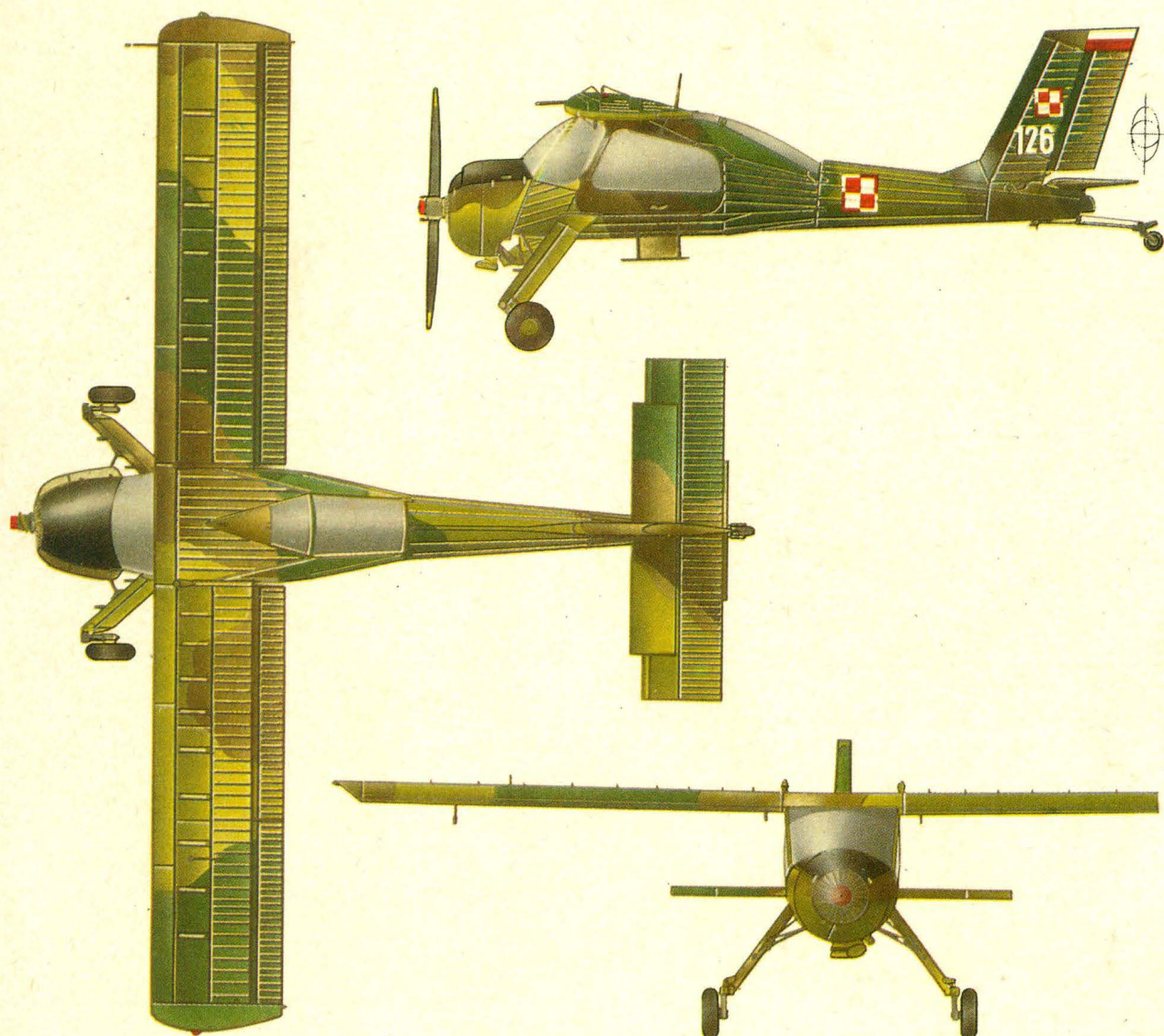


TECHNIKA

1972 12

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



Z działalności Sekcji Lotniczej SIMP

Zarząd Sekcji Lotniczej SIMP opracował program działania Sekcji na 1973 r. Program składa się z czterech części: ekspertyz branży lotniczej, doskonałości zawodowego, organizacji oraz zainteresowania osobistego członków. Ważnym elementem I części programu jest wyodrębnienie kierunku rozwoju awioniki; w II części dominuje postulat ukształtowania profilu TLiA, propaganda poczytności czasopisma oraz szerzenie wiedzy fachowej. Część następną ma na celu rozwój Sekcji i pogłębienie łączności organizacyjnej, wreszcie część ostatnia — dotyczy odznaczeń i wyróżnień członków Sekcji oraz organizacji życia towarzyskiego.

Zatwierdzony przez Zarząd naszej Sekcji plan konferencji i narad naukowo-technicznych na 1973 r. przewiduje zorganizowanie dwóch konferencji:

— w Rzeszowie w II kwartale (tradycyjnie już — staraniem tamtejszych oddziałów Sekcji Obrabiarek i Narzędzi oraz Sekcji Lotniczej SIMP): III konferencja nt.: technologii cieplnej maszyn wirnikowych i

— w Poznaniu w III kwartale zorganizowana przez poznański Oddział Sekcji Lotniczej SIMP: pn. Sprzęt wyposażenia naziemnego i aparatura kontrolno-pomiarowa.

W 1973 r. zwołane zostaną 2 narady lotnicze w Bydgoszczy i 3 w Warszawie. Oddział Sekcji Lotniczej SIMP w Bydgoszczy zorganizuje:

— w III kwartale: II regionalny Zjazd Absolwentów Wyższych Uczelni Technicznych,

— w III kwartale (przy współpracy DW OPK): *Symposium — 30 lat Ludowego Wojskowego Lotnictwa.*

Oddział Sekcji Lotniczej w Warszawie przygotowuje narady:

— w I kwartale (przy współpracy DW OPK): pn. *Nowoczesne metody naprawy sprzętu lotniczego.*

— w III kwartale (przy współpracy członków Koła Zakładowego przy WSK Warszawa II): pn. *Przyrządy pokładowe szybowców.*

— w IV kwartale (przy współpracy Kół Zakładowych SIMP przy Instytucie Lotnictwa i WSK Okecie): *Aktualne problemy klejenia i inne metody technologiczne.*

Ponadto nasz oddział w Bydgoszczy (wspólnie z tamtejszym Klubem Seniorów Lotnictwa i Wydziałem Oświaty MRN) organizuje:

— w III kwartale br. dwie imprezy: konkurs na najlepszą amatorską konstrukcję modelarską: lotniczą i kosmonautyczną oraz — w Dniu Lotnictwa — wystawę nagrodzonych eksponatów.

W związku z reorganizacją naszego czasopisma powołana została Rada Programowa w nowym składzie, pod przewodnictwem kol. T. Królikiewicza, przewodniczącego Zarządu Sekcji Lotniczej SIMP. W skład Rady weszli kol. kol.: T. Kostia i A. Misiorek — z ramienia Zarządu Sekcji Lotniczej SIMP, E. Kołodziński i F. Gwiżdż — jako przedstawiciele Zarządu Sekcji Lotniczej SITK (Sekcji Głównej Komunikacji Lotniczej SITK) oraz kol. kol.: W. Wionczek z Centralnego Zarządu Lotnictwa Cywilnego, J. Kowalewicz z Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, H. Grzegorzczak z WAT, J. Grzegorzewski z Instytutu Lotnictwa, R. Woliński ze Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego i B. Jacelewicz z Politechniki Warszawskiej.

W skład zmienionego Kolegium Redakcyjnego TLiA weszli: kol. A. Glass z Instytutu Lotnictwa, jako redaktor naczelny oraz jako członkowie kol. kol.: A. Gołędzinowski, Z. Kazimierzczak, S. Mosica, J. Morawski — z Instytutu Lotnictwa, A. Kardymowicz z WSK Okecie, K. Szumielewicz — z PLL „Lot” i W. Zaremba z WSK — Warszawa II.

Działalność naszego Stowarzyszenia w okresie powojennym rozpoczęła się w 1946 r., kiedy to grupa aktywistów przystąpiła do prac nad wznowieniem działalności SIMP. Stowarzyszenie liczyło wówczas kilkuset członków, zorganizowanych w 4 kołach terenowych. Wśród nich działały koła w Mielcu i Bielsku. Ponadto w 1946 r. powstały pierwsze związki branżowe, między innymi — Sekcja Lotnicza (naczątkowo jako Związek Polskich Inżynierów i Techników

Lotniczych). Dziś SIMP zrzesza 46,3 tys. inżynierów i techników mechaników, zgrupowanych w 1126 kołach zakładowych, zaś Sekcja Lotnicza 1200 osób (przed wojną około 220).

W bieżącym roku ukazało się w druku *Sprawozdanie z działalności SIMP w latach 1969—1971*, opracowane na XXII Walny Zjazd Delegatów. Satisfakcjonuje nas postawienie redaktorów Sprawozdania, skierowane do delegatów na Zjazd, treści następującej:

„Na podkreślenie zasługuje aktywność i konsekwencja w działaniu Sekcji Lotniczej SIMP, która w okresie likwidacji niektórych galezi wytwarzania zajmowała konsekwentne stanowisko w sprawie konieczności rozwoju polskiego przemysłu lotniczego”.

Mamy nadzieję, że historia również doceni nasz upór, bojowość i bezkompromisowość w walce o tradycje Polskiej Lotniczej.

● W niedzielę 17 września ub.r. w sali kinowej Muzeum Techniki w Warszawie, odbyło się interesujące spotkanie aktyw Sekcji Lotniczej SIMP z grupą radzieckich konstruktorów samolotu rolniczego, przybyłych z Mielca pod przewodnictwem inż. R. A. Izmajłowa.

Celem spotkania było zaznajomienie inżynierów radzieckich z polskimi osiągnięciami w zakresie techniki i produkcji lotniczej przed- i powojennej oraz przekazanie wspomnień na temat współpracy i pomocy lotniczych specjalistów-konsultantów ze Związku Radzieckiego, gdy — po okupacji — odbudowywał się przemysł polski.

Po słowie wstępnym rzucano na ekran 30 przezroczy stanowiących historyczny przegląd polskich konstrukcji lotniczych od „Lotni” Tańskiego (z 1896 r.) i czteropłata Zalewskiego (z 1916 r.), poprzez PZL-P6 — Puławskiego (z 1930 r.), samoloty sportowe RWD, bojowe PZL i szybowce (z okresu 1933—1939) — do „Iskry” (z 1960 r.) i „Jantara” (z 1972 r.), podając równocześnie ilości wyprodukowane tych typów, które uruchomiono w serii, a które złożyły się na imponująca liczbę powojennej produkcji lotniczej — 11 000 sztuk.

dok. na kol. 26

W NASTĘPNYM NUMERZE

Rozwój lotnictwa uwarunkowany jest kształceniem nie tylko inżynierów i techników lotnictwa, lecz także ekonomistów lotnictwa jako integralnej części kompleksowego i efektywnego rozwoju naszej gospodarki. W artykule *Ekonomista lotniczy — istotny problem futurologiczny naszego lotnictwa* autor porusza sprawę kształcenia ekonomistów, analizuje obecną sytuację, postuluje innowacje, które poprawią sytuację w tej dziedzinie.

O tendencjach rozwoju produkcji silników tłokowych o małych mocach pisze mgr inż. J. Borowski. Omawiając produkcję silników do motoszybowców i samolotów lekkich na świecie, przedstawia zalety konstrukcyjne i ekonomiczne silników. Podane są charakterystyki silników nowej generacji. Tiara, nowych silników Lycoming oraz silników Wankla.

W kolejnym artykule omówione są nowe, ciekawe rozwiązania konstrukcyjne samolotów i śmigłowców eksponowanych na wystawie w Farnborough, m.in. przykłady rozwoju lekkich samolotów.

Najciekawsze problemy konstrukcyjno-techniczne związane z projektowaniem i budową latającego laboratorium „Lala”-1 omówione są w następnym artykule.

W artykule na temat oświetlenia wskaźników lotniczych przyrządów pokładowych omówione jest oświetlenie wskaźników mechanicznych (wskazówkowych, wstęgowych itp.) oraz integralny system oświetleniowy stosowany w wielu krajach. Oddzielnie omówione jest oświetlenie integralne w kraju.

O wynikach analizy urządzeń zwiększających siłę nośną skrzydła (klap prostych, krokodylowych, szczelinowych, dwuszczelinowych i podwójnych oraz slotów) można się dowiedzieć z kolejnego artykułu. Przedstawiono w nim wpływ typu i grubości profilu podstawowego, liczby Reynoldsa i parametrów konstrukcyjnych samej klapy na charakterystykę aerodynamiczną profilu z klapą wychyloną. Analiza oparta jest na dostępnych materiałach, głównie na danych opublikowanych przez NACA.

W dziale historycznym opublikowany będzie artykuł na temat szybowca „Orlik”, który przed wojną był niewątpliwie najbardziej popularny na świecie.

Adres Redakcji:

Warszawa, ul. Czackiego 3/5
 Tel. 27-70-09

Wydawca:

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
 Warszawa, ul. Czackiego 3/5

SPIS TREŚCI

Zapraszamy do współpracy	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA	2
PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA	
A. Glass: Tendencje rozwoju produkcji szybowców	4
CIEKAWY KONSTRUKCJE	
„Nomad” 22 — turbośmigłowy samolot użytkowy typu STOL — oprac. mgr inż. K. Szuster	8
M. Kawczyński: Ekonomiczne aspekty samolotu „Mercure”	12
J. Filip: Układy hydrauliczne współczesnych samolotów (dok.)	15
Kierunki rozwoju metod projektowania sprzężarek silników lot- niczych. Część 3. Sprężarki odśrodkowe — dok. — W. Kor- dziński	18
KARTOTEKA TLiA	
Aeritalia (Aerfer) — Aeromacchi AM-3C, An-14M, MBB BO 105C, Schleicher AS-W15	19
POMOCE KONSTRUKCYJNE 3 i 4	
Radzieckie koła i opony lotnicze	23
Radzieckie stopy magnezu	24
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY	27
NEWS FROM POLAND	29
Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ	
A. Glass: Pierwszy samolot Z. Puławskiego PZL P-1	30
KSIĄŻKI LOTNICZE	32
NOWOŚCI TECHNICZNE	33
Roczny spis treści	35
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP	II okł.
Co piszą inni	skrz.
Na okładce: PZL-104 „Wilga” 35. Rys. J. Malejko	



WYDAWNICTWA
 CZASOPISM
 TECHNICZNYCH NOT

Warszawa
 Czackiego 3/5

Redaktor naczelny:

mgr inż. **Andrzej Glass**

Sekretarz Redakcji:

M. Klara Szurmak

Redaktorzy działowi:

mgr inż. **A. Gołędzinowski**, mgr inż. **A. Kardymowicz**, mgr inż. **Z. Kazimierczak**, dr inż. **J. Morawski**, mgr inż. **S. Mosica**, 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**, inż. **E. Kołodziński**, mgr inż. **T. Kostia**, mgr inż. **J. Kowalczyk**, mgr inż. **T. Królikiewicz** (przewodniczący), mgr inż. **R. Legięcki**, mgr inż. **A. Misiorek**, red. **W. Wionczek**, inż. **R. Woliński**

Zakłady Graficzne „Tamka”, Zakł. Nr 2, W-wa. Zam. 671/72. Nakład 2100 egz.
 Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12, tel. 26-80-16

Papier druk, sat. kl. IV, 70 g, 60 × 80. A-53.

Cena pojedynczego egz. zł 12,—

Prenumerata roczna zł 144

GLASS A.

Тенденции развития производства планеров

В статье приведено количество планеров в отдельных странах, представлены наиболее известные изготовители планеров и объем их производства, количество производимых планеров разных видов согласно назначению и мото-планеров по отдельным категориям и согласно отдельным типам конструкции.

SZUSTER K.

„Номад” 22 — турбореактивный многоцелевой самолет типа СТОЛ

В статье описан новый многоцелевой самолет „Номад” 22, головной образец которого демонстрировала австралийская фирма Government Aircraft Factories на показах авиации в Фарборут в этом году; в статье приведено подробное описание конструкции самолета, причём особое внимание обращено на некоторые его полезные и аэродинамические свойства, а также дано много интересных решений.

KAWCZYŃSKI M.

Экономические аспекты самолета „Меркур”

В статье представлены преимущества нового самолета укороченного полета „Меркур”, производимого заводом Дассолт, в котором обеспечены комфортабельные условия путешествия, благодаря большим размерам пассажирской кабины и глушению шума. К эксплуатационным преимуществам самолета относятся: небольшая скорость приготовления к посадке, приспособленность к полету на короткие расстояния, а к экономическим преимуществам относится небольшое критическое количество пассажиров.

GLASS A.

The development trends in sailplanes production

The sailplanes numbers in various countries, the most important sailplanes factories and their production quantities, the numbers of various sailplanes types being produced in accord to their application and construction and future developments of sailplanes and motorgliders in various categories and construction types are discussed.

SZUSTER K.

”Nomad” 22 — the utility STOL turboprop aircraft

In this paper new versatile aircraft ”Nomad” 22, designed in australian aircraft firm Government Aircraft factories, is described. The prototype of this aircraft has been shown on the latest Farnborough exhibition. The detailed constructional description of the aircraft in given, the especially interesting exploitation and aerodynamic properties are emphasized and many constructional solutions are presented.

KAWCZYŃSKI M.

The economical problems of the Mercure aircraft

In this article the advances of the short range passenger aircraft AMD Mercure are presented. This aircraft gives the comfortable travel conditions as a result of the large passenger cabin and low noise level. Mercure aircraft is benefiting from its low approach speed, possibility of economical exploitation on short routes and low critical passenger number.

Nowy miesięcznik WCT NOT
„AURA”

popularyzuje: ● problemy, ● poglądy, ● badania,
a przede wszystkim

● konkretne działanie we wszystkich dziedzinach związanych z ochroną środowiska człowieka; ● gospodarka zasobami naturalnymi i przestrzenią, ● ochrona wód, powietrza i gleby ● technika ● socjologia ● demografia ● ekonomia ● medycyna ● prawo

z punktu widzenia potrzeb dnia dzisiejszego i przyszłości „Aura” wszechstronnie omawia jeden z najważniejszych problemów naszego stulecia.

Warunki prenumeraty: jak w „Techn. Lotn. i Astronaut.”

Cena: w prenumeracie 120 zł rocznie, w sprzedaży kioskowej 10 zł za jeden egzemplarz.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

XXVII GRUDZIEŃ 1972

T E C H N I K A

12

lotnicza

i A S T R O N A U T Y C Z N A

Zapraszamy do współpracy

Redakcja dążąc do zamieszczania w TLiA artykułów o treści odpowiadającej zainteresowaniom i potrzebom Czytelników — zwraca się z apelem do wszystkich Czytelników, kół SIMP i SITK przy instytucjach lotniczych oraz do instytucji lotniczych o zgłaszanie tematów, które Ich zdaniem powinny być uwzględnione na łamach TLiA. Prosimy o podawanie w pierwszym rzędzie tematów, które wiążą się z potrzebami pracy zawodowej oraz mogą zainteresować szersze kręgi pracowników technicznych lotnictwa, a nie tylko niewielką grupę osób zajmujących się wąską specjalnością. Uzyskanie przez Redakcję wachlarza propozycji obejmującego wszystkie dziedziny techniki lotniczej pozwoli na ułożenie perspektywicznego planu tematycznego czasopisma — odpowiadającego w maksymalnym stopniu zainteresowaniom Czytelników i potrzebom naszego lotnictwa. Dlatego gorąco zachęcamy do licznego nadsyłania postulatów, propozycji i uwag dotyczących programu i treści TLiA.

Równocześnie zwracamy się do Czytelników z prośbą o zgłaszanie propozycji autorskich, czyli zgłaszania chęci podjęcia się pisania artykułów do TLiA. Tematyka proponowanych artykułów powinna wynikać z obecnego programu czasopisma i obejmować zagadnienia techniczne związane z naszym lotnictwem oraz mogące służyć jako pomoc w rozwiązywaniu aktualnych problemów. Objętość artykułów nie powinna przekraczać 10 stron maszynopisu plus ilustracje. Szczegółowe wskazówki dla autorów zostały podane w poprzednim numerze TLiA.

Lotnictwo polskie wkracza obecnie w okres nowego rozwoju. Ten rozwój naszego lotnictwa począwszy od uczelni, placówek naukowo-badawczych, ośrodków badawczo-rozwojowych, zakładów doświadczalnych i biur konstrukcyjnych, poprzez przemysł i zakłady remontowe, lotnictwo wojskowe, komunikacyjne, gospodarcze i sportowe, aż do całej technicznej bazy pomocniczej i służb techniczno-ekonomicznych — wymaga stałego podnoszenia kwalifikacji kadry, pogłębiania wiedzy i rozszerzania horyzontów technicznych i ekonomicznych. Temu celowi musi służyć prasa lotnicza, a w szczególności TLiA. Dlatego nasze czasopismo nie może zajmować się jedynie bieżącymi problemami technicznymi, lecz także musi w trosce o przyszłość naszego lotnictwa wybiegać myślą naprzód, kreślić perspektywy rozwoju poszczególnych dziedzin lotnictwa, zaznajamiać z najnowszymi osiągnięciami technicznymi lotnictwa, które można przezszyć na nasz grunt oraz szukać nowych dróg i rozwiązań. Należy to wszystko również mieć na uwadze przy formułowaniu propozycji tematów, które należy zamieścić na łamach naszego czasopisma.

Wspólne ułożenie planu tematycznego TLiA przez Czytelników i Redakcję na pewno pozwoli na takie ukształtowanie czasopisma, by spełniało nadzieje Czytelników i służyło rozwojowi Polskich Skrzydeł.

Redakcja



POLSKA

● Z okazji 25-lecia przemysłu lotniczego PRL prasa w br. podała wiele informacji obrazujących dorobek naszego przemysłu. W dużym skrócie podajemy ważniejsze fakty:

— w 25-leciu 1949—1971 w Polsce wyprodukowano 11 tysięcy samolotów i śmigłowców, 21 tysięcy silników lotniczych i 2600 szybowców,

— wartość produkcji Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego „Delta” wzrosła z 7,9 mld zł w 1966 r. do 15,6 mld zł w 1971 r., a w 1975 r. ma wynosić 23,6 mld zł.,

— wartość eksportu polskiego sprzętu lotniczego wzrosła z 304 mln zł dew. w 1966 r. do 506 mln zł. dew. (127 mln dol.) w 1971 r., a w 1975 r. ma wynosić 564 mln zł. dew.,

— w okresie powojennym powstało w Polsce 40 nowych typów samolotów i śmigłowców oraz 80 typów szybowców,

— Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu, produkująca samoloty An-2 i „Iskra”, jest obecnie największą wytwórnią samolotów rolniczych na świecie. Wytwórnia powstała 35 lat temu,

— Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Świdniku, produkująca śmigłowiec Mi-2, jest jedną z trzech największych wytwórní śmigłowców w Europie, ustępując jedynie wytwórni francuskiej Aerospatiale i brytyjskiej Westland. Wytwórnia obchodziła swoje 20-lecie,

— Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego na Okęcie w Warszawie, produkująca samoloty wielozadaniowe PZL-104 „Wilga” oraz rolnicze PZL-101 „Gawron”, zbudowała po wojnie ponad 2000 samolotów, w tym 1200 Jak-12 i 330 „Gawronów”. Wytwórnia obchodziła swe 45-lecie,

— Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Rzeszowie, produkująca silniki lotnicze, obchodziła swe 35-lecie,

— Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Kaliszu, produkująca silniki tłokowe AI-14R i ASz-62IR oraz turbino-we WK-1, obchodziła swe 20-lecie,

— Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego-Warszawa II jest producentem słynnych w świecie lotniczych przyrządów pokładowych PZL,

— Zakłady Szybowcowe „Delta” w Bielsku (dawniej Zakłady Sprzętu Lotnictwa Sportowego), grupujące Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Szybownictwa (SZD) oraz zakłady produkcyjne w Bielsku, Wrocławiu i Jeżowie, eksportowały po wojnie 1000 szybowców. Obecnie w produkcji znajdują się szybowce „Bocian”, „Pirat” i „Cobra”. Zakłady przygotowują się do uruchomienia produkcji szybowców laminatowych.



„Wilga” 35 w malowaniu przedstawionym na okładce tego numeru

Fot. W. Garbarczyk

● WSK — Okęcie ma coraz większe zamówienia na „Wilgi”. Egzemplarz „Wilgi” 35 nr 153 z 6 serii został eksportowany do W. Brytanii, gdzie otrzymał znaki rejestracyjne G-AZYJ. Dotychczas „Wilgi” były eksportowane do Bułgarii, Rumunii, Węgier, NRD i Wenezueli. W br. „Wilga” była wystawiana w Kijowie i Moskwie.

portowane do Czechosłowacji, NRD i Węgier.

● Instytut Lotnictwa w Warszawie wyposażył śmigłowiec SM-1 (Mi-1) w skrzydła i przeprowadził próby w locie w celu zbadania zalet i zakresu stosowności śmigłowca uskrzydłonego.

● 23 sierpnia społeczeństwo oddało hołd lotnikom poległym w latach drugiej wojny światowej. Złożono wieńce i kwiaty pod Pomnikiem Lotnika w Warszawie, Poznaniu oraz Oleśnicy. W Krakowie kwiaty złożono na grobach polskich lotników na Cmentarzu Rakowickim, pod płytą pamiątkową wmurowaną w hangar Muzeum Lotnictwa i Astronautyki, a także na grobie kapitana Mieczysława Medweckiego — pierwszego polskiego lotnika, który zginął w walce z hitlerowską Luftwaffe 1 września 1939 r. W jednostkach i garnizonach lotniczych odbyły się spotkania m.in. z seniorami lotnictwa. W pułkach lotniczych, jak np. w Pierwszym Pułku Lotnictwa Myśliwskiego „Warszawa” — najstarszej jednostce Ludowego Lotnictwa — odbyły się wieczornice i uroczyste apele.

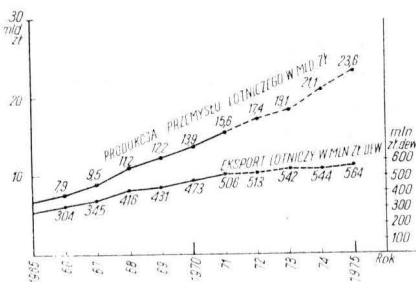
● Polskie Linie Lotnicze LOT zakupiły w br. 3 samoloty odrzutowe Tu-134A, które zostaną dostarczone na wiosnę 1973 r. Po wprowadzeniu tych samolotów na linie — samoloty turbośmigłowe IL-18 zostaną wycofane z linii zagranicznych.

● Ponad 426 tys. pasażerów przewiezionych przez „Lot” w ciągu 7 miesięcy br. (a więc o 25% więcej aniżeli przed rokiem) świadczą o tym, że komunikacja lotnicza w Polsce zaczyna nadrobić dotychczasowe zaległości.

● 15 grudnia br. polski samolot po raz pierwszy wystartuje z Warszawy do Australii. Drugi lot czarterowy do Australii, na trasie przez Taszkient, przewidziany jest w połowie lutego przyszłego roku. Dzięki zmniejszeniu liczby lądowań oraz najkrótszej trasie przez ZSRR będzie to najszybsze połączenie Australii z Europą. Podróż trwać będzie 23 godziny, a więc o kilka godzin krócej, aniżeli samolotami innych linii lotniczych.

● 15.IV.1973 r. otwarte będzie regularne połączenie — przez Amsterdam — z kontynentem amerykańskim. W niedalekiej przyszłości planuje się loty do Bagdadu.

● W bieżącym roku PLL „Lot” wprowadziły sezonowe niedzielne loty na najbardziej popularnych trasach krajowych.



● Rozwój produkcji polskiego przemysłu lotniczego i eksportu lotniczego. W 1971 r. produkcja lotnicza stanowiła 40% produkcji Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego „Delta”, eksport lotniczy zaś 75% całości eksportu Zjednoczenia.

● Pierwsze seryjne egzemplarze szybowców SZD-36A „Cobra” zostały eks-

Uskrzydłony SM-1 w czasie prób w Instytucie Lotnictwa



Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

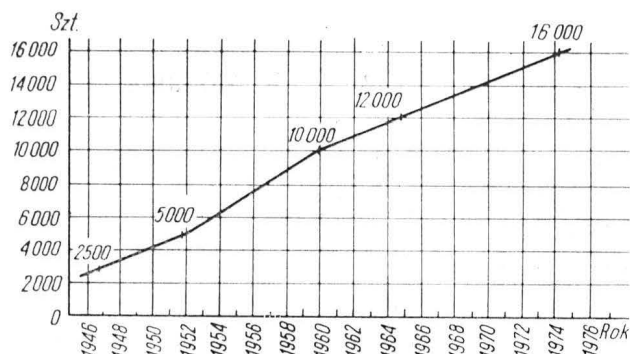
Tendencje rozwoju produkcji szybowców

Przedstawiono liczbę szybowców w poszczególnych krajach, najważniejsze wytwórnice szybowców i wielkość ich produkcji, liczbę produkowanych szybowców poszczególnych rodzajów wg przeznaczenia i konstrukcji oraz perspektywy rozwoju produkcji szybowców i motoszybowców w poszczególnych kategoriach i poszczególnych typów konstrukcji.

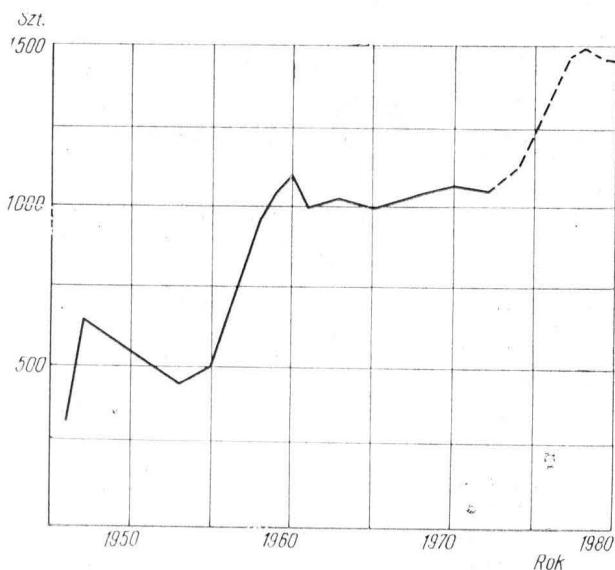
Rozwój ilościowy produkcji szybowców

Liczba szybowców na świecie wynosi około 14 000 sztuk. Wzrost jej w okresie powojennym pokazuje rys. 1. Głównymi krajami użytkującymi szybowce są:

— NRF	—	3500 szt.
— Francja i USA	—	po 1100 szt.
— Polska, ZSRR, W. Brytania, Austria, CSRS	—	po 600 — 800 szt.
— Szwajcaria, Węgry	—	po ok. 400 szt.
— Argentyna, Jugosławia, Japonia, Szwecja, Włochy	—	po ok. 250 szt.
— Dania, Holandia, Hiszpania, Bułgaria, N. Zelandia i Austria	—	po 100—150 szt.



1. Rozwój liczby szybowców na świecie



2. Rozwój produkcji szybowców i motoszybowców na świecie w latach 1946—1980

Liczba szybowców na świecie wzrasta rocznie o 300—400. Przyrost ten stanowi różnicę między liczbą szybowców wyprodukowanych a liczbą szybowców wycofywanych z użycia (wynoszącą rocznie co najmniej 5—8% całkowitej liczby sprzętu). Należy przewidywać, że liczba szybowców na świecie w 1975 r. będzie wynosić 16 000 szt., a w 1980 r. — około 18 000 sztuk.

Produkcja szybowców na świecie wynosi około 950 szybowców (i 200 motoszybowców) rocznie. Rozwój produkcji w latach powojennych przedstawia rys. 2. Przebieg tego wykresu jest typowy dla rozwoju produkcji sprzętu lotniczego. Wzrost liczby produkowanych szybowców da się sprowadzić do linii prostej wznoszącej, reprezentującej tendencję wieloletnią i do nałożonej nań sinusoidy wahań okresowych. Wahania te zależą od wielu czynników, z których najpoważniejszymi są:

- zmiany polityczno-historyczne (wojny, zmiany systemu finansowania lotnictwa itp.)
- zmiany światowej koniunktury gospodarczej
- zmiany w technice szybowcowej.

W pierwszych latach po II Wojnie Światowej gwałtownie została rozwinięta produkcja szybowców w celu szybkiej odbudowy szybownictwa. Po zaspokojeniu tej potrzeby nastąpiło pewne nasycenie rynku i produkcja w niektórych krajach zmalała. W latach 1947—1955 szybowce niemieckie i pierwsze powojenne zaczęły się wykruszać, co doprowadziło następnie do poważnego zwiększenia produkcji. Lata 1956—1960 to okres wymiany sprzętu na nowy. Produkcja przekroczyła 1100 szybowców na rok — i nie spadła poniżej 900. Wiązało się to z dobrą koniunkturą gospodarczą w świecie w latach 1960—65, jak również z powszechną dla przemysłu prawidłowością, że, po zwiększeniu potencjału produkcyjnego i rynku zbytu, w zasadzie produkcja utrzymuje się na nowym poziomie. Patrząc z tego punktu widzenia na wykres rozwoju produkcji szybowców można uznać, że linia rozwoju ma przebieg schodkowy.

