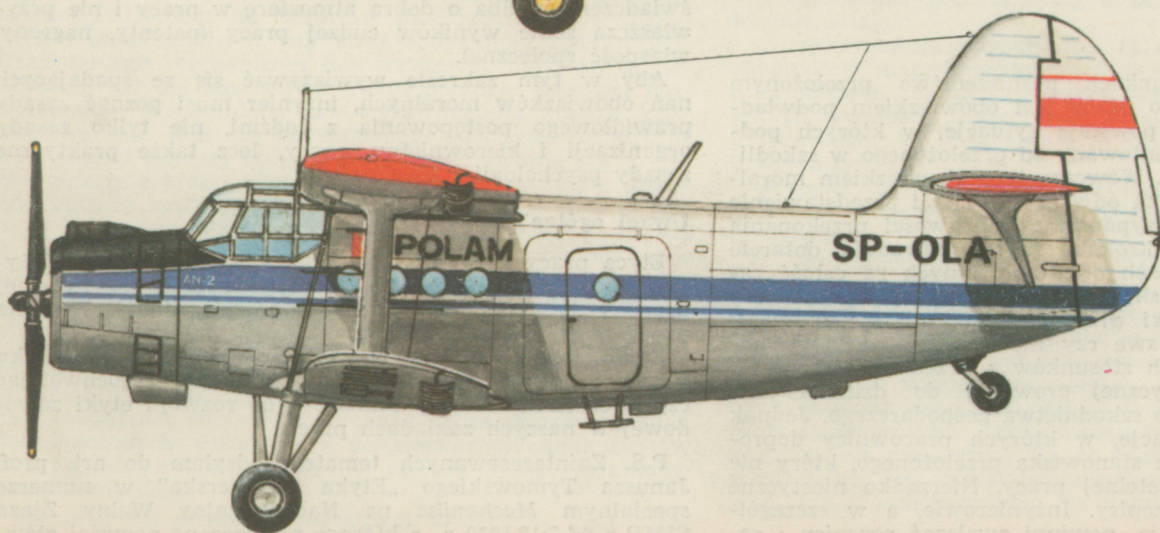
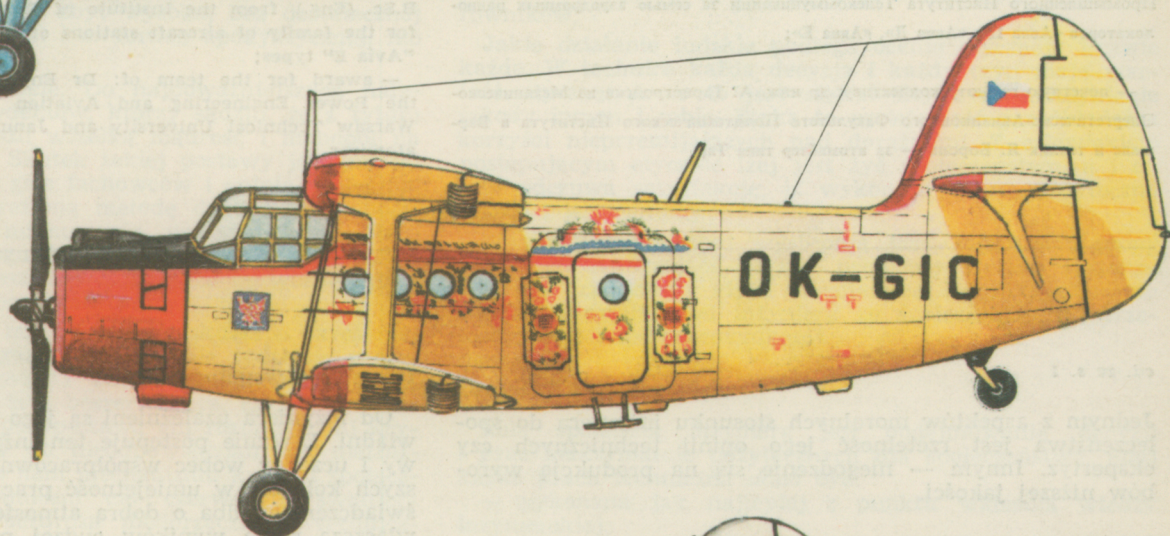
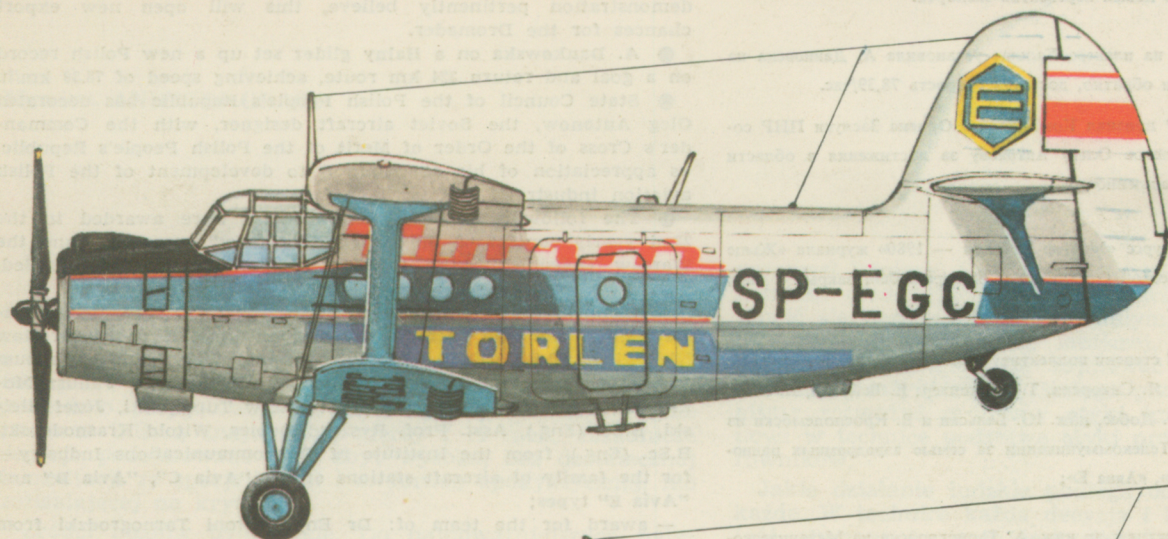


TECHNIKA

9'81

# lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA





● Формальную приемку приобретенной первой партии самолетов Дромедер из завода ИЗЛ-Мелец совершили покупатели из Турции. Идет обучение турецких пилотов на этом самолете. После окончания обучения самолеты перебазированы в Турцию.

● Состоявшийся 20—22 мая т.г. в Варшаве международный симпозиум в области лесного хозяйства, в котором приняли участие представители стран Европы, Северной Америки, Н. Зеландии и Австралии включал демонстрацию самолета Дромедер в тушении лесного пожара водой, пожара на озере — пеной, и пожара на суше — пеной. Участники симпозиума проверили эффекты работы самолета, что способствовало открытию новых перспектив экспорта.

● Новый рекорд Польши на планере Хальны установила А. Данковска на перелете к намеченной цели и обратно, достигая скорость 78,39/час.

● Совет Государства ПНР признал Командорию Орлена Заслуги ПНР советскому конструктору самолетов Олегу Антонову за достижения в области развития польской авиационной промышленности.

● В 22-ом ежегодном конкурсе «Мастер Техники — 1980» журнала «Жыпе Варшавы» и Главной Технической Организации, который был закрыт 1 мая, присуждено м. др.:

— коллективную награду II степени коллективу в составе: проф. Я. Крациньски, инженеры М. Межвицки, Я. Сякорски, Т. Роллингер, Е. Вейвода, Я. Мокшицки, доц. С. Турчиньски, Р. Добес, инж. Ю. Бельски и В. Кроснодембски из Промышленного Института Телекоммуникации за семью аэродромных радиолокаторов «Авиа Ц», «Авиа Д», «Авиа Е»;

— почетную грамоту коллективу: др инж. А. Тарногродски из Механическо-Энергетическо-Авиационного Факультета Политехнического Института в Варшаве и техник Я. Боронь — за атомизер типа Тар.

● The first batch of Dromaders has been formally accepted by purchasers from Turkey. At present Turkish pilots are trained on this type of aircraft. After the training is completed, the airplanes will be shifted to their new bases in Turkey.

● The international symposium on forestry, held in Warsaw from 20 to 22 May this year (participated by delegates from countries of Europe, North America, New Zealand and Australia), was preceded by a demonstration of the Dromader used to extinguish forest fire by means of water, fire on a lake — by means of foam, and fire on land — by means of foam. The demonstration was organized in the area of Opole province. The participants of the symposium had opportunity to check the range of the airplane and results of its operation. As the organizers of the demonstration pertinently believe, this will open new export chances for the Dromader.

● A. Dankowska on a Halny glider set up a new Polish record on a goal and return 324 km route, achieving speed of 78.39 km/h.

● State Council of the Polish People's Republic has decorated Oleg Antonow, the Soviet aircraft designer, with the Commander's Cross of the Order of Merit of the Polish People's Republic, as appreciation of his contribution to development of the Polish aviation industry.

● The following prizes, among others, were awarded in the 22nd yearly contest of the "Życie Warszawy" newspaper and the Warsaw Division of the Chief Technical Organization entitled, "Technology Master — Warsaw 1980":

— collective prize of the 2nd class of the Chief Technical Organization — for the team of: Prof. Jan Kroszczyński, Mirosław Nierzwicki, B.Sc. (Eng.), Janusz Sikorski, B.Sc. (Eng.), Tadeusz Rollinger, B.Sc. (Eng.), Jerzy Wejwoda, B.Sc. (Eng.), Janusz Mokrzycki, B.Sc. (Eng.), Asst. Prof. Stanisław Turczyński, Józef Bielski, B.Sc. (Eng.), Asst. Prof. Ryszard Dobies, Witold Krasnodębski, B.Sc. (Eng.), from the Institute of Telecommunications Industry — for the family of aircraft stations of the "Avia C", "Avia D" and "Avia E" types;

— award for the team of: Dr Eng. Antoni Tarnogrodzki from the Power Engineering and Aviation Mechanics Faculty of the Warsaw Technical University and Janusz Boroń for the Tar type atomizer.

cd. ze s. 1

Jednym z aspektów moralnych stosunku inżyniera do społeczeństwa jest rzetelność jego opinii technicznych czy ekspertyz. Innym — niegodzenie się na produkcję wyrobów niższej jakości.

### Inżynier a przełożony

W normalnych warunkach posłuszeństwo przełożonym i rzetelna informacja o pracy jest obowiązkiem podwładnego. Niejednokrotnie powstają sytuacje, w których podwładny jest lepiej zorientowany od przełożonego w szkodliwych skutkach decyzji. Wówczas jego obowiązkiem moralnym jest zdobyć się na odwagę cywilną i przedstawienie tych skutków, a w przypadku niemożliwości przekonania przełożonego podjęcie kroków, które spowodują dotarcie krytycznej opinii do osób odpowiedzialnych za całość zadania. Oczywiście skuteczność takiego działania zależy od kwalifikacji i etyki przełożonych. Powstaje dylemat: walczyć o słuszną sprawę czy nie narażać własnych korzyści (kariery, dobrych stosunków z przełożonymi). Kapitulacja z postawy etycznej prowadzi do działania dla efektów pozornych i do szkodnictwa gospodarczego. Jednak czasem powstają sytuacje, w których pracownicy doprowadzają do odejścia ze stanowiska przełożonego, który nie uznaje argumentów rzetelnej pracy. Nierzadko nieetyczne sytuacje stwarzają przepisy. Inżynierowie, a w szczególności ich stowarzyszenia, powinni zwalczać przepisy i zarządzenia narzucające nieetyczne postępowanie.

### Inżynier a współpracownicy

Od inżyniera uzależnieni są jego współpracownicy i podwładni. Etycznie postępuje ten inżynier, który jest zyczliwy i uczciwy wobec współpracowników, wprowadza młodszych kolegów w umiejętność pracy, dzieląc się swym doświadczeniem, dba o dobrą atmosferę w pracy i nie przywłaszcza sobie wyników cudzej pracy (patenty, nagrody, własność społeczną).

Aby w tym zakresie wywiązywać się ze spadających nań obowiązków moralnych, inżynier musi poznać zasady prawidłowego postępowania z ludźmi, nie tylko zasady organizacji i kierownictwa pracy, lecz także praktyczne zasady psychologii i socjologii.

### Uwagi ogólne

Etyce pracy sprzyjają prawidłowe warunki pracy. Inżynier musi mieć prawo do własnego zdania, do twórczej pracy i do ryzyka na własną odpowiedzialność. Rzetelna praca musi być nagradzana.

Etyka inżynierska to charakter i poczucie obowiązku względem swego społeczeństwa. Popierając i pochwalając czyny etyczne twórzmy atmosferę do rozwoju etyki zawodowej w naszych zakładach pracy.

P.S. Zainteresowanych tematem odsyłam do art. prof. Janusza Tymowskiego „Etyka inżynierska” w numerze specjalnym *Mechanika* na Nadzwyczajny Walny Zjazd SIMP z 6÷7.12.1980 r., z którego przytoczono powyżej główne myśli na temat etyki inżynierskiej.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ  
STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
MECHANIKÓW POLSKICH

XXXVI WRZESIEŃ 1981

# TECHNIKA

# lotnicza

# i ASTRONAUTYCZNA

9'81

## Etyka a lotnictwo

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

Z czego wynikały błędne decyzje ekonomiczne i techniczne w naszym lotnictwie? Jaki mechanizm doprowadził do tego, że trudno było uzyskać decyzję rozsądną, zaś przechodziły czasem najmniej trafne? Czy wynikało to z braku w lotnictwie specjalistów o odpowiednich kwalifikacjach? Czy z podejmowania decyzji przez ludzi nieodpowiednio przygotowanych, czyli bywały to decyzje „nie zmaczone bliższą znajomością rzeczy”? A może zasadnicze decyzje podejmowane były zbyt wysoko, bez dostatecznej konsultacji ze specjalistami i w formie apodyktycznej, nie zezwalającej na krytykę?

Źródłem błędów było wiele. Do najpoważniejszych należała zarozumiałość decydentów, którzy sądzili, że z tytułu swego stanowiska posiadli wszelką mądrość i monopol na jedyne słuszne decyzje. Skutek takiej postawy jest prosty: zbyt cenny jest wówczas głos fachowców i opinia społeczna. Pociąga to za sobą określoną metodę doboru kadr, polegającą na odgórnym mianowaniu na stanowiska ludzi posłusznych, bez wymogu kwalifikacji. A doprowadza to do nagradzania za posłuszeństwo, a nie za faktyczne osiągnięcia w rzetelnie wykonywanej pracy.

Cały ten mechanizm ma i źródła, i skutki o określonej wartości moralnej. Arogancja władzy nie rodzi się z szacunku do fachowej pracy i doświadczenia ludzi pracy, ludzi techniki. Postawa tzw. besserwissera, czyli „wszystko lepiej wiedzącego”, nie jest postawą ani rozumną, ani krytyczną, lecz prowadzącą do nieodpowiedzialnych, nietrafnych decyzji. Brakowało nam mechanizmu krytyki społecznej, która byłaby hamulcem czy czerwonym światłem przed zjeżdżaniem na bezdroża niedorzeczności technicznych i ekonomicznych, czy strat społeczno-gospodarczych. Brak takiego mechanizmu demoralizował ludzi na stanowiskach, zaś oni zbyt łatwo tracili poczucie realizmu gospodarczego. Wspomniana zaś wyżej metoda doboru kadr doprowadzała albo do akceptowania błędnych decyzji, w imię całości własnej skóry, albo do realizowania ich w dobrej wierze z braku wiedzy i kwalifikacji, czy też z powodu zupełnej beztroski o skutki. Każda z tych postaw stanowi jednak winę moralną. Ze ktoś nie znał się na czymś a decydował i realizował nie jest usprawiedliwieniem, iż nie wiedział, lecz obciążeniem, że podejmował się świadomy swej niekompetencji, czyli nieuctwa i nieudolności. Głupota nie jest niewinna moralnie. Głupota rodzi zło i krzywdę, przeto jest piętnowana jako źródła zła, choć nie tak silnie jak zła wola. Zazwyczaj ludzie bez odpowiednich kwalifikacji dobrze zdają sobie sprawę z tego, czego jednym z objawów jest usuwanie ze swego otoczenia doświadczonych doradców i domniemych konkurentów o wysokich kwalifikacjach — co ich tylko dodatkowo obciąża moralnie.

Sierpień był protestem moralnym. Objął cały kraj i lotnictwo, a nawet w jego zainicjowaniu spory udział miał

przemysł lotniczy: Świdnik — potem Mielec i inne zakłady. Lotnicze środowisko techniczne powinno przeto także zastanowić się nad aspektami moralnymi swej pracy. W technice, więc i w technice lotniczej, jedno z zasadniczych miejsc powinni i muszą zajmować ludzie techniki, czyli technicy i inżynierowie. Dlatego przede wszystkim powinniśmy rozważyć problemy etyki inżynierskiej, która stanowi w technice podstawę etyki pracowników i etyki kierowników.

Jakie działanie ludzkie podlega ocenie etycznej? Prawie każde. W technice każda decyzja i każdy czyn mają wartość etyczną. A co to jest etyka? Etyka to nieczynienie szkody innym i sobie. Etyka to umiejętność przedkładania korzyści nieprzemijających nad doraźnymi. Z człowiekiem postępującym etycznie lepiej jest żyć społeczeństwu, a i on sam odczuwa satysfakcję, iż wykonuje dobrą, pożyteczną robotę i jest ceniony.

W pracy technicznej występują trzy zasadnicze grupy zagadnień stwarzające główne problemy etyczne i stanowią one trzy działy etyki inżynierskiej. Wynikają one ze związków działalności inżyniera ze społeczeństwem, przełożonymi i współpracownikami.

### Inżynier a społeczeństwo

Role społeczną inżyniera jest podejmowanie decyzji i prac maksymalnie pożytecznych dla społeczeństwa. Stąd każda praca techniczna musi być:

— wykonana jak najlepiej z punktu widzenia wiedzy inżynierskiej;

— maksymalnie ekonomiczna, tj. o jak najniższej pracochłonności, materiałochłonności i energochłonności, czyli o najniższych kosztach produkcji przy jak najwyższej jakości, tj. trwałości, użyteczności i jak najniższych kosztach użytkowania. W problemie tym mieści się też wydajność pracy inżyniera;

— społecznie ważna, tj. zaspokajająca istotne potrzeby społeczne i przynosząca jak największe korzyści społeczeństwu;

— nie niosąca szkodliwych skutków dla środowiska.

Stąd wynika, iż wiedza inżyniera musi być rozległa i musi oprócz techniki obejmować zasadnicze problemy humanizmu, ekonomiki i życia społecznego. Obowiązkiem etycznym inżyniera jest rozszerzanie swych horyzontów myślowych o wiedzę pozwalającą na przewidywanie pełnych skutków swej działalności technicznej na całokształt życia społeczeństwa. Jak już zostało wyżej wspomniane — głupota jest nieetyczna. To, że ktoś źle coś zrobił bo nie wiedział nie jest usprawiedliwieniem, lecz obciąża zarówno jego, jak i zwierzchników, że dopuścili głupotę do głosu.

cd. na II str. okł.



## POLSKA

● Formalnego odbioru zakupionej pierwszej partii Dromaderów z PZL-Mielec dokonali nabywcy z Turcji. Obecnie trwa szkolenie pilotów tureckich na tym typie samolotu. Po zakończeniu szkolenia samoloty zostaną przebazowane do Turcji.

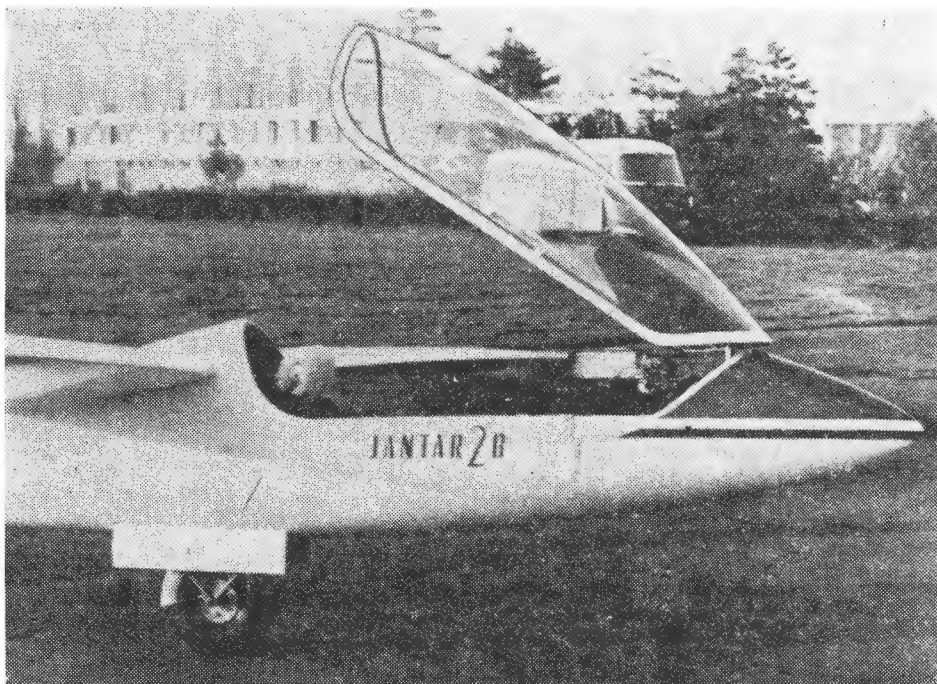
● W dniach 20÷22 maja br. w Warszawie odbyło się międzynarodowe sympozjum w zakresie leśnictwa (wzięły w nim udział państwa Europy, Ameryki Płn., N. Zelandii i Australii) poprzedzone zorganizowanymi na terenie woj. opolskiego pokazami Dromadera w akcjach gaszenia: pożaru lasów wodą, pożaru na jeziorze pianą i pożaru na ładzie pianą. Uczestnicy sympozjum mieli możliwość sprawdzenia zasięgu maszyny oraz efektów pracy. Otworzy to przed Dromaderem, jak sądzą słusznie organizatorzy pokazów, nowe szanse eksportowe.

● Nowy rekord Polski na szybowcu Hańny ustaliła A. Dankowska na trasie dcp 324 km, osiągając prędkość 78,39 km/h.

● Rada Państwa PRL przyznała Komandorię Orderu Zasługi PRL radzieckiemu konstruktorowi samolotów Olegowi Antonowowi w uznaniu zasług dla rozwoju polskiego przemysłu lotniczego.

● W XXII dorocznym konkursie dziennika „Życie Warszawy” i Oddziału Stołecznego NOT „Mistrz Techniki — Warszawa 1980” rozstrzygniętym 1 maja 1981 r. m.in. przyznano:

— nagrodę zespołową NOT II stopnia zespołowi w składzie: prof. Jan Kroszczyński, inż. Mirosław Nierzwicki, inż. Janusz Sikorski, inż. Tadeusz Rollinger, inż. Jerzy



Nowa osłona kabiny Jantara 2B, do której jest zamocowana osłona tablicy przyrządów pokładowych. Fot. B. Koszewski

Wojewoda, inż. Janusz Mokrzycki, doc. Stanisław Turczyński, inż. Józef Bielski, doc. Ryszard Dobies, inż. Witold Krasnodębski z Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji za rodzinę lotniskowych stacji radiolokacyjnych typu „Avia C”, „Avia D”, „Avia E”;

— wyróżnienie zespołowi w składzie: dr inż. Antoni Tarnogrodzki z Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Poli-

techniki Warszawskiej i tech. Janusz Boroń za atomizer typu Tar.

● Częchosłowacki, dwutygodnik Letectvi+Kosmonautika w numerach 6, 7 i 8 z br. zamieścił obszerny materiał na temat wyglądu różnych wersji samolotu An-2.

● W dniach 15÷17 maja br. szczepy lotnicze 19 Krakowskiej Drużyny Harcerzy im. Żwirki i Wigury obchodzili uroczyste jubileusz swego 50-lecia.



## RUMUNIA

● 8.02.1981 zmarł znany konstruktor szybowcowy Josif Silimon, urodzony w 1918 r. Pracował w wytwórni ICA. Był twórcą ponad 30 typów szybowców oznaczonych literami IS. Najbardziej znane są jego szybowce IS-28 i IS-29. (Repülés 4/81)



## USA

● Liczba zamówionych śmigłowców Sikorsky S-76 Spirit wzrosła do 438, z czego 138 zamówiono w ub.r.

● 18 stycznia br. w wytwórni Bell odbyła się uroczystość przekazania odbiorcy 25-tysięcznego egzemplarza śmigłowca zbudowanego przez tę wytwórnię.

● Wytwórnia Gulfstream American sprzedała prawa produkcji samolotu rolniczego Ag-Cat wytwórni Schweizer, która budowała te samoloty jako podwykonawca.

● Wytwórnia Swearingen zmieniła nazwę na Fairchild Swearingen.

● 1 stycznia 1981 r. został oblatany prototyp samolotu dyspozycyjnego Learfan 2100 ze śmigłem pchającym napędzanym silnikiem turbośmigłowym PT6B36F.

● 6 lutego br. wykonał pierwszy lot śmigłowiec rozpoznawczy Sikorsky YEH-60B.



## W. BRYTANIA

● Jedyną dotychczas awarią samolotu Hawk była katastrofa egzemplarza z zespołu akrobacyjnego Red Arrows, który zahaczył na wysokości 12 m skrzydłem o przeszkodę i wpadł do morza. Pilot się uratował.

● Wytwórnia British Aerospace dostarczyła do października ub. roku 140 ze 193 zamówionych samolotów Hawk. Wykonały one łącznie 65 tys. h lotów. (SBAC-175)

● Spośród 500 sprzedanych samolotów służbowych HS-125 aż 300 zakupiły Stany Zjednoczone. W wersji HS-125-700 sprzedano 142 szt. (SBAC-175)

● Od 1.11.1980 r. linie lotnicze British Airways wstrzymały eksploatację samolotów Concorde na linii wschodniej, tj. z Londynu do Bahrain i Singapore. Wykorzystanie miejsc wynosiło tylko 40% a straty były w milionach funtów.

● Międzynarodowa Wystawa Lotnicza w Farnborough odbędzie się w 1982 r. w dniach 5÷12 września.

● Wytwórnia BAe rozpoczęła seryjną produkcję samolotu dwusilnikowego służbowego i treningowego Jetstream 31.

