

AERO

7'92

MIESIĘCZNIK

technika lotnicza

A-6
INTRUDER

ROK III (XLVII)

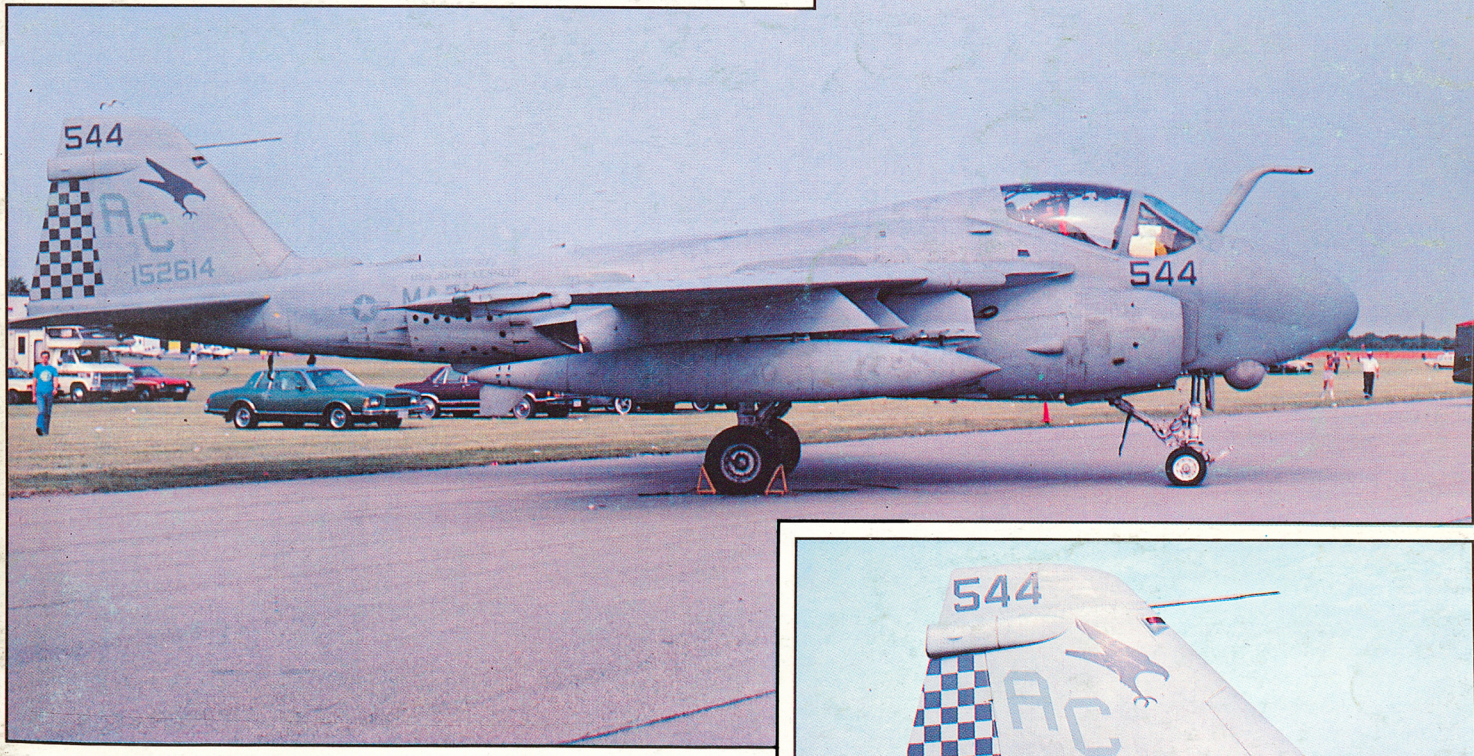
PL ISSN 0867-6720

Index: 351024



● Szczegóły remontowa-
nej B-17 Flying Fortress

● Polacy w programie ka-
nadyjskiego myśliwca nad-
dźwiękowego Arrow



Grumman A-6A Intruder 152614 AC/544 z dywizjonu
VMA(AW)-533 „Hawks” US Marines bazującego na lotnis-
kowcu USS „John F. Kennedy” amerykańskiej Floty Atlan-
tyku

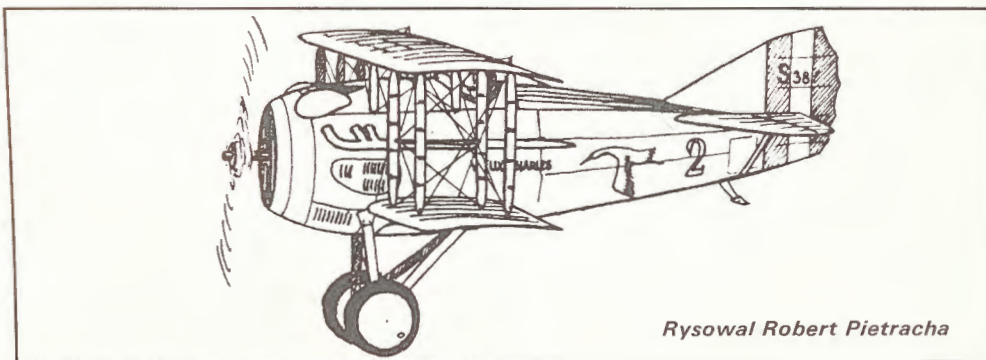
Zdjęcia: Richard Palimaka

Cena zł 23 900.— zł



- A słowo staje się ciałem. Konstruowany jest prototyp największego silnika turbowentylatorowego świata, General Electric GE-90 (na zdjęciu z prawej - jego makietę na podwieszeniu). Homologacja pierwszej wersji, o ciągu 355,5 kN i średnicy ponad 3 m, spodziewana jest za około 2 lata, a na razie (na zdjęciu z lewej strony) możemy podziwiać piastę sprężarki wysokiego ciśnienia prototypu tego silnika

Zdjęcia: General Electric



Rysował Robert Pietracha



PRZEPRASZAMY CZYTELNIKÓW

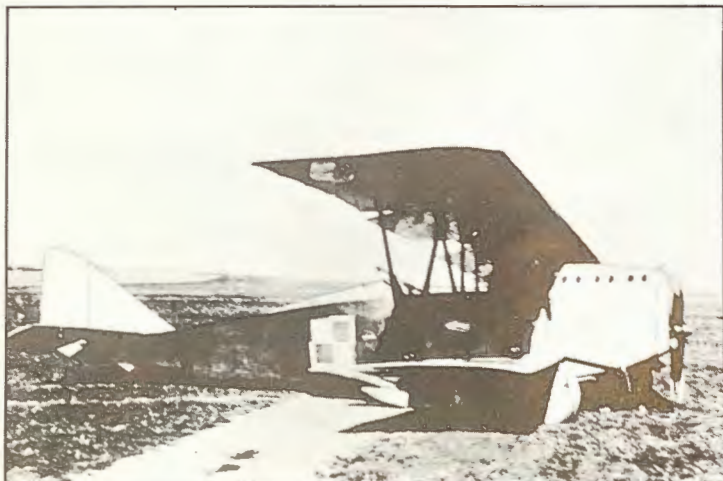
za wyższą cenę naszego miesięcznika - jest to jednak jedyne wyjście wobec rosnących kosztów.

Powojennych skrzydeł czar (Pe-2 ludowego lotnictwa polskiego)
Ze zbiorów P. Górskiego

SAMOLOTY W OPALACH

Samolot wywiadowczy SVA-9, z uszkodzonym podwoziem i śmigłem podczas przymusowego lądowania na początku lat dwudziestych

Ze zbiorów T. Żychiewiczza



Pasażerski Farman F.70 P-POZE poznańskiej linii lotniczej Aero w ... rowie po przymusowym lądowaniu z powodu awarii silnika na trasie Poznań - Warszawa, zimą 1927/1928 r.

Ze zbiorów F. Ratajczaka, reprodukcja A. Glass



Zespół redakcyjny:
Kazimierz Dąbrowski, Wojciech J. Gawrych (z-ca red. nac.), Andrzej Glass, Piotr Górski (red. nac.), Walerian Kordziński, Janusz Ledwoch, Elżbieta Olejarz (sekr. red.), Krzysztof M. Żurek. *Opracowanie graficzne – Piotr Górski*

Korespondencja:
ul. Bartycka 20
00-716 Warszawa 36

Redakcja:
Warszawa
ul. Bartycka 20, pok. 54, 56
tel. 40-38-02; 40-00-21
wewn. 258



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

WARUNKI PRENUMERATY NA 1992 r. przez Wydawnictwo SIGMA-NOT

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł poczynawszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłaty na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w urzędach pocztowych (przekazy pieniężne) lub bankach (polecenie przelewu), przekazując środki na adres:

Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004

konto:

PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.

Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu, ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wewn. 249, 293, 299) wysyła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.

SPIS TREŚCI

NA WŁASNYCH SKRZYDŁACH

2 Oleśnica '92

SŁYNNNE KONSTRUKCJE

4 P. Taras: A-6 Intruder

Z NASZEGO PODWÓRKA

13 A. Miśta: Pokazy ratownictwa morskiego

GODŁA

13

TELEOBIEKTYWEM

14 MD3-160 Swiss Trainer

NA WŁASNYCH SKRZYDŁACH

17 R. Sochacki: Aerodynamika i mechanika lotu (3)

17 R. Sochacki: Prawo i przepisy (2)

SŁOWNIK

19

W ZBLIŻENIU

28 Boeing B-17 Flying Fortress (1)

DOKUMENTY Z DAWNYCH CZASÓW

29

HISTORIA SAMOLOTÓW

30 R. Lewandowski: Zmienne dzieje programu Arrow

HISTORIA

36 Z. Lalak: Bałtycki rajd

Reklamy i ogłoszenia znajdują się na str.:
38 i 39 (w tym drobne)

Wydawca
Oficyna Wydawnicza SIMP



Skład i lamowanie: „Iskra”, Warszawa
Druk i oprawa: „Lotos” sp. z o.o., Warszawa
tel. 13-57-45

Rada Programowa:

Dr hab. inż. J. Borgoń, mgr P. Czarnowski, mgr inż. R. Czerwiński, mgr inż. T. Królikiewicz (przewodniczący), mgr inż. K. Kunachowicz, prof. dr hab. inż. J. Lewitowicz, prof. dr inż. J. Maryniak, mgr inż. W. Metelski, mgr inż. W. Mójta, mgr inż. Z. Olszański, mgr inż. J. Piotrowski, mgr inż. pil. J. Roman, mgr inż. pil. R. Witkowski

Drogiemu Koledze
Wojtkowi Gawrychowi
serdeczne wyrazy współczucia z powodu śmierci
Ojca
składają
koleżanki i koledzy z redakcji i wydawnictwa

Informacja o zaległych numerach na str. 15-16

OGŁOSZENIA ● ADVERTS

Ogłoszenia handlowe. Aktualnych informacji nt. cen i warunków udziela redakcja.
Ogłoszenia drobne. 1500 zł za każde słowo lub numer, wliczając adres, płatne z góry. Prosimy o obliczenie należności (uwzględniając liczbę powtórzeń) i wpłacenie jej przelewem bankowym na nasze konto:

Oficyna Wydawnicza SIMPRESS
BPH XIV Oddział w Warszawie, nr 320007-3173

Na odwrócie przekazu bankowego (jego części przeznaczony dla posiadacza rachunku) należy czytelnie podać pełną treść ogłoszenia oraz liczbę powtórzeń i tytuł naszego czasopisma.