Rozwój produkcji szybowców, motoszybowców, samolotów lekkich i samochodów jest wynikiem okresów ożywienia gospodarczego na świecie i idzie w parze ze wzrostem stopy życiowej — w szczególności w krajach, gdzie sprzęt ten służy indywidualnym odbiorcom. Kraje o sporcie lotniczym uprawianym na koszt członków aeroklubów i indywidualnych osób — stanowią główny rynek samolotów lekkich (80%) i szybowców (65%). W tych krajach, gdzie na szybowcach prowadzi się przysposobienie wojskowe, zbył na szybowce zależy od zaostrzenia się sytuacji politycznej na świecie lub odprężenia w stosunkach międzypaństwowych.

Tendencje rozwoju...

Prognozę rozwoju produkcji szybowców w latach 1973—1980 należy oprzeć na następujących przesłankach:

— sytuacja gospodarcza USA, a w ślad za tym wielu krajów zachodnich, pogarszała się w latach 1967—1970, czego dowodem jest spadek zakupów samochodów i samolotów lekkich. Prawdopodobnie dno tej recesji objęło 1971 r. i częściowo 1972 r. Lata 1973 i 1974 powinny być okresem stopniowego ożywienia gospodarczego i sytuacja gospodarcza w latach 1975—77 powinna być pomyślna,

— rozwój techniki szybowcowej doprowadził do seryjnej produkcji szybowców laminatowych, które zdobyły powszechne uznanie i liczba ich nabywców szybko wzrasta,

— rozwiązanie problemu w pełni udanego motoszybowca doprowadzi do poważnych zmian w systemie szkolenia i treningu szybowcowego oraz w strukturze sprzętu szybowcowego.

Opierając się na tych przesłankach można przypuszczać, że produkcja szybowców utrzyma się przez najbliższe 2—3 lata na obecnym poziomie, lecz w momencie ożywienia gospodarczego wzrośnie do poziomu 1500—1600 sztuk rocznie około 1975 r. Dobrą sytuację rynkową zdołają wykorzystać tylko te wytwórnie, które będą miały prototypy nie tylko oblatane, lecz wypróbowane oraz dopracowane, a produkcję seryjną przygotowaną lub rozpoczętą.

W wyniku rozwoju konstrukcji i technologii laminatów szklanych większość szybowców wyczynowych produkowanych w latach 1974—1978 będą stanowiły szybowce laminatowe. Nieduży procent będą

	DREWNIANE	MIESZ. KONSI.	METALOWE	LAMINATOWE	ROZNE	RAZEM
2-MIEJSCOWE	"Bocian" 40 □	ASK-13 80 Bergfalke 30 □	Blanik 80 SGS2-33 40 SGS2-32 15 A21 5 □	—	~5	295
TRENINGOWE	—	Ka-8 30 □	SGS1-26 30 □	—	~15	75
KL. STANDARD	Pirat Ka-6 25 □ Kobra 40 40 □	SF-27A 10 □	SGS1-34 30 B-4 15 □	Libelle Std., Cirrus Std. ASW15 80 80 LS-1 60 60 □	~25	465
KL. OTWARTA	—	—	HP-14 5 □	Kestrel Diamant 10 15 15 □ Cirrus 20 15 □ ASW-17 15 □	~5	85
WYKŁ.	~25	~10	~5	~10	~50	—
RAZEM	170	160	220	365	—	920

U w a g a: Dane liczbowe przybliżone. Szybowce budowane w małej liczbie wliczono do różnych

3. Światowa produkcja szybowców w 1972 r.

stanowiąc treningowe szybowce drewniane lub o konstrukcji mieszanej (drewno — spawane rury stalowe).

Przewidywane częściowe zastąpienie szybowców szkolnych i treningowych przez motoszybowce spowoduje częściowy spadek produkcji tych kategorii szybowców. Zastępowanie szybowców przez motoszybowce będzie najpierw następowało w krajach zamożnych.

Ze względu na duże pokrewieństwo konstrukcji szybowców i motoszybowców oraz, w zasadzie, identyczne zastosowanie — produkcję motoszybowców i szybowców należy rozpatrywać wspólnie.

Szybowce produkowane seryjnie

Lp.	Nazwa	Kraj	Rok oblotu	Rożp. [m]	Pow. nośn. [m ²]	Wydłuż. —	Ciężar własny [kg]	Ciężar calc. [kg]	Obciąż. [kg/m ²]	Dosk./ [V _{opt} km/h]	Opad min/V _{ek} [m/s, km/h]	Opad przy 140 km/h [m/s]	V _{min} [km/h]	V _{dop} [km/h]	Cena [dol.]
Dwumiejscowe:															
1	SZD-9 „Bocian” 1E	Polska	1952	17,8	20,0	16,2	360	540	27,0	26/80	0,82/71	...	60	200	5 415
2	Schleicher ASK-13	NRF	1966	16,0	17,5	14,6	290	480	27,4	28/90	0,81/64	...	61	200	6 780
3	Scheibe Bergfalke IV	NRF	1969	17,2	17,0	17,4	300	500	28,0	34/85	0,68/75	...	65	200	...
4	Let L-13 „Blanik”	CSRS	1956	16,2	19,1	13,7	307	500	26,1	28/88	0,82/80	...	55	253	5 580
5	Schweizer SGS 2-33	USA	1967	15,5	20,4	11,8	272	472	23,1	23	0,91	...	57	158	...
6	Schweizer SGS 2-32	USA	1962	17,4	16,7	18,0	385	650	38,7	34/95	0,72/80	...	81	241	...
7	Caproni „Calif” A-21	Włochy	1970	20,4	16,1	25,8	370	550	32,3	45/95	0,50/80	...	68	270	...
Treningowe:															
8	Schleicher Ka-8B	NRF	1957	15,0	14,1	15,9	195	310	21,9	25/73	0,72/61	...	52	190	4 670
9	Schweizer SGS 1-26	USA	1954	12,2	14,9	10,0	195	317	21,3	23	0,79	..	54	183	...
Standard:															
10	Schleicher Ka-6E	NRF	1966	15,0	12,4	18,2	195	300	24,2	31,5/83	0,66/68	2,2	60	200	5 820
11	SZD-30A „Pirat”	Polska	1966	15,0	13,8	16,3	260	370	24,6	33/85	0,68/70	2,1	59	256	4 680
12	SZD-36A „Cobra”	Polska	1970	15,0	11,6	19,4	275	405	35,0	38/105	0,72/84	1,5	67	250	6 720
13	Scheibe SF-27A	NRF	1964	15,0	12,0	18,6	215	330	26,5	34/81	0,65/74	1,8	57	220	4 580
14	Schweizer SGS 1-34	USA	1969	15,0	14,0	16,0	250	360	25,9	34/84	0,64/74	230	...
15	Pilatus-Basten B-4	Szwajcaria	1967	15,0	14,0	16,0	240	350	25,0	34/90	0,64/72	...	63	240	5 620
16	Glasflügel „Libelle” Std.	NRF	1968	15,0	9,7	23,2	179	289	30,2	38/87	0,60/80	1,6	65	226	5 450
17	Schleicher ASW-15	NRF	1968	15,0	11,0	20,5	210	318	28,0	38/90	0,58/72	1,5	63	220	7 350
18	Schempp-Hirth „Cirrus” Std.	NRF	1969	15,0	10,12	22,2	202	330	32,6	38/87	0,57/70	1,5	62	220	7 060
19	Schneider LS-1	NRF	1968	15,0	9,75	23,1	205	320	32,0	38/90	0,52/70	1,6	65	220	...
Klasa otwarta:															
20	Bryan-Schreder HP-14	USA	1966	16,6	12,8	20,0	210	330	25,2	39/101	0,61/72	...	62	240	...
21	Schempp-Hirth „Cirrus”	NRF	1967	17,7	12,6	25,0	260	400	31,7	42/85	0,50/73	...	62	220	7 200
22	FFA „Diamant” 18	Szwajcaria	1968	18,0	14,3	22,7	290	445	30,8	44/95	0,52/72	...	60	240	9 100
23	Glasflügel „Kestrel” 17	NRF	1969	17,0	11,6	25,0	260	400	34,6	43/97	0,55/74	...	62	250	...
24	Slingsby „Kestrel” 19	W.Br.	1971	19,0	12,9	28,0	317	470	36,9	44/96	0,53/74	...	61	250	8 650
25	Schleicher ASW-17	NRF	1971	20,0	14,7	27,2	350	495	33,8	48/115	0,48/100	1,1	65	250	11 500
26	Schempp-Hirth „Nimbus” 2	NRF	1971	20,3	14,4	28,6	340	530	32,6	48/90	0,48/75	1,1	64	220	...

Tendencje rozwoju...

Wytwórnice szybowców

Warto zapoznać się z głównymi producentami szybowców na świecie.

Blisko połowa światowej produkcji szybowców jest realizowana w NRF, ponad 12% w Polsce, po 6% w USA i CSRS, po 2% w W. Brytanii i Szwajcarii, a po 1% w Finlandii i Australii. Francja zmniejszyła produkcję z 8% do 1% i wykonuje prace kooperacyjne dla NRF.

Największymi wytwórniami szybowców są:

- Schleicher — 25% światowej produkcji
- Zakłady Szybowcowe — Delta Bielsko — ponad 12% światowej produkcji
- Scheibe oraz Schweizer — po 7%
- Glasflügel, Schempp-Hirth i LET-Kunovice — po 5%.

Produkcja motoszybowców

W 1966 r. liczba motoszybowców w użyciu na świecie przekroczyła 100 sztuk. Główny użytkownik motoszybowców w świecie, NRF, miał w 1968 r. — 133 szt., w 1969 r. — 247 szt., w 1970 r. — 356 szt., a w 1971 r. — 473 szt.

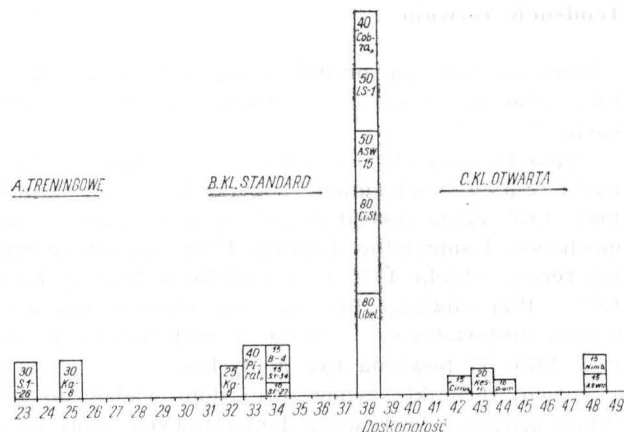
W 1969 r. produkcja motoszybowców na świecie przekroczyła 100 sztuk rocznie. W latach 1961—1970 w NRF zbudowano 620 motoszybowców, z czego 254 na eksport. Głównymi producentami motoszybowców są zachodniemieckie wytwórnie: samolotowa Sportavia-Pützer (40% produkcji) i szybowcowe: Scheibe (50% produkcji) i Schleicher (10% produkcji). W W. Brytanii wytwórnia Slingsby buduje motoszybowce Scheibe na licencji.

Choć według statystyk połowę motoszybowców stanowią jednomiejscowe, jednak dwie trzecie z nich to Sportavia RF-3 i RF-4 będące słabosilnikowymi samolotami, a tylko jedna trzecia (czyli około 15% wszystkich motoszybowców) to motoszybowce treningowe spełniające funkcje szybowców treningowo-wyczynowych. Reprezentantami tej klasy są ASK-14 i SF-27M.

	DREWNIANE	MIESZANEJ KONSTR.	RÓŻNE	RAZEM
2-MIEJSCOWE	RF-5 30 ASK-16 20	Falke 100	~ 5	155
1-MIEJSCOWE	RF-4D ASK-14 10 10	SF-27M 10	~ 15	45
RÓŻNE	~ 5	~ 15	~ 20	—
RAZEM	45	155	—	200

Uwaga: Motoszybowce budowane w małej liczbie wliczono do „różnych”

4. Produkcja motoszybowców w 1972 r.



5. Doskonałość a produkcja

Motoszybowce dwumiejscowe głównie służą do szkolenia zastępując dwumiejscowe szybowce. Najpopularniejszy jest motoszybowiec dwumiejscowy Scheibe SF-25 B Falke (zbudowano do 1972 r. ponad 300 szt., produkcja roczna wynosi ponad 100 sztuk), następnie Sportavia RF-5 (zbudowano ponad 100 sztuk). W produkcji od 1972 r. znajduje się również Schleicher ASK-16 (20 szt. rocznie).

Obecnie przeważają w produkcji motoszybowce o konstrukcji mieszanej; na drugim miejscu znajdują się drewniane. Laminatowe wchodzi do produkcji, lecz w kategorii jednomiejscowych treningowo-wyczynowych niewątpliwie szybko zdobędą popularność. Dotychczas przeważa umieszczenie zespołu napędowego z przodu. Coraz większe zastosowanie zdobywają silniki Wankla.

Rodzaje produkowanych szybowców

Statystyka produkcji szybowców w pięcioleciu 1965—69, jak również w latach 1970 i 1971 wykazuje, iż prawie połowę produkcji stanowią szybowce szkolne i treningowe, zaś ponad połowę wyczynowe (licząc produkcję w sztukach).

Na pierwszą grupę składają się:

- dwumiejscowe szybowce szkolno-treningowe (30% produkcji)
- szybowce treningowe o doskonałości do 28 (10% produkcji)

Druga grupa to:

- szybowce klasy standard (50% produkcji)
- szybowce klasy otwartej (10% produkcji).

Oczywiście patrząc na produkcję od strony jej wartości otrzymamy inne proporcje, gdyż cena szybowca treningowego wynosi około 4 600 dol., dwumiejscowego 5 500—6 800 dol., drewnianego klasy standard 4 700—6 700 dol., laminatowego klasy standard 5 500—7 300 dol., a klasy otwartej 7 200—12 100 dol. W tym układzie produkcja szybowców klasy otwartej wynosi około 20% wartości produkcji, zaś szybowców treningowych tylko 6%.

Szybowce dwumiejscowe — o doskonałości 24—28 służą głównie jako szkolne i do lotów kontrolnych. Ich roczna produkcja przekracza 250 sztuk. W produkcji znajdują się: Blanik (ok. 80 szt. rocznie, dotychczas zbudowano 1 400 szt.), ASK-13 (80 szt. rocznie, dotychczas wraz z poprzednimi odmianami Ka-2 i K-7 zbudowano 800 szt.), „Bergfalke” (30 rocz-

Tendencje rozwoju...

Motoszybowce produkowane seryjnie

Lp.	Nazwa	Kraj	Rok oblotu	Moc silnika [KM]	Rozp. [m]	Pow. nośna [m ²]	Ciężar własny [kg]	Ciężar całkow. [kg]	Dosk./ /V _{opt} [km/h]	Opad min/V _{ek} [m/s], [km/h]	V _{max} [km/h]	Wzniesienie [m/s]	Rozbieg [m]	Cena [dol.]
Dwumiejscowe:														
1	Sportavia RF-5	NRF	1968	68	13,7	15,9	420	650	22	1,4	190	3	290	13 820
2	Scheibe SF-25 B Falke	NRF	1965	45	15,3	17,5	340	540	22	1,0/70	165	2,0	250	9 450
3	Schleicher ASK-16	NRF	1971	68	16,0	19,0	460	700	25	1,0/85	150	2,5	230	11 800
Jednomiejscowe:														
4	Sportavia RF-4D	NRF	1967	40	11,2	11,2	265	390	20	1,3	140	7,5	130	9 200
5	Scheibe SF-27M	NRF	1967	26	15,0	12,0	270	385	32/88	0,7	150	2,0	200	8 650
6	Schleicher ASK-14	NRF	1967	26	14,3	12,6	230	360	28	0,75	140	2,5	230	9 060

nie, dotychczas zbudowano ok. 600 szt.), „Bocian” (około 35 rocznie, dotychczas zbudowano ok. 350 szt.), Schweizer SGS 2-33 (rocznie 40 szt., zbudowano 235 szt.). Produkcja Slingsby T-53B została zakończona. Seryjnie produkowane są tylko dwa dwumiejscowe szybowce wyczynowe: Schweizer SGS 2-32 o doskonałości 34 (produkcja roczna 15 szt., zbudowano około 80 egz.) oraz „Calif” A-21 o doskonałości 45 (produkcja roczna 4–6 szt., zbudowano kilka egz.).

Szybowce treningowe — o doskonałości 22—28 używane są do taniego treningu, głównie przez mniej zamożne aerokluby i osoby prywatne. Roczna ich produkcja wynosi około 75 sztuk. W produkcji seryjnej znajdują się następujące typy: Ka-8B (roczna produkcja spadła z 90 do 30 sztuk, zbudowano dotychczas 1190 szt.), oraz Schweizer SGS 1-26 (produkcja roczna 30 szt., zbudowano około 400 szt.). Polskim przedstawicielem tej klasy była rodzina „Much”. („Mucha”, „Mucha” 100, „Mucha” Standard — których łącznie zbudowano 680 szt.).

Szybowce klasy standard — o doskonałości powyżej 32 są szybowcami wyczynowymi i zawodniczymi. Można je podzielić na grupę szybowców o doskonałości do 36 (są to głównie szybowce drewniane) oraz na grupę szybowców laminatowych o doskonałości 38 i wyżej. Roczna produkcja szybowców klasy standard wynosi około 465 szt.

W kategorii szybowców o doskonałości 32-36 w produkcji seryjnej znajdują się: Ka-6 (roczna produkcja spadła ze 100 do 25 szt., zbudowano 1400 szt.), „Pirat” (roczna produkcja ok. 40 szt., zbudowano ponad 240 szt.), SF-27 (rocznie ok. 30 szt., zbudowano 125 szt.), Schweizer SGS 1-34 (rocznie 30 sztuk, zbudowano ok. 65 szt.), a obecnie wchodzi do produkcji Pilatus-Basten B-4.

Z szybowców laminatowych o doskonałości 38 i więcej — seryjnie produkowane są: „Libelle” Std (50—100 rocznie, zbudowano ponad 200 szt. oraz 100 „Libelle” z klapami), ASW-15 (50—80 rocznie, zbudowano ok. 80 szt.), „Cirrus” Std (80—100 rocznie, zbudowano ok. 80 szt.) i LS-1 (rocznie ok. 60 szt., zbudowano ponad 110 szt.), Szybowiec „Phoebus” (zbudowano ponad 200 szt.) już wyszedł z produkcji. Doskonałość 38 ma też „Cobra” (rocznie ok. 40 szt., stanowi ona rozwinięcie „Foki”, której zbudowano ponad 330 szt.),

Szybowce klasy otwartej — to przede wszystkim wysokowyczynowe szybowce zawodnicze o doskonałości przekraczającej 40. W produkcji znajdują się: „Cirrus” (produkcja roczna wynosiła do 30 szt., obecnie zmalała, zbudowano ponad 50 szt.), „Diamant” (10 rocznie, zbudowano 80 szt.), „Kestrel”

(rocznie ok. 20 szt., zbudowano ok. 30 szt.), ASW-17 (rocznie ok. 15 szt., zbudowano kilkanaście sztuk wraz z ASW-12), „Nimbus” 2 (rocznie ok. 20 szt., zbudowano kilkanaście sztuk). Produkcję szybowców „Phoebus” C (po zbudowaniu 50 sztuk) zakończono.

Konstrukcja produkowanych szybowców

Konstrukcję drewnianą mają szybowce dwumiejscowe „Bocian” oraz standard Ka-6, „Pirat”, „Foka” i „Cobra”; ich produkcja roczna wynosi ponad 150 sztuk. Produkcja szybowców drewnianych spada bardzo powoli, gdyż wiele klubów ma warsztaty dostosowane do technologii drewna, którego naprawy są tanie. Niskie ceny szybowców drewnianych są atrakcyjne dla klubów mniej zamożnych.

W końcu lat pięćdziesiątych najlepsze seryjne szybowce drewniane w klasie standard miały ciężar całkowity 300 kg i doskonałość 32. Szybowce drewniane produkowane były w latach sześćdziesiątych przez NRF, Anglię i Polskę, przy czym uzyskano wzrost osiągnięć. W klasie standard podniesiono doskonałość do 36.

Dalszym etapem rozwoju tych szybowców są szybowce drewniano-laminatowe. Szybowce o konstrukcji przekładkowej balsa-sklejka z powierzchnią zewnętrzną pokrytą laminatem (i o dźwigarach duralowych), to specjalność A. Neukoma ze Szwajcarii, a konstrukcji drewnianej wielopodłużnicowej z pokryciem sklejkowym wzmocnionym laminatem — to specjalność SZD. Szybowce „Elfe” S-4 i „Cobra” 15 mają doskonałość 36—38 i nie ustępują w osiągnięciach szybowcom laminatowym, mimo nieco większego ciężaru.

Konstrukcja mieszana szybowców (skrzydła drewniane, kadłub spawany z rur stalowych) ma zalety eksploatacyjne, gdyż kadłub jest bardzo trwały, a jego remonty niezbyt trudne, lecz aerodynamika takiego kadłuba jest gorsza niż drewnianego. Dlatego konstrukcję mieszaną mają przede wszystkim szybowce treningowe (Ka-8B, L-Spatz) oraz dwumiejscowe szkolne (ASK-13 i „Bergfalke”), a ponadto jeden klasy standard (SF-27). Roczna ich produkcja wynosi około 160 sztuk. Szybowce tej konstrukcji produkuje NRF oraz w niewielkich ilościach niektóre państwa — na licencji zachodnoniemieckiej. Produkcja szybowców o mieszanej konstrukcji powoli maleje.

Konstrukcja metalowa szybowców cieszy się powodzeniem w USA, ZSRR i w krajach tropikalnych. Krajami, które zapoczątkowały seryjną pro-

dokończenie na str. 34

„Nomad” 22 turbośmigłowy samolot użytkowy typu STOL

Na tegorocznych pokazach lotniczych w Farnborough australijska firma Gouvernement Aircraft Factories przedstawiła prototyp nowego, turbośmigłowego wielozadaniowego samolotu klasy STOL.

Jest to samolot dwusilnikowy, całkowicie metalowy, górnopłat. Skrzydła, o umiarkowanym wydłużeniu, podparte pojedynczymi zastrzałami, mają duże, dwuszczelinowe kłapy, o pełnej mechanizacji. Podwozie chowane. Podwozie główne o szerokim rozstawie znajduje pomieszczenie w specjalnych gondolach na zewnątrz kadłuba. Płytowe usterzenie wysokości. Instalacje siłowe samolotu mają napęd elektryczny.

Początkowo „Nomad” 22 miał być wielozadaniowym samolotem krótkiego startu i lądowania, przeznaczonym dla wojska. Jednak już w czasie opracowywania konstrukcji możliwe okazało się przystosowanie samolotu do wersji cywilnej, pasażersko-towarowej.

Dzięki temu samolot doskonale może być stosowany do różnych zadań w transporcie budowlanym, sanitarnym oraz do badań geodezyjnych, może też być wykorzystywany w operacjach wojskowych na przy-czołkach, w lotach zwiadowczych, a w wersji pasażerskiej na krótkich, szybkich, ruchliwych trasach.

Skrzydła

Podparcie skrzydeł zastrzałami umożliwiło niestosowanie dźwigara w kadłubie, zyskując w ten sposób zarówno dodatkową powierzchnię w kabine pasażerskiej, jak i zmniejszenie ciężaru konstrukcji samolotu.

Skrzydła mają, dzielone na dwa segmenty, dwuszczelinowe kłapy wzdłuż całej rozpiętości, umożliwiające uzyskanie bardzo znacznych wartości współczynnika siły nośnej i bardzo małej, mimo dość znacz-



1. „Nomad” 22 w locie z wychylonymi klapami

W artykule opisano nowy wielozadaniowy samolot „Nomad” 22, którego prototyp pokazała australijska firma Gouvernement Aircraft Factories na tegorocznych pokazach lotniczych w Farnborough; artykuł przedstawia szczegółowy opis jego konstrukcji, z podkreśleniem szczególnych własności użytkowych i aerodynamicznych oraz wiele interesujących rozwiązań.

nego obciążenia, powierzchni nośnej (122 kg/m²), prędkości przeciągnięcia (88 km/h). Umożliwiło to istotne skrócenie drogi startu i lądowania.

Zewnętrzny segment kłapy spełnia rolę lotki. W celu zwiększenia sterowności poprzecznej klapolotka podczas lotu z wypuszczonymi klapami, wspomagana jest przerywaczem (spoilerem) umieszczonym przed zewnętrznym segmentem kłapy na 2/3 jej długości.

Mechanizm otwierania kłap napędzany jest elektrycznie. Zastosowanie wybieraka na tablicy przyrządów umożliwia łatwe, najkorzystniejsze dla danego manewru (najbardziej strome lub najszybsze wzniesienie czy przeciągnięcie) wychylenie kłap.

Wzdłuż całego skrzydła znajduje się wziernik, zawieszony na zawiasie listwowym, umożliwiającą dogodny dostęp do układu sterowania klapami.

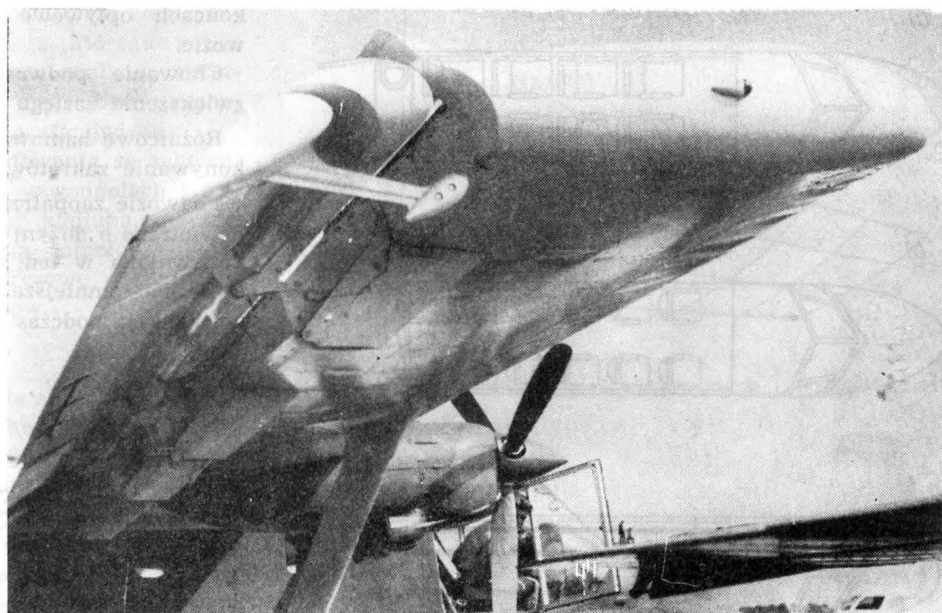
Dokładne opracowanie geometrii i kinematyki kłap i lotek oraz współpracującego z klapami przerywacza sprawiło, że lot, nawet w warunkach dużej turbulencji atmosfery, charakteryzuje się dużą statecznością zarówno boczną, jak i podłużną. Trudności w zapewnieniu dostatecznej stateczności i sterowności podłużnej, jakie niejednokrotnie sprawia układ z rozbudowanymi klapami wskutek znacznej wędrówki środka wyporu płata, wyeliminowane zostały dzięki zastosowaniu bardzo skutecznego usterzenia płytowego. To, nietypowe dla większych samolotów rozwiązanie sprawiło, że „Nomad” 22 ma dostateczny zapas stateczności, a także dobrą sterowność zarówno na dużych, jak i na małych prędkościach, a także, co nie jest bez znaczenia, staranne wyważenie steru pozwala na bezpośrednie sterowanie samolotem (bez wspomagania) jedną ręką.

Zespół napędowy

„Nomad” 22 wyposażony jest w dwa lekkie silniki turbośmigłowe Allison 250-B17 ze swobodną sprężarką, o mocy startowej 400 KM i trwałej 385 KM. Silniki te są nieco droższe od tłokowych, ale też i lżejsze. Według opinii producenta samolotu zwiększony dzięki temu ciężar użyteczny pokrywa ich większy koszt. Ponadto niewątpliwą zaletą tych silników jest dogodny dostęp i łatwa ewentualna wymiana poszczególnych jego zespołów.

Zastosowane silniki są konstrukcją wszechstronnie sprawdzoną; zainstalowane w śmigłowcach przepracowały dotąd łącznie ok. 2,5 mln godzin w trudnych warunkach.

Zastosowanie urządzenia do odwracania ciągu sprawia, że długość drogi hamowania praktycznie nie zależy od rodzaju nawierzchni lotniska; odwracanie ciągu możliwe jest także podczas lądowania z jednym silnikiem pracującym.



2. Końcówka skrzydła z wychyloną klapą

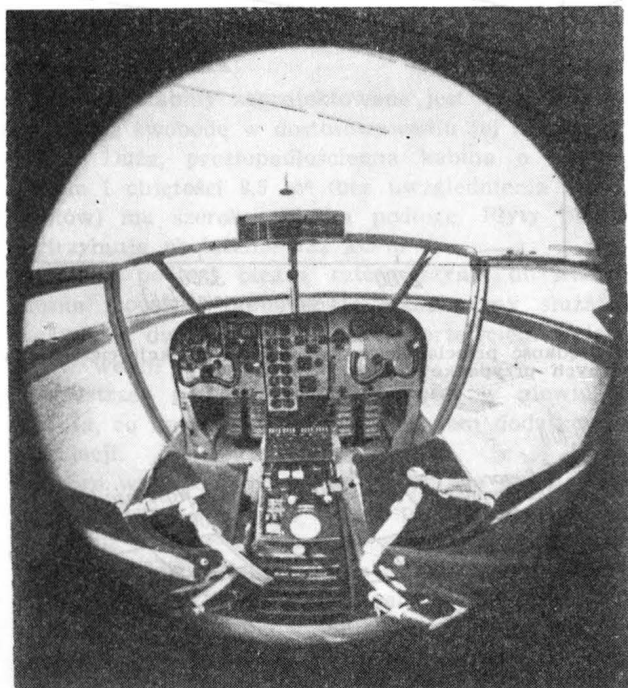
Silniki zabudowane są w gondolach umieszczonych pod skrzydłami dość daleko od kadłuba; gondole mają wbudowane chwyt powietrza oraz ejetory wylotowe.

Dostęp do silnika jest bardzo łatwy przez zawieszony na zawiasach osłony boczne.

Wloty do silników znajdują się na wysokości ok. 2 m nad powierzchnią gruntu, co praktycznie uniemożliwia zassanie do silników ciał obcych. Odległość końca łopaty śmigła od ziemi wynosi 1,2 m, co nawet podczas kołowania po bardzo nierównym terenie uniemożliwia jego uszkodzenie.

Układ paliwowy

Cztery identyczne zbiorniki paliwa o łącznej pojemności 1018 l umieszczone są po dwa w każdym skrzydle.



3. Kabina pilotów

Po przejściu przez studzienki odwadniające umieszczone w każdym zbiorniku i bliźniacze pompy o napędzie elektrycznym paliwo podawane jest do silnika. Możliwe jest zasilanie każdego z silników z dowolnego zbiornika.

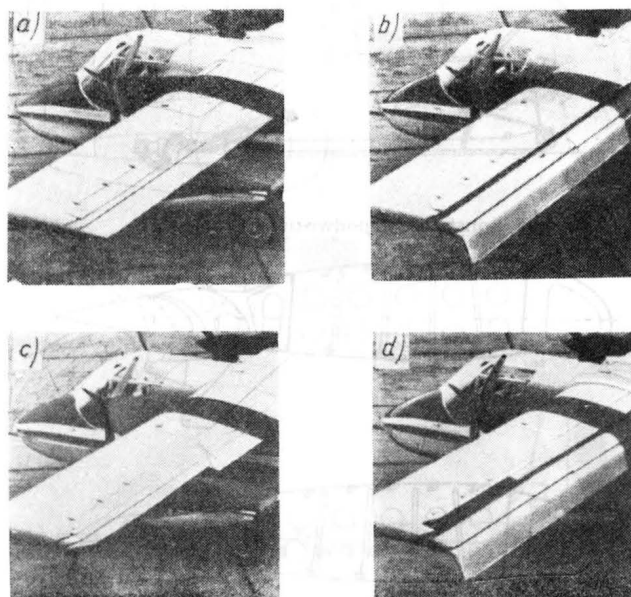
Odejmovany fragment noska skrzydła umożliwia dostęp do pomp i filtrów paliwowych.

Możliwe jest instalowanie dodatkowych zbiorników w kadłubie.