● Wytwórnia Rolls-Royce wyprodukowała 1000 szt. silników odrzutowych RB211, zaś ma zamówienie na dalsze 450 silników tego typu. (SBAC-182)

## ZE ŚWIATA

● W ciągu ostatnich 6 lat brytyjskie śmigłowce przewiozły między lądem a morskimi naftowymi platformami wiertniczymi 4,5 mln osób i 35 tys. t ładunku, wykonując 1 mln lotów podczas 400 tys. h. Przedsiębiorstwo Bristow Helicopters przewozi miesięcznie 17 tys. osób, dysponując 50 śmigłowcami Sikorsky S-61N, 11 Bell 212, 12 Bo105, 4 Puma, 4 Dauphin oraz kilkunastoma Wessex i S-58T. (Aerospatiale 105)

● Wytwórnia Slingsby zapowiedziała podjęcie licencyjnej produkcji francuskiego samolotu sportowego Fournier RF6/120 napędzanego silnikiem Lycoming 87 kW (118 KM). (Flug Rev. 1/81)



## ZSRR

● Na zamówienie Aeroflotu samoloty Il-18 są przerabiane na towarowe przez zabudowę drzwi szerokich na 3,5 m i wzmocnienie podłogi. (AI 5/81)

● Załoga W. Muchin i A. Kniagiewicz ustaliła na samolocie pasażerskim Jak-42 w kategorii samolotów o masie do 55 t rekord udźwigu 20 t ładunku na wysokość 2000 m. (AI 5/81)

● Silnik odrzutowy Lotariewa D-36 stosowany na samolotach Jak-42 i An-72 jest zaprojektowany na całkowitą żywotność 18 000 h. (Av. Mag. 801)





## Obloty prototypów samolotów zbudowanych w 1979 r. i 1980 r.

1979 r. (uzupełnienie do TLiA 3/80)

- 2. 8. Schweizer SGS 1-36, szybowiec, USA
- 13. 8. Cessna 335, 1 ser., służbowy, USA
- 14. 9. Cases Libel-Lula, szybowiec, Hiszpania
- 21. 9. Canadair CL-600 Challenger, 1 ser., służbowy, Kanada
- 4.10. Slingsby T61F Venture T3, 1 ser., motoszybowiec, Wlk. Brytania
- 31.10. PZL-104 Wilga 35H, wodnosamolot wielozadaniowy, Polska
- 8.11. CASA C-101 Aviojet, 1 ser., treningowy, Hiszpania
- 16.11. Lockheed L-1011-500 Tristar, 1 ser., pasażerski, USA
- 25.11. Nippi-Pilatus B4-PC11AF, 1 ser., szybowiec, Japonia
- 2.12. Gulfstream III, służbowy, USA
- 14.12. Edgley EA-7 Optica, patrolowy, Wlk. Brytania
- 17.12. General Avia Pegaso, 1 ser., sportowy, Włochy
- 18.12. Slingsby T65C Vega, szybowiec, Wlk. Brytania
- 21.12. NASA/Ames AD-1, doświadczalny, USA
- 29.12. Valmet L-70 Vinka, 1 ser., szkolny, Finlandia
- ... 12. Grob G-103 Twin II, szybowiec, RFN.

1980 r.

- 1. 3. Dornier Do 128-6 Turbo-Skyservant (PT6A), wielozadaniowy, RFN
- 4. 3. Vought TA-7H Corsair II, treningowo-myśliwski, USA
- 14. 3. Grob G-109, motoszybowiec, RFN
- 28. 3. BAe Jetstream 31, służbowy, Wlk. Brytania
- 28. 3. Rolladen-Schneider LS-4, szybowiec, RFN
- 6. 4. Glaser-Dirks DG-200/17C, szybowiec, RFN
- 9. 4. Akaflieg Braunschweig SB-12, szybowiec, RFN
- 30. 4. Dassault Falcon 20H, patrolowy, Francja
- 30. 4. Glaser-Dirks DG-202, szybowiec, RFN
- 3. 5. Schempp-Hirth Ventus B, szybowiec, RFN
- 10. 5. Glasflügel 304, szybowiec, RFN
- 13. 5. Aeritalia G-222T, transportowy, Włochy
- 30. 5. Aermacchi MB 339K Veltro 2, szturmowy, Włochy
- 4. 6. McDonnell Douglas F-15J Eagle, myśliwski, USA
- 20. 6. Beechcraft Commuter C99, pasażerski, USA
- 23. 6. Mudry CAP 21, akrobacyjny, Francja
- 24. 6. Microturbo Microjet 200, treningowy, Francja
- 24. 6. Grumman EA-6B Provler ICAP, do zakłóceń elektronicznych, USA
- 12. 7. McDonnell Douglas KC-10 Extender, zbiornikowiec, USA
- 16. 7. BAe Nimrod AEW3, wczesnego ostrzegania, Wlk. Brytania
- 23. 7. Aerospaziale AS 336G (HH-65A) Dolphin, śmigłowiec, Francja
  - 1. 8. Centrair ASW-20FLP, szybowiec, Francja
  - 2. 8. Pilatus Britten-Norman BN-2T Turbine Islander, pasażerski, Wlk. Brytania
- 11. 8. Gates Learjet 50, 1 ser., służbowy, USA
- 14. 8. Fournier RF-6B (Lycoming), sportowy, Francja
- 16. 8. Embraer EMB-312 (YT-27), treningowy, Brazylia
- 19. 8. Boeing-Vertol 234 Commercial Chinook, śmigłowiec, USA
  - ... Scheibe SF-36, motoszybowiec, RFN
  - 8. 9. Schleicher ASW-15BR, motoszybowiec, RFN
- 30.10. General Dynamics F-16/79, myśliwski, USA
- 14.11. Socata TB-20 Trinidad, sportowy, Francja
- 30.12. SZD-51 Junior, szybowiec, Polska

## Produkcja szybowców na świecie

Kraj, wytwórnia, typ	Doskonalość	Produkcja				Zbudowano do 1980 r.
		1977	1978	1979	1980	
<b>Czechosłowacja</b>						
VSO-10	36	—	2	5	...	8
<b>Finlandia</b>						
PIK-20D	42	70	80	12	—	162
<b>Francja</b>						
Carmam JP 15—36 Aiglon	37	24	9	7	1	41*
Carmam C38	38	—	—	1	...	1
Centrair ASW-20F	41	—	3	20	39	62*
Issoire D77 Iris	33	—	—	4	...	5
Issoire E78 Silene	34	2	—	4	5	15*
SCAP Cirrus 78L	38	—	—	30	...	30
<b>Jugosławia</b>						
Elan DG-100/100G	39	—	—	20	...	20
Jastrebov VUK-T	37	1	—	—	...	1
VTC SH-Cirrus 75	38	—	—	14	...	14
<b>Polska</b>						
SZD-42 Jantar 2/2B	50	13	14	18	14	69*
SZD-48 Jantar Std. 2	40	—	36	60	104	200*
SZD-50 Puchacz	30	1	—	9	1	12*
<b>RFN</b>						
Glaser-Dirks DG-200	42	20	—	84	...	104
Glasflügel Mosquito	42	80	70	30	...	190
Grob Speed Astir II	41	—	—	50	...	50
Grob Twin Astir	38	120	90	90	—	300
Rolladen Schneider LS-3	40	120	125	103	...	358
Schempp-Hirth Nimbus 2	49	31	19	25	...	210
Schempp-Hirth Janus	39	22	18	20	...	100
Schleicher ASW-19	38	80	90	80	...	300
Schleicher ASW-20	43	70	80	80	...	230
Scheibe SFH-34	35	—	1	—	...	1
<b>Rumunia</b>						
IS-28B	34	40	20	20	...	140
IS-29D	38	15	20	20	...	100
<b>Wielka Brytania</b>						
Slingsby Vega	42	1	—	34	...	35
<b>Włochy</b>						
Caproni Calif A-21S	42	4	4	4	...	29
<b>USA</b>						
Schweizer SGS 1-26	23	15	5	20	...	700
Schweizer SGS 2-33	22	35	30	20	...	570
Schweizer SGS 1-35	39	10	10	1	...	96
<b>ZSRR</b>						
IAK-9 Lietuva	48	...	...	...	...	...

Uwagi: \* — do 1981 r., — nie produkowany, ... brak danych. Nie podano typów, których produkcję zakończono przed 1980 r.

## Produkcja motoszybowców

Kraj, wytwórnia, typ	Moc, kW	Produkcja				Zbudowano do 1980 r.
		1977	1978	1979	1980	
<b>RFN</b>						
Scheibe SF-25C Falke	48	40	35	30	...	295
Scheibe SF-25E Super Falke	48	5	1	6	...	52
Scheibe SF-28 Tandem Falke	49	6	13	9	...	112
<b>Rumunia</b>						
IS-28M Lark	50	7	1	2	...	10
<b>Wielka Brytania</b>						
Slingsby T61F Venture 2 (SF-25B Falke)	33	4	5	10	...	19

... — brak danych

# Rola szkolenia lotniczego w Rzeszowie (artykuł dyskusyjny)

Mgr BRONISŁAW JANUS

Druga połowa XX w. charakteryzuje się szczególnie dynamicznym rozwojem lotnictwa jako podstawowego i szybkiego środka transportu lotniczego. Przewoźnicy lotniczy zaczynają dysponować coraz nowocześniejszymi i skomplikowanymi w obsłudze statkami powietrznymi. Złożone aparaty elektroniczne (komputery) znalazły zastosowanie w nowych systemach radionawigacyjnych i proceduralnych, które mają wpływ na bezpieczeństwo i ekonomikę transportu lotniczego, jak również stawiają coraz większe wymagania załogom statków powietrznych, a zwłaszcza pilotom. Od pilotów żąda się nie tylko umiejętności w zakresie tzw. „drążkologii”, ale matematycznego sposobu myślenia, które z jednej strony pozwala na dokładne opanowanie skomplikowanego sprzętu, a z drugiej zaś na szybkie i precyzyjne myślenie, co jest warunkiem podejmowania trafnych decyzji, zwłaszcza w sytuacjach złożonych i niebezpiecznych. Dlatego też coraz więcej państw, a ściślej przewoźników, stawia przygotowanie politechniczne jako niezbędny warunek do uzyskania kwalifikacji pilota liniowego.

W tym celu w Związku Radzieckim powołano Cywilną Lotniczą Akademię, w USA np. firma Boeing kształci na wyższej uczelni lotniczej m.in. personel latający — pilotów. W Wielkiej Brytanii i w wielu innych państwach czyni się podobnie, zwłaszcza że każdy rok przynosi nowości lotnicze, a statki powietrzne końca lat osiemdziesiątych będą stanowiły latające laboratoria. Problemy te nie ominęły również naszego polskiego lotniczego podwórka.

Ponieważ marynarka handlowa i żegluga śródlądowa znalazły wcześniej skuteczne rozwiązanie, lotnictwo obserwowało ich poczynania i doświadczenia. Marynarze, a zwłaszcza specjaliści morscy, już dawno uznali zasadność posiadania politechnicznego wykształcenia powołując w tym celu Wyższą Szkołę Morską. Praktyka wykazała trafność tej decyzji. Żegluga śródlądowa powołała specjalistyczne szkoły w Koźlu i Wrocławiu.

Wydaje się dziwne, że profesjonalne kształcenie specjalistów morskich i żeglugi śródlądowej nie wywołuje protestów ze strony jachtklubów i innych organizacji społecznych, które szkołą żeglarzy-sportowców o różnym stopniu wjaęmnienia, aż do patentu kapitana żeglugi wielkiej włącznie. Przeciwnie — służą one dużą pomocą propagandową w zaszczepianiu bakcyli morskiego (wodnego) przyszłym kandydatom na profesjonalistów.

A jak wygląda ten problem w naszym lotnictwie?

Lotnictwo wojskowe uznało również konieczność uzupełnienia wiedzy pilota o określony poziom wiedzy politechnicznej, przekształcając Oficerską Szkołę Lotniczą w Wyższą Szkołę Lotniczą z odpowiednim cenzusem. W lotnictwie cywilnym, pomijając sporadyczną pomoc lotnictwa wojskowego, jedynym dostarczycielem (monopolistą) kadr lotniczych (pilotów) był Aeroklub Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, który starał się łączyć działalność sportową z potrzebami szkoleniowymi pilotów zawodowych. Trzeba podkreślić, że lotnictwo sportowe oddało w tym zakresie olbrzymie i nieocenione zasługi dla polskiego lotnictwa cywilnego. Znakomita większość wybitnych pilotów latających w PLL LOT wywodzi się z szeregów lotnictwa sportowego.

Jednak życie poszło daleko naprzód, możliwości lotnictwa sportowego malały, a jednocześnie rodziła się potrzeba powołania „jakiejsz szkoły”, która nie tylko szkoliłaby, ale również kształciła pilotów mogących sprostać wysokiej lotniczej technice nie tylko obecnie, ale również w przyszłości. Dlatego też, wychodząc naprzeciw wnioskowi zgłaszanemu przez PLL LOT, które były i są największym odbiorcą kadr lotniczych, Centralny Zarząd Lotnictwa Cywilnego powołał specjalny zespół, który w latach 1974÷1976 opracował różne warianty profesjonalnego kształcenia pilotów. Propozycji było wiele, ale większość z nich wiązała się z olbrzymimi nakładami i inwestycjami. Dlatego wybrano wariant optymalny.

Korzystając z tego, że:

— w Politechnice Rzeszowskiej istnieje Instytut Lotnictwa — zaproponowano powierzyć tej uczelni stronę teoretyczną kształcenia pilotów z odpowiednim cenzusem zawodowym,

— lotnisko rzeszowskie jako jedno z nielicznych, które ma bogate wyposażenie radionawigacyjne (trzy NDB, VOR, ILS), oświetlenie pasa typu Calvert — na nim zlokalizować praktyczną część tego szkolenia.

W ten sposób nie wyłamywano drzwi tam, gdzie były one już otwarte, ograniczając nakłady finansowe.

Przedłożony przez CZLC wariant minister Komunikacji uznał za słuszny, zawierając stosowne porozumienie z ministrem Szkolnictwa Wyższego i Techniki, co pozwoliło na otwarcie w Politechnice Rzeszowskiej specjalizacji pilotażowej. W celu praktycznego szkolenia studentów i innych kandydatów, minister Komunikacji zarządzeniem z końca grudnia 1976 r. powołał Ośrodek Szkolenia Personelu Lotniczego w Rzeszowie. Zarządzenie to parafował minister Oświaty, dzięki czemu szkolenie praktyczne pilotów w Ośrodku uznane zostało za szkolenie zawodowe, co pozwoliło na uzyskiwanie dotacji na działalność Ośrodka z Ministerstwa Oświaty.

To niezwykle dalekowzroczne posunięcie ministra Komunikacji pozwoliło na nieuszczerplenie środków finansowych lotnictwa cywilnego, w tym również i sportowego. Dlatego pragnę z całą stanowczością podkreślić, iż działalność Ośrodka nie ma najmniejszego wpływu na zubożenie dotacji uzyskiwanych przez APRL, który wcześniej nie mógł z tego źródła korzystać, gdyż jako organizacja społeczna i sportowa uzyskuje środki finansowe z innych źródeł.

Tak powołany Ośrodek Szkolenia Personelu Lotniczego rozpoczął swą praktyczną działalność 2 maja 1977 r.

Trudności z rozruchem nowego zakładu były duże, jednak zostały przezwyciężone. Należy zaznaczyć, że Ośrodek, prowadząc działalność do której został powołany, kompletował kadrę, którą musiał szkolić. Mimo zastrzeżeń, że Ośrodek uzupełniał swą załogę kosztem lotnictwa sportowego pragnę wyjaśnić, iż na obecny stan zatrudnienia (59 osób), z APRL pracuje jeden instruktor, dwóch mechaników i jedna pracownica księgowości.

## Rzultaty

Warto w tym miejscu poświęcić kilka słów efektom działalności szkoleniowej Ośrodka, który spełnia swe zadania wynikające z wytycznych ministra Komunikacji nr 235 z dnia 31.12.1976 r. oraz Zarządzenia nr 4/77 dyrektora CZLC. Dokumenty te stwierdzają głównie, że zadania OSPL są następujące:

— szkolenie do licencji pilota samolotowego zawodowego studentów Politechniki Rzeszowskiej, specjalizacji pilotażowej, których głównym odbiorcą są PLL LOT,

— szkolenie i przeszkalanie pilotów zawodowych dla potrzeb innych rodzajów lotnictwa cywilnego.

Realizację tych zadań na przestrzeni minionych lat przedstawia tabl. 1, która świadczy o ilościowym uczestnictwie w procesie szkolenia.

TABLICA 1

Rodzaj szkolenia	Lata				
	1977	1978	1979	1980	1981÷1985 (prognozy)
Studenci Politechniki Rzeszowskiej	29	55	68	100	120÷130
Zleczone samolotowe dla potrzeb innych rodzajów lotnictwa — poza Politechniką Rzeszowską	—	18	16	8	20÷30
Zleczone śmigłowe	—	—	35	35	30÷40
Razem	29	73	119	143	170÷200



Ośrodek prowadził również szkolenie teoretyczne o różnym profilu, jednak głównie pod kątem przydatności do lotów bez widoczności ziemi w ruchu kontrolowanym (IFR). W szkoleniu tym uczestniczyło: w 1978 r. — 55 osób, w 1979 r. — 39, w 1980 r. — 47. W latach 1981÷1985 przewiduje się uczestnictwo 40÷50 osób.

Jak widać, Ośrodek oprócz szkolenia samolotowego podjął się od 1979 r. również szkolenia śmigłowcowego, którym zupełnie nie interesowało się lotnictwo sportowe (mimo że organizowane są imprezy sportowe śmigłowcowe o charakterze międzynarodowym, jak Mistrzostwa Świata). Jedynie przemysł lotniczy starał się doraźnie rozwiązywać istniejące potrzeby w tym zakresie. Dlatego też, w dotychczas prowadzonej działalności szkoleniowej, Ośrodek uzyskał już następujące efekty:

- 102 licencje pilota samolotowego turystycznego,
- 10 licencji pilota samolotowego zawodowego (głównie PUL i przemysł lotniczy),
- 35 uprawnień do lotów IFR (dla potrzeb różnych rodzajów lotnictwa cywilnego),
- 14 licencji pilota śmigłowcowego zawodowego (dla potrzeb INSTAL-u, PUL-u, lotnictwa sanitarnego),
- 13 uprawnień instruktora samolotowego (różni odbiorcy),
- 8 uprawnień instruktora śmigłowcowego (różni odbiorcy),
- 3 uprawnienia do wykonywania lotów na samolotach wielosilnikowych (lotnictwo sanitarne),
- 358 różnych uprawnień lotniczych jak: do lotów w trudnych warunkach atmosferycznych, lotów nocnych itp.

Pierwsi absolwenci Politechniki Rzeszowskiej i Ośrodka (21 osób), legitymujący się cenzusem wyższego wykształcenia, licencją pilota samolotowego zawodowego z uprawnieniami do lotów bez widoczności (IFR) i znajomością języka rosyjskiego i angielskiego (niezbędne do międzynarodowej frazeologii proceduralnej), ukończą kształcenie i szkolenie we wrześniu 1981 r., zasilając PLL LOT. 25 uczniów Technikum Mechanizacji Rolnictwa z Zamościa ukończy w 1981 r. 3-letnie szkolenie śmigłowcowe, uzyskując kwalifikacje pilota śmigłowcowego zawodowego zasilając Zakład Usług Agrolotniczych. Ponadto w 1980 r. ukończyła kurs śmigłowcowy grupa pilotów doświadczalnych z przemysłu lotniczego.

W tabl. 2 pokazano naloty (liczbę wylatanych godzin), jakie Ośrodek uzyskiwał w poszczególnych latach. W 1979 r. naloty byłyby większe o ok. 2 tys. h, zaś w 1980 r. o ok. 1500 h, gdyby nie występujące braki w dostawach paliw.

TABLICA 2

Rodzaj nalotu	Lata				Razem	Uwagi
	1977	1978	1979	1980 do 21.XI.		
Samolotowy	1174	4011	3969	5540	14 694	szkolenie trwa dalej
Śmigłowcowy	—	—	1022	1120	2 142	
Razem	1 174	4 011	4 991	6660	16 836	

Prasa często krytykowała Ośrodek za podjęcie się szkolenia praktycznego na samolotach An-2. W 1977 r. i 1978 r., z braku innych samolotów, An-2 stanowił podstawowy typ szkoleniowy. Jednak i tu można by zastanowić się, czy istotnie było to najdroższe rozwiązanie. An-2 jest całkowicie produktem przemysłu krajowego, nie wydaje się na niego cennych dewiz jak w przypadku samolotów Zlin, które zakupuje APRL.

Niemniej Ośrodek widział ten problem i w 1979 r. wprowadził do szkolenia samoloty PZL-104 Wilga, następnie w 1980 r. samoloty PZL-110 Koliber, które w poważnym stopniu wpłynęły na potaniecie efektów szkoleniowych. Wprawdzie samolot ten był niezwykle krytykowany za swe walory, a głównie za łatwość pilotażu i bezpieczeństwo lotów, niemniej Ośrodek, realizując wcześniej podjęte postanowienie stawiania na sprzęt lotniczy produkcji krajowej, podjął ryzyko zakupu i wprowadzenia do szkolenia tego właśnie samolotu. Praktyka i doświadczenia 1980 r. dowiodły, iż samolot ten, po usunięciu pewnych mankamentów silnikowych i wzbogaceniu w przyrządy pilotażowo-nawigacyjne, może być wykorzystywany do celów szkoleniowych. A zatem wydaje się, że łatwiej jest użytkownikom samolotów pomóc producentowi lotniczemu w dopracowaniu produktu krajowego niż kupować za dewizy

nie zawsze doskonały sprzęt zagraniczny, jak np. samolot Zlin-142.

Istnieje natomiast konieczność, aby użytkownicy statków powietrznych (pomijam PLL LOT) tzw. „lekkiego lotnictwa” wpłynęli na przemysł lotniczy określając, jakiego typu konstrukcje wraz ze stosownymi rozwiązaniami chcieliby eksploatować. Zapewne są to „pobożne” życzenia, jednak stanowiące określoną wizję, do której powinni razem dążyć zarówno użytkownicy statków powietrznych, jak i ich producenci.



Rys. 1. Uczestnicy szkolenia w OSPL w Rzeszowie

Jak kształtują się koszty 1 h lotu na poszczególnych statkach powietrznych, pokazują dane wzięte za uzyskany nalot 1979 r.:

- na samolocie An-2 — 4331 zł,
- na samolocie PZL-104 Wilga — 1930 zł,
- na samolocie PZL-110 Koliber — 1970 zł,
- na śmigłowcu Mi-2 — 4123 zł.

Koszty te zawierają wszystkie składniki z wyjątkiem amortyzacji sprzętu. Po doliczeniu amortyzacji kształtowałyby się one następująco:

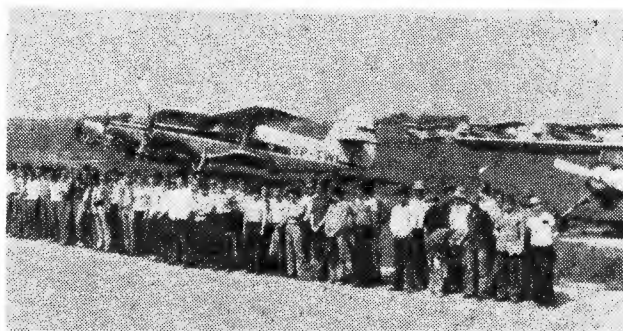
- na samolocie An-2 — 5297 zł,
- na samolocie PZL-104 Wilga — 2646 zł,
- na samolocie PZL-110 Koliber — 2949 zł,
- na śmigłowcu Mi-2 — 10 123 zł.

Zamykając ten temat pragnę zaznaczyć, że Ośrodek od 1981 r. wprowadza do szkolenia i eksploatacji nowy typ samolotu — dwusilnikowy PZL-M20. Dlatego też w listopadzie i grudniu 1980 r. kadre techniczną i szkoleniową Ośrodka przeszkolono na tym samolocie. Stąd też realizacja zadań szkoleniowych na samolotach przebiegać będzie następująco:

- szkolenie podstawowe I roku studentów na samolocie PZL-110 Koliber,
- przejście na samolot An-2, który ze względu na swe wyposażenie, masę, zasięg i skład załogi wykorzystywany będzie przez II i III rocznik.

Jednocześnie nalot uzupełniający — samodzielny (tzw. kapitański) będzie się odbywał na samolotach PZL-104 Wilga. Natomiast IV i V rok studiów będzie się szkolił na samolocie PZL-M20. W przyszłości przewiduje się wprowadzenie do szkolenia i eksploatacji samolotu An-28, który ma zaspokajać potrzeby III poziomu komunikacji lotniczej.

A teraz kilka słów o szkoleniu śmigłowcowym, które odbywa się na podstawowym typie śmigłowca Mi-2. Rozpoczynając w 1979 r. szkolenie śmigłowcowe Ośrodek nie miał w tym zakresie ani doświadczeń, ani ludzi, ani też



Rys. 2. Samoloty An-2 i PZL-104 Wilga oraz piloci szkoleni w OSPL

sprzętu. Niemniej entuzjazm i zapał pracowników Ośrodka pozwoliły na przezwyciężenie istniejących trudności. Ośrodek widzi konieczność wprowadzenia do szkolenia nowego typu śmigłowca, którego produkcję podejmie WSK-Świdnik.

Z przedstawionych efektów szkoleniowo-eksploatacyjnych pozornie wydaje się, iż Ośrodek działa i funkcjonuje w klimacie bezproblemowym. Jednak tak nie jest.

Może zdumiewać fakt, iż Ośrodek w 1980 r., osiągając na koniec roku (po czterech latach) ok. 17 tys. wylatanych godzin, nie ma hangaru, stosownego zaplecza itd. Ludzie pracują w wyjątkowo ciężkich warunkach wykonując wymiany silników, prace okresowe na sprzęcie i wiele innych czynności eksploatacyjnych pod gołym niebem, będąc narażeni na działanie różnych niekorzystnych warunków atmosferycznych.

I tutaj oponent idei powołania Ośrodka może zakwestionować zasadność jego usytuowania. Czy słusznie?

Wydaje się, że znacznie tańsze jest wybudowanie hangaru i stopniowe urządzenie stosownego zaplecza techniczno-gospodarczo-socjalnego na lotnisku w Jasionce, które dysponuje bogatym wyposażeniem radionawigacyjnym (o którym była mowa na wstępie) niż dopasowywanie do istniejącego na innym lotnisku zaplecza wspomnianych drogowców (dewizowych) urzędów. Pomijam już tutaj fakt kooperacji z Instytutem Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej.

Pragnę zaznaczyć, iż w planach rozwojowych Ośrodka i Centralnego Zarządu Lotnictwa Cywilnego ujęte są problemy, które sygnalizowałem.

Obecnie Ośrodek rozwiązuje istniejące trudności bazując na daleko idącej współpracy z przemysłem lotniczym, dużym zaangażowaniu załogi oraz osiągnięciach organizacyjnych.

## Przyszłość

Jak powinna wyglądać idea (koncepcja) szkolenia pilotów zawodowych w Polsce w oparciu o to, czym dysponujemy lub czym dysponować powinniśmy?

Moim zdaniem najważniejsze w szkoleniu jest rozwiązanie problemu finansowego, tzn. określenie, czy szkolenie lotnicze jest bezpłatne, czy też płatne. Uważam, że skoro oświata i szkolnictwo są w Polsce bezpłatne, więc i szkolenie pilotów powinno być bezpłatne.

Przyjmując koncepcję bezpłatności szkolenia uważam, że Aeroklub Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej powinien dysponować niezbędnymi środkami, które pozwalałyby mu na:

- szeroką propagandę lotnictwa,
- szkolenie wstępne dla potrzeb lotnictwa wojskowego,
- działalność sportową o charakterze lotniczym,
- szerokie wstępne szkolenie młodzieży na szybowcach,
- szkolenie najzdolniejszych szybowników na samolotach.

Część szkolonych na samolotach w specjalistycznych ośrodkach APRL poświęciłaby się lataniu sportowemu (akrobacja, loty rajdowo-nawigacyjne), inni zaś po uzyskaniu kwalifikacji pilota samolotowego turystycznego kierowani byłiby na szkolenie do ośrodka rzeszowskiego, stanowiąc szczebel wyższego lotniczego wstajemniczenia o charakterze profesjonalnym.

Być może ktoś uśmiechnie się i powie: „...przecież o to od lat walczymy.”. Ja zaś odpowiem: „a może ta walka była mało skuteczna, a może teraz, na fali ogólnego po-

rządkowania gospodarki, znajdzie się nieco więcej życzliwości dla lotnictwa?”.

