opisy zawierające dzieje samolotu i dane techniczne, a zilustrowane zdjęciami i rysunkami w trzech rzutach. Znajdziemy tu m. in. całą rodzinę DH Mothów, samoloty Dove, Comet, Chipmunk, Jetstream, Trident czy HS-125. Ta część książki zajmuje 280 stron. Krótkie opisy wraz ze zdjęciami otrzymały cywilne samoloty brytyjskie, które nie wyszły poza stadium prototypu lub były budowane w krótkich seriach, brytyjskie samoloty wojskowe, które znalazły się w lotnictwie cywilnym oraz samoloty zagraniczne używane przez brytyjskie lotnictwo cywilne. Obszerny, bo aż 175-stronicowy dodatek stanowi wyciąg z brytyjskiego rejestru cywilnych statków powietrznych, w którym wymienione są znaki rejestracyjne i numery fabryczne wszystkich samolotów opisanych w książce — a jest ich około 5000 sztuk. Książka stanowi doskonałą encyklopedię wiedzy o współczesnych i dawnych cywilnych samolotach brytyjskich. Jest ona zilustrowana aż 480 zdjęciami.

A. G.

**Aluminiuj**. Pod red. *Tymanowa, F. I. Krasowa i I.N. Fridlandera*. Wyd. Metalurgia, Moskwa 1972, str. 664, rys. 341, tabl. 165, poz. bibl. 569, cena 4 rb. 67 kop. (46,70 zł)

Książka jest skróconym przekładem trzytomowego dzieła opracowanego przez zespół specjalistów amerykańskich i wydanego w USA. W wydaniu rosyjskim zachowano również podział materiału na trzy części tematyczne. W pierwszej ujęto zagadnienia metalurgiczne i metalograficzne, takie jak budowa stopów aluminium, mikrostruktura, badanie struktur, zjawiska zgniotu, rozrostu ziarn, rekrytalizacji. Bogato potraktowano obróbkę cieplną, która w stopach aluminium odgrywa szczególnie ważną rolę. Omówiono wpływ poszczególnych składników stopowych i ich dobór z uwagi na właściwości stopu. Osobny rozdział poświęcono odporności na korozję i wreszcie zgrupowano wszystkie własności przemysłowych stopów odlewniczych, przeznaczonych do przeróbki plastycznej, proszków i półfabrykatów z nich wykonanych. W drugiej części zgrupowano wiadomości potrzebne głównie konstruktorom, a więc formy i stan półfabrykatów; własności mechaniczne stopów w aspekcie zastosowań konstrukcyjnych oraz szczegółowe wiadomości z zastosowań stopów aluminium w poszczególnych dziedzinach techniki, jak budownictwo, przemysł chemiczny, elektrotechnika, przemysł lotniczy i rakiety oraz inne. Trzecia część napisana została pod kątem przydatności dla technologów.

Zebrały zostały w niej wiadomości i informacje o wszystkich procesach technologicznych stosowanych przy wyrobieniu elementów ze stopów aluminium.

Szczegółowo potraktowano takie procesy, jak topienie i odlewanie, przeróbka plastyczna na gorąco, wszystkie rodzaje obróbki skrawaniem, obróbka cieplna międzyoperacyjna, procesy łączenia, obróbka chemiczna, pokrycia ochronne i dekoracyjne i in. Uwzględnione zostały zagadnienia własności użytkowych w osobnym rozdziale o procesach obniżania i regulowania naprężeń ostatecznych. Omawiana książka ma szczególną wartość dla pracowników technicznych przemysłu lotniczego — metalurgów, technologów i konstruktorów a ponadto może być zalecana dla studentów tego kierunku.

GOL.

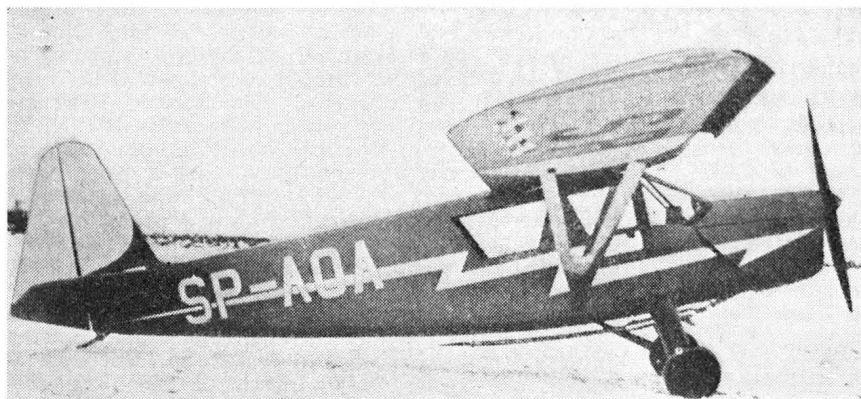
Altman M. B. i in.: **Aluminiowyje splawy**. Wyd. Metalurgia, Moskwa 1972, str. 552, rys. 240, tabl. 244, poz. lit. 548. Cena 2,04 rb. (20,40 zł)

Książka opracowana w formie poradnika zawierającego kompletne informacje o współczesnych stopach aluminium, przeznaczone dla wszystkich specjalistów, a mianowicie: metalurgów, metaloznawców, konstruktorów, technologów i użytkowników. Wszystkie stopy ujęte są w grupy o podobnej charakterystyce, a więc stopy do przeróbki plastycznej, spieki stopów aluminium i stopy odlewnicze. W osobnych rozdziałach zgrupowano własności przemysłowych stopów aluminium wraz z metodami badania i określenia tych własności. Bogate informacje o fizycznych charakterystykach tych stopów wydzielono w osobnej pozycji, a ponadto osobny rozdział zawiera wiadomości dotyczące wyłącznie własności korozyjnych stopów aluminium. Poradnik może służyć, poza wspomnianymi już specjalistami, również pracownikom technicznym przemysłu obronnego i studentom tych specjalności.

GOL.

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

## Samolot turystyczny RWD-13



Prototyp RWD-13 SP-AOA

Samoloty zawodnicze RWD-6 i RWD-9 nie tylko przyniosły zwycięstwo naszym skrzydłom w Challenge'ach 1932 i 1934, lecz również odegrały rolę prototypów samolotu turystycznego. W drugiej połowie 1934 r. inż. Stanisław Rogalski, inż. Jerzy Drzewiecki i inż. Leszek Duleba zaprojektowali w Doświadczalnych Warsztatach Lotniczych na zamówienie Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej (LOPP) trzymiejscowy samolot turystyczny RWD-13, będący rozwinięciem samolotów challenge'owych. Dokumentacja tego samolotu początkowo nosiła oznaczenie RWD-6 bis, gdyż prototyp powstał przez przeróbkę istniejącego egzemplarza RWD-6, jednak konstrukcja jego była bardziej zbliżona do RWD-9. Prototyp został zbudowany w ostatnich miesiącach 1934 r. i w dniu 15.I.1935 r. oblatał go K. Chorzewski na lotnisku Okęcie w Warszawie. Prototyp nosił nr fabr. 112 i znaki rejestracyjne SP-AOA. Zimą i na wiosnę 1935 r. samolot przeszedł próby fabryczne, podczas których zostało podwyższone usterzenie poziome. Zmiany tej nie zastosowano jednak na samolotach seryjnych. W maju prototyp przeszedł próby w Instytucie Technicznym Lotnictwa i następnie samolot wszedł do produkcji seryjnej.

Samoloty seryjne różniło od prototypu zamiast prostokątnego — owalne okienko dolne w drzwiach, dodatkowe podparcie zastrzałów rurką stalową, niższe usterzenie pionowe oraz dodanie drugich drzwi z prawej strony kabiny. W sierpniu i wrześniu 1935 r. została zakończona pierwsza seria pięciu RWD-13 o znakach od SP-ATA do ATE i nr fabr. 113 do 117, wykonana na zamówienie LOPP. W dniach 14—15.IX.1935 r. J. Drzewiecki po raz pierwszy zademonstrował RWD-13 (prototyp)

na Meetingu Lotniczym w Warszawie z okazji zawodów balonowych Gordon-Benneta.

W listopadzie 1935 r. pierwsze seryjne RWD-13 zostały przekazane aeroklubom. W roku 1936 zbudowano 9 RWD-13 o znakach SP-ATF, -G, -H, -J, -K, BFA, -B, oraz drugi egzemplarz SP-ATJ (pierwszy uległ rozbiciu) i SP-BJN (nr fabr. 147), który otrzymał mjr J. Bajan w zamian za RWD-9. Samolot SP-BJN następnie zakupiła w 1937 r. LOPP dla Aeroklubu Warszawskiego.

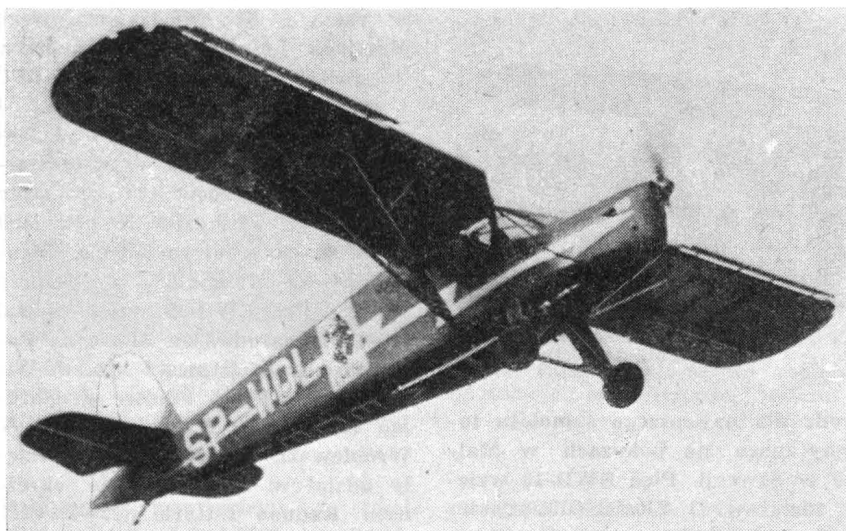
26 września 1937 r. na lotnisku mokotowskim w Warszawie — podczas przekazania aeroklubom 126 samolotów ufundowanych ze składek społeczeństwa w ramach funduszu im. Żwirki i Wigury LOPP — było przekazane 20 RWD-13 i 4 RWD-13S.

W latach 1937—38 została wykonana seria około 80 RWD-13. W trakcie produkcji samolot był modyfikowany, m. in. zaokrąglono naroża okien, zmieniono wielkość i położenie dolnego okienka w drzwiach, a zmniejszono wysokość górnego. W późniejszych egzempla-

Seryjny RWD-13 SP-BJN ofiarowany kpt. J. Bajanowi







Błękitny RWD-13 firmy E. Wedel służący do transportu słodyczy za granicę  
Fot. Arch. Dok. Mech.

rzach skrócono rurę wydechową, która zbyt rozgrzewała płócienne pokrycie spodu kadłuba. Nieliczne egzemplarze miały owiewki kół, wypróbowane na prototypie. Egzemplarze budowane na eksport były wyposażone w kółko ogonowe. Samoloty ostatnich serii oznaczano RWD-13 bis. Pierwszym egzemplarzem RWD-13 wyposażonym w światła pozycyjne był SP-BJN. Egzemplarz SP-BFC jako pierwszy otrzymał rozrusznik elektryczny, a na SP-PZP należącym do Polskich Zakładów Philipsa zamontowano — jako na pierwszym polskim samolocie sportowym — wyposażenie radiowe, pozwalające, wg ówczesnych przepisów, na wykonywanie lotów bez widoczności ziemi. Łącznie do wybuchu wojny w DWL zbudowano około 100 RWD-13. Cena samolotu wynosiła 33 tys. zł, z czego 10 tys. zł kosztował silnik.