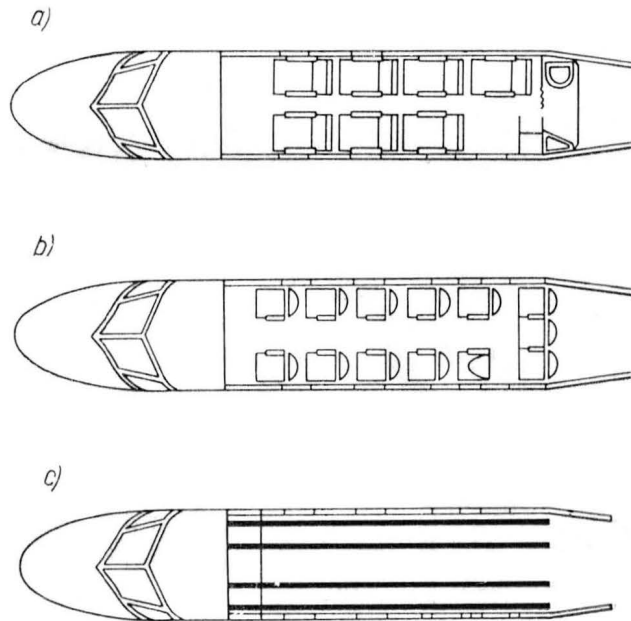
W przypadku uszkodzenia pomp paliwowych silniki zasilane są opadowo. Zawory odcinające zabezpieczają przed opróżnieniem instalacji w przypadku uszkodzenia któregośkolwiek ze zbiorników.

Podwozie

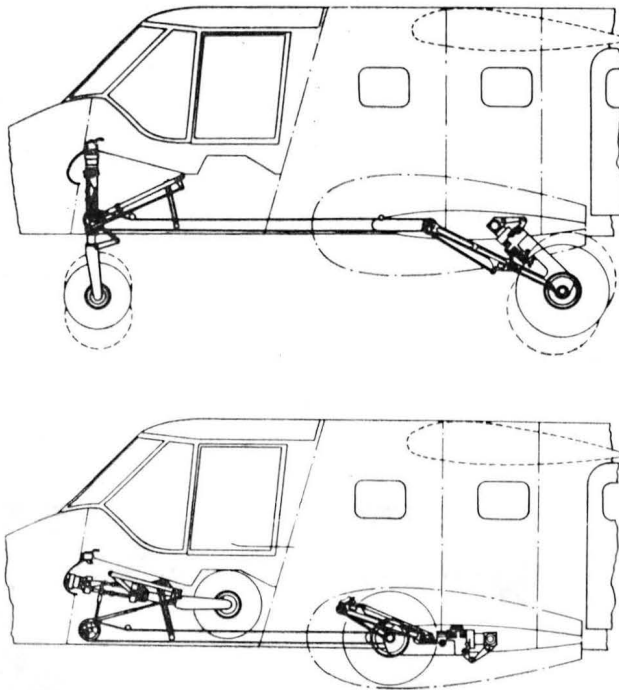
„Nomad” 22 może poruszać się po bardzo nierównym terenie; podczas prób niejednokrotnie przeprowadzano start ze świeżo zoranego pola.



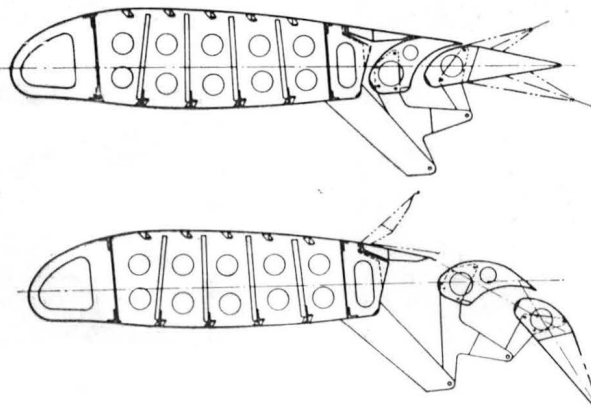
4. Położenie klap: a — w locie szybkim, b — pełne wychylenie do lądowania, c — przechylenie w lewo na klapach zamkniętych, d — przechylenie w lewo na klapach całkowicie otwartych



5. Schemat wnętrza kabiny pasażerskiej
a — wersja dyspozycyjna, b — wersja pasażerska, c — wersja towarowa



6. Schemat konstrukcji podwozia



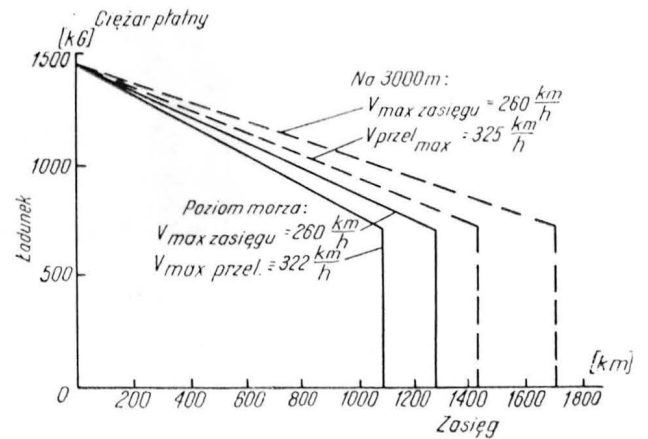
7. Przekrój piata

Podwozie główne mocowane jest do wspornikowych skrzydełek u spodu kadłuba; zamocowane na ich końcach opływowe gondole kryją wciągnięte podwozie.

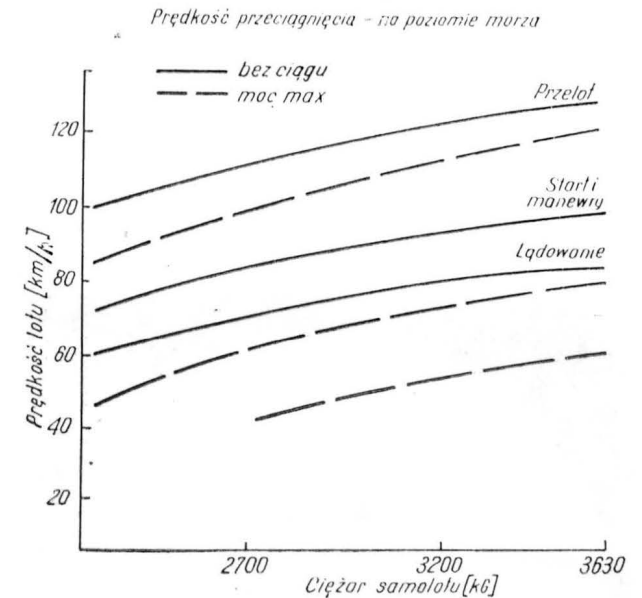
Chowanie podwozia pozwoliło na 15-procentowe zwiększenie zasięgu samolotu.

Różnicowe hamowanie kół głównych umożliwia wykonywanie zakrętów w miejscu.

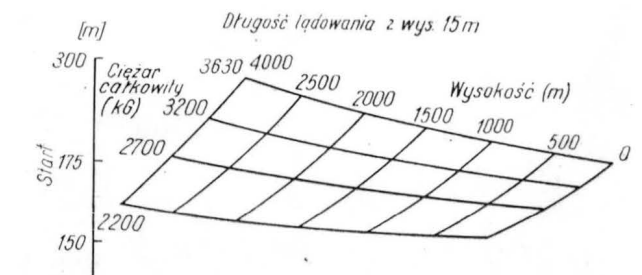
Podwozie zaopatrzone jest w amortyzatory olejowo-powietrzne o dużym skoku oraz niskociśnieniowe koła. Zapewniona w ten sposób „miękką” praca podwozia wydatnie zmniejsza obciążenia zmęczeniowe całej konstrukcji podczas ruchu po ziemi.



8. Ciężar płatny w funkcji zasięgu



9. Prędkość przeciągnięcia samolotu w funkcji ciężaru dla różnych przypadków lotu



10. Długość startu w funkcji ciężaru i wysokości lotu

„Nomad” 22...

Podwozie wciągane jest jednym silnikiem elektrycznym, umieszczonym w kadłubie, z którego napęd przenoszony jest za pośrednictwem wałków skrętnych. Ręczny system awaryjny może być uruchamiany przez jednego pilota z jego stanowiska.

W przypadku przymusowego lądowania ze schowanym podwoziem koła umieszczone w gondolach i wystające nieco poza obrys dolnej linii kadłuba, znacznie zmniejszają możliwość uszkodzenia samolotu.

Duże, hydrauliczne hamulce tarczowe obsługiwane mogą być ze stanowisk obu pilotów.

Kabina pilotów

Kabina załogi ma dwa stanowiska sterownicze. Wnętrze kabiny pilotów zaprojektowane zostało tak, by łatwe było prowadzenie samolotu przez jednego pilota.

Przyrządy pokładowe zgrupowane są w izolowanej od wibracji tablicy, o dogodnym dla obserwacji kształcie litery T, w blokach: przyrządy silnikowe, urządzenia radiowe, przyrządy pilotażowe.

Tablica przyrządów pokładowych zaprojektowana jest w sposób umożliwiający łatwą orientację pilota. Najważniejsze wyłączniki dostępne są z obu foteli.

Fotele pilotów wykonane są w wersji normalnej lub tropikalnej.

Pedały steru kierunku są regulowane.

Poza tym kabina wyposażona jest w ogrzewacze stóp i indywidualne nawiewniki chłodnego powietrza.

Osobne, jednoskrzydłowe drzwi z wbudowanymi stopniami umożliwiają łatwy, bezpośredni dostęp do kabiny pilotów.

Duże okna, zarówno przednie, jak i górne oraz głęboko przeszklone drzwi zapewniają doskonałą widoczność we wszystkich kierunkach, co jest szczególnie ważne przy stromym starcie lub podchodzeniu do lądowania na polowych lotniskach, a także podczas lotów poszukiwawczych czy patrolowych.

Kabina pilotów może być oddzielana od wnętrza samolotu nieprzezroczystą przegrodą.

Wersję wojskową można wyposażyć w urządzenia do szybkiej ewakuacji pilotów.

Kabina pasażerska

Wnętrze kabiny zaprojektowane jest w sposób dający dużą swobodę w dostosowywaniu jej do różnych zadań. Duża, prostopadłościenna kabina o długości 4,27 m i objętości 8,5 m³ (bez uwzględnienia kabiny pilotów) ma szeroką, płaską podłogę. Płyty podłogi wytrzymują obciążenie 732 kG/m².

Wzdłuż podłogi biegną cztery szyny, do których można mocować ładunek; te same szyny służą do ustawienia dwóch rzędów foteli z przejściem w środku w wersji pasażerskiej.

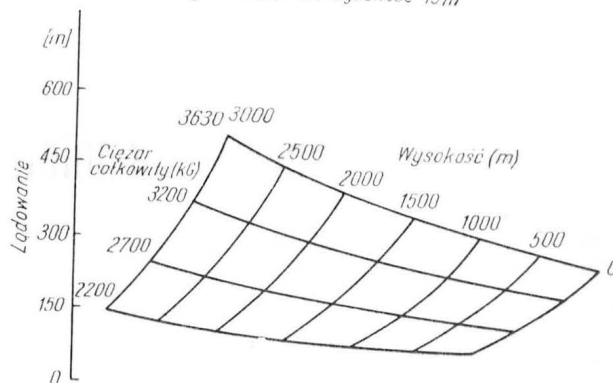
Przestrzeń pod podłogą zajęta jest w niewielkim stopniu, co umożliwia umieszczenie tam dodatkowych instalacji.

Dobre wyważenie samolotu umożliwia rozmieszczenie ładunku w kabine w sposób praktycznie dowolny.

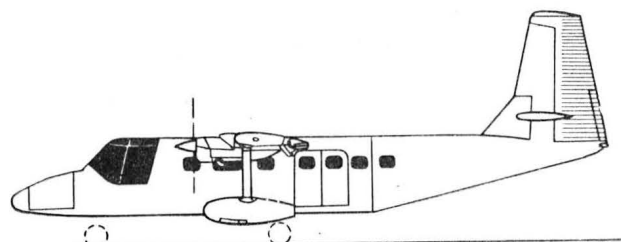
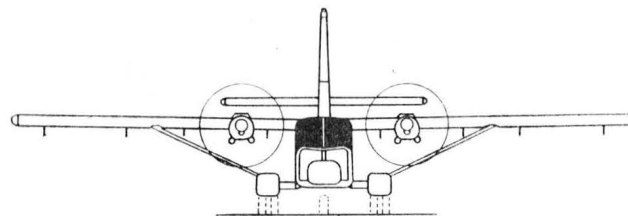
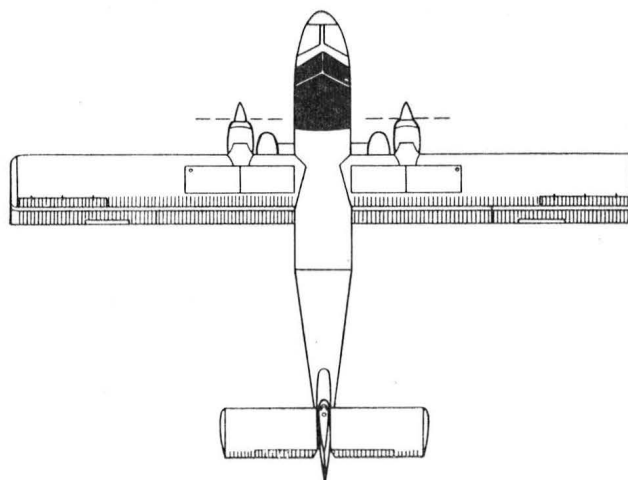
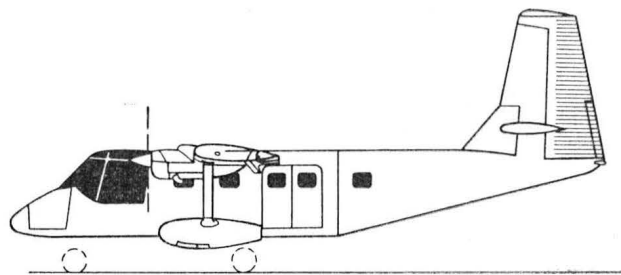
Wzdłuż kabiny umieszczone są indywidualne konsole z regulowanymi światłami, nawiewem powietrza oraz dodatkowo tlenu. Regulowany układ ogrzewania doprowadza do wylotów umieszczonych na poziomie podłogi ciepłe powietrze pobierane z za sprężarki silnika.

dokończenie na III str. okładki

Długość startu na wysokości 15 m



11. Długość lądowania w funkcji ciężaru i wysokości lotu



12. „Nomad” 22 — sylwetka w 3 rzutach; „Nomad” 24 — sylwetka w rzucie bocznym

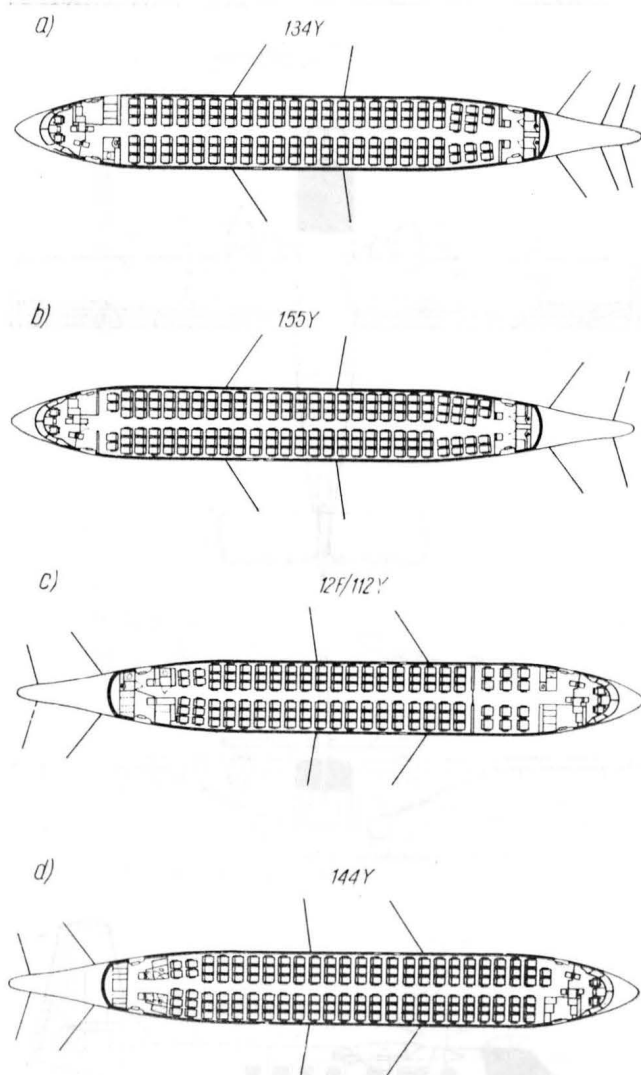
W artykule przedstawiono zalety nowego samolotu krótkiego zasięgu „Mercuré” produkcji zakładów Dassault, który zapewnia komfortowe warunki podróży dzięki dużym wymiarom kabiny pasażerskiej oraz wyciszeniu hałasu. Na zalety eksploatacyjne składają się: mała prędkość podejścia do lądowania, przystosowanie do lotów na krótkich trasach, a do zalet ekonomicznych należy zaliczyć małą krytyczną liczbę pasażerów.

Ekonomiczne aspekty samolotu „Mercuré”

Wymiary wewnętrzne kabiny pasażerskiej samolotu „Mercuré” są następujące:

- długość 25 m
- szerokość 3,66 m
- wysokość 2,20 m
- powierzchnia podłogi 80,3 m²
- objętość 158,3 m³

Z lewej strony kabiny są dwa główne wejścia dla pasażerów, każde o wymiarach 1,8 m × 0,85 m, z prawej strony drzwi służbowe o takich samych wymiarach, cztery wyjścia awaryjne na skrzydło oraz tylne drzwi obsługoowe (1,65 m × 0,85 m) z prawej strony. Liczba i wymiary drzwi i wejść awaryjnych przekraczają wymagania aktualnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa; umożliwiają one bezpieczną ewakuację nawet 186 pasażerów. Ułatwi to w przyszłości wydłużenie kadłuba samolotu bez modyfikacji tej jego części, w której umieszczone są wyjścia awaryjne.



1. Cztery wersje konfiguracji kabiny samolotu „Mercuré”:
 a — 134Y (6 foteli w rzędzie, podziałka 85 cm)
 b — 155Y (6 foteli w rzędzie, podziałka 75 cm)
 c — 12F/112Y (klasa F: 4 fotele, podziałka 95 cm, klasa Y: 6 foteli, podziałka 80 cm)
 d — 144Y (6 foteli w rzędzie, podziałka 80 cm)

Jest wiele możliwości konfiguracji kabiny pasażerskiej, co ilustruje rys. 1; rys. 2 przedstawia wnętrze kabiny. Kołowy przekrój kadłuba samolotu zapewnia z jednej strony — komfortowe warunki pasażerom (duże wymiary kabiny pasażerskiej), a z drugiej duże pomieszczenia bagażowe.

Na pomieszczenia bagażowe samolotu „Mercuré” składają się trzy bagażniki, z których dwa mieszczą 9 standardowych kontenerów tego samego typu jak w Boeingu 727. Umożliwia to szybkie załadunek i rozładunek bagażu i towaru w portach tranzytowych. Pojemność bagażników (33,5 m³) umożliwia swobodne umieszczenie bagażu 134 pasażerów oraz 2680 kg ładunku.

Przewidziana jest również produkcja wersji towarowej samolotu oraz wersji „Quick change” (łatwo zamienialna na towarową lub pasażerską). W tych wersjach oprócz ładunku w bagażnikach, samolot może pomieścić w górnej kabine 8 standardowych palet „igłoco” w wymiarach 88” × 125” takich, jakie stosowane są w towarowych wersjach samolotów DC-8 lub Boeing 707 (rys. 3).

Samolot „Mercuré” uważany jest za najbardziej komfortowy samolot w swojej klasie. Duża średnica kadłuba umożliwia, przy ustawieniu w jednym rzędzie sześciu wygodnych foteli, pozostawienie znacznie szerszego przejścia niż w innych typach samolotów. Duże wymiary kabiny umożliwiają zainstalowanie odpowiedniej liczby toalet i bufetów, tak z przodu jak i z tyłu samolotu.

Bardzo ważnym czynnikiem zapewniającym komfortowe warunki podróży jest wyciszenie kabiny pasażerskiej. W tej dziedzinie zakłady Dassault miały już duże osiągnięcia przy konstrukcji samolotu „Fan Jet” „Falcon”, uważanego z najbardziej cichy dyspozycyjny samolot odrzutowy. Zastosowanie doświadczeń z konstrukcji „Falcona” pozwala przypuszczać, że „Mercuré” będzie również najbardziej cichym samolotem komunikacyjnym (rys. 4). Szerokie i zamykane półki bagażowe swobodnie mieszczą podręczny bagaż pasażerski (rys. 5).

Porównanie samolotu „Mercuré” z innymi aktualnie eksploatowanymi samolotami krótkiego i średniego zasięgu

	„Mer- cure”	Boeing 737	Boeing 727 B	DC-9 serii 40	Tu-134
Wymiary:					
długość [m]	30,55	28,65	40,59	34,53	35,00
rozpiętość skrzydła [m]	34,00	28,05	32,92	28,44	29,00
średnica kadłuba [m]	3,90	3,76	3,76	3,35	2,90
baza podwozia [m]	11,90	10,46	16,23	17,1	13,9
pojemność bagażników [m ²]	33,5	21,0	37,0	28,9	12
Liczba miejsc pasażerskich [maks.]					
	155	111	158	125	72
Ciężary:					
maks. ciężar przy paliwie zerowym	45 000	43 100	62 600	43 319	35 200
maks. ciężar do kolowania	52 500	50 350	77 100	52 164	44 700
maks. ciężar do startu	52 000	50 200	76 850	51 710	44 500
maks. ciężar do lądowania	49 000	46 700	68 040	46 267	40 000
maks. ciężar handlowy	16 100	10 000	17 300	16 400	7 400
maks. pojemność zbiorników paliwowych	10 400	10 730	21 720	11 136	13 200



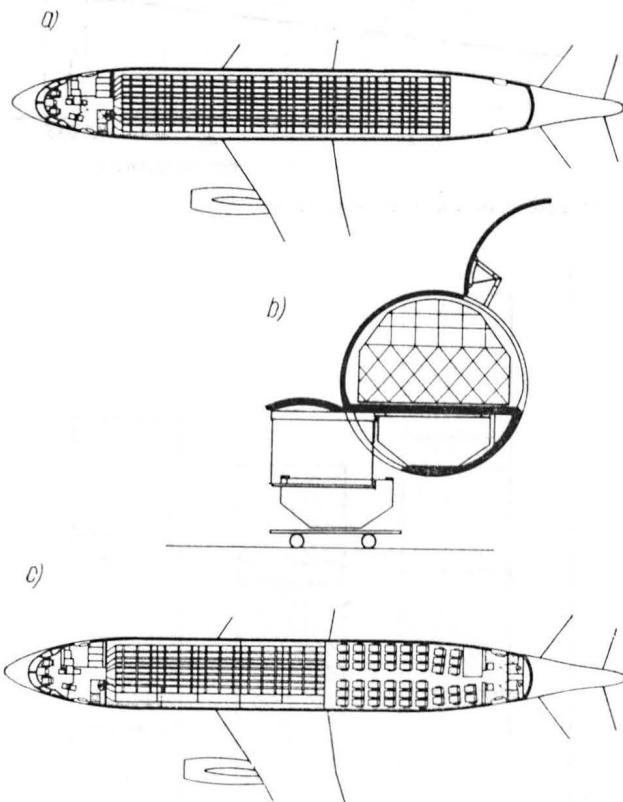
2. Wnętrze kabiny pasażerskiej

Prostokątne okna rozstawione co 50,8 cm zapewniają doskonałą widoczność przy każdym ustawieniu foteli pasażerskich. Samolot będzie mieć bardzo dobrą i wydajną instalację klimatyzacyjną.

Od samolotu krótkiego zasięgu wymaga się szczególnie dobrych charakterystyk ekonomicznych; a „Mercure” spełnia te wymagania.

Wykres na rys. 5 ilustruje zależność ciężaru handlowego od długości trasy lotu obliczoną wg dwóch metod ATA 67 (dla tras międzynarodowych i wewnętrznych); przyjęto przy tym trzy techniki wykonywania lotów:

- maks. prędkość przelotową na wysokości 7500 m
- lot z prędkością $Ma = 0,8$ na wysokości 9000 m



3. Wersja towarowa i „Quick change” (łatwo zamienialna na towarową lub pasażerską)
 a — wersja towarowa (8 palet 88" × 125")
 b — jednoczesny załadunek i rozładunek palet i kontenerów
 c — wersja „Quick change” (5 palet 88" × 125" plus 48 foteli)



4. Zamykane półki bagażowe

- lot na optymalnym zakresie pracy silników na wysokości 10 500 m.

Jak wynika z wykresu, „Mercure” może przewozić 134 pasażerów i ich bagaż (jest to podstawowa wersja konfiguracji kabiny samolotu) na odległość 1100 do 1770 km, zależnie od parametrów lotu. Ponadto na trasach do 800 km, oprócz 134 pasażerów i bagażu, można dodatkowo zabrać ok. 4350 kg ładunku.

Powyższe wykresy wykonano przy następujących założeniach do startu:

- paliwo na przelot wznoszenia (lot na wysokości przelotowej z maks. prędkością przelotową — zniżanie),
- paliwo na podejście do lądowania (6 min.) na lotnisku docelowym,
- paliwo na manewr nieudanego podejścia do lądowania i odejścia na drugi krąg,
- rezerwa paliwa,
- a) w lotach krajowych:
 - paliwo na dołot do lotniska zapasowego odległego o 370 km na zakresie pracy silników odpowiadającym minimalnemu zużyciu paliwa,
 - paliwo na 1 godz. lotu na zakresie pracy silników odpowiadającym minimalnemu zużyciu paliwa,
- b) w lotach międzynarodowych:
 - paliwo na dołot do lotniska zapasowego odległego o 370 km na zakresie pracy silników odpowiadającym min. zużyciu paliwa,
 - paliwo na 10% czasu lotu,
 - paliwo na 30 minut wyczekiwania na wys. 500 m nad lotniskiem zapasowym

Ilustruje to rys. 6

Samolot „Mercure” charakteryzują bardzo dobre osiągi startowe; równoważna długość drogi startowej dla maksymalnego ciężaru samolotu do startu wynosi (rys. 8):

- a) dla warunków ISA, na poziomie morza 2000 m
- b) dla warunków ISA+15°, na poziomie morza 2170 m.

Umożliwia to start z pełnym ciężarem z większości lotnisk europejskich, natomiast przy starcie samolotu z kompletem pasażerów (134) i ich bagażem z ilością paliwa wystarczającą na lot na trasie 800 km wymagana długość drogi startowej wynosi 1510 m dla temperatury ISA i 1750 m dla temperatury ISA + 15°. Praktycznie oznacza to, że samolot w zakresie temperatur do +35 °C mógłby startować z kom-

Ekonomiczne aspekty...

pletem pasażerów ze wszystkich lotnisk krajowych eksploatowanych przez Polskie Linie Lotnicze „Lot”.

Dużą zaletą „Mercure” z eksploatacyjnego punktu widzenia jest mała prędkość podejścia do lądowania (rzędu 200—230 km/h); umożliwia ona pilotowi dobrą kontrolę samolotu w ostatniej fazie podejścia oraz poważnie skraca długość lądowania.

Dla typowego odcinka lotu (wg ATA 67) wynoszącego 800 km czas blokowy wynosi zależnie od wybranego zakresu pracy silników i wysokości lotu od 1h 20' do 1h 30'. Wliczane jest w tym 9 min. na kołowanie i start, 6 min. przed lądowaniem i 6 min. po wylądowaniu.

Na tym samym odcinku lotu zużycie paliwa (łącznie z kołowaniem) wynosi 3810 kG do 4880 kG, zależnie od wybranej techniki lotu i warunków przelotowych.

Obliczenia te wykonane są dla wersji 134-miejscowej przy założeniu całkowitego zapewnienia samolotu.

Na rys. 9 pokazano porównanie kosztów operacyjnych samolotu „Mercure” i jego najpoważniejszych konkurentów — Boeinga 727—200 i Douglasa DC-9 serii 30 obliczone wg metody ATA-67. Aby zapewnić porównywalność obliczeń, przyjęto dla wszystkich trzech samolotów identyczne warunki eksploatacyjne (układ kabiny — wersja wyłącznie ekonomiczna z podziałką rzędów foteli 85 cm, podawanie w czasie lotu tylko zimnych posiłków, lot z maks. prędkością przelotową na wysokości 7500 m).

Z wykresu widać, że „Mercure” krótkiego zasięgu jest znacznie lepiej przystosowany do lotów na krótkich trasach; koszt jednego oferowanego pasażerokilome-

tra jest dla tego samolotu o 11—12% mniejszy niż dla najlepszego z konkurentów (dla krótkich odcinków lotu).

Dodatkową zaletą „Mercure” z punktu widzenia ekonomiki jest mała krytyczna liczba pasażerów. Na typowym (800 km) odcinku lotu jego koszty zwracają się przy zapewnieniu wynoszącym 32 pasażerów, każdy dodatkowy pasażer przynosi już zysk.

Pierwszy swój lot „Mercure” wykonał 28 maja 1971 r., drugi prototyp tego samolotu wzniesie się w powietrze jeszcze w bieżącym roku. Aktualnie trwają badania i próby mające na celu uzyskanie świadectwa typu. Przewiduje się, że samolot otrzyma świadectwo typu w czerwcu przyszłego roku.

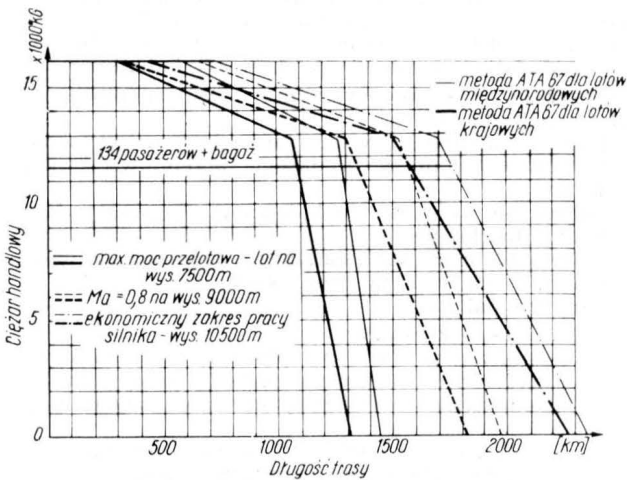
Największe zainteresowanie samolotem dotychczas wykazały linie lotnicze „Air Inter”, francuskie linie krajowe, które mają bardzo gęstą sieć połączeń krajowych („Air Inter” uważany jest za największego europejskiego przewoźnika krajowego).

Zakłady Dassault spodziewają się w najbliższym czasie zamówień również z innych krajów.

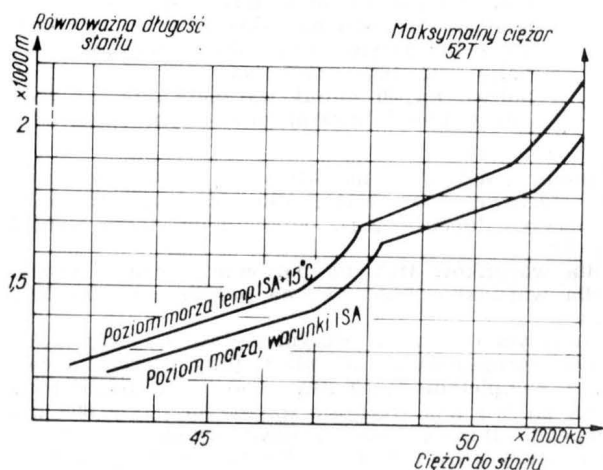
Duże zainteresowanie samolotem „Mercure” wykazuje Chińska Republika Ludowa, której przedstawiciele już dwukrotnie odwiedzili Zakłady Dassault.

Duże nadzieje wiąże Dassault również z wizytą delegacji Iberii, która w czerwcu br. odwiedziła zakłady. Już w połowie 1973 r. pierwsze samoloty „Mercure” w barwach „Air Inter” wejdą do eksploatacji. W roku 1974 zakłady Dassault przewidują produkcję 5 samolotów miesięcznie.

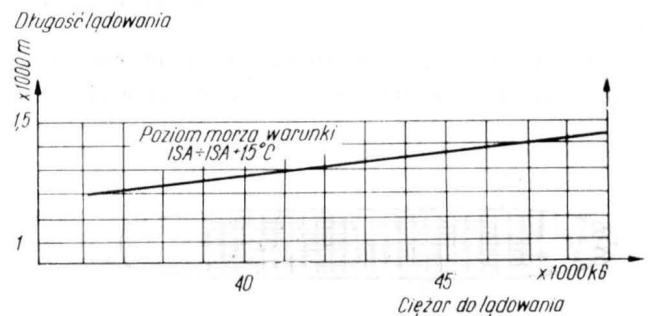
Pod koniec roku 1979 roczna produkcja „Mercure” wg przewidywań zakładów ma wynosić 300 samolotów. Czy przewidywania te spełnią się pokaże najbliższa przyszłość.



