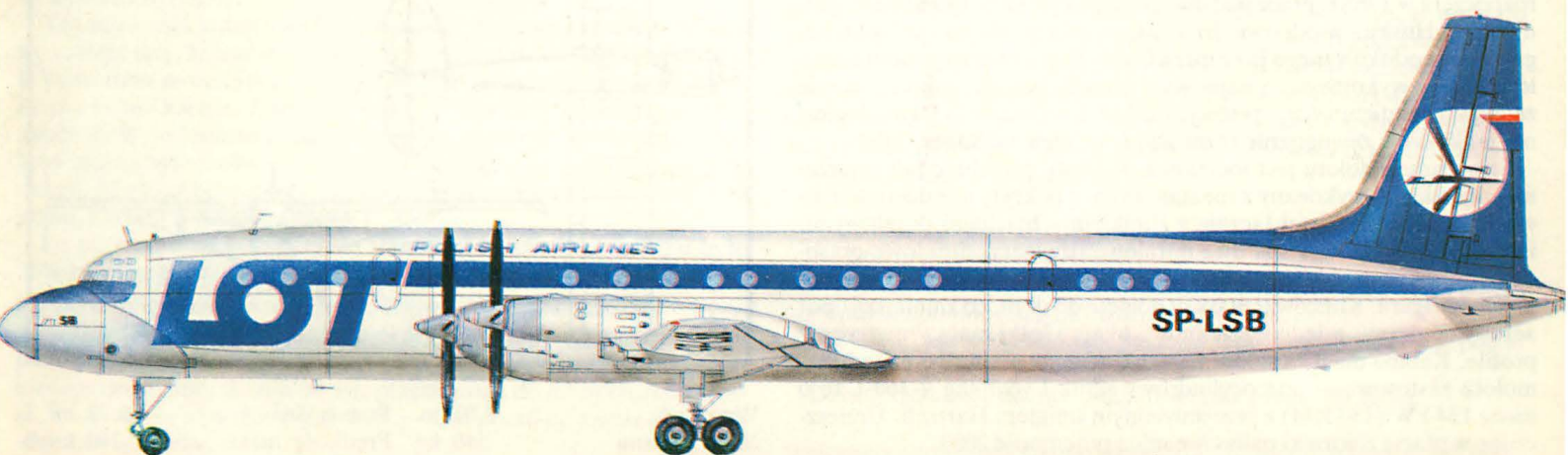
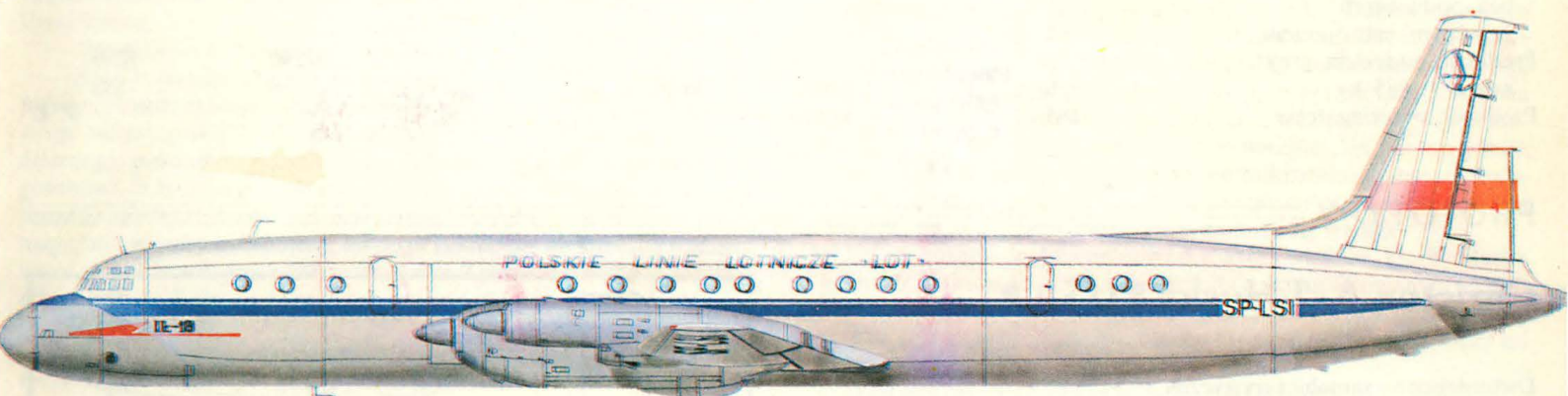
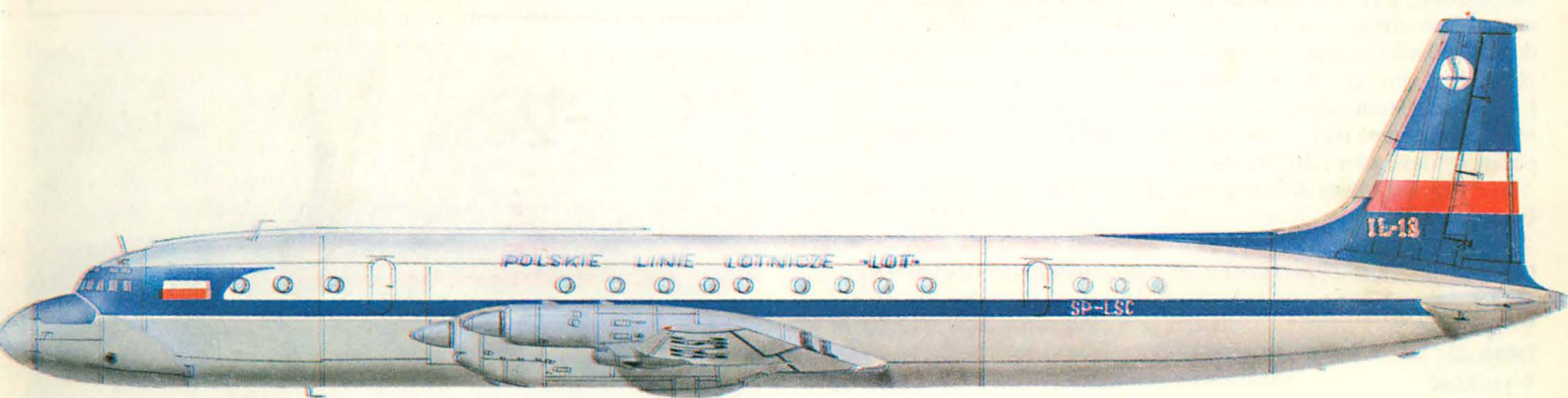


TECHNIKA 1'89

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



LTV A-7 Plus • USA •

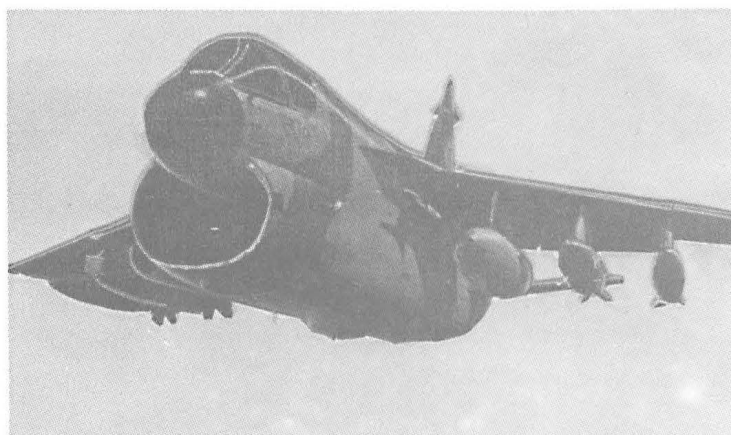
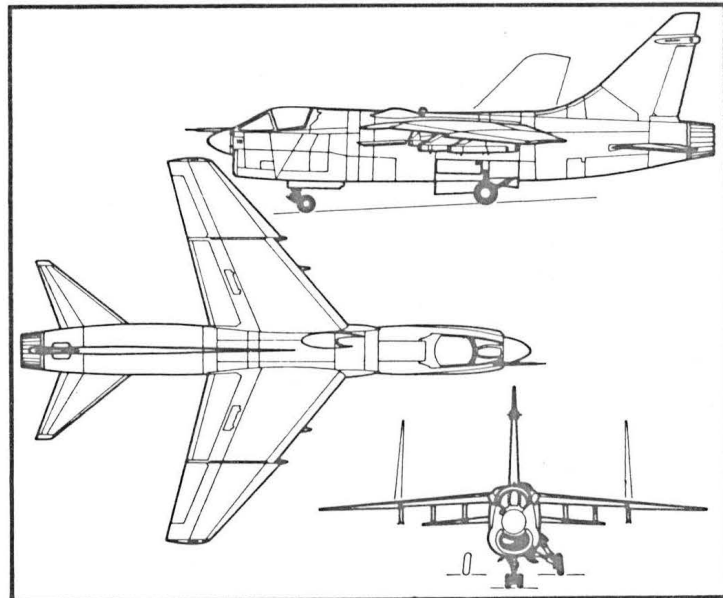
Naddźwiękowy samolot szturmowy

Firma Ling-Temco-Vought, po wyprodukowaniu 1545 samolotów bezpośredniego wsparcia A-7 Corsair, przystępuje do przeróbki 337 spośród nich na wersję A-7 Plus o zwiększonej prędkości, udźwigu uzbrojenia i promieniu działania, zgodnie z wymaganiami CAS/BAI (Close Air Support/Battlefield Air Interdiction). Wynika stąd konieczność zastąpienia silnika bez dopalacza Allison TF41 (licencyjny Rolls-Royce Spey) o ciągu 6670 daN silnikiem z dopalaczem General Electric F110-GE-100 o ciągu 6895 daN bez dopalania i 12 390 daN z dopalaniem albo Pratt and Whitney F100-220 o ciągu, odpowiednio, 6395 i 10 600 daN. W związku z większą długością tych silników montuje się segmenty przedłużające kadłub – o długości 75 cm przed płatem i 46 cm za płatem – co pozwala równocześnie na zwiększenie pojemności zbiorników paliwowych i zabudowę dodatkowego wyposażenia. Samolot ma startować na długości 915 m przy maks. masie startowej zwiększonej z 19 050 kg do 20 865 kg i lądować na długości 765 m, co wymaga modyfikacji płata, klap i spoilerów. Przewiduje się dwa rodzaje awioniki (system nawigacji i kierowania ogniem): LANA (Low Altitude Night Attack) w pojemniku pod płatem, z samolotów A-7D i A-7K, i system najnowszej generacji. Uzbrojenie o masie 7885 kg jest podwieszane na 6 uchwytych pod płatem i 2 pod kadłubem, m. in. pociski Sidewinder i działko M60A-1 kal. 20 mm.

Pierwsze samoloty A-7 Plus mają być dostarczone (dla Air National Guard) w 1991 r.

Dane techniczne

Rozpiętość	12,10 m	
Długość	15,75 m	
Wysokość	6,30 m	
Masa startowa maks. (l.Ma)	silnik F100 19 050	silnik F110 20 865 kg
Prędkość maks.		
bez podwieszeń	1,1	1,4
z pełnym uzbrojeniem	0,98	1,02
Prędkość podejścia przy masie 10 885 kg	226	232 km/h
Prędkość przeciągnięcia	185	202 km/h



Promień działania		
hi-lo-hi	1240	1270
lo-lo-lo	538	538

W. K.

PROTOTYPY

Christen A-1 Husky • USA •

Dwumiejscowy samolot turystyczny

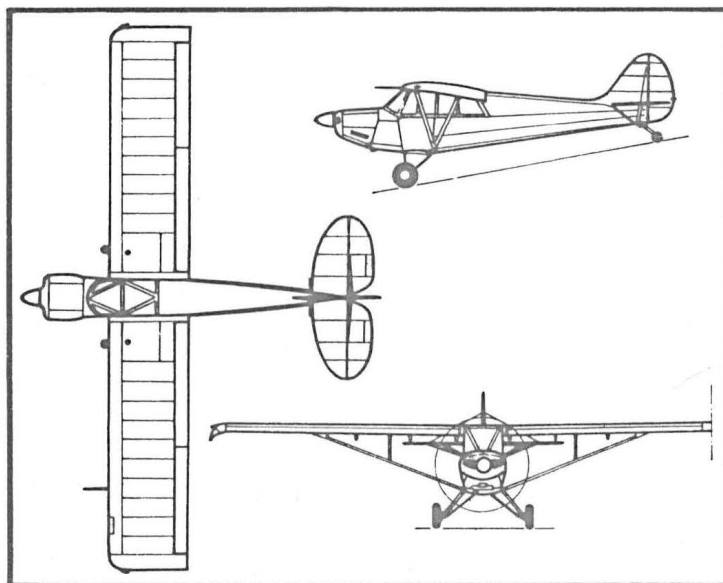
Amerykańska firma Christen Industries Inc., produkująca od połowy lat siedemdziesiątych sportowe i akrobacyjne dwupłaty Eagle, rozpoczęła w 1985 r. prace nad dwumiejscowym samolotem turystycznym A-1 Husky – w odpowiedzi na zapotrzebowanie na samolot kategorii nie produkowanego już Pipera Cuba. Przy opracowywaniu samolotu Husky wykorzystano najnowsze metody projektowania, łącznie ze wspomaganiami komputerowym CAD, i rozwiązania technologiczne, jakkolwiek zewnętrznie różni się on niewiele od Super Cuba.

Struktura samolotu jest metalowa. Kadłub, podobnie jak usterzenie, ma szkielet wykonany z rur stalowych, a pokryty jest dacronem i – w przedniej swej części łącznie z silnikiem – blachami duralowymi. Płat o profilu Clark Y ma dwa duralowe dźwigary, duralowe prasowane żebra oraz pokrycie z dacronu i z blach duralowych, do przedniego dźwigara. Końcówki płata są odgięte do dołu, co zmniejsza opór aerodynamiczny, a jednoszczelinowe kłapy i lotki mają symetryczne profile. Kabina ma dwa siedzenia w układzie tandem. Do napędu samolotu zastosowano czterocylindrowy silnik Lycoming O-360-C16 o mocy 134 kW (180 KM) z przestawialnym śmigłem Hartzell. Umieszczone w płacie zbiorniki paliwowe mają pojemność 208 l.

Samolot A-1 Husky uzyskał certyfikat w końcu 1987 r.

Dane techniczne

Rozpiętość	10,73 m	Długość	6,88 m
------------	---------	---------	--------



Wysokość	2,01 m	Pow. nośna	16,72 m ²
Masa własna	540 kg	Prędkość maks.	240 km/h
Masa startowa	820 kg	Pułap	6000 m
Zasięg	1480 km		

W. K.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

XLIV STYCZEŃ 1989

TECHNIKA

1'89

lotnicza i ASTRONAUTYCZNA

Nas, inżynierów, niepokoi

Prof. inż. TADEUSZ SOŁTYK

Nas, inżynierów, niepokoi, co będzie, jeśli (...) okaże się, że nie ma takich, którzy potrafią lepiej zorganizować przemysł, przyspieszyć produkcję, udoskonalić jakość. No, bo popatrzmy. Mówi mi z żalem dyrektor dużego zakładu przemysłowego o wysokiej technice, że mógłby sprzedawać trzy razy więcej swoich wyrobów, częściowo na kraj, dużo na eksport, tylko wąskim gardłem jest obróbka mechaniczna. To mnie ubawiło.

— *Pan ma w swoim ręku możliwość trzykrotnego powiększenia przepustowości swojego działu mechanicznego. U pana zaledwie 1/3 obrabiarek jest w ruchu, a 2/3 stoi. Niech pan uruchomi wszystkie, a będzie pan miał pożądane potrojenie przepustowości. Mówię to na podstawie wielokrotnej i wieloletniej obserwacji* — powiedział owemu dyrektorowi.

— *Nie, ja mam 1, 2 zmiany* — odpowiedział.

— *Nie o to chodzi. Pan ma pełną obsadę zmiany, ale z tej obsady zaledwie 1/3 ludzi pracuje w każdej obserwowanej chwili, a 2/3 odeszło ze swego miejsca pracy* — wyjaśniłem.

Dlaczego: poszedł po rysunek, parę razy po materiał, bo nie był przygotowany, bo trzeba go było umyć, po narzędzie, narzędzie trzeba naprawić, naostrzyć, bo narzędziownia tego nie robi, bo nikt tego nie wymaga; stoi w kolejce do bufetu, bo poza zakładem nie kupi dla rodziny wielu potrzebnych produktów; bo poszedł po świadectwo lekarskie, albo z nim do kadry; po bilet miesięczny itd. itd.; na koniec do ustępu, albo jest chory.

— *Na to nie mam rady* — powiedział ów dyrektor — *nie pozbawię robotników wolności, swobody poruszania się.*

— *Niech pan zorganizuje zmienników. Chcąc odejść, trzeba zawołać zmiennika — upieram się przy swoim.*

— *Nie zaufa zmiennikowi. Braki będą przypisywane zmiennikowi* — wyjaśnia dyrektor.

Tak bez końca jedna trzecia wydajności. To trzeba załatwić. Muszą się znaleźć tacy, którzy to potrafią zrobić tak, aby ludzie zaakceptowali. Widziałem wiele fabryk za granicą, ale nie widziałem, żeby obrabiarka się nie kręciła. Jeśli ją kupiono za dużą sumę, to musi na siebie zarabiać. Wyjątkiem są maszyny będące w rezerwie, które stoją po to, żeby można było zrobić na nich jakąś robotę nagłą, poza planem produkcji. Przykład będzie dalej. U nas nie wolno, żeby maszyna stała bez planu, ale praktycznie stoi 60%.

Po tej rozmowie posłałem do warsztatu asystenta. W ruchu było 36% maszyn. Pomyliłem się o 3%.

Poszedłem kiedyś do warsztatu. Wszystkie obrabiarki stały.

— *Dlaczego u pana nie ma nikogo przy robocie?* — zapytałem sympatycznego majstra, który siedział przy swoim stoliku i pilnie pisał jakieś sprawozdanie. Rozejrzył się, przechodząc do innej rzeczywistości. *A tak, tak* — a po chwili refleksji. — *Oni poszli po kartki na mięso, stoją tam w kolejce.*

— *Czy te panienki, które zajmują się kartkami, nie mogłyby przyjść do warsztatu i rozdać je na stanowiskach pracy? Czy panienki są do obsługi produkcji, czy produkcja ma obsługiwać panienki?* — zapytałem.

— *Ma pan rację* — odpowiedział po chwili namysłu — *ale to się nie da zrobić. Panienki czują się szafarkami ważnych wartości. Jak w tańcu: ją trzeba prosić, a nie, żeby ona prosiła.*

Tak się wykorzystuje czas. To trzeba przeorganizować, ale tak, żeby wszyscy zaakceptowali. Sami muszą to dostrzec.

* * *

Rzemiosło było znakomitą szkołą dla robotnika. Dzisiaj rzemiosło praktycznie nie istnieje. Jakiś szlachetny filozof wymyślił, że rzemiosła nie będzie — „kurników nie będzie”. Będą tylko wielkie zakłady, bo są wydajniejsze, mogą mieć lepszą organizację, mają większe środki na postęp, na badania. Wydawało się to słuszne, ale filozof nigdy nie pracował w przemyśle, ani go nie znał. Nie wiedział, że bez rzemiosła przemysł będzie kulawy, że są potrzebne mikrozakłady rzemieślnicze, małe, średnie i wielkie. Zapewne na świecie małe zakłady robią większy postęp techniczny i więcej wytwarzają niż wielkie.

W 1947 r. obserwowałem pracownika, który właśnie „kładał” blachę na krawędź natarcia śmigła, powierzchnię o skomplikowanym kształcie. Robotnik rozmawiał ze mną, ale pracy nie przerwał. Młotek w jego ręku cały czas był w ruchu, blacha kładła się jak ciasto. Oczy mi się rozszerzyły z podziwu.

— *Skąd pan tak umie kłaść blachę?* — zapytałem.

— *Miałem warsztat blacharski, ale go zlikwidowałem, bo nie mogłem sobie dać rady z urzędem skarbowym* — odpowiedział.

W 1987 r., czterdzieści lat później, obserwowałem w warsztacie pracę robotnika. „Kładł” blachę na przyrządzie wyklepując ramę do samolotu. Uderzył, blacha się zgięła. Uderzył w drugim miejscu, zagięła się, ale „wstała” w poprzednim miejscu. Zaczął się denerwować, walił coraz mocniej, kaleczył blachę, żeby mu wyszły na wierzch. Blacha powinna być zagięta tak, żeby śladu młotka nie było. Zwróciłem uwagę starszego majstra, który jeszcze umiał. Niewielu już jest takich.

— *Widzi pan, co on robi?*

— *Nie umie.*

— *To niech go pan nauczy.*

— *Albo to mi płacą za uczenie?*

— *Niech pan to traktuje jako obowiązek społeczny, bo za parę lat nasze wnuki zapomną chodzić na dwóch nogach.*

Wiem, jak się skończyło. Samolot jakoś zrobili. Są i takie postawy.

Dzisiaj rzemiosła nie ma. Majstrowi „nie płacą” za naukę.

(Fragmety artykułu opublikowanego w Przeglądzie Technicznym nr 44/1988)



BRAZYLIA

• **Embraer opracował kilka koncepcji naddźwiękowego samolotu treningowego** (zapowiadanego na Le Bourget '87), które przedstawiono armii powietrznej do rozpatrzenia. Przewiduje się dwie wersje tego samolotu: MTF (Modern Fighter Trainer – przewidywane zapotrzebowanie na 100 egz.) i LF (Light Fighter – 60 ÷ 70 samolotów). (A. et C. 1202; AviMag 969)



BELGIA

• **Bernard Ottrepe ustanowił rekord świata długości przelotu na ULMie:** 1382 km w czasie 19 h 18 min. – z Frejus (Francja) do Newcastle (W. Brytania). Przelotu tego dokonał na prototypie francuskiego ULMa Aviasud Albatros. (AviMag 969)



CHINY

• **Przyszły chiński samolot rolniczy N-5** (z wytwórni Nanchang) będzie napędzany silnikiem Lycoming IO-720 o mocy 295 kW (400 KM) – umowę zawarto we wrześniu 1988 r. N-5 jest projektowany jako dwumiejscowy dolnołot z podwoziem o przednim podparciu, masie maks. 2250 kg i pojemności zbiornika na chemikalia (przed kabiną) 1,2 m³. Przewiduje się produkcję co najmniej 300 samolotów. (A. et C. 1204; AviMag 969)



FRANCJA

• Tym razem po europejskiej stronie Atlantyku odżyła idea modyfikacji Boeinga 727 na wersję dwusilnikową (przed siedmiu laty – projekt B. 727R). Obecnie do napędu tego samolotu są proponowane dwa silniki CFM 56-5 o łącznym ciągu 258 kN (26 300 kG). Nowy napęd zmniejszy poziom hałasu (dostosowanie do norm akustycznych FAR 36/III), zmniejszy zużycie paliwa i poprawi osiągi (m.in. zasięg wzrósłby z 3000 km do 4600 km). Czy projekt zostanie zrealizowany? (A. et C. 1194)

• Tytułem eksperymentu, pod przednią częścią kadłuba prototypu samolotu bojowego Dassault-Breguet Rafale zamontowano kamerę, która przekazuje obraz na ekran w górnej części tablicy przyrządów. Umożliwia to pilotowi obserwowanie ziemi przy tzw. średnim położeniu głowy. W przypadku stwierdzenia przydatności takiego rozwiązania, zostanie zamontowana kamera o większych możliwościach lub system obserwacji na podczerwień. (A. et C. 1199)

• Istniejąca dopiero od lipca 1987 r. firma Eurosil oferuje obecnie wyroby oparte na włóknach kwarcowych, znajdujące zastosowanie m.in. w lotnictwie. Są to papiery i kartony (o grubości 2 ÷ 9 mikronów) o wytrzymałości termicznej do 1000°C, charakteryzujące się izolacją podczerwieni i nadfioletu oraz wyroby formowane i tkaniny o gęstości 0,3 ÷ 1,1 wytrzymałości termicznej do 1350°C, charakteryzujące się izolacją elektryczną i objętością chemiczną niezależnie od temperatury. (A. et C. 1194)



INDONEZJA

• **Przemysł lotniczy (IPTN) będzie produkować elementy skrzydeł i usterzenia do samolotów Fokker 100** (Holandia). (A. et C. 1195)



JAPONIA

• **Francuskim przedsiębiorstwom projektowym i budowlanym powierzono zaprojektowanie i budowę portu lotniczego w Osace.** (A. et C. 1195)



NORWEGIA

• **Na półwyspie Hurum, 60 km od Oslo, zostanie zbudowany nowy międzynarodowy port lotniczy.** Koszt inwestycji – 1,6 mld dol. (A. et C. 1195)



RFN

• **Port lotniczy we Frankfurcie nad Menem obsłużył w 1988 r. ok. 25 mln pasażerów i 1 mln Mg towarów.** (A. et C. 1199)



SZWECJA

• **Obroty wydziału lotniczego Saab Scania stanowią 11% obrotów koncernu** (drugi wydział – to samochodowy, produkujący ciężarówki, autobusy i samochody ciężarowe). (A. et C. 1197)



USA

• **Firma Scaled Composites Inc. przygotowuje dwusilnikowy samolot wyścigowy Pond Racer, z zapłonem tłokowym, przeznaczony do pobicia rekordów prędkości** (w klasie samolotów z napędem tłokowym) ustanowionych przez samoloty P-51 Mustang. Konstrukcja całkowicie kompozytowa (włókna węglowe); autorem projektu jest **Burt Rutan** (... Wari Eze, Voyager). Napęd będą stanowić dwa sześciocylindrowe (V) silniki Nissan VG-30 o mocy po 735 kW (1000 KM) przy 8000 obr/min. Masa startowa – 1360 kg. Sukces sportowy (965 km/h) ma być osiągnięty podczas zawodów w Reno we wrześniu 1989 r., a oblot Pond Racera ma odbyć się wiosną tegoż roku. Przedsięwzięcie jest finansowane przez Boba Ponda, prezydenta Scaled Composites Inc. (A. et C. 1194)