Większość samolotów RWD-13 zostało zakupionych przez LOPP i Ministerstwo Komunikacji dla naszych aeroklubów. Ministerstwo Komunikacji nabyło ponadto trzy RWD-13 do celów dyspozycyjnych; stacjonowały one w aeroklubach. Polskie Linie Lotnicze LOT zakupiły w 1937 r. jeden RWD-13 SP-BFO do lotów taksówkowych, a po jego rozbiciu zakupiły egzemplarz SP-BNU. Prócz wyżej wymienionych już SP-BJN i SP-PZP, ze względu na swe znaki rejestracyjne, było dość znanych kilka RWD-13. Były to m. in. SP-WDL służący znanej wytwórni słodyczy E. Wedel, SP-HZM Rudawskiego

(znaki rejestracyjne były skrótem imion córek właściciela samolotu: Hanka, Zośka i Maryśka) i SP-ZAM S. Zamojskiego. Samoloty RWD-13 używane w Polsce nosiły znaki rejestracyjne: SP-ATA do ATK, BBL, BEU, BEW, BFA do BFH, BFO, BFS, BJG, BJN, BMC do BMH, BML, BMN, BNU, BNW do BNY, BTH, BTJ oraz uprzednio wymienione o znakach nietypowych. Dwa lub trzy egzemplarze RWD-13 zakupiło lotnictwo wojskowe do celów dyspozycyjnych.

Co najmniej 20 RWD-13 eksportowano. W 1936 r. 4 RWD-13 zakupiła Hiszpania, która załatwiła zakup licencji na ten samolot, czemu przeszkodził wybuch wojny domowej w tym kraju. Samoloty te były używane jako łącznikowe przez nacjonalistyczne wojskowe lotnictwo hiszpańskie podczas wojny domowej, nosząc numery 30—1

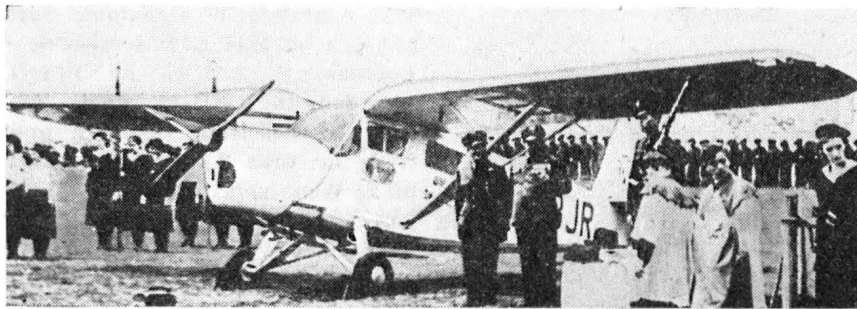
do 30—4. Dwa z nich, 30—3 i 30—4, przetrwały działania wojenne i od 1941 r. służyły w aeroklubie Saragossa, a od 1948 r. w aeroklubie w Logrono. W 1937 r. do Brazylii sprzedano 6 RWD-13, gdzie używali je właściciele plantacji przez wiele lat oraz 2 RWD-13 sprzedano do Wenezueli.

Dwa RWD-13 (nr fabr. 158 i 159) sprowadził w 1937 r. do USA J. Herse. Otrzymały one znaki N 20651 i N 20652. Służyły one początkowo jako taksówki powietrzne. Jeden z nich był jeszcze w użyciu w 1950 r. Jeden RWD-13 sprzedany do Estonii, używany był na trasie Ryga—Tallin. Jeden RWD-13 zakupiła Austria, 3 przez Grecję zostały sprzedane do Jemenu. W Palestynie przedsiębiorstwo lotnicze Aviron używało 3 RWD-13 (VQ-PAF, VQ-PAL i VQ-PAM), z których jeden był zakupiony w Polsce, a dwa odkupione z Jemenu. Jeden z nich był w użyciu na początku lat pięćdziesiątych. Ponadto jugosłowiańska wytwórnia Rogożarski seryjnie budowała RWD-13 z licencji; samoloty te zarówno używało jugosłowiańskie lotnictwo sportowe, jak i lotnictwo wojskowe (w wersji łącznikowej i sanitarnej).

Na początku 1937 r. Bronisław Żurakowski opracował w DWL wersję sanitarną oznaczoną RWD-13S. Powstała ona w ciągu dwóch miesięcy. Zmieniona została konstrukcja prawego boku kraty kadłuba, który otrzymał wykrój na drzwi na nosze; na odcinku tego wykroju kratę przerobiono na płaską — co spowodowało niedużą niesymetrię kadłuba. Ponadto wykonano podpórki do mocowania noszy oraz zmieniono rozmieszczenie foteli w kabinie. Opracowanie i budowę prototypu RWD-13S sfi-

Prototyp wersji sanitarnej RWD-13S SP-BFN

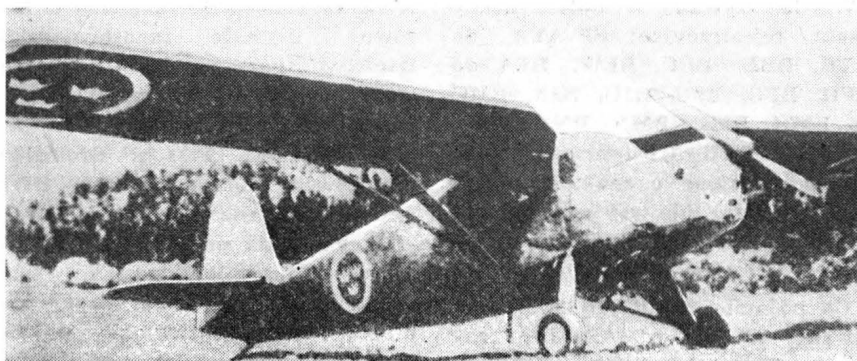




Seryjny sanitarny RWD-13S SP-BJR „Św. Urszula” ufundowany przez społeczeństwo  
Fot. Arch. Dok. Mech.

nansował Polski Czerwony Krzyż. Pierwszy egzemplarz RWD-13S oblatany na wiosnę 1937 r. otrzymał znaki SP-BFN. Przeszedł on próbę eksploatacyjną podczas manewrów i ćwiczeń wojskowych w 1937 r. W roku 1937 wykonano serię czterech RWD-13S (SP-BJM „Ludovika”, SP-BJO, SP-BJR i SP-BJU), z których SP-BJM była w wersji RWD-13S/T sanitarno-turystycznej przeznaczonej do użytku

grodę dla najlepszego samolotu turystycznego na pokazach w Malmö w Szwecji. Pięć RWD-13 wzięło udział w II Zlocie Olimpijskim w Berlinie 30.VII.1936 r. E. Peterek zajął 3 miejsce, a J. Meissner — 5 miejsce. W 1936 r. na RWD-13 Aeroklubu Poznańskiego został wykonany rajd do Hiszpanii. W III Meetingu Lotniczym w Kairze (22—26.II.1937) J. Drzewiecki i B. Kwieceński zajęli 13 miejsce na 42



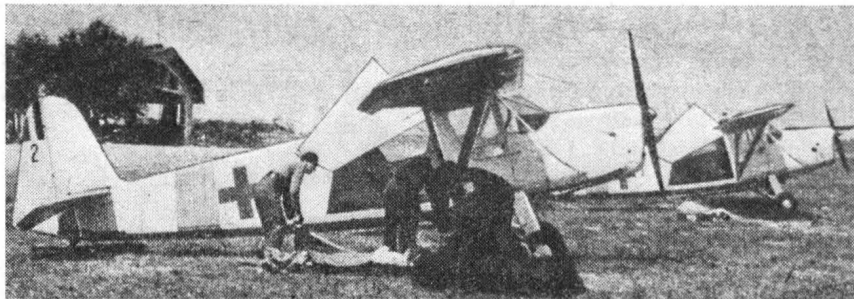
RWD-13 w służbie szwedzkiego lotnictwa wojskowego jako Tp-II. Samolot ten przeleciał we wrześniu 1939 r. z Gdyni do Szwecji

w aeroklubach. Następnie w 1937 r. był wykonany egzemplarz o znakach SP-BMZ. W 1938 r. wykonano 5 RWD-13S dla wojska. Sanitarne RWD-13 nosiły znaki cywilne oraz numerację wojskową np. 12—1, gdzie 12 oznaczało numer typu.

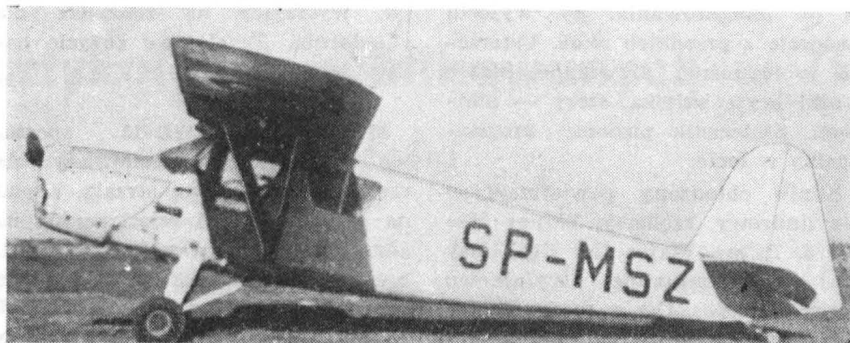
RWD-13 był zasadniczym polskim samolotem turystycznym w latach 1936—1939. Wykonano na nim wiele rajdów zagranicznych. W dniach 3—5.II.1936 r. na RWD-13 A. Włodarkiewicz zajął II miejsce, a E. Peterek IV miejsce w Międzynarodowym Zimowym Zlocie Olimpijskim w Garmisch-Partenkirchen za przelecenie 3618 km i 3550 km. W połowie maja 1936 r. RWD-13 SP-AJT był wystawiony na międzynarodowej wystawie lotniczej ILIS w Sztokholmie oraz otrzymał na-

uczestników, lecąc do Kairu przez Turcję, a wracając przez Tunis i Włochy. Trzy RWD-13 wzięły udział w Akademickim Rajdzie Bałkańskim (27.V.—13.VI.1937 r.) przez Rumunię, Bułgarię, Grecję, Jugosławię, Węgry i Austrię; w rajdzie tym 7 miejsce zajął T. Markowski

Sanitarne RWD-13S używane podczas wojny przez rumuńskie lotnictwo wojskowe



na 80 uczestników załóg. W Konkursie Samolotów Turystycznych w ramach IV Międzynarodowego Meetingu Lotniczego w Zurychu w lipcu 1937 r. na RWD-13 SP-BFC I miejsce zajął E. Przysiecki, 4 miejsce — A. Szarek, 6 — J. Soklak, 7 — A. Onoszko, przy 70 startujących. W lipcu 1937 r. jeden RWD-13 wziął udział w pokazach na Międzynarodowym Zlocie Skautowym w Holandii. W sierpniu 1937 r. pięć RWD-13 wzięło udział w Międzynarodowym Zlocie do Paryża; ppłk A. Domes i kpt. F. Witakowski zajęli 5 miejsce przelatując 4545 km, a 8 miejsce zajął A. Wróblewski. Cztery RWD-13 wzięły udział w włoskim locie okrężnym Raduno Littorio (22—29.VIII.1937 r.), a w październiku 1937 r. R. Zwoliński zajął 9 miejsce na RWD-13 w Międzynarodowym Zlocie nad Balatonem na Węgrzech. SP-PZP wykonał latem 1937 r. lot z Warszawy do Londynu, biorąc w drodze powrotnej udział w Ypenburgu w międzynarodowych pokazach zastosowania samolotu do celów ratowniczych — uzyskując opinię najbezpieczniejszego z ówczesnych samolotów. W konkursie lotniczym Malej Ententy (27.VIII—4.IX.1938 r.) zorganizowanym przez Czechosłowację I i II miejsce zajęli piloci jugosłowiańscy Blejanić i Grohovac na RWD-13 zbudowanych z licencji w Jugosławii. W maju 1938 r. RWD-13S był wystawiony na Międzynarodowej Wystawie Lotniczej w Belgradzie oraz demonstrowany w Budapeszcie i w Wiedniu. RWD-13S pilotowany przez dra E. Przysieckiego otrzymał nagrodę miasta Esch jako najlepszy samolot sanitarny na Międzynarodowym Konkursie Lotnictwa Sanitarnego 3.VII.1938 r. w Esch w Luksemburgu. We wrześniu 1938 r. RWD-13 pilotowany przez M. Wodziankiego i RWD-13TS pilotowany przez W. Stronczyńskiego wzięły udział w Rajdzie Bałtyckim Ae-