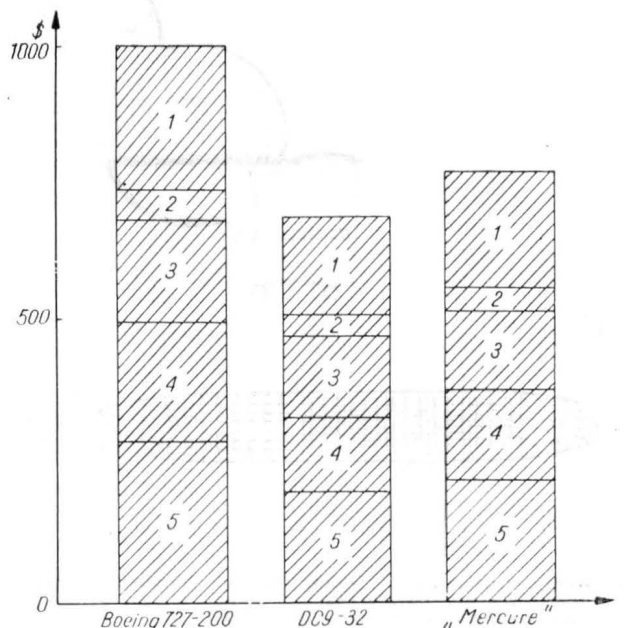
5. Zależność ciężaru handlowego od długości trasy



6. Równoważna długość drogi startowej w zależności od ciężaru do startu



7. Długość lądowania z wys. 15 m



8. Porównanie kosztu jednego pasażerokilometra dla samolotu Boeing 727-200, DC9-32, „Mercure”

UKŁADY HYDRAULICZNE WSPÓŁCZESNYCH SAMOLOTÓW

Dokończenie

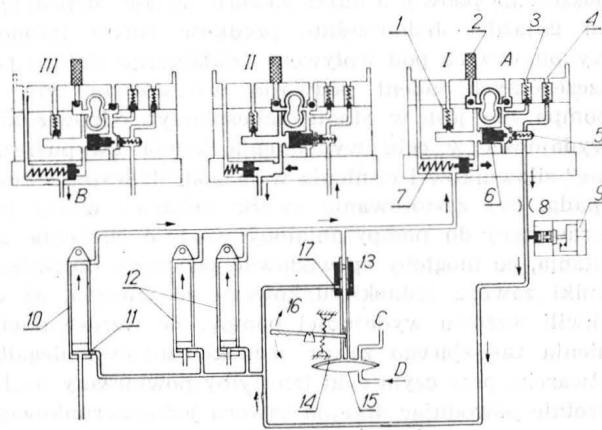
Hydrauliczna instalacja sterowania podwoziem samolotu sportowo-turystycznego

Zastosowanie hydraulicznego układu sterowania podwoziem w wyposażeniu niewielkiego samolotu napędzanego silnikiem o mocy 180 KM wymagało wprowadzenia wielu nowych optymalnych rozwiązań. Układ zastosowany w seryjnych egzemplarzach samolotu Piper „Cherokee Arrow” zapewnia chowanie i wypuszczanie podwozia przy częściowej automatyzacji tych czynności w zależności od prędkości lotu, co wyklucza skutki ewentualnej pomyłki lub nieuwagi pilota przy sterowaniu podwoziem. Układ zabezpiecza przed schowaniem podwozia podczas startu, o ile samolot nie osiągnie prędkości 137 km/h. Podczas podejścia do lądowania podwozie zostaje automatycznie wypuszczone przy prędkości 169 km/h, nawet gdy pilot nie przestawi dźwigni sterowania podwoziem w położenie „wypuszczone”. Cały zespół urządzeń zasilających zawarty jest w jednym zintegrowanym bloku, w skład którego wchodzi: pompa o napędzie elektrycznym, filtr oraz szereg zaworów. Silnik elektryczny napędzający pompę zasilany jest z sieci pokładowej o napięciu 12 V. Pompa wyregulowana jest na ciśnienie 112/140 kG/cm². W układzie znajdują się 4 punkty regulacji ciśnienia:

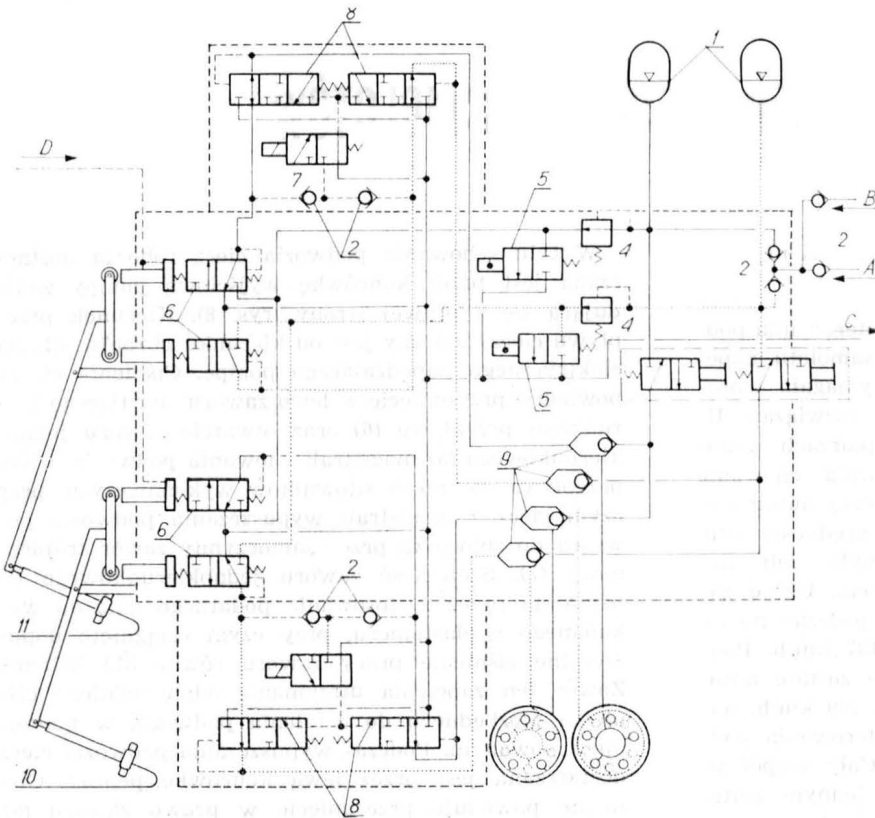
- zawór regulacji ciśnienia pompy (3) rys. 7
- zawór bezpieczeństwa w magistrali wypuszczania podwozia wyregulowany na 45,5—52,5 kG/cm² (1)
- zawór termiczny zabezpieczający przed wzrostem ciśnienia spowodowanym rozszerzalnością objętościową cieczy wyregulowany na 280 kG/cm² (4)
- elektryczny wyłącznik ciśnieniowy (8).

Wyłącznik ciśnieniowy (8) utrzymuje odpowiednie ciśnienie w instalacji podczas chowania podwozia. Gdy ciśnienie w magistrali chowania podwozia wzrośnie do wartości około 98 kG/cm² (po całkowitym schowaniu podwozia) wyłącznik rozwiera obwód zasilania silnika elektrycznego napędzającego pompę. Obwód pozostaje rozarty aż do chwili, gdy ciśnienie spadnie poniżej 77 kG/cm². Przy tej wartości (gdy dźwignia sterowania podwoziem znajduje się w położeniu „schowane”) pompa zostaje ponownie włączona. Zastosowanie wyłącznika wiąże się ze sposobem utrzymywania podwozia w położeniu schowanym. Brak jakichkolwiek zamków mechanicznych stwarza konieczność utrzymywania odpowiedniego ciśnienia w magistrali chowania podwozia. Bardzo dużą wagę przywiązano również do zabezpieczenia przed przeciekami wewnętrznymi w instalacji. Niewielkie przecieki mogą spowodować spadek ciśnienia równy 21 kG/cm², co uniemożliwia dalsze utrzymanie podwozia w położeniu schowanym, przy czym jednocześnie następuje uruchomienie wyłącznika ciśnieniowego włączającego do pracy pompę w celu podwyższenia ciśnienia do 98 kG/cm². Występowanie przecieków mogłoby stać się przyczyną cyklicznego włączania i wyłączania pompy.

W celu schowania podwozia ciecz robocza dostarczana jest przez końcówkę wyjściową pompy znajdującej się z prawej strony (rys. 8). Kierunek przepływu cieczy zależy od kierunku obrotów silnika elektrycznego napędzającego pompę. Ciśnienie cieczy powoduje przesunięcie w lewo zaworu sterującego kierunkiem przepływu (6) oraz otwarcie zaworu jednokierunkowego (5) magistrali chowania podwozia. Ciecz przepływa do trzech siłowników wykonawczych, przy czym ciecz z magistrali wypuszczania podwozia powraca do zbiornika przez samoczynny zawór trójdrogowy (7). Szczelność zaworu jednokierunkowego (5) uzyskano przez zastosowanie podatnego gniazda wykonanego z elastomeru, przy czym osiągnięto dopuszczalne ciśnienie pracy zaworu równe 315 kG/cm². Zawór ten zapewnia utrzymanie odpowiedniego ciśnienia niezbędnego do ustalenia podwozia w położeniu schowanym. Podczas wypuszczania podwozia ciecz dostarczana jest przez lewą końcówkę pompy. Ciśnienie powoduje przesunięcie w prawo zaworu (6), którego trzon odpycha od gniazda kulkę zaworu jednokierunkowego umożliwiając przepływ cieczy z magistrali chowania na wejście pompy. Pompa musi w tym czasie pobrać pewną ilość cieczy również ze zbiornika dla skompensowania różnicy objętości komór „wypuszczania” i „chowania” siłowników wynikającej z objętości zajmowanej przez trzony. W układzie zastosowano 3 zwężki dławiące. Zwężka o średnicy 1,6 mm (11) umieszczona jest w magistrali



7. Układ sterowania podwoziem samolotu Piper:
 I — normalne chowanie podwozia
 II — normalne wypuszczanie podwozia
 III — samoczynne wypuszczanie podwozia
 1 — zawór bezpieczeństwa; 2 — filtr; 3 — zawór regulacji ciśnienia pompy; 4 — zawór termiczny; 5 — zawór jednokierunkowy; 6 — zawór sterujący kierunkiem przepływu; 7 — samoczynny rozdzielacz trójdrogowy; 8 — zwężka o średnicy 0,79 mm; 9 — elektryczny wyłącznik ciśnieniowy; 10 — siłownik przedniej nogi; 11 — zwężka o średnicy 1,6 mm; 12 — siłownik głównej nogi; 13 — zawór dwudrogowy; 14 — przegroda elastyczna; 15 — komora ciśnienia całkowitego; 16 — dźwignia niezależnego sterowania podwoziem; 17 — zwężka o średnicy 1,6 mm; A — doprowadzenie cieczy do zbiornika; B — olej z zbiornika uzupełnia objętość zajmowaną przez trzony siłowników; C — ciśnienie statyczne; D — ciśnienie całkowite



8. Układ hamowania głównych kół podwozia samolotu F-111:
 1 — akumulator hydropneumatyczny; 2 — zawór zwrotny, 3 — dodatkowy zawór hamowania; 4 — zawór maksymalny; 5 — zawór bezpieczeństwa; 6 — zawór regulacji ciśnienia hamowania; 7 — elektromagnetyczny zawór sterujący; 8 — zawór wykonawczy; 9 — zawór awaryjny; 10, 11 — niezależne układy dźwigni hamowania; 12, 13 — zespoły tłoków wykonawczych obu kół podwozia

chowania przedniej goleni (wyposażonej w mechanizm sprężynowy umożliwiający pokonanie oporu powietrza podczas wypuszczania) i zapewnia płynne wypuszczenie poprzez dławienie przepływu cieczy. Zwężka (8) o średnicy 0,79 mm zainstalowana między pompą a wyłącznikiem ciśnieniowym zapobiega drganiom zaworu sterującego kierunkiem przepływu. Przy schowanym podwoziu zawór jednokierunkowy zamyka szczelnie magistralę chowania uniemożliwiając uwolnienie podwozia z położenia schowanego. Podczas wypuszczania podwozia kulka zaworu zostaje odepchnięta od gniazda. Jednocześnie prędkość ruchu trzonów wykonawczych pod wpływem działającego ciężaru poszczególnych goleni podwozia wzrasta na tyle, iż pompa nie jest w stanie zabezpieczyć odpowiedniej wydajności w celu wypełnienia komór „wypuszczanie” siłowników i ciśnienia w magistrali wypuszczania spada. Bez zastosowania zwężki ciśnienie cieczy powracającej do pompy miałyby wartość ciśnienia zasilania, co mogłoby spowodować powtórne dociśnięcie kulki zaworu jednokierunkowego do gniazda, aż do chwili wzrostu wydajności pompy. Ze wzrostem ciśnienia zasilającego zawór jednokierunkowy ulegałby otwarciu, przy czym cykl ten byłby powtarzany wielokrotnie powodując drgania zaworu jednokierunkowego i zaworu sterującego (6). Zwężka o średnicy 0,79 mm stwarza wystarczający spadek ciśnienia zapewniając utrzymanie zaworu sterującego (6) w skrajnym prawym położeniu i zaworu jednokierunkowego (5) w położeniu otwartym.

Prędkościowy regulator sterowania podwoziem pracuje w zależności od różnicy ciśnień całkowitego i statycznego działających na elastyczną przegrodę (14) połączoną mechanicznie z zaworem dwudrogowym (13), umieszczonym między magistralami chowania i wypuszczania podwozia. Ponadto regulator zawiera wyłącznik elektryczny wyłączający pompę podczas niezależ-

nego od pilota wypuszczania podwozia, co ma miejsce poniżej prędkości 169 km/h. Wówczas, mimo iż dźwignia sterowania podwoziem znajduje się w położeniu „schowane”, różnica ciśnień działających na przegrodę (14) powoduje za pośrednictwem zaworu (13) swobodny przepływ cieczy między komorami „chowania” i „wypuszczania” siłowników. Podwozie przemieszcza się jedynie pod własnym ciężarem. Objętość cieczy w komorach „wypuszczania” uzupełniana jest ze zbiornika (rys. 7, III). Zwężka o średnicy 1,6 mm (17) zapewnia płynne wypuszczenie podwozia. Schowanie podwozia jest możliwe dopiero po osiągnięciu prędkości 137 km/h, przy której następuje zamknięcie zaworu (13).

Pilot ma również możliwość sterowania podwoziem niezależnie od regulatora za pomocą dźwigni (16) sprzężonej bezpośrednio z zaworem (13). Pozwala to np. na awaryjne lądowanie samolotu przy schowanym podwoziu.

Układ hamowania głównych kół podwozia samolotu F-111

Hydrauliczny układ hamowania kół podwozia samolotu General Dynamics F-111 zapewnia:

- jednoczesne i różnicowe hamowanie obu kół podwozia
- hamowanie przy niepracujących silnikach lub podczas awarii podstawowego źródła zasilania
- hamowanie w przypadku uszkodzenia pojedynczych agregatów sterujących należących do układu dzięki rozmieszczeniu ich w dwóch niezależnych magistralach
- zabezpieczenie przed poślizgiem przy hamowaniu zasadniczym i awaryjnym
- automatyczne hamowanie kół przed ich schowaniem.

Układy hydrauliczne...

W układzie hamowania zastosowano dwie niezależne magistrale zasilane z pomocniczej instalacji hydraulicznej. Każda z magistrali zawiera wszystkie agregaty konieczne do funkcjonowania układu. Zapewnia to hamowanie w przypadku uszkodzenia jednej magistrali, pod warunkiem, iż wszystkie elementy drugiej z nich są całkowicie sprawne. Każda z magistrali zasilą bezpośrednio:

- akumulator hydropneumatyczny (1)
- dodatkowy zawór hamowania (3)
- zawór maksymalny (4).

Przez zawór maksymalny (4) olej doprowadzany jest do zaworów regulacji ciśnienia hamowania (6). Wartość regulowanego ciśnienia zależy od siły przyłożonej przez pilota do pedału steru kierunku. Układ dźwigniowy łączący pedały z zaworami obciążony jest sprężyną, dzięki czemu ograniczono siłę przyłożoną przez pilota do wartości odpowiadającej maksymalnemu niezbędnemu ciśnieniu hamowania.

Sterowanie hamowaniem każdego z kół odbywa się w sposób niezależny, co rozszerza możliwości hamowania różnicowego. Ciśnienie regulowane przez zawór danej magistrali jest automatycznie podwajane przy tej samej sile przyłożonej do pedału, w przypadku gdy druga magistrala zostaje uszkodzona.

Tłoki wykonawcze hamulców każdego koła składają się z dwóch zespołów (12) i (13) zasilanych przez oddzielne magistrale. Olej przed doprowadzeniem pod tłoki wykonawcze przepływa przez zespół zaworów przeciwpoślizgowych; w skład takiego zespołu wchodzi dwa zawory wykonawcze (8) po jednym dla każdej magistrali oraz elektromagnetyczny zawór sterujący (7). Na całość automatyki zabezpieczenia kół przed poślizgiem składają się ponadto:

- 2 prądniczki będące nadajnikami prędkości obrotowej kół
- elektroniczny blok sterujący.

Sygnal poślizgu koła wysłany przez odpowiednią prądniczkę przetwarzany jest w elektronicznym bloku sterującym na prąd stały zasilający elektromagnes zaworu sterującego (7). Napięcie tego prądu proporcjonalne jest do wielkości zaistniałego poślizgu. Zawór sterujący (7) otwiera wówczas przepływ oleju z obu magistrali do zaworów wykonawczych (8). Po doprowadzeniu ciśnienia sterującego do zaworów wykonawczych skierowują one część oleju do magistrali przelewu instalacji pomocniczej. Prowadzi to do zmniejszenia ciśnienia działającego na tłoki wykonawcze, co pozwala na zlikwidowanie poślizgu. Elektroniczny blok sterujący powoduje, że ciśnienie hamowania zredukowane jest nadal przez pewien krótki okres czasu, co uniemożliwia szybkie powtórzenie się poślizgu.

Przy niepracujących silnikach lub w przypadku uszkodzenia instalacji pomocniczej źródłami energii układu hamowania są 2 akumulatory hydropneumatyczne (1). Każdy z nich zasilą oddzielną magistralę. Również w tym przypadku możliwa jest regulacja ciśnienia hamowania, hamowanie różnicowe oraz zapobieganie poślizgowi, pod warunkiem, iż ciśnienie oleju dostarczanego przez akumulatory (1) nie spadnie poniżej 70 kG/cm². Gdyby tak się stało, zamknięte zostałyby zawory maksymalne (4) odcinające akumulatory od reszty układu, przy czym pozostały zapas

energii byłby jeszcze wystarczający na około ośmiokrotne zahamowanie. Dalsze hamowanie kół możliwe jest dopiero po otwarciu przez pilota dodatkowego zaworu hamowania (3). Wówczas olej przez zawory awaryjne (9) przepływa bezpośrednio pod tłoki wykonawcze w obu kołach i z tego względu układ hamowania nie reaguje zarówno na ruchy pedałów, jak i sygnały automatyki przeciwpoślizgowej.

Aby uzyskać niezawodność hamowania w przypadkach awaryjnych przy zachowaniu minimalnie niezbędnych objętości akumulatorów postawiono szczególnie ostre wymagania odnośnie do przecieków. Sumaryczne przecieki wewnętrzne układu hamowania (bez uwzględnienia zaworów przeciwpoślizgowych) nie mogą przekraczać 0,45 cm³/min. Uzupełnianie zapasu oleju w akumulatorach przy niepracującym silniku odbywa się za pomocą ręcznej pompy. Umożliwia to hamowanie podczas holowania i postoju samolotu.

Automatyczne hamowanie kół podczas chowania następuje przez doprowadzenie oleju o ciśnieniu 52,5 kG/cm² z magistrali chowania podwozia do dwóch siłowników połączonych mechanicznie z zaworami regulacji ciśnienia hamowania (6).

Wszystkie agregaty sterujące układu hamowania umieszczone są w jednym wspólnym bloku o ciężarze około 5,5 kG.

Omówiony powyżej układ pozwala na ustalenie dobiegu samolotu w granicach około 610 m bez stosowania odwracania ciągu i spadochronów hamujących.

Nowe możliwości zastosowań układów hydraulicznych

Uniezależnienie rozruchu silników samolotu i śmigłowców od naziemnych źródeł zasilania wiąże się z ogólną tendencją ograniczenia liczby pomocniczych urządzeń lotniskowych. Na wielu samolotach zastosowano w tym celu pomocnicze silniki turbinowe jako rozruszniki silników głównych. Interesującą koncepcję stanowi wykorzystanie do rozruchu silników układu hydraulicznego. Omówiona ona została w sposób wyczerpujący w „Technice Lotniczej i Astronautycznej” przez B. Bolińskiego (TLiA 1972 nr 1 i 2).

Rozruch hydrauliczny silników oparty na innym rozwiązaniu od przedstawionego przez B. Bolińskiego zastosowany został w doświadczalnym samolocie bombowym North American XB-70. Zespół napędowy tego samolotu składa się z sześciu silników. Każdy silnik napędza jedną pompę instalacji zasadniczej i jedną pompę instalacji pomocniczej. Konstrukcja pomp instalacji zasadniczej pozwala na ich pracę w charakterze silników hydraulicznych stanowiących źródła napędu podczas rozruchu. Naziemne źródło energii hydraulicznej umożliwia dokonanie rozruchu jednego z grupy trzech silników. Pompa napędzana przez uruchomiony silnik dostarcza następnie mocy niezbędnej do rozruchu pozostałych dwóch silników. W celu przeprowadzenia rozruchu pilot dokonuje przełączenia pomp instalacji zasadniczej na zakres pracy w charakterze silników hydraulicznych. Przekazywanie momentu obrotowego z silnika hydraulicznego na silnik zespołu napędowego odbywa się przez przekładnię redukcyjną i sprzęgło. Cykl rozruchowy sterowany jest elektrycznie. Pompa-silnik hydrauliczny ma oprócz końcówek ssania i tłoczenia dodatkową końcówkę zasilania podczas rozruchu. Wewnętrzny układ zaworów w pompie umożliwia zmianę zakresów pracy.

Dokończenie na str. 34

Kierunki rozwoju metod projektowania sprężarek silników lotniczych

Część 3. Sprężarki odśrodkowe (dokończenie)

W artykule przedstawiono metody projektowania aerodynamiki sprężarek odśrodkowych w szczególności quasi-trójwymiarowe izentropowe metody obliczania wirników oraz uproszczone — oparte o teorię przepływu dwuwymiarowego — metody projektowania dyfuzorów. W zakończeniu omówiono obecny stan rozwoju sprężarek odśrodkowych. W artykule podkreślono niedostatki istniejących metod obliczeniowych i brak systematycznych prac badawczych w dziedzinie sprężarek odśrodkowych, co powoduje, że osiągi sprężarek w znacznym stopniu zależą od intuicji i szczęścia projektanta.

Metody projektowania dyfuzora

Wiadomości ogólne

Na wylocie z wirnika jeszcze 50% energii czynnika ma postać energii kinetycznej, w związku z czym jednym z najpoważniejszych zadań przy projektowaniu sprężarek odśrodkowych jest przetworzenie tej energii w ciśnienie statyczne przy możliwie jak najmniejszych stratach. Do zmniejszenia strat przyczynić się może uporządkowany rozkład prędkości na wlocie do dyfuzora. Z tego też powodu większość prac NACA w dziedzinie sprężarek odśrodkowych koncentrowała się na metodach projektowania wirników. Poza problemami związanymi z projektowaniem dyfuzorów projektant musi borykać się jeszcze z dwoma dodatkowymi problemami, które dotychczas nie zostały w pełni rozwiązane. Pierwszy, to jak badać dyfuzory, a drugi — jak wpływa zmiana dyfuzora na osiągi wirnika.

Pierwszy problem wynika z konieczności przeprowadzania badań stoiskowych samego dyfuzora przy kontrolowanych warunkach na wlocie, tj. przy równomiernym rozkładzie prędkości promieniowej i obwodowej, co jest b. trudne do zrealizowania.

Drugi problem polega na tym, że zmiana dyfuzora powoduje zmianę warunków na wlocie z wirnika zmieniając w ten sposób jego charakterystyki, jakkolwiek badania przeprowadzone za pomocą wizualizacji przepływu nie wykazały jakościowych zmian w przepływie przez wirnik po zmianie dyfuzora.

Jak wiadomo, dyfuzory dzieli się na bezłopatkowe i łopatkowe. W silnikach lotniczych dyfuzory bezłopatkowe stosuje się — z nielicznymi wyjątkami — tylko jako dyfuzory wstępne, umieszczone przed dyfuzorami łopatkowymi w celu zmniejszenia liczby Ma przed wlotem do dyfuzora głównego.

Dyfuzor bezłopatkowy

Przepływ w dyfuzorze bezłopatkowym jest b. złożony w związku z istnieniem trójwymiarowych warstw przyściennych i możliwością powstawania trójwymiarowego oderwania na zmianę na każdej ze ścian dyfuzora. Jansen wykazał w sposób teoretyczny i doświadczalny, że w pewnych warunkach przepływ w dyfuzorze bezłopatkowym może być niestateczny i mogą pojawiać się wirujące obszary zaburzeń. Analizowano możliwości opóźnienia oderwania przez zmniejszenie szerokości dyfuzora bezłopatkowego (odległości między końcami łopatek wirnika a wlotem dyfuzora łopatkowego). To samo zalecali badacze z NACA w celu wyrównania przepływu na wylocie z wirnika (W. B. Brown, G. R. Bradshaw, „Method of designing vaneless diffusers and experimental investi-

gation of certain undetermined parameters”, NACA TN 1426, 1947).

Czynione były próby analiz trójwymiarowej turbulentnej warstwy przyściennej, nierozwiniętej i rozwiniętej, w nieściślimym przepływie przez bezłopatkowy dyfuzor, jednak na obecnym etapie rozwoju metod projektowania sprężarek odśrodkowych dokładniejsze wydają się proste analizy jednowymiarowe. Napisano na ten temat wiele artykułów, jednak większość z nich dotyczy przepływu nieściślimego. Metody obliczeń przepływu ściślimego opracował J. D. Stanitz (”One—dimensional compressible flow in vaneless diffusers of radial and mixed-flow centrifugal compressors”, NACA TN 2610, 1952).

Przeprowadzone przez NACA prace doświadczalne wskazują na duże straty na wlocie do dyfuzorów bezłopatkowych; są one spowodowane mieszaniami się wirujących śladów łopatkowych ze strumieniami wpływającymi z kanałów międzyłopatkowych. Wykazano dalej, że straty te mogą być wyznaczone za pomocą metody gwałtownego rozprężania (J. P. Johnston, R. C. Dean, ”Losses in vaneless diffusers of centrifugal compressors and pumps”, Trans. Am. Soc. Mech. Engrs, 1966 88 Series A, 49).

Dyfuzory łopatkowe

Dyfuzory łopatkowe można w zasadzie projektować za pomocą metod podobnych do stosowanych do projektowania wirników. W rzeczywistości stosuje się uproszczone metody obliczania przepływu w płaszczyźnie obwodowej między łopatkami z pewną tolerancją na rozwój warstwy przyściennej w kierunku przepływu i na zmianę ciśnienia całkowitego od łopatki do łopatki. Ciśnienie działające na każdy element łopatki wyznacza się z równania ilości ruchu oparte o prędkości w przepływie jednowymiarowym i prędkości na powierzchni łopatek określone za pomocą równania Bernoulliego przy założeniu liniowej zmiany prędkości od łopatki do łopatki na danym promieniu.

Alternatywna metoda projektowania dyfuzorów polega na zastosowaniu transformacji konformicznej do zamiany palisady osiowej w palisadę promieniową, co pozwala na wykorzystanie danych wyznaczonych dla palisad osiowych. Metodę tę opisał m.in. C. Rodgers w SAE Technical Progress Series 1961 3, 31. Była ona z powodzeniem stosowana przez firmę Rolls-Royce na początku lat czterdziestych, a także przez firmę Austin. Osiągi sprężarek z zaprojektowanym w ten sposób dyfuzorem ulegają pogorszeniu przy większych prędkościach obrotowych prawdopodobnie wskutek rozbieżności w przepustowości wirnika i dyfuzora oraz zbyt dużej grubości łopatek.

Dokończenie na str. 25

Zastosowanie osiowej korelacji Howella daje dyfuzor zapewniający przy małych prędkościach obrotowych lepsze osiągi sprężarki od osiągnięć z dyfuzorem o prostych łopatkach czy z dyfuzorem kanałowym. Jednak metoda transformacji ma podstawowe wady: 1) dokładne wyniki daje tylko w przypadku przepływu nieściśliwego, nielepkiego, bezwirowego i dwuwymiarowego, podczas gdy przepływ w sprężarkach odśrodkowych jest ściśliwy, lepki, turbulentny, wirowy i trójwymiarowy; 2) zdarza się często, że nie można odebrać do konkretnej sprężarki odpowiednich danych palisadowych.

Metodę obliczania dyfuzorów dla dwuwymiarowego przepływu ściśliwego i nielepkiego opracowali D. Eferson i J. H. Horlock (patrz ASME Paper No. 66-WA/GT-9). Przystosowali oni metodę Stanitza projektowania ułotkowania do wlotowych warunków brzegowych właściwych dla geometrii sprężarek odśrodkowych. Jakkolwiek zaprojektowany za pomocą tej metody dyfuzor umożliwił uzyskanie w sprężarce doświadczalnej założonego sprężu, to jednak nie udało się uniknąć dużych „wysoków” podciśnienia na krawędzi łopatek dyfuzora, a wskutek zastosowania b. cienkich łopatek okazały się one wrażliwe na niewielkie nawet zmiany kąta natarcia.

Wielu zwolenników mają dyfuzory typu kanałowego, w szczególności w przypadku dużych liczb Ma, gdyż pozwalają one na realizowanie zasady „prostoliniowego” sprężania, dzięki czemu unika się strat powodowanych przez przepływy wtórne.

Najnowszym osiągnięciem w dziedzinie dyfuzorów łopatkowych jest dyfuzor rurkowy (patrz D. P. Kenny, „A novel low cost diffuser for high performance centrifugal compressors”, ASME Paper 68-GT-38), który łączy w sobie zasadę „prostoliniowego” sprężania, korzystną średnicę hydrauliczną przekroju kołowego przewodów i trójwymiarowe krawędzie natarcia, pozwalające na dostosowanie ich do typowego rozkładu kątów przepływu na wlocie do dyfuzora.

Obecny stan rozwoju sprężarek odśrodkowych

Większość istniejących jednostopniowych sprężarek odśrodkowych, na temat których można znaleźć informacje w literaturze, ma spręż 4:1 lub mniej. W zastosowaniach trakcyjnych i przemysłowych, gdzie decydujące znaczenie ma duża trwałość i niskie koszty wytwarzania silnika, sprężarki takie mają wiele zalet. W sprężarkach o takim przeznaczeniu nie należy stosować zbyt dużych prędkości obrotowych, aby możliwe było wykonanie zabieraka i wirnika z materiałów konwencjonalnych i aby prędkości czynnika względem wirnika i dyfuzora były poddźwiękowe, co wymaga jednak kierownicy wlotowej i starannego zaprojektowania zabieraka.

We wspomnianym zakresie sprężów możliwe było budowanie sprężarek o dużych sprawnościach, np. sprężarka silnika Rolls-Royce „Derwent” 5 miała maksymalną sprawność izentropową 82% przy sprężu 4:1. Najlepsze sprężarki odśrodkowe o podobnym sprężu zbudowane w ciągu ostatnich dziesięciu lat nie mają większych sprawności, są jednak znacznie mniejsze.

Gdy silnik chce się wyposażyć w sprężarkę odśrodkową o sprężu większym niż 4:1, można wybrać jed-

no z dwóch rozwiązań: zastosować sprężarkę dwustopniową, albo usiłować przewyciężyć trudności, mechaniczne i aerodynamiczne, jakie są nieodłącznie związane z wysoko obciążonymi pojedynczymi stopniami odśrodkowymi.

Dwustopniowe sprężarki odśrodkowe zastosowano w nielicznych silnikach lotniczych: spośród starszych silników można tu wymienić silnik Rolls-Royce „Dart”, a z nowszych AiResearch TPE331 i TSE231 oraz MAN 6026, który jednak nie wszedł do eksploatacji. J. H. Weaving zwraca uwagę na duże straty, jakie powstają w wygiętym o 180° pierścieniowym kanale międzystopniowym i w kierownicy prostującej tych sprężarek, gdzie ze względu na ograniczenia gabarytowe trzeba dopuszczać duże liczby Ma. Poza tym kanał ten z uwagi na swój złożony kształt jest b. trudny i kosztowny w wykonaniu. Dlatego dwustopniowym sprężarkom odśrodkowym nie rokuje się większych perspektyw rozwojowych.