Zgłoszenia osobiste: Warszawa, ul. Bartycka 20, pok. 54, 56; korespondencyjne: redakcja „AERO – Techniki Lotniczej”, ul. Bartycka 20; 00-716 Warszawa 36.

ZAPRASZAMY DO KORZYSTANIA Z USŁUG OGŁOSZENIOWYCH W NASZYM MIESIĘCZNIKU.

Trade adverts: Advertising rates furnished on request.

Small adverts: USD 0,50 per word.

Contact: AERO, Bartycka 20; 00-716 Warszawa 36, Poland.

Od 30 lipca do 2 sierpnia br. oleśnickie lotnisko po raz trzeci gościło amatorów konstruktorów lotniczych (głównie) na Europejskim Zlocie Lotniczym Oleśnica '92. Trudno było policzyć dokładnie uczestników i ich sprzęt (zgubili się w tym nawet organizatorzy) – zarejestrowało się 95 pilotów; naliczono 7 samolotów experimental, 2 motozbiowce, 4 ULM-y, 4 stare samoloty, 5 samolotów współczesnej produkcji fabrycznej, 2 paraplany i ... ok. 50 motolotni. Ponadto wozili pasażerów: PZL-104 Wilga, An-2 i Mi-2. Pewnym zaskoczeniem był udział fabrycznych samolotów PZL-130 Orlik Turbo i PZL M26 Iskierka.

Znać było zmiany czasów: tzw. zabezpieczenie bytu własnego i rodzinnego (najprawdopodobniej) uniemożliwiło uczestniczenie wielu wcześniej zapowiadzianym pilotom, ci, którzy przybyli, często opuszczali imprezę wcześniej. Znacznie mniej było też zwiedzających. Udział cudzoziemców – jeszcze mniej liczny niż w ub.r. – był ograniczony prawdopodobnie z powodu imprezy we Francji, w tym samym czasie, o podobnej nazwie, ale... znacznie większej tradycji i rozgłosie. Duch czasu był zauważalny także w większej komercjalizacji Zlotu.

O wiele lepiej niż przed rokiem przebiegała organizacja lotów – może zresztą dojrzałsi i lepiej wyszkoleni byli sami uczestnicy.

Kapitalizacja życia przejawia się, gdzie indziej, w nieco inny jeszcze sposób – oby za rok i te przejawy zaczęły być widoczne.

P.G.



Największą atrakcją Zlotu była „kaczka” Opus 3, czyli Rutan Cozzy zmodyfikowany przez Kai Christensena z Vibergangen (Dania), który przyleciał wraz z krajanem Ivanem Madsenem – laureatem ubiegłorocznego Zlotu



Jan Borowski przyleciał z Warszawy dwumiejscowym samolotem Aviat Husky A1 (na zdjęciu obok – kabina), który jego firma sprowadza do Polski



Klasyfikacja I: ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

a) samoloty

1. Tomasz Antoniewski, Warszawa – AT-1
2. Kai Christensen, Dania – Opus 3
3. Zygmunt Gołąb, Katowice – J-2 Polonez zmodyfikowany

b) motolotnie i ULM-y

1. Alojzy Dernbach, Warszawa – motolotnia
2. Jarosław Eppel, Pabianice – motolotnia M-1 Libra
3. Michał Owczinnikow, Krym – motolotnia c-15

Dolnołat AT-1 Tomaszà Antoniewskiego i Jacka Chmiela z Warszawy gościł na Zlocie po raz pierwszy, choć samolot ten jest już znany z rajdu po Europie Zachodniej



Cztermiejsową Cessnę 170 z 1950 r. zaprezentowali Peter Rostert i John Molenda z Niemiec (obok – kabina)



Motoszybowiec z b. radzieckiego szybowca Primiriec, prezentowany przez Woła Wilema w Łomnic (Czecho-Słowacja)

Klasyfikacja III: STARANNOŚĆ WYKONANIA NA PODSTAWIE PLANÓW

1. January Roman, Bielsko-Biała – J5 Marco
2. Andrzej Fiuk, Sopot – J-2 Polonez zmodyfikowany
3. Andrzej Krasuski, Częstochowa – Wing Dhing

Klasyfikacja IV: POKAZY W LOCIE

1. Wiesław Cena, Mielec – PZL M26 Iskierka
2. Jasoń Kučera, Czecho-Słowacja – Sluka
3. Peter Mara, Czecho-Słowacja – Stratos ML

Klasyfikacja II: WIERNOŚĆ REKONSTRUKCJI STATKU POWIETRZNEGO

1. Robert i Wojciech Górczykowie, Wrocław – CSS-13 (1948 r.)
2. Peter Rostert, Niemcy – Cessna 170 (1950 r.)
3. Jarosław Szczepanek, Jelenia Góra – Jak-12



Piper 30 Axelssona Brora ze Sztokholmu

Zdjęcia: Piotr Górski



- ▲ Najlepsza konstrukcyjnie i najlepiej wykonana – naszym zdaniem – motolotnia na Zlocie: Stratos ML Petera Mary z Ujezdca (Czecho-Słowacja)
- Dzięki pokazom akrobacji w wykonaniu Wiesława Ceny z Mielca, pupilką Zlotu była PZL M26 Iskierka (z silnikiem Lycoming AEIO-540-L1B5D)





A-6

PIOTR TARAS

W przyszłym roku Intruder będzie obchodził 30-lecie służby liniowej. Obchody te zapewne będą znacznie skromniejsze niż zeszłoroczny jubileusz Phantoma, chociaż to właśnie Intruder – będący zawsze w cieniu Phantoma – jest jeszcze (i zapewne przez długie lata będzie) na wyposażeniu pierwszoliniowych eskadr US Navy i US Marine Corps.

INTRUDER

Samolot ten powstał w wyniku ogłoszonego latem 1956 r. konkursu na maszynę szturmową dalekiego zasięgu, zdolną do przenoszenia taktycznej broni jądrowej (dla Marynarki) i bezpośredniego wsparcia (dla Piechoty Morskiej). Nowy samolot miał być dwumiejscowy, nieduży, o prędkości maks. ok. 926 km/h (500 węzłów), bojowym promieniu działania 556 km (300 mil) dla bezpośredniego wsparcia i 1852 km (1000 mil) dla lotów dalekiego zasięgu. Zapewnione miały być też charakterystyki STOL (ważne szczególnie dla Marines), a przede wszystkim możliwość działania we wszystkich warunkach pogodowych i to z dużą precyzją.

Takie zamówienie Biura Aeronautyki Marynarki Wojennej było w głównej mierze wynikiem doświadczeń wojny koreańskiej. Sprecyzowane zamówienie, oznaczone Type Specification 149, rozesłano do firm na początku 1957 r. (Grumman otrzymał je w lutym), a termin zgłaszania ofert wyznaczono na sierpień. Do konkursu stanęło aż 8 firm: Boeing, Douglas, Vought i Martin przedstawiły po dwa projekty, z których jeden miał napęd turbośmigłowy, a drugi odrzutowy, Bell przedstawił projekt maszyny V/STOL, a Lockheed, North American i Grumman – po jednym projekcie. Na początku grudnia listę uczestników konkursu zawężono do trzech firm: Douglas, Vought i Grumman, a 30 grudnia szef zespołu Grummana zajmującego się nowym projektem – Bruce Tuttle – otrzymał telefonicznie informację o wygranej, chociaż oficjalnie poinformowano o tym dopiero 3 stycznia 1958 r. Kierowany przez niego zespół,

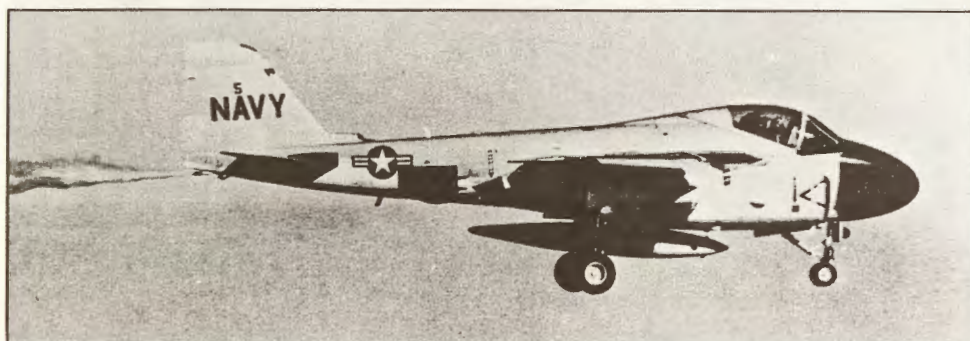
w skład którego wchodził jeszcze Larry Mead i Robert Nafis, wiele godzin spędził wśród załóg samolotów szturmowych zbierając doświadczenia i uwagi. Na podstawie tych informacji wybrano układ kabiny z fotelami obok siebie, fotel pilota usytuowany wyżej od fotela nawigatora, dwa silniki odrzutowe J52 (stosowane także w pociskach Hound Dog i samolotach A-4 Skyhawk). 14 lutego firma, w ramach kontraktu nr 58-524c, otrzymała pierwsze 3 mln USD na dalsze prace projektowe i budowę makiety samolotu oznaczonego A2F-1. W zakładach Grummana był on oznaczony Desing 128Q. Był to 17 wariant z proponowanych wariantów wstępnych. Na początku 1959 r. pokazano makietę nowej maszyny, a 26 marca podpisano (opiewający już na 101 mln USD) kolejny kontrakt, tym razem na opracowanie wyposażenia elektronicznego. System ten, nazwany DIANE (Digital Integrated Attack Navigation Equipment – zintegrowany cyfrowy system bombardiersko-nawigacyjny), od początku zaważył na

konstrukcji maszyny (charakterystyczny gruby nos).