Repatriowany z Rumunii RWD-13 w służbie Ministerstwa Spraw Zagranicznych. Na kadłubie znaki rejestracyjne SP-MSZ, a na skrzydłach jeszcze nie zamalowane rumuńskie znaki wojskowe

roklubu Warszawskiego na trasie Warszawa — Helsinki — Sztokholm — Kopenhaga — Bruksela — Berlin — Warszawa. W maju 1939 r. luksusowo wykończony RWD-13 SP-13 SP-BNY, ofiarowany przez prezydenta Polski jako podarunek ślubny dla perskiego następcy tronu Mohammeda Rezy, przeleciał 4500 km z załogą S. Kryński, E. Przysiecki na trasie Warszawa — Konstantynopol — Bejruth — Damaszek — Bagdad — Teheran. Ponadto samoloty RWD-13 brały udział w latach 1936—1938 w Krajowych Zawodach Lotniczych.

We wrześniu 1939 r. w działaniach wojennych wzięło udział jako samoloty łącznikowe kilka RWD-13 wojskowych oraz kilka aeroklubowych, m. in. SP-ATK, SP-BFG, SP-WDL i SP-BFU, z zamalowanymi znakami rejestracyjnymi. Trzy aeroklubowe RWD-13 pilotowane przez Annę Leską, Wandę Modlibowską i Marię Wojtulanis były użyte przez eskadrę sztabową przy Dowództwie Lotnictwa, dwa aeroklubowe RWD-13 użyły 10 pluton łącznikowy Armii Łódź, zaś jeden RWD-13S — 31 eskadra rozpoznawcza Armii Karpaty. Do Rumunii ewakuowano w połowie września 1939 r. 24 RWD-13. Były one używane przez rumuńskie lotnictwo wojskowe jako łącznikowe i sanitarne podczas II wojny światowej, a następnie przez rumuńskie lotnictwo cywilne — nosząc m. in. znaki rejestracyjne YR-AMF, -BMK, -BMT, -EUG, -INT, ISD, -PSD, -PSI i -ROV. Z 21, które przetrwały wojnę, 4 powróciły po wojnie do Polski: SP-BFU nr fabr. 175 (w Rumunii nr wojskowy 5) po wojnie zarejestrowany jako SP-ARH, SP-BMT nr fabr. 224 (w Rumunii nr 9, a po-

tem YR-BMT), a po wojnie SP-ARG, sanitarny SP-BMY nr fabr. 231 (w Rumunii nr 2, potem YR-INT) po wojnie SP-MSZ (służył jako dyspozycyjny dla Ministerstwa Spraw Zagranicznych) oraz SP-BNU nr fabr. 283 (w Rumunii nr 6), a po wojnie SP-ARL. Samoloty te były używane do końca 1953 r. SP-ARL znajduje się w zbiorach Muzeum Lotnictwa w Krakowie. Większość samolotów w Rumunii otrzymała silniki DH-Gipsy Major. We wrześniu 1939 r. kilkanaście RWD-13 było ewakuowanych na Łotwę, a jeden do Estonii, gdzie był używany przez lotnictwo wojskowe. Jeden RWD-13 (nr fabr. 216) ewakuował 14.IX.1939 r. z Gdyni pil. E. Jereczek do Visborgslätt w Szwecji. Samolot ten podczas wojny służył w szwedzkim lotnictwie wojskowym pod oznaczeniem typu Tp-11, a po wojnie do 1951 r. nosił znaki cywilne SE-AOF. Pojedyncze egzemplarze RWD-13 eksportowane do Brazylii, Palestyny i USA — były użytkowane do połowy lat pięćdziesiątych.

RWD-13 niewątpliwie był jednym z najbardziej udanych polskich samolotów sportowych i za-

SP-ARL, egzemplarz RWD-13 znajdujący się w Muzeum Lotnictwa i Astronautyki w Krakowie  
Fot. A. Glass



służył się dla naszego lotnictwa sportowego. Po swych poprzednikach RWD-6 i RWD-9 przejął dobre własności krótkiego startu i lądowania, zaś dzięki dobremu kształtom aerodynamicznym osiągał dużą prędkość maksymalną przy nie dużej mocy silnika. Pilotaż samolotu był łatwy i prawidłowy, a stateczność dobra. Samolot pozwalał na challenge'owe lądowania ze ściągniętym drążkiem sterowym do chwili dotknięcia ziemi kołami.

## KONSTRUKCJA

Trzymiejscowy samolot turystyczny i sanitarny mieszanej konstrukcji o układzie zastrzałowego górnopłata ze stałym podwoziem.

Kadłub kratownicowy, spawany z rur stalowych, w tylnej części wykrzyżowany drutami. Pokrycie kadłuba płócienne, na szkielecie z listew drewnianych. Przekrój tyłu kadłuba jajowaty, zwrócony ostrzem w dół. Kabina trzymiejscowa. Z przodu dwa miejsca z przesuwanymi fotelami i regulowanymi oparciami oraz podwójne sterownice i stolik na mapę. Na lewym orczyku — pedały hamulców kół, z lewej strony kabiny — kółko przestawiania statecznika poziomego. Tablica przyrządów wyposażona w prędkościomierz, wysokościomierz, busołę, obrotomierz, wskaźnik ciśnienia oleju oraz ewentualnie w pochyłomierz podłużny i zakrętomierz. Wskaźniki paliwa — wystające z dolnej powierzchni płatów. Kabina wentylowana (dwa chwytły powietrza przy nasadzie skrzydeł) i ogrzewana. Szyby okien odsuwane. Z obu stron kadłuba drzwi odrzucane awaryjnie. Za kabiną bagażnik dostępny w locie — a obok tylnego fotela — miejsce na walizki. Podwozie główne trójgoleniowe z

amortyzatorami olejowo-powietrznymi PZL o skoku 45 cm. Koła niskociśnieniowe z hamulcami Bendix. Niektóre samoloty miały kropłowe osłony kół, wykonane z blachy aluminiowej. Płozą ogonową z piórowych sprężyn stalowych.

W RWD-13S rozplanowanie wnętrza kabiny było następujące. Lewy przedni fotel pilota — jak w RWD-13. Za nim fotel lekarza. Prawą stronę kabiny zajmowały nosze. Za fotelem pilota — apteczka. Nad głową chorego — elastyczny przewód dostarczający świeże powietrze. Z prawej strony kadłuba drzwi na nosze spawane z rur stalowych, kryte płótnem. Pod kadłubem miejsce na zawieszenie ładunku zrzucałego na małym spadochronie, zwalnianego przez pilota.

Płat prostokątny z zaokrąglonymi końcami, drewniany, dwudzielny, dwudźwigarowy (dźwigary skrzynkowe), do pierwszego dźwigara kryty sklejką, dalej — płótnem, podparty zastrzałami o układzie V. Przykadłubowe części skrzydeł zgrubione dla pomieszczenia zbiorników paliwa. Sloty automatyczne, sprzężone między sobą dla jednoczesnego otwierania, zajmujące 2/3 rozpiętości płata. Lotki szczelinowe, o obniżonej osi obrotu dla uzyskania dobrej sterow-

ności przy locie na dużych kątach natarcia. Skrzydła składane do tyłu do hangarowania, po wyjęciu sworznia z przednich okuć. Usterzenie wolnonośne, drewniane. Stateczniki kryte sklejką, stery — płótnem. Statecznik poziomy przestawialny w locie.

Silnik chłodzony powietrzem — 4-cylindrowy, rzędowy, Walter Major 4, PZInż. Major lub DH-Gipsy Major (ewentualnie wyjątkowo Cirrus Hermes IV) o mocy startowej 130 KM, mocy nominalnej 120 KM przy 2100 obr/min i o ciężarze 150 kG. Łoże silnika spawane z rur stalowych. Osłony silnika z blachy aluminiowej. Pod kadłubem długa rura wydechowa z tłumikiem. Śmigło drewniane, dwułopatowe, stałe, Szomański. Dwa zbior-

niki paliwa o łącznej pojemności 140 l. Zbiornik oleju w dole kadłuba, wystający na zewnątrz dla chłodzenia. Przelotowe zużycie paliwa 28 l/h.

Malowanie. RWD-13 sportowe miały kadłub malowany na czerwono ze srebrną strzałą, a płat na srebrno. Znaki rejestracyjne na górze płata — czerwone. SP-WDL była ciemnoniebieska i miała na kadłubie znak firmowy człowieczek z czekolady. RWD-13S były kremowe i miały czarne znaki rejestracyjne i czerwone znaki Czerwonego Krzyża. RWD-13S SP-BJU był kremowy z czerwoną strzałą i czarnymi znakami rejestracyjnymi. Wojskowe RWD-13 były koloru zielonooliwkowego.

## DANE TECHNICZNE

Rozpiętość	11,50 m
Diugość	7,85 m
Wysokość	2,05 m
Powierzchnia nośna	16 m <sup>2</sup>
Ciężar własny	530 (535 *) kG
Ciężar użyteczny	360 (maks. 400) kG
Ciężar całkowity	890 kG
Ciężar całkowity maksymalny	930 kG
Obciążenie powierzchni	55,5 kG/m <sup>2</sup>
Obciążenie mocy	6,8 kG/KM
Prędkość maksymalna	210 km/h
Prędkość przelotowa	180 km/h
Prędkość minimalna	67 km/h
Wznoszenie	3,8 m/s
Pułap	4200 m
Zasięg	900 km
Współczynnik obciążenia niszczącego	8

\* — RWD-13S

## Listy Czytelników do Redaktora TLiA

Ze zdziwieniem przeczytaliśmy wskazówki dla autorów zamieszczone w zeszytacie 11 (1972 r.) Waszego pisma znajdując nawet kilka istotnych błędów. Na niektóre z nich pragniemy zwrócić uwagę:

- 1) od chwili wprowadzenia w Polsce układu jednostek SI nie należy używać pojęcia i nazwy „ciężar właściwy”, należy natomiast posługiwać się terminem „gęstość masy”,
- 2) „wydatek cieczy”, „...powietrza”, „...przepływów” — termin „wydatek” jest błędnie tłumaczonym terminem i można go tolerować jedynie jako wyrażenie gwarowe techników. Właściwy w tym

przypadku termin „wydajność” będzie brzmiał odpowiednio „wydajność pompy”, „wydajność dmuchawy” itp. lub po prostu „przepływ...”.

- 3) „natężenie przepływu” termin nieprawidłowy, należy go zastąpić obecnie terminem „strumień masy” lub „strumień objętości” lub wreszcie „strumień ciepła”,
- 4) „warstwa graniczna” jest pojęciem szerszym i oznacza nie tylko „warstwę przyścienną” ale również inne „warstwy graniczne”,
- 5) „warstwa powierzchniowa” oznacza zupełnie coś innego niż

warstwa przyścienna; istnieje również prawidłowy termin „warstwa przypowierzchniowa”.