• **NASA powierzyła Lockheedowi wykonanie prac badawczych i przedprojektu naddźwiękowego samolotu myśliwskiego krótkiego (do 200 m) i pionowego startu i lądowania (V/STOL).** Zakładana masa startowa – 19 000 kg, prędkość maksymalna – Ma=1,5. Przewiduje się napęd silnikami o sterowanym wektorze ciągu, opracowanym przez **Rolls Royce**. (A. et C. 1195)



W. BRYTANIA

• **W wywiadzie systemów obronnych firmy Ferranti skonstruowano dla Royal Aircraft Establishment specjalny system nawigacyjny do przyszłego samolotu Penetrate.** System pomaga w prowadzeniu nawigacji po przeniknięciu na terytorium przeciwnika w każdych warunkach atmosferycznych, w dzień i w nocy. Jednym z elementów jest dysk optyczny o pojemności 400 megastów. Obecnie system jest badany na samolocie Hunter Nightbird – podwieszony pod skrzydłem, w gondoli. (A. et C. 1199)

• **Rolls Royce rozwija nową wersję silnika turbowentylatorowego, który zrobił już karierę w lotnictwie cywilnym.** Będzie to **RB.211-524L** o największym w świecie ciągu 290 ÷ 325 kN (29 500 ÷ 33 000 kG). Konstruowany jest z myślą o aerobusie Airbus Industrie A.330 i McDonnell Douglas MD-11 (podpisano umowy z producentami samolotów); podkreśla się możliwość zastosowania go również do napędu Boeingów 767-300. Pierwszy samolot napędzany silnikami RB.211-524L ma wystartować latem 1994 r. (A. et C. 1195)



WŁOCHY

• **Sukcesem nazwano sprzedaż 18 samolotów treningowych Agusta S.211 siłom powietrznym Filipin.** Samoloty te będą montowane u odbiorcy przez **Philippine Aerospace Development Corporation** – w ramach umowy o transferze technologii. Filipiny są czwartym krajem, który kupił S.211 (po Singapurze, Haiti i Ugandzie – ogółem wyeksportowano ich 58). (AviMag 969)

• **Aeritalia zapowiedziała rozwój, wspólnie z Dornierem (RFN), wielozadaniowego samolotu amfibii o masie maks. 23 000 kg, napędzanego dwoma silnikami turbośmigłowymi o mocy 1985 kW lub trzema silnikami turbośmigłowymi po 1030 kW.** Konkurencja dla CL 215T? (A. et C. 1198)

• **72 myśliwce F-16 należące do US Air Force i stacjonujące dotychczas w hiszpańskiej bazie Torrejon, będą obecnie stacjonowały w włoskiej bazie Crotona.** (A. et C. 1194 i 1198)



ZSRR

• **Nawiązano kontakty z przemysłem lotniczym RFN, w wyniku których zaistniały perspektywy wspólnego rozwijania samolotu komunikacyjnego i silnika turbodrzutowego do jego napędu.** (A. et C. 1203)

• **Ze względu na zapowiadaną prezentację samolotów Tu-204 i Il-96 na Salonie Le Bourget '89, obserwuje się politykę radzieckiego przemysłu lotniczego.** M. in. ocenia się, że jeśli chodzi o cywilne samoloty transportowe, należy oczekiwać zdecydowanej ekspansji ZSRR wśród przewoźników czarterowych, zwłaszcza w krajach rozwijających się, dla których zachęcające są niskie ceny samolotów radzieckich i dogodne warunki splot. (A. et C. 1203)

OGÓLNE

• **Parlament Europejski polecił rządowi podjęcie zdecydowanych kroków w celu zlikwidowania chaosu w przestrzeni powietrznej nad Europą Zachodnią.** Np. w RFN stowarzyszenie pilotów Cockpit i stowarzyszenie techników i inżynierów kontroli ruchu lotniczego FTI proponują, by kontrolę przestrzeni powietrznej przekazały w ręce prywatne, co – ich zdaniem – będzie najbardziej skutecznym rozwiązaniem. (A. et C. 1199)

• **15 spośród 16 krajów należących do COCOM (Komitet Koordynacyjny do Kontroli Wielostronnych Umów Eksportowych) zgodziło się na sprzedaż cywilnych samolotów transportowych do krajów RWPG.** (A. et C. 1195)

• **Parlament Europejski przegłosował (15 września 1988 r.) rezolucję o nieorganizowaniu wojskowych mitingów lotniczych i pokazów cywilnych, będących zagrożeniem dla publiczności.** Dotyczy to 12 krajów EWG. (A. et C. 1204)

Niektóre samoloty bojowe na świecie (zamówienia)



Wytwórca (państwo)	Typ, wersja	Liczba zamówionych egz. (wyprodukowanych do ...)	Państwa zamawiające
McDonnell Douglas, British Aerospace (St. Zjednoczone, W. Brytania)	Harrier AV-8 nazwa brytyjska: Harrier GR.5	436	St. Zjednoczone – 328, Hiszpania – 12, W. Brytania – 96
Panavia (W. Brytania, RFN, Włochy)	Tornado	> 931 (700 do V.1988)	
	Tornado 10S	709	W. Brytania – 229, RFN – 324, Włochy – 100, Jordania – 8, Arabia Saudyjska – 48
	Tornado ECR	35	RFN – 35
	Tornado ADF	197	W. Brytania – 165, Arabia Saudyjska – 24, Oman – 8
Eurofighter (W. Brytania, RFN, Włochy)	Eurofighter	> 750 (0)	W. Brytania – > 250, RFN – > 200, Włochy – > 200, Hiszpania – > 100
Sepecat (W. Brytania, Francja)	Jaguar	573 (573)	W. Brytania – 203, Francja – 200, Ekwador – 12, Indie – 116, Nigeria – 18, Oman – 24
AMX International – Aeritalia, Aeromacchi, Embraer (Włochy, Brazylia)	AMX	317	Brazylia – 79, Włochy – 238
General Dynamics (St. Zjednoczone)	F-16 Fighting Falcon	3023 (2000 do VI.1988)	Bahrajn – 12, Belgia – 160, Dania – 70, Egipt – 120, Grecja – 40, Holandia – 214, Indonezja – 12, Izrael – 150, Norwegia – 74, Pakistan – 74, Korea Płd. – 36, Singapur – 8, St. Zjednoczone – 1885, Tajlandia – 18, Turcja – 160, Wenezuela – 24
Grumman (St. Zjednoczone)	F-14 Tomcat	778 (642 do V.1988)	St. Zjednoczone – 699, Iran – 79
	A-6 Intruder	> 600 (> 600)	St. Zjednoczone
	EA-6B Prowler	> 140	St. Zjednoczone
Lockheed (St. Zjednoczone)	F-19	... (50 do XI.1988)	St. Zjednoczone
LTV (St. Zjednoczone)	A-7 Corsair II	1617 (1617)	St. Zjednoczone – 1502, Grecja – 65, Portugalia – 50
McDonnell Douglas (St. Zjednoczone)	F-15 Eagle	1558 (917 do XII.1985)	St. Zjednoczone – 1286, Arabia Saudyjska – 62, Izrael – 50, Japonia – 160
Northrop (St. Zjednoczone)	B-2	132 (1)	St. Zjednoczone
	F-5	2610 (2610)	
	F-5E/F	1400 (1400)	Bahrajn – 12, Brazylia – 36, Chile – 18, Honduras – 12, Indonezja – 16, Iran – 169, Jemen Płn. – 12, Jordania – 69, Kenia – 14, Korea Płd. – 214, Malezja – 23, Meksyk – 12, Maroko – 20, Singapur – 44, St. Zjednoczone – 130, Sudan – 2, Szwajcaria – 110, Tajwan – 316, Tajlandia – 38, Tunezja – 12
Rockwell (St. Zjednoczone)	B.1B	100 (100)	St. Zjednoczone
Dassault-Breguet (Francja)	Mirage 2000	492	Francja – 323, Abu Dhabi – 36, Egipt – 20 (opcja 20), Grecja – 40, Indie – 49, Jordania – 12 (opcja 8), Peru – 12
	Mirage F.1	715 (715)	Francja – 269, Ekwador – 12, Grecja – 40, Hiszpania – 73, Irak – 124, Jordania – 36, Kuwejt – 34, Katar – 14, Libia – 64, Maroko – 50, RPA – 50
	Mirage III/5/50	1205 (1205)	
	Mirage III	871	Francja – 430, Argentyna – 22, Australia – 116, Brazylia – 20, Hiszpania – 30, Izrael – 77, Liban – 12, Pakistan – 36, RPA – 58, Szwajcaria – 61, Wenezuela – 9
	Mirage 5	311	Francja – 50, Abu Dhabi – 32, Belgia – 106, Egipt – 84, Gabon – 11, Kolumbia – 18, Libia – 110
	Mirage 50	23	Chile – 16, Wenezuela – 7
	Mirage IVP	18	Francja
	Super Etendard	85 (85)	Francja – 71, Argentyna – 14
British Aerospace (W. Brytania)	Harrier	120	W. Brytania
	Sea Harrier	61	W. Brytania, Indie – 19
IAI (Izrael)	Kfir	> 225	Izrael – 200, Ekwador – 12, St. Zjednoczone – 13
SAAB (Szwecja)	Viggen	311 (311)	Szwecja
	Viggen AJ37	110	
	Viggen SF37	26	
	Viggen SH37	26	
	Viggen SK37	18	
	Viggen JA37	149	

Samoloty wojskowe na Farnbo'88

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

Międzynarodowa Wystawa Lotnicza w Farnborough w W. Brytanii jest też zwana w skrócie Farnbo. Ostatnia odbywała się od 4 do 11 września 1988 r. Była to ostatnia wystawa na tym lotnisku, następna odbędzie się już gdzie indziej, nie będzie więc miała tej samej nazwy. Ok. 700 wystawców pokazało na niej swe wyroby lotnicze poczynając od nitów, śrub i materiałów kompozytowych, a kończąc na radarach, silnikach i ponad 100 samolotach ustawionych na skraju lotniska przed halami wystawowymi. Codziennie po południu odbywały się pokazy w locie. Wystawę zwiedziło ponad 300 tys. osób.

Najwięcej samolotów i śmigłowców, gdyż po ok. 30, wystawiły W. Brytania (której przemysł lotniczy zatrudnia 200 tys. pracowników) i

USA, Francja – 18 (w jej przemyśle lotniczym pracuje 123 tys. osób), RFN – 5, zaś Argentyna, Belgia, Brazylia, Finlandia, Hiszpania, Holandia, Kanada, Polska, Szwajcaria, Szwecja, Włochy i ZSRR – po 1 ÷ 4.

Największe zainteresowanie wzbudzały samoloty bojowe, a wśród nich radziecki myśliwiec MiG-29A oraz jego wersja treningowa MiG-29UB, oba napędzane dwoma silnikami RD-33D o ciągu z dopalaczem po 8300 daN. Silniki te dają samolotowi stosunek ciągu do masy całkowitej 1,1, więc jego wznoszenie wynosi 330 m/s. Dużym zaskoczeniem dla zwiedzających wystawę był pokaz ślizgu na ogon wykonany na MiG-29 na wysokości ok. 900 m. Dotychczas na odrzutowych samolotach myśliwskich nie demonstrowano tej figury.

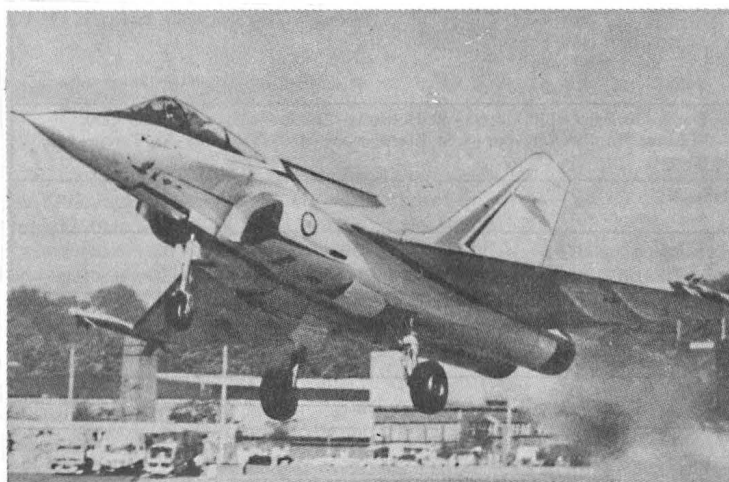
Na wystawie pokazano zarówno samoloty produkowane seryjnie, jak i ich najnowsze odmiany oraz prototypy i projekty. Amerykański samolot myśliwski General Dynamics F-16, pokazany w wersji jednomiejscowej F-16C i dwumiejscowej F-16D, którego zbudowano już 2000 szt. (są zamówienia na 3000, zaś przewiduje się zbudowanie 4000 szt.), jest ciągle rozwijany. Wersja Agile Falcon ma mieć kompozytowe skrzydła o powierzchni powiększonej z 27,9 do 34,8 m² (czyli o 25%) i obniżoną masę, co powiększy jej zwrotność.

Brytyjsko-zachodnoniemiecko-włoski samolot myśliwsko-bombowy Panavia Tornado, którego zbudowano 700 szt. z zamówionych 1000, został dostosowany do nowej roli. 18 sierpnia 1988 r. został oblatany prototyp wersji rozpoznawczej i do walki elektronicznej Tornado ECR (Electronic Combat and Reconnaissance), której zamówiono 35 szt.

Francuski Dassault-Breguet Rafale A był prezentowany jako prototyp z silnikami amerykańskimi F404. Seryjny Rafale D z francuskimi silnikami SNECMA M-88 będzie miał mniejszą powierzchnię nośną (44 zamiast 47 m²) i masę własną 8500 kg, podczas gdy masa prototypu wynosi 9500 kg. Próby w locie prototypu Rafale D mają rozpocząć się jesienią 1990 r. Wersja morska otrzyma oznaczenie Rafale M.

Europejski myśliwiec EFA (European Fighter Aircraft), realizowany przez W. Brytanię, RFN, Włochy i Hiszpanię, nieco większy i cięższy od Rafale, był pokazany jako makieta naturalnej wielkości. Oblot prototypu ma odbyć się na przełomie lat 1990/1991, zaś dostawy samolotów seryjnych mają rozpocząć się w 1996 r.

Szwedzki SAAB JAS39 Gripen, choć już został wytoczony z hangaru i przechodzi próby naziemne, nie został oblatany przed wystawą i nie zademonstrowano go na niej. Jest to samolot mniejszy i lżejszy od EFA i Rafale. Jego rozpiętość wynosi tylko 8 m, a masa całkowita 8000 kg.



Rys. 1. Prototyp francuskiego samolotu Rafale A. Fot. R. Malachowski



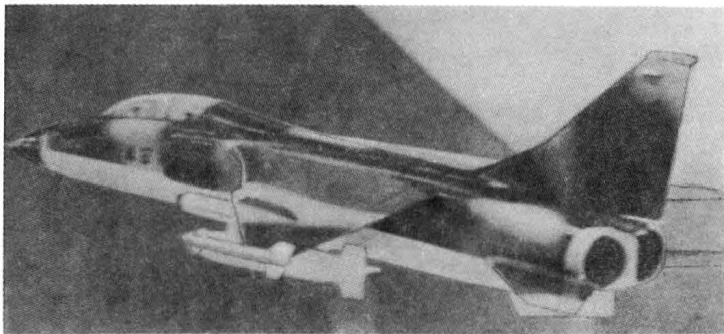
Rys. 2. Radziecki myśliwski MiG-29A. Fot. A. Glass



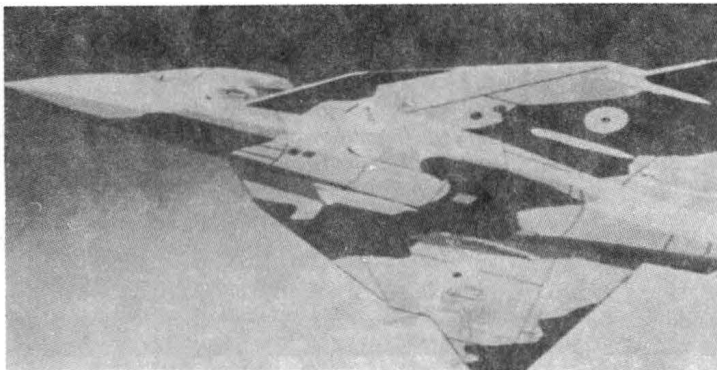
Rys. 3. Makieta europejskiego myśliwca EFA. Fot. A. Glass



Rys. 4. Prototyp szwedzkiego myśliwca Saab 29 Gripen



Rys. 5. Model chińskiego samolotu Xiang B-7



Rys. 6. Projekt samolotu hinduskiego LCA

Na wystawie ujawniono wygląd projektowanego w Indiach samolotu bojowego Hindustan LCA (Light Combat Aircraft), który ma być napędzany jednym silnikiem F404.

Chiński przemysł lotniczy pokazał model samolotu myśliwskiego Xian B-7 napędzanego dwoma silnikami Rolls-Royce Spey Mk.202 o ciągu z dopalaniem powyżej 9000 daN każdy. Prototyp samolotu został już zbudowany, a pierwszy lot był przewidziany na listopad 1988 r. Równocześnie podano, że jest opracowywana nowa odmiana samolotu J-7 (chińska wersja MiG-21) z silnikiem francuskim, a z pomocą włoską powstał szturmowy A-5M.

W USA są prowadzone prace rozwojowe nad samolotami myśliwskimi F-15 i F/A-18, których wynikiem mają być projekty samolotów ATF (Advanced Tactical Fighter – zaawansowany myśliwiec taktyczny) oraz A-12.

Następcą amerykańskiego bombowca B-1B ma być latające skrzydło B-2, którego prototyp już jest w budowie. Przewiduje się zbudowanie 70 ÷ 80 samolotów tego typu, zamiast planowanych początkowo 130, ze względu na wysoką cenę samolotu.

W Farnborough pokazano najnowsze odmiany brytyjskiego samolotu pionowego startu BAe Harrier: Harrier GR5 (zamówiono 87 szt.) i jego amerykańską wersję dwumiejscową McDonnell Douglas TAV-8B Harrier II. Najnowszy morski Sea Harrier FRS2 został oblatany 19 września 1988 r., po zamknięciu wystawy. Dotychczas zamówiono 700 szt. wszystkich odmian Harriera. Jak zawsze duże wrażenie zrobił pokaz pionowego startu Harriera – tym razem w wykonaniu 6 samolotów Sea Harrier.

Brytyjski odrzutowy samolot treningowy BAe Hawk, którego zbudowano 652 egz., był prezentowany w jednomiejscowej wersji szturmowej Hawk 200, przeznaczonej dla mniej zamożnych państw. Oblatana w październiku 1987 r. ulepszona dwumiejscowa wersja treningowa Hawk 100 ma silnik o nieco większym ciągu (2650 daN zamiast 2360) oraz bogatsze wyposażenie laserowe i radarowe. Amerykańska pokładowa treningowa wersja licencyjna McDonnell Douglas T-45A Goshawk została oblatana 16 kwietnia 1988 r. Marynarka USA zamówiła 302 egz. tego samolotu.

Na wystawie podano do wiadomości, że Chiny zainteresowały się możliwością licencyjnej produkcji amerykańskiego odrzutowego samolotu treningowego Temco Super Pinto, nazywanego obecnie Super Mustang T-100, którego prototyp wykonał pierwszy lot w 1956 r., czyli 32 lata temu, i nikt nie zamówił jego produkcji.

Pokazywane od pewnego czasu tanie odrzutowe samoloty treningowe: francuski Marmade Microjet 200B i belgijski Promavia Jet Squa-

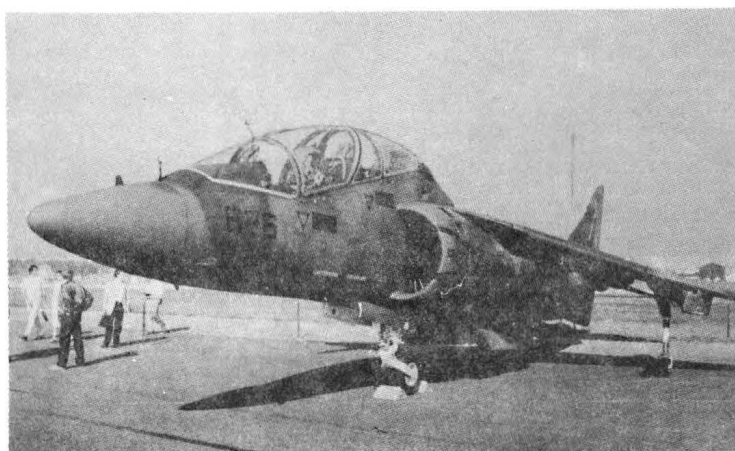
lus, podobnie jak prezentowany w poprzednich latach Caproni C-22J Vizzola, dotychczas nie znalazły nabywców.

Natomiast ciągle rosnącym powodzeniem cieszą się turbośmigłowe samoloty treningowe. Największe sukcesy odnosi brazylijski Embraer EMB-312 Tucano. Zbudowano go ponad 350 szt. i nadal jest w produkcji. Ponadto w budowie jest 130 szt. brytyjskiej wersji licencyjnej Shorts S.312 Tucano napędzanej silnikiem o mocy 810 kW zamiast 552 kW, co spowodowało wzrost wznoszenia z 11 do 17,8 m/s.

Drugie miejsce zajmuje szwajcarski Pilatus. Sprzedano 380 samolotów Pilatus PC-7 i obecnie produkuje się jego wersję Pilatus PC-9. Z zamówionych 116 egz. PC-9 zbudowano już 45.

Fińska wytwórnia Valmet wystawiła turbośmigłowy samolot treningowy Valmet L-90TP Redigo z silnikiem Allison 250. Francuska turbina odmiana samolotu Epsilon nie znalazła dotychczas nabywcy, natomiast zbudowano już 90 Epsilonów (z zamówionych 153) z silnikiem tłokowym. Nie pokazanego na wystawie turbośmigłowego SIAI-Marchetti SF 260TP zamówiono 60 szt., zaś jego wcześniejszej wersji SF 260 z silnikiem tłokowym wyprodukowano ok. 800 szt.

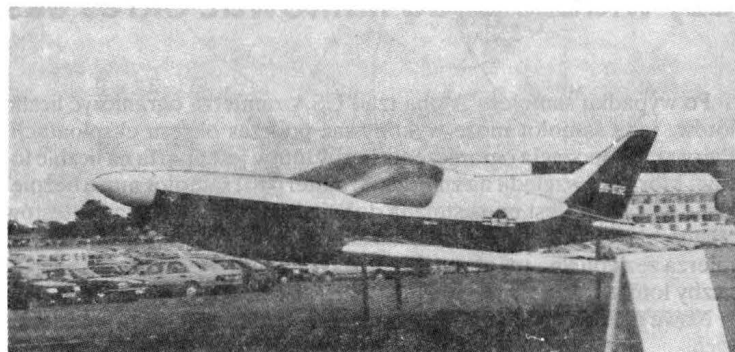
Amerykańska firma Joffe wystawiła makietę turbośmigłowego samolotu treningowego SA-32T. Samolot ten wywodzi się od prototypu jednosilnikowego tłokowego samolotu dyspozycyjnego Swearingen SX-300, który firma Joffe odkupiła, prowadzi jego próby w locie i buduje odmianę turbośmigłową jako studium do budowy samolotu SA-32T. Samolot będzie proponowany lotnictwu wojskowemu USA.



Rys. 7. Dwumiejscowy amerykański TAV-8B Harrier II. Fot. R. Malachowski



Rys. 8. T-45A Goshawk – amerykańska wersja samolotu treningowego Hawk



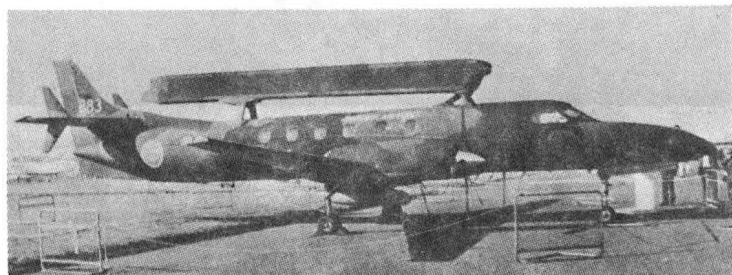
Rys. 9. Makieta amerykańskiego samolotu treningowego Jaffe SA-32. Fot. A. Glass



Rys. 10. Shorts Tucano – brytyjska wersja brazylijskiego samolotu treningowego EMB-312 Tucano



Rys. 11. Lekki brytyjski samolot szturmowy BAe Hawk 200



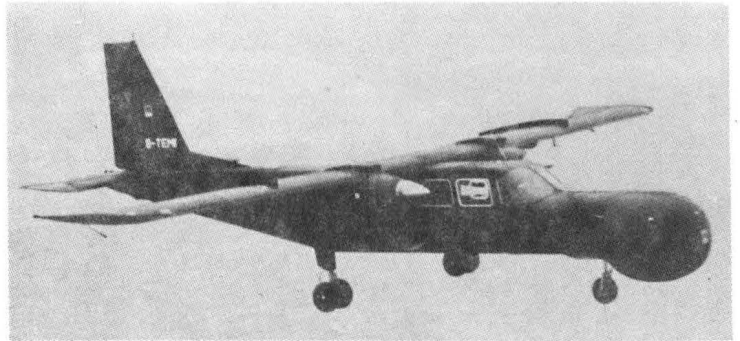
Rys. 12. Patrolowy Metro III. Fot. R. Maluchowski

Pokazany na wystawie zachodnioniemiecki Fantrainer z turbinyowym napędem wentylatorowym został dotychczas zbudowany w serii 50 szt., przeznaczonej na eksport.