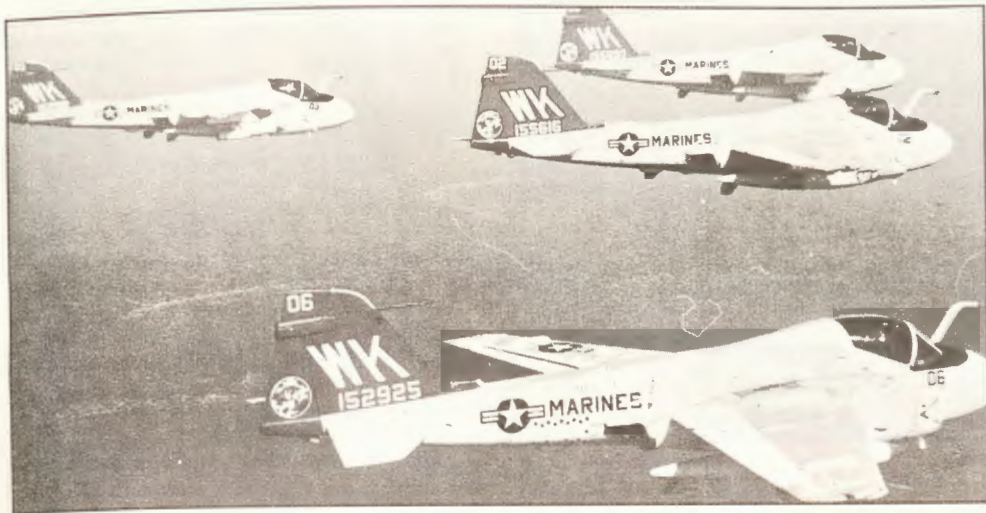
W marcu 1960 r. podpisano kolejny kontrakt na dostawę w ciągu dwóch lat ośmiu prototypów YA2F-1, z których pierwszy, oznaczony numerem 147864, opuścił halę zakładów w Bethpage już 6 tygodni później – 14 kwietnia. Samolot przetransportowano na lotnisko próbne Grummana w Calverton, gdzie 19 kwietnia 1960 r. odbył się jego pierwszy lot. Za sterami siedział szef oblatywaczy firmy – Bob Smyth. W ciągu miesiąca prototyp ten został zaakceptowany przez Marynarkę i skierowany do dalszych prób. Prototypy nr 2 i 3 (nr 147865 i 147866) ukończono we wrześniu i razem z prototypem nr 1 skierowano do zakrojonych na szeroką skalę prób aerodynamicznych i wytrzymałościowych. Odbywały się one zasadniczo bez zakłóceń, chociaż zdarzyło się kilka niebezpiecznych sytuacji. Wynikiem tych prób było przesunięcie usterzenia poziomego o 40 cm do tyłu, powiększenie statecznika pionowego oraz likwidacja kadłubowych



Pierwszy prototyp A-6A – widoczne dyższe silników odchylone ku dołowi



Piąty prototyp A-6A



Cztery A-6A Intrudery z VMA (AW)-224 „Bengals” lotnictwa Piechoty Morskiej

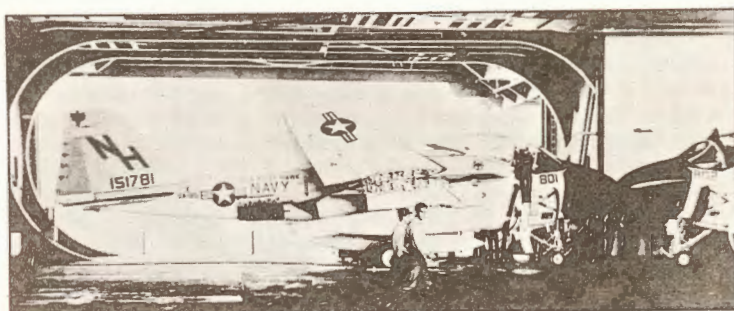
hamulców aerodynamicznych (które okazały się mało skuteczne) i zastąpienie ich hamulcami na końcach skrzydeł.

Kolejne prototypy – nr 4-7 – dostarczono we wrześniu 1961 r. Zainstalowano w nich pełną elektronikę i służyły do jej wypróbowania. Od pierwszych trzech prototypów różniły się czarną osłoną radarów, nie miały też długiej „lancy” z czujnikami na nosie. Badania systemu doprowadziły do pewnych zmian w kabynie – zastosowano większe wskaźniki. Spowodowało to jednak znaczne opóźnienie prób. Ostatni, ósmy prototyp – podobnie jak wszystkie maszyny seryjne – nie miał ruchomych dysz wylotowych silników. Zostały one zastosowane w celu uzyskania wymaganego przez Piechotę Morską krótkiego startu. Do startu i lądowania końcówki dysz były opuszczane ku dołowi o 23°. W trakcie prób okazało się, że zmniejszają one prędkość lądowania tylko o 10 km/h i po gorących dyskusjach z przedstawicielami USMC system ten ostatecznie wyeliminowano. Zamontowano natomiast stały wysięgnik do tankowania w powietrzu.

W listopadzie 1960 r. rozpoczęły się próby pod nadzorem Marynarki Wojennej: Navy Preliminary Evaluation – 1 (NPE-1) – trwające do września 1962 r. i NPE-2 – zakończone w grudniu. W czasie prób jeden z samolotów przeleciał z bazy na wschodnim wybrzeżu USA do Paryża, korzystając wyłącznie z paliwa w zbiornikach wewnętrznych i podwieszanych.

W październiku 1962 r., zgodnie z ogólną unifikacją oznaczeń samolotów w siłach zbrojnych USA, A2F-1 zmieniono na A-6. W tym samym miesiącu rozpoczęto także ostatni z programów prób – na pokładzie lotniskowca USS „Enterprise”. Przeprowadzono wtedy m.in. starty i lądowania przy maksymalnej masie. Szczególną uwagę zwrócono na zacpek katapulty na goleni przedniego podwozia – zastosowany w tym samolocie po raz pierwszy w świecie. Równocześnie prowadzono testy w Centrum Badawczym US Navy w Patuxent River w stanie Maryland; zakończono je 10 października 1963 r., kiedy to Marynarka zaakceptowała jako pierwszy operacyjny samolot A-6A z numerem 149946. Formalne przekazanie pierwszych dwóch maszyn do jednostki nastąpiło wprawdzie wcześniej, bo już 7 lutego, gdy dowódca Floty Atlantyku wiceadmirał O’Brienne przekazał je stacjonującemu w bazie Oceana szkolnemu dywizjonowi VA-42 „Green Pawns”. Od tego też momentu rozpoczęła się produkcja seryjna wersji A-6A, trwająca do 28 grudnia 1970 r. – wyprodukowano łącznie

A-6A Intrudery w hangarze lotniskowca USS „Kitty Hawk”



488 maszyn. W pierwszych seriach zastosowano fotel wyrzucany Martin Baker GRU Mk.5 klasy 0/180 km/h zastąpiony przez lepszy, klasy 0/0 GRU Mk.7.

Początkowo najważniejszym zadaniem było wyszkolenie nawigatorów obsługujących system DIANE. Od jego bowiem opanowania w dużym stopniu zależała skuteczność samolotu. A był to system dość skomplikowany i jak na owe czasy bardzo drogi (jego koszt stanowił 43% ogólnych kosztów maszyny). Dla porównania – koszt systemu elektronicznego w F-4 Phantom stanowił 20% kosztów całego samolotu, a w A-7A Corsair II – 17%. DIANE składał się z 10 podstawowych elementów: radaru poszukiwawczego AN/APQ-92 wykrywającego cele stałe i ruchome, radaru śledzenia Naval Avionics AN/APQ-88 (zastąpionego później przez radar Norden APQ-112) wyświetlającego także pilotowi radiolokacyjną mapę terenu, centralnego systemu kontroli lotu Sperry AN/ASW-16, dopplerowskiego radaru nawigacyjnego AN/APN-153 i sprzężonego z nim wysokościomierza radarowego AN/APN-141 podającego ciągły odczyt do 1520 m, stabilizowanego żyroskopowo systemu nawigacyjnego Litten AN/ASN-31, przelicznika danych aerodynamicznych CP-729/A, centralnego komputera balistycznego Litten AN/ASQ-61, zintegrowanego systemu wskaźników Kaiser AN/AVA-1 oraz zintegrowanego systemu łączności-nawigacji i identyfikacji AN/AIC-14. Samolot miał także wyposażenie do walki radioelektronicznej.

Wyjątkowe walory bojowe Intrudera sprawiły, że bardzo szybko skierowano go do rejonu Indochin. Była to pierwsza wojna, w której użyto dużą liczbę kierowanych rakiet przeciwlotniczych. Zastosowane przez Wietnamczyków rakietki powodowały coraz więcej strat i zmusiły Amerykanów do szukania środków skutecznej walki z nimi. W siłach powietrznych pospiesznie przygotowywano program „Wild Weasel”, a Ma-

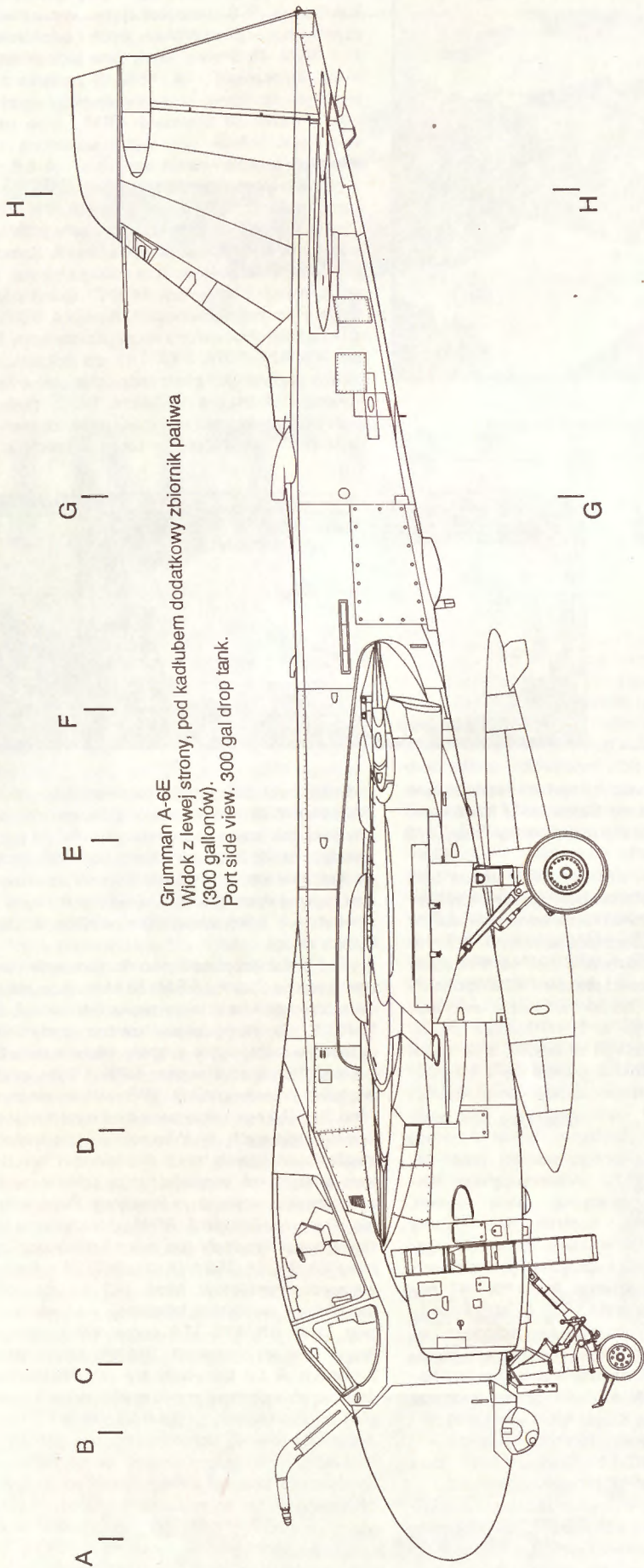
rynarka użyła doraźnie przystosowanych A-4 i A-6A. Intruder otrzymał nowy program do komputera P-8 umożliwiający wyszukiwanie czynnych stacji radiolokacyjnych i odpalanie rakiet AGM-45 Shrike, miały one jednak bardzo małą skuteczność – ok. 15%. W związku z tym sięgnięto po nowy, znacznie skuteczniejszy pocisk – AGM-78 Standard ARM. Jego użycie wymagało jednak większych przeróbek i tak powstała kolejna wersja samolotu – A-6B.