Pozwolę sobie przytoczyć w tym miejscu rzymską dewizę: „Fortes fortuna adiuvat” (śmiałym szczęście sprzyja).

Jeżeli koncepcja bezpłatności szkolenia okaże się utopią, należałoby rozważyć jednoznaczne określenie odpłatności szkolenia lotniczego i zobligowanie wszystkich jednostek organizacyjnych lotnictwa cywilnego do ponoszenia (partycypowania) kosztów szkoleniowych przyjmowanego do pracy pilota zawodowego. Pod rozważę poddaję następujący projekt: za absolwentów Politechniki, Ośrodka lub też tylko Ośrodka przyjmujący ich zakład pracy płaci ustaloną



Rys. 3. Samoloty i uczniowie OSPL

kwotę pieniężną na rzecz OSPL, który przekształca się w zakład budżetowy i dysponuje środkami finansowymi wypracowanymi przez siebie oraz dotacjami uzupełniającymi ze strony państwa. Politechnika, Ośrodek lub tylko Ośrodek przyjmując kandydatów z podstawowym wykształceniem samolotowym (licencją pilota samolotowego turystycznego) płaci określoną stawkę Aeroklubowi, który ponosił koszty tego wykształcenia. W ten sposób zainteresowanie aeroklubów szkoleniem samolotowym wzrośnie, gdyż otrzymywałyby one stosowny ekwiwalent, pozwalający na dalsze działania tego typu. Wydaje się, że mogłoby to być pewnego rodzaju LPC (Lotnicze Przynależenie Cywilne).

Aby rozwiązać te i inne problemy nurtujące polskie lotnictwo cywilne, należałoby zacząć od wstępnego pytania: czego lotnictwo cywilne chce i do czego dąży, a w ślad za tym jakie ma problemy.

Ponieważ w naszej lotniczej społeczności jest tyle sprzecznych spojrzeń, tyle niezliczonych kontrowersji i ocen, władze lotnictwa cywilnego powinny powołać specjalną komisję reprezentującą różne dziedziny lotnictwa cywilnego, która za pośrednictwem podkomisji specjalnościowych odpowiedziałaby na wyżej postawione pytanie, szeregując zarazem istotne problemy, w tym również problemy finansowe i szkoleniowe.

Sądzę, że w oparciu o jeden ustalony pogląd i wybraną drogę władze lotnictwa cywilnego mogłyby sprecyzować swe stanowisko wobec władz administracyjnych, państwowych i partyjnych.

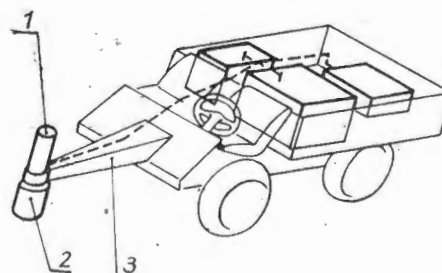
Nie wolno dopuszczać do tego, aby nasza lotnicza społeczność była skłócona, gdyż w sumie jest to droga, która prowadzi do nikąd.

## POLSKIE PATENTY LOTNICZE

● Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich PZL-Warszawa zgłosiło do Urzędu Patentowego PRL do opatentowania wynalazek pn. Sposób pomiaru równomierności rozkładu masy rozsiewanych elementów oraz urządzenie do stosowania tego sposobu (autorzy: F. Borodziak, M. Rodwan, J. Kras, S. Myczkowski i E. Weźranowski). Wynalazek rozwiązuje zagadnienie uproszczenia sposobu pomiaru i zwiększenia jego dokładności. Dotyczy on zarówno samolotów i śmigłowców rolniczych, jak również maszyn naziemnych.

Sposób wg wynalazku polega na tym, że chemikalia przed wysypaniem do zbiornika są znakowane przez natrysk na granulki

roztworu wodno-alkoholowego elementu zawierającego radionuklid o krótkim okresie połowicznego zaniku i małej lub średniej



energii promieniowania, następnie pobiera się z nich wzorcową próbkę, a po rozsiaaniu znakowanych chemikaliów dokonuje się pomiaru rozkładu natężenia promieniowania w porównaniu z próbką wzorcową.

Urządzenie do stosowania tego sposobu, zawierające zestaw aparatury pomiarowej na ruchomym wózku, charakteryzuje się tym, że detektor 1 o polu widzenia ograniczonym kolimatorem 2 umieszczony jest na ruchomym wysięgniku 3 zapewniającym stałe oddalenie od powierzchni, na której są rozsiane znakowane chemikalia.

Wynalazek, opublikowany w BUP nr 2/1980 r., w klasie GO1N, pod nr. P.206721, chroniony jest trzema zastrzeżeniami.



# Badania symulacyjne dynamiki śmigłowca w granicznych stanach lotu

Dr inż. KAZIMIERZ SZUMAŃSKI  
Instytut Lotnictwa

Badania symulacyjne, tzn. naśladowujące modelowo przebiegi czasowe procesów zachodzących w rzeczywistości, stanowią równorzędny i wzajemnie uzupełniający się z eksperymentem sposób badań. Pozwalają one na łatwe, głębokie i bezpieczne wniknięcie w badany proces i prześledzenie zmian w nim zachodzących oraz jego optymalizację, ze względu na łatwość powtarzania przebiegów.

W problematyce śmigłowcowej, zastosowanie badań symulacyjnych jest szczególnie uzasadnione ze względu na złożoność struktury układu pilot—śmigłowiec—otoczenie, sprzężenia w nim występujące oraz specyfikę zadań wykonywanych przy użyciu śmigłowców.

Systemowe ujęcie problemu jest uzasadnione szczególnym charakterem pracy wirnika śmigłowca, łączącego funkcje sterowania i napędu (wytwarzanie siły ciągnącej i nośnej) przy dużej wrażliwości na zmiany warunków otoczenia (wpływ ziemi i turbulencji na geometrię śladu i zaburzenia opływu).

Rozwój techniki śmigłowcowej i nowe rodzaje zastosowań śmigłowców powodują wzrost wymagań eksploatacyjnych, zwłaszcza odnośnie do poszerzenia granic obszarów użytkowania i dopuszczalności wykonywania lotów w warunkach granicznych. Niezbędne staje się zatem opracowanie precyzyjniejszych niż dotychczas metod badania lotu śmigłowca.

Modelowanie symulacyjne dynamiki śmigłowca, umożliwiające badanie układu w warunkach granicznych, może stanowić jeden ze sposobów spełnienia tych wymagań, pod warunkiem właściwego odwzorowania struktury układu i weryfikacji modelu.

## Podstawy budowy modelu układu pilot—śmigłowiec—otoczenie

Model układu powinien odwzorować strukturę i właściwości dynamiczne śmigłowca, charakterystyczne cechy operatora-pilota i pilotażu oraz zjawisk zachodzących w otoczeniu, mających istotny wpływ na dynamikę lotu śmigłowca. Ważne jest także uwzględnienie ograniczeń (konstrukcyjnych, aerodynamicznych, psychofizycznych), wpływu ich bliskości oraz szczególnego modelowego sposobu sterowania w ich pobliżu.

Ze względu na złożoność problemu najważniejsze wydaje się opracowanie modelu dyskretnego, funkcjonującego jako program komputerowy. Tego typu modele charakteryzują się dużą elastycznością, pozwalającą na ich modyfikację. Najczęściej będzie to rozbudowanie fragmentów modelu w formie dodatkowych procedur do badania dynamiki wybranych zespołów śmigłowca, bez naruszania struktury podstawowej odwzorowującej lot śmigłowca.

Pierwszym etapem procesu modelowania jest zbudowanie fizycznego modelu układu, w którym należy założyć schemat wyjściowej struktury dynamicznej śmigłowca, mechanicznych powiązań w układzie, model opływu oraz schemat sterowania.

W zależności od rodzaju badanego problemu stosuje się modele o różnym stopniu uproszczenia. Np. przy badaniu przebiegu lotu wystarcza zastąpienie bryły śmigłowca wahadłem fizycznym z ruchomym punktem zawieszenia, a nawet punktem materialnym [8, 9, 17, 25], dopuszczalne jest pominięcie sprężystych deformacji łopaty i przyjęcie modelu opływu wg teorii impulsowej wirnika [10, 11, 17]. Wysokie wymagania natomiast musi spełnić model pilotażu, zwłaszcza przy badaniach złożonych zadań lotniczych [17, 18]. W badaniach dynamiki zespołów śmigłowca dopuszcza się znaczne uproszczenie modelu pilotażu przy ścisłym odwzorowaniu modelu badanych elementów. Strukturę dynamiczną zastępuje się zwykle zespołem mas skupionych połączonych elementami sprężystymi [24], a model opływu opracowuje się wg zasad wirowej teorii wirnika [22, 24].

Drugim etapem jest sformułowanie modelu matematycznego opisującego prawa i zjawiska obserwowane w przyjętym fizycznym modelu układu.

Układ równań w zapisie macierzowym  $Z = GX$  wiąże wejściowy wektor sterowania  $Z$  z odpowiedzią—wektorem stanu układu  $X$ . Obszar rozwiązań ograniczony jest warunkiem  $x_{Li} \leq x_i \leq x_{Ui}$ , czyli warunkiem pracy każdego elementu układu  $x_i$  powyżej dolnej granicy  $x_{Li}$  i poniżej górnej dopuszczalnej granicy  $x_{Ui}$ . Zadaniem tego etapu jest także odpowiednie matematyczne opisanie tych granic, niezrządno sprzężonych z aktualną wielkością wektora stanu  $X$ .

Trzecim etapem, przy realizacji modelu jako programu komputerowego, jest zalgorytmowanie związków matematycznych i opracowanie struktury wykonawczej programu. Np. algorytmy modelu symulacji zadań lotniczych podano w [17], a ścisłego modelu do badania pracy elementów wirnika śmigłowca w [24].

## Model pilotażu — rozwiązanie lotu śmigłowca

W procesie symulacji odwzorowanie pilotażu, czyli czasowego przebiegu zmian wektora sterowania, pozwala na otrzymanie i prześledzenie przebiegu związanego z nim wektora stanu, co stanowi tożsamościowe rozwiązanie lotu śmigłowca.

Badanie pilota pod względem sposobu sterowania jest dziedziną psychologii inżynierskiej [2, 3, 4, 5, 14, 16], skąd należy uzyskać niezbędne informacje przy ustalaniu modelu pilotażu. Z opracowań tych wynika, że istotą sposobu sterowania przez pilota jest specyficzny proces decyzyjny będący podstawą wyboru kierunku i wielkości impulsów sterujących.

W procesie decyzyjnym można wyróżnić cztery powiązane ze sobą podstawowe elementy [3, 5]: tworzenie reprezentacji, ocena użyteczności, przewidywanie oraz wybór. W fazie tworzenia reprezentacji pilot ocenia różnicę aktualnego i docelowego stanu układu. W fazie przewidywania i oceny użyteczności operator tworzy w wyobraźni obraz zachowania się obiektów dla hipotetycznie zadawanych sposobów sterowania i ocenia ich skuteczność. W fazie wyboru operator wybiera najskuteczniejszy wariant sterowania.

Z badań i obserwacji działań operatora [3, 4, 5, 12, 14] wynika, że przy podejmowaniu decyzji wykorzystuje się dwa rodzaje informacji: trwałą i operacyjną. W pamięci trwałej operatora-pilota (LTM — long-term-memory) jako informacja trwała zapamiętany jest plan zadania oraz zasady wykonania poszczególnych manewrów — nabyte i utrwalone w czasie szkolenia i pracy w lotnictwie. W pamięci operacyjnej (STM — short-term-memory) jako informacje operacyjne rejestrowany jest zespół sygnałów informacyjnych o stanie układu oraz, wg [5], prowadzony także z wykorzystaniem informacji trwałej zasadniczy proces decyzyjny.

Decyzje bardziej złożone, ryzykowne, czy też ogólniejsze są podejmowane przy znacznym zaangażowaniu pamięci trwałej operatora. Dla pilota będzie to: wybór sposobu wykonania manewru, przejście do następnej fazy lotu, wybór wariantu manewru awaryjnego, czy też sposób optymalizacji zadania. Przepływ informacji przy podejmowaniu tego typu decyzji jest w zasadzie sekwencyjny (jedna myśl w jednej chwili), przy niewielkiej paralelności przebiegu.

Decyzje mniej złożone, dotyczące na ogół bieżącego sterowania, kompensacji odchylenia między docelowym a aktualnym stanem układu, są w znacznym stopniu paralenne i zautomatyzowane [16].

W procesie sterowania, oprócz procesu decyzyjnego, istotną rolę odgrywają także parametry psychofizyczne pilota, takie jak: czas reakcji, tempo sterowania czy też percepcja

oceny parametrów lotu śmigłowca. Parametry te są mierzalne [3, 6, 16] i mogą być ustalone empirycznie dla danej grupy operatorów (np. piloci doświadczalni — uczniowie, pracujący w normalnych lub trudnych warunkach itp.).

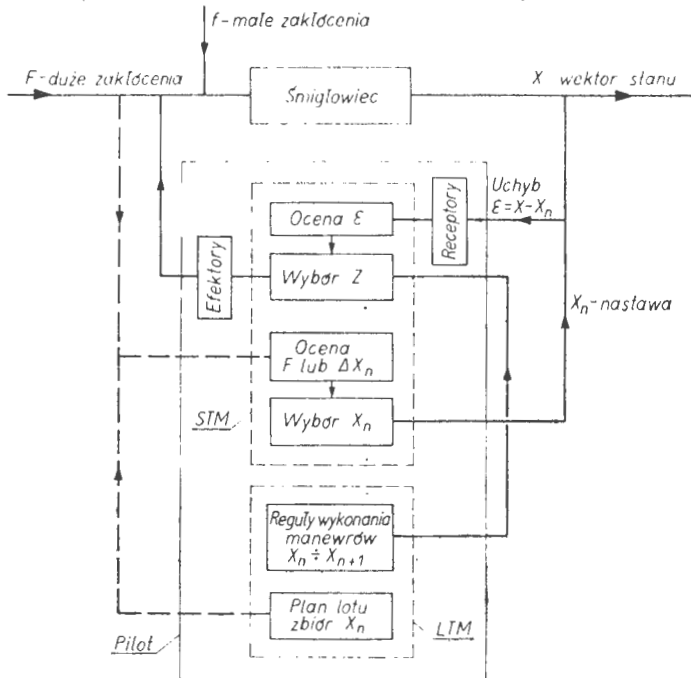
### Biocybernetyczny<sup>1)</sup> model pilotażu

Modelowanie przepływu informacji i podejmowanie decyzji przez odtworzenie funkcji mózgu na poziomie neuronów przy obecnym stanie wiedzy nie jest jeszcze możliwe [12].

Tworzenie modelu na poziomie wyboru elementarnych ruchów sterowania [2] i posługiwanie się nim do wielokanałowego sterowania i modelowania złożonych zadań jest mało efektywne.

Wydaje się, że najważniejsze jest odwzorowanie układu decyzyjnego operatora, aproksymującego prawo wewnętrzznego przebiegu informacji na podstawie zarówno stanu wiedzy z zakresu psychologii inżynierskiej, jak i obserwacji wejść i wyjść.

Pierwszym etapem modelowania pilotażu jest zbudowanie wstępnego schematu regulacji układu. Wiele hipotez przepływu informacji i sposobu podejmowania decyzji sterowania przez człowieka [3, 4, 5, 16] świadczy o złożonym i wielopętlowym charakterze regulacji, zależnym głównie od typu pracy operatora. Uwzględniając najistotniejsze cechy regulacji w procesie pilotażu przyjęto schemat jak na rys. 1.



Rys. 1. Schemat regulacji układu pilot-śmigłowiec: linia ciągła — obwód sprzężenia zwrotnego, linia przerywana — obwód predykcji

Zaznaczone na rysunku małe zaburzenie  $f$  (np. turbulencja atmosfery) kompensowane jest w pętli sprzężenia zwrotnego. Duże zaburzenia  $F$  wymagają wyprzedzającej interwencji pilota (zanim zakłócenie będzie oddziaływać na śmigłowca), tak aby nie zostały przekroczone dopuszczalne granice stanu układu. Będą to zazwyczaj wyprzedzające manewry omijania przeszkód w czasie lotu, manewr przed wejściem na obszar silnego podmuchu itp.

Proces wyprzedzającej zmiany wektora stanu w przypadku napotkania silnych zakłóceń jest identyczny jak dla zaplanowanej zmiany wektora stanu, z tym, że tę ostatnią można łatwiej wykrywać przy ciągłej konfrontacji planu lotu (zbiór  $X_n$ ) z bieżącym stanem układu, stąd w obwodzie predykcji wejścia z  $F$  i zbioru  $X_n$  są takie same.

Schemat ten należy odpowiednio odtworzyć w programie komputerowym. W zbiorze danych należy podać charakterystyczne parametry planu zadania lotnego oraz stałe charakteryzujące właściwości sterowania operatora. W strukturze programu jako procedury należy odwzorować heurystyki (zasady, reguły) wykonania typowych i awaryjnych

<sup>1)</sup> Bio — ponieważ zgodnie z zasadą błoniki [12, 13] odtwarzane są funkcje systemów żywych, a cybernetyczny — ponieważ w modelu zastosowano elementy teorii regulacji i informacji (co być może ułatwi także zrozumienie funkcjonowania operatora jako elementu regulacji układu).

manewrów badanego zadania lotnego, a także — w miarę potrzeby — algorytmy koordynujące w celu optymalizacji zadania. W pętli sprzężenia zwrotnego wielkość uchybu  $\varepsilon$ , czyli różnicy między wybranymi parametrami stanu docelowego i aktualnego, jest kompensowana krok po kroku, wg procedury wykonywania manewru. Obliczony tylko dla tego warunku impuls sterujący  $\Delta z_j$  (impuls celu) musi spełnić także warunki nieprzekraczania dopuszczalnych granic stanu układu, dlatego w każdym kroku i dla każdego elementu należy obliczyć zbiór górnych i dolnych zapasów wektora stanu  $\Delta x_{Uj} = x_{Uj} - x_j$  i  $\Delta x_{Lj} = x_j - x_{Lj}$  i ilorazy różnicowe  $\Delta D_{ij} = \Delta x_{ij}^0 / \Delta z_j^0$  dla założonego jednostkowego impulsu sterującego  $\Delta z_j^0$ . (ze związku  $Z = GX$  można bowiem dla  $\Delta z_j^0$  obliczyć odpowiednią zmianę wektora stanu  $\Delta x_j^0$ ). Z obliczonego zbioru zapasów sterowania  $\Delta z_{ij|U} = \Delta x_{Uj}^0 / \Delta D_{ij}$  i  $\Delta z_{ij|L} = \Delta x_{Lj}^0 / \Delta D_{ij}$  wybiera się minimalne zapasy sterowania  $\Delta z_{Uj|L}^L \min$ .

Spełnienie warunków  $|\Delta z_j| \leq |\Delta z_{Uj|L}^L \min|$  gwarantuje realizację założonego celu (w ramach możliwości układu) i lot „wzdłuż ograniczeń”, bez ich przekraczania.

Problem oceny odpowiedniej zmiany wektora sterowania ułatwia fakt, że zazwyczaj udaje się znaleźć funkcję sprzęgającą elementy wektora sterowania (ze względu na paralelność ruchów sterowych wynikającą ze sposobów wykonywania manewru sterowaniem skoordynowanym) i odnieść zmiany całego wektora sterowania do jednego kanału sterowania ( $\Delta Z_{ij|n} = f(\Delta Z_n)$ ).

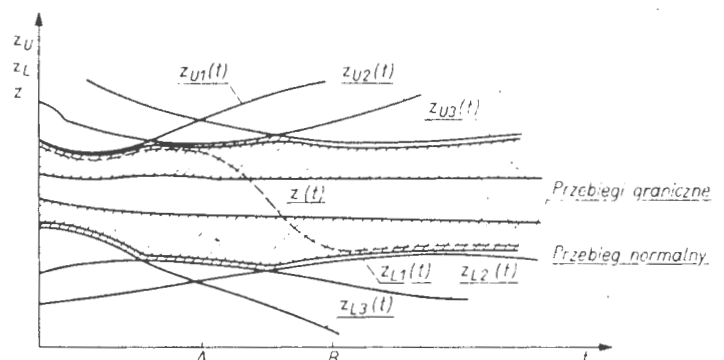
Małe zakłócenia  $f$  oddziałując na układ, mają wpływ jedynie na zmianę wektora stanu i są uwzględniane automatycznie w każdym kroku rozwiązywania, nie zmieniając zasady sterowania — realizacji celu.

Zasadę przebiegu pokazano na rys. 2, gdzie jako  $z_{U1}, z_{L1}, z_{U2}, z_{L2}, z_{U3}, z_{L3}$  naniesione są obwiednie górnych i dolnych granicznych impulsów sterowania dla modelu pilotażu — indeks 1, śmigłowca 2 i otoczenia 3. Na odcinku AB przebieg sterowania  $z(t)$  realizowany jest dla warunku  $|\Delta z_j| \leq |\Delta z_{Uj|L}^L \min|$ , na pozostałym obszarze dla  $|\Delta z_j| = |\Delta z_{Uj|L}^L \min|$ . Obszar zakreślony to obszar istotnego wpływu bliskości granic na przebieg lotu i sterowania.

W obwodzie predykcji (rys. 1) realizowany jest proces decyzji złożonych, dotyczących kontroli realizacji planu lotu (ocena wykonania manewru i przejścia do następnej fazy lotu), wykrywania awarii w układzie oraz silnych zakłóceń, a następnie odpowiedniej modyfikacji planu lotu (zmiana nastawy  $X_n$ ) i wyboru sposobu jego realizacji. Decyzja wyboru modyfikacji planu lotu w przypadku zbliżania się dużego zakłócenia lub zamierzonej zmiany wektora sterowania wymaga odwzorowania w modelu pewnych elementów procesu przewidywania. Dla wybranej heurystyki manewru wyprzedzającego, przez ekstrapolację (prognozowanie) granicznych możliwości zmiany wektora stanu można ocenić zarówno przebieg zmian granic regulacji, wielkość obszaru możliwych zmian stanu układu, jak i niezbędny czas przewidywania  $t_{gr}$ , a tym samym czas wyprzedzenia, który nie może być mniejszy od  $t_{gr}$  (sposób oceny ilustruje rys. 3, a szczegółowe wyjaśnienia zamieszczono w [17]).

Szczególnie ważna jest ocena niezbędnej przestrzeni penetracji zakłóceń, zwłaszcza dla jej oceny w układach rzeczywistych sterowanych przez człowieka lub automat. Znając wielkość żądanej zmiany wektora stanu  $\Delta X_n$  (z planu lotu) lub spodziewanej wielkości zakłócenia  $F$ , sposób wyznaczenia niezbędnej przestrzeni penetracji pokazano na rys. 3.

Funkcjonowanie modelu symulacji przedstawiono na przykładzie rozwiązania startu techniką śmigłowcową, składa-



Rys. 2. Schemat przebiegu granicznego



jącego się z fazy zawisu, rozpędzenia w locie poziomym, wznoszenia z rozpędzaniem i wznoszenia ustalonego.

Rys. 4 jest ilustracją funkcjonowania obwodu sprzężenia zwrotnego, kiedy w kolejnych manewrach układ kompensuje uchyb aktualnego i docelowego wektora stanu przy nieprzekraczaniu narzuconych ograniczeń.

Postawiono wymaganie realizacji zadania wg założonego planu lotu, przy wykorzystaniu granicznych możliwości układu. Jako ograniczenia przyjęto: wykorzystanie maksymalnej mocy silników  $P_{r\max}$  i maksymalnego ciągu  $T_{kr}$  (odderwanie strug) przy utrzymywaniu granicznych parametrów sterowania  $(d\vartheta_0/dt)_{\max}$ ,  $(d\vartheta_y/dt)_{\max}$  i  $\varphi_{y\max}$ . Plan lotu pokazano na rys. 4b jako zbiór parametrów wysokości—prędkość na końcu każdej fazy lotu, które zaznaczono na krzywej z (t).

W łańcuchu sterowania na odcinku od wychyleń drążka do przemieszczeń śmigłowca, następstwo przyczyn i skutków przebiega wg schematu

$$\delta_0, \delta_x \rightarrow \vartheta_0, \vartheta_y \rightarrow a_z, a_{z0} \rightarrow a_z, a_x \rightarrow V_z, V_x \rightarrow z, x \rightarrow$$

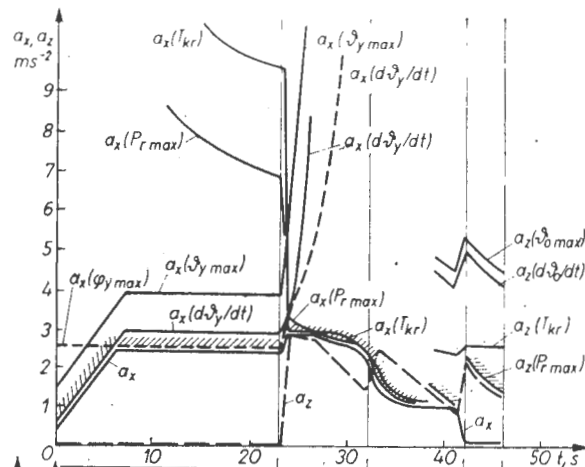
gdzie:  $\delta_0$  — wychylenie dźwigni skoku ogólnego,  $\delta_x$  — wychylenie drążka w płaszczyźnie symetrii,  $\vartheta_0, \vartheta_y$  — wychylenie tarczy sterującej (skok ogólny i cykliczny pochylania),  $a_z, a_{z0}$  — przyspieszenia w układzie śmigłowca jako natychmiastowy (bezinercyjny) rezultat sterowania,  $a_z, a_x$  — transpozycja przyspieszeń na układ związany z ziemią  $V_z, V_x, z, x$  — prędkości i przemieszczenia śmigłowca jako rezultat działania przyspieszenia w czasie.

Na zasadzie powyższego w modelu jako wejściowe impulsy sterowania przyjęto przyspieszenia  $a_z$  i  $a_x$ , pozostałe parametry obliczono wynikowo.

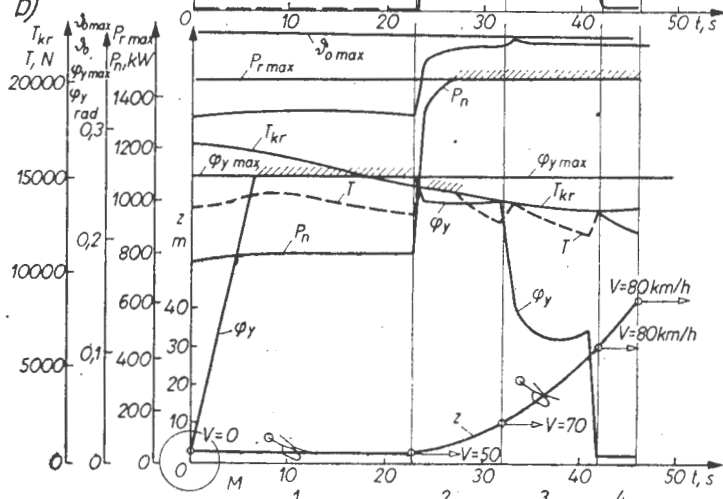
Dla wspólnej heurystyki rozwiązania manewrów lotu skośnego z przyspieszeniem przy założeniu, aby w końcowej fazie w jednej chwili można było uzyskać założone w planie lotu wielkości prędkości  $V_n$  i wysokości  $Z_n$  daje się łatwo wyznaczyć sprzężenie impulsów  $a_z$  i  $a_x$  (skoordynowane ruchy sterowania). Z równania ruchu wzdłuż osi  $x$   $a_x = (V_{x1} - V_n)/t$  i wzdłuż osi  $z$   $Z_n = z_t + V_z t + a_z t^2/2$ , dla warunku jednoczesnego osiągnięcia wielkości  $V_x$  i  $Z_n$ , w każdej chwili obliczana jest funkcja sprzęgająca impulsy sterowania  $a_z = f(a_x)^2$ .