We współpracy z amerykańską wytwórnią Rockwell International, koncern British Aerospace opracowuje projekt samolotu do szkolenia załóg zbiornikowców, będącego odmianą dwusilnikowego samolotu



Rys. 13. Wojskowy transportowy BAe 146STA. Fot. A. Glass



Rys. 14. Patrolowy Britten Norman BN-2 Astor

służbowego BAe 125-800. Istnieje zapotrzebowanie na 200 takich samolotów dla lotnictwa wojskowego USA.

British Aerospace pokazał nową wojskową odmianę samolotu transportowego BAe-100 oznaczoną BAe 146STA (Sideloading Tactical Airlifter) z dużymi drzwiami ładunkowymi w boku tylnej części kadłuba. Zabiera on 60 uzbrojonych żołnierzy lub 10 t ładunku. Jego pierwszy lot odbył się krótko przed wystawą.

Wśród samolotów do walki elektronicznej, oprócz znanego już samolotu turbośmigłowego Britten Norman AEW Defender (będącego wersją samolotu BN-2 Islander, którego zbudowano 1080 szt.), zwracał uwagę amerykański samolot Metro III AEW z zamontowanym ponad kadłubem długim pojemnikiem z wyposażeniem elektronicznym. Francuski Dassault Breguet zamierza opracować patrolową wersję samolotu transportowego ATR 72 oznaczoną Petrel 72. Natomiast w wyniku współpracy amerykańskiego Boeinga z kanadyjskim De Havillandem ma powstać patrolowa odmiana kanadyjskiego samolotu DHC Dash-8-200M Triton.

Na podstawie przeglądu samolotów wojskowych zaprezentowanych w Farnborough można zauważyć coraz dłuższy okres rozwoju nowego typu samolotu (ok. 10 lat), rosnące koszty opracowania, coraz dłuższe okresy produkcji płatowców (ponad 20 lat) i uzyskiwanie konkurencyjnego dziś samolotu przez stosowanie lepszego wyposażenia i lepszego silnika do istniejącego lub zmodyfikowanego płatowca.

Czy władze będą limitować okres eksploatacji samolotów?

Po wypadku samolotu Aloha rząd USA zamierza ograniczyć liczbę lotów, jaką samolot może wykonywać podczas okresu eksploatacji. Pierwszą propozycją ograniczenia liczby lotów jest oparta na liczbie lotów, którą (ze względu na zmęczenie materiału) samolot może bezpiecznie wykonać. Jest ona ustalana doświadczalnie na podstawie testów zmęczeniowych, oddzielnie dla każdego typu samolotu. Rząd USA zamierza zezwolić na to, aby samolot wykonał nie więcej niż połowę tej liczby lotów.

Nowe przepisy będą obowiązywały od początku lat dziewięćdziesiątych.

W przeszłości starzenie się samolotów nie było problemem, ponieważ były one wyłączone z eksploatacji zanim pojawiły się efekty sta-

żenia. Nigdy dotąd odrzutowce nie były eksploatowane dłużej niż przewidywali to konstruktorzy.

Przypomnijmy, że należący do Aloha Airlines B.737, który w kwietniu 1988 r. stracił 6 m pokrycia kadłuba, wykonał już 88 tys. lotów, a najwyższa liczba lotów symulowanych na B.737 wynosiła 130 tys. Samolot Aloha wykonał więc ponad połowę bezpiecznej liczby lotów i, gdyby proponowana obecnie norma już wówczas istniała, byłby wyłączony z eksploatacji.

Warto dodać, że był on drugim tego typu samolotem pod względem liczby lotów, przy czym liczba ta była znacznie większa niż przewidywali konstruktorzy samolotu.

Wg *The Gazette*, June 28, 1988 opracował mgr inż. J. Zwierzyński

Analiza obliczeniowa wpływu usytuowania wlotów silników odrzutowych na przepływ powietrza w strefie przedwlotowej

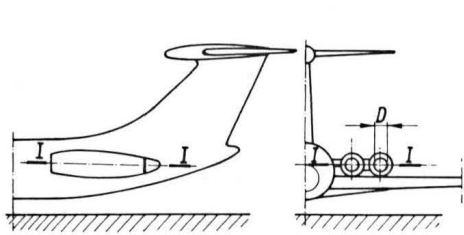
Mgr inż. LUCJAN MADEJ
 Prof. dr hab. inż. STEFAN SZCZECIŃSKI
 Mgr inż. ZDZISŁAW WOJCIECHOWSKI

Szybki rozwój lotniczych napędów odrzutowych, przy jednoczesnym stawianiu im coraz wyższych wymagań, spowodował wzrost zainteresowania wlotami powietrza i przepływem powietrza w strefie przedwlotowej silników, ze względu na związaną z tym sprawność i niezawodność pracy całego zespołu napędowego. Przepływowi powietrza w tej strefie poświęcono wiele publikacji, w których autorzy analizują przede wszystkim warunki tworzenia się wiru wlotowego. W artykule przedstawiono metodę analizy (dla modelu płaskiego) rozkładu linii prądu i stałych prędkości w strefie przedwlotowej dla wlotów różnie usytuowanych na płatowcu.

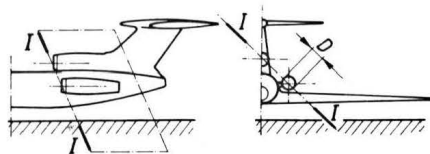
Wyróżniono trzy przypadki:

I – pojedynczy wlot z uwzględnieniem wpływu ziemi lub kadłuba w płaszczyźnie pionowej,

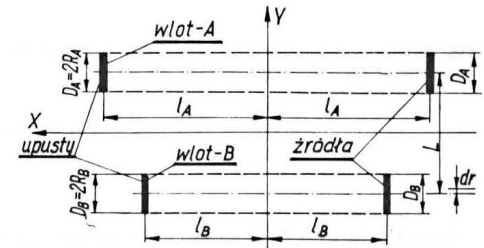
II – dwa wloty znajdujące się na takiej samej wysokości i w tej samej płaszczyźnie. Tak usytuowane wloty ma np. samolot Il-62 oraz śmigłowce Mi-2, Mi-24, Ka-32, Sokół – jednakże z zastrzeżeniem, że w przedstawionym modelu łopaty wirnika głównego śmigłowca mają zerowy kąt natarcia, a więc nie ma wymuszonego napływu powietrza z góry w strefę przedwlotową,



Rys. 1. Usytuowanie płaszczyzny, w której jest rozpatrywany badany przepływ dla przypadku II

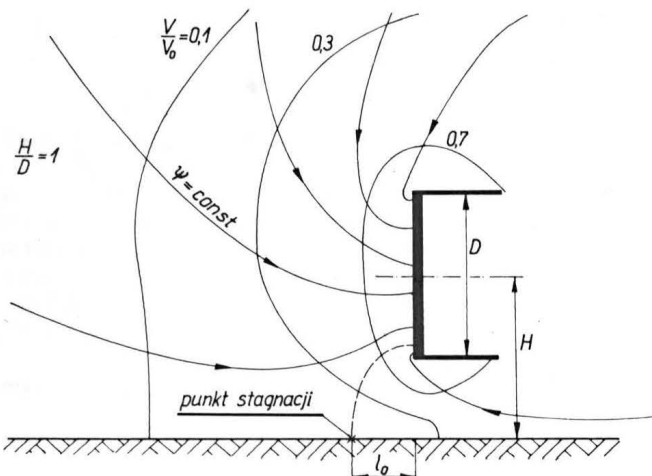


Rys. 2. Usytuowanie płaszczyzny, w której jest rozpatrywany badany przepływ dla przypadku III

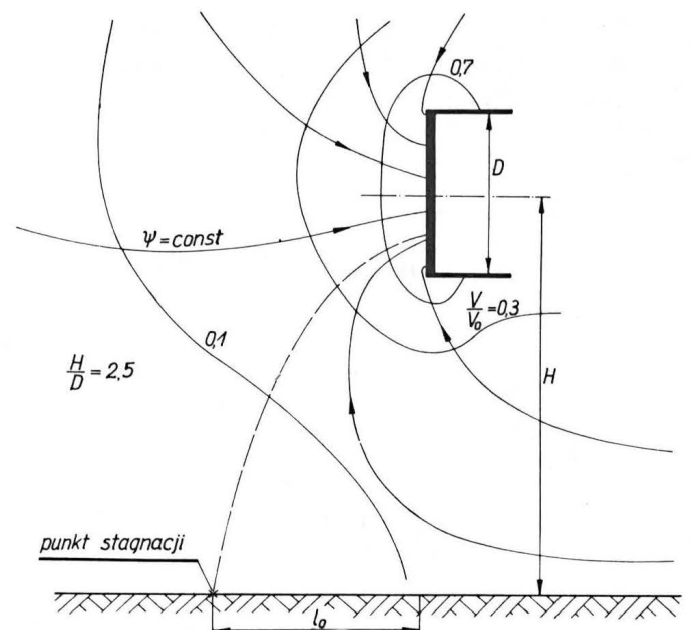


Rys. 3. Model obliczeniowy dwóch wlotów turbinowych silników odrzutowych przy prędkości samolotu $V = 0$

III – dwa wloty znajdujące się na różnych wysokościach i w różnych płaszczyznach. Tak usytuowane wloty mają np. samoloty: Jak 40, Jak 42, Tu-154, Falcon 50, Falcon 900, a także Il-76, An-124 czy doświadczalny NAL Asuka.



Rys. 4. Rozkład linii prądu i prędkości dla $\dot{V} = \dot{V}_{\max}$ i $H/D = 1$



Rys. 5. Rozkład linii prądu i prędkości dla $\dot{V} = \dot{V}_{\max}$ i $H/D = 2,5$

Model przepływu w strefie przedwlotowej

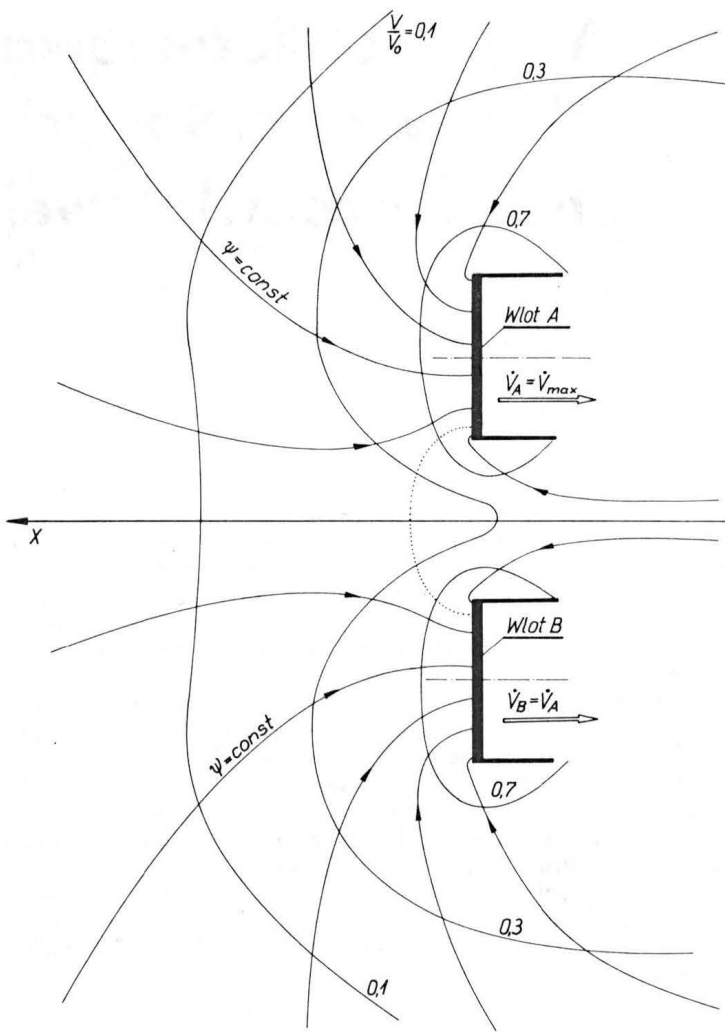
Do analizy przyjęto ogólnie stosowane założenia [1, 3, 4, 5, 6], że przepływ w strefie przedwlotowej jest potencjalny i ustalony, a ośrodek nieściśliwy i nielepki. Dla określenia pola przepływu w strefie przedwlotowej zastosowano metodę źródeł i upustów [1]. Pole wokół każdego z wlotów modeluje się przez układ nieskończenie dużej liczby punktowych upustów rozmieszczonych wzdłuż linii D powstałej w wyniku przecięcia wlotów płaszczyzną $I-I$, w której rozpatrzono omawiany przepływ płaski (rys. 1, 2). W odległości $2l$ od upustów umieszcza się układ nieskończenie dużej liczby punktowych źródeł rozmieszczonych wzdłuż takiej samej linii D .

Model obliczeniowy przyjętego układu jest przedstawiony na rys. 3.

Należy zauważyć, że przy rozpatrywaniu konkretnego samolotu parametry D_A, D_B, L oraz $l_B - l_A$ są wielkościami geometrycznymi wynikającymi z konstrukcji samolotu, a parametry:

\dot{V}_{\max} – natężenie przepływu powietrza przy maks. prędkości obrotowej silnika oraz

\dot{V}_{\min} – natężenie przepływu powietrza przy biegu jałowym silnika charakteryzują cechy przepływowe zespołu napędowego.



Rys. 6. Rozkład linii prądu i prędkości – przypadek II dla $\dot{V}_A = \dot{V}_B = \dot{V}_{max}$

Parametrem określającym krzywiznę strug przed wlotem jest odległość $2l_A$ ($2l_B$).

Wartość funkcji prądu $\psi(X, y)$ przedstawionego modelu wyraża się wzorem:

$$\psi(X, y) = \int_{-R_A}^{R_A} d\psi_{zrA} + \int_{-R_B}^{R_B} d\psi_{zrB} + \int_{-R_A}^{R_A} d\psi_{upA} + \int_{-R_B}^{R_B} d\psi_{upB}$$

gdzie:

$$d\psi_{zrA} = \frac{2\dot{V}_A}{2\pi D_A} \arctg \frac{y - \frac{L}{2} - r}{x + l_A} dr,$$

$$d\psi_{zrB} = \frac{2\dot{V}_B}{2\pi D_B} \arctg \frac{y + \frac{L}{2} + r}{x + l_B} dr,$$

$$d\psi_{upA} = -\frac{2\dot{V}_A}{2\pi D_A} \arctg \frac{y - \frac{L}{2} - r}{x - l_A} dr,$$

$$d\psi_{upB} = -\frac{2\dot{V}_B}{2\pi D_B} \arctg \frac{y + \frac{L}{2} + r}{x - l_B} dr,$$

przy czym:

$$\dot{V}_A = \frac{\dot{V}}{F_A} \cdot D_A,$$

$$\dot{V}_B = \frac{\dot{V}}{F_B} \cdot D_B$$

Na podstawie przedstawionych wzorów po całkowaniu i uporządkowaniu, regulując parametrem l_A (l_B), można wyznaczyć rozkład i przebiegi linii prądu.

Po zróżniczkowaniu funkcji $\psi(X, Y)$ otrzymuje się rozkłady prędkości w strefie przelotowej:

$$V_x = \frac{\partial \psi(X, Y)}{\partial y}$$

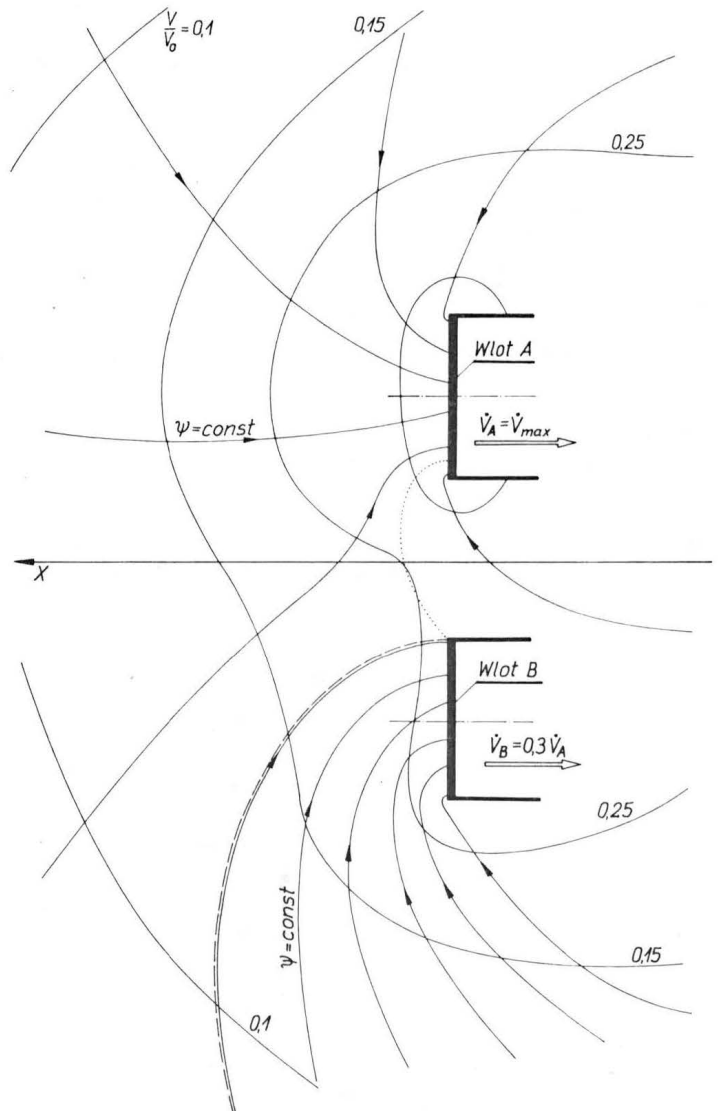
$$V_y = \frac{-\partial \psi(X, Y)}{\partial x}$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

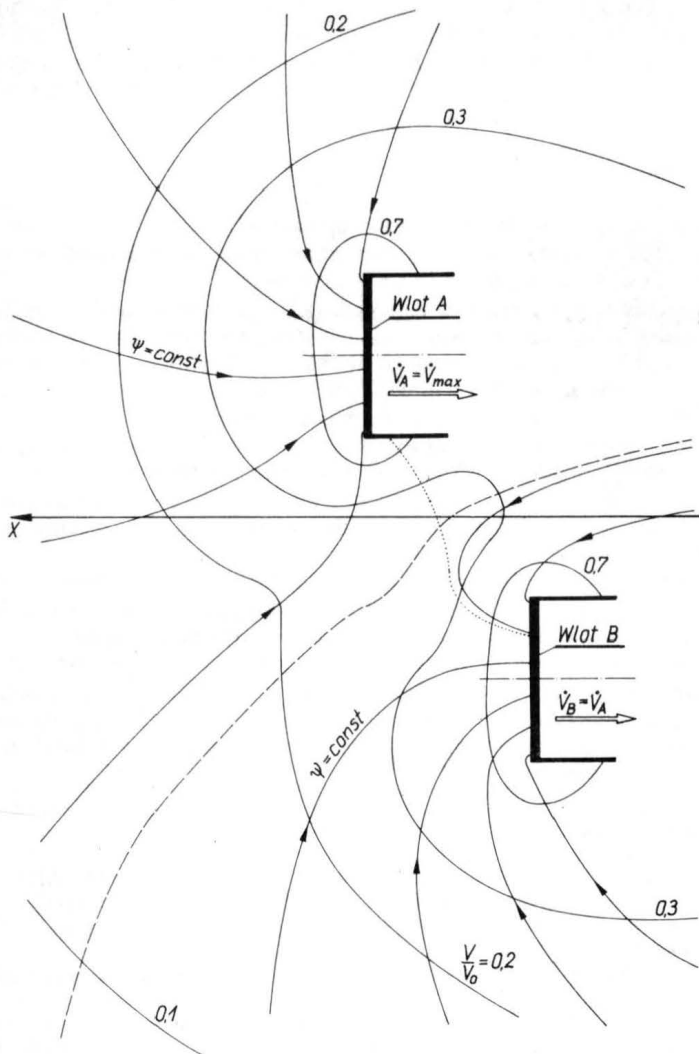
$$V_o = \frac{\dot{V}_A(B)}{D_A(B)}$$

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

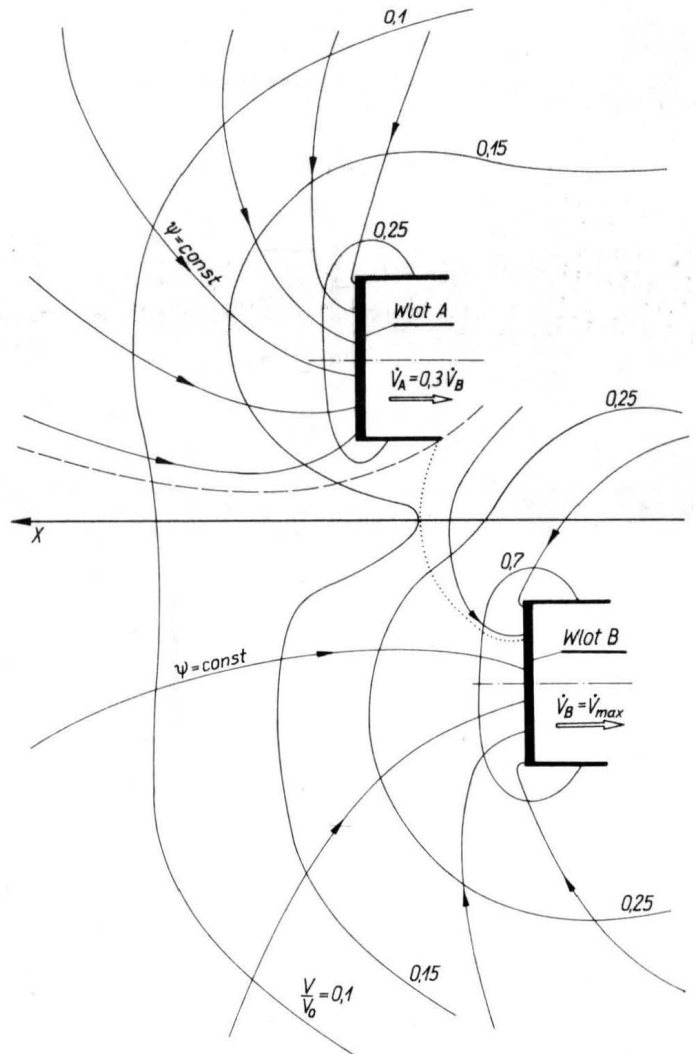
- $\dot{V}_{Amax} = \dot{V}_{Bmax} = \Pi,$



Rys. 7. Rozkład linii prądu i prędkości – przypadek II dla $\dot{V}_A = \dot{V}_{max}$ i $\dot{V}_B = 0,3 \dot{V}_A$



Rys. 8. Rozkład linii prądu i prędkości – przypadek III dla $\dot{V}_A = \dot{V}_B = \dot{V}_{max}$



Rys. 9. Rozkład linii prądu i prędkości – przypadek III dla $\dot{V}_A = 0,3 \dot{V}_B$ i $\dot{V}_B = \dot{V}_{max}$

- $D_A = D_B = D$,
- $L = 2D$ i $L = 5D$ dla przypadku I,
 $L = 2D$ dla przypadku II i III,
- $l_A = 2D$,
- $l_B = 2D$ dla przypadku I i II,
 $l_B = 3D$ dla przypadku III,
- $\frac{\dot{V}_{A \min}}{\dot{V}_{A \max}} = \frac{\dot{V}_{B \min}}{\dot{V}_{B \max}} = 0,3$.

Dla czytelniejszego zobrazowania przedstawionych rozkładów linii prądu, na rys. 6÷10 przyjęto, że między dwiema sąsiednimi liniami prądu przepływa 20% natężenia przepływu przez dany wlot. Linia przerywana rozdziela linie prądu między wlotami A i B, a linia kropkowana rozdziela linie strumienia zasilającego wloty ze strefy tylnej (z rejonu między wlotami) i obszaru przed wlotem. Linie stałych prędkości przedstawiono jako stosunek prędkości w danym punkcie do prędkości powietrza w płaszczyźnie wlotu przy maks. natężeniu przepływu.

Wyniki analizy przepływu w strefie przedwlotowej

Przypadek I. Analiza przepływu w strefie przedwlotowej pojedynczego wlotu z uwzględnieniem wpływu ziemi (lub kadłuba) w płaszczyźnie pionowej.

Na rys. 4 i 5 przedstawiono rozkład linii prądu i prędkości dla wlotu znajdującego się nisko nad ziemią (dla $H/D = 1$) i wysoko nad ziemią

($H/D = 2,5$). Łatwo zauważyć, że charakterystyczny parametr l_0 , określający odległość punktu stagnacji od rzutu płaszczyzny wlotu na płaszczyznę ziemi, mający zasadniczy wpływ na tworzenie się i energię wiru wlotowego, rośnie wraz ze wzrostem parametru H . W przedstawionym przypadku parametr l_0 wzrósł ponad trzykrotnie.