Zbudowano tylko 19 egz. w trzech modyfikacjach – Mod. 0 (10 egz.), Mod. 1 (6 egz.) i PAT/ARM (3 egz.). Wszystkie były przebudowanymi w 1967 r. maszynami wersji A. Samoloty pochodziły bezpośrednio ze służby liniowej. Prototyp wersji z numerem 149957 służył później także w normalnej jednostce. Wersja A-6B dodatkowo była wyposażona w urządzenia firmy Bendix AN/APS-107A i ER-142 do odbioru sygnałów wysyłanych przez radzieckie stacje radiolokacyjne kierujące rakietami SA-2, podające odległość i azymut do stacji oraz stopień zagrożenia. Zamontowano także przelicznik da-

nych do celu oraz panel sterowania pociskami. Wszystko to czyniono bardzo pośpiesznie, więc aby mieć miejsce na nowe urządzenia, po prostu usunęto radar śledzący i komputer balistyczny, co znacznie zmniejszyło możliwości szturmowe i nawigacyjne samolotu. Od wersji A różnił się zewnętrznie tylko niewielkimi antenami przed kabiną załogi.

W 1968 r. wprowadzono do zbrojenia ulepszoną wersję pocisku AGM-78 Mod. 1, w związku z czym powstała także nowa odmiana A-6B Mod. 1, na której zamontowano dodatkowe odbiorniki odbierające sygnały także z radarów kontroli lotów myśliwców OPK i kierujących artylerią przeciwlotniczą. Wszystkie maszyny Mod. 0/1 (16 egz.) skierowano od razu do rejonu działań bojowych w Wietnamie i podzielono między operujących tam 5 dywizjonów Intruderów. Kolejny rok przyniósł także kolejny model z jeszcze skuteczniejszym systemem Passive Angle Tracking/Standard ARM. Maszyny w tej konfiguracji otrzymały (po jednej) działające bojowo VA-95, VA-165 i VA-52. W 1971 r. 6 z istniejących samolotów Mod. 0/1 wyposażono dodatkowo w system lokalizacji i identyfikacji celu TIAS AN/APS-118 sprzężony z pełnym, przywróconym systemem DIANE. Mimo straty 2 maszyn, A-6B spisywały się nad Wietnamem dzielnie, ale w końcu lat siedemdziesiątych wszystkie przebudowano na standardowe A-6E, także mające możliwość odpalania rakiet AGM-78.

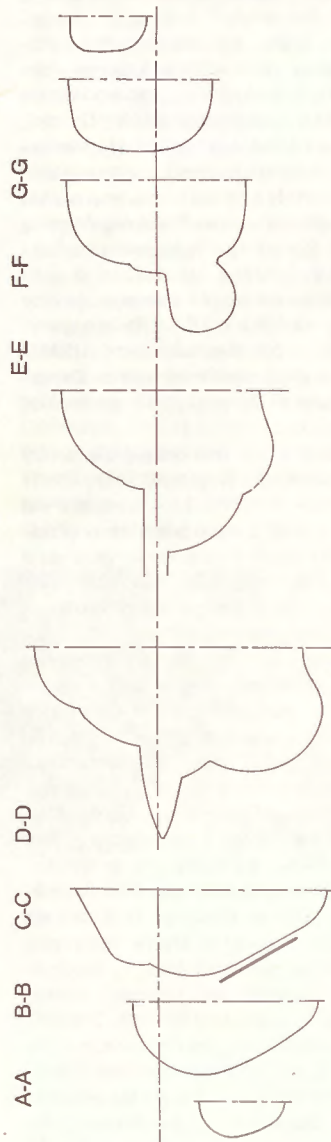
Także na potrzeby wojny w Indochinach zbudowano kolejną wersję Intrudera – A-6C. Miała ona służyć do wsparcia działających w ramach operacji „Steel Tiger” samolotów zwalczających ruch samochodowy na szlaku Ho Chi Minha. Działania te były bardzo trudne i w większości przypadków mało skuteczne. Najważniejsze było dokładne i szybkie rozpoznanie. Często jednak bardzo złe warunki atmosferyczne – mgły, chmury, deszcze – ograniczały je. Dodatkowo ruch na szlaku odbywał się głównie



Grumman A-6E
 Widok z lewej strony, pod kadłubem dodatkowy zbiornik paliwa
 (300 gallonów).
 Port side view. 300 gal drop tank.

Grumman A-6E

skala 1:72



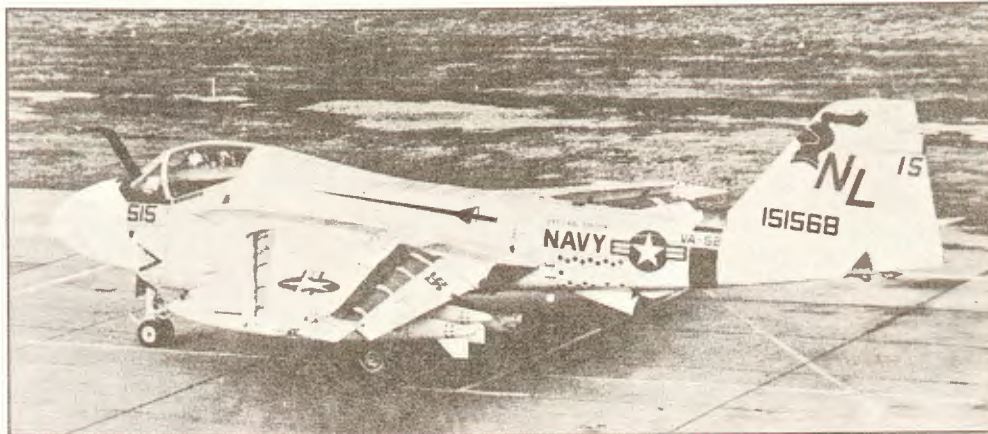
przekroje kadłuba

w nocy. Jednym ze środków miała być budowa elektronicznego systemu „Igloo.White”, składającego się z licznych czujników sejsmicznych i akustycznych, samolotów przekazywania danych i samolotów rozpoznania. I właśnie do rozpoznania szlaku Ho Chi Minha służył A-6C.

Podstawowa modyfikacja polegała na zastosowaniu podwieszanego zestawu czujników, zwanego TRIM (Trails and Roads Interdiction Multisensor – wieloczujnikowy system rozpoznania dróg i szlaków). Składał się on z kamery telewizyjnej pracującej przy niskim poziomie oświetlenia LLLTV firmy RCA oraz z systemu obserwacji w podczerwieni FLIR z Texas Instruments. Sterowanie urządzeniami umieszczonymi w obrotowej wieżyczce odbywało się przez specjalny program P-7B centralnego komputera samolotu. Pierwszy próbny egzemplarz, oznaczony numerem 147867, jako NA-6A odbył próby w 1969 r. Początkowo wypróbowano system z dwoma zespołami czujników podwieszonymi na dodatkowych wysięgnikach zamontowanych pod składanymi częściami skrzydeł. Ostatecznie wybrano jednak wariant z jednym zasobnikiem umieszczonym pod kadłubem. Część z 12 przebudowanych w 1970 r. samolotów miała dodatkowe kamery telewizyjne zamontowane tuż pod kabiną pilota, nad wlotem powietrza.

W 1972 r. 3 samoloty znacznie zmodernizowano, montując nowocześniejsze wyposażenie o większej rozdzielczości oraz dodatkowo laserowy wskaźnik celów umożliwiający użycie bomb naprowadzanych laserem Mk.82 „Paveway”. Na A-6C były też używane podwieszane laserowe wskaźniki celów Ford Aerospace AN/AVQ-10 Pave Knife. Podobnie jak wersja B, także 11 istniejących maszyn modelu A-6C w końcu lat siedemdziesiątych przebudowano na szturmowe A-6E.

Kolejna wersja, oznaczona **A-6D**, była początkowo tylko prywatnym przedsięwzięciem Grummana. Od początku lat sześćdziesiątych US Navy była zainteresowana samolotem do tankowania w powietrzu. Pewnym rozwiązaniem był opracowany przez Douglasa „Buddy Refueling Pack” D-704 – podwieszany zasobnik z aparaturą do przepompowywania paliwa (podobny do stosowanego obecnie w Su-24), ale było to tylko częściowe rozwiązanie problemu. Angażowało bowiem samoloty bojowe, zmniejszając siłę uderzeniową jednostek. Konieczny stał się więc samolot specjalnie przystosowany do tankowania w locie. W końcu 1966 r. Grumman zaprezentował przebudowany samolot A-6A nr 149937 z zabudowaną aparaturą do tankowania – w miejscu, gdzie normalnie znajduje się radar dop-



KA-6D

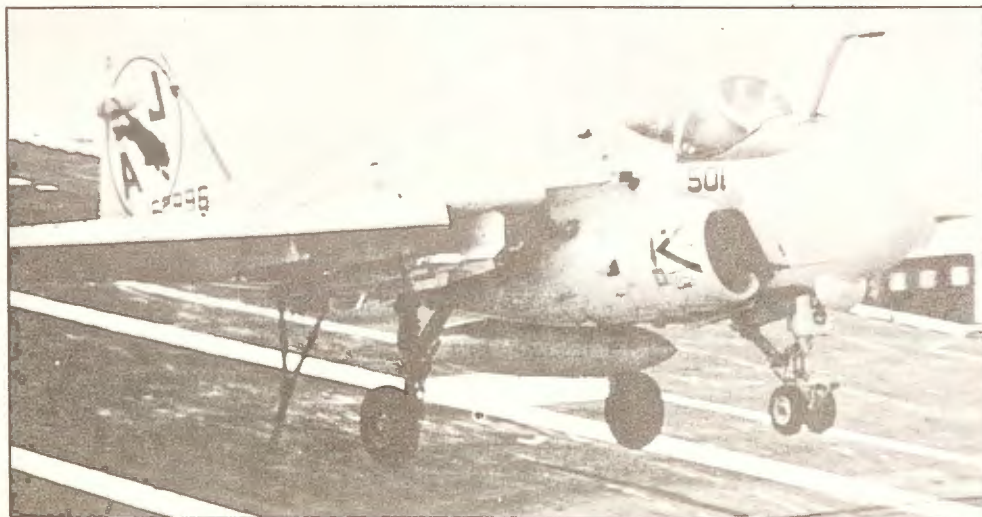
plerowski i radiowysokościomierz. Takie rozwiązanie umożliwiło wykorzystanie wszystkich pięciu węzłów podwiesz. Zamontowano także dodatkową pompę służącą do przepompowywania paliwa z prędkością od 568 do 1325 l/min. Maksymalna ilość przeniesionego paliwa wynosi 13 500 l. System podawania paliwa składa się ze zwijanego węża o długości 15 m zakończonego stożkiem o średnicy 0,66 m. Jako zbędny wymontowano cały system DIANE, chociaż samolot nadal zachował możliwości ataku w sprzyjających warunkach meteorologicznych. Także w związku z tym samoloty tankujące znajdują się obecnie w dywizjonach wraz z maszynami szturmowymi – przeważnie po 10 maszyn szturmowych i 4 tankujące.

Pod koniec 1969 r. w związku z wycofywaniem używanych do tej pory KA-3D, złożono zamówienie na samoloty **KA-6D**. Pierwszy z nowych samolotów, nr 151582, odbył swój pierwszy lot 16 kwietnia 1970 r. Wszystkie KA-6D były przerobionymi A-6A. Pierwsza seria liczyła 55 samolotów dostarczonych do kwietnia 1972 r. Kolejne 24 egz. przebudowano w latach 1973-1981 opierając się na dostarczonych przez Naval Air Rework Facility kompletnych urządzeniach. W tym celu uruchomiono też specjalną linię w zakładach Grummana w Saint Augustine na Florydzie. W połowie lat osiemdziesiątych – w celu uzupełnienia wynikłych ze służby strat – przebudowano kolejne samoloty, zwiększając ogólną liczbę przebudowanych tankowców do 94. Na kilkunastu ostatnio przebudowanych samolotach zainstalowano system nawigacyjny Omega z anteną na tylnej części kadłuba. Są to jedyne Intrudery mające tego typu urządzenie.