Na rys. 4a pokazano przebieg impulsów sterowania, z którego wynika, że jako graniczne wielkości przyjmowane są minimalne impulsy  $a_x$  lub  $a_z$ . Rys. 4b ilustruje fizyczny

a)



b)



Rys. 4. Ilustracja rozwiązania lotu „wzdłuż ograniczeń” na przykładzie normalnego startu śmigłowca: a — funkcja impulsów sterowania, b — przebieg zmian parametrów stanu układu

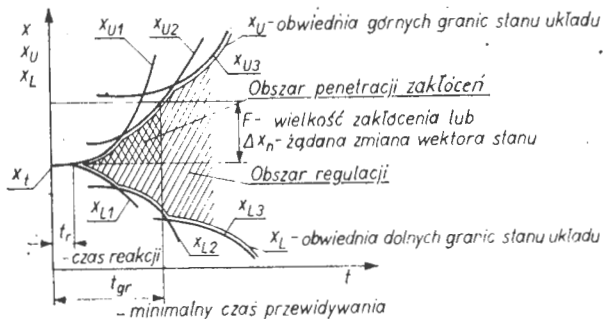
inowanie prędkości wznoszenia śmigłowca na żądanym poziomie 1,5 m (pkt B).

### Metoda symulacyjnego badania dynamiki śmigłowca

Można wyróżnić dwa typy badań symulacyjnych dynamiki śmigłowca. Pierwszy typ — badania w skali makro — to symulacja zadań lotniczych wg zadanego planu lotu (rys. 6), przy dyskretyzacji czasu rozwiązania  $\Delta t = 0,1 \div 0,5$  s.

Ocenie podlega przebieg sterowania i ogólnych parametrów lotu śmigłowca. Drugi typ — badania w skali mikro — to symulacja pracy zespołów lub elementów śmigłowca w wybranej fazie lotu, rozwiązywanej symulacyjnie lub opisanej z prób w locie (szczegół A na rys. 6).

Zawężenie czasowego przedziału symulacji mikro ( $\Delta t \ll \Delta t$ ) pozwala na uściślenie, rozbudowanie modelu i po-



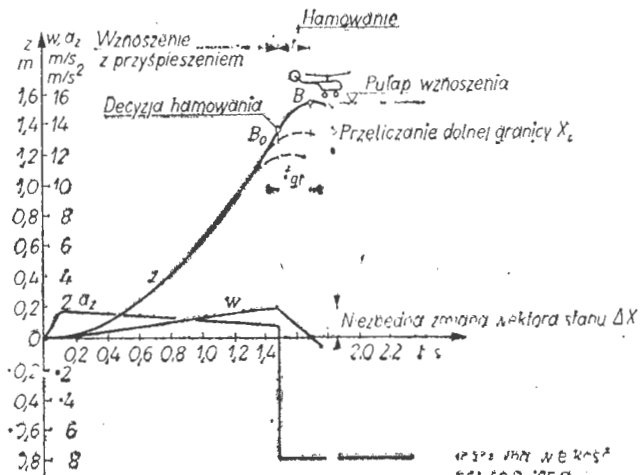
Rys. 3. Zmienność zakresu regulacji układu w zależności od upływu czasu od chwili interwencji układu sterowania

obraz kolejnego wchodzenia w zakresy graniczne poszczególnych zespołów śmigłowca (1 — lot przy maksymalnym pochyleniu, 2 — początkowo lot na granicy oderwania strug, a następnie na maksymalnej mocy silników, 3 i 4 — lot na maksymalnej mocy).

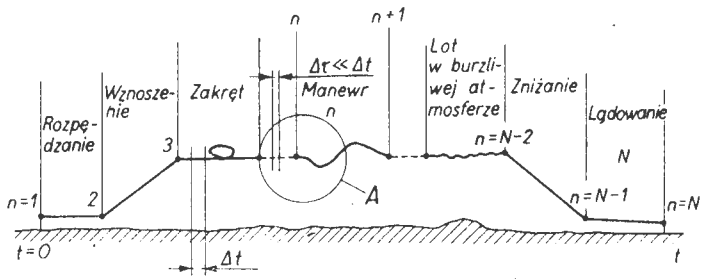
Przebieg działania układu predykcyjnego ilustruje rys. 5, dla fazy wstępnej — wykonania zawisu na zaplanowaną wysokość, będący powiększeniem fragmentu M z rys. 4. W prostym jednoparametrowym ruchu pionowego wznoszenia śmigłowca wymagane jest wstępne rozpędzenie pionowe, a następnie wyhamowanie prędkości tak, aby śmigłowiec wykonał zawis na wysokości 1,5 m nad ziemią.

Wyznaczenie początku hamowania ruchu wymaga dla każdego kroku rozwiązania bieżącego obliczenia dolnej granicy regulacji układu (rys. 3). Wyprzedzająca akcja sterowania (punkt  $B_0$  na rys. 5) dla czasu równego  $t_{gr}$  pozwoliła, z dokładnością numerycznego rozwiązania, na wyha-

\*) Jest to jedna z form odwzorowania w komputerze, z natury działającym szeregowo, paralizmu — skoordynowanego sterowania. Innym sposobem jest stosowanie quasi-paralelnych przebiegów przez podział dyskretnego przedziału czasu na odcinki równo liczbę kanałów sterowania i kolejne obliczanie impulsów, tak aby na końcu interwału czasowego otrzymać wymaganą zmianę całego wektora sterowania.



Rys. 5. Fragment M rys. 4 — faza wykonania zawisu. Przykład działania obwodu predykcyjnego



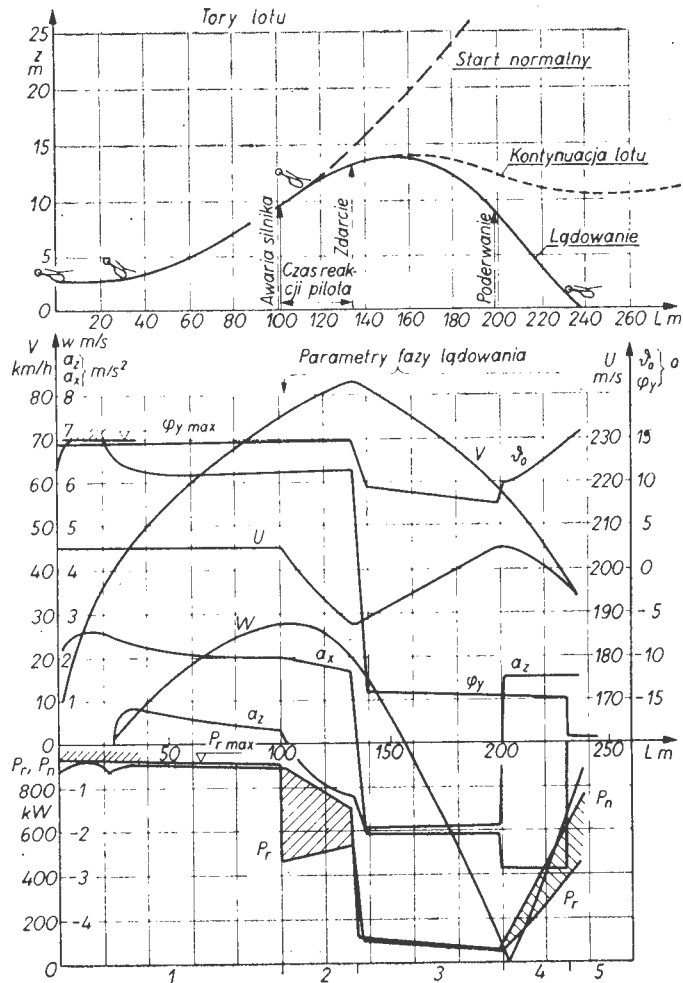
Rys. 6. Schemat zadania lotniczego w badaniach makro i zakres badań mikro — fragment A

głębienie badań, przy utrzymaniu czasochłonności obliczeń w rozsądnych granicach dla praktycznego stosowania metody. Możliwości metody badań najlepiej zilustrują podane niżej przykłady zastosowań.

Typowym przykładem badań w skali makro jest analiza złożonego zadania, jakim jest start dwusilnikowego śmigłowca I kat. z uwzględnieniem możliwości kontynuacji lotu lub lądowania po awarii jednego silnika (rys. 7).

Prosty plan lotu zawiera parametry prędkości i wysokości faz końcowych odcinków startu i wysokość wywołania awarii. Plan startu normalnego: rozpędzanie do  $V = 50$  km/h na wys. 3 m, rozpędzanie i wznoszenie tak, aby na wys. 10 m uzyskać prędkość  $V = 75$  km/h, dalej start przy prędkości stałej  $V = 75$  km/h. Dane do planu lotów awaryjnych: czas reakcji po awarii równy 1,2 s, dopuszczalna wielkość pionowej prędkości przyziemienia  $w = -1,85$  m/s, rozpędzanie w fazie kontynuacji lotu na jednym silniku do  $V = 85$  km/h, ograniczenie kąta pochylecia śmigłowca  $\varphi_{y \max} = \pm 15^\circ$ , wywoływanie awarii na wys. 10 m.

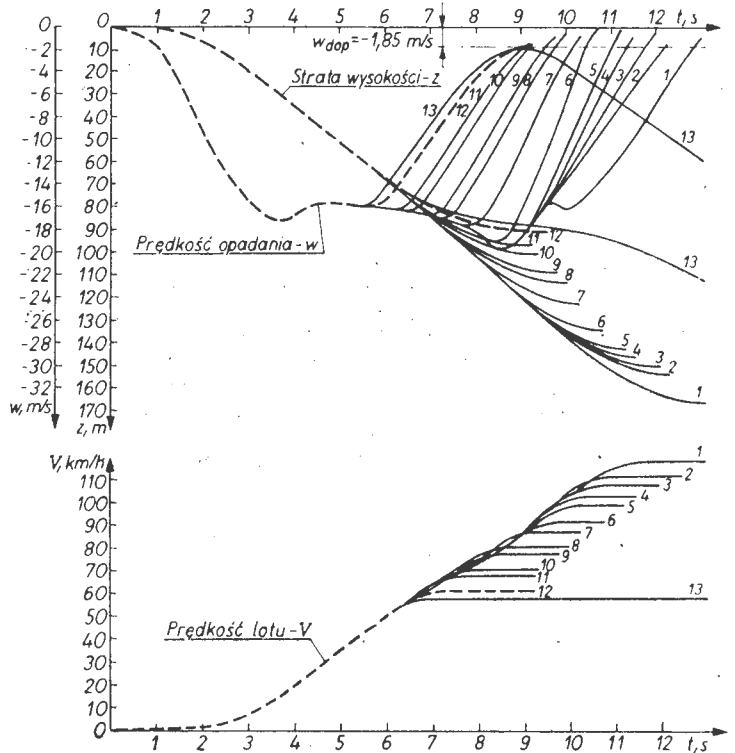
Heurystyki faz startu normalnego — jak dla opisu startu w przykładzie zilustrowanym na rys. 4. Dla fazy nie-



Rys. 7. Typowa ilustracja badania lotu w skali makro dla przypadku przerwanego startu, w wyniku awarii jednego silnika, zakończony lądowaniem ( $Q = 4450$  kg)

reagowania przyjmuje się utrzymywanie sterów śmigłowca nieruchomo w ciągu czasu niereagowania pilota. Przy decyzji kontynuacji lotu na jednym silniku wyróżnia się dwie fazy: początkowe rozpędzanie do prędkości poziomej, przy której możliwe jest wznoszenie z prędkością większą niż 0,5 m/s i faza ustalonego wznoszenia przy wykorzystaniu maksymalnej mocy silnika. Przy decyzji lądowania wyróżnia się natomiast trzy fazy: hamowania i opadania (ściągnięcie drążka i zmniejszenie skoku ogólnego), poderwania przy dalszym hamowaniu prędkości postępowej (zwiększanie skoku ogólnego tak, aby przy ziemi wyhamować prędkość pionową do wielkości dopuszczalnej) i wyrównania tuż nad ziemią ( $\varphi_y \approx 0$ ) przy dalszym hamowaniu prędkości pionowej.

Wyniki badań w formie kompletu przebiegów czasowych zmian parametrów lotu śmigłowca (na rys. 7 pokazano niektóre z nich) pozwalają na głębsze przeanalizowanie zadania lotniczego niż analiza zapisu prób w locie.



Rys. 8. Przykład optymalizacji zadania lotniczego. Wyznaczanie minimalnej wysokości zawisze umożliwiającej bezpieczne lądowanie w przypadku całkowitej awarii napędu ( $Q = 3500$  kg)

Możliwość manipulacji planem lotu pozwala optymalizować zadanie lub wyznaczyć granicznie dopuszczalne eksploatacyjne warunki lotu. Takim przykładem może być poszukiwanie granicznej wysokości, przy której możliwe jest bezpieczne lądowanie w wypadku awarii napędu w zawisze (rys. 8).

Przy kolejnym powtarzaniu przebiegów i zmniejszania docelowej prędkości rozpędzania (fazy lotu: czas reakcji, rozpędzanie i poderwanie) można wyznaczyć graniczny przebieg (lot nr 12 — rys. 8, rozpędzanie do  $V = 60$  km/h) i graniczne warunki wystąpienia awarii ( $z = 90$  m).

Przykład pogłębionej analizy, w skali mikro (jak gdyby w mikroskopowym powiększeniu) dobrze ilustrują wyniki badań dynamiki elementów wirnika śmigłowca w fazie wyrwania. Zapis wyrwania z próby w locie (rys. 9) informuje, że czas badanej fazy nie przekracza 1 s i że można także pominąć zmiany prędkości i położenia śmigłowca w przestrzeni.

Wyniki obliczeń wyrwania z tempem  $d\vartheta_o/dt = 15^\circ/s$  z wykorzystaniem ścisłego modelu wirnika [24] pokazano na rys. 10. Przebiegi czasowe zmienności obciążeń i deformacji łopat oraz obciążeń piasty wirnika stanowią podstawę do dalszych prac nad oceną wytrzymałości konstrukcji, sterowności czy też analizy drgań. Rys. 11 ilustruje układ obciążeń wypadkowych wirnika śmigłowca dla fazy lotu ustalonego (fragment  $\varphi = 0,2\pi$  rys. 10).

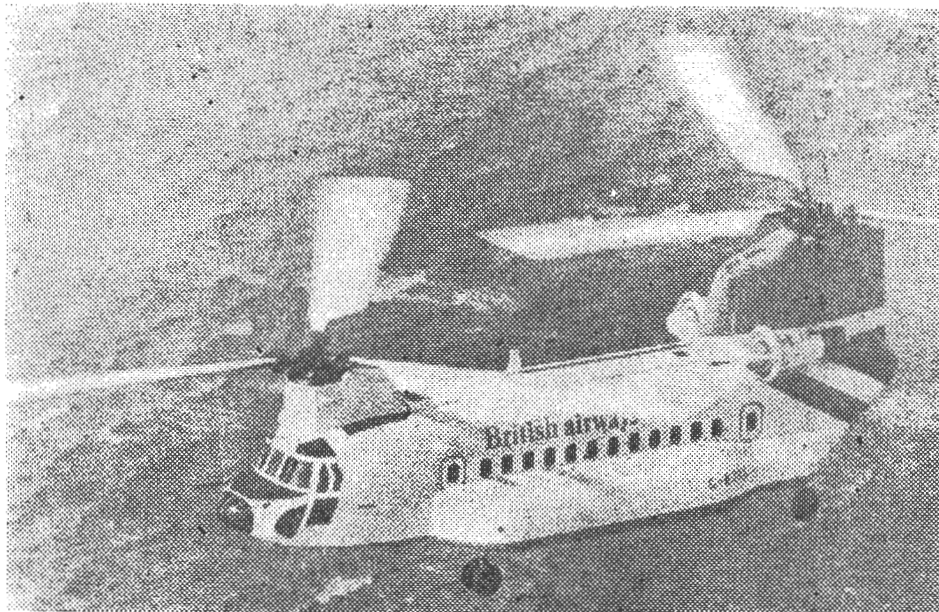
## Śmigłowiec wielozadaniowy

**KONSTRUKCJA.** Śmigłowiec dwusilnikowy, dwuwirnikowy w układzie podłużnym, konstrukcji metalowej, ze stałym podwoziem.

**Układ wirnikowy.** Wirnik przedni lewoobrotowy, tylny — prawoobrotowy. Wirniki trójłopatowe, obrys łopaty prostokątny, profil VR7 do 85% rozpiętości, dalej VR8, skrócenie łopaty 12°. Łopaty wyważone masowo i zaopatrzone w nastawne klapki wyważające.

**Konstrukcja łopaty.** Dźwigar noskowy z profilu wykonanego z przesykanego żywicy epoksydową rowingu szklanego, część spływowa z wypełniacza ulowego Nomex. Pokrycie części noskowej z blachy tytanowej, w pobliżu końcówki (ostatnie 25% rozpiętości), dodatkowo nosek pokryty niklem (w celu zwiększenia odporności na erozję), część spływowa pokryta laminatem epoksydowo-szklanym. Zawieszenie łopaty na głowicach przegubowe (we wszystkich trzech osiach). Łożyska całkowicie zanurzone w oleju. Obroty wirników 3,75 s<sup>-1</sup> (225 obr./min). Płaszczyzny obrotów wirników wzajemnie przesunięte — płaszczyna tylnego wirnika położona wyżej. Wirniki umieszczone na wspornikach wybudowanych z kadłuba.

**Kadłub.** Przekrój zbliżony do prostokątnego, konstrukcja metalowa, półkorupowa. W nosku kadłuba radar meteorologiczny i aparatura radioelektroniczna. Bogate oszklenie kabiny, szyby ogrzewane i zaopatrzone w wycieraczki. Miejsca pilotów obok siebie; podłoga kabiny i niezależnie każdy fotel podparte na amortyzatorach drgań. Za kabiną pilotów, z prawej strony kadłuba, umieszczone są zespoły klimatyzacji i ogrzewania wnętrza. Kabina pasażersko-ładunkowa rozciąga się przez całą długość kadłuba, jest zaopatrzona w 15 par okien. Boczne wejście do kabiny znajduje się z prawej strony kadłuba z przodu i zamykane jest trzpieniem z integralnymi schodkami. Nad drzwiami może być zamontowana wyciągarka. W tylnej części opuszczana hydraulicznie do dołu rampa wjazdowa. Wnętrze kabiny może być wyposażone, w zależności od przeznaczenia śmigłowca, w fotele pasażerskie (22 pary) lub zaczepy i siatki do mocowania ładunku. Wnętrze może być przystosowane do przewożenia ładunków nietypowych, w tym również przekraczających gabaryty kabiny. W wersji pasażerskiej w tylnej części kabiny mogą być przewożone dwa kontenery bagażowe — są one mocowane do rampy wjazdowej i częściowo wystają na zewnątrz. W tylnej części kadłuba znajdują się zespoły instalacji hydraulicznej. Z obu stron kadłuba podłużne gondole, w których umocowane są zespoły instalacji paliwowej oraz elektrycznej. Środkowe segmenty gondol stanowią integralne zbiorniki paliwowe. Mogą być one zastąpione pojemnikami ładunkowymi o identycznym kształcie. Na grzbiecie kadłuba umocowane są wirniki, układ przeniesienia napędu i zespoły napędowe.



**Sterowanie.** Sterowanie zdwojone, wszystkie układy popychaczowe z serwowymechanizmami hydraulicznymi i elektrycznymi (serwowymechanizmy elektryczne i hydrauliczne mogą być wzajemnie zastąpione w przypadku awarii).

**Podwozie.** Czterozespołowe, stałe. Zespoły przednie z kołami bliźniaczymi, tylne — z pojedynczymi. Amortyzacja olejowo-powietrzna. Zespoły tylne sterowane, przednie wyposażone w tarczowe hamulce hydrauliczne.

**Zespół napędowy.** Dwa silniki turbinowe Lycoming Al 5512 każdy o mocy startowej 3039 kW i trwałej 2205 kW. Możliwość utrzymania mocy 3246 kW przez 30 min. Silniki umieszczone na wysięgnikach umocowanych do tylnej części kadłuba. Rozruch silników za pomocą rozrusznika hydraulicznego. W skład zespołu napędowego wchodzi także turbina pomocnicza (Solar T62T-2B o mocy 71 kW) umieszczona w tylnej części kadłuba; służy ona do napędzania zespołów instalacji i jest awaryjnym źródłem energii.

**Układ przeniesienia napędów.** Oba wirniki połączone wałem transmisyjnym ułożonym na grzbiecie kadłuba. Na wale przekładnia główna — wały silników dochodzą do niej prostopadlc. Przekładnia kątowa przy każdym wirniku. Z przekładni głównej wyprowadzony wałek napędu wentylatora chłodnicy oleju.

**Instalacje.** Paliwowa — zbiorniki przykadłubowe o pojemności 7911 l, możliwość zainstalowania w kadłubie zbiorników o pojemności 2271 l (w przypadku przewozu ładunku zewnętrznego na miejscu właściwych zbiorników paliwowych), złącze do napełniania ciśnieniowego. Hydrauliczna — ciśnienie robocze 20,7 kPa, instalacja zdwojona do wspomaganie sterowania. Elektryczna — dwa prądorozruszniki 20 kVA, napęd z turbiny pomocniczej, instalacja wspomaga układ sterowania. Klimatyzacyjna — umożliwia eksploatację śmigłowca z zachowaniem normalnej temperatury wnętrza przy temperaturach otoczenia poniżej -32°C.

**Wyposażenie.** Zestawy przyrządów zdwojone, radar meteorologiczny. Zdwojony system sterowania lotem, w skład wyposażenia specjalnego wchodzi winda (mocowana nad drzwiami) o nośności 272 kg.

**ROZWÓJ KONSTRUKCJI.** Boeing Vertol Model 234 jest kolejną wersją rozwojową znanego od lat śmigłowca Chinook Ch-47, która opracowano w 1978 r. Różnice: nowe wirniki o zmienionej aerodynamice i konstrukcji, od nowa opracowane gondole przykadłubowe, przedłużony przód kadłuba, zmienione wyposażenie. Śmigłowiec jest przewidziany do transportu ładunku i pasażerów, zwłaszcza w rejonie ropośnym Zatoki Meksykańskiej.

## DANE TECHNICZNE

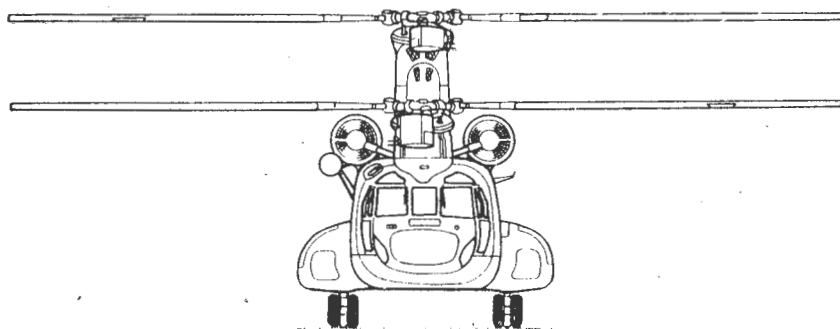
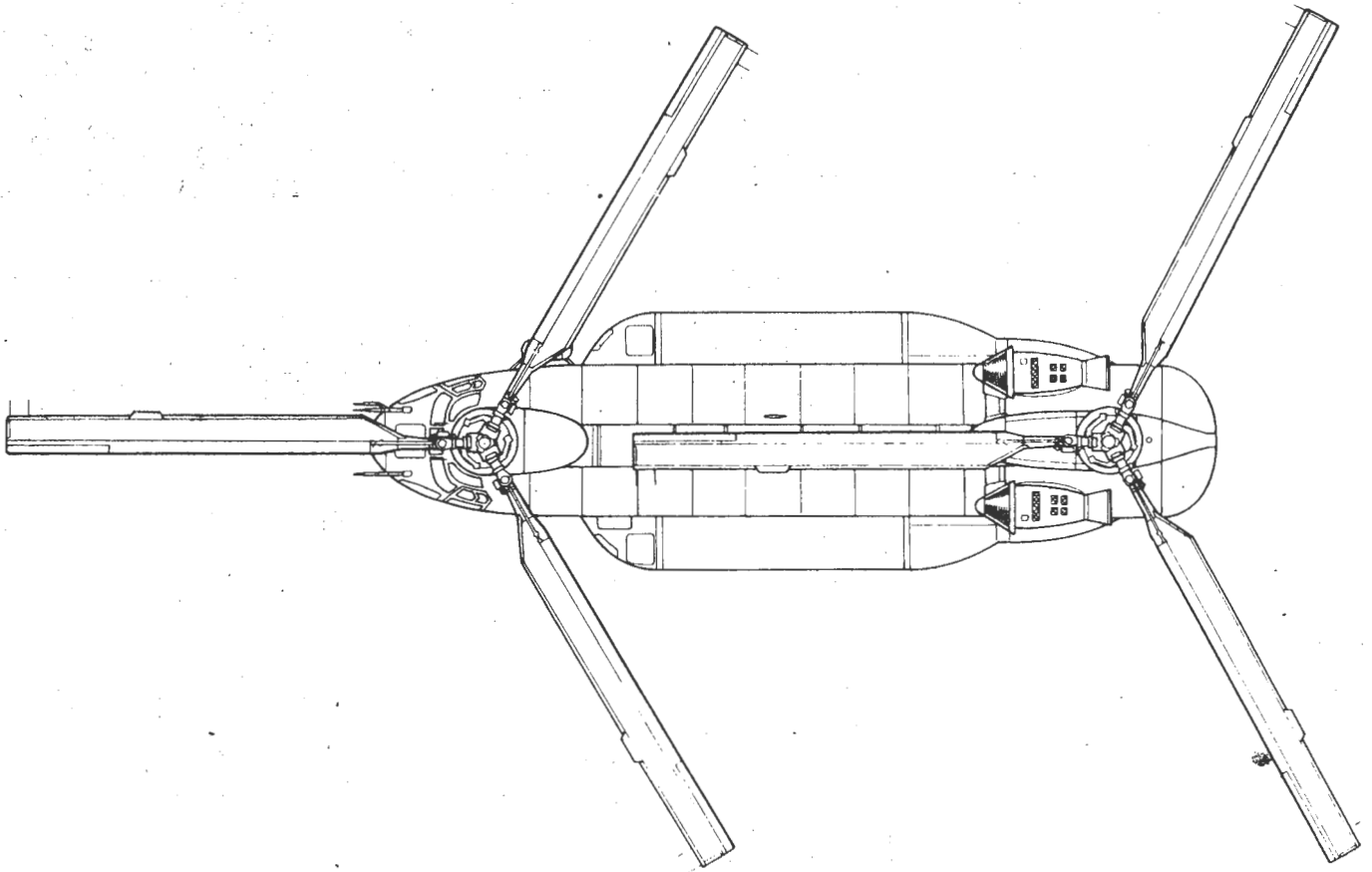
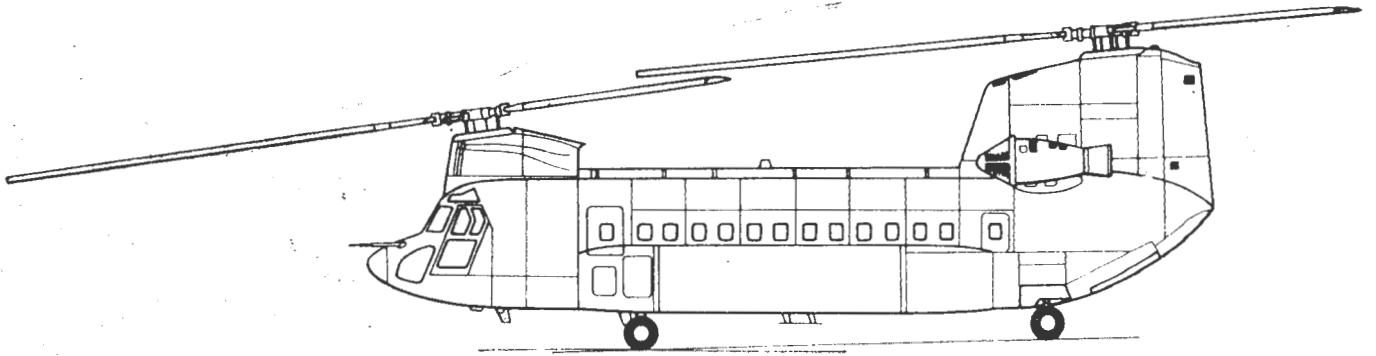
Długość całkowita	30,18 m
Wysokość całkowita	5,68 m
Długość kadłuba	16,08 m
Szerokość kadłuba	4,78 m
Srednica wirników	18,29 m
Cięciwa łopaty	0,813 m
Odległość osi wirników	11,90 m
Długość wnętrza kabiny	9,19 m
Szerokość wnętrza kabiny	2,51 m
Wysokość wnętrza kabiny	1,98 m
Powierzchnia tarczy wirnika	26,2 m <sup>2</sup>
Pojemność bagażnika	4,42 m <sup>3</sup>
Pojemność ładowni (wersja transportowa)	41,03 m <sup>3</sup>

Dane i osiągi dla wersji:	dalekiego zasięgu I	użytkowej U
Masa własna	11 090	9219 kg
Masa paliwa	6361	1826 kg
Masa ładunku	10 229	11 843 kg (wewn.) 12 700 kg (zewn.)
Masa startowa	21 318	21 318 kg (ład. wewn.) 23 133 kg (ład. zewn.)
Obciążenie tarczy wirników	162,5	162,5 kg/m <sup>2</sup> (ład. wewn.) 176,3 kg/m <sup>2</sup> (ład. zewn.)