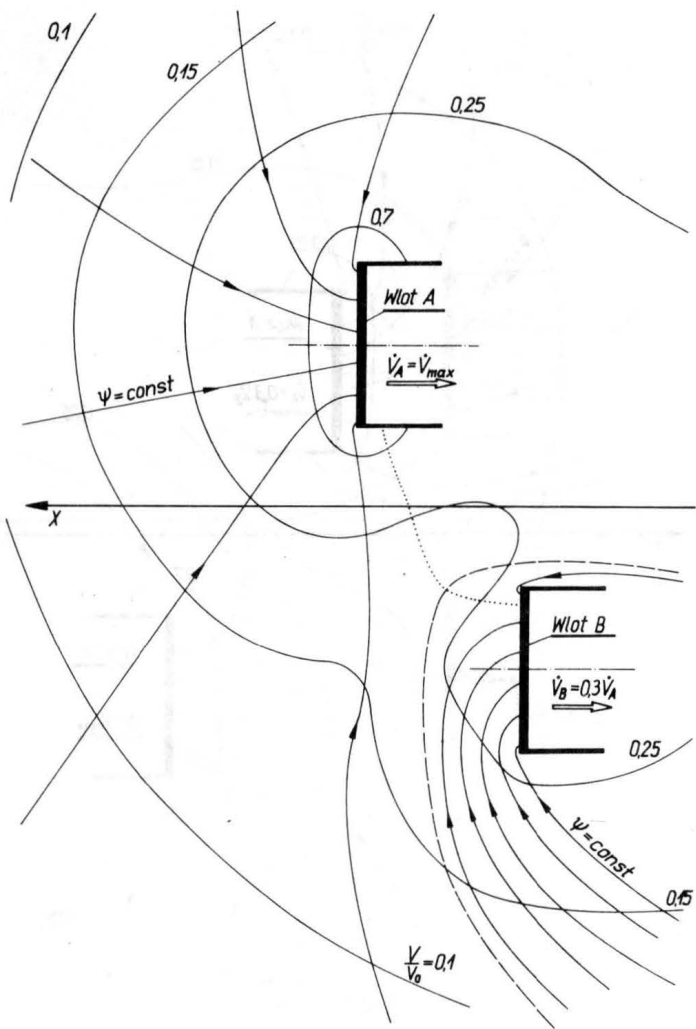
Przypadek II. Analiza przepływu w strefie przedwlotowej wlotów usytuowanych na wysokości $H = \text{const}$ oraz w tej samej płaszczyźnie.

A. Natężenie przepływu $\dot{V}_A = \dot{V}_B$ (obliczenia przeprowadzono dla \dot{V}_{max}). Rozkład linii prądu i prędkości przedstawiono na rys. 6. Należy zauważyć, że rozkład linii prądu jest taki sam, jak w płaszczyźnie pionowej z uwzględnieniem wpływu ziemi (rys. 4). Jest to oczywiste, gdyż w obu przypadkach otrzymuje się identyczny wzór na wartość funkcji prądu $\psi(X, Y)$, a więc i na wartość prędkości w strefie przedwlotowej. Analizując rozkład linii prądu można wyróżnić dwie linie charakterystyczne: jedną rozdzielającą linie prądu między wlotami A i B (oś X na rys. 6) i drugą (kropkowaną) rozdzielającą linie prądu, które zasilają wloty ze strefy tylnej (z rejonu między wlotami) i obszaru przed wlotem.

B. Natężenie przepływu $\dot{V}_A = \dot{V}_{max}$, $\dot{V}_B = 0,3 \dot{V}_A$ (rys. 7). Linia rozdzielająca linie prądu między wlotami (kreskowana) zakrzywiła się znacznie w kierunku wlotu B i osiągnęła jego krawędź, gdzie zetknęła się z linią (kropkowaną) rozdzielającą linie prądu zasilające wlot A ze strefy tylnej (z rejonu między wlotami) i obszaru przed wlotem. W tej sytuacji wlot B nie pobiera powietrza ze strefy tylnej z rejonu między wlotami.

Przypadek III. Analiza przepływu w strefie przedwlotowej wlotów usytuowanych na różnej wysokości oraz w różnych płaszczyznach.

A. Natężenie przepływu $\dot{V}_A = \dot{V}_B$ (obliczenia przeprowadzono dla \dot{V}_{max}). Rozkład linii prądu i prędkości przedstawiono na rys. 8. Linia rozdzielająca linie prądu między wlotami (kreskowana) jest zakrzywiona w kierunku wlotu B. W tym przypadku wlot A nie pobiera powietrza ze strefy tylnej (z rejonu między wlotami).



Rys. 10. Rozkład linii prądu i prędkości – przypadek III dla $\dot{V}_A = \dot{V}_{max}$ i $\dot{V}_B = 0,3 \dot{V}_A$

B. Natężenie przepływu $\dot{V}_A = 0,3 \dot{V}_B$, $\dot{V}_B = \dot{V}_{max}$ (rys. 9). Linia rozdzielająca linie prądu między wlotami (kreskowana) przesunęła się w kierunku wlotu A zmieniając jednocześnie swoją krzywiznę w stosunku do przypadku IIIA. Wlot A nie pobiera powietrza ze strefy tylnej (z rejonu między wlotami).

C. Natężenie przepływu $\dot{V}_A = \dot{V}_{max}$, $\dot{V}_B = 0,3 \dot{V}_A$ (rys. 10). Linia rozdzielająca linie prądu między wlotami (kreskowana) przesunęła się znacznie w kierunku wlotu B zwiększając krzywiznę wokół tego wlotu w stosunku do przypadku IIIA. Wlot A nie pobiera powietrza ze strefy tylnej (z rejonu między wlotami).

Wnioski

- Zastosowanie metody źródeł i upustów pozwala na przeprowadzenie analizy rozkładu linii prądu i prędkości w strefie przedwlotowej dla dwóch wlotów znajdujących się obok siebie.
- Gdy wloty są na tej samej wysokości i w tej samej płaszczyźnie, istnieje taki teoretyczny stosunek natężeń przepływu (w przykładzie $\dot{V}_B/\dot{V}_A \leq 0,3$) jednego i drugiego silnika przy określonej geometrii wlotów, przy którym silnik o mniejszym natężeniu przepływu nie pobiera powietrza z tylnej strefy z rejonu między wlotami.
- Gdy wloty są na różnej wysokości i w różnych płaszczyznach, przy określonej geometrii wlotów, wlot wysunięty do przodu nie jest zasilany z tylnej strefy (z rejonu między wlotami) w całym zakresie pracy tego silnika (od \dot{V}_{min} do \dot{V}_{max}), podczas gdy drugi silnik pracuje przy \dot{V}_{max} .
- Umieszczenie wlotów na płatowcu ma zasadniczy wpływ na prawidłową pracę zespołu napędowego ze względu na wzajemne oddziaływanie strumienia w strefie przedwlotowej obydwu silników.
- Przedstawioną metodę można wykorzystać w fazie projektowania samolotu, w celu dokonania analizy wzajemnego wpływu płatowca i zespołu napędowego i związanej z tym możliwości spełnienia określonych wymagań dla różnych warunków lotu i stanów awaryjnych zespołu napędowego.

LITERATURA

1. K. W. WAFIN, K. B. BORTNIKOW, W. A. PRUSOWA, A. M. SAPIRO: Rasciort pola tiecznienija okolo wozduchozabornika rabotajuszczewo na miestie metodami raspriedielonnych stokow i istocznikow. *Awiacjonnaja Tiechnika* nr 1/1975
2. J. L. COLEHOUR, B. W. FARQUHAR: Inlet vortex. *Journal of Aircraft*, vol. 8 nr 1/72
3. S. SZCZECIŃSKI, R. SZCZEPANIK: Badanie warunków zasysania zanieczyszczeń mechanicznych do wlotów turbinowych silników odrzutowych. *TLiA* 3/1978
4. R. SZCZEPANIK: Badanie warunków zasysania zanieczyszczeń mechanicznych z powierzchni lotniska do wlotów silników odrzutowych. Rozprawa doktorska. 1978 r.
5. T. GAJEWSKI: Badania modelowe wpływu ziemi i napływu czołowego na swobodny przepływ wlotowy turbinowego silnika odrzutowego. *Biuletyn WAT* nr 8/1984
6. T. GAJEWSKI, J. DUDEK: Badania doświadczalne i model analityczny swobodnego przepływu wlotowego turbinowego silnika odrzutowego w warunkach wpływu ziemi. *Biuletyn WAT* nr 2/1985

WARUNKI PRENUMERATY NA 1989 r.

Prenumeratorzy zbiorowi – jednostki gospodarki społecznej, instytucje i organizacje społeczne zamawiają prenumeratę dokonując wpłaty **wyłącznie** na blankiecie „wplata-zamówienie” (jest to „polecenie przelewu” rozszerzone dla potrzeb Wydawnictwa o część dotyczącą zamówienia). Blankiety te będą dostarczane dotychczasowym prenumeratorom przez Zakład Kolportażu. Nowi prenumeratorzy otrzymują je po zgłoszeniu zapotrzebowania (pisemnie lub telefonicznie) w Zakładzie Kolportażu.

Prenumeratorzy indywidualni – osoby fizyczne zamawiają prenumeratę dokonując wpłaty w UPT lub NBP na blankiecie NBP. Na odwrocie wszystkich odcinków blankietu należy wpisać tytuł czasopisma, okres prenumeraty, liczbę zamawianych egzemplarzy oraz wartość wpłaty. Wpłacać należy na konto: Państwowy Bank Kredytowy III/O Warszawa nr 370015-7490-139-11.

Prenumerata ulgowa – przysługuje **wyłącznie** osobom fizycznym – członkom SNT, studentom i uczniom szkół zawodowych. Warunkiem prenumeraty ulgowej jest poświadczenie blankietu wpłaty (przed jej dokonaniem) na wszystkich odcinkach pieczęcią Koła SNT, wyższej uczelni lub szkoły. Sposób zamawiania prenumeraty ulgowej jest taki sam jak prenumeraty indywidualnej. W prenumeracie ulgowej można zamówić tylko po 1 egzemplarzu każdego czasopisma.

Uwaga! Miesięcznik *Aura* może być zamawiany w prenumeracie ulgowej również przez uczniów szkół ogólnokształcących.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę – zamawia się tak jak prenumeratę indywidualną. Dodatkowo należy podać na blankiecie wpłaty nazwisko i dokładny adres odbiorcy. Cena prenumeraty ze zleceniem wysyłki za granicę jest dwukrotnie wyższa.

Wpłaty na prenumeratę są przyjmowane w terminach:

- do 10 listopada na każdy kwartał, I i II półrocze oraz cały rok następny,
- do 28 lutego na II, III i IV kwartał oraz II półrocze,
- do 31 maja na III i IV kwartał oraz II półrocze,
- do 31 sierpnia na IV kwartał.

Zmiany w prenumeracie można zgłaszać pisemnie tylko w ww. terminach.

Informacji o prenumeracie udziela – Zakład Kolportażu Wydawnictwa NOT SIGMA (ul. Bartycka 20, 00-716 Warszawa) skr. poczt. 1004, 00-950 Warszawa, tel. 40-00-21 w. 248, 249, 293, 297, 299 lub 40-30-86 i 40-35-89.

Egzemplarze archiwalne czasopism – można nabywać za gotówkę w Klubie Prasy Technicznej, Warszawa, ul. Mazowiecka 12 (tel. 26-80-16) lub zamówić pisemnie. Zamówienia na egzemplarze archiwalne czasopism przyjmuje: Zakład Kolportażu, Dział Handlowy, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 (tel. 40-37-31), na rachunek dla instytucji lub za zaliczeniem pocztowym dla osób fizycznych.

Wstępna cena prenumeraty TLiA na 1989 r. – kwartalna normalna 900 zł, kwartalna ulgowa 180 zł, półroczna normalna 1800 zł, półroczna ulgowa 360 zł, roczna normalna 3600 zł, roczna ulgowa 720 zł.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą, prenumeratorzy są zobowiązani do dopłaty różnicy cen.

Samolot szkolno-treningowy

KONSTRUKCJA. Jednosilnikowy, dwumiejscowy, całkowicie metalowy dolnopłat z chowanym podwoziem.

Plat. Obrys trapezowy, profil Aérospatiale RA16-43 u nasady i RA12-43 przy końcówce, wznios 5°, kąt zaklinowania 2°. Konstrukcja dwudzielną, jednodźwigarową, skorupową, bezpodłużnicową. Funkcję dźwigara tylnego pełni ścianka zamykająca tylny keson struktury. W rejonie bliskim kadłuba w strukturze skrzydła krótki dźwigarek dodatkowy, przenoszący siły od mocowania goleni podwozia głównego. W skład szkieletu struktury każdego skrzydła wchodzi 12 żeber. Wnętrze kesonu przedniego każdego skrzydła aż do żebra nr 8 wykorzystane jako integralny zbiornik paliwowy. Tylny keson skrzydła w rejonie przykadłubowym rozcięty wykresem wneli podwozia głównego, w kesonie tym są prowadzone układy sterowania lotek i klap. Klapy szczelinowe, lotki bezszczelinowe. Klapy dwupodporowe, lotki trójpodporowe; klapy suwają się po prowadnicach na rolkach. Konstrukcja klap i lotek metalowa. Lotki wyważone masowo i aerodynamicznie. Na obu lotkach klapy odciążające, na lewej lotce klapka wyważająca. Końcówki skrzydeł owalne, z kompozytu szklano-epoksydowego, wyraźnie zadarte ku górze i zaopatrzone w ocieniacze światła pozycyjno-antykolizyjnych. Każda połówka skrzydła mocowana do kadłuba

trzema sworzniami: dwoma na końcach pasów dźwigara głównego i jednym na końcu ścianki tylnej oraz prowadnicą na nosku skrzydła u nasady. Przejście skrzydło-kadłub opromiowane dużą owiewką o kształtach rozwijalnych, wykonaną z kompozytu szklano-epoksydowego. Na noskach skrzydeł u nasady – listewki ułatwiające oderwanie opływu w celu uzyskania pożądanego przebiegu przeciągnięcia.

Kadłub. Przekrój owalny, konstrukcja półskorupowa, czteropasowa, bezpodłużnicowa, całkowicie metalowa. Przednia część struktury kadłuba otwarta od góry, mieści kabinę załogi. Jej górne podłużnice wykonane z profili będących równocześnie prowadnicami osłon kabiny. Wręgi dość rzadko rozstawione – praktycznie tylko w miejscach wprowadzenia sił od skrzydeł oraz zawieszenia zespołu napędowego i podwozia przedniego, a także tylnej części kadłuba. Pod podłogą przedniej części kadłuba, tuż za ścianą ogniową, wnęką podwozia przedniego. Ściana ogniowa – z blachy tytanowej. Tylna część kadłuba jest stożkiem o przekroju stopniowo spłaszczającym się z boków i ma, podobnie jak część przednia, całkowicie rozwijalny kształt. Ostatnie wręgi tylnej części kadłuba skośne, ich płaszczyzny pokrywają się z płaszczyznami dźwigarów statecznika pionowego. Kabina z miejscami załogi jedno za drugim, usytuowanymi z niewielkim przewyższeniem. Pod fotelami przednimi wneli kół podwozia głównego. Oba fotele regulowane, zaopatrzone w 5-punktowe pasy bezpieczeństwa. Przyrządy i wyposażenie wnętrza kabiny zgrupowane na tablicach przyrządów, pulpach bocznych i środkowych pod tablicami. Za fotelem tylnym, na podłodze usytuowanej na poziomie górnych podłużnic kadłuba, wyposażenie radioelektroniczne, pod podłogą – niewielki bagażnik dostępny z zewnątrz z lewej strony kadłuba. Oszklenie kabiny 3-częściowe, składa się ze stałego wiatrochronu i dwóch odsuwanych osłon. Kształty oszklwienia nierozwijalne. Wiatrochron może być otwierany na bok w lewo dla umożliwienia dostępu do przyrządów podczas obsługi. Ramy wiatrochronu i osłon z profili metalowych. Szyby osłon kabiny mogą być awaryjnie oddzielane przez wywołanie eksplozji sznura wybuchowego.



Fot. A. Glass

Usterzenie. Usterzenie klasyczne, obrysy obu usterzeń trapezowe, usterzenie pionowe skośne, wznios usterzenia poziomego 5°. Konstrukcja stateczników metalowa dwudźwigarowa, bezpodłużnicowa. Stery o szkieletcie metalowym kryte częściowo tkaniną i wyposażone w klapy wyważające. Są wyważone masowo i aerodynamicznie.

Sterowanie. Lotki i stery wychylane za pomocą układów popychaczowych, klapy wychylane elektromechanicznie za pośrednictwem popychaczy giętkich, klapyki wyważające sterowane układami linkowymi.

Podwozie. Trójkołowe z kołem przednim, chowane elektrohdraulicznie do wneli w kadłubie i skrzydłach. Koła podwozia głównego po schowaniu nie osłonięte. Goleń podwozia przedniego z amortyzatorem wewnątrz, koło zawieszona na wahaczowym widelcu wleczonym, sterowane i zaopatrzone w tłumik drgań poprzecznych. Golenie podwozia głównego spawane z rur stalowych, koła zawieszona na wahaczowych półwidelcach, zaopatrzone w hydrauliczne hamulce tarczowe. Amortyzacja olejowo-gazowa. Ogumienie niskociśnieniowe.

Zespół napędowy. Płaski, 6-cylindrowy, chłodzony powietrzem silnik wtryskowy Lycoming AEIO-540-LIB5D o mocy 224 kW przy obrotach 45 s⁻¹. Śmigło dwułopatowe metalowe o stałych obrotach Hartzell HC-C2YR-4. Silnik zawieszony na łożu spawanym z rur stalowych, będącym równocześnie wspornikiem podwozia przedniego. Osłony silnika dzielone w płaszczyźnie poziomej, z kompozytu szklano-epoksydowego. Układ wydechowy silnika zebrany w 2 kolektory z wymiennikami ciepła dla podgrzewania kabiny, rury wydechowe skierowane w dół ku tyłowi. W dolnej osłonie silnika reflektory do kołowania.

Instalacje. Paliwowa – integralne zbiorniki skrzydłowe o łącznej poj. 210 l, zbiornik rozchodowy umożliwiający loty odwrócone w czasie do 120 s. Elektryczna – napięcie 28,5 V prądu stałego, alternator 70 A, akumulator niklowo-kadmowy 17 Ah, gniazdko zasilania zewnętrznego. Hydrauliczna – do chowania i wypuszczania podwozia i hamowania kół podwozia głównego. Olejowa – przystosowana do lotów odwróconych. Ogrzewanie kabiny – powietrzem podgrzewanym w wymienniku ciepła na kolektorze spalin.

Wyposażenie. Podstawowy zdwojony zestaw przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych i kontrolnych zespołu napędowe-

go, radiostacje UHF i VHF, system VOR/ILS, TACAN, transponder, RMI, ADF.

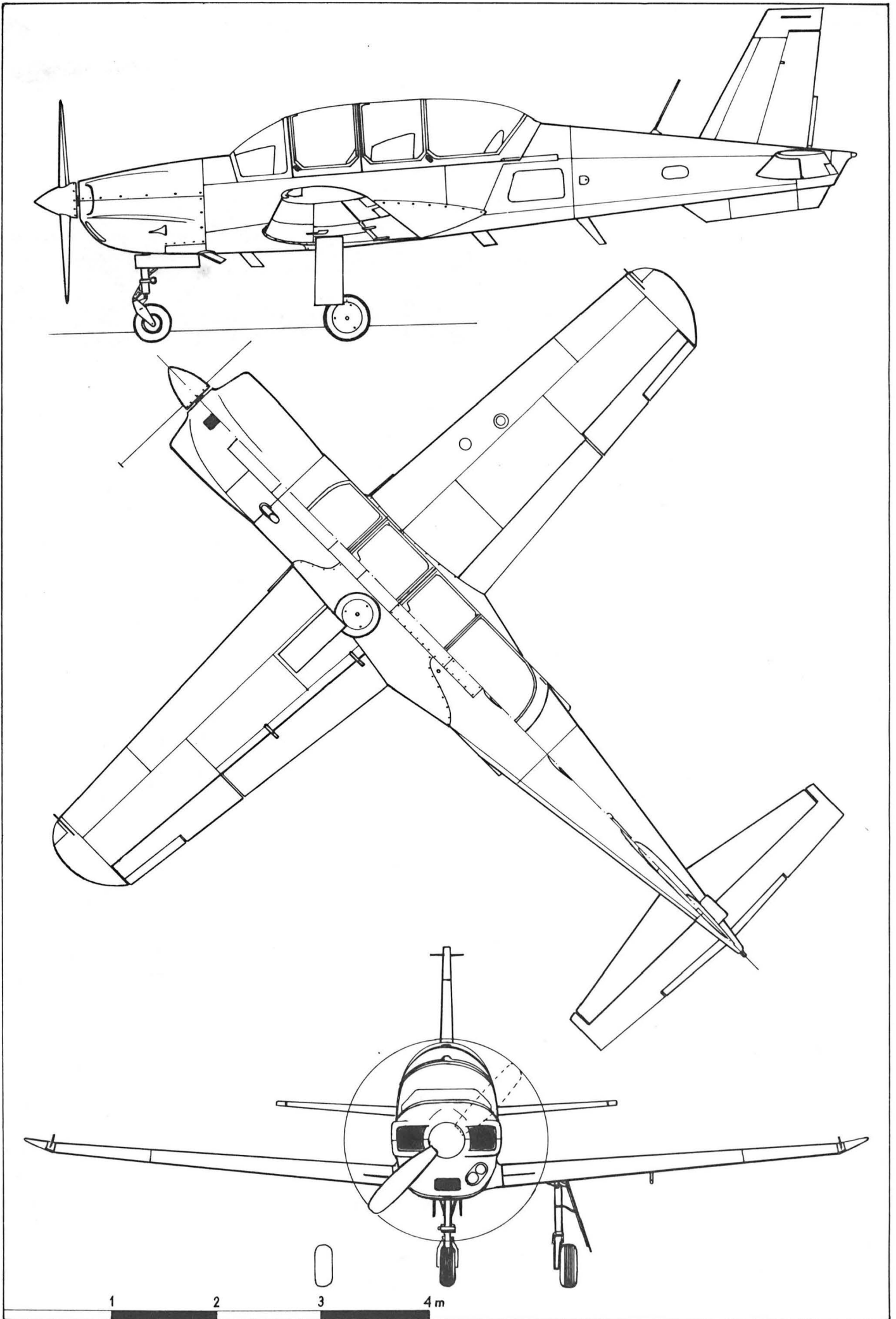
Uzbrojenie. Na 4 węzłach podskrzydłowych możliwość podwieszania lekkiego uzbrojenia: bomb, pojemników z pociskami niekierowanymi, zasobników z bronią strzelecką lub zasobników specjalnego przeznaczenia.

ROZWÓJ KONSTRUKCJI. W 1976 r. francuskie lotnictwo wojskowe ogłosiło konkurs na lekki samolot szkolno-treningowy o określonych podstawowych cechach i osiągnięciach (m. in. prędkość dop. 460 km/h, prędkość maks. co najmniej 350 km/h, prędkość startu 150 km/h, wznoszenie 7,6 m/s, długość startu 500 m, długotrwałość lotu 3 h, zgodność z FAR.23). Zgłoszono: TB-30 Epsilon opracowany w zakładach SOCATA oraz koncepcyjnie zbliżony do niego GEPAL, opracowany przez grupę niezależnych konstruktorów. Do realizacji wybrano projekt TB-30. Prototyp TB-30 Epsilon oblatano 22.12.1979 r. (pilot M. Yoh). Miał on usterzenie o układzie krzyżowym. Podczas prób korkociągu prototyp uległ zniszczeniu, zdecydowano się więc na całkowitą zmianę usterzenia i tylnej części kadłuba, co spowodowało przedłużenie prac i prób. Zastosowano układ usterzenia i konstrukcji tylnej części kadłuba nawiązujący do wcześniej opracowanej rodziny samolotów TB-10+TB-20. Zmieniono kształt końcówek skrzydeł. Koncepcja samolotu i jego charakterystyczne parametry konstrukcyjne nawiązywały do myśliwców z końca II wojny światowej. Możliwość użytkowania samolotu dostosowano do warunków meteorologicznych południowej Francji, stąd możliwość zastosowania silnika o niezbyt dużej mocy. Bardzo starannie przemyślano system obsługi i eksploatacji samolotu, zapewniając dobry dostęp do wszystkich urządzeń i instalacji. Starano się uzyskać jak najniższe koszty eksploatacji, które (wg wytwórcy) wynoszą ok. 600 FF/h lotu (ceny z 1983 r.). Po pionierskim samolocie NDN-1 Firecracker, TB-30 Epsilon jest pierwszym seryjnie produkowanym samolotem szkolno-treningowym nowej generacji. Aby zwiększyć osiągi i podwyższyć udźwig uzbrojenia, na początku lat 80. opracowano jego wersję z napędem turbinowym, adaptując silnik śmigłowiec Turbo-meca TP319. Prototyp Turbo Epsilon oblatano 9.11.1985 r. Jeszcze podczas projektowania SOCATA oceniła zapotrzebowanie na Epsilon na ok. 1350 egz.; firma ta prowadzi akwizycję we francuskojęzycznych krajach Afryki. Z zamówionych 150 egz., do połowy 1988 r. wykonano 85.