W końcu lat siedemdziesiątych Marynarka zgłosiła zapotrzebowanie na większy tankowiec. Najpoważniejszym konkurentem dla KA-6D stała się propozycja zgłoszona przez Lockheeda – budowa KS-3A Viking. Jako konkurencyjny Grumman wysunął projekt KA-6H. W 1976 r. przebudowano jeden z egzemplarzy samolotu EA-6B Prowler nr 156481. Likwidacja tylnej kabiny umożliwia zabudowanie dodatkowych zbiorników paliwa, dzięki czemu zapas paliwa zwiększono o 45%. Marynarka zainteresowała się tym projektem i zamówiła 42 samoloty z dostawą w latach 1983-1985, ale w 1979 r. cały program anulowano.

Chociaż A-6A dobrze spisywał się w bojach nad Wietnamiem, system DIANE często zawodził. Poza tym poziom jego wykonania odpowiadał końcowi lat pięćdziesiątych. Szczególnie zawodna była kombinacja dwóch głównych radarów. Aby temu zaradzić, w połowie lat sześćdziesiątych inżynierowie Grummana przystąpili do modernizacji samolotu. Wynikiem tych prac była wersja **A-6E**, której pierwszy prototyp, oznaczony Design 128S, odbył pierwszy lot 27 lutego 1970 r. Był to przebudowany A-6A nr 155673. Zasadnicze zmiany wprowadzono w wyposażeniu elektronicznym samolotu. Zastosowano jeden wielofunkcyjny radar Norden AN/APQ-148 służący do poszukiwania i śledzenia celów stałych i ruchomych oraz sporządzenia radarowej mapy terenu. Zastosowano także nowy cyfrowy komputer IBM AN/ASQ-133, używany także na F-111 i A-7. Zapewnił on lepsze funkcjonowanie systemu i zwiększenie dokładności zrzuć uzbrojenia. Zwiększono moc używanych generatorów z 20 do 30 kVA. Ważnym elementem było uproszczenie obsługi technicznej samolotu. W końcu 1971 r. pierwsze maszyny skierowano do jednostek bojowych, chociaż Piechota Morska otrzymała je dopiero w 1974 r.

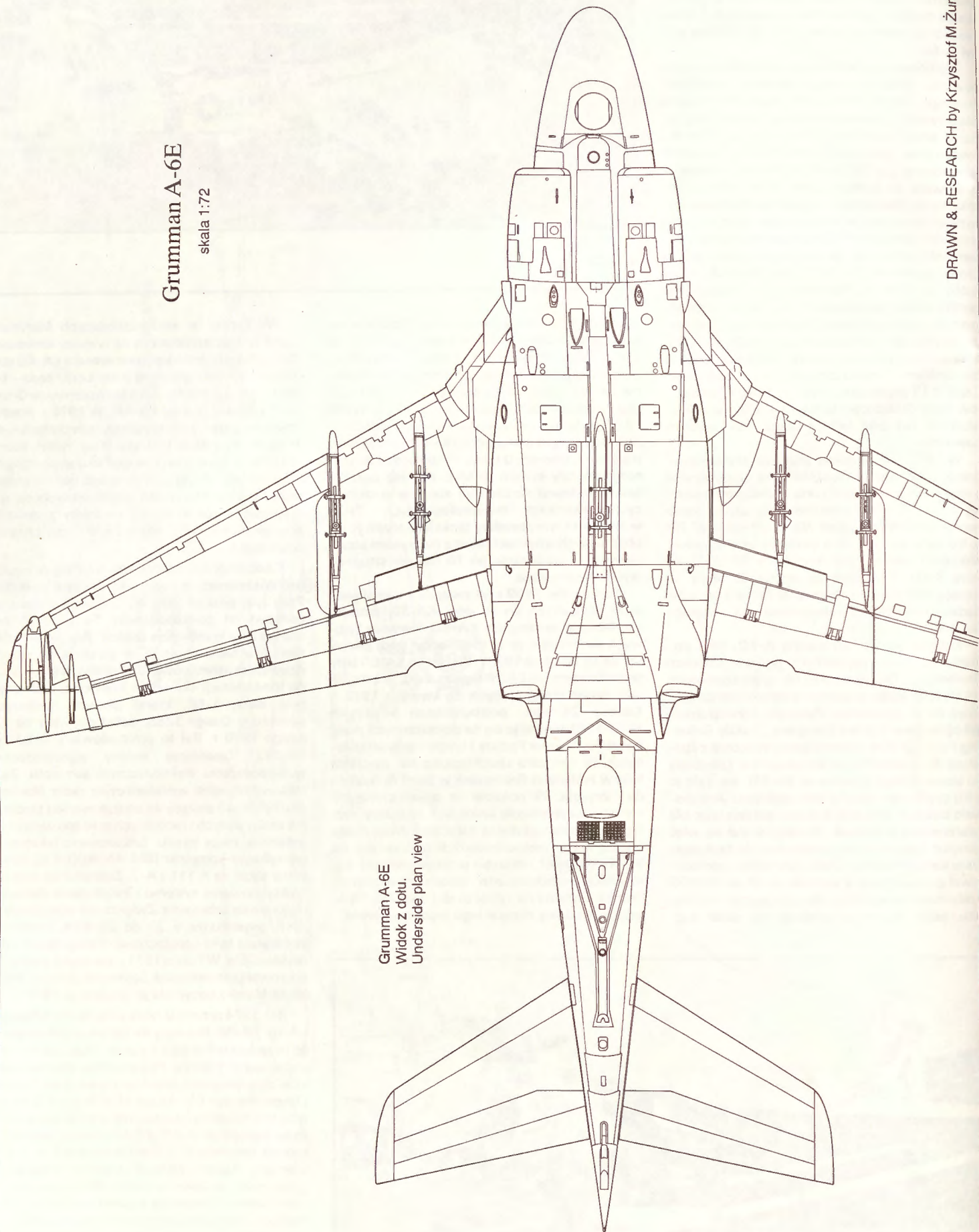
Rok 1974 przyniósł także kolejną modyfikację – **A-6E TRAM**. Pierwszy lot tak zmodyfikowanego Intrudera odbył się 22 marca; użyto ponownie prototypu nr 155673. Pod przednią częścią kadłuba zainstalowano obrotową wieżyczkę TRAM (Target Recognition Attack Multisensor). Stanowiła ona zwiększoną znacznie wersję zasobnika stosowanego w A-6C TRIM i także zawierała kamerę telewizyjną, system obserwacji w podczerwieni i laserowy wskaźnik celów. W związku z tym zaszły też pewne zmiany w wyposażeniu – w kabinie nawigatora pojawił się dodatkowy monitor wyświetlający dane z urządzenia na podczerwień, nowy komputer AN/ASQ-155



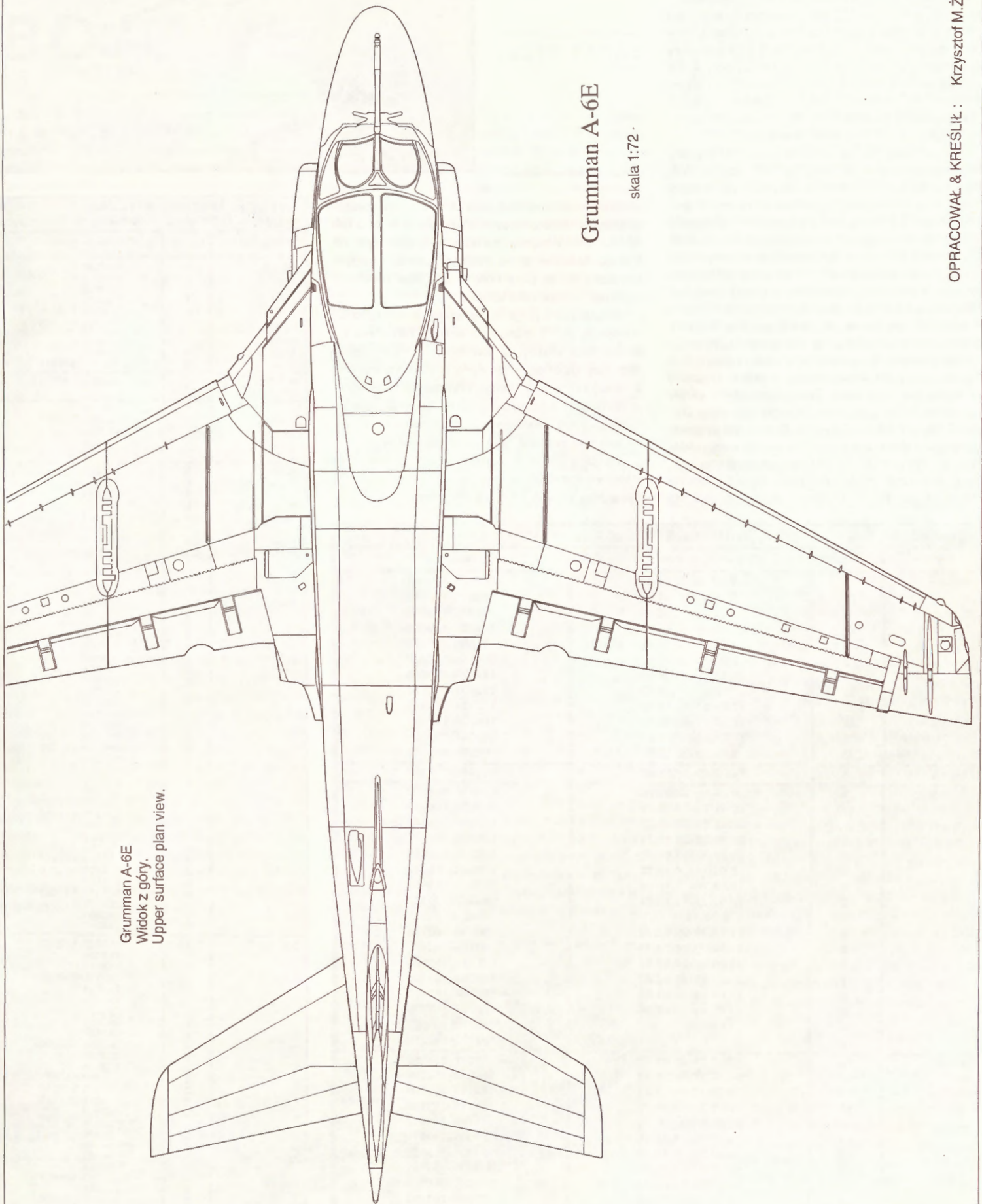
A-6E TRAM

Grumman A-6E

skala 1:72



Grumman A-6E
Widok z dołu.
Underside plan view



Grumman A-6E
Widok z góry.
Upper surface plan view.