- 6) „ejektor” polska nazwa brzmi „strumienica”,
- 7) „liczba obrotów silnika”, „prędkość obrotowa” (w jakich jednostkach mierzona?) należy zastąpić terminem „częstość obrotów” wyrażana zgodnie z układem SI w hercach (Hz).

Dyrektor Instytutu  
Maszyn Przepływowych  
Politechniki Łódzkiej  
prof. dr inż.  
Władysław Gundlach

# Roczny spis treści artykułów opublikowanych w TLiA 1973

## Tematyczny spis treści

	nr	str
<b>Różne</b>		
Ekonomista lotniczy — istotny problem futurologiczny naszego lotnictwa — <b>J. Lason</b>	1	1
Aktualne problemy polskiego lotnictwa . . .	2	1
Nowe zasady gospodarowania w polskim przemyśle lotniczym . . .	3	1
Wnioski II lotniczej konferencji naukowo-technicznej „Aktualne problemy polskiego lotnictwa” Warszawa 17—18 listopada 1972 . . .	4	1
Lotnicy na Pierwszomajowe Święto . . .	5	1
Specjalizacja polskiego przemysłu lotniczego	6	1
Modernizacja wyposażenia zakładów przemysłu lotniczego — <b>W. Waśkowski</b> . . .	6	23
II Kongres Nauki Polskiej . . .	7	1
Wybrane normy branżowe obowiązujące w produkcji od 1.VII.1972 . . .	7	II okł.
CSA 50 lat w służbie lotnictwa komunikacyjnego . . .	7	III okł.
Święto lotnictwa . . .	8	1
XX lat działalności Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych — <b>Z. Stankiewicz</b> . . .	9	1
30 lat Ludowego Wojska Polskiego . . .	10	1
Miejsce polskiego przemysłu w świecie . . .	11	1
Droga do nowoczesności samolotu . . .	12	1
Lotnicze osiągnięcia racjonalizatorskie w wojsku — <b>M. K. Szurmak</b> . . .	12	9
<b>Z kraju • ze świata</b> . . . 1—12 2—3		
<b>Problemy rozwoju lotnictwa</b>		
Rozwój produkcji łokowych silników lotniczych — <b>J. Borowski</b> . . .	1	4
Prognozy rozwoju produkcji samolotów lekkich — <b>A. Glass</b> . . .	2	4
Rozwój produkcji śmigłowców na świecie — <b>A. Glass</b> . . .	3	4
Wytwarzanie sprzętu lotniczego — <b>A. Miśiorek</b> . . .	4	6
Użytkowanie sprzętu lotniczego. Referat generalny II lotniczej konferencji naukowo-technicznej „Aktualne problemy polskiego lotnictwa” — <b>K. Szumielewicz</b> . . .	5	4
Samoloty i śmigłowce polskiego lotnictwa sanitarnego — <b>Z. Olszański</b> . . .	6	4
Niektóre problemy badawcze Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych — <b>J. Kowalczyk</b> . . .	9	4
<b>Problemy LOT</b>		
Nawigacja samolotu w układzie siatkowym — <b>T. Smolicz</b> . . .	5	30
Wartość czasu a opłacalność transportu lotniczego — <b>A. Galecki</b> . . .	7	4
Prognoza rozwoju polskich przewozów lotniczych do 1990 roku — <b>M. D. Kujawska</b> . . .	8	4
Zasadnicze niesprawności turbin w czasie eksploatacji silników turbinowych — <b>M. Mokrzyśczak, M. Stukonis</b> . . .	9	8
Wpływ modernizacji taboru lotniczego na koszty eksploatacji PLL LOT w latach 1960—1969 — <b>J. Czownicki</b> . . .	10	4

	nr	str
Diagnostyka techniczna w lotnictwie — <b>J. Kozák</b> . . .	11	4
Automatyczne wyważanie samolotu — <b>A. Groszek</b> . . .	12	4

## Ciekawe konstrukcje

Problemy techniczne latającego laboratorium LALA-1 — <b>J. Swidziński</b> . . .	1	8
Ciekawe rozwiązania konstrukcyjne w Farnborough — Europe 72 — <b>A. Kardymowicz dok.</b> . . .	1	15
Statecznik poziomy samolotu Ii-62 — <b>S. Musiatowicz</b> . . .	2	9
Samolot szkolno-treningowy SOKO Galeb 3 — <b>J. Swidziński</b> . . .	3	7
Obliczanie dźwigara laminatowego — <b>W. Stafiej</b> . . .	3	14
Amatorski samolot J-1 Prząśniczka — <b>J. Swidziński</b> . . .	5	10
Trójwałowy silnik śmigłowiec Rolls-Royce BS.360 — <b>W. Kordziński</b> . . .	5	14
Transportowiec kosmiczny North American Rockwell — <b>W. Kordziński</b> . . .	6	27
Szybowiec wysokowyczynowy SZD-43 Orion — <b>J. Kubalańca, J. Knapik</b> . . .	7	9
Program próby zmęczeniowej skrzydła szybowca SZD-37 Jantar — <b>W. Stafiej</b> . . .	7	12
Przekładniowe silniki dwuprzepływowe Avco Lycoming — <b>W. Kordziński</b> . . .	8	8
Zwiększanie liczby obrotów krytycznych wału napędu śmigła ogonowego śmigłowców SM-1 i SM-2 — <b>A. Jarczyk</b> . . .	9	6
Samolot pasażerski Tu-134A — <b>M. Fortuński</b> . . .	10	8

## Pomoce konstrukcyjne

Radzieckie stale konstrukcyjne . . .	1	17
„ . . .” dok. . .	2	17
Radzieckie stale nierdzewne . . .	2	18
Spawanie i zgrzewanie materiałów lotniczych	3	17
Ciąg statyczny śmigła . . .	3	18
Linki lotnicze . . .	4	23
Profil Clark Y ze slotem specjalnym i z kłapą Fowlera . . .	5	23
Pilot i kabina . . .	6	19
„ . . .” Część 2 . . .	8	23
Charakterystyki geometryczne i ciężar rur	6	20
Odporność cieplna laminatów . . .	8	24
Obliczanie niezawodności obiektów latających — <b>J. Jaźwiński, J. Migdalski, W. Wieremiejczyk</b> . . .	9	16
Wyboczenie rur ściskanych . . .	10	18
Duralowe kształtowniki wyciskane . . .	11	23
Zależność prędkości lotu od $Q/S$ i $C_z$ . . .	12	23

## Kartoteka TLiA

SAAB-MFI 17 Szwecja — <b>R.M.</b> . . .	1	19
An-26 ZSRR — <b>R.M.</b> . . .	1	19
Sikorsky S-67 Blackhawk USA — <b>R.M.</b> . . .	1	21
Scheibe SF-28 Tandem-Falke NRF — <b>I.M.</b> . . .	1	21
Scottish Aviation Bulldog 100 W. Brytania — <b>R.M.</b> . . .	2	19
BAC 167 Strikmaster W. Brytania — <b>R.M.</b> . . .	2	19
Dornier Do-28D1 Skyservant NRF — <b>R.M.</b> . . .	2	21
Braunschweig SB-10 NRF — <b>L.J.</b> . . .	2	21

	nr	str.
MS-893 Rallye Commodore 180 Francja — <b>A.K.</b>	3	19
DHC-6 Twin Otter 300 Kanada — <b>R.M.</b>	3	19
Bell 205 UH-1H Iroquois USA — <b>R.M.</b>	3	21
SSV-17 Jugosławia-NRF — <b>L.J.</b>	3	21
Aermacchi MB 326 K Włochy — <b>K.D.</b>	4	19
Hawker Siddeley HS 125 (BH125)-600 W. Brytania — <b>K.D.</b>	4	19
Aerospatiale/Westland SA 341 Gazelle Francja — <b>R.M.</b>	4	21
Schleicher AS-W17 NRF — <b>J.M.</b>	4	21
Piper PA-36 Pawnee Brave USA — <b>R.M.</b>	5	19
SAAB-105 XT Szwecja — <b>J.M.</b>	5	19
Hughes 500E USA — <b>L.J.</b>	5	21
Sportavia RF-5 Francja/NRF — <b>J.M.</b>	5	21
HAL HA-31 Mk II Basant Indie	6	15
Embraer EMB-110 Bandeirante Brazylia — <b>J.M.</b>	6	15
Short SC.7 Skyvan W. Brytania — <b>K.D.</b>	6	17
Glasflügel 604 22m NRF — <b>L.J.</b>	6	17
AESL CT/4 Airtrainer Nowa Zelandia — <b>J.M.</b>	7	19
Fokker-VFW F-28 Fellowship 2000 Holandia — <b>R.M.</b>	7	19
Bell OH-58A Kiowa USA — <b>L.J.</b>	7	21
Schleicher ASK-16 NRF — <b>K.D.</b>	7	21
Zlin Z 526 AFS Akrobat Czechosłowacja — <b>R.M.</b>	8	19
Britten-Norman BN-2A Islander W. Brytania — <b>R.M.</b>	8	19
Dassault-Breguet Falcon 10 Francja — <b>K.D.</b>	8	21
SA 316C Alouette 3 Francja — <b>K.D.</b>	8	21
SIAI Marchetti SF 260 MX Włochy — <b>L.J.</b>	9	19
Cessna A-37B USA — <b>R.M.</b>	9	19
North American OV-10A Bronco USA — <b>J.M.</b>	9	21
Aeritalia G91Y Włochy — <b>J.M.</b>	9	21
CASA-212 Aviocar Hiszpania — <b>K.D.</b>	10	19
Cerva CE-43 Guepard Francja — <b>K.D.</b>	10	21
Messerschmitt-Bölkow Bo 209 Monsun NRF — <b>L.J.</b>	11	19
Fuji FA-200 Aero Subaru Japonia — <b>R.M.</b>	11	21
Aerospatiale SN.601 Corvette Francja — <b>A.K.</b>	12	19
Robin HR 200 Francja — <b>R.M.</b>	12	21

## Aerodynamika i mechanika lotu

Analiza charakterystyk aerodynamicznych urządzeń zwiększających siłę nośną skrzydła — <b>R. Garnarek</b>	1	24
część 2	2	12
część 3	6	21
Wykorzystanie zjawiska Dopplera do pomiaru kąta znoszenia i prędkości podróźnej samolotu — <b>K. Kucharski, A. Feder</b>	2	23
Problemy kształtu samolotu naddźwiękowego — <b>A. Gryga, W. Kania</b>	2	30
Niektóre zagadnienia aerodynamiki wirników śmigłowców — <b>Z. Brodzki</b>	4	11
Właściwości aerodynamiczne szybowców z profilem o zmiennej geometrii — <b>W. Staffiej</b>	5	25
Analiza zastosowania skrzydła pomocniczego na śmigłowcu — <b>K. Szumański</b>	6	9
część 2	11	25
Niektóre problemy oceny czasu wybiegu silnika — <b>R. Szczepanik</b>	10	27
Aerodynamika wirujących krążków — <b>W. Zaremba</b>	11	29

## Wyposażenie i osprzęt

Oświetlenie wskaźników lotniczych przyrządów pokładowych — <b>E. Babiasz</b>	1	28
Wykorzystanie zjawiska Dopplera do pomiaru kąta znoszenia i prędkości podróźnej samolotu — <b>A. Kucharski, A. Feder</b>	2	23

	nr	str.
Nawigacja samolotu w układzie siatkowym — <b>T. Smolicz</b>	5	30

## Eksplatacja

Badania zużywania się części silnika tłokowego AI-14R w czasie długotrwałych prób trwałości międzynaaprawczej metodą fluorescencji izotopowej — <b>J. Lewitowicz, M. Mokrzyński, W. Starosta</b>	3	26
"    "    "    dok.	4	27