DANE TECHNICZNE

Rozpiętość	7,92 m	Nośność powieszeń uzbrojenia	80 + 160 + 160 + 80 kg
Długość	7,59 m	Obciążenie powierzchni maks.	138,9 kg/m ²
Wysokość	2,63 m	Obciążenie mocy maks.	5,58 kg/kW
Rozpiętość usterzenia poziomego	3,20 m	Prędkość dopuszczalna	520 km/h
Cięciwa skrzydła u nasady	1,46 m	Prędkość maks. (H = 0 m)	380 km/h
Cięciwa skrzydła przy końcówce	0,92 m	Prędkość przelotowa (75% mocy, H = 1830 m)	358 km/h
Baza podwozia	1,80 m	Prędkość podejścia	148 km/h
Rozstaw podwozia	2,30 m	Prędkość przeciągnięcia (z klapami i podwoziem otw.)	115 km/h
Podwyższenie foteli	0,07 m	Wznoszenie maks.	9,4 m/s
Średnica śmigła	1,95 m	Pułap	7010 m
Prześwit śmigła	0,25 m	Długotrwałość lotu	3 h 45 min
Powierzchnia skrzydła	9,00 m ²	Zasięg	ok. 1315 · km
Powierzchnia statecznika pionowego	1,02 m ²	Rozbieg	410 m
Powierzchnia usterzenia poziomego	2,00 m ²	Długość startu na 15 m	640 m
Wydłużenie skrzydła	6,97	Długość lądowania z 15 m	440 m
Wydłużenie usterzenia poziomego	5,12	Dobieg	250 m
Masa własna	932 kg	Współczynniki obciążeń konstrukcji	n = + 6,7 / - 3,35
Masa paliwa	150 kg		
Masa startowa maks.	1250 kg		

T. M.

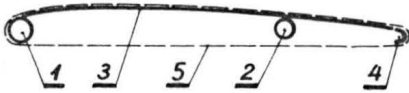
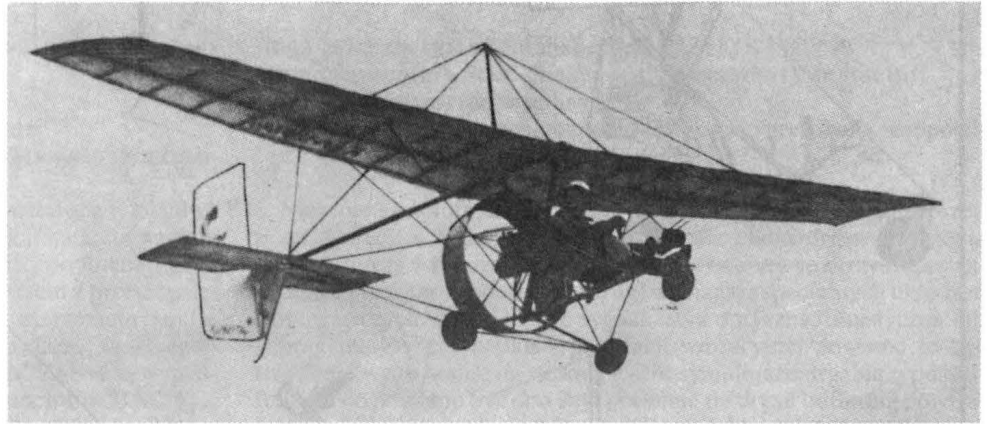


Samolot sportowy klasy ULM

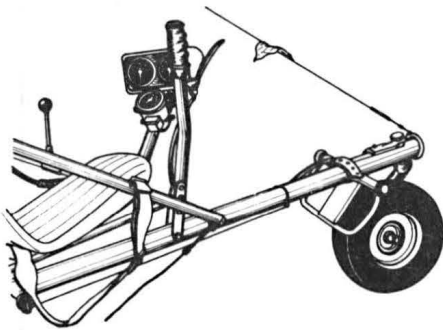
KONSTRUKCJA. Jednosilnikowy, jednomiejscowy górnopłat o konstrukcji mieszanej.

Plat. Obrys prostokątny, profil płasko-wypukły o grubości względnej 10%, wznios 3°, kąt zaklinowania względem belki kadłuba 4°. Konstrukcja dwudzielna, dwudźwigowa. Dźwigary z rur duralowych: dźwigar przedni tworzy nosek skrzydła, tylny jest umieszczony w ok. 62% cięciwy. Krawędź spływu w postaci profilu duralowego o kształcie litery U. Pokrycie z tkaniny rozpięte na dźwigarach, listwie spływowej i 10 (w każdej połowie skrzydła) żeberkach z listewek drewnianych. Skrzydła umocowane do konstrukcji kadłuba końcówkami dźwigarów oraz trzema parami linek: ku górze, ku dołowi i ku tyłowi. W miejscu wprowadzenia linek w skrzydło dźwigary przedni i tylny są połączone prostopadłą do nich rurką duralową. Podobnie są rozwiązane oba zakończenia każdego skrzydła. Lotek brak.

Kadłub. Kadłub składa się z dwóch zasadniczych podzespołów: wózka z podwoziem, fotelem pilota i silnikiem oraz belki ogonowej noszącej usterzenie. Konstrukcję wózka tworzy płaska rama usytuowana w płaszczyźnie symetrii samolotu, wykonana z rurek o różnej średnicy. Podwozie jest umocowane do dolnego pręta ramy, skrzydła zamocowane do dwóch prętów krzyżujących się w kształcie litery X. Przedni dolny odcinek pręta tej części ramy jest rozdwojony – tworzą go dwa pręty z rurek wygiętych łukowato. Między te wygięte pręty jest wkomponowany fotel pilota. Za fotelem pilota znajduje się zbiornik paliwa, umocowany do dolnego pręta ramy wózka. Do pionowego tylnego pręta ramy wózka jest umocowany zespół napędowy. Belka ogonowa jest wyko-



Rys. 1. Konstrukcja skrzydła: 1 – dźwigar przedni, 2 – dźwigar tylny, 3 – żebro-listwa, 4 – profil spływowy, 5 – pokrycie z tkaniny



Rys. 2. Przednia część wózka kadłuba. Widoczna konsola z tablicą przyrządów

nana z pojedynczej rury duralowej o dość dużej średnicy. W węźle tylnego dźwigara skrzydła mocującym go do belki ogonowej jest wyprowadzony pionowy maszt kadłuba, wykonany z rurki duralowej. Całość kadłuba jest usztywniona linkami poprowadzonymi od końca belki ogonowej do masztu i goleni podwozia głównego oraz do skrzydeł. Miejsce pilota jest nie osłonięte. Pilot ma do dyspozycji małą tablicę przyrządów usytuowaną po lewej stronie na rurowej konsoli wyprowadzonej z lewego łukowego pręta ramy wózka kadłuba.

Usterzenie. Usterzenie w układzie krzyżowym. Obrys usterzenia poziomego prostokątny, statecznik pionowy trójkątny, ster kierunku trapezowy. Profile usterzeń płaskie. Konstrukcja sterów i stateczników identyczna: rama z rurek duralowych pokryta tkaniną. Statecznik pionowy umocowany pod belką ogonową i zakończony płożą chroniącą tył kadłuba.

Sterowanie. Sterownice klasyczne – drążek i pedały. Układy sterowania linkowe. Sterowanie przechyleniem za pomocą zmiany zwierzchnia skrzydła. Silnik sterowany bowdenem.

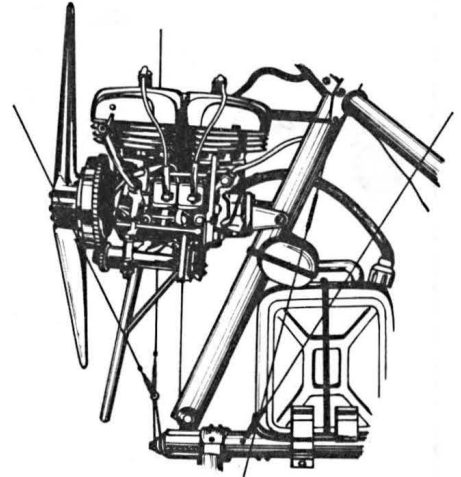
Podwozie. Stałe, trójkołowe z kołem przednim. Podwozie przednie z kołem na półwidelcu, sterowane, umocowane z przodu poziomej rury ramy wózka kadłuba. Podwozie główne z goleniami sprężystymi wykonanymi z rurek duralowych. Wymiary wszystkich kół jednakowe. Na kołach głównych hamulce mechaniczne.

Zespół napędowy. Dwucylindrowy, gaźnikowy, rzędowy, chłodzony powietrzem silnik Priwiet-22 o mocy 16 kW przy obrotach 4900 obr/min. Jest on adaptacją silnika przyczepnego do łodzi. Śmigło pchające, drewniane, dwułopatowe o stałym skoku. Śmigło może być otunelowane, co zwiększa jego ciąg. Otunelowanie jest wykonane z kompozytu. Instalację paliwową silnika tworzy zwykły kanister o pojemności 12 l umocowany do poziomego pręta ramy wózka za fotelem pilota.

Wyposażenie. Na rurowej konsoli wysuniętej w przód i w lewo od fotela pilota jest umieszczona mała tablica przyrządów z czterema podstawowymi przyrządami. Są to: prędkościomierz, wysokościomierz, wariometr i wskaźnik temperatury głowicy cylindrów.

ROZWÓJ KONSTRUKCJI. Samolot ten został zbudowany przez Wiktora Chribkowa i Jurija Buszujewa w Kumertau w

Baszkirii. Budowę ukończono w 1987 r. Spośród samolotów swojej klasy Ptaniec wyróżnia się prostą, zwartą i logiczną konstrukcją oraz niewielkimi wymiarami, które wydają się być optymalne dla tego rodzaju samolotów. Zarówno zastosowany schemat konstrukcji, jak i rozwiązania jej węzłów bardzo do-



Rys. 3. Mocowanie zespołu napędowego i zbiornika paliwa

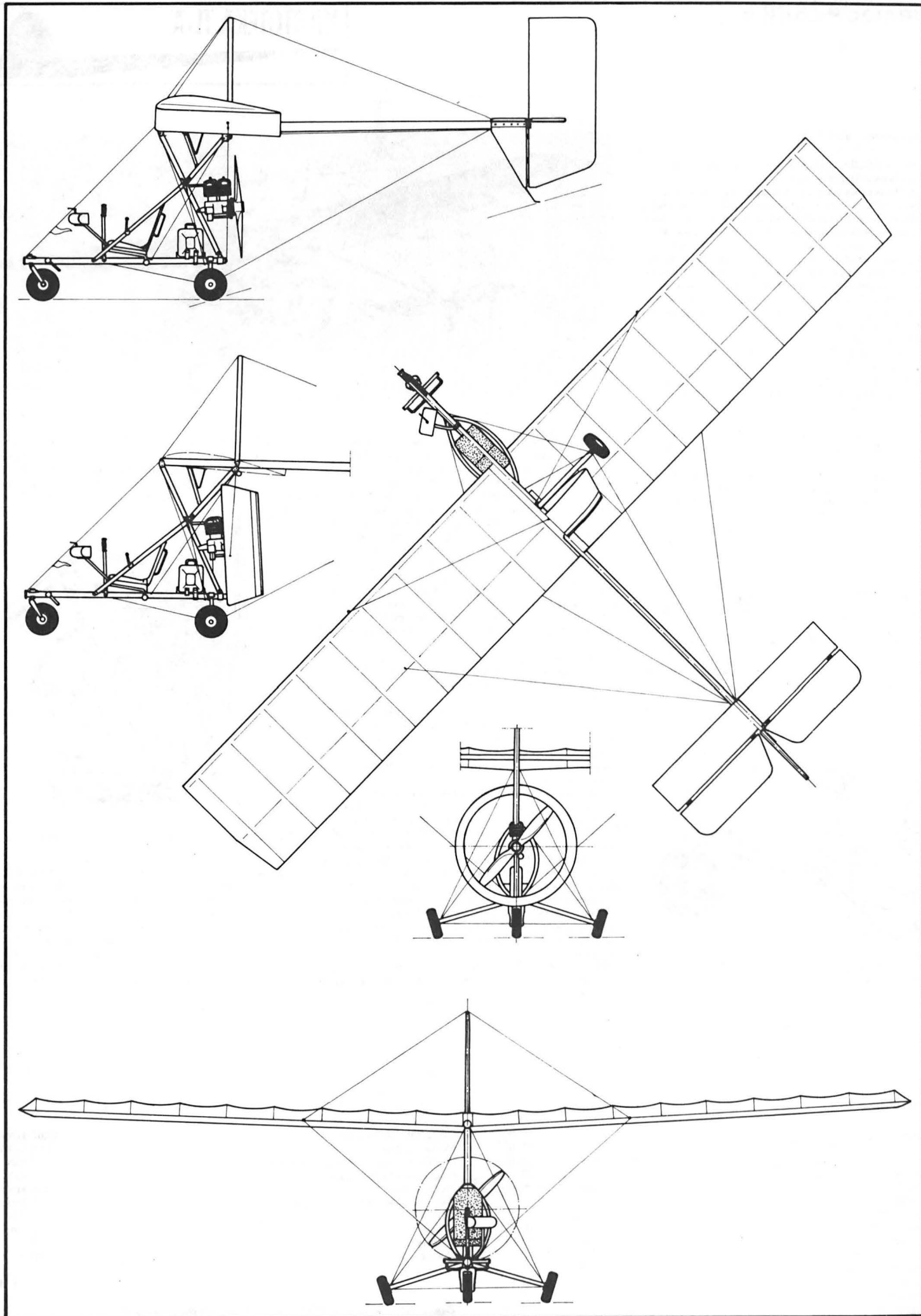
brze świadczą o twórcach samolotu jako o konstruktorach. Doceniła to komisja sędziowska na zlocie konstruktorów-amatorów SLA-87, przyznając im pierwsze miejsce w kategorii samolotów jednosilnikowych. Przeprowadzono próby zespołu napędowego w dwóch wariantach: ze śmigłem nie otunelowanym i otunelowanym. W tym drugim przypadku uzyskano ciąg o ok. 10 daN wyższy, jednak przyrost oporów aerodynamicznych i masy spowodowane wprowadzeniem otunelowania sprawiły, że przyrost osiągnięć stał się praktycznie niezauważalny.

DANE TECHNICZNE

Rozpiętość	8,60 m	Obciążenie powierzchni	16,67 kg/m ²
Długość	5,52 m	Obciążenie mocy	10,6 kg/kW
Wysokość	2,68 m	Ciąg zespołu napędowego nie otunelowanego	47 daN
Rozpiętość usterzenia poziomego	2,20 m	Ciąg zespołu napędowego z otunelowaniem	57 daN
Cięciwa skrzydła	1,20 m	Prędkość maks.	105 km/h
Baza podwozia	1,60 m	Prędkość lądowania	50 km/h
Rozstaw podwozia	1,60 m	Wznoszenie	2 m/s
Średnica śmigła	1,00 m	Zasięg	120 km
Skok śmigła	0,45 m	Rozbieg	50 m
Powierzchnia skrzydła	10,2 m ²	Dobieg	50 m
Wydłużenie skrzydła	7,25		
Masa własna	81 kg		
Masa paliwa	8 kg		
Masa startowa	170 kg		

Źródła: *Tiechnika Molodieży nr 1 i 2 z 1988, Modelist-Konstruktor nr 3/1988*

T. M.



1. Głębokie przeciągnięcie

Ang.: deep stall, superstall, super-stall, stable stall, full stall, locked-in stall

Niem.: Superstall (n), starkes Überziehen (n)

Fr.: décrochement (m) bas, décrochement stable

Ros.: глубокий срыв, установившийся срыв, затянувшийся срыв

Warunki głębokiego przeciągnięcia występują wtedy, gdy obydwa skrzydła są całkowicie w stanie przeciągnięcia, a kąt natarcia wzrasta powyżej 30°; następuje przy tym utrata sterowności podłużnej, gdyż ster wysokości jest zaciemiony zaburzonym powietrzem z przeciągniętego skrzydła. Samoloty pasażerskie i służbowe z usterzeniem o układzie T, z silnikami zabudowanymi po bokach tyłu kadłuba, są szczególnie podatne na zjawisko głębokiego przeciągnięcia. Znane są wypadki, które nastąpiły przy próbach i użytkowaniu samolotów BAC 111, Boeing 727, Canadair CL-600 i HFB-320 Hansa. Do głębokiego przeciągnięcia mają tendencję samoloty ze skrzydłem skośnym (zarówno do przodu, jak i do tyłu), a także ze skrzydłem prostym, ale o dużym wydłużeniu. Im większe wydłużenie, tym mniejszy skos wystarcza do powstania zjawiska. Niezwichrzone skrzydło skośne ma początek oderwania na końcach, podczas gdy na pozostałej części skrzydła wypór jeszcze przyrasta wraz ze wzrostem kąta natarcia. Wypadkowy wypór przemieszcza się do przodu, powodując moment zadzierający. Taki sam moment jest powodowany oderwaniem strug w części nasadowej w przypadku skrzydła o skosie do przodu. Moment zadzierający sprzyja samoczynnemu dalszemu powiększaniu kąta natarcia. Przy skrzydle o skosie do tyłu dodatkowo wzrasta przy tym odchylenie strug za środkową częścią skrzydła. Pogarsza to jeszcze skuteczność usterzenia poziomego, a nawet wytwarza opływ usterzenia pod ujemnym kątem natarcia, co daje dodatkowy moment zadzierający.

Oprócz urządzeń automatycznych w rodzaju „stick pusher” (patrz p. 3), można stosować inne środki zmniejszające tendencję do głębokiego przeciągnięcia. Jedną z metod jest modyfikowanie rozkładu ciśnień wzdłuż rozpiętości przez zwichrzenie skrzydła (geometryczne lub aerodynamiczne), odgięcie do dołu nosków profilu rosnące ku końcom skrzydeł, kierownice strug (grzebień) na górnej powierzchni, uskoki lub wcięcia na krawędzi natarcia, turbulizatory w tylnej części profilu itp. Podobnie działają pylony zawieszenia gondol silników pod skrzydłami. Można też modyfikować profil przykadłubowy (np. wprowadzając ujemne wysklepienie linii szkieletowej). Może również pomóc radykalne powiększenie usterzenia poziomego, a zwłaszcza jego rozpiętości i ograniczenie tylnych położań środka masy, dopuszczalnych w eksploatacji.

Badania NASA wykazały możliwość sterowanego wprowadzania i wyprowadzania z głębokiego przeciągnięcia przy zastosowaniu usterzenia poziomego przestawialnego w szerokim zakresie (ponad 70°). Rozważa się również celowe zastosowanie kontrolowanego głębokiego przeciągnięcia dla ułatwienia odzyskiwania bezpilotowych statków powietrznych, dla stromego schodzenia przed lądowaniem samolotów myśliwskich na lotniskach otoczonych wysokimi przeszkodami, a nawet, na samolotach lekkich, dla ułatwienia wyprowadzania z korkociągu lub stromej spirali.

2. Wibrator drążka; wibrator sterownicy

Ang.: stick shaker; wheel shaker

Niem.: Shaker (m), Stick-Shaker (m); Steuerhorn-Vibrator (m)

Fr.: vibreur (m) (de signalisation)

Ros.: вибратор ручки управления, вибратор штурвала, вибросигнализатор сваливания

Niektóre samoloty, które nie mają charakterystyk ostrzegania przed przeciągnięciem (jako wyczuwalnych przez pilota drgań usterzenia typu buffeting wzbudzanych przez wiry spływające ze skrzydła, towarzyszące początkom oderwania strug) wymagają specjalnych urządzeń ostrzegawczych. Może to być sygnalizacja optyczna, akustyczna lub wibracyjna. W przypadku sygnalizacji wibracyjnej powinno to być trzęsienie wyczuwalne na sterownicach, symulujące drgania typu buffeting. Nie powinno być ono zbyt podobne do drgań buffeting powstających w normalnym locie przy wychylonych klapach lądowania.

Urządzenia takie są na ogół uruchamiane przez czujniki kąta natarcia lub sygnalizatory reagujące na gwałtowną zmianę opływu i rozkładu ciśnień na profilu skrzydła. Wibrator może być mimośrodową tarczką napędzaną silnikiem elektrycznym. Zespół taki zabudowuje się na sterownicy lub w układzie sterowania. Przepisy zgodności (BCAR, FAR) określają margines bezpieczeństwa między prędkością sygnalizacji a prędkością przeciągnięcia na ok. 9,3 km/h (5 węzłów) lub 7% prędkości przeciągnięcia; zalecana częstotliwość drgań sygnalizatora wynosi 8 ÷ 10 Hz. Czasem urządzenie takie jest potrzebne, gdy samolot ostrzega wprawdzie przed przeciągnięciem, ale margines bezpieczeństwa między ostrzeżeniem i zwaleniem jest zbyt mały.

3. Odpychacz sterownicy

Ang.: stick pusher, Automatic Pitch-Control System

Niem.: Stick-Pusher (m), Steuerhornstossvorrichtung (f)

Fr.: pousseur (m) de manche, dispositif (m) antidécrochage

Ros.: толкатель ручки управления; толкатель штурвала

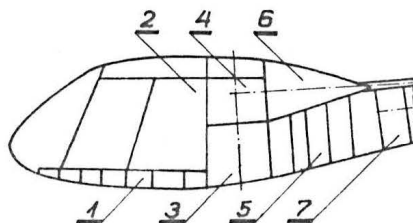
W samolotach mających skłonność do głębokiego przeciągnięcia (patrz p. 1), jako jeden ze sposobów przeciwdziałania stosuje się urządzenie samoczynne odpychające sterownicę steru wysokości w kierunku zmniejszania kątów natarcia siłą ok. 120 N, w celu przywrócenia normalnego położenia samolotu. Urządzenie może korzystać z czujnika kąta natarcia oraz giroskopu prędkości kątowej pochylania. Wykrywa wtedy przyspieszone manewry, mogące prowadzić do głębokiego przeciągnięcia. Urządzenie może być odłączane w konfiguracji do lądowania, żeby nie dopuścić do nagłych manewrów pochylania samolotu w pobliżu ziemi.

K. D.

POLSKIE PATENTY LOTNICZE

• Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-Świdnik zgłosiła do Urzędu Patentowego PRL wzór użytkowy pn. Wielozadaniowy śmigłowiec typu lekkiego (autorzy: Stanisław Trębacz, Dariusz Lisowski, Tadeusz Żebrowski, Tadeusz Górski).

Śmigłowiec z jednym silnikiem, jednowirnikowy, ze śmigłem ogonowym ma kadłub stanowiący integralną strukturę nośną, zbudowaną z połączonych



między sobą zespołów przedniej dolnej części kadłuba 1, kabiny 2, centralnej przedniej części kadłuba 3, przekładniowej części 4, centralnej tylnej części 5, przedziału silnikowego 6 oraz belki ogonowej 7.

Skrót opisu wzoru użytkowego, chronionego 5 zastrzeżeniami, opublikowano w BUP nr 17/1988, w klasie B64C, pod nr. 81116.

Wymagania dotyczące kabin ciśnieniowych Advisory Circular AC 23.841-1 (II)

(iii) W ramach programu przeglądu wymagań dotyczących budowy samolotów w 1975 r. zostały wydane poprawki 23-17 i 25-28, odnoszące się (z ważnością od 1 lutego 1977 r.) odpowiednio do cz. 23 i 25.

Poprawka 25-28 wprowadziła małą zmianę do 25.841. Tekst: „Wartość absolutna ciśnienia w kabine mniejsza od tej, która odpowiada 10 000 ft (3028 m)...” został zastąpiony tekstem „Wysokość ciśnieniowa w kabine, przekraczająca 10 000 ft (3048 m)...”.

Poprawka 23-17 wprowadza do 23.841 wymagania dotyczące wskaźników ostrzegawczych, gdy wysokość ciśnieniowa w kabine przekracza 10 000 ft (3048 m). We wstępie omawiającym tę poprawkę wskazano, że propozycja została przyjęta ze względu na znaczną liczbę małych samolotów mających takie ostrzeżenie oraz ze względu na fakt, że piloci zaczęli polegać na tym ostrzeżeniu.

(2) **Celem wymagań dotyczących ostrzeżenia o wysokości ciśnieniowej w kabine** jest zapewnienie pilotowi ostrzeżenia o tym, że wysokość ciśnieniowa w kabine przekracza 10 000 ft (3048 m) nad poziomem morza. Wystąpienie defektu instalacji nadciśnienia w kabine w czasie, gdy samolot znajduje się powyżej tej wysokości, oznacza powstanie sytuacji niebezpiecznej. Jeżeli nie byłoby ostrzeżenia o przekroczeniu wysokości ciśnieniowej w kabine, to wysokość ciśnieniowa mogłaby w takim przypadku powoli i w sposób niezauważalny dla pilota wzrosnąć aż do wysokości ciśnieniowej, na której odbywa się lot, a załoga i pasażerowie mogliby stracić przytomność wskutek niedotlenienia. Skutki niedotlenienia są zazwyczaj odczuwalne, gdy załoga znajdzie się w warunkach odpowiadających wysokości ponad 10 000 ft (3048 m) podczas długich lotów.

5. Uznawane sposoby udowodnienia zgodności

a. **Czas wyrównania się ciśnienia.** Przy założeniu istnienia warunków izotermicznych, czas wyrównania się ciśnienia zależy od objętości kabiny, efektywnej powierzchni zaworów bezpieczeństwa (wyrównaw-

czych), napływu powietrza do kabiny oraz ciśnień wewnątrz i na zewnątrz kabiny. Jeżeli wielkość efektywnej powierzchni zaworu jest mała w porównaniu z objętością kabiny, to prędkość zmiany ciśnienia może okazać się za niska do wyrównania ciśnień w kabine i zapobieżenia uszkodzeniom. Wybór czasu potrzebnego do „szybkiego” wyrównania ciśnienia w kabine powinien uwzględniać maksymalną certyfikowaną różnicę ciśnień w kabine, działanie instalacji ciśnieniowej oraz działanie wyjść awaryjnych, oraz normalnych wyjść (drzwi) kabiny. Podczas wykonywania lądowania w warunkach awaryjnych, zawór bezpieczeństwa powinien mieć odpowiednią przepustowość, aby drzwi kabiny i wyjścia awaryjne dały się otworzyć i ewakuacja nie była utrudniona.

b. **Światła alarmujące i ostrzegawcze.** Punkt 23.1322 stawia szczególne wymagania co do stosowania czerwonych i pomarańczowych świateł jako wskaźników wizualnych. Zwłaszcza gdy występują nie-normalne sytuacje operacyjne lub niewłaściwy stan urządzeń samolotu, światło ostrzegawcze („caution”) powinno zwrócić uwagę załogi i spowodować ewentualne działania; odpowiada temu światło ostrzegawcze koloru żółtego. W warunkach awaryjnych powinno pojawić się światło alarmujące („warning”); dotyczy to sytuacji, gdy jest konieczne natychmiastowe rozpoznanie sytuacji przez załogę i ewentualne podjęcie odpowiednich działań; odpowiada temu światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Jeżeli ostrzeżenie o przekroczeniu wysokości ciśnieniowej w kabine jest typu wizualnego, to musi to być światło czerwone, sygnalizujące niebezpieczeństwo.