Grumman A-6E

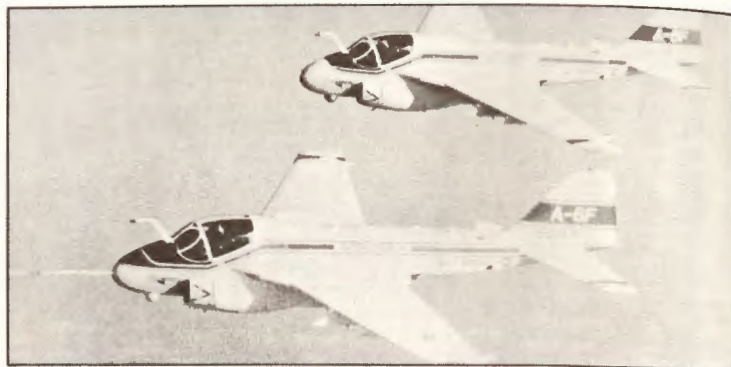
skala 1:72

OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek

oraz nowe systemy: nawigacyjny i automatycznego lądowania na lotniskowcu, takie jak w F-14 i S-3. Większość samolotów A-6A TRAM jest modyfikacją A-6A, których do 1987 r. przebudowano 228. Kolejne 177 egz. wyprodukowano od nowa. Pierwszy z przebudowanych egzemplarzy trafił do jednostki 1 grudnia 1978 r., a pierwszy z nowych – 2 tygodnie później. Od tej pory A-6E stał się podstawowym średnim samolotem szturmowym sił morskich USA i obecnie stanowi wyposażenie 16 dywizjonów lotnictwa Marynarki Wojennej i 5 Piechoty Morskiej.

W połowie lat osiemdziesiątych, w wyniku znacznego zużycia, duża liczba A-6 – szczególnie tych najstarszych – zaczynała wykazywać objawy zmęczenia konstrukcji, głównie skrzydeł. W wyniku tego 72 samoloty zawieszono w lotach, a 109 znacznie ograniczono loty. Aby zwiększyć żywotność Intrudera, Grumman wysunął propozycję nowej wersji A-6F. Całkowicie zmieniono w nim konstrukcję skrzydła – miało ono być skonstruowane w zakładach Boeing, zbudowane z włókien węglowych, żywic epoksydowych, a w miejscach najbardziej obciążonych wzmocnione tytanem. Nowe skrzydło miało masę o 500 kg mniejszą od klasycznego i miało znacznie większą wytrzymałość. Zmieniono także silniki – były to nowe, znacznie ekonomiczniejsze General Electric F4 04-GE-400. Ponownie unowocześniono elektronikę – zastosowano nowy radar Norden AN/APQ-177 o znacznie większej precyzji, wskaźnik HUD i monitory wielofunkcyjne takie jak w F-14. Dodano także po jednym

Prototypy A-6F



punkcie podwieszenia pod skrzydłami, przystosowanymi do przenoszenia pocisków AIM-9 lub AMRAAM. Wstępne zamówienie opiewało na 336 samolotów, które miały w całości zastąpić używaną do tej pory flotę A-6E. Brak funduszy zamknął jednak całą sprawę.

Anulowanie projektu nowego samolotu szturmowego A-12 odnowiło szansę Intrudera na dalsze lata służby. 3 kwietnia 1989 r. odbył pierwszy lot zmodernizowany A-6E wyposażony w nowe skrzydło Boeinga. Wydaje się, że właśnie to rozwiązanie spowoduje przedłużenie „operacyjnego życia” wiekowego już Intrudera o kolejne lata i że wejdzie on z dumą w XXI wiek.

Osobną kartę w historii rozwoju Intrudera stanowią samoloty rozpoznania i walki radioelektronicznej EA-6A i EA-6B Prowler.

WERSJE SPECJALISTYCZNE PRZEBUDOWANE Z A-6A

Wersja	Liczba	Nr seryjny
EA-6A	1	147865
	1	148616
	1	148618
	1	149475
	2	149477-149478
	6	151595-151600
A-6B Mod. 0/1	1	149949
	1	149957
	8	151558-151565
A-6B Pat/Arm	3	155628-155630
A-6B TIAS	1	149944
	1	149955
	1	151591
	1	151820
	2	162616-162617
A-6C TRIM	2	155647-155648
	1	155653
	1	155660
	1	155662
	1	155667
	1	155670
	1	155674
	1	155676
	1	155681
	1	155684
1	155688	
KA-6D	1	149482
	3	149484-149486
	2	149936-149937
	1	149940
	1	149942
	1	149945
	2	149951-149952
	1	149954
	1	151566
	1	151568
	1	151570
	1	151572
	2	151575-151576
	5	151579-151583
	1	151589
	1	151783
	1	151787
1	151789	
3	151791-151793	
2	151795-151796	
1	151801	
1	151806	
3	151808-151810	
2	151813-151814	
2	151818-151819	
1	151821	
5	151823-151827	
1	152287	
1	152590	
1	152592	
KA-6D	2	152597-152598
	1	152606
	1	152611
	2	152618-152619
	1	152624
	1	152626
	1	152628
	1	152632
	1	152637
	3	152892-152894
	1	152896
	1	152906
	2	152910-152911
	2	152913-152914
	3	152919-152921
	1	152927
	1	152934
1	152939	
1	154133	
1	154147	
1	154154	
3	155582-155584	
1	155588	
2	155597-155598	
1	155604	
1	155619	
1	155638	
1	155686	
1	155691	

GRUMMAN A-6 INTRUDER – NUMERY SERYJNE I DATY DOSTAWY

Wersja	Liczba	Data dostawy	Numery	
A-6A	4	19.04.60- 4.11.60	147864-147867	
	4	28.02.61-30.11.61	148615-148618	
	12	16.04.62- 9.05.63	149475-149486	
	24	30.04.63-24.01.64	149935-149958	
	43	2.04.64-30.06.65	151558-151600	
	48	3.01.65- 4.01.66	151780-151827	
	64	30.12.65- 6.01.67	152583-152646	
	33	2.02.67- 7.06.67	152891-152923	
	31	22.06.67-22.11.67	152924-152954	
	48	16.10.67-25.04.68	154124-154171	
	82	11.12.68-11.12.69	155644-155725	
	32	5.01.70-28.12.70	156998-157029	
	EA-6A	15	16.03.69-25.11.69	156979-156993
	EA-6B	5	8.04.68-17.03.70	156478-156482
12		28.01.71-27.10.71	158029-158040	
8		31.12.71-30.08.72	158540-158547	
3		29.09.72-28.11.72	158649-158651	
10		23.01.73-17.01.75	158799-158810	
6		28.02.75- 8.12.75	159582-159587	
6		17.03.76- 9.12.76	159907-159912	
6		10.02.77-12.12.77	160432-160437	
1		8.02.78	160609	
6		27.04.78-22.02.79	160704-160709	
6		15.04.79-11.03.80	160786-160791	
6		30.05.80-24.02.81	161115-161120	
6		23.04.81-22.02.82	161242-161247	
6		21.04.82-31.07.83	161347-161352	
6		27.09.83-23.07.84	161774-161779	
6		14.09.84-?	161880-161885	
6		?	162223-162229	
A-6E	12	17.09.71-20.01.72	158041-158052	
	12	14.02.72-15.12.72	158528-158539	
	12	8.02.73- 5.12.73	158787-158798	
	12	24.01.74-19.08.74	159174-159185	
	9	22.08.74-31.05.75	159309-159317	
	13	6.02.75- 3.12.75	159567-159579	
	12	13.02.76- 6.12.76	159895-159906	
	11	18.05.77-13.12.77	160421-160431	
	6	17.10.78-19.03.79	160993-160998	
	12	25.04.79-26.03.80	161082-161093	
	12	17.04.80-30.03.81	161100-161111	
	6	23.03.82-30.09.82	161230-161235	
	32	13.01.83-19.08.85	161659-161690	
	11	28.10.85-?	162179-162189	

ZASTOSOWANIE BOJOWE

PIOTR TARAS

VA-45 „Green Pawns” była pierwszą jednostką, która w US Navy w 1963 r. otrzymała Intrudery. Jako dywizjon szkolny jest on wyposażony także w TC-4C Academe. Są to – napędzane silnikami Dart – Gulfstreamy mające kompletny system elektroniczny Intrudera i służące do dodatkowego szkolenia nawigatorów. Natomiast pierwszą bojową jednostką Intruderów był VA-75 „Sunday Punchers”. On też jako pierwszy w lipcu 1965 r. wprowadził nowy samolot do walki.

W tym czasie dywizjon znajdował się na pokładzie USS „Independence”, który skierowano na wody Zatoki Tonkińskiej. Miał on wziąć udział w rozpoczynającej się ofensywie przeciwko DRW, zwanej Rolling Thunder. Zao kręgowane na nim A-6 wzięły w niej od początku aktywny udział. Pierwszy atak przeprowadziły 1 lipca na most w Bac Bang. Wykorzystując system DIANE, Intrudery używane były niemal wyłącznie do ataków nocnych na pojedyncze cele, łatwe do rozróżnienia przez stację radiolokacyjną, jak fabryki, huty, mosty czy stacje kolejowe. Jednym z pierwszych takich celów była elektrownia w Thanh Hoa, dostarczająca 1/3 energii Hanoi, zniszczona całkowicie w wyniku ataków dwóch A-6. Intrudery jako pierwsze maszyny US Navy atakowały też wyrzutnie rakiet SA-2 – samotnie lub prowadząc dywizjony Skyhawków.

Równocześnie z atakami na Wietnam Północny prowadzono też akcje w Laosie. I właśnie nad Laosem 14 lipca 1965 r. jednostka poniosła pierwszą stratę. Samolot pilotowany przez Dona Beckera i Dona Eatona został strącony przez własne bomby, które odłączyły się nie tak jak trzeba od belek, były uzbrojone i po 4,5 s musiały zderzyć się w powietrzu i eksplodować. Wypadek ten początkowo spowodował ograniczenie ładunku zabieranych bomb, lecz dostawy nowych belek typu MER zwalniających bomby kolejno, z opóźnieniem, rozwiązały problem. Kolejne straty dywizjonu były już wynikiem działania nieprzyjaciela, ale w dwóch przypadkach przedwczesna eksplozja bomb pomogła wietnamskim artylerzystom.

Pierwsza tura VA-75 w rejonie Wietnamu zakończyła się w listopadzie 1965 r. i wskazała drogę następnym jednostkom. W jej toku wyszły na jaw liczne usterki, powodujące bardzo krótki efektywny czas służby samolotu, wynoszący 35%. Największe kłopoty były z radarem śledzącym APQ-88, niezbędnym, aby samolot uznano za w pełni zdolny do służby. Często jednak doświadczony nawigator potrafił obejść się bez niego i takie loty odbywały się. Ale nawet tak „zdegradowany” samolot miał największe możliwości bojowe. Wprowadzenie w 1967 r. pół-automatycznego systemu sprawdzającego znacznie poprawiło sytuację i wskaźnik zwiększył się do 75%. Zwiększyło to jednak liczbę roboczogodzin przypadających na 1 h lotu z 85 do 95. Co prawda w 1967 r. większość ataków była przeprowadzana w dzień i wystarczał jeden samolot na cztery z w pełni działającym systemem.