## Techniczny słownik lotniczy

Silniki statków latających	1	35
Konstrukcja samolotu	2	35
Konstrukcja silnika odrzutowego	3	35
Konstrukcja śmigłowca	4	29
Aerodynamika	5	33
Dane techniczne	6	25
Wyposażenie kabiny	7	33
Materiały konstrukcyjne	8	31
Wytrzymałość konstrukcji	9	33
Pilot automatyczny	10	33
Eksplatacja	11	35
Instalacja paliwowa	12	25

## Technologia

Nowe lotnicze materiały i nowe procesy technologiczne — opr. <b>GOL</b>	4	24
Spajanie dyfuzyjne w lotnictwie — <b>W. Karliński</b>	7	25
Badania makrofotograficzne złomów zmęczeniowych w elementach silników lotniczych — <b>E. Gruszczyński</b>	8	12
Współczesne materiały konstrukcyjne w lotnictwie — <b>E. Gruszczyński</b>	9	23
Inżynieria materiałowa — <b>S. Jaźwiński, J. Chodorowski, T. Gronek, L. Kalinowski, J. Kapuściński, Z. Poniewierski</b>	10	12
Kontrola i odbiór łopatek silników turbiniowych — <b>A. Gołędzinowski</b>	10	25

## Problemy ruchu lotniczego i lotnisk

Oświetlenie lotnisk — <b>M. Pasek</b>	3	30
Lotniska sportowo-usługowe w regionalnych planach zagospodarowania przestrzennego — <b>J. Chojnacki</b>	7	29
Funkcja, kształt i rozmiary lotniska sportowo-usługowego przeznaczonego dla miasta wojewódzkiego — <b>J. Chojnacki</b>	8	25
Przygotowanie nawierzchni lotnisk dla samolotów ciężkich i naddźwiękowych — <b>R. Grzywacz</b>	9	29
Maszyny cyfrowe w kontroli ruchu lotniczego — <b>J. Doliński, T. Mysyrowicz</b>	11	32
Plan operacyjny dla UACC Maastricht — <b>H. Kot</b>	12	32

## Z dziejów polskiej techniki lotniczej

Szybowiec Orlik A. Kocjana — <b>A. Glass</b>	1	38
PWS-24 — pierwszy seryjny polski samolot pasażerski — <b>A. Glass</b>	2	38
Samolot obserwacyjny LWS-3 Mewa — <b>A. Glass</b>	3	38
Samolot myśliwski PZL P-24 — <b>A. Glass</b>	4	35
RWD-5 — samolot Skarżyńskiego — <b>A. Glass</b>	5	38
PWS-101 — szybowiec, który przyniósł medal Lilienthala — <b>A. Glass</b>	6	30
RWD-8 — najliczniej budowany polski samolot — <b>A. Glass</b>	7	36
Samolot łącznikowo-obszernyjszy Lublin R-XIII — <b>A. Glass</b>	8	33
Cele holowane Gacek i Tukan — <b>A. Jarczyk</b>	9	37
Samolot szkolno-treningowy PWS-26 — <b>A. Glass</b>	10	35

	nr	str.
Rozwój produkcji polskiego przemysłu lotniczego w latach 1918—1939 — <b>A. Glass</b>	11	40
Samolot turystyczny RWD-13 — <b>A. Glass</b>	12	28

## Nowości techniczne

Prototypy samolotu AX	2	34
Samolot na linie lokalne Mystere 30	2	34
Zmodyfikowany samolot Cessna 421	2	34
Doświadczalny śmigłowiec Boeing-Vertel 347 z przestawialnym skrzydłem	2	34
Projekty samolotów bojowych lat osiemnastych — <b>W.K.</b>	4	32
Fiński holownik szybowców — <b>W.K.</b>	4	32
Najnowszy śmigłowiec Aerospatiale — <b>W.K.</b>	4	32
Silnik nośny XJ99 — <b>W.K.</b>	4	33
Japoński program budowy silników dwuprzepływowych — <b>W.K.</b>	4	33
Nowy silnik turbinowy Avco Lycoming — <b>W.K.</b>	4	33
Satelita do nawigacji lotniczej — <b>W.K.</b>	4	33
Satelity do wytwarzania energii elektrycznej — <b>W.K.</b>	4	34
Systemy awioniczne samolotu Panavia 200 — <b>W.K.</b>	4	34
Urządzenie antykolizyjne Eros 2 — <b>W.K.</b>	4	34
Nowy stop tytanu — <b>W.K.</b>	4	34
Rozwój samolotów pasażerskich STOL — <b>W.K.</b>	5	36
Projekt samolotu STOL firmy Britten-Norman — <b>W.K.</b>	5	36
Bojowa wersja samolotu szkolnego SIAI-Marchetti SF.260 — <b>W.K.</b>	5	37
Samolot dla amatorów Vertak S-220 — <b>W.K.</b>	5	37
Projekt z wozikiem do kontroli obrysu — <b>GOL</b>	5	37
Obróbka strumieniem jonów — <b>GOL</b>	5	40
Laserowe urządzenie Dopplera — <b>W.K.</b>	6	14
Celownik do śmigłowców APX-BEZO — <b>W.K.</b>	6	14
Nowy sposób chłodzenia urządzeń IR — <b>W.K.</b>	6	14
Prasa o nacisku 12 000 T — <b>W.K.</b>	6	14
Projekt samolotu STOL ze skrzydłem delta — <b>W.K.</b>	8	38
Samolot Tu-144 ze skrzydłem Moustache — <b>W.K.</b>	8	38
Samolot Questol firmy Lockheed — <b>W.K.</b>	8	38
Nowa wersja samolotu Etendard — <b>W.K.</b>	8	39
Samolot wielozadaniowy STOL Air Metall AM-C111 — <b>W.K.</b>	8	39
Samolot Navajo z silnikiem PT6 — <b>W.K.</b>	8	40
Śmigłowiec wysokościowy SA.315B Lama — <b>W.K.</b>	8	40
Integralny filtr powietrza silnika T700 — <b>W.K.</b>	8	40
Nieniszcząca metoda badania zużycia łożysk	9	II okł.
Termometr MT-1 do pomiaru rozkładu pola temperatur gazów za turbiną silnika lotniczego	9	31
Przenośne wagi sprężynowe	9	35
Przewoźne stanowisko diagnostyczne	9	35
Rozwiązanie konstrukcyjne zaworu iglicowo-przeponowego	9	35

## Alfabetyczny spis autorów

### B

<b>Babiasz Edward:</b> Oświetlenie wskaźników lotniczych przyrządów pokładowych	1	28
<b>Borowski Jan:</b> Rozwój produkcji tłokowych silników lotniczych	1	4
<b>Brodzki Zdzisław:</b> Niektóre zagadnienia aerodynamiki wirników śmigłowców	4	11

	nr	str.
Urządzenie do określania współczynnika szepności koła z nawierzchnią	9	36
Urządzenie MRW-2 do sprawdzania wariometrów lotniczych o zakresach do 300 m/s	9	36
Ręczny penetrometr stożkowy do określania wskaźników nośności CBR	9	36
Przewoźne stanowisko PSSM-630 do sprawdzania manometrów o górnych granicach zakresów wskazań 4÷630 kG/cm <sup>2</sup>	9	36
Stacjonarny układ hydrauliczny do przeprowadzania eksploatacyjnych prób paliwa lotniczego w warunkach laboratoryjnych	9	III okł.
Nowe odmiany systemu TACAN — <b>W.K.</b>	11	17
Nowe spojrzenie na dobór materiałów konstrukcyjnych — <b>GOL</b>	11	18
Satelita meteorologiczny ITOS-D — <b>W.K.</b>	11	34

## Z działalności sekcji lotniczych SIMP i SITK

Z działalności Sekcji Lotniczej przy OW SIMP w Bydgoszczy — <b>H. Misiak</b>	1	II okł.
II Konferencja „Aktualne Problemy Polskiego Lotnictwa”	2	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczej SIMP	3	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczej SIMP	4	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych	5	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych	6	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych	7	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych SIMP i SITK	8	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych SIMP i SITK	10	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych SIMP i SITK	11	II okł.
Z działalności Sekcji Lotniczych SIMP i SITK — <b>GOL</b>	12	II okł.

## Książki lotnicze

	1	37
	2	37
	3	37
	4	26
	i	31
	5	18
	i	35
	7	35
	8	30
	9	32
	10	32
	11	40
	12	27

### C

<b>Chojnaeki Jan:</b> Lotniska sportowo-usługowe w regionalnych planach zagospodarowania przestrzennego	7	29
Funkcja, kształt i rozmiary lotniska sportowo-usługowego przeznaczonego dla miasta wojewódzkiego	8	25