Obciążenie mocy maks.	48,25	48,25 kg/kW (ład. wewn.) 52,30 kg/kW (ład. zewn.)
Prędkość dopuszczalna	305	305 km/h
Prędkość przelotowa (H = 610 m)	263	263 km/h
Prędkość przelotowa optymalna	253	253 km/h
Wznoszenie maks. (H = 0)	7,83	7,83 m/s
Pałap maks.	4579	4570 m
Pałap zawisu bez wpływu ziemi	1450	2180 m
Pałap zawisu z wpływem ziemi	1790	3155 m
Zasięg (44 pasaż., 45 min rez. pal.)	1010	— km
Zasięg (maks. paliwa)	1371	— km
Zasięg (maks. ład. wewn.)	—	333 km
Zasięg (maks. ład. zewn.)	—	250 km
Długotrwałość lotu	5 h 30'	1 h 24'

T.M.





Szybowiec dwumiejscowy treningowo-wyczynowy

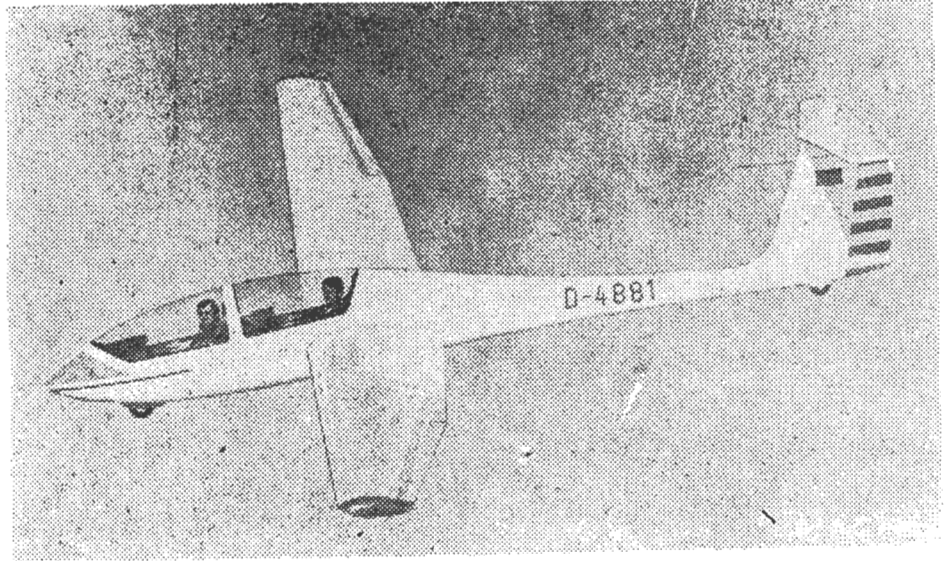
**KONSTRUKCJA.** Jednodźwigarowy, wolnonośny średniopłat konstrukcji laminatowej.

**Plat.** Obrys trapezowy, profil Eppler E603. Konstrukcja jednodźwigarowa, skorupowa, laminatowa. Skorupy przekładkowe z laminatu epoksydowego i sztywnej pianki poliuretanowej. W połowie rozpiętości i głębokości skrzydeł umieszczone są płytowe metalowe hamulce aerodynamiczne typu Schempp-Hirth wysuwane z górnej ich powierzchni. Prototyp otrzymał lotki bezszczelinowe, tj. elastyczne pokrycie połączenia skrzydła z lotkami na górnej ich powierzchni (szybowce seryjne mają lotki). Końcówki skrzydeł lekko zagięte ku dołowi.

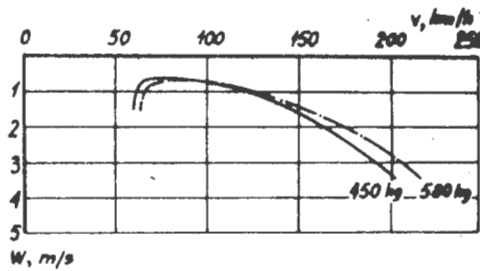
**Kadłub.** Konstrukcja skorupowa, laminatowa, klejona z dwóch połówek, formowana wraz ze statecznikiem pionowym. Środkowa część kadłuba wzmocniona strukturą niosącą skrzydła. Pedaly regulowane. Oszklenie kabiny z dwóch oddzielnych otwieranych na prawą stronę odsłon odrzucanych awaryjnie. Wykończenie kabiny bardzo staranne i estetyczne. Za tylną kabiną obszerny bagażnik z uchwytem na barograf. Zaczepy do holu: przedni i dolny.

**Podwozie.** Stałe dwukołowe. Koło główne w pobliżu ośrodka ciężkości szybowca pozwala na łatwe manewrowanie pustym szybowcem przy transporcie po lotnisku i hangarowaniu, zaś gdy załoga jest w kabynie — daje poziome położenie kadłuba przy zabiegu podczas startu pozwalające na dobrą widoczność do przodu. Koło z hamulcem tarczowym uruchamianym hydraulicznie. Pod przodem kadłuba małe kółko. Tył kadłuba chroniony małym kółkiem ogonowym umieszczonym pod statecznikiem.

**Usterzenie.** Usterzenie w układzie T, obrysy usterzeń trapezowe. Konstrukcja laminatowa, przedkładkowa. Ster kierunku przekładkowy, masowo wyważony statycznie. Do noska statecznika pionowego zamocowana dysza przyrządów ciśnieniowych i antena radiostacji.



**Sterowanie.** Układy sterowania popychaczowe, popychacze prowadzone na rolkach.



Rys. Biegunowa prędkość

**Wyposażenie.** Dwie kolumnowe tablice przyrządów zawierające: busołą, prędkościomierz, wariometry, chylomierz i prędkościomierz. Przewidziana instalacja tlenowa.

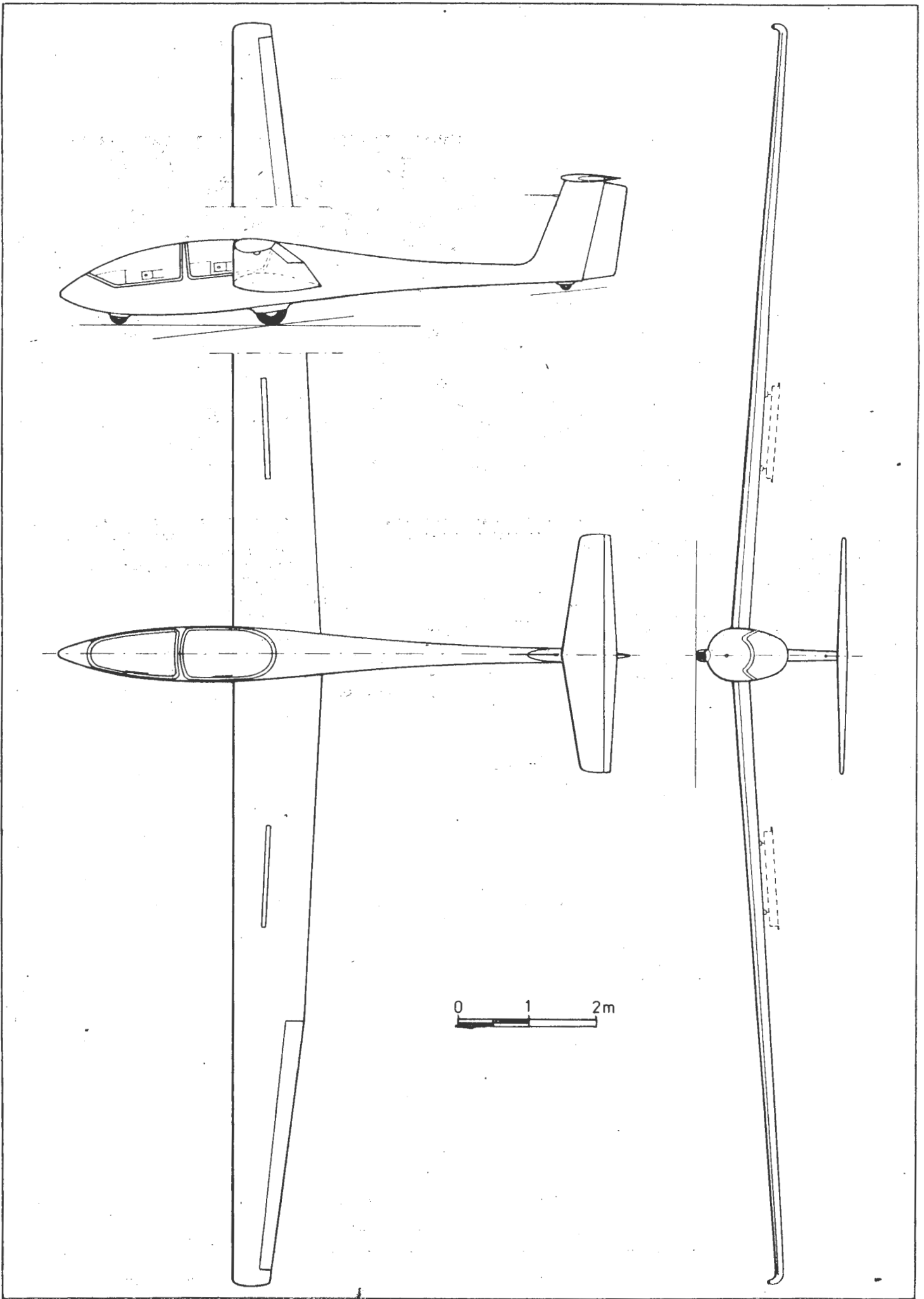
**ROZWÓJ KONSTRUKCJI.** 31.12.1976 r. wykonał pierwszy lot dwumiejscowy szy-

bowiec Twin Astir, którego w latach 1977-1980 zbudowano 300 szt. i zakończono jego produkcję. W szybowcu tym krytykowano niezbyt wygodną kabinę instruktora. Pod koniec 1979 r. został oblatany prototyp szybowca Grob G118 Twin Astir II, przemianowany wkrótce na Grob 103 Twin II. Jest on wersją rozwojową szybowca Twin Astir. Przekonstruowano kadłub obniżając go o 10 cm i przedłużając tylną kabinę, co poprawiło zarówno wygodę instruktora jak i aerodynamikę kadłuba. Jednokołowe podwozie (chowane w wersji wyczynowej i stałe w wersji treningowej) zastąpiono stałym podwoziem dwukołowym (z kołem głównym i przednim) oraz dodano kółko ogonowe zamiast płozy ogonowej — uzyskując oszczędność masy 25 kg z porównaniu z podwoziem chowanym. Plat otrzymał bezszczelinowe lotki jak u szybowca Speed Astir. Masa własna szybowca została obniżona o 40 kg w stosunku do szybowca Twin Astir. W 1980 r. szybowiec wprowadzono do produkcji seryjnej, której wielkość jest rzędu 50-100 szt. rocznie.

**DANE TECHNICZNE**

Rozpiętość	17,50 m	Prędkość dopuszczalna holu za samolotem	170 km/h
Długość	8,18 m	Prędkość dopuszczalna za wyciągarką	120 km/h
Wysokość	1,55 m	Prędkość przeciągnięcia z 1 pilotem	62 km/h
Wydłużenie skrzydła	17,2	Prędkość przeciągnięcia	67 km/h
Powierzchnia skrzydła	17,8 m <sup>2</sup>	Doskonałość maks.	37
Masa własna	360 kg	przy prędkości optym.	105 km/h
Obciążenie powierzchni maks.	32,6 kg/m <sup>2</sup>	Opadanie min.	0,64 m/s
Prędkość dopuszczalna w spokojnym powietrzu	200 km/h	przy prędkości ekonomicznej	80 km/h
Masa startowa maks.	580 kg	Czas przechyłu 45°/45° przy 1,4 V min = 90 km/h	4,3 s
Prędkość dopuszczalna w burzliwym powietrzu	250 km/h		

A.G.

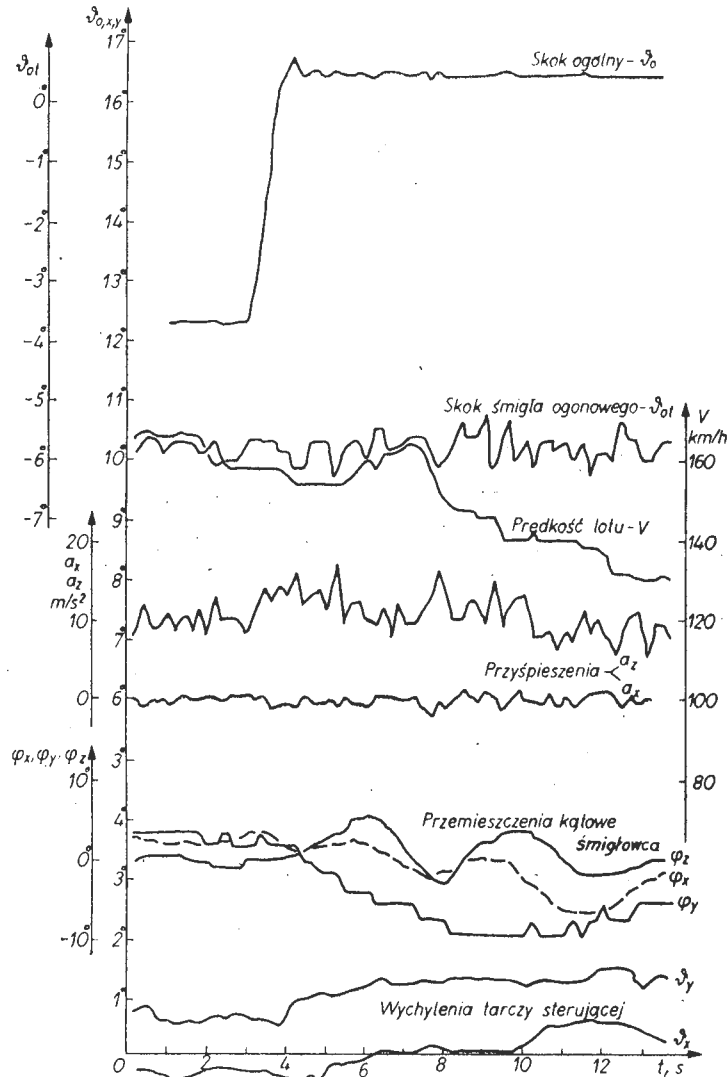




**Zastosowanie badań symulacyjnych**

Wykorzystanie modelu symulacyjnego jako podstawowego narzędzia badania dynamiki śmigłowca

Model symulacyjny służy przede wszystkim do badania właściwości dynamicznych śmigłowca w locie oraz pracy



Rys. 9. Przykład zapisu z próby wyrwania ( $Q = 3220$  kg):  $\vartheta_{0t}$  — skok ogólny śmigła ogonowego,  $\vartheta_{0,x,y}$  — skok ogólny i cykliczny tarczy wirnika nośnego,  $\varphi_{x,y,z}$  — przechylenie, pochylenie i odchylenie kadłuba śmigłowca

zespołów. Jest użyteczny na każdym etapie uzupełniania wiedzy z dziedziny śmigłowców. Badania symulacyjne dostarczają znacznie więcej informacji niż klasyczne analizy wybranych stanów lotu. Są też skutecznym sposobem na wyrobienie intuicji u prowadzącego symulację, co wg [15] jest nawet ważniejsze niż użyteczność wyników obliczeń.

Badania przeprowadzone zweryfikowanym modelem umożliwiają wiarygodną ocenę dynamiki lotu projektowanego lub modyfikowanego śmigłowca, pozwalają ocenić granice eksploatacji i zachowanie się śmigłowca w warunkach nietypowych, ekstremalnych czy w przypadku awarii.

Dla każdej dziedziny badań śmigłowcowych (napędu, osprzętu, płatowca, zadań specjalnych) rozwiązanie symulacyjne, zwłaszcza pracy wybranych zespołów, stanowi podstawę opracowania własnego specjalistycznego tematu.

**Zastosowanie modelu symulacyjnego w pracach nad automatyzacją lotu śmigłowca**

Złożone zadania jakie mogą wykonywać śmigłowce, często w warunkach trudnych, niesprzyjających czy niebezpiecznych dla człowieka (prace dźwigowe, rolnicze, zadania wojskowe itp.), skłaniają do poszukiwania sposobów

automatycznego sterowania wspomagających lub zastępujących pilota.

Ze względu na ciągle niewystarczające próby ulepszania autopilotów, interesująca byłaby próba podjęcia prac mających na celu zbudowanie automatu wyższej generacji, działającego wg sposobu sterowania przez pilota i uwzględniającego stany graniczne, który mógłby wykonywać zadania złożone. Prace te mogłyby być wykonywane w następujących etapach, z których każdy byłby w swoim czasie użyteczny:

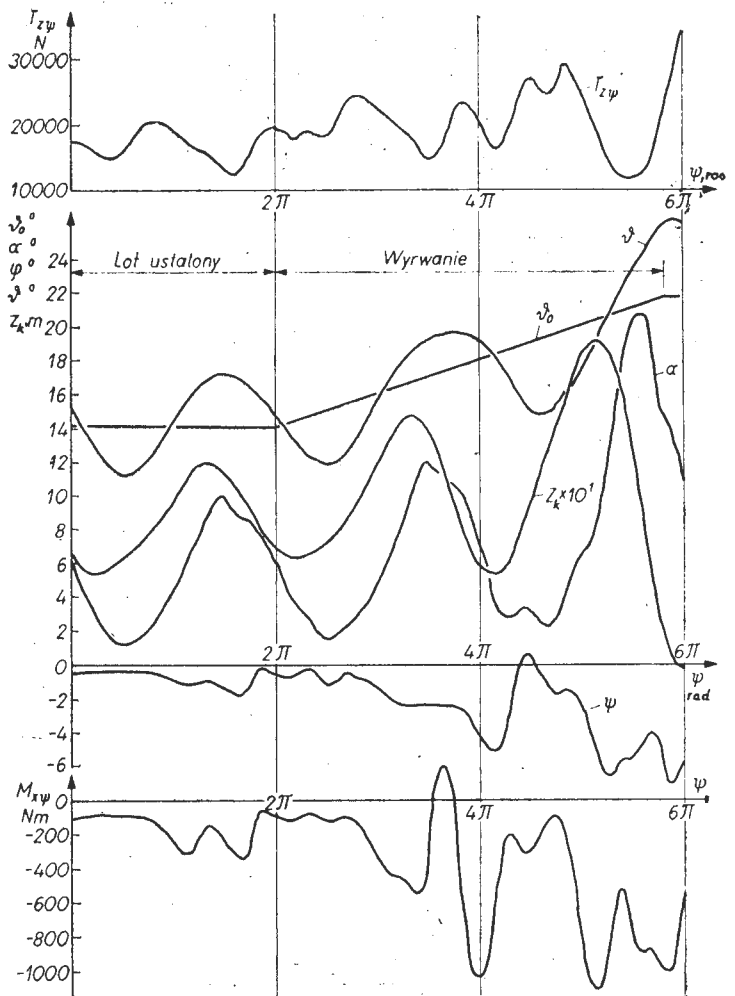
- udoskonalenie proponowanego modelu symulacyjnego, a szczególnie logicznej struktury pilotowania przez jego wszechstronne stosowanie i sprawdzanie,
- modyfikacja modelu umożliwiająca prowadzenie symulacji w czasie rzeczywistym, a tym samym budowę symulatorów badawczych i pilotażowych,
- adaptacja modelu w komputerze pokładowym i budowa dyspozytora lotu (flight director),
- budowa automatu wyręczającego pilota w niektórych fazach złożonych prac i do optymalizacji manewrów (np. awaryjnych),
- budowa automatu do pilotowania bezzałogowego śmigłowca wykonującego złożone i ryzykowne zadania lotnicze.

**Symulacja prób w locie**

Zastosowanie symulacji w badaniach w locie ma na celu przede wszystkim obniżenie kosztów i zmniejszenie ryzyka prób.

Zmniejszenie kosztów prób jest możliwe przez:

- zredukowanie liczby lotów niezbędnych tylko do weryfikacji modelu i kontroli końcowych wyników badań,
- możliwość wykonywania prac pokrewnych do tematów uprzednio kontrolowanych próbami w locie, wyłącznie na drodze analiz symulacyjnych (np. pracę [20] wykonano

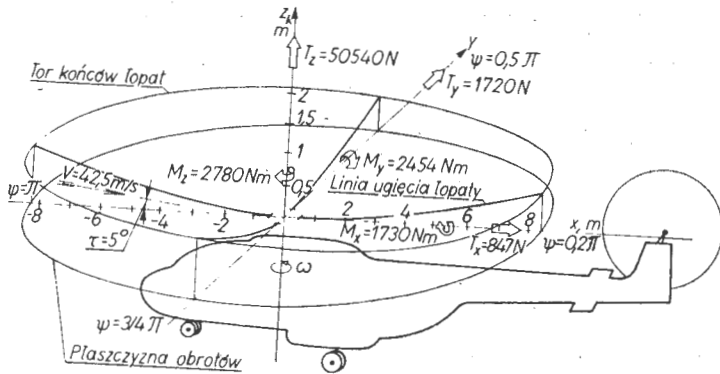


Rys. 10. Badania w skali mikro. Symulacja wyrwania. Zmienność wybranych parametrów wektora stanu w funkcji  $\psi$ :  $\alpha$  — kąt natarcia łożaty dla  $r = 0,97$ ,  $M_{x\psi}$  — moment utwierdzenia,  $\psi$  — skreślenie łożaty dla  $r = 0,97$ ,  $T_{z\psi}$  — wypadkowy ciąg łożaty,  $z_k$  — wychylenie końca łożaty,  $\vartheta$  — kąt nastawienia łożaty u nasady,  $\vartheta_0$  — skok ogólny

symulacyjno-empirycznie, a prace [19] i [21] wyłącznie symulacyjnie).

Zmniejszenie ryzyka prób jest możliwe przez:

- wykonywanie prób z dostatecznym marginesem bezpieczeństwa i ekstrapolacja wyników, za pomocą modelu symulacyjnego, na graniczne warunki próby,
- zmniejszenie prawdopodobieństwa wypadku przez ograniczenie ogólnej liczby lotów w próbach,



Rys. 11. Obciążenie wypadkowe piasty wirnika w fazie lotu ustalonego (rozwiązania zakresu  $\psi = 0 + 2\pi$  z rys. 10).

- wstępną ocenę za pomocą modelu symulacyjnego bezpieczeństwa i ekstrapolacja wyników, za pomocą modelu symulacyjnego, na graniczne warunki próby,
- bieżąca kontrola modelowa sytuacji niebezpiecznych wykrytych lub powstałych w czasie prób,
- możliwość ustalenia, w oparciu o wyniki symulacji próby, programu minimalnego ryzyka.

Wykorzystując doświadczenia prowadzonych w ILOT od 1972 r. doświadczalno-analitycznych prac z zakresu badań w locie można by zaproponować kolejność postępowania zmniejszającą ryzyko i koszty prób<sup>3)</sup> przez wykorzystanie symulacji badań wg następujących punktów:

- 1) wstępne opracowanie modelu symulacyjnego próby,
- 2) ocena granic bezpieczeństwa lotu oraz stanów lotu szczególnie niebezpiecznych lub trudnych, jakie mogą wystąpić podczas próby,
- 3) przesłedzenie i przeanalizowanie wyników symulacji przez zespół prowadzący próby (ew. przeciwiczenie na symulatorze),
- 4) przeciwiczenie w próbach charakterystycznych faz zadania lotnego oraz próby całego zadania w znacznym oddaleniu od niebezpiecznych granic,
- 5) wstępna weryfikacja modelu i powtórzenie punktów 2 i 3,
- 6) próby w locie całego wymaganego zadania z kolejno zmniejszanym do wielkości dopuszczalnej marginesem bezpieczeństwa względem przebiegu granicznego,
- 7) ostateczna weryfikacja modelu i ekstrapolacja wyników próby na warunki graniczne,
- 8) symulacyjne wyznaczanie granic bezpiecznej eksploatacji dla różnych warunków lotu, mas, technik pilotażu itp.

Skuteczność zastosowania symulacji w próbach potwierdzają badania [9]. Wyznaczanie krzywej  $H-V$  (zwanej tam dead man's curve) przy wsparciu symulacyjnym pozwoliło na uniknięcie częstych wypadków, jakie zdarzały się przy wyznaczaniu jej wyłącznie doświadczalnie i ograniczyło znaczną liczbę niezbędnych lotów do kilku.

Badania w locie nowych technik pilotażu śmigłowca (jeden ze sposobów powiększania obszarów eksploatacji) są nie do pomyślenia bez użycia modelu symulacyjnego.

Model symulacyjny może także spełniać pomocniczą rolę przy opracowywaniu wyników prób, służąc do przetwarzania wyników, uzupełniania obrazu zapisanego jako wynik próby i eliminacji zakłóceń. Uzupełnienie obrazu próby przez podanie modelowe przebiegów trudnych do mierzenia parametrów pracy elementów śmigłowca (rys. 7 i 10) jest możliwe dzięki właściwościom modelu. Możliwe jest

nawet zmniejszenie podstawowego oprzyrządowania próby i ograniczenie liczby pomiarów do zapisów kontrolnych. Model nie odwzorowuje zakłóceń i pozwala na czystą ocenę badanych zjawisk. Precyzja powtórzeń modelowych, znacznie większa niż badań w locie, umożliwia lepszą ocenę selektywnego wpływu zmian wybranych parametrów na wynik badań.