Efektywność i skuteczność osiągnięta przez VA-75 spowodowała szybkie tworzenie nowych dywizjonów Intruderów oraz szkolenie ich załóg. Było to szczególnie ważne, gdyż piloci VA-75 wykonywali średnio 1,5 lotu dziennie, bez możliwości jakichkolwiek uzupełnień. W listopadzie 1965 r. do rejonu działań na pokładzie USS „Kitty Hawk” przybył kolejny dywizjon VA-85. Początkowo lotniskowiec przebywał w sektorze „Dixie Station” i jego samoloty operowały nad Wietnamem Południowym. A-6 atakował m.in. pozycje Viet Congu w rejonie „Plantacji” Michelin na północ od Sajgonu. Jednakże już po dwóch miesiącach okręt przerwano do sektora „Yankee Station” i ataków przeciwko DRW, z podobną jak VA-75 skutecznością. Samoloty VA-85 otrzymały dodatkowe urządzenia elektroniczne informujące o zagrożeniach, a dowództwo dywizjonu – szczegółowe mapy Wietnamu Północnego z naniesionymi stanowiskami rakiet, artylerii i ważniejszych radarów. Umożliwiała to wybór optymalnych tras i skuteczne atakowanie silnie bronionych celów. Na przykład 18 kwietnia 1966 r. 2 Intrudery lecące oddzielnymi trasami skutecznie zbombardowały cięplownię w Vong Bi. Kilka miesięcy wcześniej obiekt był atakowany przez ponad 100 samolotów i został tylko

lekką uszkodzony. Teraz 26 pięćsetkilogramowych bomb trafiło dokładnie w cel i zniszczyło go. Następnego dnia po ataku radio Hanoi podało, że USA dokonując kolejnej eskalacji wojny wysłały w rejon Hanoi-Haiphong bombowce B-52. Dla załóg Intruderów oświadczenie to stało się wyrazem najwyższego uznania.

Do lotów nad DRW A-6 uzbrojone były przede wszystkim w 20-22 bomby MK.82 o masie po 226,8 kg (500 funtów) i podkadłubowy zbiornik paliwa. Duży udźwieg bomb, bardzo pomocny w skuteczności ataków, powodował znaczne ich zużycie. Intrudery, stanowiące zaledwie 20% składu grup lotniczych, zużywały ponad 50% uzbrojenia. Tak znaczny rozchód powodował, że magazyńcy lotniskowców klasy „Forrestall” trzeba było uzupełniać co cztery dni. W warunkach ogólnego braku dostatecznej liczby bomb w latach 1965-1966 samoloty latały często z bombami pochodzącymi jeszcze z II wojny światowej.

W 1966 r. przybyły kolejne dywizjony – VA-65 „Tigers” i VA-35 „Panthers”. Pozwoliło to na znaczne rozszerzenie działań. Szczególnie silnie atakowano w tym okresie system paliwowy, a duże składy paliwa były ulubionym celem. Po lipcowym ataku na zbiorniki w Yen Han k. Vinh dym był widoczny z odległości ok. 100 km. Silnie bombardowano także konwoje ciężarówek w Laosie. 12 sierpnia w pojedynczym ataku kmdr Deihat z VA-65 pięcioma jednotonowymi bombami kompletnie zniszczył most w Hai Duong, leżący na strategicznie ważnej linii łączącej Hanoi z Haiphongiem. Na przełomie lat 1966 i 1967 Intrudery wzięły także udział w minowaniu rzek Song Ca, Song Ma i Song Ciong.

Równocześnie od połowy 1967 r. nastąpiło kolejne nasilenie amerykańskich ataków i znaczne rozszerzenie listy atakowanych obiektów, przejawiające w bliskich rejonach Hanoi i Haiphongu. Intrudery działały zarówno w dzień, jak i w nocy. Ataki dzienne, zwane ALFA strikes, były przeprowadzane z reguły kilkudziesięcioma samolotami; A-6 przeważnie prowadziły je nad cel i nakazywały zrzut uzbrojenia, atakowały natomiast jako ostatnie. Najbardziej efektywne były jednak w działaniach nocnych. Operując nawet w najgorszą pogodę, przy bardzo silnych monsunowych ulewach, pojawiały się nagle nad celem na wysokości 100-300 m przez nikogo nie zauważone i z reguły bardzo celnie atakowały.

W czasie jednego z ostatnich ataków w nocy z 29 na 30 października 1967 r. kmdr Charles Hunter lecąc nad wąską, otoczoną stromymi skałami doliną Rzeki Czerwonej zdołał wyminąć 16 wystrzelonych w jego kierunku rakiet i jeszcze skutecznie zaatakować cel. Inni mieli jednak mniej szczęścia. W tym roku stracono 9 Intruderów, z tego 2 zestrzelone przez chińskie MiGi-19. Czekają one w pobliżu granicy i prawdopodobnie wciągnęły Amerykanów na swoje terytorium. Po jednej z załóg zaginął ślad, a z drugiej: pilot Jim Buckley zaginął, a nawigator Sam Flynn po szczęśliwym katapultowaniu spędził kilka lat w niewoli. Ciało Buckley’a było później pokazywane publicznie wraz ze szczątkami maszyny. Zostali oni jednak pomśczeni. Skuteczne ataki ich kolegów zniszczyły największy w Wietnamie most Doumiera w Hanoi, liczne wyrzutnie rakiet, konwoje oraz uszkodziły kilka baz MiGów. Większa skuteczność ataków w 1967 r. była też



A-6A Intruder z VA-85 startujący z lotniskowca USS „Kitty Hawk” do kolejnego lotu na Wietnam Północny

wynikiem wprowadzenia do akcji kolejnych dywizjonów VA-196 i VA-165, którym towarzyszyły zaprawione już w walkach, odbywające drugą turę VA-75 i VA-85.

Rok 1968, kończący operację „Rolling Thunder”, był zdecydowanie najgorszy dla Intruderów – stracono aż 13 samolotów i to przy ograniczeniu nalotów. Zanim nastąpiła całkowita przerwa w nalotach, zdążyły jeszcze zniszczyć kilka mostów i bazy kutrów wietnamskich w Ninh Ngoai i Yet Cuong. Przerwa w nalotach na DRW nie zakończyła działalności A-6, które skierowano teraz nad Laos. Prowadzone przez pojedyncze A-6C klucze A-6A skutecznie niszczyły ciężarówki podążające szlakiem Ho Chi Minha. Ataki przeprowadzano głównie w rejonach przełęczy wyjściowych szlaku – Mu Gia, Nape, Ha Tinh czy Phu Dien Cham. Tylko w 1968 r. Intrudery zniszczyły ponad 600 samochodów i wiele stanowisk obrony przeciwlotniczej. Do akcji używano przeważnie bomb kasetowych CBU-24, a przynajmniej jeden z samolotów był wyposażony w wyrzutnie flar oświetlających. A-6 używano także do działań nad Wietnamem Południowym, gdzie wspierały działania wojsk amerykańskich i południowowietnamskich. W operacjach tych były kierowane przez należące do sił powietrznych samoloty naprowadzane FAC. W 1970 r. wspierały ofensywę w Kambodży, a w lutym 1971 r. – operację Lam/Son 719 w Laosie.

W tym też roku na dobre wróciły nad DRW. Chociaż trwała oficjalna przerwa w nalotach, to jednak prowadzono je nadal na niewielką skalę. Po atakach na amerykańskie samoloty rozpoznawcze, akcje odwetowe znacznie nasilono. Ponownie A-6 prowadziły liczne ALFA strikes, których celem były lotniska, składy, koszary, bazy morskie, wyrzutnie rakiet. Było to jednak tylko preludium do kolejnej ofensywy rozpoczętej w 1972 r., noszącej kryptonim „Linebacker”.

Rozpoczął ją w nocy z 8 na 9 maja zrzut tysięcy min morskich AWT-1, które dokładnie zablokowały wszystkie ważniejsze porty DRW. Większość zrzuciły oczywiście A-6, które ponownie z całą siłą wkroczyły do akcji. Zmniejszenie restrykcji spowodowało, że lista osiągalnych przez nie celów znacznie rozszerzyła się. Dlatego Intrudery, podobnie jak inne samoloty USAF czy US Navy, miały dużo roboty. Po raz kolejny wykorzystując swe unikatowe możliwości pojedyncze maszyny celnie bombardowały kolejne elektrownie, huty, fabryki, mosty, stacje przeła-

dunkowe, składy, magazyny, transport. Bardzo aktywne były też A-6B niszczące liczne stacje radiolokacyjne i związane z nimi wyrzutnie rakiet i stanowiska dział. Szczególna rola przypadła im w grudniowych nalotach B-52. Intrudery wszystkich typów miały za zadanie chronić bombowce przed wietnamską ochroną przeciwlotniczą. Pół godziny przed nalotem „fortec” pojedyncze A-6 pojawiały się nad wybranymi bazami MiGów czy wyrzutniami rakiet i w przypadku jakiegokolwiek aktywności atakowały je.

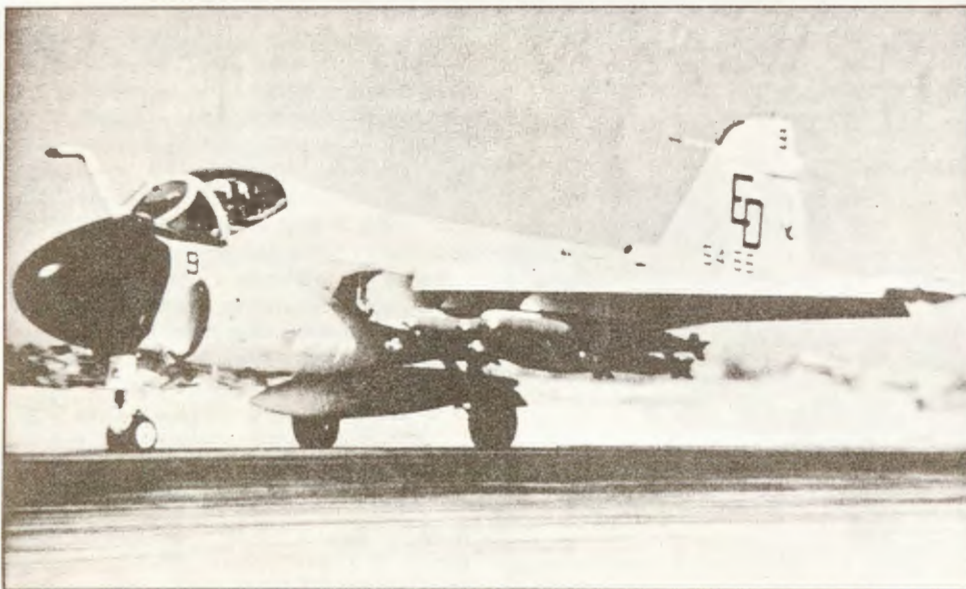
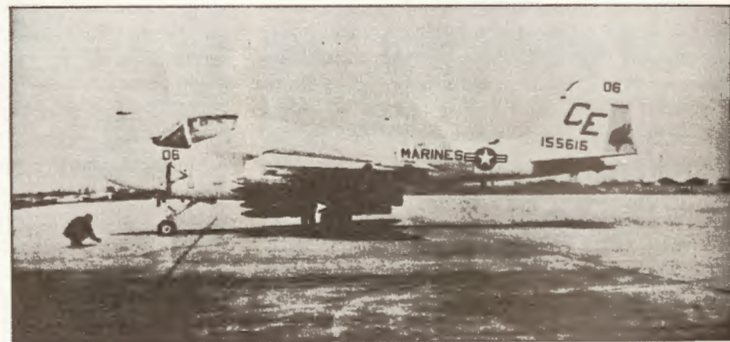
Od lipca działania szturmowych Intruderów zostały wsparte przez dwie eskadry Prowlerów ER-6B: VAQ-131 i VAQ-132. Z reguły towarzyszyły one atakom ALFA, podążając w odległości ok. 30 km za atakującą formacją. W czasie przeprowadzonych prób EA-6B działały wspólnie z RA-5C Vigilante, które prowadziły pasywne rozpoznanie radioelektroniczne ELINT i służyły do sprawdzenia skuteczności systemu AN/ALQ-99. A było z nim sporo kłopotów. Początkowo okazywał się zbyt silny i powodował zakłócenia własnych urządzeń, głównie łączności i tak ważnego nad DRW systemu informacji o napromieniowaniu. Gdy w styczniu 1973 r. działania nad DRW zakończono, Intrudery ponownie skierowano nad Laos i szlak Ho Chi Minha, gdzie działały do 13 maja. Nad Indochinami pokazały się ponownie dwa lata później – uczestniczyły w osłonie ewakuacji Sajgonu i atakach na bazę Ream, w akcji odbijania uprowadzonego przez „czerwonych Khmerów” statku „Mayaguez”. Podczas tego ataku zniszczono 17 samolotów T-28 Trojan i składy paliwa. W ewakuacji Sajgonu A-6 towarzyszyły samoloty będące zwiastunem nowej generacji – F-14 Tomcat z VF-1 i VF-2.