	nr	str.		nr	str.
<b>Czownicki Jerzy:</b> Wpływ modernizacji tabo- ru lotniczego na koszty eksploatacji PLL LOT w latach 1960—1969 . . . . .	10	4	<b>Knapik Jan:</b> Szybowiec wysokowyczynowy SZD-43 Orion . . . . .	7	9
<b>Chodorowski J.:</b> Inżynieria materiałowa . . . . .	10	12	<b>Kordziński Walerian:</b> Trójwałowy silnik śmigłowiec Rolls-Royce Bs.360 . . . . .	5	14
<b>D</b>			Transportowiec kosmiczny North American Rockwell . . . . .	6	27
<b>Doliński Jacek:</b> Maszyny cyfrowe w kontroli ruchu lotniczego . . . . .	11	32	Przekładniowe silniki dwuprzepływowe Avco Lycoming . . . . .	8	8
<b>F</b>			<b>Kot Henryk:</b> Plan operacyjny dla UACC Maastricht . . . . .	12	13
<b>Feder Andrzej:</b> Wykorzystanie zjawiska Dopplera do pomiaru kąta znoszenia i prędkości podróźnej samolotu . . . . .	2	23	<b>Kozák Josef:</b> Diagnostyka techniczna w lot- nictwie . . . . .	11	4
<b>Fortuński Marcin:</b> Samolot pasażerski Tu- -134A . . . . .	10	8	<b>Kubalańca Jerzy:</b> Szybowiec wysokowyczy- nowy SZD-43 Orion . . . . .	7	9
<b>G</b>			<b>Kucharski Krzysztof:</b> Wykorzystanie zjawis- ka Dopplera do pomiaru kąta znoszenia i prędkości podróźnej samolotu . . . . .	2	23
<b>Galecki Andrzej:</b> Wartość czasu a opłacal- ność transportu lotniczego . . . . .	7	4	<b>Kujawska Maria Dorota:</b> Prognoza rozwoju polskich przewozów lotniczych do 1990 r. . . . . .	8	4
<b>Garncarek Rafał:</b> Analiza charakterystyk aerodynamicznych urządzeń zwiększają- cych siłę nośną skrzydła . . . . .	1	24			
„ „ „ część 2 . . . . .	2	12	<b>L</b>		
„ „ „ część 3 . . . . .	6	21	<b>Lasoń Jan:</b> Ekonomista lotniczy — istotny problem futurologiczny naszego lotnictwa . . . . .	1	1
<b>Gołędzinowski Antoni:</b> Kontrola i odbiór ło- patek silników turbinowych . . . . .	10	25	<b>Lewitowicz Jerzy:</b> Badania zużycia się części silnika tłokowego AI-14R w czasie długotrwałych prób trwałości międzyna- prawczej metodą fluorescencji izotopowej . . . . .	3	26
<b>Glass Andrzej:</b> Szybowiec Orlik A. Kocjana Prognozy rozwoju produkcji samolotów lekkich . . . . .	1	38	„ „ „ dok. . . . .	4	27
PWS-24 — pierwszy seryjny polski samo- lot pasażerski . . . . .	2	38	<b>M</b>		
Rozwój produkcji śmigłowców na świecie . . . . .	3	4	<b>Migdalski Janusz:</b> Obliczanie niezawodności objektów latających . . . . .	9	16
Samolot obserwacyjny LWS-3 Mewa . . . . .	3	38	<b>Misiorek Aureliusz:</b> Wytwarzanie sprzętu lotniczego . . . . .	4	6
Samolot myśliwski PZL P-24 . . . . .	4	35	<b>Mokrzyszczak Mieczysław:</b> Badania zużycia się części silnika tłokowego AI-14R w czasie długotrwałych prób trwałości międzynaprawczej metodą fluorescencji izotopowej . . . . .	3	26
RWD-5 — samolot Skarżyńskiego . . . . .	5	38	„ „ „ dok. . . . .	4	27
PWS-101 — szybowiec, który przyniósł medal Lilienthala . . . . .	6	30	Zasadnicze niesprawności „turbin w cza- sie eksploatacji silników turbinowych . . . . .	9	8
RWD-8 — najliczniej budowany polski samolot . . . . .	7	36	<b>Musiатовicz Sergiusz:</b> Statecznik poziomy samolotu Il-62 . . . . .	2	9
Samolot łącznikowo-obszaryjny Lublin R-XIII . . . . .	8	33	<b>Mysyrowicz Teresa:</b> Maszyny cyfrowe w kontroli ruchu lotniczego . . . . .	11	32
Samolot szkolno-treningowy PWS-26 . . . . .	10	35			
Rozwój produkcji polskiego przemysłu lotniczego w latach 1918—1939 . . . . .	11	37	<b>O</b>		
Samolot turystyczny RWD-13 . . . . .	12	28	<b>Olszański Zdzisław:</b> Samoloty i śmigłowce polskiego lotnictwa sanitarnego (1955— —1980) . . . . .	6	4
<b>Groniek T.:</b> Inżynieria materiałowa . . . . .	10	12			
<b>Groszek Adam:</b> Automatyczne wyważanie samolotu . . . . .	12	4	<b>P</b>		
<b>Gruszczyński Emil:</b> Badania makrofotogra- ficzne złomów zmęczeniowych w elemen- tach silników lotniczych . . . . .	8	12	<b>Pasek Małgorzata:</b> Oświetlenie lotnisk . . . . .	3	35
Współczesne materiały konstrukcyjne w lotnictwie . . . . .	9	23	„ „ „ część 2 . . . . .	4	17
<b>Gryga Andrzej:</b> Problemy kształtu samo- lotu naddźwiękowego . . . . .	2	30	<b>Poniewierski Zdzisław:</b> Inżynieria materia- łowa . . . . .	10	12
<b>Grzywacz Ryszard:</b> Przygotowanie nawierz- chni lotnisk dla samolotów ciężkich i naddźwiękowych . . . . .	9	29			
<b>J</b>			<b>S</b>		
<b>Jarczyk Adolf:</b> Zwiększanie liczby obrotów krytycznych wału napędu śmigła ogono- wego śmigłowców SM-1 i SM-2 . . . . .	9	6	<b>Smolich Tomasz:</b> Nawigacja samolotu w układzie siatkowym . . . . .	5	30
Cele holowane Gacek i Tukan . . . . .	9	37	<b>Stafiej Wiesław:</b> Obliczanie dźwigara lami- natowego . . . . .	3	14
<b>Jaźwiński Jerzy:</b> Obliczanie niezawodności objektów latających . . . . .	9	16	Właściwości aerodynamiczne szybowców z profilem o zmiennej geometrii . . . . .	5	25
<b>Jaźwiński Stanisław:</b> Inżynieria materiałowa . . . . .	10	12	<b>Stukonis Mieczysław:</b> Zasadnicze niespraw- ności turbin w czasie eksploatacji silni- ków turbinowych . . . . .	9	8
<b>K</b>			<b>Szczepanik Ryszard:</b> Niektóre problemy oce- ny czasu wybiegu silnika . . . . .	10	27
<b>Kalinowski Lodomir:</b> Inżynieria materiałowa . . . . .	10	12			
<b>Kania Wojciech:</b> Problemy kształtu samo- lotu naddźwiękowego . . . . .	2	30			
<b>Kapuściński Jerzy:</b> Inżynieria materiałowa . . . . .	10	12			
<b>Karliński Włodzimierz:</b> Spajanie dyfuzyjne w lotnictwie . . . . .	7	25			



	nr	str.
<b>Szumański Kazimierz:</b> Analiza zastosowania skrzydła pomocniczego na śmigłowcu . . .	6	9
„ „ „ „ „ część 2 „ „ „ „ „	11	25
<b>Szumielewicz Kazimierz:</b> Użytkowanie sprzętu lotniczego. Referat generalny II lotniczej konferencji naukowo-technicznej „Aktualne problemy polskiego lotnictwa”	5	4
<b>Starosta Wojciech:</b> Badania zużycia się części silnika tłokowego AI-14R w czasie długotrwałych prób trwałości międzyprawczej metodą fluorescencji izotopowej . . .	3	26
„ „ „ „ „ dok. . .	4	27
<b>Szurmak M. Klara:</b> Lotnicze osiągnięcia racjonalizatorskie w wojsku . . .	12	9

## Ś

<b>Swidziński Jerzy:</b> Problemy techniczne latającego laboratorium LALA-1 . . .	1	8
---	---	---

## Spis treści według zeszytów

### Nr 1/73

	str.
<b>J. Lason:</b> Ekonomista lotniczy — istotny problem futurologiczny naszego lotnictwa . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . .	2

#### PROBLEMY LOTNICTWA

<b>J. Borowski:</b> Rozwój produkcji tłokowych silników lotniczych . . .	4
--	---

#### CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>J. Swidziński:</b> Problemy techniczne latającego laboratorium LALA-1 . . .	8
<b>A. Kardymowicz:</b> Ciekawe rozwiązania konstrukcyjne w Farnborough — Europe 72 . . .	15

#### POMOCE KONSTRUKCYJNE

Radzieckie stale konstrukcyjne . . .	17
--------------------------------------	----

#### KARTOTEKA TLiA

SAAB-MFI-17 . . .	19
An-26 . . .	19
Sikorsky S-67 Blackhawk . . .	21
Scheibe SF-28 Tandem-Falke . . .	21
<b>R. Garncarek:</b> Analiza charakterystyk aerodynamicznych urządzeń zwiększających siłę nośną skrzydła . . .	24
<b>E. Babiasz:</b> Oświetlenie wskaźników lotniczych przyrządów pokładowych . . .	28

#### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Silniki statków latających . . .	35
NOWOSTI IZ POLSZI . . .	36
NEWS FROM POLAND . . .	36
KSIĄŻKI LOTNICZE . . .	37

#### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Szybowiec Orlik A. Kocjana . . .	38
Z działalności Sekcji Lotniczej przy OW SIMP w Bydgoszczy . . .	II okł.

### Nr 2/73

Aktualne problemy polskiego lotnictwa . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . .	2

	nr	str.
Samolot treningowo-bojowy SOKO Ga- leb 3 . . .	3	7
Amatorski samolot J-1 Prząśniczka . . .	5	10

## W

<b>Waśkowski Włodzimierz:</b> Modernizacja wyposażenia zakładów przemysłu lotniczego	6	23
Kształcenie kadr dla przemysłu lotniczego we Francji . . .	11	10
<b>Wieremiejski Włodzimierz:</b> Obliczanie niezawodności obiektów latających . . .	9	16

## Z

<b>Zaremba Wacław:</b> Aerodynamika wirujących krążków . . .	11	29
--	----	----

#### PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA

<b>A. Glass:</b> Prognozy rozwoju produkcji samolotów lekkich . . .	4
---	---

#### CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>A. Kardymowicz:</b> Ciekawe rozwiązania konstrukcyjne w Farnborough — Europe 72 — dok. . .	7
<b>S. Musiatowicz:</b> Statecznik poziomy samolotu Ii-62 . . .	9
<b>R. Garncarek:</b> Analiza charakterystyk aerodynamicznych urządzeń zwiększających siłę nośną skrzydła — część 2 . . .	12

#### POMOCE KONSTRUKCYJNE

Radzieckie stale konstrukcyjne — dok. . .	17
Radzieckie stale nierdzewne . . .	18

#### KARTOTEKA TLiA

Scottish Aviation Bulldog 100 . . .	19
BAC 167 Strikmaster . . .	19
Dornier Do-28D1 Skyservant . . .	21
Braunschweig SB-10 . . .	21
<b>K. Kucharski, A. Feder:</b> Wykorzystanie zjawiska Dopplera do pomiaru kąta znoszenia i prędkości podróżnej samolotu . . .	23
<b>A. Gryga, W. Kania:</b> Problemy kształtu samolotu naddźwiękowego . . .	30
NOWOŚCI TECHNICZNE . . .	34

#### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Konstrukcje samolotu . . .	35
NOWOSTI IZ POLSZI . . .	36
NEWS FROM POLAND . . .	36
KSIĄŻKI LOTNICZE . . .	37

#### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> PWS-24 — pierwszy seryjny polski samolot pasażerski . . .	38
--	----

#### Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK

II Konferencja „Aktualne problemy polskiego lotnictwa” . . .	II okł.
--	---------

CO PISZĄ INNI . . .	III skrz.
NA PÓLKACH KSIĘGARSKICH . . .	IV skrz.

Nowe zasady gospodarowania w polskim przemyśle lotniczym . . . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . . . .	2

PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA

<b>A. Glass:</b> Rozwój produkcji śmigłowców na świecie . . . . .	4
---	---

CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>J. Świdziński:</b> Samolot treningowo-bojowy SOKO Galeb 3 . . . . .	7
<b>W. Stafiej:</b> Obliczanie dźwigara laminatowego . . . . .	14

POMOCE KONSTRUKCYJNE

Spawanie i zgrzewanie materiałów lotniczych . . . . .	17
Ciąg statyczny skrzydła . . . . .	18

KARTOTEKA TLiA

MS-893 Rallye Commodore 180 . . . . .	19
DHC-6 Twin Otter 300 . . . . .	19
Bell 205 UH-1H Iroquois . . . . .	21
SSV-17 . . . . .	21

<b>J. Lewitowicz, M. Mokrzyński, W. Starosta:</b> Badania zużycia się części silnika tłokowego AI-14R w czasie długotrwałych prób trwałości międzynaoprawczej metodą fluorescencji izotopowej . . . . .	26
<b>M. Pasek:</b> Oświetlenie lotnisk . . . . .	30

TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Konstrukcja silnika odrzutowego . . . . .	35
NOWOSTI IZ POLSKI . . . . .	36
NEWS FROM POLAND . . . . .	36
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	37

Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Samolot obserwacyjny LWS-3 Mewa . . . . .	38
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP . . . . .	II okł.
KONGRES BADAŃ NIENISZCZĄCYCH . . . . .	II okł.

Z DZIAŁALNOŚCI PLACÓWEK NAUKOWO-BADAWCZYCH . . . . .	II skrz.
CO PISZĄ INNI . . . . .	IV skrz.
NA PÓLKACH KSIĘGARSKICH . . . . .	III okł.