Jak wiadomo, zwiększenie obciążenia stopnia odśrodkowego uzyskuje się przez zwiększenie prędkości obwodowej (zgodnie ze wzorem Eulera), co oznacza wzrost liczby Ma zarówno na wlocie, jak i na wylocie z wirnika. Problemy aerodynamiczne związane ze sprężaniem od dużych liczb Ma muszą być rozwiązane b. starannie, jeżeli ma się otrzymać dostatecznie dużą sprawność sprężarki. Należy tu wymienić dobór gęstości palisady, stosunku grubości do cięciwy łopatek, promienia krawędzi natarcia łopatek, profilów piasty i osłony oraz dyfuzorowości wirnika i dyfuzora. Niezmiernie ważne jest także ścisłe przestrzeganie tolerancji wykonawczych. Trudności projektowania wysoko obciążonych stopni odśrodkowych są szczególnie duże w przypadku małych sprężarek z powodu mniejszych możliwości utrzymania wymaganych ze względów aerodynamicznych proporcji ułotkowania. Na przykład, grubości krawędzi natarcia łopatek nie mogą być zmniejszane proporcjonalnie do średnicy wirnika, a dokładność wykonania profilów piasty i osłony nie może być tak duża jak w przypadku większych sprężarek. Zabierak małych sprężarek jest szczególnie wrażliwy na wpływ liczb Ma i Re. Przedstawione powyżej trudności tłumaczą fakt nierozpowszechnienia się, jak dotychczas, wysoko obciążonych jednostopniowych sprężarek odśrodkowych. W literaturze można znaleźć dane na temat sprężarek AiResearch GT CP 185-1 o sprężu 5,7:1 i sprawności izentropowej 78% i sprężarki silnika Boeing T60 o sprężu 6,6:1. Dopiero w ostatnich latach opublikowano informacje na temat prac firmy United Aircraft of Canada nad sprężarkami odśrodkowymi o sprawności izentropowej 74,5% przy sprężu 10:1 i 70% przy sprężu 12:1 (patrz TLiA 1971 nr 9 str. 29—30). Celem jest zbudowanie sprężarki o sprężu 10:1 i sprawności 80%. Należy przypuszczać, że opracowywane są również inne sprężarki odśrodkowe o wysokich osiągnięciach.

W przypadku małych silników lotniczych najbardziej efektywnym — na obecnym etapie rozwoju sprężarek — wykorzystaniem sprężarek odśrodkowych wydaje się skojarzenie ich z przydźwiękowymi stopniami osiowymi, które „doładują” stopień odśrodkowy. Dzięki zwiększeniu w ten sposób ciśnienia przed wirnikiem odśrodkowym uzyskuje się wymagany wydatek powietrza bez konieczności stosowania prędkości naddźwiękowych względem zabieraka. C. J. Rahnke i R. H. Carmody („The combined transonic axial and centrifugal compressors”, SAE Technical

Kierunki rozwoju...

Progress Series 1961 3, 51) zwracają jednak uwagę na trudności prawidłowego zaprojektowania kanału przejściowego między częścią osiową a częścią odśrodkową sprężarki, w szczególności w przypadku przydźwiękowych stopni osiowych, zapewniającego odpowiedni profil prędkości na wlocie do zabieraka.

Sprężarki osiowo-odśrodkowe (zwane również sprężarkami mieszanymi) i z przydźwiękowymi stopniami osiowymi wprowadziła jako jedna z pierwszych firma Turbomeca, a następnie firma Continental. Początkowo stosowano jeden stopień osiowy, przydźwiękowy, o sprężu ok. 1,6:1 osiągając spręż ogólny ok. 6:1 przy sprawności 78%, a później dwa stopnie dające wraz ze stopniem odśrodkowym spręż ok. 8:1; ostatnio w silniku „Astazou” 20 firma Turbomeca wprowadziła trzeci przydźwiękowy stopień osiowy, który zwiększył spręż do ok. 12:1. Silnik UACL PT6A-50 ma sprężarkę mieszaną z trzema stopniami osiowymi o sprężu ogólnym 9,5:1 (we wcześniejszych wersjach silników PT6A spręż wynosi tylko 6,3:1 do 6,7:1), a silnik Rolls-Royce BS. 360 — mieszaną sprężarkę dwuzespołową z czterema stopniami osiowymi o sprężu ogólnym 12:1. Niestety, brak jest informacji na temat sprawności izentropowych nowych sprężarek mieszanych, wydaje się jednak, że dochodzą one do 82%.

Ostatnio również firma Austin zbudowała i wypróbowała sprężarkę mieszaną składającą się z dwóch przydźwiękowych stopni osiowych i stopnia odśrodkowego z silnika trakcyjnego Austin 250. Ma ona

spręż 6,4:1, sprawność izentropową 80% i szeroki zakres pracy między dławieniem a oderwaniem (warto tu wspomnieć, że izolowany stopień odśrodkowy 250 ma spręż 3,52:1 i sprawność 80,5% przy prędkości obrotowej 29 200 obr/min, a jego zakres pracy między dławieniem a oderwaniem wynosi 14,4% w odniesieniu do wydatku w punkcie oderwania; dyfuzor tej sprężarki został zaprojektowany za pomocą metody transformacji palisady osiowej). Podobny układ oraz spręż i sprawność ma sprężarka znajdującego się obecnie w próbach czechosłowackiego silnika M-601C.

*
* *
*

Jakkolwiek do projektowania wirników sprężarek odśrodkowych wprowadzono z powodzeniem metody analityczne, jednak daje się odczuwać poważny brak danych o charakterze ilościowym odnośnie takich zagadnień, jak przydatność do obliczeń teorii warstwy przyściennej, wpływ obciążenia łopatek na osiągi sprężarek i rozkład współczynnika poślizgu wzdłuż wirnika. Jest rzeczą możliwą, że informacje takie istnieją, lecz nie są publikowane. W dalszym ciągu konieczne jest systematyczne prowadzenie poważnych prac badawczych zanim możliwe będzie projektowanie „od ręki” sprawnych sprężarek odśrodkowych, bez potrzeby ich dłuższego dopracowywania.

Na podstawie referatu T. B. Fergusona „Centrifugal compressors for gas turbines”. The Institution of Mechanical Engineers, Proceedings 1968—69, vol. 183, part 3 N

opracował mgr inż. Walerian Kordziński

Z działalności Sekcji Lotniczej SIMP

d.c. z II str. okładek

Wspomnieniami z okresu uruchamiania w Mielcu produkcji licencyjnej samolotów — tzn. z lat pięćdziesiątych — podzielił się z obecnymi: były dyrektor techniczny tamtejszych zakładów kol. S. Danielecki oraz ówczesny z-ca Głównego Konstruktora d.s. Modyfikacji kol. F. Borodzick.

Przewodniczący Sekcji Lotniczej kol. T. Kostia i jego zastępca kol. A. Misiołek w intencji współpracy lotniczej polsko-radzieckiej przekazali członkom grupy inż. Izmajłowa Informatory SIMP oraz udekorowali ich znaczkami Stowarzyszenia.

Spotkanie, które przebiegało w milej, koleżeńskej atmosferze zakończył w serdecznych słowach inż. Izmajłow ofiarowując Sekcji radzieckie proporczyki i prosząc o traktowanie specjalistów z Mielca — jak członków Sekcji Lotniczej SIMP.

Korzystając z pobytu w Warszawie goście radzieccy zwiedzili Muzeum Techniki, poświęcając największą uwagę — dość nielicznym — eksponatom lotniczym („Lotnia”, „Łunochod”...)

W końcu września — z inicjatywy TPPR — bawiła w Warszawie druga grupa doradców radzieckich z Mielca. Ich spotkanie z działaczami Sekcji Lotniczej SIMP oraz przedstawicielami Wydziału Ekonomicznego KC PZPR, TPPR, Aeroklubu PRL i Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego odbyło się — przy lampce wina — w sali kinowej Muzeum Techniki.

W nawiązaniu do demonstrowanych w czasie spotkania przezroczy z dziedziny historii polskich konstrukcji lot-

niczych oraz snutych przy tej okazji wspomnień warto podać w naszej kronice liczby mówiące o wielkich osiągnięciach polskiego przemysłu lotniczego w ubiegłym półwieczu.

Do wybuchu wojny wykonano:

250 prototypów samolotów
4000 samolotów
2350 silników lotniczych
80 prototypów szybowców
1400 szybowców

Po wojnie wyprodukowano:

41 prototypów samolotów i śmigłowców
40 prototypów szybowców (około 100 z wersjami pochodnymi)
2600 szybowców
2500 śmigłowców

Wśród odczytów zorganizowanych we wrześniu przez Oddział Warszawski SIMP — w ramach tematyki Sekcji Lotniczej — znalazła się prelekcja mgra inż. Mieczysława Łyżwińskiego pt. *O nowych napędach rakietowych*. Prelegent — adiunkt Wojskowej Akademii Technicznej m. in. omówił modele nowych napędów:

— raketowych silników termicznych
— raketowych silników elektrycznych (które znajdują praktyczne zastosowanie)
— oraz promienników cząstek elementarnych.

Mgr inż. Łyżwiński zapoznał zebranych z eksperymentalnymi pracami, które prowadzi WAT w zakresie badań nad silnikami raketowymi, w szczególności nad emisją jonową. W czasie dys-

kusji prelegent wyjaśnił, że badania WAT mają na celu praktyczne zastosowanie technologiczne w polskim przemyśle (w Instytucie Badań Jądrowych, Instytucie Spawalnictwa i w in.)

Przy sposobności przypominamy, że po odczytach

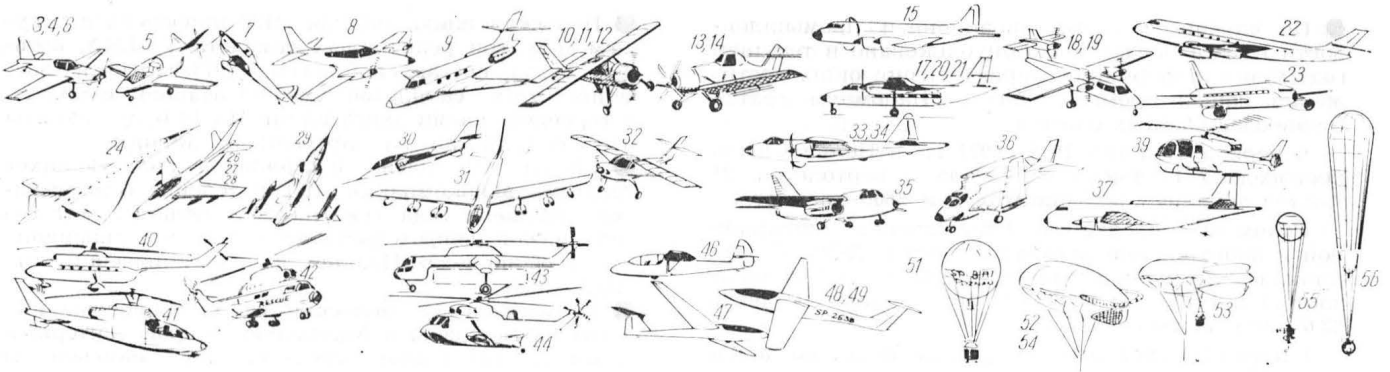
— adiunkta dra inż. E. Cichosza nt. samolotów pionowego startu i lądowania oraz

— adiunkta mgra inż. R. Wiatreka pt. *Problemy filtracji powietrza wlotowego do silnika lotniczego*, była to już trzecia prelekcja zorganizowana w nowej kadencji władz Oddziału Warszawskiego Sekcji Lotniczej — w ramach zebrań odczytowych Zarządu Oddziału Warszawskiego SIMP.

Zarząd Główny SIMP podjął decyzję, że biuletyny ZG SIMP będą wysyłane do wszystkich członków naszego Stowarzyszenia na adres prywatny. Ta słuszna decyzja spotkała się z uznaniem i zadowoleniem członków Sekcji Lotniczej.

Realizując Uchwałę Rady Ministrów nr 154 w sprawie udziału stowarzyszeń NOT w intensyfikacji gospodarki i rozwijaniu nowej techniki — Naczelna Organizacja Techniczna przygotowała dla kół zakładowych ramowy tekst porozumienia pomiędzy dyrekcją zakładu a Zarządem Koła.

W Monitorze Polskim nr 16 z dn. 21. III.1972 r. ukazało się Zarządzenie nr 26 Prezesa Rady Ministrów w sprawie wysokości składek państwowych jednostek organizacyjnych z tytułu członkostwa zbiorowego w stowarzyszeniach naukowo-technicznych zrzeszonych w Naczelnej Organizacji Technicznej. Jest to ważna informacja dla zarządów naszych kół zakładowych.



Rodzaje statków latających

- 1 — SAMOLOTY CYWILNE
- 2 — samoloty lekkie
- 3 — szkolny
- 4 — sportowy
- 5 — amatorski
- 6 — treningowy
- 7 — akrobacyjny
- 8 — turystyczny
- 9 — dyspozycyjny, służbowy
- 10 — wielozadaniowy
- 11 — holowniczy
- 12 — sanitarny
- 13 — gospodarczy
- 14 — rolniczy
- 15 — do poszukiwań geofizycznych
- 16 — SAMOLOTY TRANSPORTOWE
- 17 — pasażerski
- 18 — towarowy
- 19 — lokalnego transportu
- 20 — krótkiego zasięgu
- 21 — średniego zasięgu
- 22 — dalekiego zasięgu
- 23 — aerobus
- 24 — naddźwiękowy
- 25 — SAMOLOTY WOJSKOWE
- 26 — myśliwski
- 27 — przechwytyjący
- 28 — na każdą pogodę
- 29 — myśliwsko-bombowy
- 30 — szturmowy
- 31 — bombowy
- 32 — łącznikowy
- 33 — rozpoznawczy
- 34 — patrolowy
- 35 — morski
- 36 — pokładowy
- 37 — zbiornikowiec
- 38 — ŚMIGŁOWCE
- 39 — wielozadaniowy
- 40 — transportowy
- 41 — bojowy
- 42 — ratowniczy
- 43 — dźwigowy
- 44 — przeciw okrętom podwodnym
- 45 — SZYBOWCE
- 46 — szkolny
- 47 — treningowy
- 48 — wyczynowy
- 49 — wysokowydajny
- 50 — BALONY
- 51 — wolny
- 52 — na uwięzi
- 53 — obserwacyjny
- 54 — zaporowy
- 55 — sonda
- 56 — stratosferyczny

Types of Airships

- 1 — CIVIL AIRCRAFT
- 2 — light aircraft
- 3 — basic training a., primary trainer
- 4 — sports a.
- 5 — amateur-built a.
- 6 — advanced training a.
- 7 — aerobatic a.
- 8 — touring a.
- 9 — executive a.
- 10 — multi-purpose a., all-purpose a.
- 11 — towing a., towing tug
- 12 — ambulance a.
- 13 — utility a.
- 14 — agricultural a.
- 15 — survey a.
- 16 — TRANSPORT AIRCRAFT
- 17 — passenger a., transport a.
- 18 — cargo a.
- 19 — third level communication a.
- 20 — short-distance a., short-range a.
- 21 — medium-distance a., medium-range a.
- 22 — long-distance a., long-range a.
- 23 — aerobus
- 24 — supersonic transport (SST)
- 25 — MILITARY AIRCRAFT
- 26 — fighter
- 27 — interceptor a.
- 28 — all-weather a.
- 29 — fighter bomber
- 30 — close-support a., ground attack a.
- 31 — bomber
- 32 — liaison a.
- 33 — reconnaissance a.
- 34 — patrol a.
- 35 — maritime a.
- 36 — deck-landing a., shipboard a.
- 37 — tanker a.
- 38 — HELICOPTERS
- 39 — multi-purpose h.
- 40 — transport h.
- 41 — combat h.
- 42 — search, rescue h.
- 43 — flying crane h.
- 44 — anti-submarine h.
- 45 — GLIDERS, SAILPLANES
- 46 — primary g.
- 47 — training g.
- 48 — performance s.
- 49 — high-performance s.
- 50 — BALLOONS
- 51 — free b.
- 52 — captive b.
- 53 — observation b.
- 54 — barrage b.
- 55 — sounding b.
- 56 — stratosphere b.

Типы летательных кораблей

- 1 — ГРАЖДАНСКИЕ САМОЛЕТЫ
- 2 — Легкие с.
- 3 — Учебный с.
- 4 — Спортивный с.
- 5 — Любительский с.
- 6 — Тренировочный с.
- 7 — Акробатический с.
- 8 — Туристический с.
- 9 — Деловой с., служебный
- 10 — Многоцелевой с.
- 11 — Буксировщик
- 12 — Санитарный с.
- 13 — Рабочий с.
- 14 — Сельскохозяйственный с.
- 15 — С. для геофизической разведки
- 16 — ТРАНСПОРТНЫЕ САМОЛЕТЫ
- 17 — Пассажирский с.
- 18 — Грузовой с.
- 19 — Местный с.
- 20 — С. Ближнего действия
- 21 — С. Среднего действия
- 22 — С. Дальнего действия
- 23 — Аэробус
- 24 — Сверхзвуковой с.
- 25 — ВОЕННЫЕ САМОЛЕТЫ
- 26 — Истребитель
- 27 — Перехватчик
- 28 — С. от любой погоды
- 29 — Истребитель-Бомбардировщик
- 30 — Штурмовик
- 31 — Бомбардировщик
- 32 — С. Связи
- 33 — Разведчик
- 34 — Патрульный с., дозорный с.
- 35 — Морской с.
- 36 — Корабельный с., палубный с., бортовой с.
- 37 — Заправщик
- 38 — ВЕРТОЛЕТЫ
- 39 — Многоцелевой в.
- 40 — Транспортный в.
- 41 — Боевой в.
- 42 — Спасательный в.
- 43 — Летающий кран
- 44 — В. против подводным лодкам
- 45 — ПЛАЧЕРЫ
- 46 — Учебный п.
- 47 — Тренировочный п.
- 48 — Рекордный п.
- 49 — Высокорекордный п.
- 50 — АЭРОСТАТЫ, ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ
- 51 — Свободный а.
- 52 — Привязной а.
- 53 — А. Наблюдения
- 54 — А. Заграждения
- 55 — А. Зонд
- 56 — Стратостат

Flugapparate

- 1 — DIE ZIVILFLUGZEUGE
- 2 — Die leichte Flugzeuge
- 3 — Das Schulflugzeug
- 4 — Das Sportflugzeug
- 5 — Das Amateurflugzeug
- 6 — Das Übungsflugzeug
- 7 — Das Kunstflugzeug
- 8 — Das Reiseflugzeug, Touristikflugzeug
- 9 — Das Dienstflugzeug, Geschäftsreiseflugzeug
- 10 — Das Mehrzweckflugzeug
- 11 — Das Schleppflugzeug
- 12 — Das Sanitätsflugzeug
- 13 — Das Arbeitsflugzeug
- 14 — Das Landwirtschaftsflugzeug
- 15 — Das Flugzeug für Geophysikalische Prospektio.
- 16 — DIE TRANSPORTFLUGZEUGE
- 17 — Das Verkehrsflugzeug, Passagierflugzeug
- 18 — Das Frachtflugzeug
- 19 — Das Kleinverkehrsflugzeug
- 20 — Das Kurzstreckenflugzeug
- 21 — Das Mittelstreckenflugzeug
- 22 — Das Langstreckenflugzeug
- 23 — Das Aerobus
- 24 — Das Überschallflugzeug
- 25 — DIE MILITÄRFLUGZEUGE, KRIEGSFLUGZEUGE
- 26 — Das Jagdflugzeug, Jäger
- 27 — Das Abfangjagdflugzeug
- 28 — Das Allwetterflugzeug
- 29 — Das Jagd-Bomber (JABO)
- 30 — Das Schlachtflugzeug, Tiefangriffsflugzeug, Erdkampfflugzeug
- 31 — Das Bombenflugzeug, der Bomber Kampfflugzeug
- 32 — Das Verbindungsflugzeug
- 33 — Das Aufklärungsflugzeug, Aufklärer
- 34 — Das Marine-Aufklärungsbomber
- 35 — Das Seeflugzeug
- 36 — Das Bordflugzeug, Trägerflugzeug
- 37 — Das Tankflugzeug
- 38 — DIE HUBSCHRAUBER
- 39 — Der Mehrzweckhubschrauber
- 40 — Der Transporthubschrauber
- 41 — Der Kampfhubschrauber
- 42 — Der Rettungshubschrauber
- 43 — Der Kranhubschrauber, fliegender Kran
- 44 — Das U-Boot-Bekämpfungshubschrauber
- 45 — DIE SEGELFLUGZEUGE
- 46 — Das Schulsegelflugzeug
- 47 — Das Übungssegelflugzeug
- 48 — Das Leistungssegelflugzeug
- 49 — Das Hochleistungssegelflugzeug
- 50 — DIE BALLONEN
- 51 — Das Freiballon
- 52 — Das Fesselballon
- 53 — Das Beobachtungsballon
- 54 — Das Sperrballon
- 55 — Das Sondenballon
- 56 — Das Stratosphärenballon

НОВОСТИ ИЗ ПОЛЬШИ

● По случаю 25-летия авиационной промышленности ПНР в печати было опубликовано в текущем году много информации, характеризующих достижения нашей промышленности. Напомним кратко о наиболее важных фактах:

— в период 25-летия 1946—1971 гг. в Польше было произведено 11 тысяч самолетов и вертолетов, 21 тысяча авиационных двигателей и 2600 планеров.

— Стоимость продукции Объединения авиационной и двигательной промышленности „Дельта” увеличилась с 7,9 млрд. злотых в 1966 г. до 15,6 млрд. злотых в 1971 г., а в 1975 г. она должна составить 23,6 млрд. злотых.

— Стоимость экспорта продукции польской авиационной промышленности возросла с 304 млн. валютных злотых в 1966 г. до 506 млн. валютных злотых (127 млн. долларов) в 1971 г., а в 1975 г. должна составить 564 млн. валютных злотых.

— За послевоенный период в Польше было создано 40 новых типов самолетов и вертолетов, а также 80 типов планеров.

— Завод по производству средств транспорта в г. Мелец, выпускающий самолеты Ан-2 и Искра, построил свыше 5000 самолетов Ан-2. В настоящее время этот завод считается самым крупным в мире изготовителем сельскохозяйственных самолетов. Завод был основан 35 лет тому назад.

— Завод по производству средств транспорта в г. Свидник, выпускающий вертолеты Ми-2, является одним из трех крупнейших изготовителей вертолетов в Европе, уступающий лишь французской фирме Аэроспатиял и английской фирме Вестланд. Завод отмечал свое 20-летие.

— Завод по производству средств транспорта на Окенце в Варшаве, выпускающий многоцелевые самолеты PZL-104 „Вильга” и сельскохозяйственные самолеты PZL-101 „Гаврон”, построил за послевоенный период свыше 2000 самолетов, в том числе 1200 самолетов Як-12 и 330 самолетов „Гаврон”. Завод праздновал свое 45-летие.

— Жешовский завод по производству средств транспорта, выпускающий авиационные двигатели, отмечал свое 35-летие.

— Калишский завод по производству средств транспорта, выпускающий поршневые двигатели AI-14R и ASz-62IR, а также турбинные двигатели WK-1, отмечал свое 20-летие.

— Завод по производству средств транспорта — Варшава II является изготовителем известных во всем мире авиационных бортовых приборов PZL.

— Бельский планерный завод „Дельта” (бывший завод по производству средств для спортивной авиации), которому подведомственны: Научно-исследовательский центр планеризма (SZD) и производственные предприятия в Бельско, Вроцлаве и Ежове, направил на экспорт за послевоенный период 1000 планеров. В настоящее время завод производит планеры „Боция” (Аист), „Пират” и „Кобра”. Завод ведет подготовку к освоению производства планеров из ламинатов.

● Завод по производству средств транспорта-Окенце получает все больше заказов на самолеты „Вильга”. Самолет „Вильга 35” № 153 из шестой серии направлен в Великобританию, где он зарегистрирован под номером G-AZYJ. До сих пор самолеты „Вильга” экспортировались в Болгарию, Румынию, Венгрию, ГДР и Венесуэлу. В текущем году „Вильга” демонстрировалась в Киеве и Москве.

● Первые серийные экземпляры планеров SZD-36A „Кобра” направлены на экспорт в Чехословакию, ГДР и Венгрию.

● Варшавский Авиационный институт оборудовал вертолет SM-1 (Ми-1) крыльями и провел летные испытания для проверки летных качеств и области применения вертолета с крыльями.

● Польская авиакомпания ЛЕТ приобрела в текущем году три реактивных самолета Ту-134А, которые будут поставлены весной 1973 г. После введения этих самолетов в эксплуатацию самолеты с турбовинтовыми двигателями Ил-18 будут изъяты из эксплуатации на зарубежных линиях.

● Свыше 426 тысяч пассажиров, пользующихся услугами авиакомпании ЛЕТ в течение семи месяцев текущего года (т.е. на 25% больше, чем год тому назад), свидетельствуют о том, что авиационное сообщение в Польше начинает наверстывать упущенное.

● 15 декабря с.г. польский самолет впервые вылетит из Варшавы в Австралию. Второй чартерный полет в Австралию через Ташкент намечен на февраль будущего года. Благодаря сокращению количества посадок и наиболее короткой трассе через СССР эти полеты станут наиболее коротким видом сообщения между Австралией и Европой. Путешествие будет длиться 23 часа, т.е. на несколько часов короче, чем посредством самолетов других авиакомпаний.

● 15 апреля 1973 г. будет открыто регулярное сообщение — через Амстердам — с американским континентом. В недалеком будущем намечаются полеты в Багдад.

● В текущем году польская авиакомпания ЛЕТ наладила сезонные воскресные полеты на наиболее популярных отечественных трассах. Такие же полеты совершаются также в Югославию на трассе Варшава — Риека — Варшава.

● Кроме варшавского аэродрома Окенце будут модернизированы и оборудованы устройствами, позволяющими принимать самолеты в трудных атмосферных условиях, также следующие аэродромы: Ясенка в Жешове, Рембехово в Гданьске и Лавица в Познани. Познанский и Жешовский аэродромы модернизируются, а в Гданьске строится новый. До 1975 г. сеть запасных аэродромов для международного сообщения пополнится аэродромом Балице в Кракове.

● Польский Аэроклуб выступил с предложением организации в 1973 году в Лешне международных женских планерных состязаний на планерах „Пират”, длящихся 13 дней.

● Любители авиации предлагают ввести планерные состязания в программу спортивных дисциплин XXI Олимпиады в 1976 г.

● По случаю 500-летней годовщины со дня рождения Миколая Коперника будет проведено много отечественных и зарубежных мероприятий. Назовем некоторые из них.

— Третья американская орбитальная астрономическая обсерватория ОАО-С с телескопом диаметром 32 дюйма получила название „Коперникус”. Станция весом 2200 кг была помещена на орбите 579 м посредством ракеты „Атлас-Центавр”.

— По инициативе американцев польского происхождения в феврале 1973 г. начнется празднование юбилея Миколая Коперника. По этому случаю почта США выпустит марку, выбранную среди 273 конкурсных работ.

— „Полония” создает в Чикаго Центр Коперника и Фонд медицинских исследований. Будет также построена копия варшавского памятника Копернику.

— В 1973 г. будет проходить международное празднование юбилея Коперника под покровительством ЮНЕСКО.

— В 1973 г. в Польшу прибудет на заседание конгресса около 2000 членов Международной астрономической унии.

— В будущем году мировая наука отметит 500-ю годовщину со дня рождения Коперника на Конгрессе Международной Унии истории и философии науки.

— В результате конкурса, зарубежной программы польского радиовещания, посвященного Копернику, поступило 26 тысяч ответов из 80 стран.

● Achievements reported by our press on the occasion of the 25th Anniversary of **Poland's People Republic Aircraft industry:**

- 11 thousand aircraft and helicopters, 21 thousand aero engines and 2,600 gliders had been produced between 1947 and 1971.
- Production value of the DELTA Aircraft and Engine Industry Union rose from 7.9 milliard Polish zlotys in 1966 to 15.6 milliard Polish zlotys in 1971 and 23.6 milliard Polish zlotys is expected in 1975.
- Export value of the Polish aircraft and parts rose from \$ 76 million in 1966 to \$ 127 million in 1971 and \$ 141 million is expected in 1975.
- 40 new types of aircraft and helicopters, 80 types of gliders were designed and built in the postwar years.
- The WSK-Delta Mielec, currently producing An-2 and „Iskra” aircraft, at present, it is the biggest manufacturer of agricultural aircraft in the world. The factory was established 30 years ago.
- The WSK-Delta Świdnik, currently producing Mi-2 helicopters, is one of the three biggest helicopter factories in Europe, third in succession after French Aérospatiale and British Westland. The factory was established 20 years ago.
- The WSK-Delta Warszawa-Okecie is manufacturing PZL-104 „Wilga” multi-purpose and PZL-101 „Gawron” agricultural aircraft. It has built over 2,000 aircraft including 1,200 Yak-12s and 330 „Gawron's”. The factory celebrated its 45th anniversary.
- The WSK-Delta Rzeszów, producing aero engines, celebrated its 35th anniversary.
- The WSK-Delta Kalisz, producing AI-14R and ASz-62IR piston engines, and WK-1 turbine engines, celebrated its 20th anniversary.
- The WSK-Delta Warszawa II is the manufacturer of PZL board instruments, known all over the world.
- The Delta Glider Establishment at Bielsko-Biała (former Air Sports Factories) with its Glider Research and Development Centre (SZD) and production plants in Bielsko, Wrocław and Jeżów exported 1,000 gliders after the war. „Bocian”, „Pirat” and „Cobra” sailplanes are in current production. Startup of the production of laminate gliders is under preparation.
- The WSK-Delta Warszawa-Okecie is receiving more and more orders for its „Wilga”s. One „Wilga 35” 6-series c/n 153 was exported to Great Britain and was registered under G-AZYJ. Polish „Wilga”s have been so far exported to Bulgaria, Romania, Hungary, German Democratic Republic and Venezuela. This year „Wilga” has been exhibited in Kiev and Moscow.
- The first production SZD-36 A „Cobra” sailplanes are already winning markets in Czechoslovakia, German Democratic Republic and Hungary.
- The Aeronautical Institute in Warsaw has equipped the SM-1 (Mi-1) helicopter with wings. The test flights conducted were to determine qualities and range of applications of a winged helicopter.
- Polish Airlines „LOT” have purchased 3 Tu-134A jet aircraft from the Soviet Union which will be de-

livered in Spring 1973. As soon as they come to Poland, the IL-18 turboprop aircraft will stop to operate on international routes.

● On December 15, a Polish airliner will make its first charter flight **from Warsaw to Australia**. A similar flight via Tashkent is scheduled to take place in mid February 1973. It is going to be the fastest connection between Australia and Europe due to a minimum of landings on route and the shortest route via the territory of the Soviet Union. The flight will take only 23 hours what makes a difference of a couple of hours as compared with flights made by aircraft of other airlines.

● The Polish Airlines „LOT” announce an opening of a regular connection **between Poland and the USA** via Amsterdam on April 15, 1973. Another is to be inaugurated with Bagdad in future.

● Poland is planning to **modernize some of her airports** and the airport equipment to receive aircraft in difficult weather conditions. The modernization will cover airports at Warszawa-Okecie, Rzeszów-Jasionka, Gdańsk-Rębiechowo and Poznań-Ławica. The Poznań and Rzeszów airports are already being modernized while Gdańsk will get a new airport which is under construction. By 1975 the airport at Kraków-Balice will be included into auxiliary airports for international air traffic.

● The Polish Aeroclub has suggested the organization of an **international gliding contest for women** at Leszno in 1973. The contest will last 13 days and lights are to be made on „Pirat” sailplanes.

● Aviation sympathizers stipulate to include **gliding competitions** into the program of the 1976 **Olympic Games**.

● The 500th Anniversary of the birth date of **Nicolaus Copernicus** will be commemorated by many foreign and international ceremonies. Some of them are:

— The third American Orbiting Astronomical Observatory OAO-C with a telescope of 32 in. in dia. has been named „Copernicus”. The AOA spacecraft of 2,200 kg was launched by an Atlas-Centaur rocket.

— Inauguration of the Nicolaus Copernicus Anniversary celebration will take place in February 1973 at the suggestion of the American citizens of Polish nationality. The American Postmaster General office is going to issue a stamp to commemorate the anniversary. The stamp has been chosen from 272 submitted works.

— The „Polonia” organization is going to call into being a Copernicus Centre in Chicago and a Medical Research Fund. It will also erect a monument of Nicolaus Copernicus, a duplicate of the Warsaw statue.

— In 1973, the international Nicolaus Copernicus celebrations will be held under the auspices of UNESCO.

— A Congress held in Poland in 1973 will be attended by 2,000 members of the International Astronomical Union.

— The world science will celebrate the 500th Anniversary of Nicolaus Copernicus at a Congress of the International Science History and Philosophy.

— 26 thousand letters from 80 countries have come as a result of a Copernicus Competition organized by the Polish Radio.