Barry D. Clements

Urzędujący dyrektor, Region Centralny

Tłumaczył A. Kardymowicz

cd. ze str. 24

ZUSAMMENFASSUNGEN

GLASS A.: **Militär-Flugzeuge auf der Farnbo'88 – Ausstellung.** TLiA, XLIV Jhrg., 1989, H. 1, S. 4

Neben den neuesten Konstruktionen, die auf der Internationalen Luftfahrtausstellung Farnborough'88 gezeigt wurden, werden die Entwicklungstendenzen in der Luftfahrttechnik behandelt.

MADEJ L., SZCZECIŃSKI S., WOJCIECHOWSKI Z.: **Berechnungsanalyse des Einflusses der Eintrittsstelle am Düsenmotor auf den Luftdurchfluss in der Voreintrittszone.** TLiA, XLIV Jhrg., 1989, H. 1, S. 7

In dem Aufsatz wird ein mathematisches Modell dargestellt, das die Berechnungsanalyse des Einflusses der Eintrittsstelle am Turbinen-Düsenmotor auf die Verteilung der Strom- und Geschwindigkeitslinien in der Voreintrittszone ermöglicht.

JANUSIAK K., SZCZECIŃSKI S.: **Der während des Motorversuchs durch ein Düsenflugzeug erzeugte Lärm.** TLiA, XLIV Jhrg., 1989, H. 1, S. 17

Es werden Ergebnisse der Lärmmessung um das Flugzeug TS-11 während des Motorversuchs an-

geführt. Die Analyse des akustischen Spektrums und der Größenrichtung des Lärms als Funktion der Frequenz und der Drehzahl des Motors ermöglicht die Festlegung der Richtlinien für das bei dem Versuch anwesende technische Personal.

MACIĄGA M.: **Spionagetätigkeit der Armia Krajowa (Untergrundarmee) im Flugzeugwerk Mielec.** TLiA, XLIV Jhrg., 1989, H. 1, S. 19

Es wird die Spionagetätigkeit der Untergrundorganisationen, die zu ZWZ AK gehörten, in dem Flugzeugwerk in Mielec in den Jahren 1940÷1944 dargestellt.

СОДЕРЖАНИЯ

ГЛЯСС А.: **Боевые самолеты на Выставке в Фарнбо '88.** TLiA, Т. 44, 1989 г., № 1, с. 4

Статья посвящена новейшим авиационным конструкциям, представленным на Международной Авиационной Выставке Фарнборо '88, показывает тенденции развития авиационной техники.

МАДЕЙ Л., ЩЕЦИНЬСКИ С., ВОЙЦЕХОВСКИ Э.: **Расчетный анализ влияния расположения воздухозаборников турбореактивных двига-**

телей на течение воздуха в зоне перед воздухозаборником. TLiA, Т. 44, 1989 г., № 1, с. 7

Статья описывает математическую модель, обеспечивающую расчетный анализ влияния расположения воздухозаборника турбореактивного двигателя на распределение линий течения и скоростей в зоне перед воздухозаборником.

ЯНУСЯК К., ЩЕЦИНЬСКИ С.: **Шум производимый реактивным самолетом при опробовании двигателя.** TLiA, Т. 44, 1989 г., № 1, с. 17

Представлены результаты замеров шума вокруг самолета ТС-11 при опробовании двигателя. Анализ акустического спектра и распределения шума по направлениям как функция от частоты и вращательной скорости двигателя позволяют формулировать существенные указания для персонала, участвующего в опробовании двигателя.

МАЦИОНГА М.: **Разведка Краевой Армии на самолетостроительном заводе в г. Мелец во время войны.** TLiA, Т. 44, 1989 г., № 1, с. 19

Описана деятельность разведки подпольных патриотических организаций, которые вошли в состав Краевой Армии – на авиационном заводе в г. Мелец в 1940÷44 г.

Hałas wytwarzany przez samolot odrzutowy podczas próby silnika

Mgr inż. KAZIMIERZ JANUSIAK
Prof. dr hab. inż. STEFAN SZCZECIŃSKI

Intensywny rozwój techniki lotniczej, stworzenie nowej generacji samolotów pasażerskich, transportowych i bojowych oraz śmigłowców pociąga za sobą nie zamierzone skutki, których masowość i nasilenie zaczyna zagrażać człowiekowi, środowisku naturalnemu oraz urządzeniu technicznemu. Do takich niekorzystnych zjawisk można zaliczyć hałas. Problem szkodliwości hałasu dla organizmu człowieka i środowiska naturalnego stał się problemem ogólnoswiatowym. Hałasy lotnicze są częścią ogólnego problemu, a odmienne znaczenie mają dlatego, że lotnictwo jest największym „producentem”, ale zarazem i „konsumentem” najbardziej intensywnych hałasów.

Na rys. 1 przedstawiono przykładowo główne ujemne skutki oddziaływania hałasu lotniczego na człowieka. Z rysunku wynika, że oddziaływanie drgań akustycznych (a więc hałasu i wibracji) na człowieka przebywającego w środowisku pracy może być przyczyną zagro-



Rys. 1. Główne ujemne skutki oddziaływania hałasu lotniczego na człowieka

żeń o charakterze nie tylko zdrowotnym, ale także ekonomicznym. Należy tu wymienić zmniejszenie wydajności i efektywności pracy (zmniejszenie wykrywalności usterek sprzętu lotniczego przez personel techniczny na ziemi), a w przypadku uszkodzenia narządu słuchu – przedwczesną niezdadność do pracy osób, których wyszkolenie zawodowe wymagało wielu lat i znacznych nakładów finansowych.

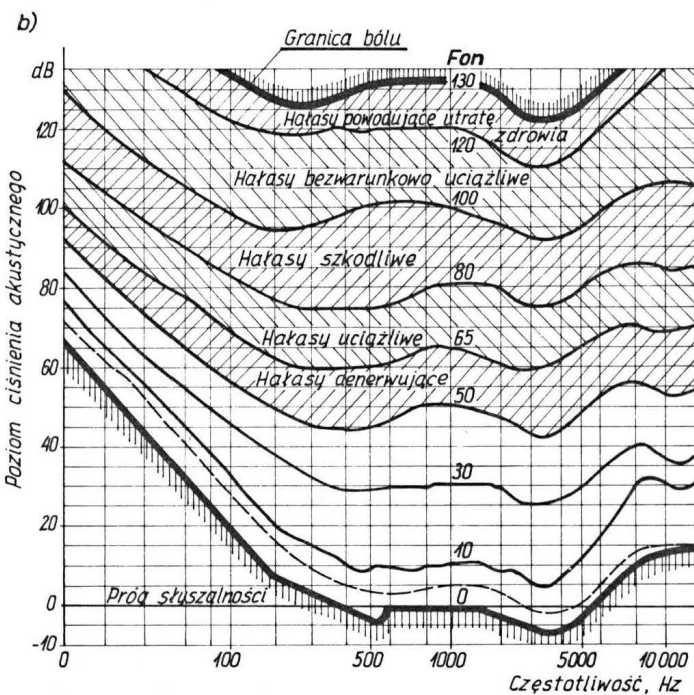
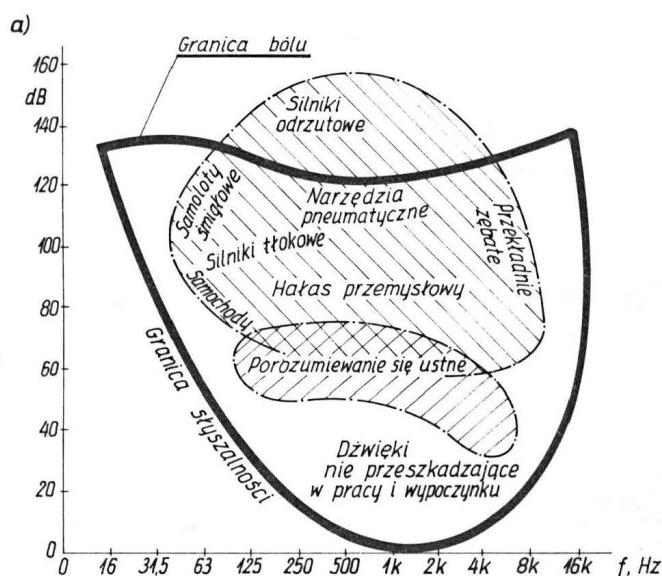
Na rys. 2a przedstawiono rozmieszczenie obszarów występowania typowych źródeł dźwięków na tle obszaru słyszalności narządu słuchu człowieka, a na rys. 2b – oddziaływanie hałasu na człowieka.

W celu obniżenia poziomu hałasu należy dokonać najpierw pomiarów i badań hałasu. Analizując wyniki pomiarów można określić i wskazać źródła powstawania hałasu oraz strefy wokół samolotu niebezpieczne dla personelu przebywającego w pobliżu samolotu podczas próby silnika.

Na rys. 3 przedstawiono schemat rozmieszczenia punktów do pomiaru poziomu hałasu samolotu odrzutowego w czasie próby silnika.

Badania przeprowadzono na samolocie szkolno-bojowym TS-11 z turbinowym silnikiem odrzutowym SO-3. Pomiaru wykonano, zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 3, w odległości $R = 10$ m od środka masy samolotu, w zależności od prędkości obrotowej silnika i częstotliwości dźwięku. Użyto do tego celu precyzyjnego impulsowego miernika ciśnienia akustycznego 00017 niemieckiej firmy RFT. W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymano charakterystyki widma hałasu na tle wskaźnika oceny hałasu $N_{80} = 85$ dB (A), dla wybranych prędkości obrotowych silnika i różnych częstotliwości w odległości 10 m od środka masy samolotu (rys. 4).

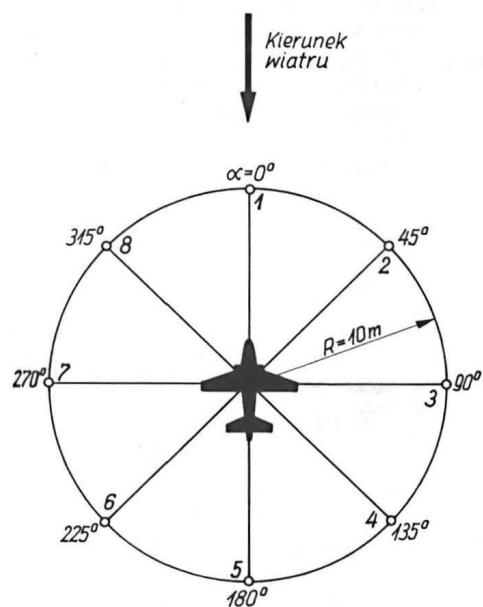
Z przedstawionych charakterystyk widma hałasu wynika, że przy maksymalnej prędkości obrotowej silnika krzywa hałasu N_{80} jest przekroczona we wszystkich punktach pomiarowych w całym zakresie częstotliwości, od 31,5 Hz do 16 000 Hz. Znaczny wzrost poziomu hałasu przy prędkości maksymalnej występuje w punktach 4, 5, 6 przy $\alpha = 135^\circ, 180^\circ$ i 225° . Jest to strefa szczególnie niebezpieczna (ze względu na wysoki poziom hałasu) dla specjalistów przebywających w niej pod-



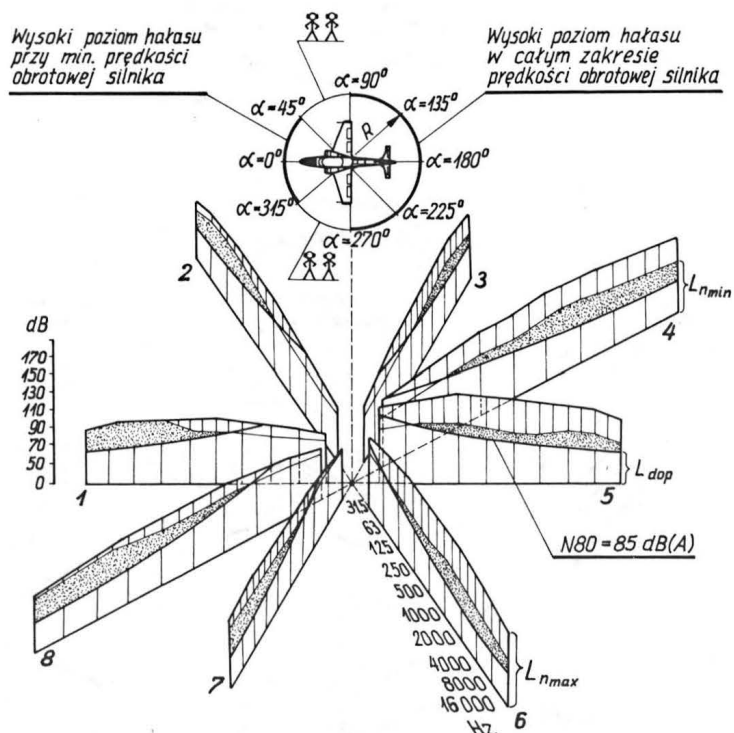
Rys. 2. Typowe źródła hałasu i jego uciążliwość: a) rozmieszczenie obszarów występowania typowych źródeł dźwięków na tle obszaru słyszalności narządu słuchu człowieka, b) oddziaływanie hałasu na człowieka

czas próby silnika. Przyczyną tak wysokiego poziomu hałasu w tej strefie jest wpływ z dyszy wylotowej silnika. Natomiast w punktach 1, 2, 8 (rys. 3) poziom hałasu przy maksymalnej prędkości obrotowej jest mniejszy niż w punktach 4, 5, 6, ale przy minimalnej prędkości obrotowej silnika hałas w punktach 1, 2, 8 ma prawie taki sam poziom jak hałas przy maksymalnej prędkości obrotowej, w zakresie częstotliwości od 2000 Hz do 16 000 Hz. Tak wysoki poziom hałasu przy minimalnej prędkości obrotowej silnika samolotu TS-11 jest spowodowany dużą prędkością powietrza zasysanego przez sprężarkę silnika. Jest to strefa niebezpieczna (ze względu na wysoki poziom hałasu i wysokie częstotliwości jego występowania) dla personelu obsługującego, który na ogół subiektywnie ocenia poziom hałasu biorąc pod uwagę prędkość obrotową silnika; „im większa prędkość, tym wyższy poziom hałasu”, co nie w pełni pokrywa się z rzeczywistością (rys. 4).

Na rys. 5 przedstawiono wykres kierunkowego rozkładu hałasu wokół samolotu TS-11 dla wybranych prędkości obrotowych silnika w dB (A).



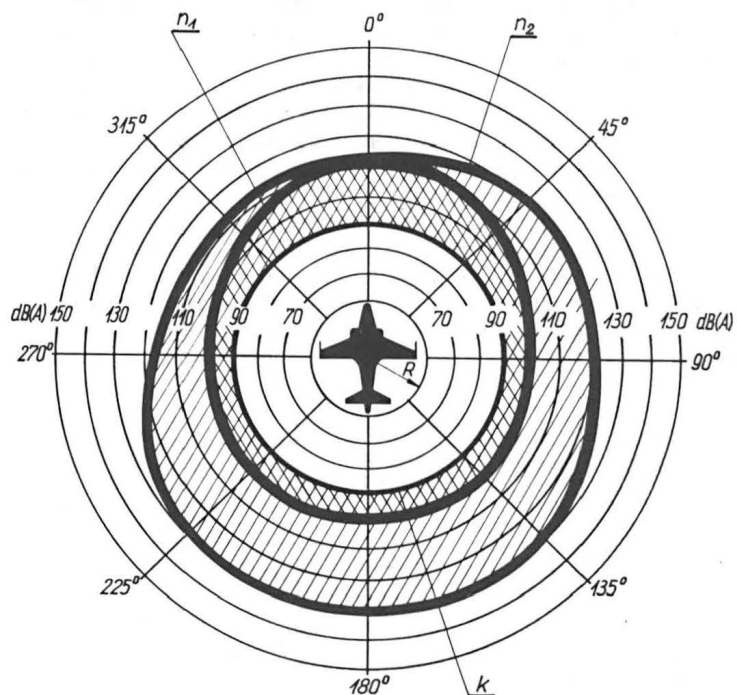
Rys. 3. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych podczas pomiarów poziomu hałasu samolotu



Rys. 4. Charakterystyki widm akustycznych hałasu w pasmach oktaowych w funkcji częstotliwości i wybranych prędkości obrotowych silnika podczas próby silnika: $L_{n\min}$ – poziom hałasu przy min. prędkości silnika, $L_{n\max}$ – poziom hałasu przy maks. prędkości silnika, L_{dop} – dopuszczalny poziom hałasu, 85 dB (A), R – promień punktów pomiarowych (10 m), N80 – wskaźnik oceny hałasu; poziom ciśnienia akustycznego w oktaowych pasmach = 85 dB (A)

Opierając się na uzyskanych wynikach, większą uwagę należy zwrócić na wybór miejsca przebywania inżynierskiego personelu lotniczego i latającego podczas próby silnika samolotu oraz na wybór i konstrukcję ochraniaczy słuchu, które powinny skutecznie tłumić hałas w szerokim zakresie częstotliwości, jak wynika to z rys. 4.

Całokształt warunków akustycznych, w jakich człowiek przebywa w pracy i poza pracą, składa się na tzw. klimat akustyczny środowiska człowieka. Klimat ten można i należy kształtować w odpowiedni sposób. Podczas obsługi sprzętu lotniczego powinny być stworzone takie warunki pracy, które nie byłyby zbyt uciążliwe dla personelu obsługującego, sprzyjały dobremu samopoczuciu, ułatwiały dobry odbiór informacji z otoczenia oraz nie stwarzały zagrożenia akustycznego dla zdrowia człowieka i poprawności wykonywania zadań na sprzęcie technicznym.



Rys. 5. Wykres kierunkowości poziomu hałasu zewnętrznego samolotu dla wybranych prędkości obrotowych silnika: n_1 – min. prędkość obrotowa, n_2 – maks. prędkość obrotowa, k – maks. dopuszczalny poziom hałasu ze względu na ochronę słuchu, w dB (A), R – promień punktów pomiarowych (10 m)

Ocena zagrożenia drganiami akustycznymi powinna uwzględniać trzy podstawowe parametry związane z oddziaływaniem tych drgań na człowieka i urządzenia techniczne: poziom hałasu, częstotliwość dźwięku i czas ekspozycji.

Uwzględniając oddziaływanie hałasu na człowieka oraz charakterystyki widma hałasu dla samolotu w funkcji prędkości obrotowej silnika i częstotliwości w pasmach oktaowych, na podstawie analizy tych danych można stwierdzić konieczność używania przez personel obecny przy próbach silnika ochraniaczy słuchu o dobrej skuteczności tłumienia hałasu w zakresie częstotliwości od 250 Hz do 8000 Hz.

Ponadto personel biorący udział w próbie silnika (oprócz mechanika w kabinie samolotu) powinien znajdować się w strefie $\alpha = 45^\circ \div 90^\circ$ i $\alpha = 270^\circ \div 315^\circ$ (rys. 4 i 5). Powinien mieć także hełmy skutecznie tłumiące dźwięki przy wysokich częstotliwościach. Hełmy chronią nie tylko ucho, ale osłaniają większą część głowy, a tym samym utrudniają przepływ dźwięków przez układ kostny do narządów słuchu.

LITERATURA

1. C. PUZYNA: Ochrona środowiska pracy przed hałasem, t. I. WNT, Warszawa, 1981.
2. Pomiary i analiza dźwięków: Brüel i Kjaer.
3. Acoustic Noise Measurements: Brüel i Kjaer.
4. T. RAJPERT: Hałas lotniczy i sposoby jego zwalczania. WKiŁ, Warszawa, 1980.

Wywiad Armii Krajowej w Flugzeugwerk Mielec

Dr MIROŚLAW MACIĄGA – „POBUDKA”

Działalność podziemnych organizacji wojskowych w okresie okupacji w Flugzeugwerk Mielec (FWM) nie była dotychczas badana przez historyków, jakkolwiek można odnotować pewne zainteresowanie tym zagadnieniem. Należy tu wymienić pionierską pracę P. Matusaka¹⁾ poświęconą ruchowi oporu w przemyśle wojennym. Wiele zasygnalizowanych w niej problemów wymaga uzupełnienia na podstawie nowych, nadal niestety bardzo skromnych, źródeł. O poczynaniach ruchu oporu w FWM wspominają St. Dolina²⁾, M. Chrzanowska³⁾, K. Tyrlik⁴⁾ i R. Ratajczak⁵⁾ w relacjach pamiętnikarskich publikowanych jako artykuły bądź książki. Większość osób związanych z działalnością konspiracyjną w FWM nie opracowała żadnych relacji, a dokumenty przypadły wraz z archiwami podziemnych organizacji. Okoliczności te sprawiają, że odtworzenie poczynąń wywiadu w FWM napotyka na duże trudności. Badania przyniosły jednak pewne wyniki i uzupełniają mało znane dzieje ruchu oporu.

Z dotychczasowych badań wynika, że FWM interesował się wywiad podległy kilku niezależnym pionom organizacyjnym i strukturalnym. Od 1939 r. działała w Mielcu Organizacja Orła Białego z mjr. Pawłem Zagórowskim, nieco później utworzono w Mielcu referat II oddziału Komendy Okręgu ZWZ w Krakowie i powstała organizacja „Start” kierowana przez Stanisława Zmłockiego. Odrębną siatkę wywiadowczą założyła Komenda Mieleckiego Obwodu ZWZ-AK oraz Narodowa Organizacja Wojskowa. Na potrzeby Wydziału Przemysłu Lotniczego Komendy Głównej AK meldunki wywiadowcze sporządzała specjalna komórka kierowana przez „Jerzego” (Tadeusz Wondołowski). Od 1943 r., z chwilą powołania w Mielcu grupy GL, w FWM rozpoczęła działalność siatka tej organizacji, współpracująca z wywiadem radzieckim³⁾. Istotne zmiany w strukturze siatki wywiadowczej zaszły po scaleniu NOW i AK. Odtąd na szczelbu obwodu pracą referatu II oddziału kierował oficer wywiadu i kontrwywiadu.

Szczególne zainteresowanie Komendy Sił Zbrojnych w Kraju wzbudzała produkcja zakładów pracujących na potrzeby hitlerowskiej maszyny wojennej, m. in. FWM, czyli przedwojennych Państwowych Zakładów Lotniczych – Wytwórni Płatowców Nr 2 w Mielcu. Stworzenie siatki wywiadowczej wymagało wnikliwego doboru ludzi. Istotne znaczenie dla tworzącej się sieci wywiadowczej miał rozkaz z 12 czerwca 1940 r., nakazujący tworzenie sieci własnych agentów. Określał on sposób łączności, wskazywał główne kierunki pracy wywiadu, kierując szczególnie nacisk na rozpoznanie sił zbrojnych wroga, fabryk, zakładów i instytucji publicznych oraz nakazywał czuwanie nad bezpieczeństwem własnej organizacji. W listopadzie 1942 r. została wydana ogólna instrukcja dla wywiadu, określająca zakres pracy, strukturę organizacyjną oraz zakres obowiązków kierownika referatu. Zawierała ona również konkretne zadania wywiadowcze i wskazywała sposoby rozpoznania. Skomplikowany charakter działania wymagał zorganizowania samodzielnego systemu łączności między poszczególnymi stanowiskami kierowników wywiadu, a także Komendą Obwodu, Inspektorem i Komendą Okręgu.

Pracę wywiadu i kontrwywiadu – w miarę zdobywania doświadczeń – ciągle doskonalono. Zwracano także uwagę na jej niedociągnięcia. Tak np. w zarządzeniu Komendy Inspektoratu AK „Nowela” (012)⁶⁾ z 10 stycznia 1944 r., wydanym przez mjr. „Jagrę” (Walerian Tumanowicz) i „Zawieję” (Władysław Nurko), stwierdzono brak systematyczności w dostarczanych raportach i rozpraszczenie się w przypadkowym zbieraniu wiadomości ze środowisk nieprzyjaciela⁷⁾. Zalecono sprawdzenie każdego informatora na terenie Obwodu Mieleckiego i powierzono załatwienie tej sprawy oficerowi informacyjnemu Komendy – „Szelidze” (kpt. Jan Smółka), odpowiedzialnemu (wraz ze swoim zastępcą) na szczelbu Obwodu za pracę wywiadu i kontrwywiadu. Gęsta sieć informacyjna obejmowała wszystkie zakłady, urzędy, środowiska.

Praca konspiracyjnego wywiadu opierała się na odrębnych siatkach: centralnej, dostarczającej informacje do KG ZWZ-AK w Warszawie,



Rys. 1. Znak pracowniczy FWM z okresu okupacji

eksperymenty II oddziału Komendy Okręgu tej organizacji w Krakowie oraz terenowej, podległej Komendzie Obwodu w Mielcu. Sieć każdej z nich była całkowicie izolowana, aby wiadomości napływały z niezależnych od siebie źródeł, co umożliwiło sprawdzenie ich wiarygodności.

Najwcześniej powstały agentury wywiadowcze pracujące dla Komendy Głównej i Komendy Okręgu ZWZ-AK. W pierwszej z nich znalazł się Tadeusz Wondołowski z ośmioosobową grupą pracowników FWM⁸⁾. Miał on komplet kluczy od kasy pancerniej, przekazany przez dyr. M. Skarbińskiego, który ewakuując się z Mielca we wrześniu 1939 r. zabrał je ze sobą. Drugim kompletem, pozostawionym w zakładzie, posługiwał się niemiecki dyrektor Erich Kleinemeyer. Wywiad miał więc dostęp do najtajniejszych dokumentów przechowywanych w kasie pancerniej przez niemieckiego dyrektora FWM. Wielka liczebność grupy, głęboka jej konspiracja, a także przysłowiowy łut szczęścia sprawiły, że Niemcom nie udało się wpaść na trop działalności tej siatki. Łączność z Wydziałem Przemysłu Lotniczego KG utrzymywano przez specjalnego kuriera. Dostarczał on zebrane materiały do Warszawy inż. M. Skarbińskiemu, któremu podlegał wywiad przemysłowy wytwórni mieleckiej.