Nr 4/73

Wnioski II lotniczej konferencji naukowo-technicznej „Aktualne problemy polskiego lotnictwa” — Warszawa, 17—18 listopada 1972 . . . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . . . .	4
<b>A. Misiorek:</b> Wytwarzanie sprzętu lotniczego . . . . .	6
<b>Z. Brodzki:</b> Niektóre zagadnienia aerodynamiki wirników śmigłowców . . . . .	11
<b>M. Pasek:</b> Oświetlenie lotnisk — część 2 . . . . .	17

KARTOTEKA TLiA

Aermacchi MB 326K . . . . .	19
Hawker Siddeley HS 125/BH 125/-600 . . . . .	19
Aerospatiale/Westland SA 341 Gazelle . . . . .	21
Schleicher AS-W17 . . . . .	21

POMOCE KONSTRUKCYJNE

Linki lotnicze . . . . .	23
Nowe lotnicze materiały i nowe procesy technologiczne — oprac. <b>GOL</b> . . . . .	24
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	26
	i 31

<b>J. Lewitowicz, M. Mokrzyński, W. Starosta:</b> Badania zużycia się części silnika tłokowego AI-14R w czasie długotrwałych prób trwałości międzynaoprawczej metodą fluorescencji izotopowej — dok. . . . .	27
--	----

TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Konstrukcja śmigłowca . . . . .	29
NOWOSTI IZ POLSKI . . . . .	30
NEWS FROM POLAND . . . . .	30
NOWOSTI TECHNICZNE . . . . .	32

Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Samolot myśliwski PZL P-24 . . . . .	35
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP . . . . .	II okł.
NA PÓLKACH KSIĘGARSKICH . . . . .	III okł.

Z DZIAŁALNOŚCI PLACÓWEK NAUKOWO-BADAWCZYCH . . . . .	III skrz.
CO PISZĄ INNI . . . . .	III skrz.

Nr 5/73

Lotnicy na Pierwszomajowe Święto . . . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . . . .	2

PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA

<b>K. Szumielewicz:</b> Użytkowanie sprzętu lotniczego. Referat generalny II lotniczej konferencji naukowo-technicznej „Aktualne problemy polskiego lotnictwa” . . . . .	4
--	---

CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>J. Świdziński:</b> Amatorski samolot J-1 Prząśniczka . . . . .	10
<b>W. Kordziński:</b> Trójwałowy silnik śmigłowcowy Rolls-Royce BS.360 . . . . .	14
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	18
	i 35

KARTOTEKA TLiA

Piper PA-36 Pawnee Brave . . . . .	19
SAAB-105 XT . . . . .	19
Hughes 500E . . . . .	21
Sportavia Avion-Planeur RF-5 . . . . .	21

POMOCE KONSTRUKCYJNE

Profil Clark Y ze slotem specjalnym i z klapą Fowlera . . . . .	23
<b>W. Stafiej:</b> Właściwości aerodynamiczne szybowców z profilem o zmiennej geometrii . . . . .	25
<b>T. Smolich:</b> Nawigacja samolotu w układzie siatkowym . . . . .	30

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI GŁÓWNEJ KOMUNIKACJI LOTNICZEJ SITK

Narada naukowo-techniczna nt. Przyszłość lotniska Warszawa-Okęcie . . . . .	32
---	----

TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Aerodynamika . . . . .	33
NOWOSTI IZ POLSKI . . . . .	34
NEWS FROM POLAND . . . . .	34
NOWOSTI TECHNICZNE . . . . .	36
	i 40

Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> RWD-5 — samolot Skarżyńskiego . . . . .	38
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH . . . . .	II okł.
WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW . . . . .	IV skrz.

## Nr 6/73

Specjalizacja polskiego przemysłu lotniczego	1
Z KRAJU. ZE SWIATA	2

### PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA

<b>Z. Olszański:</b> Samoloty i śmigłowce polskiego lotnictwa sanitarnego 1955—1980	4
<b>K. Szumański:</b> Analiza zastosowania skrzydła pomocniczego na śmigłowcu	9
NOWOŚCI TECHNICZNE	14

### KARTOTEKA TLiA

HAL HA-31 Mk II Basant	15
Embraer EMB-110 Bandeirante	15
Short SC.7 Skyvan	17
Glasflügel 604 22m	17

### POMOCE KONSTRUKCYJNE

Pilot i kabina	19
Charakterystyki geometryczne i ciężar rur	20
<b>R. Garncarek:</b> Analiza charakterystyk aerodynamicznych urządzeń zwiększających siłę nośną skrzydła — część 3	21
<b>W. Waśkowski:</b> Modernizacja wyposażenia zakładów przemysłu lotniczego	23

### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Dane techniczne	25
NOWOSTI IZ POLSZI	26
NEWS FROM POLAND	26
<b>W. Kordziński:</b> Transportowiec kosmiczny North American Rockwell	27

### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> PWS-101 — szybowiec, który przyniósł medal Lilienthala	30
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK	II

CO PISZĄ INNI	IV
	skrz.

## Nr 7/73

II Kongres Nauki Polskiej	1
Z KRAJU. ZE SWIATA	2

### PROBLEMY LOT

<b>A. Galecki:</b> Wartość czasu a opłacalność transportu lotniczego	4
--	---

### CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>J. Kubalańca, J. Knapik:</b> Szybowiec wysokowydajny SZD-43 Orion	9
<b>W. Stafiej:</b> Program próby zmęczeniowej skrzydła szybowca SZD-37 Jantar	12

### KARTOTEKA TLiA

AESL CT/4 Airtrainer	19
Fokker-VFW F-28 Fellowship 2000	19
Bell OH-58A Kiowa	21
Schleicher ASK-16	21
<b>W. Karliński:</b> Spajanie dyfuzyjne w lotnictwie	25

### PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK

<b>J. Chojnacki:</b> Lotniska sportowo-usługowe w regionalnych planach zagospodarowania przestrzennego	29
--	----

### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Wyposażenie kabiny	33
NOWOSTI IZ POLSZI	34
NEWS FROM POLAND	34
KSIĄŻKI LOTNICZE	35
Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ	
<b>A. Glass:</b> RWD-8 — najliczniej budowany polski samolot	36

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH	II
CSA 50 lat w służbie lotnictwa komunikacyjnego	III
	okł.
CO PISZĄ INNI	IV
	skrz.

## Nr 8/73

Święto lotnictwa	1
Z KRAJU. ZE SWIATA	2

### PROBLEMY LOT

<b>M. D. Kujawska:</b> Prognoza rozwoju polskich przewozów lotniczych do 1990 roku	4
--	---

### CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>W. Kordziński:</b> Przekładniowe silniki dwuprzepływowe Avco Lycoming	8
<b>E. Gruszczyński:</b> Badania makrofotograficzne złomów zmęczeniowych w elementach silników lotniczych	12

### KARTOTEKA TLiA

Zlin Z 526 AFS Akrobat	19
Britten-Norman BN-2A Islander	19
Dasault-Breguet Falcon 10	21
SA 316C Alouette 3	21

### POMOCE KONSTRUKCYJNE

Pilot i kabina — część 2	23
Odporność cieplna laminatów	24

### PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK

<b>J. Chojnacki:</b> Funkcja, kształt i rozmiary lotniska sportowo-usługowego przeznaczonego dla miasta wojewódzkiego	25
KSIĄŻKI LOTNICZE	30

### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Materiały konstrukcyjne	31
NOWOSTI IZ POLSZI	32
NEWS FROM POLAND	32

### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Samolot łącznikowo-obszerny Lublin R-XIII	33
NOWOŚCI TECHNICZNE	38
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK	II

CO PISZĄ INNI	IV
	skrz.

## Nr 9/73

<b>Z. Stankiewicz:</b> XX lat działalności Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych	1
Z KRAJU. ZE SWIATA	2

### PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA

<b>J. Kowalczyk:</b> Niektóre problemy badawcze Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych	4
---	---

### CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>A. Jarczyk:</b> Zwiększanie liczby obrotów krytycznych wału napędu śmigła ogonowego śmigłowców SM-1 i SM-2	6
---	---

### PROBLEMY LOT

<b>M. Mokrzyński, M. Stukonis:</b> Zasadnicze niesprawności turbin w czasie eksploatacji silników turbinowych	8
---	---

### POMOCE KONSTRUKCYJNE

<b>J. Jaźwiński, J. Migdalski, W. Wieremiejczyk:</b> Obliczanie niezawodności obiektów latających	16
---	----

	str.
KARTOTEKA TLiA	
SIAI Marchetti SF 260 MX . . . . .	19
Cessna A-37B . . . . .	19
North American OV-10A Bronco . . . . .	21
Aeritalia G91Y . . . . .	21
<b>E. Gruszczyński:</b> Współczesne materiały konstrukcyjne w lotnictwie . . . . .	23
PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK	
<b>R. Grzywacz:</b> Przygotowanie nawierzchni lotnisk dla samolotów ciężkich i naddźwiękowych . . . . .	29
NOWE KSIĄŻKI . . . . .	32
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY	
Wytrzymałość konstrukcji . . . . .	33
NOWOSTI IZ POLSZI . . . . .	33
NEWS FROM POLAND . . . . .	34
NOWOŚCI TECHNICZNE . . . . .	II
	okł.
	31, 35
Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ	
<b>A. Jarczyk:</b> Cele holowane Gacek i Tukan . . . . .	37
CO PISZĄ INNI . . . . .	III
	skrz.

## Nr 10/73

30 lat Ludowego Wojska Polskiego . . . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . . . .	2
	i 23

### PROBLEMY LOT

<b>J. Czownicki:</b> Wpływ modernizacji taboru lotniczego na koszty eksploatacji PLL LOT w latach 1960—1969 . . . . .	4
---	---

### CIEKAWY KONSTRUKCJE

<b>M. Fortuński:</b> Samolot pasażerski Tu-134A . . . . .	8
<b>S. Jaźwiński, J. Chodorowski, T. Gronek, L. Kalinowski, J. Kapuściński, Z. Poniewierski:</b> Inżynieria materiałowa . . . . .	12

### POMOCE KONSTRUKCYJNE

Wyboczenie rur ściskanych . . . . .	18
-------------------------------------	----

### KARTOTEKA TLiA

Cerva CE-43 Guepard . . . . .	19
CASA-212 Aviocar . . . . .	21
<b>A. Gołędzinowski:</b> Kontrola i odbiór łopatek silników turbinowych . . . . .	25
<b>R. Szczepanik:</b> Niektóre problemy oceny czasu wybiegu silnika . . . . .	27
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	32

### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Pilot automatyczny . . . . .	33
NOWOSTI IZ POLSZI . . . . .	34
NEWS FROM POLAND . . . . .	34

### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Samolot szkolno-treningowy PWS-26 . . . . .	35
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK . . . . .	II
	okł.
NOWOŚCI TECHNICZNE . . . . .	III
	okł.
CO PISZĄ INNI . . . . .	IV
	skrz.

## Nr 11/73

Miejsce polskiego przemysłu w świecie . . . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . . . .	2

	str.
PROBLEMY LOT	
<b>J. Kozák:</b> Diagnostyka techniczna w lotnictwie . . . . .	4

### PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA

<b>W. Waśkowski:</b> Kształcenie kadr dla przemysłu lotniczego we Francji . . . . .	10
NOWOŚCI TECHNICZNE . . . . .	17 i 34
Nowe spojrzenie na dobór materiałów konstrukcyjnych — <b>GOL</b> . . . . .	18

### KARTOTEKA TLiA

Messerschmitt-Bölkow Bo 209 Monsun . . . . .	19
Fuji FA-200 Aero Subaru . . . . .	21

### POMOCE KONSTRUKCYJNE

Duralowe kształtowniki wyciskane . . . . .	23
<b>K. Szumański:</b> Analiza zastosowania skrzydła pomocniczego na śmigłowcu. Część 2 . . . . .	25
<b>W. Zaremba:</b> Aerodynamika wirujących krążków . . . . .	29

### PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK

<b>J. Doliński, T. Mysyrowicz:</b> Maszyny cyfrowe w kontroli ruchu lotniczego . . . . .	32
--	----

### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY

Eksploatacja . . . . .	35
NOWOSTI IZ POLSZI, NEWS FROM POLAND . . . . .	36

### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Rozwój produkcji przemysłu polskiego lotniczego w latach 1918—1939 . . . . .	37
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	40
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK . . . . .	II okł.
W NASTĘPNYM NUMERZE . . . . .	II okł.
CO PISZĄ INNI . . . . .	IV skrz.