## Wnioski

Model symulacyjny dynamiki lotu śmigłowca może stanowić sprawne narzędzie pomocnicze w badaniach empirycznych, w pracach projektowych i w zastosowaniach dydaktycznych.

Szczególną przydatność symulacji widać przy analizie granicznych przebiegów lotu, kiedy próba jest zbyt ryzykowna lub niemożliwa.

Możliwość obrotu projektu już we wstępnej fazie pozwala uzyskać przejrzysty obraz właściwości konstruowanego śmigłowca.

Już kilkakrotne osobiste przeprowadzenie symulacji i analizy wyników daje nieporównanie więcej informacji i wiedzy niż klasyczne podejście dydaktyczne.

Badania sposobu sterowania dokonywanego przez człowieka, którego wstępną fazą jest proponowany model pilotażu, może przyczynić się także do udoskonalenia konstrukcji autopilotów i przystosowania do bardziej złożonych niż dotychczas zadań.

Dalszy rozwój badań symulacyjnych, pod warunkiem rzetelnej weryfikacji modelu, jest zatem celowy i opłacalny.

Proponowana metoda symulacji z zastosowaniem biocybernetycznej koncepcji modelu pilotażu jest znacznie efektywniejsza od zwykle stosowanych modeli typu cut and try [9]<sup>4)</sup> właściwych dla struktur stosowanych w symulatorach.

## LITERATURA

1. G. GORDON: Symulacja systemów. WNT, Warszawa, 1974 r.
2. D. CAVALLI, D. SOULTAGES: Discrete time modelization of human pilot behavior. ONERA, maj, 1975 r., nr 52.
3. A. BŁOSZCZYŃSKI: Psychologia lotnicza. Warszawa, 1971 r.
4. E. W. CHRUNOW i inni: Czelowiek-opierator w kosmiczespom polocie. 1974 r.
5. J. KOZIELECKI: Psychologiczna teoria decyzji. PWN, Warszawa, 1977 r.
6. W. C. HOFFMAN, I. ZVARA, A. E. BYRSON: A landing approach guidance scheme for unpowered lifting vehicles. Journal of Space Aircraft and Rockets, February 1970, No 2, vol. 17.
7. W. L. LUYBEN: Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego. Warszawa, 1976 r.
8. I. S. DIMITRIEW, S. J. JESAUŁOW: Systemy upravljenija odnowintowych wiertoletow. Moskwa, 1969 r.
9. G. BENSON, R. BUMSTEAD, A. J. HUTIO: Use of helicopter flight simulation for height-velocity test predictions and flight test risk reduction. 34-th Ann. Nat. Forum A.H. Soc., May, 1978.
10. P. R. PAYNE: Helicopter dynamics and aerodynamics. New York, 1959.
11. I. C. CHESEMAN, W. E. BENNET: The effect of the ground on a helicopter rotor in forward flight. 1957.
12. H. DRISCHEL: Podstawy biocybernetyki. PWN, 1976 r.
13. L. GERARDIN: Bionika. MON, 1976 r.
14. G. A. MILLER, A. GILANTER, H. K. PRIBRAM: Plany i struktura zachowania. PWN, Warszawa, 1980 r.
15. A. RALSTON: Wstęp do metod numerycznych. PWN, 1976 r.
16. A. I. MIENSZOW: Kosmiczeskaja ergonomia. Leningrad, 1971.
17. K. SZUMAŃSKI: Modelowanie pilotażu śmigłowca metodą numeryczną. Prace ILOT., nr 67, 1976 r.
18. K. SZUMAŃSKI: Dynamika granicznych przebiegów lotu śmigłowca. Prace ILOT., nr 79, 1979 r.
19. K. SZUMAŃSKI: Metoda obliczania wysokości krytycznego punktu decyzji lądowania dla śmigłowca I kat. Wyd. wewn. ILOT., nr BL-212, 1978 r.
20. K. SZUMAŃSKI: Obliczeniowe wyznaczanie stref bezpieczeństwa H-V. Wyd. wewn. ILOT., nr BL-210, 1978 r.
21. K. SZUMAŃSKI: Metoda obliczania dopuszczalnego czasu nie-reagowania pilota po awarii napędu śmigłowca. Wyd. wewn. ILOT., nr BL-211, 1978 r.
22. K. SZUMAŃSKI: Iteracyjna metoda obliczania deformacji strumienia indukowanego. ILOT., nr 49, 1972 r.
23. K. SZUMAŃSKI: Awaria napędu w pracach dźwigowych wykonywanych przy wykorzystaniu śmigłowców. TLIA, nr 1, 1981 r.
24. K. SZUMAŃSKI: Analityczne wyznaczanie obciążeń wirnika nośnego śmigłowca z uwzględnieniem sprężystości łopaty i ich zawieszania. Nr PP-143/1975, BL-162/1977, BL-852/1979.
25. S. BRAMSKI, J. MORAWSKI: Uproszczony model dynamiki podłużnego ruchu śmigłowca uwzględniający oddziaływanie prędkości postępowej na wirnik nośny. Prace ILOT., nr 39, 1969 r.

<sup>3)</sup> Szczególnie prób złożonych, ryzykownych i nietypowych.

<sup>4)</sup> Powtarzanie przebiegów i eliminacja tych, w których przekroczone granice stanu układu. Trudne wyznaczenie przebiegu wykorzystującego graniczne możliwości układu.

Zagadnienia przepisów budowy sprzętu lotniczego, certyfikacji sprzętu za granicą, użytkowania samolotów w przelotach międzynarodowych mają ścisły związek z międzynarodowym prawem żeglugi powietrznej.

Z tego względu, a także w odpowiedzi na życzenia Czytelników i zalecenia Rady Programowej naszego czasopisma, pragniemy opublikować przynajmniej podstawowe informacje i materiały źródłowe na ten temat. Dokumentem, który najbardziej zasługuje na miano podstawowego, jest Konwencja z Chicago, podpisana na konferencji, która powołała do życia Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego (International Civil Aviation Organisation — ICAO). Tekst tej Konwencji podajemy za „Zbiorem Konwencji Lotniczych” zredagowanych przez zespół Studium Prawa Lotniczego i Zagadnień Gospodarczych Lotnictwa Wydziału Prawa Uniwersytetu Warszawskiego, pod kierunkiem prof. dra C. Berczowskiego (Wyd. Komunikacji, Warszawa, 1951 r.).

### KONWENCJA

dotycząca międzynarodowego lotnictwa cywilnego,  
podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r.

#### Wstęp

Zważywszy, że przyszły rozwój międzynarodowego lotnictwa cywilnego może w znacznej mierze przyczynić się do stworzenia i zachowania przyjaźni i porozumienia między narodami i ludami świata oraz że wszelkie jego nadużycie może zaszkodzić bezpieczeństwu powszechnemu, zważywszy, że pożądane jest unikanie wszelkich nieporozumień i rozwój współpracy między narodami i ludami, od której zależy pokój świata, niżej podpisane Rządy, uzgodniwszy między sobą pewne zasady i osiągnąwszy porozumienie, w tym celu, aby międzynarodowe lotnictwo cywilne mogło rozwijać się w sposób pewny i prawidłowy i aby międzynarodowa obsługa przewozu lotniczego mogła być oparta na zasadzie jednakowości możliwości dla wszystkich i prowadzona w sposób właściwy i gospodarczo rozsądny, zawarły w tym celu niniejszą Konwencję.

## CZEŚĆ I. ŻEGLUGA POWIETRZNA

### Rozdział I. Zasady ogólne i zastosowanie Konwencji

#### Artykuł 1. Suwerenność

Umawiające się Państwa uznają, że każde Państwo posiada całkowitą i wyłączną suwerenność do przestrzeni powietrznej nad swym terytorium.

#### Artykuł 2. Terytorium

Dla celów Konwencji niniejszej uważa się, że terytorium Państwa obejmuje obszary lądowe i przylegające wody terytorialne, na których Państwo to wykonuje swą suwerenność, suzerenność, opiekę lub mandat.

#### Artykuł 3. Cywilne i państwowe statki powietrzne

a) Konwencja niniejsza ma zastosowanie wyłącznie do cywilnych statków powietrznych, nie ma zastosowania do statków powietrznych państwowych.

b) Statki powietrzne używane w służbie wojskowej, celnej i policyjnej uważa się za statki powietrzne państwowe.

c) Żaden państwowy statek powietrzny umawiającego się Państwa nie może przelatywać nad terytorium innego Państwa, lub tam lądować, bez zezwolenia udzielonego w drodze specjalnego porozumienia lub w innych sposób, albo niezgodnie z ustalonymi wówczas warunkami.

d) Umawiające się Państwa zobowiązują się, przy ustalaniu przepisów dotyczących swych państwowych statków powietrznych, mieć na względzie bezpieczeństwo żeglugi powietrznych statków cywilnych.

#### Artykuł 4. Nadużycie lotnictwa cywilnego

Każde z umawiających się Państw zgadza się na nieużywanie lotnictwa cywilnego dla celów niezgodnych z celami niniejszej Konwencji.

### Rozdział II. Przelot ponad terytorium umawiających się Państw

#### Artykuł 5. Prawo przelotu nieregularnego

Każde umawiające się Państwo zgadza się, aby wszelkie statki powietrzne innych umawiających się Państw, nie używane w regularnej międzynarodowej służbie powietrznej, posiadały prawo wlotu lub przelotu nad jego terytorium bez lądowania oraz do lądowania w celach nie-handlowych bez konieczności otrzymania uprzedniego zezwolenia, pod warunkiem jednak przestrzegania przepisów niniejszej Konwencji i z zastrzeżeniem prawa Państwa, nad którego terytorium przelatuja, do żądania lądowania. Każde jednak umawiające się Państwo zastrzega sobie prawo żądania ze względów bezpieczeństwa lotu, by statki powietrzne, mające przelatywać ponad obszarami nieprzystępnymi lub nie posiadającymi należytych ułatwień dla żeglugi powietrznej, posiadały się określonych szlaków lub uzyskały specjalne zezwolenie na takie loty.

Jeżeli wspomniane statki powietrzne używa się do odpłatnego przewożenia pasażerów, towarów lub poczty poza wykonywaniem regularnej międzynarodowej służby powietrznej, mają one również przywilej, stosując się do przepisów artykułu 7, zabierać lub pozostawiać pasażerów, towary lub pocztę, z zastrzeżeniem prawa Państwa, w którym odbywa się zabranie lub pozostawienie, do ustanowienia takich przepisów, warunków lub ograniczeń, jakie uzna ono za pożądane.

#### Artykuł 6. Regularna służba powietrzna

Regularna międzynarodowa służba powietrzna może być wykonywana ponad obszarem lub obsługuwać terytorium umawiającego się Państwa tylko na mocy wyraźnego zezwolenia lub innego upoważnienia, wydanego przez to Państwo, i pod warunkiem przestrzegania postanowień takiego zezwolenia lub upoważnienia.

#### Artykuł 7. Kabotaż

Każde umawiające się Państwo może odmówić zezwolenia statkom powietrznym innych umawiających się Państw na zabieranie na swym terytorium pasażerów, poczty i towarów w celu odpłatnego przewozu ich do innej miejscowości na jego terytorium. Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się do niezawierania układów, które by na zasadzie wyłączności udzielały innemu Państwu lub przedsiębiorstwu przewozów lotniczych innego Państwa tego rodzaju przywilejów oraz do niezabiegania o nadanie tego rodzaju wyłącznych przywilejów przez inne Państwo.

#### Artykuł 8. Statki powietrzne bez pilota

Żaden statek powietrzny, który może być kierowany bez pilota, nie może bez pilota przelatywać ponad terytorium jednego z umawiających się Państw, chyba że posiada specjalne zezwolenie tego Państwa i stosownie do postanowień tego zezwolenia. Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się podjąć środki konieczne do zapewnienia kontroli lotu statku powietrznego bez pilota, w okolicach otwartych dla statków powietrznych cywilnych, w ten sposób, aby uniknąć jakiegokolwiek niebezpieczeństwa dla cywilnych statków powietrznych.

#### Artykuł 9. Strefy zakazane

a) Każde z umawiających się Państw ma prawo, ze względów konieczności wojskowej lub dla celów bezpieczeństwa publicznego, jednolicie ograniczyć lub zakazać, w stosunku do statków powietrznych innych Państw, przelot ponad pewnymi strefami swego terytorium z zastrzeżeniem, że żadne różnice nie będą pod tym względem czynione pomiędzy własnymi statkami powietrznymi do wykonywania regularnej międzynarodowej służby powietrznej a statkami innych umawiających się Państw, używanymi do takich służb. Strefy zakazane powinny być umiarkowane wielkości i tak rozmieszczone, aby nie tamować niepotrzebnie żeglugi powietrznej. Oznaczenie stref zakazanych na terytorium jednego z umawiających się Państw, jak również wszelkie późniejsze ich zmiany, powinny być możliwie wcześniej podawane do wiadomości innych umawiających się Państw oraz Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego.



b) Każde z umawiających się Państw zastrzega sobie ponadto prawo w okolicznościach wyjątkowych, w okresach zaburzeń albo też w interesie bezpieczeństwa publicznego, ograniczenia lub zakazania przejściowo i ze skutkiem natychmiastowym przelotu ponad całym swym terytorium, lub jego częścią, pod warunkiem, że ograniczenie lub zakaz będzie dotyczyło statków powietrznych wszystkich innych Państw, bez różnicy przynależności.

c) Każde z umawiających się Państw może, w warunkach swobodnie przez nie określonych, żądać, aby każdy statek powietrzny wlatujący do stref wymienionych powyżej w punktach a) i b), wylądował możliwie najszybciej w porcie lotniczym, wyznaczonym w granicach jego terytorium.

#### *Artykuł 10. Lądowanie w celnych portach lotniczych*

Z wyjątkiem przypadków, gdy na zasadzie postanowień niniejszej Konwencji lub na mocy specjalnego zezwolenia statek powietrzny może przelatywać ponad terytorium jednego z umawiających się Państw bez lądowania, każdy statek powietrzny przylatujący na terytorium jednego z umawiających się Państw powinien lądować, jeżeli wymagają tego przepisy danego Państwa, w porcie lotniczym wyznaczonym przez to Państwo do celów kontroli celnej lub wszelkiej innej. Statek powietrzny, opuszczający terytorium jednego z umawiających się Państw, powinien odlatywać z celnego portu lotniczego, wyznaczonego w ten sposób. Szczegóły dotyczące wszystkich portów lotniczych, wyznaczonych jako porty celne, będą ogłaszane przez każde z Państw i przekazywane Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego, utworzonej na mocy części drugiej niniejszej Konwencji, w celu podania do wiadomości wszystkim innym umawiającym się Państwom.

#### *Artykuł 11. Stosowanie przepisów lotniczych*

Z zastrzeżeniem przepisów niniejszej Konwencji, ustawy i rozporządzenia umawiających się Państw, dotyczące wlotu i wylotu z ich terytorium statków powietrznych używanych w międzynarodowej żegludze powietrznej, lub dotyczące użytkowania i żeglugi wspomnianych statków powietrznych w czasie ich pobytu w obrębie terytorium danego Państwa, stosowane będą bez różnicy narodowości do każdego statku powietrznego umawiających się Państw i powinny być przestrzegane przez wspomniane statki powietrzne przy przylocie, odlocie lub podczas pobytu w obrębie terytorium danego Państwa.

#### *Artykuł 12. Przepisy lotnicze*

Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się zastosować środki niezbędne, aby wszelkie statki powietrzne przelatujące ponad lub manewrujące w obrębie jego terytorium, jak również statki noszące jego znaki państwowe, niezależnie od miejsca, gdzie by się znalazły, mogły i musiały zastosować się do obowiązujących w tymże miejscu przepisów i zarządzeń, dotyczących lotu i manewrowania statkami powietrznymi. Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się również do utrzymywania swych własnych przepisów w tej dziedzinie i możliwie w najszerszym zakresie, w zgodności z przepisami ustanawianymi co pewien czas w zastosowaniu niniejszej Konwencji. W żegludze powietrznej ponad pełnym morzem obowiązywać będą przepisy wydane w zastosowaniu niniejszej Konwencji. Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się do ścigania wszystkich osób, przekraczających obowiązujące w tej mierze przepisy.

#### *Artykuł 13. Przepisy dotyczące przybycia i odprawy*

Pasażerowie, załogi i nadawcy towarów zobowiązani są do podporządkowania się, czy to osobiście, czy też za pośrednictwem działającej w ich imieniu i na ich rachunek osoby trzeciej, ustawom i rozporządzeniom regulującym na terytorium każdego z umawiających się Państw przelot, pobyt i odlot pasażerów, załóg lub towarów i dotyczących między innymi przylotu, formalności związanych z odprawą, imigracją, paszportów, cła i kwarantanny.

#### *Artykuł 14. Zapobieganie szerzeniu się chorób*

Umawiające się Państwa zgodziły się przedsięwziąć skuteczne środki w celu przeciwdziałania szerzeniu się, za pośrednictwem żeglugi powietrznej, cholery, tyfusu, ospy, żółtej febry i dżumy, jak również wszelkich innych chorób zakaźnych, które umawiające się Państwa, w razie potrzeby, uznają za konieczne określić. W tym celu umawiające się Państwa pozostawać będą w ścisłym kontakcie z organizacjami powołanymi do wydawania przepisów międzynarodowych dotyczących środków sanitarnych, które dotyczą statków powietrznych. To porozumiewanie się nie może w niczym wpływać na stosowanie jakiegokolwiek będącej w mocy międzynarodowej konwencji sanitarnej, której stronami mogłyby być umawiające się Państwa.

#### *Artykuł 15. Opłaty portowe i inne podobne należności*

Każdy port lotniczy jednego z umawiających się Państw, otwarty dla użytku publicznego statków powietrznych tego Państwa, będzie również, z zastrzeżeniem postanowień artykułu 68, otwarty na tych samych warunkach dla statków powietrznych wszystkich umawiających się Państw. Jednocześnie również warunki będą stosowane w sprawie korzystania przez statki powietrzne każdego z umawiających się Państw ze wszelkich udogodnień dla żeglugi powietrznej łącznie z obsługą radiową i meteorologiczną, oddaną do użytku publicznego dla bezpieczeństwa i sprawności żeglugi powietrznej.

Opłaty, pobierane lub dozwolone przez każde z umawiających się Państw za używanie wspomnianych portów lotniczych oraz udogodnień dla żeglugi powietrznej przez statki powietrzne jakiegokolwiek innego umawiającego się Państwa, nie mogą przewyższać:

a) W odniesieniu do statków powietrznych, nie używanych do wykonywania regularnej międzynarodowej służby powietrznej, opłat uiszczanych przez własne statki powietrzne danego Państwa tego samego typu, używane do podobnej służby;

b) w odniesieniu do statków powietrznych, używanych do wykonywania regularnej międzynarodowej służby powietrznej, opłat uiszczanych przez własne statki powietrzne tego Państwa, używane do podobnej służby.

Opłaty powyższe powinny być ogłaszane i podane do wiadomości Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego z zastrzeżeniem, że opłaty nałożone za korzystanie z portów lotniczych i innych udogodnień będą, na wniosek jednego z zainteresowanych umawiających się Państw, rozpatrzone przez Radę, która sporządzi sprawozdanie i wystosuje zalecenia w tym przedmiocie do Państwa lub Państw zainteresowanych.

Żadne opłaty, taksy lub inne ciężary, nakładane wyłącznie z tytułu przelotu, wlotu lub odlotu, nie będą stosowane przez jedno z umawiających się Państw ani do statków powietrznych innego umawiającego się Państwa, ani do osób lub rzeczy znajdujących się na pokładzie tych statków.

#### *Artykuł 16. Inspekcja statków powietrznych*

Właściwe władze każdego z umawiających się Państw będą miały prawo przy lądowaniu lub odlocie statków powietrznych innych umawiających się Państw poddać je inspekcji bez spowodowania nieusprawiedliwionej zwłoki, jak również sprawdzić licencje i inne dokumenty, przewidziane przez niniejszą Konwencję.

### **Rozdział III. Przynależność państwowa statków powietrznych**

#### *Artykuł 17. Przynależność państwowa statków powietrznych*

Statki powietrzne mają przynależność państwową Państwa, w którego rejestr są wpisane.

#### *Artykuł 18. Rejestracja wielokrotna*

Statek powietrzny nie może być ważnie zarejestrowany w kilku Państwach, lecz rejestracja może być przeniesiona z jednego Państwa do innego.

#### *Artykuł 19. Ustawy krajowe o rejestracji*

Rejestracja lub przeniesienie rejestracji statku powietrznego odbywać się będzie w każdym z umawiających się Państw w myśl przepisów i rozporządzeń danego Państwa.

#### *Artykuł 20. Znaki rejestracyjne*

Każdy statek powietrzny używany w międzynarodowej żegludze powietrznej powinien być zaopatrzony we właściwe mu znaki przynależności państwowej i rejestracyjne.

#### *Artykuł 21. Zawiadamianie o rejestracji*

Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się do dostarczania, na życzenie umawiającego się Państwa lub Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego, informacji dotyczących rejestracji i własności poszczególnych statków powietrznych, zarejestrowanych w tym Państwie. Ponadto każde z umawiających się Państw będzie przysyłać do Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego, zgodnie z przepisami przez tę Organizację wydanymi, sprawozdania zawierające tak dokładne, jak to będzie możliwe, dane dotyczące własności i kontroli statków powietrznych, zarejestrowanych w danym Państwie i używanych zazwyczaj w międzynarodowej żegludze powietrznej. Otrzymane w ten sposób przez Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego dane będą, na życzenie, podawane do wiadomości innym umawiającym się Państwom.

## Rozdział IV. Środki ułatwiające żeglugę powietrzną

### Artykuł 22. Uproszczenie formalności

Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się zastosować wszelkie możliwe środki przez wydanie specjalnych przepisów lub w inny sposób, mające na celu ułatwienie i usprawnienie żeglugi statków powietrznych pomiędzy terytoriami umawiających się Państw i zapobieżenie wszelkiej zbytecznej zwłóce w stosunku do statków powietrznych, ich załóg, pasażerów i ładunku, w szczególności o ile chodzi o zastosowanie przepisów, dotyczących imigracji, kwarantanny, cla i formalności związanych z odprawą.

### Artykuł 23. Formalności celne i imigracyjne

Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się wydać, w miarę możliwości, przepisy celne i imigracyjne dotyczące międzynarodowej żeglugi powietrznej, zgodnie z zasadami postępowania, które będą mogły co pewien czas być ustalane lub zalecane w zastosowaniu niniejszej Konwencji. Żaden z przepisów niniejszej Konwencji nie może być tłumaczony jako sprzeciwiający się ustanawianiu wolnościowych portów lotniczych.

### Artykuł 24. Opłaty celne

a) Statek powietrzny, udający się na terytorium innego umawiającego się Państwa lub przybywający z takiego terytorium, albo lecący tranzytem, będzie czasowo zwolniony od opłat, pod warunkiem przestrzegania przepisów celnych danego Państwa. Materiały pędne, smary, części zamienne, normalne wyposażenie i zaopatrzenie, znajdujące się na pokładzie statku powietrznego, należącego do jednego z umawiających się Państw, w czasie przylotu na terytorium innego umawiającego się Państwa i pozostające na pokładzie przy opuszczaniu tego terytorium, będą wolne od opłat celnych, kosztów inspekcji i tym podobnych opłat i należności krajowych lub miejscowych. Zwolnienie powyższe nie stosuje się do jakichkolwiek ilości lub materiałów, wyładowanych, chyba, że przepisy celne danego Państwa stanowią inaczej; przepisy te mogą żądać, aby wspomniane przedmioty i materiały poddane zostały nadzorowi celnemu.

b) Części zamienne i wyposażenie wwożone na terytorium jednego z umawiających się Państw w celu wmontowania lub używania na statku powietrznym innego umawiającego się Państwa, który uprawia międzynarodową żeglugę powietrzną, będą wolne od opłat celnych z zastrzeżeniem zgodności z zarządzeniami zainteresowanego Państwa, które mogą nakazywać poddanie tych przedmiotów nadzorowi lub kontroli celnej.

### Artykuł 25. Statek powietrzny w niebezpieczeństwie

Każde umawiające się Państwo zobowiązuje się do udzielenia takich środków pomocy statkowi powietrznemu w niebezpieczeństwie, na jego terytorium, jakie może uznać za możliwe, oraz do zezwalania, z zastrzeżeniem kontroli swych własnych władz, właścicielom statku lub władzom Państwa, w którym statek powietrzny jest zarejestrowany, na udzielanie takich środków pomocy, jakich wymagać będą okoliczności. Każde umawiające się Państwo, podejmując się poszukiwania zaginionego statku powietrznego, będzie współpracować w skoordynowanych działaniach, jakie mogą być co pewien czas zalecane na podstawie niniejszej Konwencji.

### Artykuł 26. Dochodzenia w sprawie wypadków

W razie wypadku statku powietrznego jednego z umawiających się Państw na terytorium innego umawiającego się Państwa, jeśli wypadek pociągnął za sobą śmierć lub poważne obrażenia, albo wskazywał na istnienie poważnych braków technicznych statku powietrznego lub urządzeń ułatwiających żeglugę powietrzną, Państwo, na terenie którego wypadek miał miejsce, zarządzi dochodzenie co do okoliczności wypadku, stosując się, w zakresie w jakim własne przepisy na to mu pozwalają, do postępowania zalecanego przez Międzynarodową Organizację Lotnictwa Cywilnego. Państwo, w którym statek powietrzny jest zarejestrowany, będzie upoważnione do wysłania obserwatorów, którzy będą obecni podczas dochodzenia, a Państwo prowadzące je prześle wyżej wymienionemu Państwu sprawozdanie i wyniki dochodzeń.

### Artykuł 27. Wyłączenie spod zajęcia za naruszenie patentu

a) Żaden dozwolony wlot statku powietrznego na terytorium jednego Państwa umawiającego się lub dozwolony przelot ponad terytorium takiego Państwa z lądowaniem lub bez lądowania, jeżeli statek powietrzny uprawia międzynarodową żeglugę powietrzną, nie uzasadnia ani zajęcia lub zatrzymania statku powietrznego, ani jakiegokolwiek powództwa przeciwko właścicielowi lub używają-

cemu statek powietrzny, ani innego roszczenia ze strony lub z upoważnienia takiego państwa albo osoby tam przebywającej, z tego powodu, że konstrukcja, mechanizm, części wymienne, wyposażenie, przyrządy kierownicze lub zespoły konstrukcyjne statku powietrznego stanowią naruszenie patentu, rysunku lub nazwy modelu ważnie zarejestrowanego w Państwie, na którego terytorium statek przybył; w żadnym wypadku nie może być wymagane złożenie w Państwie, na którego terytorium statek przybył, zabezpieczenia w związku ze wspomnianym wyłączeniem spod zajęcia lub zatrzymania.

b) Przepisy ustępu a) niniejszego artykułu stosować się będą również do składowania części zapasowych i wyposażenia zapasowego statków powietrznych oraz do prawa używania i wmontowywania powyższych części i wyposażenia w celu dokonania naprawy statku powietrznego jednego z umawiających się Państw na terytorium każdego innego umawiającego się Państwa, z zastrzeżeniem, że każdej tak opatentowanej części lub tak składowanego wyposażenia nie będzie można sprzedać lub rozprowadzać wewnątrz państwa, na którego terytorium statek przybył, lub wywozić w celach handlowych poza granice państwa.

c) Przywileje niniejszego artykułu stosuje się jedynie do takich Państw-Stron niniejszej Konwencji, które: 1 — albo są Stronami międzynarodowej konwencji o ochronie własności przemysłowej z późniejszymi poprawkami, 2 — albo wydały prawa patentowe uznające i udzielające równej ochrony wynalazkom dokonany przez obywateli innych państw, będących Stronami niniejszej Konwencji.