⁶⁾ A. Zagórski: Z badań nad strukturą organizacyjną ruchu oporu w Rzeszowie. *Studia Historyczne*, nr 1/1968, s. 98.

⁷⁾ Kopia w zbiorach autora.

⁸⁾ Wg prof. dr. M. Skarbińskiego, T. Wondołowski zmarł przed kilku laty, nie ujawniając swej działalności konspiracyjnej z powodu dochodzenia prowadzonego przeciwko niemu w okresie stalinowskim przez UB w Mielcu.

¹⁾ P. Matusak: Ruch oporu w przemyśle wojennym okupanta. Warszawa 1983 oraz: Ruch oporu i wywiad lotniczy w PZL-Mielec (1939÷1944). *TLiA*, nr 3, 1984, s. 28÷31.

²⁾ S. Dolina: Z moich wspomnień 1939-1944. W: *Jednodniówka Komitetu Obchodu 500-lecia Mielca*, Mielec, 1957 r., s. 21÷23.

³⁾ M. Chrzanowska: *Kurierskim szlakiem*. Warszawa, 1970.

⁴⁾ Relację M. Tyrlika cytuje J. Woźniak: *M jak Mielec*, Rzeszów 1986, s. 54÷61.

⁵⁾ R. Ratajczak: *Komu? Profile*, nr 5 i nast. z 1988 r.

Odrębnym pionem wywiadowczym dysponowała Komenda Okręgu w Krakowie. Wstępne prace organizacyjne nad utworzeniem w Mielcu ekspozytury II oddziału poczyniono w ramach Organizacji Orła Białego, w zasięgu której jesienią 1939 r. znalazły się tereny b. COP-u. Jednakże dopiero po scaleniu Organizacji Orła Białego ze Związkiem Walki Zbrojnej, w lutym 1940 r. oddelegowano do Krakowa mjr. „Skalkę” (Jan Kopecki)⁹⁾. Mjr „Skalka”, pracując oficjalnie w Związku Plantatorów Tytoniu pod przybranym nazwiskiem Jan Gala, przystąpił do organizacji mieleckiej ekspozytury i powierzył jej kierownictwo „Letnikowi” (mgr Jan Zommer-Wojdat)¹⁰⁾. Mjr J. Kopecki po odebraniu od „Letnika” konspiracyjnej przysięgi i powołaniu ekspozytury nie utrzymywał z nią kontaktu, lecz przekazał ją „Jaksie” (dr Jan Pasiński) z Komendy Okręgu ZWZ Kraków. Pozostał w Mielcu i zajął się organizacją szlaków kurierskich i przerzutami na Węgry.

„Letnik” pochodził z Wielkopolski. Do Mielca, gdzie mieszkała rodzina jego żony (z Kazanów), przyjechał jednym z pierwszych transportów wysiedleńców. Rozbudowując ekspozyturę terenową wciągnął do niej m. in. Stanisława Kazimierza Szwarca, Mariana Turkowskiego, Adama Hillebranda. Szczególnie cennych informacji wywiadowczych dostarczał S. K. Szwarz. Był to młody, 21-letni syn oficera WP,



Rys. 2. Mjr Paweł Zagórowski, organizator sieci Organizacji Orła Białego na terenach COP-u



Rys. 3. Mjr Walerian Tumanowicz, inspektor AK Mielec. Fot. arch. ze zbiorów autora

nik”, zagrożony aresztowaniem, musiał opuścić Mielec – przekazał kierownictwo mieleckiej agentury A. Hillebrandowi. Jednakże już po roku gestapo wpadło na trop konspiracyjnej działalności A. Hillebranda i aresztowało go. Został rozstrzelany wraz z innymi członkami AK-owskiej organizacji w publicznej egzekucji w Charzewicach w 1943 r.

Do informatorów podległych „Letnikowi” należała także „Dońcia” (Aldona Romana Gruszecka), żona audytora wojskowego mjr. Stanisława Drzymały, pracownica FWM, w której mieszkaniu przy ul. Kościuszki znajdował się punkt kontaktowy. Do jej osiągnięć należało m. in. zdobycie od inż. arch. Börnera planu FWM i dostarczenie go do Krakowa¹²⁾.

Referat wywiadu Komendy Obwodu Mieleckiego ZWZ-AK powierzono „Inezowi” (Kazimierz Turek), oficerowi pożarnictwa i komendantowi miejscowej straży pożarnej, zaprzysiężonemu do konspiracji przez ppor. „Kreta” (Tadeusz Kulczyński). W 1943 r. „Inez” przekazał referat wywiadu i kontrwywiadu „Juhasowi” (Władysław Nurko). Gdy „Juhas” został oficerem wywiadu w Komendzie Inspektoratu Mieleckiego, przekazał referat ppor. „Drwalowi” (Stanisław Śledzikowski), który prowadził go do września 1944 r.



Rys. 4. Por. Stanisław Śledzikowski („Drwal”), oficer wywiadu wojskowego AK. Fot. arch. ze zbiorów autora



Rys. 5. Antoni Łopuszański („Flisak”), wywiadowca AK w Flugzeugwerk Mielec. Fot. arch. ze zbiorów autora



Rys. 6. Prof. Andrzej Wilkoński („Mat”), wywiadowca AK w Flugzeugwerk Mielec. Fot. arch. ze zbiorów autora

także wysiedleńca z Poznańskiego, który podjął pracę w FWM. Pracując z rodziny brygadysta grupy robotników żydowskich miał możliwość rejestrowania ruchu samolotów Luftwaffe oraz wszelkich transportów lotniczych. Chociaż Niemcom nie udało się wykryć jego konspiracyjnej działalności – został w 1943 r. zastrzelony na jednej z głównych ulic Mielca przez gestapowca, który zauważył ukrytą pod płaszczem broń¹¹⁾.

Z ekspozyturą terenową był związany także A. Hillebrand, pochodzący z rodziny nauczycielskiej z Mielca. W okresie okupacji podjął pracę jako urzędnik kolejowy i dostarczał wielu cennych informacji o niemieckich transportach wojskowych. Kiedy w czerwcu 1942 r. „Let-

„Drwal” przyjechał do Mielca wraz z rodzicami, siostrą Henryką (ps. „Irys”) i bratem Julianem w 1940 r. z Szubina, gdzie jego ojciec prowadził duży zakład stolarski. W młodości wraz z ojcem i bratem brał udział w Powstaniu Wielkopolskim. W Mielcu podjął pracę w zakładzie stolarskim Rymanowskiego, w którym pracował do końca okupacji. Do konspiracji AK został wciągnięty przez „Juhasa”. St. Śledzikowski rozbudował siatkę wywiadu opierając się głównie na wysiedleńcach z Wielkopolski, przebywających na terenie Mielca. Jednym z nich był „Flisak” (Antoni Łopuszański), b. student politechniki, referent wywiadu w FWM. W jego mieszkaniu znajdowała się skrzynka kontaktowa dla kolejnych informatorów, składano tam również przysięgi konspiracyjne, które odbierał najczęściej „Juhas”. Dzięki „Flisakowi” w posiadaniu komórki wywiadu znalazło się nie tylko wiele tajnych dokumentów, ale także klucze od wszystkich bram fabrycznych. Do jego informatorów należeli m. in. „Sęk” (Wincenty Gardoliński), Władysław Kozłowski, Snopkowski¹³⁾.

Do obowiązków konspiracyjnych „Flisaka” należało głównie zbieranie materiałów wywiadowczych z terenu zakładu FWM i lotniska. Materiały dotyczące działalności kontrwywiadu z FWM i miasta Mielca wpływały do „Orlicza” (NN)¹⁴⁾ oraz do „Karlika” (NN). Wywiadowcami pracującymi na terenie lagru wojskowego w Smoczce byli: „Chytry” (Roman Marszałek z Wojsławia), „Lis” (NN) i „Raba” (NN). Ponadto z działalnością referatu wywiadu byli związani: „Podhalanin” (Tadeusz Kłaczyński), „Rocznant” (NN), „Mewa” i „Lena” (małżeństwo Chlastowie z Krotoszyna), „Gorycz” (kobieta NN), „Zawisza-Szana” (NN), „Mira” (NN), „Wicher” (NN), „Lew” (NN), „Szczupak” (NN), „Włóczęga” (Marian Matuszewski), „Róża” (kobieta NN), „Żurek” (Stanisław Chochołowski) i „Wyga” (NN). Wśród

⁹⁾ K. Pluta-Czachowski: Organizacja Orła Białego, Warszawa 1987, s. 83, 141, 171.

¹⁰⁾ Wg J. Pasińskiego.

¹¹⁾ *Małopolska Agencja Prasowa*, nr 34 z 4.11.1943, M. Maciąga: „Jędrus” a ZWZ-AK. *WTK*, nr 4 z 26.01.1969.

¹²⁾ Relacja J. Zommer-Wojdata w zbiorach autora.

¹³⁾ Relacja W. Gardolińskiego w zbiorach autora.

¹⁴⁾ Przed scaleniem z AK prowadził referat wywiadu Powiatowej Komendy Narodowej Organizacji Wojskowej w Mielcu.

zaprzysiężonych konspiratorów działających na terenie FWM znalazł się także Niemiec antyfaszysta „Pepi” (Joseph Jedelhauser), pozyskany dla AK przez „Lenę” (Agata Chlasta)¹⁵. Pracował on jako Werkschutz i od sierpnia 1943 r. do kwietnia 1944 r. dostarczał nie tylko cenne informacje, ale także broń i mundury, które odbierano w mieszkaniu Chlastów przy ul. Kościuszki. Współpracował on z organizacją do czasu przeniesienia go z Mielca na inny teren. Z zawodu był kupcem, uczestniczył w I i II wojnie światowej. Po 1945 r. osiedlił się w Berlinie Zachodnim. W listach do prezydenta B. Bieruta wspominał działalność antyhitlerowską podczas pobytu w Mielcu.

Wśród wysiedleńców z Wielkopolski zaangażowanych w działalność konspiracyjną znalazł się „Mat” (prof. Andrzej Wilkoński, ur. 12.12.1910 r.). Pracował on w FWM, a także brał udział w tajnym nauczaniu, udzielając lekcji z przedmiotów ścisłych. Uczestniczył w pracy redaktorskiej i w kolportażu tajnej prasy, a ponadto rozbudowywał siatkę informatorów w zakładzie. M. in. wciągnął do działalności konspiracyjnej młodego pracownika FWM „Sęka” (Wincenty Gardoliński).

Wykorzystywano wszelkie możliwości zdobywania informacji. Duże zainteresowanie wzbudzała korespondencja kierownictwa FWM wychodząca z zakładu oraz wewnątrzzakładowa. Okazja do jej kontroli zaistniała po zatrudnieniu jako gońca zakładowego Ryszarda Ratajczaka¹⁶. Był to 12-letni chłopiec, który po aresztowaniu ojca Stanisława, członka grupy sabotażowej AK w FWM, dzięki pomocy przyjaciół został zatrudniony w zakładzie. Funkcję gońca wykorzystano poddając kontroli roznoszoną przez chłopca korespondencję. Kierownik Personalabteilung, Kania, wpadł na pomysł, aby zapoznać się z przesyłanymi materiałami. Szczególnie interesująca okazała się korespondencja z działów: Einkaufu, Werkaufu, Judenlagru i Personal-Deutsche. Wypożyczane dokumenty wynoszono do skrzynki kontaktowej na osiedlu fabrycznym, gdzie fotografowano je i dopiero nazajutrz trafiały do adresatów. Wnosił je, przyklejone plastrami do pleców, R. Ratajczak. W ten sposób wywiad miał przez kilka miesięcy wgląd do dokumentów i listów związanych z FWM. Po pewnym czasie zaczęto nawet na wychodzącej korespondencji zmieniać nazwy adresatów przesyłek i wagonów z elementami samolotów wychodzących z FWM, opóźniając produkcję maszyn dla Luftwaffe. Wywiad konspiracyjny ustalił, że produkowane w Mielcu skrzydła do samolotów wysyłano do Warnemünde, Schwinemünde, Sasnitz i innych zakładów przemysłu zbrojeniowego.

Interesowano się nie tylko produkcją lotniczą. Wywiad zainteresował się także obsadą personalną zakładu, a zwłaszcza niemiecką kadrą kierowniczą napływającą do FWM od 1939 r. Zachowana ewidencja pozwala śledzić napływ specjalistów przeznaczonych do Mielca z różnych rejonów Reichu w początkowym okresie okupacji.



Rys. 7. Samolot Łoś zniszczony w 1939 r. na mieleckim lotnisku

Od 1941 r. do FWM zaczęto zwozić różne podzespoły samolotowe produkowane w Rzeszy. Transportowano je specjalnie do tego celu przystosowanymi samolotami. Informacje zdobyte przez „Jagę” (mgr Jadwiga Jawor) od niemieckich lotników pozwoliły na zlokalizowanie zakładów lotniczych w St. Pöitlen k. Wiednia. Wiadomość ta okazała się niezwykle cenna – wkrótce nalot alianckich bombowców zniszczył całkowicie zakłady w Austrii¹⁷. Wyczyn ten należy do największych osiągnięć wywiadu AK w FWM.

¹⁵ Archiwum „Drwala” (w posiadaniu prywatnym), ewidencja personalna kontaktów. Kopia w posiadaniu autora.

¹⁶ Por. przypis 5.

¹⁷ Fakt ten potwierdza St. Czaja z Padwi, w okresie okupacji pracownik FWM oraz pracownicy wywiezieni na przymusowe roboty do Austrii.

W celu zabezpieczenia informatorów przed dekonspiracją oraz zachowania łączności pomiędzy nimi a oficerami informacyjnymi, opracowano system skrytek kontrolowanych codziennie przez oficera informacyjnego lub jego zastępców. Natomiast do łączności Obwodu z Inspektoratem wykorzystywano specjalnych gońców. Jednym z nich był zamordowany przez mieleckie gestapo Jan Czaja. Obowiązywała zasada szyfrowania ważniejszych danych, np. nazwisk, w praktyce jednak nie zawsze jej przestrzegano. Na terenie Obwodu Mieleckiego AK stosowano dziesięcioliterowy szyfr „koniczyna” (zwany także szyfrem 100) oraz ułożony wg podobnego klucza szyfr „aprikozen”:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	K	l	ł	m	n	o	p	r	s
2	O	p	r	s	t	u	w	y	z
3	N	o	p	r	s	t	u	w	y
4	I	j	k	l	ł	m	n	o	p
5	C	d	e	f	g	h	i	j	k
6	Z	a	b	c	d	e	f	g	h
7	Y	z	a	b	c	d	e	f	g
8	N	o	p	r	s	t	u	w	y
9	A	b	c	d	e	f	g	h	i

Np.: 14 41 51 69 91 12 62 59 = Michalak.

Do obowiązków oficera wywiadu „Drwala” należało szyfrowanie i rozszyfrowywanie meldunków, przepracowanie całego materiału informacyjnego i rozdzielenie go na wiadomości interesujące tylko Obwód oraz wiadomości dotyczące całego Inspektoratu. Po przeprowadzeniu podziału porządkował materiał wg działów, numerował meldunki i niezwłocznie przysyłał je dalej. Mniej pilne meldunki umieszczał w miesięcznych raportach wywiadu i kontrwywiadu i przysyłał je drogą służbową do Inspektoratu.

Praca konspiracyjnego kontrwywiadu miała natomiast na celu zachowanie bezpieczeństwa własnych szeregów. M. in. pracowali w niej funkcjonariusze granatowej policji z Mielca: „Leś” (Jerzy Baran), „Świecie” (Reitar) i „Bochniak” (NN)¹⁸. Listy adresowane do gestapo przechwytywał Tadeusz Siemek¹⁹. W razie potrzeby uruchamiano kontakty jednorazowe, pozorując szczególną przyjaźń do Niemców. Celował w tym „Boruta” (Leon Wanatowicz). Niebezpiecznych konfidentów oraz osoby podejrzane o współpracę z gestapo rejestrowano w wykazie personalnym. W kartotece znalazł się Władysław Węgrowski, przed 1939 r. dyrygent zakładowej orkiestry. Podczas okupacji zmienił nazwisko na Wagrowski i uzyskał zezwolenie na prowadzenie firmy budowlanej „Ostbau-Baunterzehrung für Tief und Hochbau”. Jesienią 1940 r. doniósł gestapo o ukrywającym się oficerze WP²⁰. Zainteresowanie kontrwywiadu wzbudziła także pracownica FWM, Wycychowa, kierowniczka zakładowej drukarni, wiedenka nie znająca języka polskiego. Ustalono, że jej nazwisko znajdowało się w rejestrze II oddziału Sztabu Głównego jeszcze przed 1939 r. W czasie pobytu w Mielcu z kasy gestapo pobierała 600 zł miesięcznie²¹. „Flisak” ostrzegł przed Anielą Preś, pracownicą FWM. Upřednio pracowała ona jako kelnerka w hotelu na osiedlu fabrycznym. Na liście konfidentów znalazła się także Elżbieta Surowiec, dr filozofii i mgr praw, która przybyła ze Śląska i miała zostać zatrudniona w szkole niemieckiej „na blokach”. Przebywała w Mielcu, mimo że celem jej pobytu w GG miało być leczenie w Krynicy. Udzielała lekcji dziecinna kierownika Gefoheimu, a także polskim dzieciom, starając się uzyskać od nich jak najwięcej informacji. Była częstym gościem u Gotholda Steina, komendanta Werkschutzu. Przyczyniła się do aresztowania na terenie FWM Strzyżewskich, którzy jednak „dzięki pomocy Niemców zamieszanych w tę aferę uciekli”²². Pod obserwacją kontrwywiadu pozostawał Szponder, pracownik FWM, właściciel dużej kamienicy w Cyrance. Zadenuncjował on swego sąsiada Koronę, którego wywieziono do Oświęcimia.

Nie zawsze kontrwywiad mógł zapobiec zamierzonym akcjom represyjnym okupanta, czy ostrzec przed nimi. Gestapo, zwykle z udziałem

¹⁸ Ewidencja kontaktów opracowana przez „Juhasa”, dokument w posiadaniu A. Zagórskiego w Krakowie.

¹⁹ Np. „Dnia 10 VII 1944 zatrzymano i zniszczono list polecony do gestapo na inż. Tychanowicha, ul. M. Reja 257, z treścią, że współpracuje czynnie z organizacją wywrotową”. Archiwum „Drwala”, dok. nr 55, raport kontrwywiadu.

²⁰ Archiwum „Drwala”, dok. nr 34, meldunek „Sępa”.

²¹ Archiwum „Drwala”, dok. nr 91, meldunek „Flisaka”.

²² Archiwum „Drwala”, dok. nr 2.

lem R. Zimmermanna, działało niespodziewanie. Pracowników FWM najczęściej aresztowano przy warsztacie. Zdarzało się, iż aresztowany przez gestapo nie wytrzymał tortur w śledztwie i zaczynał sypać, o czym niejednokrotnie dochodziły wieści z siedziby gestapowskiej kaźni przy ul. Narutowicza. Wówczas zapadał wyrok o likwidacji ujętego członka organizacji. Sytuacja taka zaistniała po aresztowaniu pewnego pracownika FWM, który miał zostać zlikwidowany przez grupę dywersyjną AK. Znał on wielu członków organizacji, o czym informował oficer wywiadu „Juhas” (Władysław Nurko). Akcję wyznaczono na 25 grudnia 1943 r., gdyż nadeszły informacje, że ma być on przewieziony do więzienia w Rzeszowie w późnych godzinach wieczornych lub nocą. Miał on zostać zlikwidowany w chwili wyprowadzania go z budynku gestapo. Mimo starannego przygotowania akcji przez „Tomcia” (Władysław Kałoń), nie doszła ona do skutku, gdyż w ostatniej chwili odroczone termin przewozu²³⁾.

Niebawem kontrwywiad ustalił, że szef mieleckiego gestapo, który rozpracował siatkę działającą w FWM, utrzymuje kochankę Żydówkę (co przedstawieliem wyżej rasy było surowo zabronione). Doniesienie o tym do Geheime Staatspolizei w Rzeszowie, sporządzone przez „Borutę” (Leon Wanatowicz), spowodowało dochodzenie, w wyniku którego mielecki oprawca został wysłany na front, a jego miejsce zajął Ślązak Gabler.

Zanim to jednak nastąpiło, gestapo dokonało masowych aresztowań pracowników FWM związanych z działalnością konspiracyjną AK i NOW. W listopadzie i grudniu 1942 r. zostali aresztowani: Władysław Błoński, Henryk Chmielewski, Eugeniusz Domański, Paweł Dyląg, Tadeusz Gołębiowski, Gustaw Gotowicki, Karol Gładyszewski, Kazimierz Ignaziński, Józef Jarza, Tadeusz Jezierski, Bolesław Klepando, Roman Kobek, Władysław Kozłowski, Adam Kubieniec, Sylwester Krzykos, Kazimierz Krzysztofik, Teodor Łazowski, Tadeusz Łączak, Bolesław Michalski, Witold Mateja, Tadeusz Murdza, Teodor Noworyta, Władysław Polański, Władysław Ptak, Józef Rogala, Tadeusz Skawiński, Wincenty Styszko, Mieczysław Suszczyk, Franciszek Walczysko, Tadeusz Wąsik, Antoni Wippel, Stefan Woliński, Józef Witkowski i in. Niektórzy, jak por. T. Łazowski, któremu podczas śledztwa roztrzaskano głowę, zginęli w Mielcu, większość wywieziono do Oświęcimia, nielicznym udało się przeżyć obozy. Wykaz osób sporządzony przez Sicherheitspolizei 19 grudnia 1942 r. obejmuje 23 nazwiska, a z 4 lutego 1943 r. – trzydzieści. W obwieszczeniu nr 8/43 Betriebsführer Flugzeugwerk Mielec, E. Kleinemeyer zawiadamiał, że: „W listopadzie i 1 grudnia 1942 r. zostały ujęte przez policję bezpieczeństwa i osadzone w obozie koncentracyjnym w Oświęcimiu wyżej wymienione osoby z powodu ich wrogiego działania w odniesieniu do Rzeszy i Niemców. Wymienieni zostali z uwagi na ich polityczne knowania bezterminowo zwolnieni z pracy, a rodzinom ich tymczasowo mieszkania w osiedlu fabrycznym i odmówiono jakiegokolwiek pomocy. Tylko ci pracownicy fabryczni nie potrzebują się obawiać środków policyjnych (przekazania do obozu koncentracyjnego w Oświęcimiu), którzy zachowują się lojalnie i należycie wykonują swoje prace, gdy tymczasem krnąbrni będą jak dotąd bezwzględnie i bezpardonowo pociągani przez policję do odpowiedzialności”.

E. Kleinemeyer zastrzył więc na rozliczenie go przez podziemie. Nie można było go zastrzelić, gdyż groziło to represjami wobec mieszkańców miasta. Wybrano zatem inny środek – stopniowo działającą trucizną podawaną w posiłku. E. Kleinemeyer zachorował, wyjechał na leczenie, lecz po dłuższej kuracji powrócił do FWM. Ten sam środek toksyczny podawano innemu oprawcy – Rudolfowi Zimmermannowi. W restauracji „Nur für Deutsche” prowadzonej przez Borzękich, gdzie zwykle się stawał, jesienią 1943 r. dwukrotnie dodano mu truciznę do posiłku. Pierwszy raz podała ją „Lońka” (Leokadia Starakowa). Gdy trucizna nie poskutkowała, zabieg powtórzyła specjalnie w tym celu przyjeźdząca „kelnerka” – „Bożena” (Teodora Lewicka, komendantka Wojskowej Służby Kobiet). Okazało się, że trucizna także nie zadziałała, gdyż była przeterminowana. Gestapowiec dostał jedynie egzemy w okolicy ust²⁴⁾. Nie byli to zresztą jedyni klienci, którym podawano truciznę w tym lokalu. Właściciel restauracji z całą rodziną pracował w konspiracji.

Mimo ponoszonych ofiar, działalność wywiadowcza w FWM nie ustawała. W latach 1942÷1943 na terenie lotniska pracował Kazimierz Tyrlik, którego zadaniem było sporządzenie (podczas próbnych lotów) szkiców przykadładowego terenu i dostarczanie informacji o lotach niemieckich samolotów. Tam poznał on lotnika antyfaszystę, byłego pilota Lufthansy – von Oerzena. Obydwaj planowali uprowadze-

nie samolotu przy pomocy polskiego personelu obsługującego lotnisko. W plan ten wtajemniczone Bronisława Ratajczaka, Władysława Janicę i Bolesława Mazura (z Dębicy), którzy mieli przygotować odpowiednią ilość paliwa do samolotu. Gdy wszystkie przygotowania były ukończone – von Oerzen został niespodziewanie przeniesiony²⁵⁾. Odnotowano jednak inny, udany przypadek uprowadzenia samolotu. W sierpniu 1943 r. dokonał tego pilot niemiecki Ludwig Herman²⁶⁾. Zabrał on także dostarczoną przez „Borutę” korespondencję dla rządu emigracyjnego.

Dość wcześniej zaangażował się w działalność konspiracyjną inż. St. Zmłocki. Miał on własną grupę sabotażową, lecz uczestniczył także we wszelkich poczynaniach wymierzonych przeciwko okupantowi. Dostarczał on „Józefatowi” (Jan Krupiński) wypożyczoną do skopionowania dokumentację samolotów He-219, z której wykonywano fotokopie oraz odpis części opisowej. Tym samym kanałem przemycano z FWM także dokumentację samolotu typu Stukas i dostarczono ją niezwłocznie do referatu II oddziału Komendy Okręgu AK w Krakowie. W przechwytywaniu tajnych informacji na potrzeby wywiadu uczestniczyli także: „Garbus” (Pirowski) i por. Stanisław Ratajczak, ucieleśnienie z Poznania. S. Ratajczak wiosną 1943 r. został aresztowany wraz z dużą grupą pracowników FWM i zginął w obozie oświęcimskim w czerwcu tegoż roku.