## Nr 12/73

Droga do nowoczesności samolotu . . . . .	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA . . . . .	2

### PROBLEMY LOT

<b>A. Groszek:</b> Automatyczne wyważanie samolotu . . . . .	4
<b>M. K. Szurmak:</b> Lotnicze osiągnięcia racjonalizatorskie w wojsku . . . . .	9

### PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK

Plan operacyjny dla UACC Maastricht — oprac. <b>H. Kot</b> . . . . .	13
--	----

### KARTOTEKA TLiA

Aerospatiale SN.601 Corvette . . . . .	19
Robin HR 200 . . . . .	21

### POMOCE KONSTRUKCYJNE 19

Zależność prędkości lotu od $Q/S$ i $C_z$ . . . . .	23
---	----

### TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY 14

Instalacja paliwowa . . . . .	25
NOWOSTI IZ POLSZI, NEWS FROM POLAND . . . . .	26
KSIĄŻKI LOTNICZE . . . . .	27

### Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ

<b>A. Glass:</b> Samolot turystyczny RWD-13 . . . . .	28
Listy Czytelników do Redaktora TLiA . . . . .	32
Roczny spis treści . . . . .	33
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP i SITK — oprac. <b>GOL</b> . . . . .	II okł.

## Informacje dla Autorów

Przed napisaniem artykułu należy porozumieć się z Redakcją co do zakresu opracowania.

Artykuł powinien być związany z tematyką poruszaną na łamach „Techniki Lotniczej i Astronautycznej” i nie może być publikowany ani przeznaczony do publikacji w innych pismach.

Artykuł powinien omawiać jeden temat w sposób dostatecznie wyczerpujący, myśli w nim zawarte należy przekazywać w sposób jasny, zwięzły i zrozumiały. Gdy zagadnienie jest obszerne, należy je podzielić na kilka odrębnych artykułów.

W artykułach nie należy powtarzać wiadomości ogólnie znanych, które można znaleźć w wydawnictwach książkowych.

Artykuły nie powinny zawierać szczegółowych wywodów matematycznych, należy ograniczać się do podania założeń i wyników końcowych.

Tytuł powinien być dostatecznie jednoznaczny i precyzujący temat, ale nie przesadnie opisowy.

Należy unikać skrótów, rzadko stosowanych określeń obcych, żargonu fachowego. Wprowadzane nowe lub bardzo specjalistyczne terminy należy starannie zdefiniować.

Artykuł powinien zawierać dane aktualne w dniu przesłania do Redakcji.

Autor powinien wyraźnie określić granice między jego własnym opracowaniem a wykorzystanym w artykule cudzym dorobkiem.

Układ treści powinien być przejrzysty, podział na rozdziały, podrozdziały i akapity logiczny i konsekwentny.

W treści artykułu nie należy umieszczać ilustracji i tablic ani zostawiać pustych miejsc. Miejsca, w których powinny one być umieszczone należy zaznaczyć na marginesie, np. rys. 1, fot. 1, tabl. 1 itd.

Szczególą uwagę należy zwrócić na prostotę i bezpośredniość języka, na poprawność stylistyczną i ortograficzną (zwłaszcza na powtarzanie tych samych sformułowań).

Nie należy podawać zbyt obszernego rysu historycznego lub krytycznego we wstępie.

W ostatniej części artykułu powinny być podane podsumowanie i wnioski Autora.

Objętość artykułu nie może przekraczać 12 stron maszynopisu (30 wierszy po 50 znaków) wraz z materiałem ilustracyjnym i tablicami.

Artykuł należy dostarczyć w 2 egzemplarzach.

Na oddzielnej stronie należy podać adres (z kodem) oraz numer telefonu.

Krótkie streszczenie artykułu, podpisy pod rysunki, tablice oraz literaturę należy dostarczyć również w 2 egzemplarzach, napisane na oddzielnych stronach, załączając je na końcu artykułu, stosując ciągłą numerację stron.

Pozycje literatury ponumerowane należy ułożyć w porządku alfabetycznym według nazwisk lub w porządku powoływania się na nie w treści. Bibliografia (literatura) musi zawierać kompletne dane cytowanych w tekście prac. Zapis książki należy sporządzić następująco: nazwisko autora, inicjały imion, tytuł dzieła, numer tomu, kolejność wydania, wydawca, miejsce i rok wydania, a zapis artykułu z czasopism: nazwisko autora, inicjały imion, pełny tytuł artykułu, pełny tytuł czasopisma, rok wydania, numer. Pozycje rosyjskie należy pisać w transkrypcji. Powołując się na literaturę w tekście należy podawać numer w nawiasie kwadratowym.

Podpisy pod rysunki zawierają powinny właściwy tytuł i legendę wyjaśniającą części rysunków oznaczone kolejnymi cyframi lub literami.

Wzory należy numerować z prawej strony w nawiasach okrągłych.

Ilustracje. Fotografie, rysunki i wykresy nazywa się w treści rysunkami i numeruje kolejno. Ilustracje należy załączyć w jednym egzemplarzu, na osobnych kartkach zaznaczając kolejny numer u dołu rysunku lub na odwrocie fotografii.

Na rysunkach należy unikać długich opisów oznaczając jego części, np. krzywe na wykresach liczbami arabskimi lub też literami, objaśnionymi w legendzie: opisy ilustracji muszą być zgodne z treścią artykułu i podpisami.

Materiałów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Redakcja zastrzega sobie prawo ew. skrótów oraz opracowania redakcyjnego zgodnie z opublikowanymi wymaganiami.

## Co piszą inni...

### Zastosowanie śmigłowca do prac budowlano-montażowych w świetle zasad bhp

Śmigłowce coraz powszechniej stosowane są do prac budowlano-montażowych zarówno z uwagi na skrócenie czasu wykonywania robót, jak i na oszczędności. W artykule przedstawiono podstawowe zasady bhp, jakie należy stosować przy posługiwaniu się śmigłowcem. Podano czynności, jakie należy wykonać przed przystąpieniem do pracy oraz podano ogólne zasady lotu.

„Ochrona Pracy” 1973 nr 6

### Wywiad z prof. Andrzejem Straszakiem, referentem Sekcji Automatyki, Informatyki i Pomiarów II Kongresu Nauki Polskiej

Z wywiadu z prof. dr hab. inż. Andrzejem Straszakiem, który był aktywnym współorganizatorem II Kongresu Nauki Polskiej, a w szczególności autorem syntetycznego referatu Sekcji Automatyki, Informatyki i Pomiarów, dowiadujemy się, jaki jest dorobek Kongresu w dziedzinie informatyki, a więc perspektywy naukowe, podejmowane tematy badań, organizacja prac naukowo-badawczych itp. Dowiadujemy się również, jakie są prognozy kierunków światowych w dziedzinie informatyki łącznie z automatyką, jakie będą kierunki badań przeprowadzanych w kraju w najbliższym 20-leciu, jakie są najpilniejsze potrzeby kraju w zakresie rozwoju informatyki i automatyki i jakie kierunki tematyczne powinna podjąć nauka polska, a także jakich specjalistów potrzeba do realizacji programów badawczych oraz jaką przewiduje się organizację.

„Informatyka” 1973 nr 9

### Stan i perspektywy rozwojowe informatyki

Jest to referat Polskiej Informatyki II Kongresu Nauki Polskiej, którego autorem jest dr inż. Andrzej Targowski.

W referacie przedstawiona jest historia i aktualny stan badań naukowych w informatyce polskiej. Omówiona też została problematyka prowadzonych prac naukowo-badawczych i kierunki rozwojowe.

„Informatyka” 1973 nr 9

### Udział informatyki w unowocześnianiu przemysłu i techniki

Jest to materiał do referatu Zespołu Problemowego II Kongresu Nauki Polskiej „Nauka a unowocześnianie przemysłu i techniki”. Omówione zostały problemy badawcze informatyki wynikające z programu rozwoju przemysłu polskiego. Przedstawiono kierunki i zadania rozwoju badań naukowych w dziedzinie informatyki.

„Informatyka” 1973 nr 9

### Środki techniczne Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych

W artykule podano charakterystyki techniczne urządzeń zewnętrznych prezentowanych na Wystawie Jednolitego Systemu EMC w Moskwie (V—VI.73). Omówiono pamięci taśmowe, bębnowe oraz urządzenia wprowadzania i wyprowadzania informacji na kartach papierowych, na taśmie papierowej i kartach obrzeźnie drukowanych, pisaki XY (plotfery), drukarki wierszowe, urządzenia bezpośredniej łączności operatora z maszyną.

„Informatyka” 1973 nr 9



SPÓŁDZIELNIA PRACY CHEMIKÓW

**xenon.**

ŁÓDŹ, UL. KILIŃSKIEGO 122

TEL. 633-11

**oferuje**

łoczyczo produkowane na bazie modyfikowanych żywic fenolowo-formaldehydowych, wzmocnione włóknem szklanym, stanowiące odpowiednik łoczyczo importowanego AG-4W, o nazwie

**MODOFEN 100**

MODOFEN 100 znajduje szerokie zastosowanie przy produkcji wielu elementów maszyn i urządzeń. Zastępuje z powodzeniem różnego rodzaju metale kolorowe i ich stopy.

Wyjątkowo korzystne własności tego tworzywa dają możliwość szerokiego stosowania w przemyśle maszynowym i elektrotechnicznym oraz w budownictwie.

Doskonale własności termiczne, dielektryczne oraz wysoka udarność MODOFENU 100 kwalifikują go do podstawowej grupy materiałów przeznaczonych na części maszyn i aparatów oraz szerokiego asortymentu aparatury elektrycznej pracujących w granicach temperatur od  $-60$  do  $+200$  °C.

Własności MODOFENU 100 przedstawia poniższa tabela:

**I. Własności przetwórcze**

Postać handlowa	kłaczkowy
Ciśnienie prasowania	500—600 kG/cm <sup>2</sup>
Temperatura prasowania	150—165 °C
Czas prasowania	2 min. na 1 mm grub. kształtki

**II. Własności**

Udarność średnio nie mniej niż	30 kGcm/cm <sup>2</sup>
Zginanie statyczne średnio nie mniej niż	1200 kG/cm <sup>2</sup>
Rozciąganie statyczne średnio nie mniej niż	800 kG/cm <sup>2</sup>
Ściskanie statyczne średnio nie mniej niż	1300 kG/cm <sup>2</sup>
Odporność termiczna wg Martensa nie mniej niż	250 °C
Ciężar właściwy	1,8—1,9 G/cm <sup>3</sup>
Skurecz prasowniczy średnio nie więcej niż	0,15%
Wodochłonność nie więcej niż	0,2%
Współczynnik stratności dielektrycznej tg δ przy 1 MHz nie więcej niż	0,05
Przenikliwość dielektryczna ε przy 1 MHz nie więcej niż	8
Oporność właściwa powierzchniowa nie więcej niż	10 <sup>12</sup> Ω
Oporność właściwa skrośna nie mniej niż	10 <sup>12</sup> Ω cm
Wytrzymałość dielektryczna przy częstotliwości 50 Hz nie mniej niż	14 kV/mm
Odporność na olej transformatorowy	± 0,05%
Odporność na benzynę	± 0,05%
Kwasoodporność nie więcej niż	0,1%
Reakcja wyciągu wodnego	neutralna

Obecnie obowiązująca cena 1 kG MODOFENU 100 wynosi zł 154,—. W roku przyszłym przewiduje się obniżkę ceny zbytu do ca 100,— zł za 1 kG.

Wszelkich informacji w sprawach dostawy MODOFENU 100 udziela Dział Zbytu Spółdzielni XENON, 99-950 Łódź, ul. Kilińskiego 122, telefon Łódź 633-11.

WCT/1446/K/73



**R W D 13**

*Richard Spang*