### Artykuł 28. Udogodnienia żeglugi powietrznej i znormalizowane systemy

Każde z umawiających się Państw zobowiązuje się w miarę możliwości:

a) utworzyć na swym terytorium porty lotnicze, obsługę radiową, obsługę meteorologiczną i wszelkie inne udogodnienia w celu ułatwienia międzynarodowej żeglugi powietrznej, zgodnie z wzorami i metodami zalecanymi lub ustalonymi w pewnych odstępach czasu na podstawie niniejszej Konwencji;

b) przyjąć i wprowadzić w życie właściwe systemy wzorcowe dotyczące ruchu, kodów, znakowań sygnalizacji, oświetlenia i innych operacyjnych praktyk i reguł, które mogą być zalecane lub ustalone w pewnych odstępach czasu na podstawie niniejszej Konwencji;

c) współpracować przy podejmowaniu międzynarodowych środków w celu zapewnienia publikowania lotniczych map i wykresów, zgodnie z wzorami, które mogą być zalecane lub ustalone w pewnych odstępach czasu na podstawie niniejszej Konwencji.

## Rozdział V. Warunki dotyczące statku powietrznego

### Artykuł 29. Dokumenty statku powietrznego

Każdy statek powietrzny umawiającego się Państwa, używany do żeglugi międzynarodowej, powinien zgodnie z przepisami niniejszej Konwencji, być zaopatrzony w następujące dokumenty:

- kartę rejestracyjną,
- świadczenie sprawności technicznej,
- odpowiednie licencje dla każdego z członków załogi,
- dziennik podróży,
- jeżeli statek jest wyposażony w aparat radiowy, licencję na stację pokładową,
- jeżeli statek przewozi pasażerów, ich listę imienną z podaniem miejsca odlotu i miejsca przeznaczenia,
- jeżeli statek przewozi towar, manifest celny i szczegółowe wykazy ładunków.

### Artykuł 30. Wyposażenie statku powietrznego w radio

a) Statek powietrzny każdego z umawiających się Państw może, podczas przebywania na terytorium lub podczas przelotu ponad terytorium innych umawiających się Państw, posiadać aparat radiowy nadawczy jedynie wówczas, gdy licencja na zainstalowanie i używanie tego aparatu została wydana przez właściwe władze Państwa; w którym dany statek powietrzny jest zarejestrowany. Używanie aparatu radiowego nadawczego w obrębie terytorium umawiającego się Państwa, ponad którym statek powietrzny przelatuje, powinno być zgodne z przepisami wydanymi przez to Państwo.

b) Aparat radiowy nadawczy może być używany jedynie przez członków załogi, posiadających na to specjalne licencje, wydane przez właściwe władze Państwa, w którym statek jest zarejestrowany.

EO/28/KV/81

Wyboru dokonał A.K.

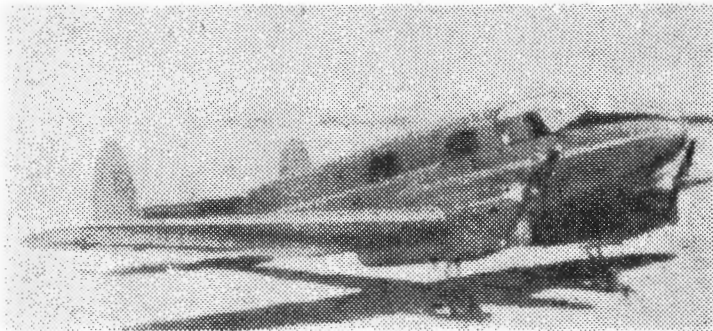
# Lotnicza działalność techniczna Polaków w Turcji podczas II wojny światowej.

## Cz. III. Inne prace lotnicze i studia

Prof. mgr inż. LESZEK DULĘBA  
Politechnika Warszawska

### Inne prace techniczne

Z czasopism było wiadomo, że prototyp i pierwsze seryjne samoloty Miles Magister miały w Anglii trudności z wychodzeniem z korkociągu, przechodziły w korkociąg płaski. Było to usunięte przeróbkami usterzenia, ale instrukcja wyprowadzania z korkociągu musiała być ściśle przestrzegana. Ta tendencja do rozplaszczania korkociągu i dokładnie paru zwitek po prawidłowych ruchach sterami w celu przejścia do normalnego lotu wystąpiła na pierwszych egzemplarzach produkcji THK. Okazało się, że dokumentacja licencyjna nie zawierała wymiarów przekrojów płetw będących przedłużeniem do przodu statecznika poziomego po obu stronach kadłuba. Blacharze upraszczali sobie robotę odbiegając od posiadanej wzorcowej części angielskiej. Założenie nowych płetw wykonanych wg szablonów sporządzonych na podstawie wzorca całkowicie usunęło wadę samolotu. Jednak przebadanie najpierw różnic we właściwościach samolotu wzorcowego i paru sztuk produkcji THK, a zwłaszcza stwierdzenie po poprawce, że trudności pilotażowe nie występują przy żadnych warunkach wprowadzenia i wykonywania korkociągu, wymagało wykonania przez oblatywacza i inż. Lewczuka kilkudziesięciu wielozwinkowych korkociągów.



Rys. 1. Pasażerski THK-5

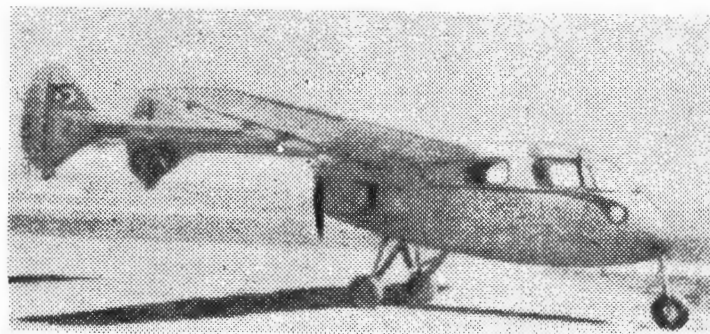
Niestety posiadane przyrządy pomiarowe pozwalały zmierzyć tylko podstawowe osiągi. Stateczność, sterowność i zwrotność były tylko subiektywnie oceniane przez pilotów w porównaniu z innymi samolotami.

W fabryce zorganizowano dział przyrządów pokładowych kierowany przez Szwajcara inż. Mambury. Wykonywano tam instalację przyrządów na samolotach, ich regulację oraz niewielkie naprawy.

Obok produkcji warsztaty prowadziły generalne przeglądy i naprawy różnych samolotów i szybowców użytkowanych przez Ligę Lotniczą do szkolenia, treningów i pokazów. Wykonano też remonty generalne samolotów de Havilland D.H. 89 Super Dragon używanych przez Tureckie Linie Lotnicze na trasach krajowych.

Z drobnych prac wykonano przeróbkę instalacji paliwowej na jednym egzemplarzu samolotu Focke-Wulf Stieglitz w celu zwiększenia zasięgu i zasygnalizowania pilotowi, że już rozporządza tylko dodatkową ilością paliwa. Projektowano też gwizdawkę, która zamontowana na nurkujących samolotach atakujących cele naziemne miała przeraźliwym gwizdem oddziaływać psychicznie na przeciwnika (było to stosowane przez lotnictwo niemieckie).

Ze względu na trudności z importem materiałów został zorganizowany dział chemiczny prowadzony przez inż. E. Janiszewskiego. Dział ten przygotowywał na potrzeby fabryki lakiery nitrocelulozowe, kleje, proszek do spawania itp.



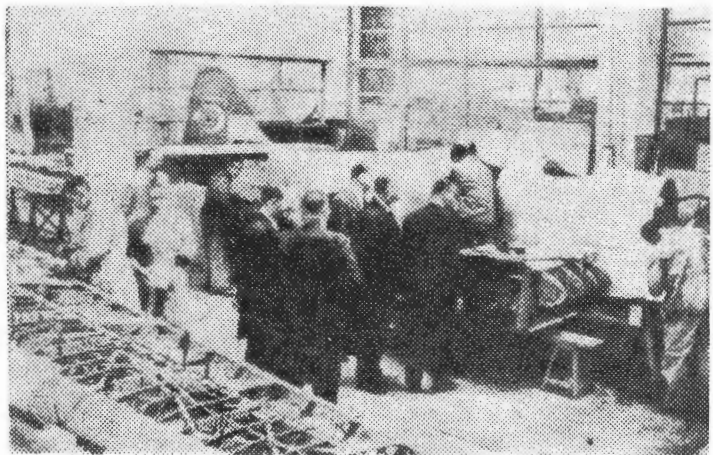
Rys. 2. Sportowy THK-11

z surowców podstawowych. Wytwarzano też tam na skalę laboratoryjną produkty, których brakowało w sklepach jak np.: klej biurowy, pastę do butów.

Materiałem podstawowym używanym przez fabrykę w największej ilości było drewno lotnicze. Samoloty Miles Magister były zaprojektowane i wykonywane ze spruce'u (świerka kanadyjskiego), którego przywóz w warunkach wojennych był bardzo utrudniony. Dlatego od rozpoczęcia pracy w THK Polacy wszczęli starania o zastosowanie do budowy samolotów krajowego drewna tureckiego.

Na ogół Turcja ma klimat zbliżony do pustynnego, brak wody i lasów na dużych przestrzeniach, zieloność ukazuje się tylko wiosną, latem trwa w wąskich dolinach wciętych w pofalowany płaskowyż Anatolii. W okolicy Ankarę w promieniu kilkudziesięciu kilometrów lasów zupełnie nie ma. Lasy iglaste znajdują się jedynie w górach ciągnących się wzdłuż południowego wybrzeża Morza Śródziemnego na północy kraju (Góry Zachodniopontyjskie i Wschodniopontyjskie).

Poszukiwanie drewna odpowiedniego do budowy samolotów prowadzono w tartakach i w leśnictwach na wyrębach lub wprost w lasach. Dojazdy były dość utrudnione:



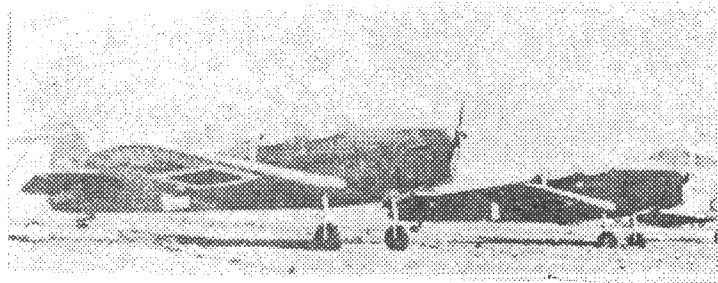
Rys. 3. Produkcja samolotów Miles Magister



do tartaków wyboiste drogi gruntowe często z przejazdami przez potoki w bród trudne do przejazdu samochodem osobowym, do leśnictw pewniejsza była konno lub na mule. Oczywiście każdemu wyjazdowi musiał towarzyszyć tłumacz i miejscowi przewodnicy, którzy również musieli czuwać nad bezpieczeństwem cudzoziemców podejrzliwie traktowanych przez wiejską ludność.

W październiku 1941 r. dwukrotnie wyjeżdżali do lasów inż. Anczutin i inż. Dulęba, we wrześniu 1942 r. inż. Dulęba i inż. Rogalski, w październiku 1943 r. do tartaków inż. Brys i inż. Dulęba, jesienią 1944 r. do północno-wschodniego zakątka Turcji inż. Rogalski. Mało było lasów wysokopiennych z prostymi sosnami bez gałęzi na dużej części pnia. Przeważnie drzewa niskie, pokręcone i sękate. Do tego w tartakach niechętnie odnoszono się do dodatkowej roboty bardzo starannego przeglądania całego materiału dostarczanego z lasów, w celu wybrania kilku procent drewna odpowiedniego dla fabryki lotniczej. Sezon wycięcia i zwózki był głównie uzależniony od wygody dostępu do lasu, zimą, gdy leżały w górach głębokie i najczęściej ciężkie odwilżowe śniegi zadnych prac nie wykonywano. Ścięte pnie leżały często przez całą zimę w mokrym śniegu, a wiosną słońce, gorące na tej szerokości geograficznej, gwałtownie je wysuszało. Stąd w drewnie trafiała się często sinizna, zabutwienia i pęknięcia. Pomimo to udało się znaleźć trochę drewna, które wg oględzin zewnętrznych mogło nadać się na konstrukcje lotnicze.

Z listew dostarczanych z wytypowanych podczas wyjazdów leśnictw i tartaków po przeprowadzeniu selekcji na równoległość, prostotę i brak skręcenia słoń oraz brak innych niedopuszczalnych wad wycinano próbki do badań wytrzymałości w laboratorium fabrycznym (przypadkowo udało się zakupić hydrauliczną maszynę wytrzymałościową i miot Charpy pozostałe po targach międzynarodowych zorganizowanych przed wojną w Stambule). Na podstawie statystyki otrzymanych wyników ustalono jak wysokie naprężenia niszczące można przyjmować dla tego drewna w obliczeniach samolotu, aby w wyniku prób odbiorczych wyselekcjonowanego materiału ok. 80% mogło być zakwalifikowane jako spełniające wymagania wytrzymałościowe. Drugą granicę ustalono wyżej w ten sposób, aby ok. 10% drewna spełniało podwyższone warunki i mogło być użyte na części samolotu mocno obciążone i obliczone na wyższe naprężenia.

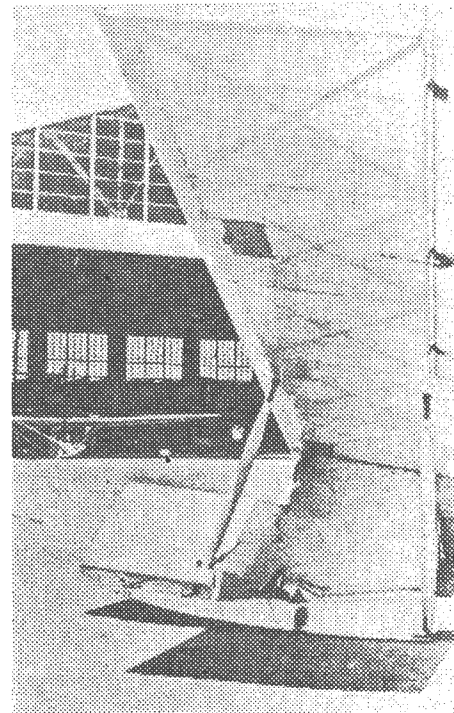


Rys. 4. Samoloty Miles Magister

Drewno z lasów tureckich odpowiadało warunkom przyjętym dla sosny w Polsce i w Niemczech (Anglia i Stany Zjednoczone AP stosowały spruce o mniejszej wytrzymałości i mniejszej masie właściwej niż sosna). W Turcji rośnie przeważnie sosna czarna (pinus nigra), gdy w Europie do budowy samolotów używana jest sosna zwyczajna (pinus silvestris). Sosna czarna jest nieco bardziej żywiczna, twardsza i ma nieco większą masę właściwą w porównaniu z sosną zwyczajną. Dzięki tym pracom, do produkcji szybowców szkolnych można było od 1945 r. stosować sosnę krajową.

Drugim materiałem potrzebnym w większych ilościach były blachy cienkie i pręty ze stali spawalnej. Jedyna huta turecka w Karabük taką stal produkowała ale pospolitej jakości, tzn. bez gwarantowania zawartości węgla w dość ciasnych granicach, niskiej zawartości zanieczyszczeń, atestu podającego wyniki analizy chemicznej i wytrzymałości próbek dla każdego wytopu i półfabrykatu itp. wymagań niezbędnych dla materiału na odpowiedzialne, mocno obciążone części samolotu. Po dłuższych staraniach udało się nakłonić dyrekcję huty do zgody na wykonanie jednego wytopu wg wszelkich wymagań dla materiałów lotniczych pod nadzorem kontrolera z Wytwórni Samolotów. Wydelegowany w tym celu inż. Dulęba miał ułatwione zadanie, gdyż w hucie pracowali inżynierowie Polacy chętnie udzielający fachowej pomocy. Dzięki temu, że ruda

z kopalń tureckich miała bardzo mało zanieczyszczeń (siarki i fosforu), stal otrzymana w jednym z wytopów bez stosowania specjalnych środków, poddana wszystkim przepisowym badaniom chemicznym i mechanicznym wykazała zgodność ze wszystkimi wymaganiami dla stali lotniczej. Trudność polegała na przeprowadzeniu tego zbadanego wytopu przez wszystkie operacje w hucie (odlanie wlewków,

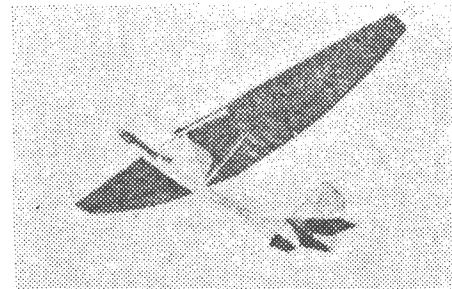


Rys. 5. Szybowiec szkolny US-4 (THK-4)

walcowanie grubych płaskowników lub prętów, cięcie ich na kęsy, wiele dalszych walcowań), aż do otrzymania zamówionych cienkich blach i prętów i wysłania ich do wytwórni lotniczej. Kontroler musiał cały czas podążać za przerabianym materiałem, znakować wszystkie kawałki po każdej operacji i osobiście pilnować, aby do następnej operacji użyto tylko znakowanych kawałków, nie zmieszanych z innymi wytopami. Mimo pomieszenia i zagubienia połowy kęsów, ilość materiału otrzymana z jednego wytopu niedużego pieca martenowskiego zaspokoiła potrzebę fabryki lotniczej na kilka lat.

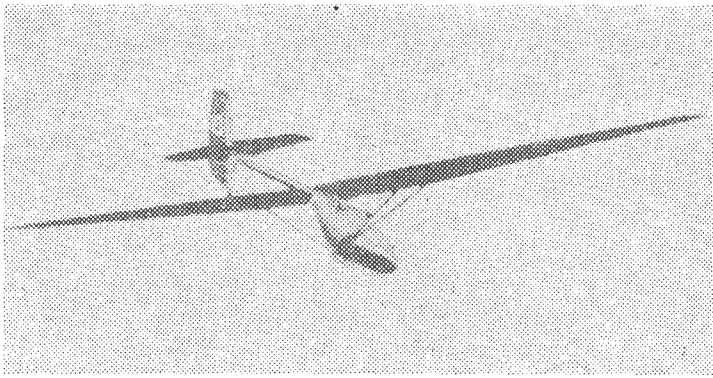
#### Uruchomienie studiów lotniczych

W celu zapewnienia wytwórni pracowników z wyższym wykształceniem po wyjeździe Polaków, jesienią 1941 r. na Politechnice Stambulskiej została uruchomiona specjalność budowa samolotów. Wykłady z konstrukcji i wytwarzania samolotów prowadzili w języku francuskim inż. St. Rogalski i inż. J. Teisseyre, a z teorii i budowy silników lotniczych inż. J. Bełkowski dojeżdżający z Ankary do Stambułu raz na dwa tygodnie na kilka dni. Skrypt z wytrzymałości konstrukcji lotniczych został napisany po francusku przez inż. F. Janika i inż. L. Dulębę. Przetłumaczono go na język turecki i ściśle wg niego były prowadzone wykłady przez profesora politechniki narodowości tureckiej. Przy egzaminie asystowali Polacy, autorzy skryptu.

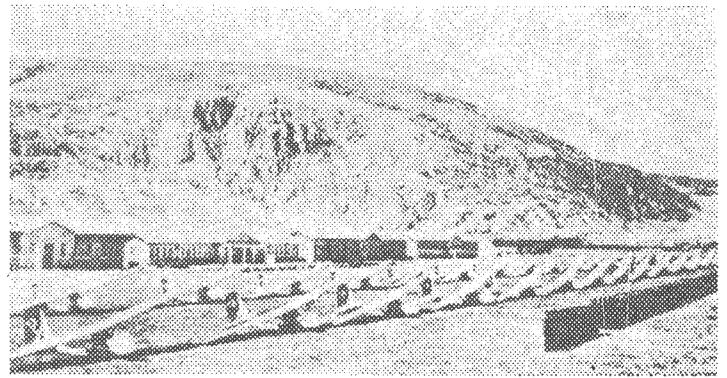


Rys. 6. Szybowiec treningowy Ps-2 Upar (THK-7)

Kilku młodych inżynierów Turków, absolwentów tego kursu lotniczego, odbyło najpierw krótką praktykę w biurze konstrukcyjnym Fabryki Samolotów Tureckiej Ligi Lotniczej, a następnie w 1945 r. zostali wysłani na praktykę do Stanów Zjednoczonych AP do wytwórni samolotów Boeing. Po roku wrócili do pracy w Fabryce Samolotów THK.



Rys. 7. Dwumiejscowy szybowiec treningowy Sza-5 (THK-6)



Rys. 8. Szybowiec Ps-2 i Us-4 w Turcji

## Prace oddziału silnikowego

Zasadniczym zadaniem oddziału silnikowego było zaprojektowanie, zorganizowanie i uruchomienie wytwórni zdolnej produkować rocznie paręset silników Gipsy Major 99 kW (135 KM) do samolotów Miles Magister budowanych w oddziale samolotowym. Ponieważ urządzenia fabrykacyjne i obrabiarki znajdujące się w istniejącym warsztacie naprawczym absolutnie nie wystarczały do uruchomienia produkcji seryjnej, kierownik oddziału silnikowego inż. J. Dziewoński postanowił szczegółowo opracować projekt wytwórni silników z rozplanowaniem poszczególnych pomieszczeń oraz wzory całej dokumentacji produkcyjnej wraz z jej formularzami schematem obiegu. Na tej podstawie sporządzono szczegółowe spisy narzędzi, obrabiarek i urządzeń fabrykacyjnych oraz zapotrzebowanie na materiały. Wykonano listy stanowisk całego zakładu, wg których należało przyjąć pracowników, w celu uruchomienia produkcji.

Anglia obiecywała dostarczyć całe wyposażenie wytwórni oraz materiały. Personel miał być zasadniczo turecki kierowany przez trzech specjalistów Polaków, do których miało dołączyć jeszcze paru z Anglii z chwilą nadejścia wyposażenia i uruchomienia wytwórni.

Drobiazgowo rozpracowanie organizacji wytwórni silników zostało zakończone w połowie 1943 r. i wtedy

inż. Dziewoński wyjechał do Anglii w celu porozumienia się co do terminów dostaw i dopilnowania ich wykonania oraz zaangażowania dodatkowych specjalistów. Uważał, że bez tego jego pobyt w Turcji jest bezcelową stratą czasu.

Inż. Dziewoński przyjechał znów do Ankarę w końcu 1945 r. Wraz z nim przyjechał specjalista od obróbki mechanicznej inż. B. Zemła oraz specjalista od obróbki cieplnej inż. Kosman (ponieważ autor tego opracowania wkrótce powrócił do Polski, nie umie powiedzieć czy i w jakim stopniu została zrealizowana wytwórnia silników).

Istniejący warsztat silnikowy przez cały czas wykonywał generalne przeglądy i naprawy silników użytkowanych na samolotach Ligi Lotniczej. W miarę możliwości usprawniano te prace, zwłaszcza przez dobre zorganizowanie kontroli fabrycznej.

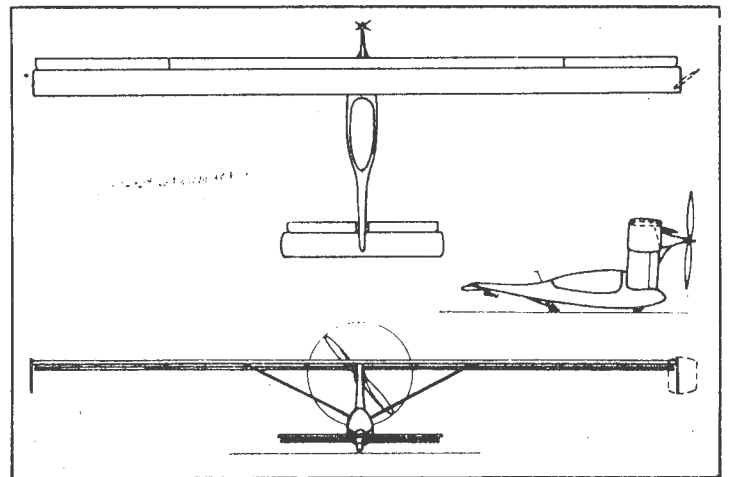
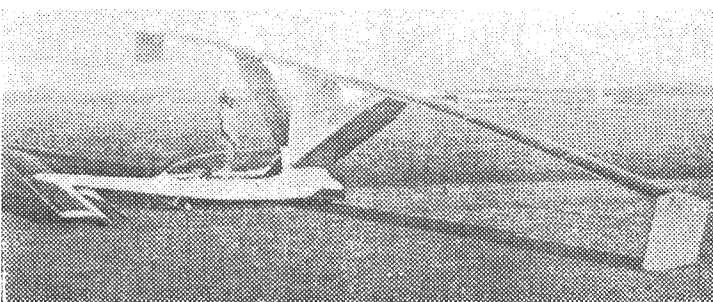
Do sprawdzenia wyremontowanych silników została zaprojektowana i wybudowana hamownia z dwoma stoiskami wyposażonymi w przyrządy pomiarowe. Hamownia ta była doskonale izolowana dźwiękowo; ani w kabinie pomiarowej oddzielonej od stoisk silników podwójnymi szybami, ani na zewnątrz dokoła budynku nie słyszało się czy silnik pracuje. W przyszłości miała ona służyć jako jedna z hamowni wytwórni.

## PROTOTYPY

### Rochelt Solair I • RFN •

#### Motoszybowiec o napędzie słonecznym

Pierwszy lot na samolocie napędzanym energią słoneczną wykonany został w Stanach Zjednoczonych. W październiku 1980 r. pilotka szybowcowa Janice Brown na motoszybowcu z ogniwami słonecznymi Solar Challenger — zbudowanym przez McCready'ego, twórcy mięśniolotu Gossamer Albatros — utrzymała się w powietrzu przez 22 minuty, uzyskując prędkość 56 km/h i wznoszenie 0,91 m/s. W grudniu 1980 r. podobnego wyczynu dokonano w RFN na motoszybowcu Solair I zbudowanym przez Guentera Rochelta. Do budowy Solaira Rochelt wykorzystał szwajcarską kaczkę Canard skonstruowaną z tworzywa zbrojonego kevlarem (włókno aramidowe). Płat Solaira I o rozpiętości zwiększonej do 16 m, o laminarnym profilu Wortman FX63-137, z klapami szczelinowymi i lotkami został zaopatrzone w 2500 silikonowych ogniw słonecznych pokrytych specjalną, elastyczną folią zabezpieczającą. Na końcach płata umieszczono ruchome płyty spełniające rolę steru kierunku. Płat jest zamontowany na centralnym pylonie i podparty zastrzałami. Na tym



samym pylonie zabudowany jest elektryczny silnik o mocy 1,8 kW (2,45 KM) z pchającym śmigłem o średnicy 2,65 m i prędkości obrotowej 360 obr./min. Silnik jest zasilany prądem o mocy 2,2 kW i napięciem 88 V. Solair I, w odróżnieniu od samolotu McCready'ego, jest dodatkowo zaopatrzone w akumulator.