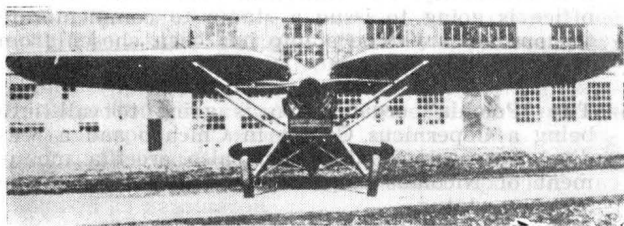
Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

Pierwszy samolot Z. Puławskiego PZL P-1

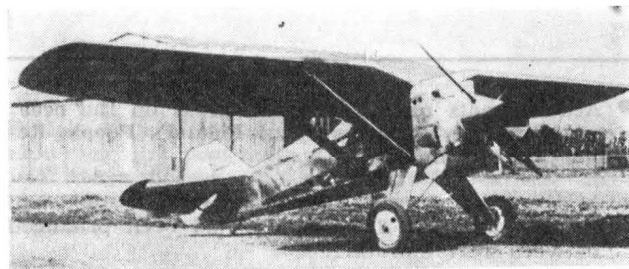
Przekształcone z Centralnych Warsztatów Lotniczych na początku 1928 r. Państwowe Zakłady Lotnicze wśród pierwszych wytycznych otrzymały zadanie opracowania własnego typu samolotu myśliwskiego. Zadanie to powierzono młodemu konstruktorowi inż. Zygmuntowi Puławskiemu, który miał wówczas 27 lat. Na wiosnę 1928 r. PZL nabył we Francji licencję na budowę metalowego samolotu myśliwskiego Wibault 72 oraz prawa stosowania nitowania systemem Wibault. Ten udany samolot stał się szkołą nowoczesnej konstrukcji dla Puławskiego. W szczególności zainteresowało go krycie skrzydeł i usterzeń cienką blachą usztywnioną przez żłobki wg systemu Wibault oraz system nitowania Wibault, polegający na tym, że do brzegu płaskich blaszanych żeber (płata czy usterzenia) nitowane były od zewnątrz odgięte do góry brzegi pokrycia płata. Po znitowaniu brzegi żeber wraz z brzegami pokrycia tworzyły grzebienie w poprzek skrzydła. Konstrukcja taka była lekka, łatwa do nitowania, a niewysokie grzebienie, biegnąc w przybliżeniu zgodnie z kierunkiem opływających je strug powietrza, nie psuły zbyt mocno aerodynamiki płata.

Puławski dość szybko opracowuje projekt samolotu myśliwskiego PZL P-1 stosując na nim dwa swoje bardzo interesujące pomysły, później opatentowane. Do tego czasu górnopłaty miały płat zamocowany nad kadłubem do piramidki z rur. Puławski nadał skrzydłom w widoku z przodu kształt mewy, tzn. przy kadłubie były one załamane do dołu i zamocowane bezpośrednio do kadłuba. Rozwiązanie Puławskiego zapewniało bardzo dobrą widoczność do przodu i na boki, w szczególności, że płat był przy kadłubie zwężony i ścięty. Połączenie obrysu zwężonego przy kadłubie z załamaniem płata bynajmniej nie komplikowało konstrukcji, lecz opierało się na logicznym wniosku z przestudiowania wytrzymałości skrzydła podpartego zastrzałami. Skrzydło takie musi mieć konstrukcję o największej wytrzymałości w miejscu podparcia zastrzałami, natomiast w pobliżu kadłuba może być znacznie słabsze, czyli też węższe i cieńsze.

Charakterystyczny kształt płata Puławskiego



Widok od tyłu pierwszego prototypu P-1



Pierwszy prototyp samolotu PZL P-1/I w jesieni 1929 r.

Płat Puławskiego zwany później za granicą „płatem polskim” łączył w sobie dobrą widoczność z kabiny, dobrą aerodynamikę, dobrą wytrzymałość i niezbyt skomplikowaną konstrukcję. W świecie został spopularyzowany dopiero przez następny samolot Puławskiego, P-6. Płat ten uznany w świecie za duże osiągnięcie techniczne, rozślawił nie tylko nazwisko Puławskiego, lecz również wytwórnię PZL i polskie konstrukcje lotnicze. Jednym z wyrazów zainteresowania płatem Puławskiego było zbudowanie za granicą wielu samolotów o tym układzie płata. Np. we Francji powstał Mureaux 170 (1933 r.), Loire-46 (1934 r.) i Arsenal-Delanne 10 (1940 r.), w Niemczech Dornier Do-C1 (1933 r.) i Henschel Hs-121 (1934 r.), w Czechosłowacji Aero A-102 (1936 r.), w Jugosławii Ikarus IK-1 (1935 r.) i IK-2 (1936 r.).

Drugim oryginalnym pomysłem Puławskiego było zastosowanie na samolocie podwozia nożycowego z amortyzatorami ukrytymi wewnątrz kadłuba dla zmniejszenia oporu aerodynamicznego. Golenie podwozia miały postać dźwigni dwuramiennych, na jednym końcu których znajduje się koło, a na drugim — amortyzator.

Puławski na swym samolocie zastosował pokrycie płatów i usterzenia systemu Wibault. Jako napęd zastosował silnik rzędowy o układzie V ze względu na mały przekrój czołowy, a w wyniku tego uzyskał dobrą widoczność z kabiny i lepsze kształty aerodynamiczne kadłuba. Samolot otrzymał konstrukcję całkowicie metalową jako pierwszy w Polsce.

W końcu 1928 r. przystąpiono do budowy prototypu PZL P-1 i płatowca do prób statycznych. W maju 1929 r. kadłub samolotu został wystawiony na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu. W sierpniu 1929 r. zmontowany prototyp wytoczono po raz pierwszy z hali montażowej. Ciężar własny prototypu był o 38 kg większy niż wg obliczeń (1060 kg zamiast 1028 kg). W pierwszym locie kpt. B. Orliński odkształcenie nosków płata (które wykonane były z niepodpartej żebrami blachy elektronowej) pod wpływem ciśnienia dynamicznego powietrza — co zepsuło profil płata i gwałtownie zmieniło własności aerodynamiczne samolotu. Pilot miał prawo wyskoczyć na spadochronie, lecz wylądował. To uratowało samolot, gdyż w razie wypadku prace nad tym typem zostałyby przerwane. W dniu 25.IX.1929 r. kpt. pil. B. Orliński dokonał faktycznego oblotu pierwszego prototypu PZL P-1/I na lotnisku mokotowskim w Warszawie. W listopadzie 1929 r. przeprowadzono próby statyczne płatowca, które wykazały konieczność wzmocnienia podłużnic i niektórych prętów duralowej kratownicy kadłuba. W końcu 1929 r. francuska wytwórnia Mureaux zainteresowała się możliwością nabycia licencji na ten samolot.

Drugi prototyp PZL P-1/II otrzymał kadłub o wzmocnionej konstrukcji i zmienione usterzenie pionowe. Zastrzały płata otrzymały szerokie opofilowanie. Chłodnicę przesunięto spod silnika — pod kadłub między podwozie. Chwyty powietrza do silnika zastąpiono otworami w osłonie silnika. Ciężar własny drugiego prototypu był o 52 kg większy od ciężaru pierwszego prototypu. Prototyp P-1/II został oblatany w końcu marca 1930 r., na lotnisku mokotowskim w Warszawie. W wyniku prób zmieniono na samolocie ster kierunku z poszerzonego na górze na poszerzony na dole oraz założono na rury wydechowe wspólną

osłonę. W czerwcu 1930 r. na P-1/II, który otrzymał cywilne znaki rejestracyjne SP-ADO, płk. J. Kossowski wziął udział w Międzynarodowym Konkursie Płatowców Myśliwskich w Bukareszcie, odnosząc sukces. PZL P-1 pokonał samoloty angielskie Bristol „Bulldog”, Fairey i Vickers, czechosłowacki Šmolik Š-31, francuskie Dewoitine D-27 i Morane, holenderski Fokker D-XV oraz niemiecki Junkers K-47 — zwyciężając w 8 na 15 konkurencji. Ze względu na naciski zagraniczne na Rumunię samolot otrzymał 4 miejsce w konkursie. Z powodu złej sytuacji gospodarczej Rumunia nie zamówiła serii P-1.

Wobec podjęcia przez Departament Aeronautyki Ministerstwa Spraw Wojskowych decyzji, iż w Polsce nie będą produkowane silniki rządowe o dużej mocy — samolot PZL P-1 nie wszedł do produkcji na potrzeby polskiego lotnictwa. Na przełomie lat 1929/1930 rozważany był projekt ulepszonej wersji samolotu, oznaczonej PZL-2, której kadłub przeszedł próby w Instytucie Aerodynamicznym w Warszawie, lecz prace nad nim przerwano. Doświadczenia zebrane przy PZL P-1 posłużyły do budowy następnych typów myśliwców Puławskiego: PZL P-6 i PZL P-8. Wobec oblatania w 1930 r. prototypu PZL P-6 i budowy prototypu P-8 — dalszych prób P-1 zaniechano. P-1 był protoplastą całej sławnej rodziny samolotów myśliwskich Puławskiego, których seryjne odmiany oznaczone PZL P-7, P-11 i P-24 były zbudowane w łącznej liczbie około 700 sztuk. Broniły one w 1939 r. polskiego nieba oraz służyły w lotnictwie Rumunii, Bułgarii, Grecji i Turcji, a pojedyncze egzemplarze znalazły się w Abisynii i Portugalii.

Konstrukcja

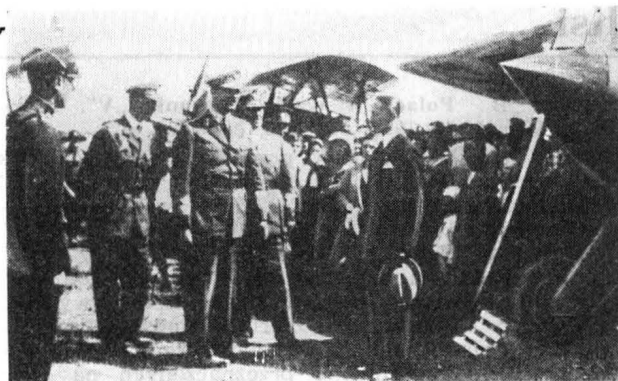
Jednomiejscowy samolot myśliwski metalowej konstrukcji o układzie zastrzałowego górnopłata ze stałym podwoziem.

Kadłub o płaskich bokach, zaokrąglonych od dołu i góry, kratownicowy, z duralu, kryty blachą duralową. Przednia część kraty służyła jako łożo silnika i miała okucia mocowania płata, zastrzałów i podwozia. Do przedniej części przymocowana część ogonowa zawierająca kabinę. Pokrycie górne i dolne tej części — odejmowane. Kabina otwarta, oddzielona od silnika ścianą ogniową, osłonięta z przodu wiatrochronem z celuloid. Fotel pilota przestawialny o 110 mm, pedały regulowane. Na lewej połowie tablicy przyrządów — przyrządy silnikowe, na prawej — pilotażowo-nawigacyjne. Podwozie główne dwukołowe, z goleniami nitowanymi z blachy duralowej. Amortyzatory olejowo-powietrzne Vickers, schowane po bokach kadłuba. Golenie podwozia wykrzyżowane cięgnami stalowymi. Płóza ogonowa z amortyzatorem olejowo-powietrznym Vickers.

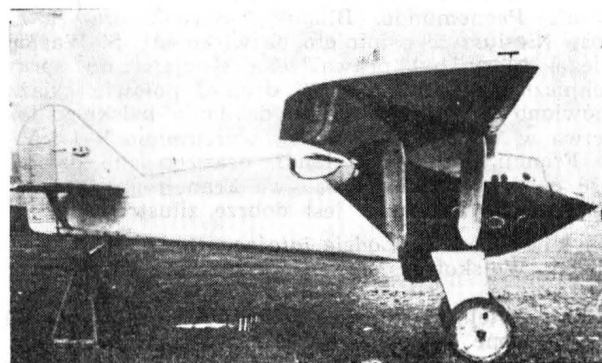
Płat o obrysie trapezowym, zwężonym przy kadłubie, duralowej konstrukcji, dwudźwigarowy (z dźwigarami dwuteowymi, konstrukcji kratownicowej), kryty drobno żłobkowaną blachą o grubości 0,32 mm wg patentu Wibault, podparty dwiema parami zastrzałów. Żebra z kątowników. Profil płata Bartel 37 IIA o grubości od 8 do 16%. Końcówki płata i części mniej obciążone — kryte blachą elektronową. Lotki szczelinowe zajmujące prawie całą krawędź spływu płata, zawieszane na łożyskach kulkowych. Konstrukcja lotek kratownicowa z duralu i elektronu. Do lądowania lotki wychylane jako klapy. Ciężar płata 212 kG. Usterzenie duralowe, kryte żłobkowaną blachą duralową i blachą elektronową. Stateczniki dwudźwigarowe. Statecznik poziomy podparty zastrzałami. Przewidywanie statecznika poziomego i wychylanie klapolotek — sprzężone ze sobą, lecz w razie potrzeby statecznik i klapolotki przestawialne niezależnie. Ster wysokości z rogowym odcieżaniem aerodynamicznym.

Uzbrojenie. Przewidywano użycie 2 k.m. 7,7 mm pilota, których na samolocie nie zamontowano.

Silnik chłodzony wodą, 12-cylindrowy, rządowy o układzie V, Hispano-Suiza 12 Lb o mocy nominalnej 600 KM przy 2000 obr/min, mocy maksymalnej 630 KM i o ciężarze 490 kG. Ciężar zespołu napędowego 600 kG. Osłona silnika z elektronu. Przy silniku automatyczna gaśnica. Śmigło metalowe, dwułopatowe,



Król rumuński Karol i płk. J. Kossowski przy PZL P-1/II w Bukareszcie w czerwcu 1930 r.



Widok z boku drugiego prototypu



PZL P-1/II zmodyfikowany SP-ADO przygotowany do konkursu w Bukareszcie

stałe. Dwa duralowe zbiorniki o łącznej pojemności 400 l paliwa w skrzydłach. Zbiornik oleju na silniku. Chłodnica oleju — Lamblin. Przelotowe zużycie paliwa 150 l/h.

Malowanie. Pierwszy prototyp niemalowany — koloru duralu. Drugi prototyp malowany na biało z czerwonym dołem i bokami przodu kadłuba oraz strzałami na płacie.

DANE TECHNICZNE

		P-1/I	P-1/II
Rozpiętość	m	10,85	10,85
Diugość	m	6,98	6,98
Wysokość	m	2,96	2,96
Powierzchnia nośna	m ²	19,5	19,5
Ciężar własny	kG	1066	1118
Ciężar użyteczny	kG	500	462
Ciężar całkowity	kG	1566	1580
Obciążenie powierzchni	kG/m ²	80,2	81
Obciążenie mocy	kG/KM	2,6	2,64
Prędkość maksymalna	km/h	295	302/293)*
Prędkość przelotowa	km/h	250	250
Prędkość minimalna	km/h	100	102
Wznoszenie	m/s	6	6
Pułap	m	8000	8000
Zasięg	km	500	500
Współczynnik obciążenia niszczącego	—	12,5	12,5

* — na wysokości 2000 m.

Arct B.: **Polacy w walce z bronią „V”**. Interpress, Warszawa 1972, str. 136, cena 23 zł.

Żywo napisana książka przedstawia całość walk Polaków z hitlerowskimi bombami latającymi V-1 i raketami balistycznymi V-2. We wstępie zaznaja ją ona z dziejami rozwoju niemieckich broni V. Uzupełniając wiadomości tego rozdziału należy dodać, że twórcą silnika V-1 zwanego Schmidt-Rohr był P. Schmidt, konstruktorem V-1 R. Lusser z wytwórni Fieseler, natomiast H. Oberth zajmował się tylko raketami, zaś H. Reitsch spowodowała uruchomienie produkcji pilotowych V-1 przeznaczonych na żywe torpedy (s. 16—17). Pominięto próby z raketą Schmetterling w okolicy Ciechanowa. W pierwszej połowie książki przedstawiona jest działalność wywiadu lotniczego AK czyli grupy inż. Kocjana na terenie Peenemünde, Blizny i Sarnak oraz akcje Most. Niesłusznie pominięto nazwisko inż. S. Waciórskiego, który był prawą ręką Kocjana do spraw technicznych V-1 i V-2. W drugiej połowie książki omówiono w barwny sposób działania polskiego lotnictwa w W. Brytanii przeciw wyrzutniom V-1 i V-2 we Francji, Belgii i Holandii oraz opisano działalność polskiego ruchu oporu we Francji przeciw wyrzutniom V-1. Książka jest dobrze zilustrowana.

Jan k i e w i c z Z.: **Łodzie latające**. Seria: „Biblioteka Wiedzy Wojskowej MON”, Warszawa 1972, 192 str., 10 zł.

Okres świetności dla łodzi latających już przeminął. Odegrały one jednak poważną rolę w rozwoju lotnictwa, a w szczególności lotów długodystansowych. Autor na wstępie przedstawia zasadnicze rodzaje konstrukcji i układów łodzi latających. Następny rozdział poświęcony jest zarysowi dziejów rozwoju łodzi latających. Wśród pionierskich konstrukcji wymieniono twórcę pierwszej łodzi latającej — Curtissa, Porte'a — konstruktora znanych łodzi Felixtowe oraz Dorniera. Natomiast zupełnie pominięto francuskich pionierów konstrukcji łodzi latających (produkowanych również seryjnie): Donnet i Dennhaut. W podrozdziale o łodziach latających w polskim lotnictwie morskim zamieszczono tylko jedno zdjęcie samolotu z polskimi znakami. Znalazło się tu także kilka nieścisłości. Polskie lotnictwo morskie nie używało samolotów CAMS-17, lecz CAMS-30, pełna nazwa łodzi Lathama brzmi Latham 43 HB-3, a nie Latham HB3, zaś samolotów Schreck-FBA-17 mieliśmy w wersjach HT2 i HMT2 sztuk 16 a nie 6.

Główna część książki stanowią rozdziały o łodziach latających używanych podczas II wojny światowej i po niej. Ostatni rozdział omawia teraźniejszość i przyszłość łodzi latających. Aż 45 stron zajmują tabele danych technicznych opisanych samolotów. Książka zilustrowana zdjęciami i rysunkami w trzech rzutach.

Książka ta niewątpliwie daje ciekawy przegląd łodzi latających, choć nie zawiera pełnych dziejów ich rozwoju, łodzie służące w polskim lotnictwie przedstawiono dość marginalnie.

Malinowski T.: **Polskie skrzydła nad Francją — 1940 rok**. „Seria Rady Ochrony Pomników Walki i Męczeństwa”. Wyd. Sport i Turystyka, Warszawa 1972, 24 str., cena 9 zł.

Choć książeczka ma bardzo małą objętość, temat jest bardzo ciekawy, gdyż w polskich publikacjach dotychczas nie był dokładnie opisany. Książeczka pozwala poznać dzieje Polskich Sił Powietrznych we Francji, od chwili ich utworzenia na podstawie francuskiej umowy z gen. Sikorskim z 4.I.1940 r. do momentu upadku Francji w ostatnich dniach czerwca 1940 r. Początkowo zamierzano utworzyć we Francji 2 dywizjony myśliwskie i 1 rozpoznawczy. Utworzono 4 dywizjony myśliwskie, 2 rozpoznawcze i 1 bombowy. W książeczce w zbyt uproszczonej formie poruszone są sprawy sprzętu, na którym latali Polacy. Dywizjon rozpoznawczy używał samoloty Potez 63-11, a nie Potez-63. Nazwę Dewoitine-520 pisze się przez W,

a nie przez V. Nie wspomniano, że klucze obrony Patronilles de Protection używały też samolotów Koolhoven FK-58, a dywizjon bombowy samolotów Bloch 210 i Martin 167. Szkoda, że książeczka jest dość skromnie ilustrowana oraz, że na żadnym zdjęciu nie pokazano samolotu Caudron 714 Cyclone, używanego we Francji tylko przez naszych pilotów. Na zakończenie książeczki zamieszczono streszczenia w języku angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim.

Taylor J. W. R.: **Jane's All The World's Aircraft 1972—73**. Sampson Low Marston, London 1972, 798 + 80, cena 12.95 £.

Rocznik lotniczy Jane's jest niezastąpioną książką dla wszystkich zainteresowanych konstrukcją samolotów, śmigłowców, szybowców, raket i statków kosmicznych. Stanowi on encyklopedię wszystkich współcześnie produkowanych statków latających oraz wytwórni i ich produkcji. Lotniczy Jane's ukazuje się od 1909 r., czyli już 63 lata. Jest to jedyne wydawnictwo na świecie tego rodzaju dające pełną informację w tym zakresie. W roczniku 1972/73 zamieszczone zostały opisy ponad 750 samolotów i śmigłowców z 35 krajów, szybowców z 18 krajów, celów latających z 8 krajów, sterowców z 2 krajów, raket wojskowych z 16 krajów, raket badawczych i statków kosmicznych z 17 krajów i silników lotniczych z 18 krajów. Konstrukcje te są zilustrowane 1600 zdjęciami i rysunkami w trzech rzutach. W dziale poświęconym polskim konstrukcjom opisane są samoloty An-2, „Iskra” 100, „Gawron”, „Wilga” 35, 32 i 43, śmigłowiec Mi-2 oraz samoloty amatorskie Janowskiego J-1 „Prząśniczka” i J-2 „Polonez”, Olszewskiego i Obarewicza Aero-sport, Pieniążka „Kukułka”, Polniaka mięśniolot „Dedal” i Margańskiego EM-5A. W obszernym dziale o konstrukcjach radzieckich szczegółowo opisano samoloty oraz wszystkie cywilne radzieckie silniki lotnicze. Również sporo miejsca poświęcono konstrukcjom czechosłowackim i rumuńskim. W książce każdy samolot, śmigłowiec, szybowiec czy silnik jest szczegółowo opisany i dobrze zilustrowany. Indeksy na końcu książki odsyłają nie tylko do bieżącego rocznika, lecz i do poprzednich wydań, co ułatwia odnalezienie informacji o samolotach, które już wyszły z produkcji. Zwraca uwagę staranne wydanie książki na ładnym papierze.

Swanborough G., Bowers P. M.: **United States Military Aircraft Since 1908**. Putnam, London 1972, 676 str., cena 6.50 £.

Wydawnictwo Putnam specjalizuje się w książkach lotniczych poświęconych samolotom jednej wytwórni, lub jednego kraju. Omawiana książka przedstawia samoloty, śmigłowce i sterowce stosowane przez amerykańskie lotnictwo wojskowe od chwili jego powstania w 1908 r. do dnia dzisiejszego. Na początku książki omówiono dzieje rozwoju amerykańskiego lotnictwa wojskowego, które liczone są od 1903 r., gdy wykonano próbę wzlotu pierwszego samolotu zamówionego dla wojska. Osobny rozdział objaśnia system oznaczania i malowania samolotów amerykańskich wczoraj i dziś. Zasadniczą część książki stanowią opisy około 300 samolotów używanych w ciągu minionych 63 lat przez amerykańskie lotnictwo wojskowe. Opis każdego samolotu obejmuje dzieje typu, opis techniczny, dane techniczne, wykaz numerów fabrycznych, rysunek w trzech rzutach i zdjęcia. Spośród samolotów używanych przez polskich pilotów spotykamy tu samoloty: Mustang, Warhawk, Thunderbolt, Lightning, Mitchell, Libexator, Douglas DC-2 i DC-3, Dakota, Piper, Aircobra, Taylorcraft, Cessna Bobcat i Con-vaire 240.

Ponadto w książce zamieszczono krótkie opisy ze zdjęciami ponad stu samolotów używanych w mniejszej liczbie i ponad czterdziestu samolotów zagranicznych stosowanych przez lotnictwo amerykańskie oraz kilkunastu balonów i sterowców. Korzystanie z książki ułatwia indeks. Książka niewątpliwie jest najbar-dziej kompletnym opracowaniem na temat amerykańskich samolotów wojskowych. A.G.

nowości techniczne

„TWIN OTTER” JAKO SAMOLOT WOJSKOWY

Firma De Havilland Aircraft of Canada reklamuje swój wypróbowany samolot STOL „Twin Otter” 300, jako specjalnie nadający się do zadań wojskowych. Samolot ten, napędzany silnikami UACL PT6A-27 o mocy 650 KM, może transportować z prędkością przelotową 320 km/h na wysokości 3000 m 19 żołnierzy z pełnym uzbrojeniem, albo 14 spadochroniarzy, albo zaopatrzenie, wykorzystując przy tym lądowiska o długości nie przekraczającej 300 m. W ciągu 15 min można go przekształcić w samolot towarowy o udźwigu 2400 kG. Jest on również stosowany do rozpoznania fotograficznego, jako samolot sanitarny i ratowniczy oraz jako latająca stacja radarowa. Podkreśla się dużą prostotę i trwałość jego konstrukcji oraz łatwość obsługi.

Warto tu przypomnieć, że spośród lekkich samolotów STOL do zadań wojskowych stosowane są również samoloty Short „Skyvan” i Dornier „Sky-servant” (ten ostatni został zamówiony w liczbie 121 przez Bundeswehre).

DOŚWIADCZALNY ŚMIGŁOWIEC Z WIRNIKIEM ABC

Firma Sikorsky opublikowała ostatnio niektóre dane dotyczące budowanego przez nią doświadczalnego śmigłowca S-69, na którym będzie zabudowany wirnik typu ABC (Advancing Blade Concept) opracowany na zlecenie US Army. Badania tunelowe wykazały b. dobre własności aerodynamiczne i wytrzymałościowe nowego wirnika przy prędkościach do 555 km/h. Dwumiejscowy śmigłowiec zostanie wyposażony w silnik UACL PT6T „Twin Pac” o mocy 1800 KM, a w wersji sprężonej — dodatkowo w dwa silniki odrzutowe Pratt and Whitney J60 o ciągu ok. 1400 kG. Próby śmigłowca w locie mają się rozpocząć w sierpniu 1973 r.

NOWE INFORMACJE

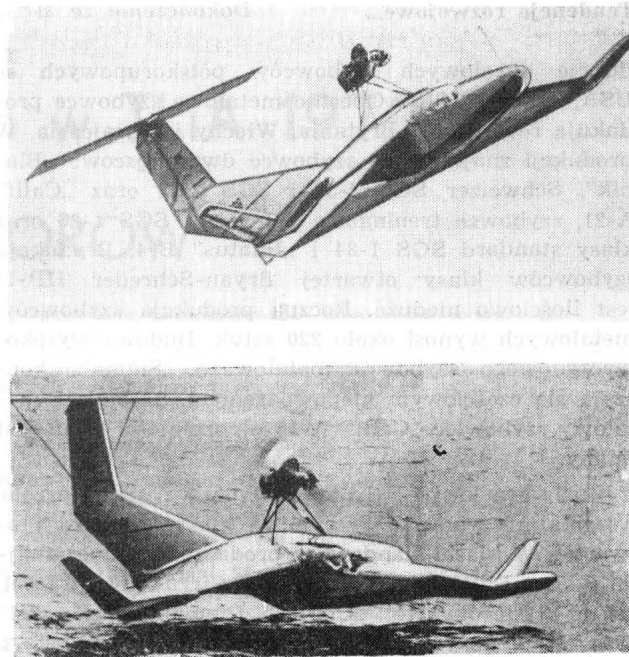
NA TEMAT TRANSPORTOWCA KOSMICZNEGO

Firma Lockheed opracowała metodę umożliwiającą członowi orbitalnemu transportowca kosmicznego osiągnięcie z wysokości 30 km w sposób beznapędowy określonego miejsca lądowania. Do prób metody — przeprowadzanych na zlecenie Manned Spacecraft Center (NASA) przez ośrodek badawczy firmy Lockheed w Rye Canyon — zastosowano specjalny symulator. Symulowane lądowania wykonywali zarówno astronauta, jak i piloci doświadczalni. Po krótkim treningu byli oni w stanie „wylądować” w promieniu 165 m od ustalonego punktu, przy czym prędkość lądowania różniła się od optymalnej najwyżej o 15 km/h.

Ustalono już, że członek nośny transportowca kosmicznego po oddzieleniu się od członu orbitalnego na wysokości 40 km będzie powracał na Ziemię na spadochronach. Przewiduje się, że będzie on wykorzystywany 20-krotnie (członek orbitalny 100–500-krotnie). Odzyskiwanie członu nośnego pozwoli zaoszczędzić 2–3 mln dol. na jeden lot.

PRÓBY ŁODZI USKRZYDLONEJ LIPPISCHA

W lecie i jesieni 1971 r. przeprowadzono na Jeziorze Bodeńskim próby doświadczalnej łodzi uskrzydłonej X-113Am zaprojektowanej przez dra A. Lippischa i zbudowanej, z laminatu, przez wytwórnię Rhein-Flugzeugbau. Jest to już druga łódź uskrzydłona Lippischa — pierwszą, Aerofoil X-112, zbudował on w 1963 r. w USA. Łódź X-113Am, napędzana dwusuwowym silnikiem Nelson H63-CP o mocy 40 KM, porusza się na wysokości 20–40 cm od lustra wody z prędkością maksymalną 140 km/h wykorzystując zjawisko wpływu Ziemi (polegające, jak wiadomo, na zmniejszaniu się indukowanego oporu



skrzydła przy zmniejszaniu jego odległości od Ziemi). Może ona latać również na większych wysokościach jak zwykły samolot.

Dane techniczne łodzi X-113Am: rozpiętość 5,89 m, długość 8,55 m, powierzchnia skrzydła 13 m², wydłużenie skrzydła 1,70; ciężar całkowity 350 kG, prędkość oderwania się od wody 62 km/h, minimalna prędkość w locie z wpływem ziemi 70 km/h, prędkość maksymalna 140 km/h.

„Flug Revue” 1972 nr 3, str. 20

PROGRAM AIRBUS A. 300 B

W wytwórni Aerospatiale w Tuluzie na ukończeniu jest montaż pierwszego prototypu wersji B1 autobusu powietrznego Airbus A.300B, który jeszcze w br. ma wystartować do pierwszego lotu. Jak wiadomo, w programie budowy tego samolotu uczestniczą: Francja, NRF, W. Brytania, Holandia i Hiszpania. Do końca 1973 r. ma uzyskać świadectwo zdolności wersja B2, a do końca 1974 r. — wersja B4 o ciężarze handlowym 35 000 kG i maksymalnym zasięgu 5500 km. Samoloty będą napędzane silnikami General Electric CF6 o ciągu rzędu 20 000 kG. Do prób w locie mają być wykorzystane metody stosowane w czasie prób samolotów „Concorde”, polegające na rejestrowaniu mierzonych parametrów na taśmach magnetycznych i analizowaniu ich za pomocą maszyn cyfrowych. Pojemność urządzeń badawczych wynosi 1300 parametrów. Przedsiębiorstwa lotnicze złożyły dotychczas 10 zamówień i 18 opcji na samoloty A.300B.

„Interavia” 1972 nr 4, str. 334

ZWALCZANIE MGŁY ZA POMOCĄ PROMIENIOWANIA CIEPLNEGO

Instytut termodynamiki i silników spalinowych politechniki w Zurychu wspólnie z firmą Instrument-und Elektro AG w Zurychu wypróbował i opatentował metodę usuwania mgły nad lotniskami za pomocą promieniowania cieplnego. W porównaniu z metodami wykorzystującymi do tego celu konwekcję cieplną nowa metoda wykazuje mniejsze zapotrzebowanie energii oraz nie powoduje turbulencji powietrza nad pasem lotniska. Do zwalczania mgły za pomocą promieniowania cieplnego wystarczyć ma instalacja elektryczna o mocy 1000 kW. Z obliczeń wynika, że nowy system byłby opłacalny już wówczas, gdyby umożliwiał zwiększenie w ciągu roku liczby lotów o 600.

„Interavia” 1972 nr 6, str. 654

dukcję duralowych szybowców półskorupowych są USA, ZSRR i CSRS. Obecnie metalowe szybowce produkują również W. Brytania, Włochy i Szwajcaria. W produkcji znajdują się szybowce dwumiejscowe „Blanik”, Schweizer SGS 2-32 i SGS 2-33 oraz „Calif” A-21, szybowce treningowe Schweizer SGS 1-26 oraz klasy standard SGS 1-34 i „Pilatus” B-4. Produkcja szybowców klasy otwartej Bryan-Schreder HP-14 jest ilościowo nieduża. Roczna produkcja szybowców metalowych wynosi około 220 sztuk. Budowa wysokowydajnego szybowca metalowego „Sigma” skończyła się częściowym niepowodzeniem, natomiast metalowy szybowiec „Calif” A-15 o rozpiętości 22 m jest uduany.

Konstrukcję laminatową mają przede wszystkim szybowce wyczynowe klasy standard i otwartej. W klasie standard w produkcji seryjnej znajdują się: „Libelle” Std, ASW-15, „Cirrus” Std i LS-1, zaś w klasie otwartej: „Cirrus” „Diamant” i „Kestrel” oraz w niedużych ilościach ASW-17 i „Nimbus” 2. Roczna ich produkcja wynosi ponad 360 sztuk.

Pionierami budowy szybowców laminatowych są zachodniemieccy inżynierowie Nägele i Hänle oraz lotnicze grupy studentów z Brunshwiku, Darmsztadu i Sztutgartu, którzy stworzyli pierwsze szybowce produkowane seryjnie od 1965 r. w NRF i Szwajcarii. W klasie standard szybowce te mają doskonałość 38 przy ciężarze całkowitym 290—330 KG, a w klasie otwartej — doskonałość 44—50.