O.T." Z sotyby na medycy Surowy a Bolman
Zostaly stracone 3 samoloty niemieckie przez oddzia-
ly A.K. Samoloty zostały przypalzone lub Flug. wst.
by oddział reparaacy.
Mielec, czwartek 1. II. 1944

Rys. 8. Fragment meldunku wywiadowczego sporządzonego przez „S”

Meldunki wywiadowcze z FWM płynęły jednak nadal. W końcu 1943 r. zainteresowanie wywiadu wzbudziło nowe urządzenie techniczne wprowadzone do samolotów typu He-219. Specjaliści od techniki lotniczej z AK po zbadaniu rysunków kabiny tego samolotu doszli do wniosku, że będzie on wyposażony w urządzenia do naprowadzania go za pomocą radia na samoloty nieprzyjacielskie znajdujące się w powietrzu, ponieważ znajdowały się na nim uchwyty do anten przypominające anteny wysokościomierzy radiowych. Istniały także przypuszczenia, że jest to część aparatury służącej do określania odległości od samolotu przeciwnika, a może i jego położenia. Ustalono, że He-219 będzie miał specjalne urządzenia radiowe do zidentyfikowania samolotu przez własną artylerię przeciwlotniczą – artyleria, po stwierdzeniu obecności samolotu, wyśle do niego sygnał radiowy. Jeśli to będzie He-219 – odpowie własnym sygnałem, w przeciwnym wypadku artyleria otworzy do niego ogień²⁷⁾.

Do stycznia 1944 r. obserwacje na lotnisku prowadzili trzej, niezależni od siebie wywiadowcy i sporządzali rejestr lotów. Po przesunięciu ich do innych prac w zakładzie, obserwacje prowadzono sporadycznie. Na ogół na lotnisko przylatywały dziennie 2÷4 samoloty. 24 lutego 1944 r. zaobserwowano jednak aż 17 samolotów typu Ju-87 przylatujących z kierunku pld.-zach. Zatonęły one rundy nad lotniskiem i o godz. 15³⁰ odleciały bez lądowania na południowy wschód. Tego dnia pojawiło się także 5 samolotów Ju-52 – przyleciały pojedynczo z kierunku pld.-zach., lądowały a następnie pomiędzy godz. 13⁰⁰ a 16⁰⁰ wystartowały na wschód. Jeden samolot typu Me-323 Gigant, o godz. 15³⁰ przeleciał wzdłuż linii kolejowej. 25 lutego zaobserwowano 10 samolotów Ju-52 przylatujących z południowego zachodu. Po lądowaniu i krótkim postoju odleciały one następnie między godz. 13⁰⁰ a 16⁰⁰ (po dwa lub trzy) w kierunku wschodnim. Ponadto lądował Me-323 Gigant. Przynot takiego samolotu zaobserwowano także cztery dni później. Równocześnie z nim pojawił się jednokadłubowy szybowiec holowany przez Ju-87, który przyleciał z nieznanego kierunku, lądował, a następnie wystartował na południe. 1 marca stojący od poprzedniego

²⁵⁾ Relacja K. Tyrlika w zbiorach autora. Por. także: J. Woźniak: M jak Mielec, Rzeszów 1986, s. 54÷61.

²⁶⁾ Małopolska Agencja Prasowa, nr 29 z 29 IX 1943.

²⁷⁾ Raport „Drwala” i „Szeliği” za okres od 4 II do 4 III 1944. Kopia w posiadaniu autora.

²³⁾ Relacja W. Kałonia w zbiorach autora.

²⁴⁾ Relacja ppłk. „Stefa” Korczyńskiego w zbiorach autora.

dnia Me-323 Gigant odleciał w nieznanym kierunku. Samolot tego typu pojawił się także dwa dni później. Ponadto zarejestrowano 3 dwukadłubowe ciężkie szybowce Go 242, załadowane sprzętem, holowane przez He-111 oraz jeden Ju-87, które nadleciały z południa i między godz. 14⁰⁰ a 17⁰⁰ wystartowały z lotniska w nieznanym kierunku. Ten sam informator donosił, że 29 lutego do podziemnych zbiorników benzyny lotniczej sprowadzono 6, a 3 marca – 18 cystern benzyny lotniczej. W lutym 1944 r. przekazano wojsku ostatnie z wyprodukowanych w FWM 26 samolotów typu He-111 – były one identyczne ze zmontowanymi uprzednio. Wywiad ustalił, że w lutym 1944 r. planowano wykonać w FWM 80 zespołów Triebwerks-Zwischengerüst He-111, a nie wyprodukowano ani jednego. W tym czasie nie udało się jeszcze ustalić, do której stacji docelowo wywożono wyprodukowane w zakładzie części samolotów. Wywiad miał natomiast dokładne informacje o stanie i liczbie samolotów przywiezionych z frontu do naprawy w FWM. Załącznik, jak i plan lotniska nie zachowały się²⁷⁾.

Odrębny pion organizacyjny przygotowywał plan ochrony zakładu w razie wybuchu powszechnego powstania oraz projekt organizacji produkcji lotniczej w fabryce po klęsce Niemiec. W tym pionie pracował komisarz „Jerzy” (Tadeusz Wondołowski), który ponadto opracowywał dla KG AK raporty o sytuacji w zakładzie²⁸⁾.

Zimą 1944 r. straż fabryczna została wzmocniona o 15 nowych ludzi, przysłanych do Mielca z Budzyna k. Kraśnika, gdzie pracowali jako Werkschutze. Stan uzbrojenia wynosił: 100 karabinów, 30 pistoletów automatycznych, 16 lekkich karabinów maszynowych i 1250 ręcznych granatów. Meldunek wywiadowczy zawierał również dane o radiostacji przy lotnisku.

Konspiracyjny wywiad interesował się nastrojami panującymi wśród Niemców. Zauważono, zwłaszcza wśród żołnierzy powracających z frontu wschodniego, całkowitą depresję. Byli przemęczeni, głodni i obdarci. Niechęć do wojny panowała nie tylko wśród szeregowców i podoficerów, lecz nawet wśród wyższych oficerów.

1 marca 1944 r. kierownictwo techniczne FWM powiększono o nowych ludzi. Kierownikiem budowy kadłubów He-219 mianowano „Betriebsleiterra” Retticha, dając mu do pomocy technicznej inż. Bentina. Kierownikiem produkcji okuć spawanych do He-219 oraz spawalni i ślusarni został inż. Giesel, a kierownikiem budowy przyrządów do produkcji samolotów – Kersten. Ponadto do zakładu przybyło 17 innych Niemców, pracujących uprzednio w zlikwidowanej fabryce w Budzynie, oraz kilkuset Żydów z tej fabryki. Jej stan osobowy przed likwidacją wynosił: Reichsdeutsche – 544, Volksdeutsche – 9, Polacy – 451, Żydzi – 2396, ogółem 3400 pracowników. Wywiad AK miał również informacje o stanie liczbowym (prócz Żydów i junaków Baudienstu) zakładu mieleckiego. Chcąc zwiększyć produkcję lotniczą, 1 marca zmieniono w FWM wymiar czasu pracy z 54 na 60 godz. tygodniowo. Dotyczyło to wszystkich działów produkcyjnych i biur związanych z ich pracą.

Udało się także ustalić rozmieszczenie na terenie miasta wszystkich magazynów wojskowych wraz z rozpoznaniem ich zawartości i zabezpieczenia, system obrony przeciwlotniczej i lokalizację schronów. Spośród niemieckiej ludności cywilnej utworzono służbę obserwacyjno-meldunkową, co wpłynęło na zaniechanie odbywania ćwiczeń wojskowych.

W związku ze zbliżaniem się linii frontu i możliwością bombardowania zakładu, w końcu lutego 1944 r. do magazynu przygotowanego w budynku b. gimnazjum zaczęto wywozić narzędzia. Do 4 marca wywieziono z FWM 190 skrzynek zawierających komplety narzędzi ślusarskich. Na osiedlu fabrycznym uruchomiono szpital z 60 łózkami dla Polaków i 60 dla Niemców.

Wśród materiałów wywiadowczych znalazły się informacje o represjach. W notatkach dotyczących aresztowań na terenie miasta znajdują się informacje o pracownikach zakładu. 29 marca 1944 r. zostali aresztowani przez Werkschutz dwaj bracia Ciemnoczołowscy²⁹⁾. Zostali oni następnie przekazani do kaźni mieleckiego gestapo. Nazwisko jednego z nich, Edwarda (z zawodu księgowego) jako podejrzanego o „czynny udział w organizacji wyrotowej” już w dwa dni później zna-

lazło się na plakacie śmierci wraz z 20 nazwiskami zakładników wyznaczonych do egzekucji w Rzeszowie. Z innego meldunku dowiadujemy się o aresztowaniu 27 czerwca 1944 r., za dostarczanie żywności pracującym w zakładzie Żydom, pracownika FWM Henryka Macandra z Podleszan. Po przesłuchaniu i pobiciu zwolniono go jednak.

Na uwagę zasługują meldunki o akcjach sabotażowo-dyweryyjnych, mających związek z produkcją FWM, choć niejednokrotnie dokonanych na zewnątrz zakładu. Tak np. w nocy z 14 na 15 lutego 1944 r. między podstacją w Borku a fabryką uszkodzono przewody elektryczne – przerwa w produkcji trwała do końca tego dnia. Odnotowano także inny przypadek. Samolot typu Ju-87 tuż po starcie uległ katastrofie, w której zginął pilot niemiecki. Przyczyną katastrofy był defekt silnika. Oczywiście i w tym przypadku – ze względu na bezpieczeństwo – nie podano, iż był to wynik działalności sabotażowej pracowników zakładu. W meldunku z 1 czerwca 1944 r. „Sęp” donosił, iż „Z soboty na niedzielę pomiędzy Surową a Glinami zostały strącone 3 samoloty niemieckie przez oddziały AK. Samoloty zostały przeznaczone do Flugzeugwerk na pododdział reperacji³⁰⁾. Samoloty te, jak potwierdzają inne źródła, zostały ostrzelane przez kwateryjacy nad Wisłą oddział „Stalowego” (Jan Mazur).

Jednak akcje sabotażowe i dywersyjne nie wywoływały już wśród Niemców tego poruszenia, jak coraz częściej powtarzające się alarmy lotnicze. Miały one miejsce w nocy z 24 na 25 lutego oraz 4 marca o godz. 23. Paniki wśród ludności niemieckiej, szukającej schronienia w przygotowanych bunkrach na osiedlu fabrycznym, nie dało się ukryć.

Front zbliżał się, coraz liczniejsze były więc transporty ze Wschodu. 5 marca 1944 r. na stację kolejową w Mielcu przybył transport ewakuowanej trzody, z którego ok. 1000 owiec skierowano do FWM, a kilkadziesiąt krów do lagru Truppenübungsplatz na Smoczce.

Niemcy przystąpili do likwidacji znajdujących się w pobliżu FWM dużych magazynów wojskowych. Opracowany dla wywiadu AK meldunek niemieckiego żołnierza donosił o wywożeniu amunicji ze składnicy w Mościskach do wyładowni w Wojsławiu. 19 lipca 1944 r. administrację FWM przejął oddział SS, a w dwa dni później między Złotnikami a Chorzelowem przystąpiono do budowy pomocniczego lotniska. Równocześnie okupant przygotowywał się do obrony. Wokół lotniska oraz na zachód od Chorzelowa rozmieszczono działa przeciwlotnicze.

Z nielicznych, przypadkowo ocalałych dokumentów wyłania się nieznanymi dotychczas obraz działalności podziemnego wywiadu AK w jednym z ważniejszych zakładów niemieckiego przemysłu wojennego, jakim był FWM. Podczas okupacji pracował tu oficer wywiadu i kontrwywiadu Mieleckiego Inspektoratu AK „Juhas”, „Zawieja” (Władysław Nurko – zastrzelony 17.02.1944 r. k. Mielca z rozkazu mjr. „Świdry” (Zenon Sobota), agenta gestapo). Ze względu na bezpieczeństwo nie przekazywano mu bezpośrednio zebranego materiału, lecz wpływał on do niego drogą służbową przez „Drwala”. Raporty i sprawozdania miesięczne przesyłane przez mielecki referat wywiadu do Komendy Okręgu w Krakowie nie zachowały się. Wpadły w ręce gestapo wiosną 1944 r. w czasie aresztowania członków Komendy na odprawie konspiracyjnej u płk. „Lutego” (Józef Sychalski). Wówczas gestapo ujęło m. in. uczestniczącego w tej naradzie inspektora mieleckiego kpt. „Karpa” (Stefan Łuczynski). Gestapo udało się złamać szyfr i zdobyć wiele informacji o sieci konspiracyjnej na terenie Okręgu Krakowskiego. Nastąpiła więc fala kolejnych aresztowań, która nie ominęła Mielca. 27 lipca 1944 r. na kilkanaście dni przed wyzwoleniem, dokonano rewizji w lokalu Związku Plantatorów Tytoniu i aresztowano mjr. Jana Kopeckiego, po którym wszelki ślad zaginął. „Drwał” zdołał uratować się przed aresztowaniem. W okresie akcji „Burza” oddał duże przysługi przekazując do sztabu partyzanckiego w Hykach-Dębiakach plany rozmieszczenia niemieckich urządzeń obronnych w rejonie Mielca. Kiedy w sierpniu 1944 r. linia frontu zatrzymała się za Wisłoką, wraz z żołnierzami radzieckimi brał udział w rozpoznaniu przedpola walk. W czasie jednego z wypadów został ranny w głowę. Z Mielca wyjechał w rodzinne strony w ślad za przesuwanym się frontem. W Szubinie próbował uruchomić własny zakład stolarski. Nie dane mu jednak było spokojnie pracować. Zmarł w 1948 r. Pozostały po nim cenne dokumenty historyczne.

²⁸⁾ Archiwum WIH Warszawa, dok. nr III/28/6, sprawozdanie komisarzy AK „Jerzego” z 1 V 1943.

²⁹⁾ Archiwum „Drwala”, dok. nr 8.

³⁰⁾ Archiwum „Drwala”, dok. nr 34, meldunek „Sępa”.

ul. Bartycka 20, pok. 81
00-716 Warszawa
tel. 40-38-02; 40-00-21 w. 258

Korespondencja:
00-950 Warszawa, ul. Biała 4, skr. poczt. 1004

Wydawca
WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
SIGMA Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

SPIS TREŚCI

T. Sołtyk: Nas, inżynierów, niepokoi	Str. 1
ZE ŚWIATA	2
STATYSTYKA LOTNICZA: Niektóre samoloty bojowe na świecie (zamówienia) ...	3
A. Glass: Samoloty wojskowe na Farnbo'88	4
Czy władze będą limitować okres eksploatacji samolotów?	6
L. Madej, S. Szczeciński, Z. Wojciechowski: Analiza obliczeniowa wpływu usytuowania wlotów silników odrzutowych na przepływ powietrza w strefie przedwlotowej	7
KARTOTEKA TLiA: SOCATA (Aérospatiale) TB-30 Epsilon	11
Ptaniec	13
TERMINY LOTNICZE: 1. Głębokie przeciągnięcie, 2. Wibrator drążka; wibrator sterownicy, 3. Odpychacz sterownicy	15
POLSKIE PATENTY LOTNICZE	15
POMOCE KONSTRUKCYJNE: Wymagania dotyczące kabin ciśnieniowych. Advisory Circular AC 23.841-1 (II)	16
K. Janusiak, S. Szczeciński: Hałas wytwarzany przez samolot odrzutowy podczas próby silnika	17
M. Maciąga: Wywiad Armii Krajowej w Flugzeugwerk Mielec (Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ)	19
PROJEKTY: LTV A-7 Plus	II okł.
PROTOTYPY: Christen A-1 Husky	II okł.
Rejestr Polskich Statków Powietrznych - 1. Biuro Veritas 1922 ÷ 1928	III okł.
Na okładce: Samoloty komunikacyjne Il-18W w PLL LOT - rys. K. Cieślak	

GLASS A.: Samoloty wojskowe na Farnbo'88. TLiA, t. XLIV, 1989, nr 1, s. 4

Przedstawiono najnowsze konstrukcje zaprezentowane na Międzynarodowej Wystawie Lotniczej Farnborough'88, pokazano tendencje rozwojowe techniki lotniczej.

MADEJ L., SZCZECIŃSKI S., WOJCIECHOWSKI Z.: Analiza obliczeniowa wpływu usytuowania wlotów silników odrzutowych na przepływ powietrza w strefie przedwlotowej. TLiA, t. XLIV, 1989, nr 1, s. 7

W artykule przedstawiono model matematyczny umożliwiający analizę obliczeniową wpływu usytuowania wlotów turbinowych silników odrzutowych na rozkład linii prądu i prędkości w strefie przedwlotowej.

JANUSIAK K., SZCZECIŃSKI S.: Hałas wytwarzany przez samolot odrzutowy podczas próby silnika. TLiA, t. XLIV, 1989, nr 1, s. 17

W artykule przedstawiono wyniki pomiarów hałasu wokół samolotu TS-11 podczas próby silnika. Analiza widm akustycznych i kierunkowości poziomu hałasu w funkcji częstotliwości oraz prędkości obrotowej silnika pozwoliła na sformułowanie zaleceń ważnych dla personelu technicznego biorącego udział w próbie silnika.

MACIĄGA M.: Wywiad Armii Krajowej w Flugzeugwerk Mielec. TLiA, t. XLIV, 1989, nr 1, s. 19

Przedstawiono działalność wywiadu organizacji konspiracyjnych, które weszły w skład ZWZ-AK - w wytwórni samolotów w Mielcu w latach 1940 ÷ 1944.

CONTENTS

GLASS A.: The Farnbo'88 military aircraft. TLiA, vol. XLIV, 1989, No 1, p. 4

The latest aircraft designs have been discussed, displayed at International Air Exhibition Farnborough'88. New tendencies in aviation technology have been indicated.

MADEJ L., SZCZECIŃSKI S., WOJCIECHOWSKI Z.: Calculation analysis of effect exerted by the location of jet engine air inlets onto air flow before the inlets. TLiA, vol. XLIV, 1989, No 1, p. 7

The article presents a mathematical model which makes it possible to analyse the effect exerted by the location of air inlets in jet engines onto the distribution of air flow lines and speeds before the inlets.

JANUSIAK K., SZCZECIŃSKI S.: Noise produced by jet aircraft during the engine test run. TLiA, vol. XLIV, 1989, No 1, p. 17

The article presents the results of noise measurements conducted around a TS-11 plane while the engine test run. The analysis of acoustic spectra and direction of noise level against frequency and engine RPM made it possible to formulate recommendations essential to engine test personnel.

MACIĄGA M.: Home Army intelligence at Flugzeugwerk Mielec. TLiA, vol. XLIV, 1989, No 1, p. 19

The operation of intelligence service has been discussed of the underground organizations which composed Home Army, functioning at Mielec aircraft factory in 1940 ÷ 1944.

cd. na str. 16

WYDAWNICTWO
SIGMA
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004
ul. Biała 4

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

Redaktor naczelny
mgr inż. Andrzej Glass

Sekretarz Redakcji
Elżbieta Olejarz

Redaktorzy działów:
mgr inż. K. Dąbrowski, doc. mgr inż. M. Kwiatkowski,
mgr inż. A. Kardymowicz, mgr inż. W. Kordziński,
dr inż. J. Morawski, inż. K. Szumielewicz

Rada programowa:
mgr inż. W. Blaszczyk, mgr inż. Z. Girulski, mgr inż. A. Glass,
doc. dr inż. H. Grzegorzczak, mgr inż. J. Grzegorzewski (wiceprzewodniczący), mgr inż. F. Gwiżdż, mgr inż. E. Kolodziński, doc. dr inż. T. Kostia,
mgr inż. K. Kunachowicz, mgr inż. T. Królikiewicz (przewodniczący),
mgr inż. T. Kurczyk, prof. dr inż. J. Lewitowicz, prof. dr inż. J. Maryniak,
dr inż. K. Michalewicz, mgr inż. M. Mikluszka, mgr inż. A. Misiorek,
mgr inż. W. Mójta, mgr inż. Z. Olszański, mgr inż. K. Sater,
mgr inż. S. Trębacz.

Skład WZKart. Druk: Drukarnia SIGMA z. 569/88 n. 5150 A-38

Cena egzemplarza zł 300,-

Rejestr Polskich Statków Powietrznych – 1. Biuro Veritas 1922 ÷ 1928

Znaki rej.	Typ samolotu	Nr.fabr.	Właściciel	Data zarej.	Data skreśl.	Zmiany rej.	Rej.zagraniczna
P-PALA	Junkers F-13	580	Aerolloyd	8.1922	—>	—>SP-AAA	exDz...->CF-...
P-PALB	Junkers F-13	589	Aerolloyd	8.1922	—>	—>SP-AAB	exD-205,Dz->CF-...
P-PALC	Junkers F-13	627	Aerolloyd	8.1922	—>	—>SP-AAC	exD-210,Dz,->D-OMAS
P-PALD ₁	Junkers F-13	582	Aerolloyd	11.1922	—>	—>SP-AAD	exD-204,Dz
P-PAL ₁ ₂	Junkers F-13	585	Aerolloyd	11.1922	10.1926	—>	exD-220,Dz
P-PAL ₂	Junkers F-13	640	Aerolloyd	10.1926	—>	—>SP-AAE	exD-228,H-MACF->CF-...
P-PALF ₁	Junkers F-13	547	Aerolloyd	11.1922	2.1925	—>	exD-...,Dz,->D-454
P-PALF ₂	Junkers F-13	776	Aerolloyd	2.1925	—>	—>SP-AAF	exD-63
P-PALG ₁	Junkers F-13	553	Aerolloyd	10.1923	—>	—>SP-AAG	exDz-41,->CF-...
P-PALH ₁	Junkers F-13	588	Aerolloyd	10.1923	10.1926	—>	
P-PALH ₂	Junkers F-13	775	Aerolloyd	10.1926	—>	—>SP-AAH	exD-82
P-PALK	Junkers F-13	735	Aerolloyd	10.1923	—>	—>SP-AAK	exD-374,->CF-...
P-PALL	Junkers F-13	745	Aerolloyd	4.1925	—>	—>SP-AAL	exD-435,->CF-...
P-PALM	Junkers F-13	754	Aerolloyd	4.1925	—>	—>SP-AAJ	->CF-...
P-PALN	Junkers F-13	683	Aerolloyd	4.1925	—>	—>SP-AAT	exD-339
P-PALO	Junkers F-13	731	Aerolloyd	7.1925	—>	—>SP-AAW	exD-344,->CF-...
P-PALP	Junkers F-13	680	Aerolloyd	7.1925	6.1929	—>	exD-544
P-PALR	Junkers F-13	732	Aerolloyd	7.1925	—>	—>SP-AAU	exD-345,->CF-...
P-PALS	Junkers F-13	686	Aerolloyd	7.1925	8.1925	—>	exD-549
P-PAAA	Fokker FVIIA/3m	5057	MK	28. 5.1928	31. 8.1928	—>	
P-POZA	Farman F70	15	Aero	5.1925	31.12.1928	—>	exF-AGGH
P-POZB	Farman F70	14	Aero	5.1925	31.12.1928	—>	exF-AGGG
P-POZC	Farman F70		Aero	10.1925	16.11.1928	—>	
P-POZD	Farman F70	20	Aero	10.1925	31.12.1928	—>	
P-POZE	Farman F70	19	Aero	10.1925	31.12.1928	—>	
P-POZM	Fokker FVIIA/lm	5062	LOT	27.11.1928	—>	—>SP-AAM	
P-POZN	Fokker FVIIA/lm	5089	LOT	27.11.1928	—>	—>SP-AAN	
P-POZO	Fokker FVIIA/lm	5090	LOT	27.11.1928	—>	—>SP-AAO	
P-POZP	Fokker FVIIA/lm	5091	LOT	12.1928	—>	—>SP-AAP	
P-POZR	Fokker FVIIA/lm	5092	LOT	12.1928	—>	—>SP-AAR	
P-POZS ₁	Fokker FVIIA/lm	5093	LOT	12.1928	—>	—>SP-AAS	
P-PAWA ₁	Junkers G23W	841	Aerolloyd	8.1925	20. 8.1923	—>	exS-AAAR,->D-915
P-PAWA ₂	Albatros BII	2574	P. Zołotow	1925	1928	—>	
P-PAWD	DKD-III	1	S. Działowski	1927	—>	—>SP-ACR	
P-POLA	Potez VIII		LOPP	—>	—>	—>SP-ABM	
P-POLB	Albatros BII		A. A. Wilno	—>	—>	—>SP-ABR	
P-POLI	St.Mark MSIIb	220	LOPP	1926	—>	—>	
P-POLP	Hanriot H28		LOPP	—>	—>	—>	
P-PSLA	JD-2 (SL6)	6	SL	1927	—>	—>SP-ACA	
P-PSLB	RW-1 (SL8)	8	SL	1927	—>	—>	
P-PWSS	PWS-3		PWS	1927	—>	—>SP-ACJ	
PP-LOPP	D-1 Cykacz		LOPP	1925	—>	—>	
PP-TLA	St.Mark R-IIIb	135	LOPP	1926	—>	—>	

Uwaga: 1),2) - kolejne użycie tych samych znaków

Skróty: rej. - rejestracyjne, rejestr, AA - Aeroklub Akademicki, Aero - Linie Lotnicze Aero, LOPP - Liga Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej, MK - Ministerstwo Komunikacji, PWS - Podlaska Wytwórnia Samolotów, SL - Sekcja Lotnicza Koła Mechaników Studentów Politechniki Warszawskiej. Znaki rej.: CF - Kanada, D - Niemcy, Dz - Gdańsk, F - Francja, H - Węgry, S - Szwecja.



Na zdjęciach: Junkers F-13, Fokker FVIIA/1m, Farman F.70, Albatros B.II

SZD-30 Pirat