#### Dane techniczne

Rozpiętość	16,00 m	Pow. nośna (całk.)	22,32 m <sup>2</sup>
Długość	5,40 m	Wydłużenie	17
Wysokość	2,13 m	Masa własna	200 kg
Prędkość przeciągu.	28 km/h	Min. opadanie	
Maks. dosk. przy		przy 40 km/h	0,42 m/s
45 km/h	26	Maks. wznoszenie	0,25 m/s

W.K.

FOTOGRAFIA LOTNICZA

- 1 — fotografowanie z powietrza, fotografia lotnicza
- 2 — (lotniczy) zwiad fotograficzny
- 3 — fotografia lotnicza dzienna
- 4 — f. l. nocna
- 5 — f. (l.) pionowa
- 6 — f. (l.) topograficzna
- 7 — fotogrametria dwuobrazowa, stereofotogrametria
- 8 — fotografia (lotnicza) perspektywiczna
- 9 — f. (l.) panoramiczna
- 10 — f. (l.) pojedyncza
- 11 — f. (l.) szeregowa
- 12 — nalot
- 13 — f. (l.) czarno-biała
- 14 — f. (l.) barwna
- 15 — f. (l.) w podczerwieni
- 16 — kartografowanie
- 17 — (aero) fotogrametria, f. lotnicza
- 18 — triangulacja l., aerotriangulacja
- 19 — ekspozycja, naświetlenie
- 20 — czas naświetlania
- 21 — niedoświetlenie
- 22 — prześwietlenie
- 23 — fotograf lotniczy
- 24 — płaszczyzna terenu, poziom t.
- 25 — pion, kierunek pionu
- 26 — nadir, punkt nadirowy
- 27 — oś optyczna (kamery)
- 28 — ogniskowa (k.)
- 29 — kąt pola widzenia (k.), kąt rozwarcia (k.), kąt obrazu
- 30 — podziałka fotografii lotniczej, p. zdjęcia lotniczego
- 31 — przedział czasu (między kolejnymi zdjęciami)
- 32 — pokrycie (wzajemne kolejnych zdjęć)
- 33 — p. podłużne
- 34 — samolot do zdjęć z powietrza, s. fotogrametryczny
- 35 — s. do zwiadu fotograficznego
- 36 — (pokładowe) wyposażenie fotograficzne
- 37 — kamera lotnicza
- 38 — k. topograficzna
- 39 — k. fotogrametryczna, k. pomiarowa
- 40 — k. dla zdjęć kartograficznych
- 41 — k. d. z. perspektywicznych (nachylonych lub ukośnych)
- 42 — k. panoramiczna
- 43 — k. szeregowa
- 44 — k. szerokokątna, k. o krótkiej ogniskowej
- 45 — k. do zdjęć w ultrafiolecie
- 46 — k. d. z. w podczerwieni
- 47 — k. d. z. przy świetle dziennym
- 48 — k. d. z. nocnych
- 49 — fotograficzna bomba oświetlająca
- 50 — podwieszenie kamery, podstawa k.

- 51 — kamera (aparatu fotograficznego), korpus kamery, stożek k.
- 52 — obiektyw
- 53 — o. o. dużej zdolności rozdzielczej
- 54 — soczewka
- 55 — jasność obiektywu, siła światła o.
- 56 — kamera (lotnicza) szczeplinowa
- 57 — zdolność rozdzielcza (kamery)
- 58 — ramka tłowa
- 59 — znaczki tłowe
- 60 — otwór względny (obiektywu)
- 61 — przesłona, przysłona
- 62 — migawka (kamery)
- 63 — m. centralna, m. obiektywowa
- 64 — m. szczelinowa
- 65 — ładownik, kaseta
- 66 — transport filmu, przewód f.
- 67 — cewa odbiorcza, c. związająca, rolka nawijająca
- 68 — c. nadawcza, c. podająca, rolka odwijająca
- 69 — licznik zdjęć
- 70 — regulator pokrycia
- 71 — celownik
- 72 — światłomierz
- 73 — filtr
- 74 — libel(l)a pudełkowa, l. sferyczna, poziomnica
- 75 — statoskop
- 76 — radiowysokościomierz
- 77 — (lotnicza) błona fotograficzna
- 78 — film negatywowy, negatyw
- 79 — emulsja (światłoczuła), e. fotograficzna
- 80 — e. drobnociarnista
- 81 — e. wysokoczuła
- 82 — światłoczułość (błony)
- 83 — czułość spektralna
- 84 — c. na podczerwieni
- 85 — barwoczułość
- 86 — kontrastowość
- 87 — ziarnistość
- 88 — zdjęcie lotnicze
- 89 — z. (l.) zwiadowcze
- 90 — z. (l.) w podczerwieni
- 91 — z. (l.) pionowe
- 92 — z. (l.) nachylone (bez linii horyzontu)
- 93 — z. (l.) ukośne (z linią horyzontu)
- 94 — plan przedni
- 95 — p. tylny
- 96 — z. (l.) panoramiczne
- 97 — format zdjęcia
- 98 — odbitka
- 99 — stereogram, stereopara
- 100 — fotoszkic, montaż mozaikowy
- 101 — fotoplan, fotomapa
- 102 — interpretacja zdjęć lotniczych
- 103 — zniekształcenie (obrazu), dystorsja
- 104 — aber(r)acja
- 105 — przetwarzanie zdjęć lotniczych
- 106 — przetwornik (z. l.)
- 107 — zdjęcie lotnicze przetworzone

PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE

- 1 — photographie (f) aérienne, prise (f) de vue a., levé (m) (aéro) — photographique
- 2 — surveillance (f) photographique
- 3 — photographie a. diurne, prise de vue d.
- 4 — p. a. nocturne, prise de v. n.
- 5 — p. a. verticale
- 6 — p. topographique, levé (m.) t., l. des plans
- 7 — stéréophotogrammetrie (f)
- 8 — photographie (f) (aérienne) oblique, prise de vue en biais
- 9 — p. (a.) panoramique
- 10 — (levé) isolé
- 11 — levé de bande, l. par cheminement, l. d'itinéraire
- 12 — (passage (m))
- 13 — photographie (f) (a.) en noir et blanc
- 14 — p. (a.) en couleurs
- 15 — p. (a.) infrarouge
- 16 — cartographie (f)
- 17 — photogrammétrie (f) aérienne, levé (m) aérophotogramétrique
- 18 — triangulation (f) aérienne, aérotriangulation (f)
- 19 — exposition (f)
- 20 — temps (m) de pose
- 21 — sous-exposition (f)
- 22 — surexposition (f)
- 23 — photographe (m) aérien
- 24 — niveau (m) de terrain
- 25 — verticale (f), ligne (f) v.
- 26 — point (m) nadiral, nadir (m)
- 27 — axe (f) optique (de champ)
- 28 — distance (f) focale, longueur (f) f.
- 29 — angle (m) de champ
- 30 — échelle (f) de la photographie aérienne
- 31 — intervalle (m) de temps
- 32 — recouvrement (m) des vues aériennes
- 33 — r. (m) longitudinal
- 34 — avion (m) topographique
- 35 — a. (m) de surveillance photographique, a. de reconnaissance p.
- 36 — équipement (m) photo (de bord)
- 37 — chambre (f) aérienne, c. aérophotographique, appareil (m) de photographie aérienne.
- 38 — c. topographique
- 39 — c. métrique (aérienne), c. photogramétrique a.
- 40 — c. cartographique
- 41 — c. (pour photographie) oblique
- 42 — c. panoramique
- 43 — c. au bande des photographies
- 44 — c. à court foyer
- 45 — c. pour photographie ultraviolette
- 46 — c. p. p. infrarouge
- 47 — c. p. p. (en lumière) diurne
- 48 — c. p. p. nocturne
- 49 — bombe (f) éclairante
- 50 — suspension (f) de chambre
- 51 — chambre (f) photographique, cône (m) de chambre
- 52 — objectif (m)
- 53 — o. (m) à haute résolution
- 54 — lentille (f)

- 55 — clarté (f) de l'objectif, ouverture (f) relative (d'un objectif)
- 56 — (chambre (f) à fente)
- 57 — pouvoir (m) de résolution (de la chambre), p. séparateur, limite (m) de résolution
- 58 — cadre (m) d'image
- 59 — repères (mpl) d'i.
- 60 — ouverture (f) relative (d'un objectif)
- 61 — diaphragme (m)
- 62 — obturateur (m)
- 63 — o. central, o. d'objectif
- 64 — o. à rideau
- 65 — châssis (m) négatif
- 66 — avancement (m) du film, bobinage (m) du f.
- 67 — bobine (f) d'enroulement
- 68 — b. (f) débitrice
- 69 — compteur (m) d'images
- 70 — régulateur (m) de recouvrement
- 71 — viseur (m)
- 72 — posemètre (m)
- 73 — filtre (m) (coloré), f. optique, absorbant (m) sélectif
- 74 — nivelle (f), niveau (m) sphérique
- 75 — statoscope (m)
- 76 — altimètre (m) radioélectrique, radioaltimètre (m)
- 77 — pellicule (f) (d'aérophotographie), film (m) (d'a.)
- 78 — négatif (m)
- 79 — émulsion (f) photographique, é. (photo) sensible
- 80 — é. grain fin
- 81 — é. rapide
- 82 — photosensibilité (f) (du film), rapidité (f) (du f.)
- 83 — sélectivité (f) spectrale
- 84 — sensibilité (f) à l'infrarouge
- 85 — s. chromatique
- 86 — contraste (m)
- 87 — granularité (f)
- 88 — photographie (f) aérienne, vue (f) a., image (f) a.
- 89 — p. (f) de surveillance, p. de reconnaissance
- 90 — p. (a.) en infrarouge
- 91 — p. (a.) verticale
- 92 — p. oblique (sans horizon)
- 93 — p. o. (avec h.)
- 94 — (première ligne (f)), (plan (m) avant)
- 95 — (plan (m) second), (plan (m) arrière)
- 96 — photographie (f) (aérienne) panoramique
- 97 — format (m) d'image
- 98 — éprouve (f), photogramme (m)
- 99 — stéréogramme (m)
- 100 — mosaïque (f) (des photographies)
- 101 — photoplan (m), plan (m) aérophotogramétrique
- 102 — interprétation (f) des photographies aériennes
- 103 — distorsion (f)
- 104 — aberration (f)
- 105 — redressement (m) des photographies aériennes
- 106 — appareil (m) de redressement des p. a.
- 107 — photographie (f) aérienne redressée



Adres dla korespondencji:

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

Siedziba Redakcji:

Warszawa, ul. Chopina 5<sup>B</sup> m. 4

Tel. 28-64-64

Wydawca

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄZEK TECHNICZNYCH  
SIGMA Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

SPIS TREŚCI

	Str.
A. Glass: Etyka a lotnictwo . . . . .	1
Z KRAJU, ZE ŚWIATA . . . . .	2
STATYSTYKA LOTNICZA: Obloty prototypów samolotów, Produkcja szymbowców na świecie, Produkcja motoszybowców . . . . .	3
B. Janus: Rola szkolenia lotniczego w Rzeszowie (artykuł dyskusyjny) . . . . .	4
POLSKIE PATENTY LOTNICZE . . . . .	6
K. Szumański: Badania symulacyjne dynamiki śmigłowca w granicznych stanach lotu . . . . .	7
KARTOTEKA TLiA: Boeing Vertol Model 234 — USA . . . . .	11
Grob G103 Twin II — RFN . . . . .	13
POMOCE KONSTRUKCYJNE: Konwencja z Chicago (I) . . . . .	17
L. Duleba: Lotnicza działalność techniczna Polaków w Turcji podczas II wojny światowej. Cz. III. Inne prace lotnicze i studia (Z DZIAŁOJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ) . . . . .	20
PROTOTYPY: Rochelt Solair I — RFN . . . . .	22
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY: Fotografia lotnicza . . . . .	23
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK . . . . .	III okł.

Na okładce: Samoloty An-2 — rys. K. Cieślak

JANUS B.: Rola szkolenia lotniczego w Rzeszowie (artykuł dyskusyjny). TLiA, t. XXXVI, 1981, nr 9, s. 4

Przedstawiono przyczyny i dzieje powstania Ośrodka Szkolenia Personelu Lotniczego w Rzeszowie, wyniki szkoleniowe uzyskane w latach 1977-1980, sprzęt stosowany do szkolenia oraz potrzebę perspektywicznego spojrzenia na przyszłość szkolenia lotniczego w Polsce.

SZUMAŃSKI K.: Badania symulacyjne dynamiki śmigłowca w granicznych stanach lotu. TLiA, t. XXXVI, 1981, nr 9, s. 7

W artykule podano podstawy budowy modelu układu pilot-śmigłowiec-otoczenie, symulacyjną metodę badań dynamiki lotu oraz przykłady zastosowań praktycznych proponowanego sposobu badań. Szczególną uwagę poświęcono koncepcji modelu pilotażu.

DULEBA L.: Lotnicza działalność techniczna Polaków w Turcji podczas II wojny światowej. Cz. III. Inne prace lotnicze i studia. TLiA, t. XXXVI, 1981, nr 9, s. 20

Przedstawiono wykonane przez polskich inżynierów lotniczych podczas II wojny światowej prace związane z uruchamianiem produkcji lotniczej, studiów lotniczych na politechnice w Stambule oraz prace działu silnikowego wytwórni THK.

CONTENTS

JANUS B.: Role of the air training in Rzeszów (article for discussion). TLiA, vol. XXXVI, 1981, No. 9, p. 4

The genesis and story of establishment of the Air Personnel Training Centre in Rzeszów, Training results obtained in the period 1977-1980, training equipment and the need to prospectively look at the future of air training in Poland, have been presented.

SZUMAŃSKI K.: Simulation testing of helicopter dynamics in extreme flight conditions. TLiA, vol. XXXVI, 1981, No. 9, p. 7

The paper gives the basic knowledge on building a model of the pilot-helicopter-environment system, describes the simulation methods of investigation of flight dynamics and demonstrated examples of practical applications of the proposed testing method. Special attention has been paid to the pilotage model concept.

DULEBA L.: Air technical activity of Poles in Turkey during World War II. Part III. Other works and aeronautical studies. TLiA, vol. XXXVI, 1981, No. 9, p. 20

The works of Polish engineers in Turkey during World War II connected with starting up production of aircraft aeronautical studies in the technical university in Istanbul and works of the engine department of the THK manufacturing plant have been presented.

ZUSAMMENFASSUNG

JANUS B.: Rolle der Flugausbildung in Rzeszów (Diskussionsbeitrag). TLiA, XXXVI Jhrg., 1981, H. 9, s. 4

In dem Beitrag werden die Ursachen und die Geschichte der Entstehung des Ausbildungszentrums für fliegendes Personal in Rzeszów, die Schulungsergebnisse in den Jahren 1977-1980, die Schulausrüstung sowie die Notwendigkeit einer perspektivischen Auffassung der zukünftigen Flugausbildung in Polen dargestellt.

SZUMAŃSKI K.: Simulierungsuntersuchungen der Hubschrauberdynamik bei Grenzflugzuständen. TLiA, XXXVI Jhrg., 1981, H. 9, S. 7

In dem Beitrag werden die Grundlagen für den Aufbau eines Pilot-Hubschrauber-Umgebung-Bodells, die Simulierungsmethode für die Untersuchungen der Flugdynamik sowie praktische Anwendungsbeispiele für die vorgeschlagene Untersuchungsmethode dargestellt. Besondere Aufmerksamkeit ist der Konzeption des Flugführungsmodells gewidmet.

DULEBA L.: Luftfahrttechnische Tätigkeit der Polen in der Türkei während des zweiten Weltkrieges. Teil III. Andere Arbeiten und Ausbildung. TLiA, XXXVI Jhrg., 1981, H. 9, S. 20

Es werden die Arbeiten von polnischen Luftfahrtingenieuren während des Weltkrieges in der Türkei die mit der Aufnahme der Flugzeugherstellung am THK-Werk verbundenen Arbeiten, die flugtechnischen Studien an der Technischen Hochschule in Istanbul sowie die Arbeiten der Motorabteilung am THK-Werk geschildert.

СОДЕРЖАНИЯ

ЯНУС Б.: Роль авиационного обучения в г. Жешув (дискуссия). TLiA, т. 36, 1981 г., № 9, стр. 4

Описаны причины и история образования Центра Обучения Авиационного Персонала в г. Жешув, результаты учебы в 1977-1980 г. применяемая авиационная техника, а также необходимость учета перспектив авиационного обучения в Польше.

ШУМАНЬСКИ К.: Симуляционные исследования динамики вертолета на предельных режимах полета. TLiA, т. 36, 1981 г., № 9, стр. 7

Описаны основы постройки модели системы пилот-вертолет — окружающая среда, симуляцион-

ный метод исследования динамики полета, а также примеры практического применения предлагаемого метода. Особое внимание уделяется модели пилотирования.

ДУЛЕБА Л.: Авиационная деятельность Толяков в Турции во время II мировой войны. Часть III. Последние работы и авиационные учебны. TLiA, т. XXXVI, 1981 г., № 9, стр. 20

Указаны работы связанные во время II мировой войны польскими инженерами в Турции с запуском авиационного производства, учебы в области авиации в политехническом институте в Истамбуле, а также работы двигательного отделения завода ТХК.

Redaktor naczelny:  
mgr inż. Andrzej Glass

Sekretarz Redakcji:

Emilia Łazarewicz

Redaktorzy działowi:

mgr inż. K. Dąbrowski, dr inż. A. Gołdziński, mgr inż. A. Kardymowicz, mgr inż. W. Kordziński, dr inż. J. Morawski, inż. K. Szumielewicz, mgr inż. J. Staszek

Rada programowa:

mgr inż. W. Błaszczak, mgr inż. Z. Góralski, mgr inż. A. Glass, dr inż. H. Grzegorzczak, mgr inż. J. Grzegorzewski, mgr inż. F. Gwiżdż, dr inż. B. Jancelewicz, mgr inż. E. Kotodziński, doc. dr inż. T. Kostia, mgr inż. J. Kowalczyk, dr inż. A. Kowalski, mgr inż. T. Królikiewicz (przewodniczący), mgr inż. K. Kunałowicz, doc. dr inż. J. Lamparski, mgr inż. M. Mikuszka, mgr inż. A. Mistorek, mgr inż. Z. Olszański, mgr inż. E. Pujso, mgr inż. Z. Stankiewicz, mgr inż. S. Trębacz, inż. R. Wołński, mgr inż. M. Zawadzki

WYDAWNICTWO  
SIGMA  
ul. Świętokrzyska 14a  
00-950 Warszawa  
skrytka pocztowa 1004

Zakłady Graficzne „Tamka”. Zakład nr 1. W-wa. Zam. 0729-1300-81. Nakład 6500 egz.

Papier druk. sat. IV kl. 70 g. L-111.

Cena pojedynczego egz. zł 25,—

Prenumerata roczna zł 300,—

INDEKS 37909



## Deklaracja społeczna SIMP

Zarząd Główny SIMP uchwalił tekst deklaracji Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich na okres kadencji w latach 1981-1983, w której, w ustępie X, czytamy:

Rolę organizatora wszystkich społecznych poczynań inżynierów i techników mechaników bierze na siebie SIMP. W pięciopunktowym programie hasłowym staramy się ująć głównie nasze kierunki i zadania:

SIMP — społecznikiem — hasło podkreślające, że ambicją każdego mechanika jest być aktywnym i świadomym swoich obowiązków i uprawnień obywatelem.

SIMP — współtwórcą i doradcą — hasło, które ma wskazywać, że uznajemy nierozdzielalną więź między naszą postawą społeczną a działaniami zawodowymi; ma podkreślać, że naszą inwencją twórczą i naszą wiedzę chcemy jak najlepiej wykorzystywać dla rozwoju gospodarki,

SIMP — wychowawcą — hasło ujmujące nasze dążenia i działania w kierunku nieustannego podnoszenia kwalifikacji i etyki zawodowej inżynierów i techników mechaników,

SIMP — rzecznikiem — hasło, w którym zawierają się wszelkie działania w kierunku obrony praw i interesów członków SIMP oraz wszystkich inżynierów i techników mechaników,

SIMP — organizatorem — albowiem nasze Stowarzyszenie bierze na swe barki wszelkie prace organizacyjne zmierzające do lepszego, sprawniejszego i efektywniejszego wykorzystania społecznego zaangażowania mechaników dla dobra społeczeństwa i gospodarki.

Świadomi powagi sytuacji, w jakiej znajduje się nasz kraj oraz odpowiedzialności nas wszystkich za przyszłość Polski, we wszystkich ogniwach naszej wielkiej organizacji dążymy do tego, aby szczegółowe plany działania w programach zawartych w poszczególnych hasłach przejęte były pełnym zaangażowaniem patriotycznym i dążeniem do społecznej i gospodarczej przydatności.

## Podstawy działania sekcji

W oparciu o treść uchwały Nadzwyczajnego Zjazdu Delegatów SIMP oraz postanowienia zapadłe na spotkaniu przewodniczących sekcji naukowo-technicznych przyjęto następujące zasady działalności sekcji:

— sekcja naukowo-techniczna jest bezwzględnie autonomiczna merytorycznie przy zachowaniu powiązań i zobowiązań organizacyjnych w stosunku do oddziałów, kół zakładowych i Zarządu Głównego SIMP,

— sekcja naukowo-techniczna jest odpowiedzialna za prawidłową realizację funkcji eksperta przez Stowarzyszenie,

— wprowadza się zasadę opracowywania przez sekcję analiz i opinii dotyczących rozwoju dziedzin techniki, w zakresie jej naukowo-technicznej specjalności,

— sekcja inicjuje przedstawianie własnych koncepcji i postulatów, które są odmiennie od poglądów środowiska,

— należy wzmocnić rolę sekcji w sprawowaniu wiodącej roli w Stowarzyszeniu w zakresie czasopiśmiennictwa technicznego, technicznych wydawnictw książkowych, konferencji i porad naukowo-technicznych oraz współpracy naukowo-technicznej z zagranicą,

— należy podjąć prace nad optymalnym modelem zaplecza naukowo-badawczego jako twórczego organizmu gospodarczego, o odpowiednim wyposażeniu, w celu wdrażania postępu technicznego.

## Wnioski w sprawie wynalazczości

Podajemy ważniejsze wnioski uchwalone na spotkaniach Prezydium ZG SIMP z przedstawicielami KTiR oraz kół zakładowych SIMP w Rydzynie i w Warszawie w marcu br.:

— współpraca KTiR i kół zakładowych SIMP powinna mieć charakter partnerski. Należy zobowiązać koła zakładowe SIMP do udzielania merytorycznej pomocy KTiR.

— powoływanie rzeczników patentowych powinno uwzględniać opinię KTiR oraz KZ SIMP.

— należy stworzyć sprzyjające warunki do szybszego wdrażania wynalazków i wniosków racjonalizatorskich (finansowanie z FPT przedsiębiorstwa, brygady racjonalizatorskie),

— zrewidowania wymagają zasady i stawki wynagrodzenia wynalazców i racjonalizatorów (wynagrodzenia dla twórców, doradców technicznych i brygad racjonalizatorskich).

— powstała propozycja powołania przy ZG SIMP Rady Przedstawicieli Racjonalizatorów Przemysłu Elektromaszynowego,

— uczestnicy narady postulują wprowadzenia samofinansowania ruchu wynalazczego w zakładach przez tworzenie funduszu z odpisów od uzyskanych efektów ekonomicznych projektów wynalazczych,

— za celowe uznaje się rozszerzenie działań w kierunku upowszechniania konkursów dotyczących twórczych inicjatyw we wszystkich jednostkach organizacyjnych, w których działają koła SIMP,

— należy podjąć działania w zakresie rozszerzenia możliwości wymiany doświadczeń i współpracy krajowej i zagranicznej wraz z odpowiednim wydziałaniem środków

na ten cel (rozważyć ewentualną zmianę obowiązujących przepisów w tym zakresie).

## Założenia do regulaminu

Opracowany został projekt założeń do regulaminu Rady Przedstawicieli Klubów Techniki i Racjonalizacji przy ZG SIMP. Podajemy ważniejsze tezy założeń:

— Rada Przedstawicieli Klubów Techniki i Racjonalizacji, zwana dalej Radą, jest społecznym organem ruchu wynalazczości i racjonalizacji.

— Rada obejmuje swymi wpływami jednostki organizacyjne, w których działają zakładowe i międzyzakładowe kluby techniki i racjonalizacji.

— Do podstawowych zadań Rady należy:  
a) inicjowanie i organizowanie pomocy twórcom projektów wynalazczych, zakładowym i międzyzakładowym klubom techniki i racjonalizacji, zwłaszcza przy ocenie, ochronie prawnej i gospodarczym wykorzystaniu projektów wynalazczych,

b) inicjowanie, organizowanie i nadzór nad realizacją procesów dydaktycznych w zakresie wynalazczości, zwłaszcza dotyczących doskonalenia wiedzy twórców, pracowników komórek wynalazczych i rzeczników patentowych oraz doradców technicznych,

c) podejmowanie działań mających na celu skierowanie uwagi twórców projektów wynalazczych na rozwiązywanie najważniejszych problemów gospodarczych, upowszechnianie rozwiązań nadających się do szerokiego zastosowania oraz upowszechnianie metod pracy twórczej wybitnych wynalazców i racjonalizatorów,

d) inicjowanie opracowywania i opiniowanie projektów aktów prawnych dotyczących bezpośrednio lub pośrednio funkcjonowania wynalazczości.

— Przewodniczącego i członków Rady wybiera w tajnym głosowaniu zebranie delegatów zakładowych i międzyzakładowych klubów techniki i racjonalizacji. Zebranie ustala również ramowe zasady funkcjonowania Rady i wytycza jej zakres działania.

— Rada działa przez zebrania plenarne Rady, Prezydium oraz doraźnie powoływane zespoły i komisje ekspertów.

## ERRATA

W TLiA nr 6/81, w notatce pt. „Lotnicze ulice na Gocławiu”, wiersz 17 od góry powinien brzmieć:

— ul. Franciszka Janika (1900-1975), inżynier, wiersz 25 od góry;

— ul. Jana Nagórskiego (ur. 1882 r.), inżynier. Za powstałe błędy, nie zawinione przez redakcję, przepraszamy Autora i Czytelników.

## PRENUMERATA

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

Przedpłaty są przyjmowane w terminach:

— do 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze, do 10 marca — na II kwartał, do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze, do 16 września — na IV kwartał.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto XV Oddział w Warszawie, nr 1153-201045-139-11.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zlecających indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

Cena prenumeraty krajowej: kwartalna zł 75, półroczna zł 150, roczna zł 300.

Exemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym Wyd. NOT SIGMA ul. Mazowiecka 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16.



# JANTARS

THE BEST GLIDERS IN THE WORLD



OVER 500 JANTARS FLYING ALL OVER THE WORLD

● SZD-48 Jantar Std 2  
Standard class sailplane  
Best glide ratio 1:40

● SZD-42-2 Jantar 2 B  
open class sailplane  
Best glide ratio 1:50

## PZL-BIELSKO

35 YEARS OF EXPERIENCE  
4350 SZD GLIDERS BUILT

### MANUFACTURER

Przedsiębiorstwo Doświadczalno-Produkcyjne Szybownictwa  
PZL-Bielsko, ul. Cieszyńska 325, 43-300 Bielsko-Biała  
Poland, Phone 250-21; Cable; Sezed. Telex: 035259 SZD PL

### EXPORTER

Foreign Trade Enterprise of Aviation Industry PZL  
Aleja Stanów Zjednoczonych 61, 03-965 Warszawa, Poland, P.O.Box 61  
Phone: 10-80-01. Telex: 81-33-14 pzl. pl.



**PEZETEL**  
POLAND



EO/295/K/81