Szybowce z laminatów szklanych wykazują obecnie trwałość 9000 godzin lotu oraz wytrzymują maksymalny współczynnik obciążenia niszczonego 12 mogą pracować przy temperaturze do 54°C. Jest to wynikiem 10 lat pracy na tym materiale. Zaletami

laminatu jest doskonałe zachowanie wierności profilu skrzydła, odporność na wodę i korozję i mały ciężar przy dużej wytrzymałości. Koszt budowy prototypu (a ściślej mówiąc form) jest duży i modyfikacje po wykonaniu form są trudne do przeprowadzenia. Koszty robocizny przy produkcji szybowców laminatowych są o 10% mniejsze niż przy szybowcach drewnianych. Obecnie angielska firma Slingsby oraz zachodniemiecki zespół studencki z Brunshwiku prowadzą badania szybowców z laminatów węglowych, których własności wytrzymałościowe są stałe do temperatury 80°C, a sztywność bardzo duża, lecz koszty duże. W celu zwiększenia sztywności płata laminatowego powstał projekt konstrukcji metalowo-laminatowej, ze skrzynekowym kesonem metalowym krytym powierzchnią laminatem. Jest to nowy kierunek w konstrukcji zapoczątkowany francuskim projektem JP-15-40.

Tendencje rozwoju produkcji szybowców

Prognozę rozwoju produkcji szybowców można sformułować następująco. W bieżącym dziesięcioleciu produkcja szybowców i motoszybowców na świecie wzrośnie z obecnego poziomu 1100 szt./rok do 1500—1700 szt./rok. Produkcja szybowców drewnianych i konstrukcji mieszanej będzie powoli maleć, metalowych prawdopodobnie nieznacznie wzrośnie, zaś laminatowych będzie wzrastać dość szybko. Głównymi rodzajami szybowców w produkcji będą laminatowe szybowce klasy standard i dwumiejscowe motoszybowce, choć w pozostałych kategoriach (klasa otwarta, szybowce treningowe) produkcja nadal będzie się utrzymywać na dotychczasowym poziomie. Prawdopodobnie dwumiejscowe szybowce szkolne będą stopniowo wypierane przez motoszybowce. Ogólnie biorąc prognoza rozwoju produkcji szybowców jest pomyślna.

● Układy hydrauliczne

Dokończenie ze str. 17

Wydatek cieczy dostarczonej do każdej pompy—silnika kontrolowany jest podczas całego cyklu rozruchowego w celu ograniczenia maksymalnej mocy przekazywanej na wały silników samolotu. Przełożenie między silnikiem napędowym a silnikiem hydraulicznym zmienia się z wartości 2,08 podczas rozruchu do wartości 1,35 po uruchomieniu silnika. Podczas przechodzenia na pracę w charakterze pompy ciśnienie tłoczenia sterowane jest przez regulator prędkościowy. W początkowej fazie regulator utrzymuje ciśnienie na poziomie 70 kG/cm² zamiast nominalnego ciśnienia w instalacji równego 280 kG/cm² w celu zmniejszenia obciążenia silnika w końcowym stadium rozruchu. Przy określonej prędkości obroto-

wej silnika samolotu regulator zwiększa ciśnienie do normalnej wartości 280 kG/cm². Przystosowanie pomp do pracy w charakterze rozruchowych silników hydraulicznych pozwoliło na lepsze wykorzystanie przesterzenia i zmniejszenie ciężaru samolotu o 172 kG.

W dotychczas stosowanych rozwiązaniach konstrukcyjnych śmigłowców jednowirnikowych napęd śmigła ogonowego odbywa się za pośrednictwem transmisji mechanicznej o stałym przełożeniu. Zastąpienie klasycznego układu przenoszenia napędu przekładnią hydrauliczną usuwa wiele niedogodności związanych z produkcją i eksploatacją tego typu śmigłowców. Zagadnienie to nie będzie tutaj omawiane, gdyż zostało już ono opisane w (TLiA 1972 nr 1, 2 i 6) przez B. Bolińskiego.

Prenumeratę „Techniki Lotniczej i Astronautycznej” przyjmuje
Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12,
konto PKO nr 1-9-121697, tel. 26-80-16.

ROCZNY SPIS TREŚCI

(artykułów opublikowanych w TLiA 1972)

ALFABETYCZNY SPIS AUTORÓW

B

Babiejczuk Janusz: Radziecki przemysł lotniczy	
część 2	1 33
część 3	2 26
Białek Tadeusz: Zastosowanie metody PERT do remontu samolotu	4 16
Błaszczak Jan: Analiza podstawowych parametrów i własności lotnych samolotów akrobacyjnych w ujęciu statystycznym	8-9 13
Boliński Benedykt: Hydrauliczne układy rozruchu lotniczych silników turbinowych. Konstrukcja. Obliczenia. Eksploatacja — część 1	1 10
część 2	2 10
Przekładnie hydrostatyczne do napędu śmigieł ogonowych śmigłowców	4 7
Przekładnie hydrostatyczne do napędu śmigieł ogonowych śmigłowców — dok.	6 24

C

Cichosz Edmund: Analiza podstawowych parametrów i własności lotnych samolotów akrobacyjnych w ujęciu statystycznym	8-9 13
Cichosz Edmund: Analiza podstawowych parametrów i własności lotnych samolotów akrobacyjnych w ujęciu statystycznym — dok.	10 10
Chojnacki Jan: Nakłady na lotniska polskie w latach 1918—1939	1 23
Rozwój sieci lotnisk polskich w latach 1918—39	10 28

D

Dostatni Bronisław: Transport lotniczy w dziesięcioleciu 1960—1970	1 23
Procesy integracyjne w transporcie lotniczym	3 23
Nowoczesność na lotnisku Amsterdam Schiphol	4 26
„Delta” — „Hydral” WSK we Wrocławiu	5 9
25 lat przemysłu szybowcowego PRL	5 11
Wizyta w „Bałkanie”	8-9 47
Drabarek Juliusz: Produkcja pozalotnicza w przedsiębiorstwach „Delta”	6 3

F

Filip Jan: Układy hydrauliczne współczesnych samolotów	11 23
dok.	12 15

G

Glass Andrzej: RWD — zwycięski samolot Żwirki i Wigury	11 38
Tendencje rozwoju produkcji szybowców	12 4
Pierwszy samolot Z. Puławskiego PZL P-1	12 30
Gołędzinowski Antoni: Ukierunkowanie krystalizacji przy odlewaniu łopatek turbin	3 10
Próby użycia tkaniny szklanej jako poszycia samolotu	10 19
Gruchalski Ludwik: Regulator temperatury gazów turbinowego silnika śmigłowego AI-24	4 11
Grzegorzewski Jerzy: Silniki lotnicze polskiej produkcji w 25-leciu	6 5
Silniki lotnicze polskiej produkcji w 25-leciu — dokończenie	7 4

H

Hadrawa Adam: Praca Koła Zakładowego SIMP w Swidniku po VI Kongresie Techników Polskich	2 33
--	------

J

Jabłoński Józef: Eksport polskiego przemysłu lotniczego i silnikowego	5 38
Jedynak Andrzej: To już więcej niż pół wieku	5 3
Jethon Zbigniew: Nieważkość	3 1
Jończyk Jan: Wibracyjne kulowanie jako metoda zwiększenia wytrzymałości zmęczeniowej odpowiedzialnych części lotniczych	7 17

K

Kaczkowski Ryszard: Polskie konstrukcje lotnicze seryjnie budowane w latach 1955—1972	5 22
Kalestyński Bogusław: Reklama lotnicza formą zwiększenia popytu	10 25
Kawczyński Marek: Samolot Boeing 747 — towarowa wersja „Jumbo Jeta”	7 26

Optymalne parametry lotu samolotów komunikacyjnych	8-9 25
„Mercure” — nowy francuski samolot pasażerski	11 13
Ekonomiczne aspekty samolotu „Mercure”	12 12
Kędzierski Janusz: Stanisław Cywiński (1884—1939)	2 36
Czesław Tański (1861—1942)	4 37
Jarosław Naleszkiewicz (1904—1969)	6 38
Polacy nad Atlantykiem	7 35
Polacy nad Atlantykiem	8-9 42
Kordziński Walerian: Pojazd Księżycowy LRV	2 1
Obecny stan rozwoju kosmicznych silników raketowych na ciekłe materiały pędne	4 1
Kierunki rozwoju metod projektowania sprzężarek silników lotniczych	8-9 7
Kordziński Walerian: Stacja orbitalna „Skylab”	10 1
Kowalewicz Andrzej: Komentarz do artykułu mgr inż. K. Gilewskiego „Kształt samolotu naddźwiękowego”	7 14
Książek Stanisław: Głos w dyskusji Sesji VI	1 1
Kupiszak Tadeusz: Paryskie lotniska komunikacyjne	1 18
Lotnisko Le Bourget	3 28
Lotnisko Orly-Sud	4 20
Lotnisko Orly-Ouest	6 27
Kurbiel Adam: Jantar	11 9

M

Mielniczak Marek: Mechanika koła samolotu — cz. 1	1 15
Mechanika koła samolotu — cz. 2	2 22

O

Okulicz Konrad: Lotnicze silniki turbinowe poza lotnictwem	2 5
Osos Józef: Opady i osady a sprzęt lotniczy	8-9 28
Ostapowicz Mirosław: W oczekiwaniu na podbój Marsa	6 21
W oczekiwaniu na podbój Marsa — dokończenie	7 1
Orłowski Ryszard: Tendencje rozwoju samolotu rolniczego	11 4
Ostromięcki Henryk: Hałas lotniczy problemem współczesnego lotnictwa cywilnego	7 20
Ostrowski Roman: Głos w dyskusji Sekcji VI	1 1
Otyś Jerzy: Pewne uwagi o chłodzeniu łopatek turbin silników lotniczych	3 5

P

Parfianowicz Grzegorz: Rozwój przyrządów pokładowych w 25-leciu	5 26
Podderek Janusz: Metody lokalizacji uszkodzeń urządzeń elektrycznych samolotu	3 19
Poniński Wojciech: Próby użycia tkaniny szklanej jako poszycia samolotu	10 19
Pietrala Jan: Automatyczny system rezerwacji lotniczych miejsc pasażerskich	7 23
Funkcje i organizacja zbiorów	7 23

R

Rajpert Tadeusz: Analiza statystyczna rozkładu poziomu dźwięku hałasów lotniczych w funkcji czasu	8-9 21
Analiza statystyczna rozkładu poziomu dźwięku hałasów lotniczych w funkcji czasu	10 15

S

Sadaj Jerzy: Nowe stopy stosowane w przemyśle lotniczym	2 18
Smoleński Jan: Głos w dyskusji Sekcji VI	1 3
Sobierański Jerzy: Wynalazczość w zakładach przemysłowych Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego	5 35
Szczeciński Stefan: Pewne uwagi o chłodzeniu łopatek turbin silników lotniczych	3 5
O wpływie formy konstrukcyjnej na zakresy krytycznych prędkości obrotowych wirników silników lotniczych	7 9
Wpływ przyspieszenia na zmiany luzów wierzchołkowych sprzężarek i turbin silników lotniczych	10 6
Szopski Ryszard: Samolot Boeing 747 — towarowa wersja „Jumbo Jeta”	7 26
Optymalne parametry lotu samolotów komunikacyjnych	8-9 25
Szopski Ryszard: „Mercure”	11 14
Szumański Kazimierz: Krytyczna nośność wirnika śmigłowca — cz. 1	2 14
cz. 2	3 9

Szurmak M. Klara: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego im. Zygmunta Puławskiego w Świdniku	5	13
Budowa radzieckich statków kosmicznych i rakiet nośnych	8-9	1

T

Trębiński Jerzy: Niektóre osiągnięcia przemysłu lotniczego w dziedzinie technologii	5	30
---	---	----

W

Wolczek Olgierd: Wspólne zachodnioeuropejskie programy kosmiczne	1	4
--	---	---

Wilanowski Włodzimierz: Kluczowe problemy i główne kierunki rozwoju krajowej komunikacji lotniczej	6	1
--	---	---

Wyganowski Jan: Samoloty komunikacyjne na 29 Salonie Lotniczym w Paryżu	8-9	31
---	-----	----

Z

Zaremba Waclaw: Sledzenie odkształceń aerospężystych samolotu	3	13
---	---	----

Zawadzki Edward: Szkolenie kadr polskiego przemysłu lotniczego	6	14
--	---	----

TEMATYCZNY SPIS TREŚCI

Astronautyka

Wspólne zachodnioeuropejskie programy kosmiczne — A. Wolczek	1	4
Pojazd księżycowy LRV — mgr inż. W. Kordziński	2	1
Nieważkość — Z. Jethon	3	1
11 rocznica pierwszego lotu kosmicznego człowieka	4	11
	okl.	
Obecny stan rozwoju kosmicznych silników rakiety- wych na ciekłe materiały pędne — W. Kordziński	4	1
Badanie Kosmosu w ZSRR	6	11
	okl.	
W oczekiwaniu na podbój Marsa — M. Ostapkowicz	6	21
dok.	7	1
Budowa radzieckich statków kosmicznych i rakiet nośnych — M. Klara Szurmak	8-9	1
Stacja orbitalna „Skylab” — W. Kordziński	10	1

Silniki lotnicze i raketowe

Hydrauliczne układy rozruchu lotniczych silników turbinowych. Konstrukcja, Obliczenia, Eksploatacja — część 1 — B. Boliński	1	1
część 2	2	10
dok.	6	24
Lotnicze silniki turbinowe poza lotnictwem — K. Okulicz	2	5
Pewne uwagi o chłodzeniu łopatek turbin silników lotniczych — J. Otyś, S. Szczeciński	3	5
Przeładnie hydrostatyczne do napędu śmigieł ogono- wych śmigłowców — B. Boliński	4	7
dok.	6	24
Regulator temperatury gazów turbinowego silnika śmigłowego AI-24 — L. Gruchalski	4	11
Silniki lotnicze polskiej produkcji w 25-leciu — J. Grzegorzewski	6	5
Silniki lotnicze polskiej produkcji w 25-leciu — J. Grzegorzewski	7	4
Silnik SNECMA Rolls-Royce W45S — W. K.	6	31
O wpływie formy konstrukcyjnej na zakresy kry- tycznych prędkości obrotowych wirników silników lotniczych — S. Szczeciński	7	9
Komentarz do artykułu mgra inż. K. Gilewskiego pt. „Kształt samolotu naddźwiękowego” — A. Kowalewicz	7	14
Kierunki rozwoju metod projektowania sprężarek silników lotniczych — W. Kordziński	8-9	1
Wpływ przyspieszania na zmiany luzów wierzchoł- kowych sprężarek i turbin silników lotniczych — S. Szczeciński	10	6

Ciekawe konstrukcje

„Jantar” — A. Kurbiel	11	9
„Nomad” 22 — turbośmigłowy samolot użytkowy typu STOL — K. Szuster	12	8

Problemy rozwoju lotnictwa

Aerodynamika i mechanika lotu

Krytyczna nośność wirnika śmigłowca — część 1 — K. Szumański	2	14
dok.	3	9

Sledzenie odkształceń aerospężystych samolotu — W. Zaremba	3	13
Komentarz do artykułu mgra inż. K. Gilewskiego pt. „Kształt samolotu naddźwiękowego” — A. Kowale- wicz	7	14
Analiza podstawowych parametrów i własności lot- nych samolotów akrobacyjnych w ujęciu statystycz- nym — E. Cichosz, J. Błaszczyk	8-9	13
dok.	10	10

Technologia

Nowe stopy stosowane w przemyśle lotniczym — J. Sadaj	2	18
Ukierunkowanie krystalizacji przy odlewaniu łopatek turbin — A. Gołędzinowski	3	16
Niektóre ciągnięcia przemysłu lotniczego w dzie- dzinie technologii — J. Trębiński	5	30
Wibracyjne kulowanie jako metoda zwiększenia wy- trzymałości zmęczeniowej odpowiedzialnych części lotniczych — J. Jończyk	7	17
Próby użycia tkaniny szklanej jako poszycia samolo- tu — A. Gołędzinowski, W. Poniński	10	19

Pomoce konstrukcyjne

Konstrukcyjne stopy aluminium (radzieckie) do ob- róbki plastycznej	11	17
Własności czystego tytanu	11	18
Radzieckie koła i opony lotnicze	12	23
Radzieckie stopy magnezu	12	24

Osprzęt

Awionika na Paryskim Salonie Lotniczym 71 — W. K. Metody lokalizacji uszkodzeń urządzeń elektrycz- nych samolotu — J. Poddenek	3	19
Zastosowanie metody PERT do remontu samolotu — T. Bialek	4	16
Rozwój przyrządów pokładowych w 25-leciu — G. Parfianowicz	5	26
Automatyczny system rezerwacji lotniczych miejsc pasażerskich. Funkcje i organizacja zbiorów — J. Pietrala	7	23

Eksploatacja

Mechanika koła samolotu — cz. 1 — M. Mielniczak	1	15
cz. 2 —	2	22
Zastosowanie metody PERT do remontu samolotu — T. Bialek	4	16
Automatyczny system rezerwacji lotniczych miejsc pasażerskich. Funkcje i organizacja zbiorów — J. Pietrala	7	23
Optymalne parametry lotu samolotów komunika- cyjnych — M. Kawczyński, R. Szopski	8-9	25
Opady i osady a sprzęt lotniczy — J. Osos	8-9	28

Transport lotniczy

Transport lotniczy w dziesięcioleciu 1960-1970 — B. Dostatni	1	28
Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotni- czych, członków IATA i Środkowa Ameryka Połud- niowa	1	40
Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lot- niczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA — Afryka	2	39

Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA — Bliski i Daleki Wschód	3 39
Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA — Australia	4 40
Procesy integracyjne w transporcie lotniczym — B. Dostatni	3 23
Samolot Boeing 747F, towarowa wersja „Jumbo Jeta” — M. Kawczyński, R. Szopski	7 26
Rozwój transportu lotniczego na świecie w latach 1968—1970	7 111 okł.
Reklama lotnicza formą zwiększenia popytu — B. Kalestyński	10 25

Lotnictwo komunikacyjne i rolnicze

Sprawozdanie z konferencji naukowo-technicznej pt.: Krajowa komunikacja lotnicza	1 38
Kilka uwag na temat komunikacji STOL i V/STOL — W. Kordziński	6 17
Projekty odrzutowych samolotów pasażerskich STOL — W. K.	6 32
Wnioski z narady naukowo-technicznej pt.: „Potrzeby sprzętowe i możliwości produkcji krajowej dla lotnictwa sportowego, gospodarczego i sanitarnego”	6 40
Australijski lekki samolot wielozadaniowy GAFN2 — W. K.	7 29
Samoloty komunikacyjne na 29 Salonie Lotniczym w Paryżu — J. Wyganowski	8-9 31 10 21
Lekki samolot wielozadaniowy — Transavia PL-12 — W. K.	8-9 35
Tendencje rozwoju samolotów rolniczych średniego zasięgu — R. Orłowski	11 4

Lotniska. Budowa i organizacja

Paryskie lotniska komunikacyjne — T. Kupiszak	1 18
Nakłady na lotniska polskie w latach 1918—1939 — J. Chojnacki	1 23
Paryskie lotniska komunikacyjne. Lotnisko Le Bourget — T. Kupiszak	3 28
Paryskie lotniska komunikacyjne. Lotnisko Orly-Sud	4 20
Paryskie lotniska komunikacyjne. Lotnisko Orly Ouest	6 27
Nowoczesność na lotnisku. Amsterdam Schiphol — B. Dostatni	4 26
Rozwój sieci lotnisk polskich w latach 1918—39 — J. Chojnacki	10 28

Techniczny słownik lotniczy

Statki latające	11 33
Układy samolotów	11 33
Rodzaje statków latających	12 32

Nowe książki

11 36
12 27

Artykuły różne

Radziecki przemysł lotniczy — cz. 2. J. Babiejczuk cz. 3.	1 33 2 26
Trzy rodzaje samolotów bezpośredniego wsparcia — W. K.	3 31
Samolot doświadczalny V/STOL VAK 1913 — W. K.	4 30
Sekcja Lotnicza SIMP na 25-lecie przemysłu lotniczego PRL	5 1
To już więcej niż pół wieku — A. Jedynak	5 3
„Delta” — „Hydral” WSK we Wrocławiu — B. Dostatni	5 9
25 lat przemysłu lotniczego PRL — B. Dostatni	5 11
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego im. Zygmunta Puławskiego w Świdniku — M. Klara Szurmak	5 13
Sylwetki ludzi	5 19
Polskie konstrukcje lotnicze seryjnie budowane w latach 1955—1972 — R. Kaczkowski	5 22
Wynalazczość w zakładach przemysłowych Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego — J. Sobierański	5 35

Eksport polskiego przemysłu lotniczego i silnikowego — J. Jabłoński	5 38
Kluczowe problemy i główne kierunki rozwoju krajowej komunikacji lotniczej — W. Wilanowski	6 1
Produkcja pozalotnicza w przedsiębiorstwach „Delta” — J. Drabarek	6 8
Szkolenie kadr polskiego przemysłu lotniczego — E. Zawadzki	6 14
Hałas lotniczy problemem współczesnego lotnictwa cywilnego — H. Ostromecki	7 20
Analiza statystyczna rozkładu poziomu dźwięku hałasów lotniczych w funkcji czasu — T. Rajpert	8-9 21 10 15
Wizyta w „Bałkanie” — B. Dostatni	8-9 47
Reklama lotnicza formą zwiększenia popytu — B. Kalestyński	10 72
Dr inż. Rościśław Aleksandrowicz	10 II okł.
Nowy program naszego czasopisma	11 1
Zapraszamy do współpracy	12 1

VI Kongres Techników Polskich. Trybuna Lotników

VI Kongres Techników Polskich Trybuna Lotników	
Głos w dyskusji Sekcji VI — mgr inż. Roman Ostrowski	1 1
Głos w dyskusji Sekcji VI — mgr inż. Stanisław Książek	1 2
Głos w dyskusji Sekcji XII — mgr inż. Jan Smoleński	1 3
Praca Koła Zakładowego SIMP w Świdniku po VI Kongresie Techników Polskich — A. Hadrawa	2 38

Sylwetki polskich konstruktorów lotniczych

Stanisław Cywiński (1884—1939) — J. Kędziński	2 36
Czesław Tański (1861—1942) — J. Kędziński	4 37
Jarosław Naleszkiewicz (1904—1969) — J. Kędziński	6 38

Z historii polskiego lotnictwa

Polacy nad Atlantykiem (Idzikowski i Kubala) — J. Kędziński	7 35
Polacy nad Atlantykiem (Hausner, Bracia Adamowicze, Skarżyński, Makowski, Wysiekierski, Piskorz, Krassowski) — J. Kędziński	8-9 42

Z dziejów polskiej techniki lotniczej

RWD-6 — zwycięski samolot Żwirki i Wigury — A. Glass	11 38
Pierwszy samolot Z. Puławskiego PZL P-1 — A. Glass	12 32

Z działalności Sekcji Lotniczej SIMP

1 II	okł.
2 II	okł.
3 II	okł.
4 10	6 40
7 II	okł.
8-9 II	okł.
10 40	
12 — II	okł.

Z działalności Sekcji Głównej Komunikacji Lotniczej SITK

Sprawozdanie z konferencji naukowo-technicznej pt.: „Krajowa Komunikacja Lotnicza”	1 38
Wnioski z narady naukowo-technicznej pt.: „Potrzeby sprzętowe i możliwości produkcji krajowej dla lotnictwa sportowego, gospodarczego i sanitarnego”	6 40

Wiadomości z terenu

Głos z terenu w sprawie odbudowy życia lotniczego w Polsce — A. Hadrawa	1	39
Korespondencja z terenu — W. Z.	10	40
Praca Koła Zakładowego SIMP w Świdniku po VI Kongresie Techników Polskich	2	38
Ogólnopolska konferencja naukowo-techniczna SIMP pt.: „Problemy i zadania usług lotniczych w Polsce” — S. Orczykowski	3	38
Nowy Zarząd Sekcji Lotniczej w mieleckim Kole SIMP	6	40
Siedemsetna legitymacja SIMP w WSK „Delta” — Mielec	6	III okł.

Kartoteka TLiA

„Zlin” 42, JAR-822, Agusta A109C Hirundo, „Calif” A-21	11	19
Aeritalia (Aerfer) Aermacchi AM-3C, An-14M, MBB BO 105C, Schleicher AS-W15	12	19

Kronika

	1	39
	2	35
	3	4, 8, 12, 22
	4	40
	5	40
	6	IV okł.
	7	13, 16, 40
	10	IV okł.

Z kraju. Ze świata

	11	2
	12	2

Nowości techniczne

Awionika na Paryskim Salonie Lotniczym 71 — W. K.	1	36
Projekt samolotu pasażerskiego STOL firmy Canadair — W. K.	2	30
Lekki samolot doświadczalny Cessna — W. K.	2	31
„Kieszonkowy” samolot sportowy — W. K.	2	31
Pierwszy lot samolotu „Mirage” G8 — W. K.	2	32
Układ śmigłowca WG. 13 w konkursie LAMPS — W. K.	2	32
Próby silnika Pratt and Whitney FTO1-PW-100 — W. K.	2	32
Międzynarodowa współpraca w określaniu zadań „Wielkiej Podróży” — W. K.	2	33
Zestaw przyrządów do badań zasobów Ziemi z pokładu stacji orbitalnej — W. K.	2	33
Zamówienie NASA dla amerykańsko-europejskiego stowarzyszenia firm — W. K.	2	33
Plany zabezpieczenia wypraw załogowych — W. K.	2	33
Budowa opon taczki księżycowej — W. K.	2	34
Kształtowanie kulkami — A. G.	2	34
Trzy rodzaje samolotów bezpośredniego wsparcia — W. K.	3	31
Seryjna wersja samolotu „Bandeirante” — W. K.	3	33
Próby w locie samolotu VFW 614 — W. K.	3	33
Zagadnienie brytyjskiego samolotu treningowo-bojowego — W. K.	3	34
Projekty nowych samolotów służbowych — W. K.	3	34
Próby w locie silnika TFE 731-2 — W. K.	3	35
Próby firmy Rolls-Royce Ltd w dziedzinie małych silników — W. K.	3	35
Próby silników trzeciego stopnia rakiety „Europa” 2 — W. K.	3	36
Satelita do ostrzegania przed promieniowaniem — W. K.	3	36

Angielski satelita X-3 — W. K.	3	36
Przebudowa bezskrzydłowca X-24 — W. K.	3	36
Radar do śmigłowca „Lynx” — W. K.	3	37
System radarowy HELMS — W. K.	3	37
Filtry powietrza do silników lekkich samolotów — W. K.	3	37
Zbrojone tworzywo na silniki raketowe — W. K.	3	37
Samolot doświadczalny V/STOL VAK 191B — W. K.	4	30
Postęp w programie „Concorde” — W. K.	4	31
Rozpoczęcie prób w locie japońskiego samolotu treningowego XT-2 — W. K.	4	32
Projekt samolotów pasażerskich z nadkrytycznym skrzydłem — W. K.	4	32
Nowy kanadyjski samolot wielozadaniowy — W. K.	4	33
Próby w locie śmigłowca Agusta A109C — W. K.	4	33
Projekt śmigłowca VFW-Fokker H4 — W. K.	4	33
Nowy typ dyszy wylotowej silnika samolotu „Concorde” — W. K.	4	34
Nowe szczegóły na temat silnika General Electric TF34 — W. K.	4	34
Silnik do naddźwiękowego bombowca strategicznego B-1 — W. K.	4	34
Budowa satelity COS B — W. K.	4	35
Kanadyjskie satelity łącznościowe — W. K.	4	35
Sonda „Mariner Venus Mercury” 73 — W. K.	4	35
Wyposażenie sondy „Mariner” 9 — W. K.	4	35
Nowa metoda ratowania załogi bombowca B-1 — W. K.	4	36
Urządzenie do tłumienia obciążeń od podmuchów — W. K.	4	36
Pierwszy symulator śmigłowcowy — W. K.	4	36
Silnik SWECMA/Rolls-Royce M45S — W. K.	6	31
Projekt odrzutowych samolotów pasażerskich STOL — W. K.	6	32
Nowa koncepcja samolotu wielozadaniowego — W. K.	6	34
Samolot Piper „Seneca” — W. K.	6	34
Samolot rozpoznawczy Beechcraft RU-21E — W. K.	6	35
Studia projektowe samolotu myśliwskiego o bardzo dużych prędkościach — W. K.	6	35
Bezozonowy szybowiec wyczynowy do budowy amatorskiej — W. K.	6	35
Próby w locie silnika Wankel — W. K.	6	36
Pierwsza próba stoiskowa silnika RB. 199 — W. K.	6	36
Możliwość budowy tańszych rakiet nośnych — W. K.	6	36
Dziewięć satelitów wystrzelonych za pomocą jednej rakiety — W. K.	6	36
System do lądowania na przyczadzie Talar — W. K.	6	37
Nowy sposób zabezpieczenia przednich szyb samolotu przed oblodzeniem — W. K.	6	37
Samosmarny materiał na panewki — W. K.	6	37
Australijski lekki samolot wielozadaniowy GAF N2 — W. K.	7	29
Projekt bojowy wersji samolotu VAK 191B — W. K.	7	30
Nowa wersja samolotu Grumman „Hawkeye” — W. K.	7	30
Samoloty pasażerskie RTOL — W. K.	7	31
Motoszybowiec z integralnym napędem „Sirius” II — W. K.	7	31
Austriacki projekt atomowego sterowca — W. K.	7	32
Silnik General Electric F101 do bombowca NAR B-1 — W. K.	7	32
Nowa francuska rakietka nośna — W. K.	7	33
Brytyjski satelita X-3 „Prospero” — W. K.	7	33
Satelita z laserowymi urządzeniami łącznościowymi — W. K.	7	34
Urządzenie do badania wpływu turbulencji na samolot L1011 — W. K.	7	34
System nawigacji płaskiej do samolotów STOL — W. K.	7	34
System automatycznego lądowania samolotów STOL — W. K.	7	34
Lekki samolot wielozadaniowy — Transavia PL-12 — W. K.	8-9	35
Drugi prototyp samolotu „Falcon” 10 — W. K.	8-9	36
Najnowszy samolot służbowy firmy Cessna — W. K.	8-9	36
Zachodniemiecki holownik szybowców — W. K.	8-9	37
Szczegóły na temat bombowca B-1 — W. K.	8-9	37
Obecny stan prac nad transportowcem kosmicznym — W. K.	8-9	38
Brytyjski satelita „Ariel” 4 — W. K.	8-9	39
Platforma bezwładnościowa Kearfott — W. K.	8-9	39
Wirnik giroskopu na łożyskach gazowych — W. K.	8-9	40
Zasobnik z urządzeniami rozpoznawczymi — W. K.	8-9	40
Prace nad bronią laserowymi — W. K.	8-9	40
Mikrofalowy system lądowania — W. K.	8-9	40
Metoda wczesnego wykrywania zmęczenia łopatek silników turbinowych — W. K.	8-9	41
Elektromagnetyczna metoda nitowania — W. K.	8-9	41
Holownik szybowców ESS641 — W. K.	10	33

SPIS TREŚCI WEDŁUG ZESZYTÓW

Nr 1/72

VI KONGRES TECHNIKÓW POLSKICH
TRYBUNA LOTNIKÓW

R. Ostrowski: Głos w dyskusji Sekcji VI 1

S. Książek: Głos w dyskusji Sekcji VI 2

J. Smoleński: Głos w dyskusji Sekcji XII 3

O. Wołczek: Wspólne zachodnioeuropejskie programy kosmiczne 4

B. Boliński: Hydrauliczne układy rozruchu lotniczych silników turbinowych. Konstrukcja. Obliczenia. Eksploatacja — część 1 10

Opracowania naukowo-techniczne związane z rozwojem techniki lotniczej 14

M. Mielniczak: Mechanika koła samolotu — cz. I 15

T. Kupiszak: Paryskie lotniska komunikacyjne 13

J. Chojnacki: Nakłady na lotniska polskie w latach 1918—1939 23

B. Dostatni: Transport lotniczy w dziesięcioleciu 1960—1970 28

J. Babiejczuk: Radziecki przemysł lotniczy — cz. 2 33

Awionika na Paryskim Salonie Lotniczym 71 — **W.K.**
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI GŁÓWNEJ KOMUNIKACJI
LOTNICZEJ SITK

Sprawozdanie z konferencji naukowo-technicznej pt.:
Krajowa komunikacja lotnicza 38

Głos z terenu w sprawie odbudowy życia lotniczego
w Polsce 39

KRONIKA 39

Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA, Ameryka Południowa i Środkowa 40

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP II okł.

Nr 2/72

Pojazd księżycowy LRV — oprac. mgr inż. **W. Kordziński** 1

K. Okulicz: Lotnicze silniki turbinowe poza lotnictwem 5

B. Boliński: Hydrauliczne układy rozruchu lotniczych silników turbinowych. Konstrukcja. Obliczenia. Eksploatacja — część 2 10

K. Szumański: Krytyczna nośność wirnika śmigłowca — część 1 14

J. Sadaj: Nowe stopy stosowane w przemyśle lotniczym 13

M. Mielniczak: Mechanika koła samolotu — część 2 22

J. Babiejczuk: Radziecki przemysł lotniczy — część 3 26

NOWOŚCI TECHNICZNE 30

KRONIKA 35

SYLWETKI POLSKICH KONSTRUKTORÓW LOTNICZYCH

Stanisław Cywiński (1884—1939) — **J. Kędziński** 36

Praca Koła Zakładowego SIMP w Świdniku po VI Kongresie Techników Polskich — **A. Hadrawa** 33

NA PÓLKACH KSIĘGARSKICH 39

Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA, Afryka 39

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP II okł.

Nr 3/72

Z. Jethon: Nieważkość 1

J. Otyś, S. Szczeciński: Pewne uwagi o chłodzeniu łopatek turbin silników lotniczych 5

K. Szumański: Krytyczna nośność wirnika śmigłowca. Śledzenie odkształceń aeroprężystych samolotu — oprac. **W. Zaremba** 13

Ukierunkowanie krystalizacji przy odlewaniu łopatek turbin — oprac. **A. Gołędzinowski** 16

J. Poddeneck: Metody lokalizacji uszkodzeń urządzeń elektrycznych samolotu 19

B. Dostatni: Procesy integracyjne w transporcie lotniczym 23

T. Kupiszak: Paryskie lotniska komunikacyjne. Lotnisko Le Bourget 23

Trzy rodzaje samolotów bezpośredniego wsparcia — **W.K.** 31

NOWOŚCI TECHNICZNE 33

Ogólnopolska konferencja naukowo-techniczna SIMP nt. *Problemy i zadania usług lotniczych w Polsce* — **S. Orczykowski** 38

Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA, Bliski i Daleki Wschód 39

KRONIKA 4, 8, 12, 22

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP II okł.

UCHWAŁA RADY MINISTRÓW NR 154 II okł.

W NASTĘPNYM NUMERZE II okł.

CO PISZĄ INNI skrz.

Nr 4/72

Obecny stan rozwoju kosmicznych silników rakietowych na ciekłe materiały pędne — oprac. **W. Kordziński** 1

B. Boliński: Przekładnie hydrostatyczne do napędu śmigieł ogonowych śmigłowców 7

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP 10

L. Gruchalski: Regulator temperatury gazów turbino-
wego silnika śmigłowego AI-24 11

T. Białek: Zastosowanie metody PERT do remontu samolotu 16

T. Kupiszak: Lotniska komunikacyjne rejonu paryskiego. Lotnisko Orly-Sud 20

B. Dostatni: Nowoczesność na lotnisku Amsterdam Schiphol 26

Samolot doświadczalny V/STOL VAK 191 B — **W.K.** 30

NOWOŚCI TECHNICZNE 31

SYLWETKI POLSKICH KONSTRUKTORÓW
LOTNICZYCH

Czesław Tański — **J. Kędziński** 37

NA PÓLKACH KSIĘGARSKICH 39

KRONIKA 40

Statystyczny przegląd danych dotyczących parku lotniczego, połączeń i przewozów towarzystw lotniczych, członków IATA, Bliski i Daleki Wschód dok. i Australia 40

11 rocznica pierwszego lotu kosmicznego Człowieka II okł.

Nr 5/72

Sekcja lotnicza SIMP na 25-lecie przemysłu lotniczego PRL 1

A. Jedynek: To już więcej niż pół wieku 3

B. Dostatni: „Delta” — „Hydral” WSK we Wrocławiu 9

B. Dostatni: 25 lat przemysłu szybowcowego PRL 11

M. Klara Szurmak: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego im. Zygmunta Puławskiego w Świdniku 13

Sylwetki ludzi 19

R. Kaczkowski: Polskie konstrukcje lotnicze seryjnie budowane w latach 1955—1972 22

G. Parfianowicz: Rozwój przyrządów pokładowych w 25-leciu 26

J. Trebiński: Niektóre osiągnięcia przemysłu lotniczego w dziedzinie technologii 30

J. Sobierański: Wynalazczość w zakładach przemysłowych Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego 35

J. Jabłoński: Eksport polskiego przemysłu lotniczego i silnikowego 38

KRONIKA 40

Od wydawcy II okł.

Co piszą inni skrz.

Nr 6/72

W. Wilanowski: Kluczowe problemy i główne kierunki rozwoju krajowej komunikacji lotniczej 1

J. Grzegorzewski: Silniki lotnicze polskiej produkcji w 25-leciu 5

J. Drabarek: Produkcja pozalotnicza w przedsiębiorstwach „Delta” 8

E. Zawadzki: Szkolenie kadr polskiego przemysłu lotniczego 14

W. Kordziński: Kilka uwag na temat komunikacji STOL i V/STOL 17

M. Ostapkowicz: W oczekiwaniu na podbój Marsa — część 1	21
B. Boliński: Przekładnie hydrostatyczne do napędu śmigieł ogonowych śmigłowców — dok.	24
T. Kupiszak: Paryskie lotniska komunikacyjne. Lotnisko Orly-Ouest (Orly-Zachód)	27
Silnik SNECMA/Rolls-Royce M45S — W. K.	31
Projekty odrzutowych samolotów pasażerskich STOL — W. K.	32
NOWOŚCI TECHNICZNE	34
SYLWETKI POLSKICH KONSTRUKTORÓW LOTNICZYCH	
Jarosław Naleszkewicz (1904—1969) — J. Kędziński	38
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI GŁÓWNEJ KOMUNIKACJI LOTNICZEJ SITK	40
Wnioski z narady naukowo-technicznej pt.: <i>Potrzeby sprzętowe i możliwości produkcji krajowej dla lotnictwa sportowego, gospodarczego i sanitarnego</i>	40
Nowy Zarząd Sekcji Lotniczej w mieleckim Kole SIMP	40
Siedemsetna legitymacja SIMP w WSK „Delta” — Mielec	III okł.
KRONIKA	IV okł.
Uchwała Rady Ministrów nr 154	IV okł.
Badanie Kosmosu w ZSRR	II okł.
Komunikat o Konkursie „Wykorzystanie radzieckiej myśli naukowo-technicznej w Polsce”	II okł.

Nr 7/72

M. Ostapkowicz: W oczekiwaniu na podbój Marsa	1
J. Grzegorzewski: Silniki lotnicze polskiej produkcji w 25-lecie — dok.	4
S. Szczeciński: O wpływie formy konstrukcyjnej na zakresy krytycznych prędkości obrotowych wirników silników lotniczych	9
KRONIKA	13, 16, 40
A. Kowalewicz: Komentarz do artykułu mgra inż. K. Gilewskiego pt. „Kształt samolotu naddźwiękowego”	14
J. Jończyk: Wibracyjne kulowanie jako metoda zwiększenia wytrzymałości zmęczeniowej odpowiedzialnych części lotniczych	17
H. Ostromecki: Hałas lotniczy problemem współczesnego lotnictwa cywilnego	20
J. Pietrala: Automatyczny system rezerwacji lotniczych miejsc pasażerskich. Funkcje i organizacja zbiorów	23
M. Kawczyński, R. Szopski: Samolot Boeing 747F, towarowa wersja „Jumbo Jeta”	26
Australijski lekki samolot wielozadaniowy GAF N2 — W. K.	29
NOWOŚCI TECHNICZNE	30
Z HISTORII POLSKIEGO LOTNICTWA	
J. Kędziński: Polacy nad Atlantyką	35
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP	II okł.
Rozwój transportu lotniczego na świecie w latach 1968—1970	III okł.
Na półkach księgarskich	III okł.
OGŁOSZENIE KONKURSU	IV okł.

Nr 8—9/72

M. Klara Szurmak: Budowa radzieckich statków kosmicznych i rakiet nośnych	1
Kierunki rozwoju metod projektowania sprężarek silników lotniczych — oprac. W. Kordziński	7
E. Cichosz, J. Blaszczyk: Analiza podstawowych parametrów i własności lotnych samolotów akrobacyjnych w ujęciu statystycznym	13
NA PÓLKACH KSIĘGARSKICH	20
T. Rajpert: Analiza statystyczna rozkładu poziomu dźwięku hałasów lotniczych w funkcji czasu	21
M. Kawczyński, R. Szopski: Optymalne parametry lotu samolotów komunikacyjnych	25
J. Osos: Opady i osady a sprzęt lotniczy	28
J. Wyganowski: Samoloty komunikacyjne na 29 Salonie Lotniczym w Paryżu	31
Lekki samolot wielozadaniowy — Transavia PL-12 — W. K.	35
NOWOŚCI TECHNICZNE	36
J. Kędziński: Polacy nad Atlantyką — dok.	42
B. Dostatni: Wizyta w „Bałkanie”	47
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ	II okł.

Nr 10/72

Stacja orbitalna „Skylab” — oprac. W. Kordziński	1
S. Szczeciński: Wpływ przyspieszania na zmiany luzów wierzchołkowych sprężarek i turbin silników lotniczych	6
E. Cichosz, J. Blaszczyk: Analiza podstawowych parametrów i własności lotnych samolotów akrobacyjnych w ujęciu statystycznym — dok.	10

T. Rajpert: Analiza statystyczna rozkładu poziomu dźwięku hałasów lotniczych w funkcji czasu — dok.	15
W. Poniński, A. Gołędzinowski: Próby użycia tkaniny szklanej jako poszycia samolotu	19
J. Wyganowski: Samoloty komunikacyjne na 29 Salonie Lotniczym w Paryżu	21
B. Kalestyński: Reklama lotnicza formą zwiększenia popytu	25
J. Chojnacki: Rozwój sieci lotnisk polskich w latach 1918—39	28
Holownik szybowców ESS 641 — W. K.	33
NOWOŚCI TECHNICZNE	35
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP	40
KORESPONDENCJA Z TERENU	40
Dr inż. Rościśław Aleksandrowicz	II okł.
KRONIKA	IV okł.

Nr 11/72

Nowy program naszego czasopisma	1
Z KRAJU, ZE ŚWIATA	2
PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA	
R. Orłowski: Tendencje rozwoju samolotów średniego zasięgu	4
CIEKAWY KONSTRUKCJE	
A. Kurbiel: „Jantar”	9
M. Kawczyński: „Mercure” — nowy francuski samolot pasażerski	13
POMOCE KONSTRUKCYJNE 1	
Konstrukcyjne stopy aluminium (radzieckie) do obróbki plastycznej	17
POMOCE KONSTRUKCYJNE 2	
Własności czystego tytanu	18
KARTOTEKA TLiA	
„Zlin” 42 — Czechosłowacja	19
IAR-822 — Rumunia	19
AGUSTA A 109 C „Hirundo” — Włochy	21
„Calif” A-21 — Włochy	21
J. Filip: Układy hydrauliczne współczesnych samolotów	23
Kierunki rozwoju metod projektowania sprężarek silników lotniczych. Część II. Sprężarki odśrodkowe — W. Kordziński	29
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY	33
WIADOMOŚCI Z POLSKI w języku rosyjskim	34
WIADOMOŚCI Z POLSKI w języku angielskim	35
KSIĄŻKI LOTNICZE	36
NOWOŚCI TECHNICZNE	37
Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ	
A. Glass: RWD-6 — zwycięski samolot Zwirki i Wigury	38
Z CZASOPISM ZAGRANICZNYCH	40
Wskazówki ułatwiające opracowanie artykułów	III okł.
Informacje dla autorów	IV skr.

Nr 12/72

Zapraszamy do współpracy	1
Z KRAJU, ZE ŚWIATA	2
PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA	
A. Glass: Tendencje rozwoju produkcji szybowców	4
CIEKAWY KONSTRUKCJE	
K. Szuster: „Nomad” 22 — turbośmigłowy samolot użytkowy typu STOL	8
M. Kawczyński: Ekonomiczne aspekty samolotu „Mercure”	12
J. Filip: Układy hydrauliczne współczesnych samolotów (dok.)	15
Kierunki rozwoju metod projektowania sprężarek silników lotniczych. Część III. Metody projektowania dyfuzora — W. Kordziński	18
KARTOTEKA TLiA	
Aeritalia (Aerfer) — Aermacchi AM-3C — Włochy	19
An-14M — ZSRR	19
MBB BO 105C — NRF	21
Schleicher AS-W15 — NRF	21
POMOCE KONSTRUKCYJNE 3	
Radzieckie koła i opony lotnicze	23
POMOCE KONSTRUKCYJNE 4	
Radzieckie stopy magnezu	24
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY	27
WIADOMOŚCI Z POLSKI w języku rosyjskim	28
WIADOMOŚCI Z POLSKI w języku angielskim	29
Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ	
A. Glass: Pierwszy samolot Z. Puławskiego PZL P-1	30
KSIĄŻKI LOTNICZE	32
Roczný spis treści	33

Co piszą inni...

Współczesne światowe tendencje zapobiegania wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym w zakładach przemysłowych

Jest to artykuł specjalnie napisany dla „Ochrony Pracy” przez prof. L. Permezzani z Międzynarodowego Biura Pracy w Genewie. Autor przedstawia główne kierunki działalności profilaktycznej w przemyśle, na podstawie danych z wielu krajów. Podstawowym warunkiem skutecznego zapobiegania wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym jest, zdaniem autora, kompleksowa organizacja wszystkich form działalności w zakresie ochrony pracy, integrowanie w jednym dziale działalności wszystkich osób, które ponoszą odpowiedzialność za techniczne bezpieczeństwo pracy, psychologię pracy i ergonomię. Aby działanie takie było skuteczne, należałoby tego rodzaju integrację przeprowadzić już na etapie wyższego nauczania.

W związku z szybkim rozwojem techniki i technologii działalność w zakresie bhp musi być stale unowocześniana. Dzięki coraz lepszemu przygotowaniu przemysłowej służby zdrowia w krajach rozwiniętych, dzięki badaniom profilaktycznym i okresowym zmniejszeniu się liczba chorób zawodowych wywołanych działaniem ołowiu, benzenu i dwusiarczku węgla. Dzięki znajomości dopuszczalnych stężeń szkodliwych czynników chemicznych i fizycznych, dzięki postępowi techniki oraz rozwojowi higieny przemysłowej itp. zmniejszyła się liczba zachorowań na tradycyjne choroby zawodowe. Autor w dalszej części artykułu zwraca uwagę, że coraz powszechniejsze staje się przekonanie, że bhp zaczyna się już na etapie projektowania maszyn, materiałów i urządzeń przemysłowych oraz, że ergonomią koncepcyjnie zaczyna przeważać nad ergonomią korekcyjną. Mówią o tym: konwencja nr 119 o zabezpieczeniu maszyn i zalecenie Międzynarodowego Biura Pracy nr 18 z 1962 r., które zmierzają do przesunięcia odpowiedzialności za zabezpieczenie maszyn z użytkownika na konstruktora, zabraniając sprzedaży lub wynajmu maszyn, w których części niebezpieczne nie mają urządzeń ochronnych.

„Ochrona Pracy” 1972 nr 6

Poprawa warunków bezpieczeństwa i higieny pracy jednym z głównych zadań resortu

W artykule minister mgr inż. T. Wrzaszczyk omawia sprawy bhp w przemyśle maszynowym. Zwraca uwagę, że wyroby naszego przemysłu wg opinii odbiorców spełniają warunki bhp, nie wyczerpane są natomiast wszystkie możliwości techniczno-produkcyjne zapewniające odpowiednie warunki pracy przy eksploatacji maszyn i urządzeń. Zadaniem konstruktorów są rozwiązania zmniejszające głośność pracy maszyn i urządzeń oraz zmniejszenie drgań przez nie wywołanych.

Placówki naukowo-badawcze, centralne biura konstrukcyjne, zakładowe biura projektowo-konstrukcyjne pracują już nad tymi zagadnieniami, współpracując w tym zakresie z wyższymi uczelniami. Opracowuje się ponad 80 różnych tematów bhp, które w większości dotyczą ograniczenia hałasu i wibracji, a wiele przedsiębiorstw zajmuje się opracowaniem i wdrażaniem rozwiązań ograniczających zapylenie i zanieczyszczenie powietrza substancjami chemicznymi, szkodliwymi dla zdrowia metalami.

Opracowywane jest też określenie zadań inwestycji bhp i spraw socjalnych na najbliższe 5 lat. Minister zwraca uwagę, że poprawa bhp to nie tylko inwestycje, ale przede wszystkim dobra organizacja, porządek, dyscyplina i zaangażowanie każdego pracownika i dlatego sprawy bhp spoczywają głównie w rękach kierowników i organizatorów produkcji, konstruktorów i technologów, robotników, a także zawodowej służby bhp i społecznego aktywu ochrony pracy w zakładach.

„Ochrona Pracy” 1972 nr 6

Możliwości przedsiębiorstwa w kształtowaniu racjonalnych warunków bezpieczeństwa pracy

Autor, dyr. nac. Zakładów Przemysłu Metalowego H. Cegielski, przedstawia w jaki sposób Zakłady zwiększyły stopień bhp, dzięki któremu częstotliwość wypadków znacznie zmniejszyła się. Dla przykładu w 1956 r. na 1000 pracowników 95,9 uległo wypadkom a w roku 1971 wskaźnik ten wyniósł tylko 27,8. Przykład wart naśladowania, radzimy więc przeczytanie artykułu.

„Ochrona Pracy” 1972 nr 6

Bilans i perspektywy polskiej ergonomii

Z okazji 10 lat działalności ergonomicznej w Polsce, autor przedstawia nasze osiągnięcia ale i niedociągnięcia w tej dziedzinie. Do najważniejszych osiągnięć zaliczyć należy: rozpowszechnienie pojęcia, wagi i zasad ergonomii w społeczeństwie; powołano wiele placówek, które prowadzą działalność ergonomiczną, m. in. Polski Komitet Ergonomii i Ochrony Pracy NOT, który od 1970 r. jest członkiem Międzynarodowego Towarzystwa Ergonomicznego i współpracuje z podobnymi organizacjami krajów socjalistycznych. Zorganizowano też 2 spotkania ergonomiczne polsko-francuskie (we Francji i w Polsce); osiągnięciem jest działalność ergonomiczna w zakładach pracy, przede wszystkim przemysłowych, i tu warto wspomnieć, że w wielu zakładach przemysłowych prowadzono dość liczne prace. Następnie autor zwraca uwagę na poważne jeszcze braki w tej dziedzinie. Do najważniejszych zalicza brak interdyscyplinarnych zespołów badawczych; brak naukowego forum wymiany doświadczeń między różnymi zakładami; niedorozwój psychologii inżynierskiej; brak systematycznej i zorganizowanej recepcji osiągnięć ergonomii przez nauki techniczne i organizacyjne; nie wprowadzono dotąd nauczania ergonomii do programu studiów wszystkich politechnik i innych uczelni technicznych itp. W artykule przedstawione są osiągnięcia innych krajów i korzyści stąd płynące. We wnioskach autor postuluje zapewnienie polskiej ergonomii środowiska naukowego, powołanie Instytutu Ergonomii oraz powołanie państwowego organu odpowiedzialnego za losy ergonomii praktycznej w Polsce.

„Ochrona Pracy” 1972 nr 6

Ergonomiczna lista kontrolna i jej zastosowania

Od 20 lat rozmaite ośrodki na świecie pracują nad schematem ergonomicznej analizy stanowiska pracy, który umożliwiłby zarówno unifikację metod i technik badawczych, jak i zabezpieczył przed nieuwzględnieniem istotnych elementów w postępowaniu analitycznym. W pracach nad unifikacją metod analizy wykorzystano zasadę kontrolną *check-list*. Za pomocą tej listy pilot przed star-

Dokończenie na IV str. skrzydełka

Uwaga użytkownicy TERMINARZA TECHNIKA!

Redakcja „Terminarza Technika” ogłasza konkurs na najlepszą recenzję „Terminarza Technika” na rok 1973. Przedmiotem recenzji może być: całość publikacji albo dział ogólny lub ogólnotechniczny albo dowolna mutacja branżowa. Prace na konkurs mogą zgłaszać wszyscy użytkownicy „Terminarza Technika” w terminie do dnia 30 marca 1973 roku pod adresem: Wydawnictwa Czasopism Technicznych, Redakcja „Terminarza Technika”, Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

Prace powinny zawierać: imię i nazwisko, stopień naukowy lub zawodowy, miejsce pracy oraz dokładny adres zamieszkania autora recenzji.

Objętość recenzji nie powinna w zasadzie przekraczać 3—5 stron maszynopisu.

Przewidziane są następujące nagrody:

I nagroda w wysokości 3 000 zł

trzy II nagrody w wysokości po 2 000 zł

cztery III nagrody w wysokości po 1 500 zł.

Jury zastrzega sobie prawo ewentualnej zmiany ilości i wysokości nagród.

Rozstrzygnięcie konkursu nastąpi do dnia 31 maja 1973 r. Decyzje Jury zostaną podane do wiadomości nagrodzonych oraz będą opublikowane w czasopismach branżowych.

Dla informacji podajemy, że przed „Terminarzem Technika” stawia się następujące podstawowe cele:

„Terminarz Technika” NOT przeznaczony jest przede wszystkim dla inżynierów i techników zatrudnionych bezpośrednio w produkcji (w ruchu), a więc w takich warunkach — w odróżnieniu od projektanta czy konstruktora — gdzie dostęp do bogatszych źródeł informacji jest z natury rzeczy utrudniony lub niemożliwy.

Wynika stąd wniosek, że zestaw danych publikowanych w TT musi, w miarę możliwości — zbliżyć się coraz bardziej do bezpośrednich potrzeb i zainteresowań tych właśnie grup inżynierów i techników. Na tym tle rysują się dwie podstawowe funkcje Terminarza:

— pierwsza — to funkcja użyteczności. Oznacza to w praktyce, że podstawowym kryterium doboru danych jest ich użyteczność w codziennej pracy zawodowej inżyniera i technika zatrudnionego w produkcji (w ruchu);

— druga, równoległa funkcja stymulacyjna oznacza konieczność takiego doboru danych, aby w każdej mutacji branżowej czy w działach ogólnych zamieszczać informacje, które pobudzałyby zainteresowania odbiorców „Terminarza Technika” określonymi tematami, sprawami w dziedzinie postępu techniki, organizacji stosowania nowoczesnych metod i środków pracy, bądź skupiałyby ich uwagę na tym, co z punktu widzenia zadań, stojących przed technikami danej dyscypliny lub gałęzi gospodarki jest szczególnie istotne i aktualne.

PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY stanowi bogate źródło informacji dla inżynierów i techników, pracujących w przemyśle elektro-nicznym i teletechnicznym lub w eksploatacji urządzeń elektronicznych i teletechnicznych, jak również dla fachowców z wielu innych branż — ze względu na szybko rosnące przenikanie urządzeń elektronicznych do różnych dziedzin nauki i techniki oraz do podstawowych gałęzi gospodarki narodowej.

Prenumeratę PRZEGLĄDU TELEKOMUNIKACYJNEGO (roczną — 144 zł, półroczną — 72 zł, kwartalną — 36 zł), jak również sprzedaż zeszytów pojedynczych (cena 12 zł), bieżących i archiwalnych, prowadzi Zakład Kolportażu WCT NOT — Warszawa, ul. Mazowiecka 12, konto PKO nr 1-9-121697, tel. 26-80-16.

Członkowie sn-t NOT, nauczyciele i studenci korzystają z prenumeraty ulgowej (rabat 33%). W tym celu na odwrocie blankietu PKO należy podać numer legitymacji.

Adres redakcji: Warszawa, ul. Barbary 2, tel. 23-71-70.

Dokończenie z III str. skrzydełka

tem kontroluje funkcjonowanie, sprawność przyrządów i urządzeń samolotu. W roku 1963 na I Międzynarodowym Kongresie w Sztokholmie zespół z Zakładu Higieny Pracy Uniwersytetu w Amsterdamie przedstawił model listy ergonomicznej, która rozpatrywała obciążenie fizyczne, percepcyjne i umysłowe, odnosząc je do pracownika, środowiska, metod, narzędzi i maszyn. W artykule omówiono modyfikację listy kontrolnej i wskazano na korzyści z jej wprowadzenia do bieżącego nadzoru nad warunkami pracy.

„Ochrona Pracy” 1972 nr 6

Jednolity projekt wykazu chorób zawodowych

W wyniku starań związków zawodowych, których postulaty poparło Min. Zdrowia i Opieki Społecznej opracowano ujednolicony projekt nowego wykazu chorób zawodowych. Projekt ten przedstawiono w artykule, zastrzegając możliwość pewnych zmian w wyniku międzyresortowych uzgodnień.

„Ochrona Pracy” 1972 nr 6

Fotele wykonane mogą być w dwóch wersjach: normalnej i tropikalnej. Wyposażone są w składane oparcia pod ręce i popielniczki oraz kamizelki ratunkowe.

Szerokie, zaopatrzone w stopień drzwi z boku kadłuba o wymiarach $1,22 \times 1,32$ m zapewniają wygodne wejście do kabiny i łatwy załadunek.

Wyjście awaryjne znajduje się naprzeciw głównego wejścia.

W sumie, kabina pasażerska zapewnia duży komfort w wersji pasażerskiej oraz dobrą ładowność w wersji towarowej.

Obloty

Pierwszy lot pierwszego z dwóch prototypów odbył się 23 lipca 1971 r. W czasie oblotów stwierdzono, że samolot przy ostrych zakrętach wymagał długiego ruchu pedału. W związku z tym na drugim z prototypów wprowadzono zmianę polegającą na zwiększeniu steru kierunku.

Obecnie „Nomad” 22 ma dobrą stateczność i sterowność boczną, także w locie z jednym silnikiem zatrzymanym.

Do sierpnia br. obydwie prototypy wylatały łącznie 350 godzin realizując pomyślnie wszystkie próby wymagane dla uzyskania świadectwa typu.

Próby w pełni potwierdziły założenia konstruktorów. Samolot ma doskonałą sterowność, a jednocześnie jest stateczny w całym zakresie prędkości, łagodnie wykonuje manewry, dobrze zachowuje się w warunkach burzliwej atmosfery.

Szczegółowa analiza własności flatterowych pozwoliła na ustalenie prędkości krytycznej (ok. 480 km/h) znacznie przekraczającej prędkość maksymalną.

Demonstrowany w Farnborough samolot, zaopatrzone w dodatkowe zbiorniki paliwa, przebył drogę z dalekiej Australii o własnych siłach.

„Nomad” 24

Licząc się z dużym zapotrzebowaniem na wersję pasażerską samolotu podjęto prace nad rozwinięciem wersji 22. W ten sposób powstała wersja 24 różniąca się w zasadzie tylko długością kabiny pasażerskiej. Kadłub wydłużono o około 1 m, co pozwoliło na zwiększenie liczby miejsc do 15 plus dwóch członków załogi.

Zmiana ta pociągnęła za sobą tylko niewielki wzrost ciężaru, co wyraża się skróceniem zasięgu, równoważy go jednak wzrost ciężaru płatnego (handlowego).

Szczególnie korzystnie zapowiada się ta wersja samolotu w zastosowaniu do krótkich tras rozkładowych, nie przekraczających 350—370 km.

Osiągi

Wymiary ogólne:

rozpiętość	16,46 m
długość	12,57 m

wysokość	5,45 m
rozstaw podw. głównego	3,55 m
odl. podw. przedn. od podw. głównego	3,76 m
Odl. śmigła od powierzchni ziemi	1,22 m

Powierzchnia skrzydeł i obciążenie:

powierzchnia skrzydeł	29,7 m ²
obciążenie pow. nośnej dla Q_{max}	122,0 kG/m ²
obciążenie mocy dla Q_{max}	4,3 kG/KM

Wymiary kabiny:

długość	4,3 m
szerokość	1,3 m
wysokość	1,6 m
objętość (na pow. podłogi)	8,5 m ³
drzwi	$1,22 \times 1,32$ m

Układ napędowy

moc startowa	400 KM
moc ciągła	385 KM
moc przelotowa	346 KM

Układ paliwowy:

pojemność zbiorników	1018 l
----------------------	--------

Ciążar:

maks. startowy	3628,8 kG
w zadaniu typowym, pełny	2100 kG
maks. paliwa	805 kG

Własności STOL:

długość startu	
— toczenie po ziemi	137 m
— wznoszenie na wysokość 15,24 m	244 m
długość lądowania	
— toczenie po ziemi	122 m
— schodzenie z 15,24 m	219 m
prędkość przeciągnięcia bez silnika	
— klapy schowane	124 km/h
— klapy wypuszczone	88 km/h
prędkość wznoszenia (na poziomie morza)	
— 2 siln., moc startowa	457 m/min
— 2 siln., moc maks. przel.	381 m/min
— 1 siln. moc maks. ciągła	90 m/min

Pałap (prędkość wznoszenia 30,48 m/min):

2 silniki, moc maks. przel.	7315 m
1 silnik, moc maks. ciągła	4115 m

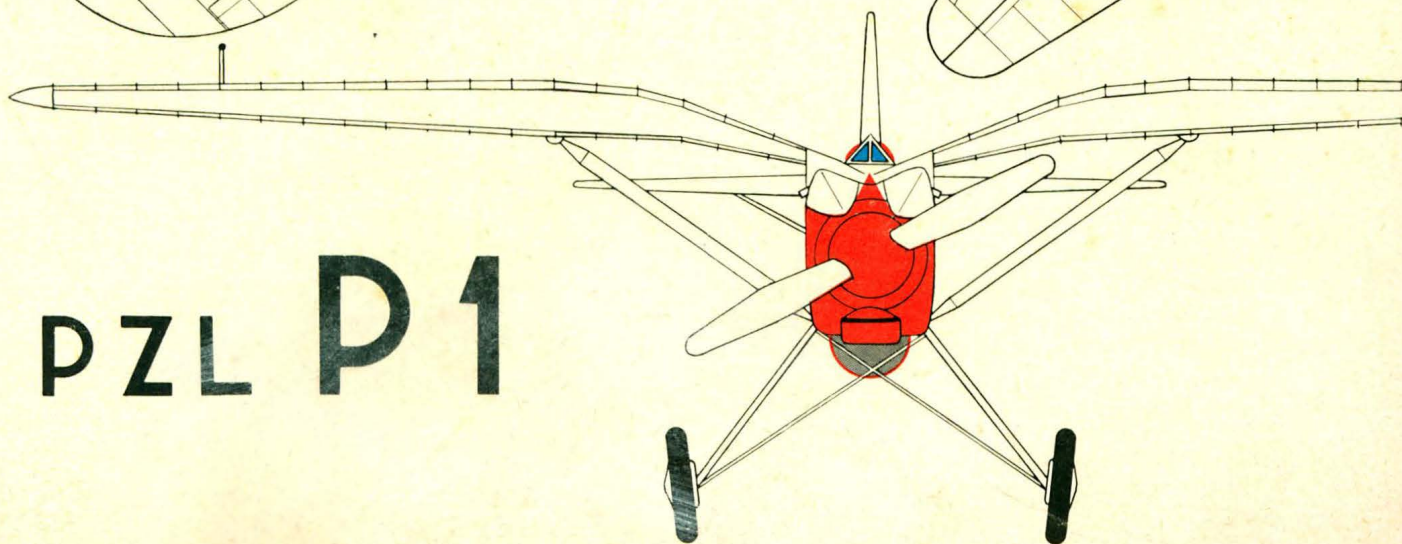
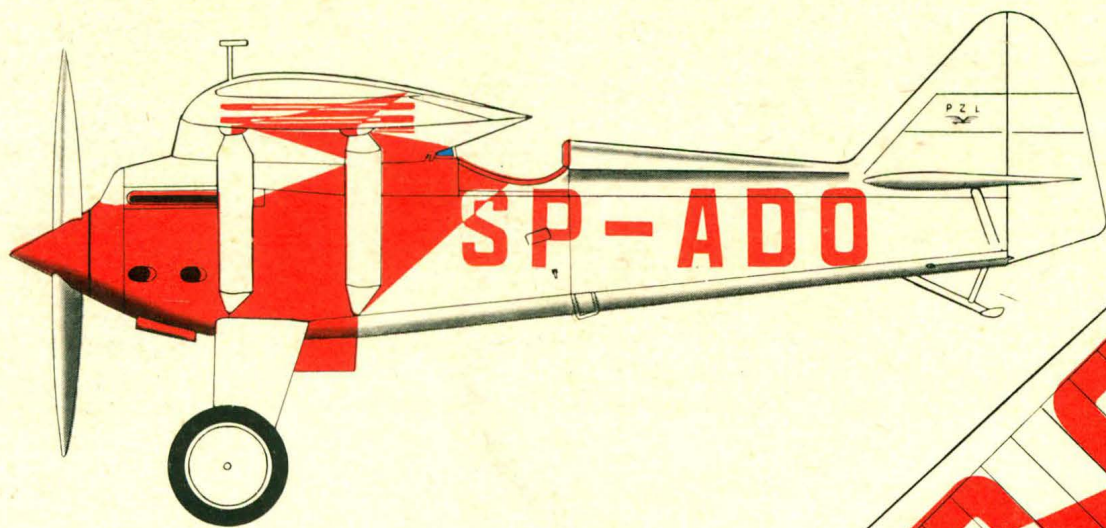
Maksymalna prędkość przelotowa:

na poziomie morza	322 km/h
na 1524 m	325 km/h
na 3048 m	322 km/h

Ciążar płatny (handlowy)

dla typowego, użytkowego ładunku, 1 pilota, 45,36 kG przyrządów nawigacyjnych radiowych, 45-minutowego zapasu paliwa, przelot na wys. 3048 m.

	zasięg	c. płatny
na prędkości długiego przelotu 256 km/h	925 km	1410 kG
na prędkości maks. 325 km/h	1060 km	726 kG
	92,5 km	3100 kG
	887 km	1600 kG



PZL P1