W wieloletnich zmaganiach nad Wietnamem brały także udział Intrudery Piechoty Morskiej.

Pierwszą jednostką była VMA/AW/-242 „Bats” przebrojona z A-4 w październiku 1964 r. Ona też jako pierwsza w listopadzie 1966 r. przeniosła się do Da Nang, aby w składzie MAG-11 wziąć udział w walkach. Podstawowym zadaniem Intruderów, podobnie jak całego lotnictwa USMC, było bezpośrednie wsparcie na polu walki jednostek naziemnych Korpusu. Latając na krótszych dystansach A-6 mogły zabierać wiele bomb. Wykonywano przy tym bardzo dużo lotów. „Nietoperze” do momentu wycofania w 1970 r. wykonały ponad 15 000 lotów bojowych, w tym ponad 1000 w czasie operacji „Niagara” – wsparcia oblężonej bazy Khe Sanh. W jej trakcie często były naprowadzane na cel za pomocą naziemnych stacji radiolokacyjnych. Drugi z dywizjonów – VMA/AW/-533 „Hanks” – od kwietnia 1967 r. do listopada 1969 r. wykonał ponad 11 000 lotów, czyli średnio 400 miesięcznie. Na przykład w styczniu 1968 r. wykonano 419 lotów, z tego 341 w nocy, ale tylko 57 przy pełnej sprawności systemów. DIANE sprawiał mechanikom Marines tyle samo kłopotów.

A-6 był szczególnie pożądanym przez dowódców piechoty. Atakował z dużą precyzją i zabierał więcej bomb niż inne samoloty USMC – średnio na lot A-6 przypadało 6,5 t, F-4 – 2,5 t, a na A-4 tylko 1,5 t. Ale dla wyższych szczebli najważniejsze były działania przeciwko DRW. Dlatego też – mimo silnego oporu – także i dywizjon Marines skierowano na północ. Od 1969 r. do akcji włączyły się także „elektroniczne” EA-6A z VMJ-1 i VMJ-2. Także i one były używane głównie nad Wietnamem Północnym, gdzie ich możliwości były szczególnie potrzebne. One też jako ostatnie opuściły w 1972 r. Da Nang; dywizjon szturmowy wraz z innymi

► ▼ Intrudery lotnictwa Piechoty Morskiej w Da Nang (1967 r.)



jednostkami Marines wycofano już wcześniej. Jednak w 1972 r. A-6 Marines powróciły do Indochin. Do pospiesznie wykańczanej bazy w Nam Phong w północnej Tajlandii skierowano VMA/AW/-533, a na pokład lotniskowca „Coral Sea” – po raz pierwszy w tej wojnie – VMA/AW/-224. Obydwa dywizjony brały udział we wszystkich fazach operacji „Linebacker”.

DOKOŃCZENIE TEKSTU

– str. 22

DOKOŃCZENIE PLANÓW

– str. 20–21

Z NASZEGO PODWÓRKA

Pokazy ratownictwa morskiego

ANDRZEJ MIŚTA



▲ PZL W-3 Sokół



◀ Sikorsky SH-60B w akcji – podnoszenie rozbitka przez ratownika przy użyciu wciągarki

20 czerwca br. w czasie obchodów Dni Morza odbył się w Gdyni pokaz ratownictwa morskiego. Brały w nim udział samoloty i śmigłowce lotnictwa morskiego: An-28, An-2, Mi-2R, PZL W-3 Sokół, Mi-14 i gościnnie śmigłowiec US Navy – Sikorsky SH-60B.

Zademonstrowano typowe działania lotnictwa morskiego w ratowaniu rozbitków na morzu, jak: podnoszenie rozbitków z wody i z pokładu okrętu za pomocą wciągarki i z udziałem ratownika przez śmigłowiec Mi-2R, zrzut tratw ratunkowych przez samolot An-2, podnoszenie z wody rozbitków przez śmigłowiec Mi-14 przy użyciu kosza ratunkowego, wodowanie Mi-14 i podniesienie przezeń rozbitków bezpośrednio

z wody oraz holowanie tratwy ratunkowej przez ten śmigłowiec. Można też było zobaczyć w locie morską wersję śmigłowca PZL W-3 Sokół

Niewątpliwą atrakcją pokazów był udział w nich śmigłowca US Navy SH-60B z fregaty rakietowej USS „Hawes”. Amerykańscy lotnicy zademonstrowali podnoszenie z wody rozbitka przez ratownika, przy użyciu wciągarki.



Mi-14PS — pokaz manewrowania na wodzie
Wszystkie zdjęcia autora

GODŁA

MiG-29 Sił Powietrznych Ukrainy z godłem („Tryzubem”) na usterzeniu pionowym, sfotografowany na pokazach w Mount Hope (Kanada) zorganizowanych wiosną br. przez Canadian Warplane Heritage Museum

Zdjęcie: Romuald Hubert
via Marian Krzyżan



MD3-160 Swiss Trainer

Zdjęcia: K. Dąbrowski





Nr 7/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Su-25 – 2 str. planów w skali 1/72, 1 str. sylwetek wersji rozwojowych w skali 1/72, przekrój perspektywiczny;
- US Marine Corps w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PZL P.24 – zdjęcia szczegółów.



Nr 8/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F-15 Eagle – 4 str. planów F-15C/D w skali 1/72, przekrój perspektywiczny F-15C, tablice przyrządów;
- Armée de l'Air w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: RWD-8 – rysunki konstrukcji.



Nr 9/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Junkers Ju 87 Stuka – 4 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny Ju 87B-2, schematy malowania, plansza barwna;
- Bitwa o Wielką Brytanię 1940 – plansze barwne;
- Konstrukcje współczesne: Lockheed F-117A;
- W zbliżeniu: PZL P.11c – zdjęcia szczegółów.



Nr 10-12/90 – 10 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Lublin R-XIII – 3 str. planów R-XIIID i R-XIIIbis hydro w skali 1/48, 4,5 str. sylwetek wersji rozwojowych w skali 1/72, plansza barwna;
- Luftwaffe w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PWS-26 – rysunki konstrukcji.



Nr 1/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: A-4 Skyhawk – 4 str. planów A-4E i A-4M w skali 1/72, 1,5 str. sylwetek wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, plansze barwne;
- Royal Australian Air Force w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: PZL P.11c – zdjęcia szczegółów;



Nr 2/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Macchi C.202 – 2 str. planów w skali 1/72, rysunki przekrojowe w skali 1/36, przekrój perspektywiczny, plansze barwne;
- Svenska Flygvapnet w latach osiemdziesiątych – plansze barwne;
- W zbliżeniu: AH-64A Apache – zdjęcia szczegółów.



Nr 3/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: RWD-8 – 3 str. planów w skali 1/48, 3 str. sylwetek wersji rozwojowych w skali 1/72, schematy malowania, plansze barwne;
- Canadian Armed Forces Air Command – plansze barwne;
- W zbliżeniu: Mi-14PL – zdjęcia szczegółów;
- Martlety w W. Brytanii – schematy malowania.



Nr 5/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Arado Ar 234 – 3 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny;
- Harrier w kolorze – 2 str. schematów malowania;
- Canadian Armed Forces Air Command – zdjęcia barwne.



Nr 6/91 – 14 000 zł
W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Dewoitine D.520 – 1,5 str. planów w skali 1/72 i 1/36, sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, rysunki szczegółów konstrukcji, 2 str. schematów malowania;
- W zbliżeniu: SH-14C Lynx – zdjęcia szczegółów;
- Muzeum lotnicze w Newark.

SZANOWNI CZYTELNICY!

Uprzejmie informujemy, że posiadamy w sprzedaży ograniczoną liczbę niektórych starszych numerów miesięcznika „AERO – Technika Lotnicza”. W celu zamówienia wybranych numerów prosimy o wycięcie i obustronne wypełnienie druku przekazu bankowego (u dołu strony). Na jego

odwrocie należy wpisać numery i liczbę zamawianych egzemplarzy. W cenę każdego numeru wliczone są koszty przesyłki pocztowej i opakowania.

Przekaz dla w tal na rachunki bankowe

Odcinek dla poczty

Zł: _____

słownie złotych

wplacający

O.W. "SIMPRESS"

dokładna nazwa rachunku

Bartycka 20

00-716 Warszawa 36

nazwa banku B.P.H. XIV O. W-wa

Nr r-ku 320007-3173

Datownik

Podpis przyjm.

Opiata

zł _____

Odcinek dla posiadacza rachunku

Zł: _____

słownie złotych

wplacający

O.W. "SIMPRESS"

dokładna nazwa rachunku

Bartycka 20

00-716 Warszawa 36

nazwa banku B.P.H. XIV O. W-wa

Nr r-ku 320007-3173

Datownik

Wypełnić na odwrocie

Potwierdzenie dla wpłacającego

Zł: _____

słownie złotych

wplacający

O.W. "SIMPRESS"

dokładna nazwa rachunku

Bartycka 20

00-716 Warszawa 36

nazwa banku B.P.H. XIV O. W-wa

Nr r-ku 320007-3173

Datownik

Podpis przyjm.

Opiata

zł _____



Nr 7-8/91 — 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Mirage III — 2 str. planów w skali 1/72, sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, 1 str. schematów malowania;
- Rewelacyjne, barwne zdjęcia oryginalnego usterzenia samolotu RWD-9 SP-DRA i jego dzieje w Hiszpanii;
- W zbliżeniu: UT-2;
- Dalszy ciąg wojny powietrznej nad Wietnamem.



Nr 9/91 — 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: PZL P.7a — 3 str. planów w skali 1:48 i 1/72, sylwetki wersji rozwojowych, przekrój perspektywiczny, rysunki szczegółów konstrukcji, 3 str. schematów malowania;
- W zbliżeniu: MiG-31 — 3 str. zdjęć szczegółów;
- Konstrukcje współczesne: Jak-141;
- Salon Paryski 1991.



Nr 10/91 — 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: Heinkel He 162 — 5 str. planów w skali 1/72, 1/48 i 1/36, przekrój perspektywiczny, 1 str. schematów malowania, barwne zdjęcia szczegółów;
- PZL P.7a — 1 str. schematów malowania;
- Hiszpańskie tajemnice.



Nr 11/91 — 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: AH-64 Apache — 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, 1 str. schematów malowania, barwne zdjęcia szczegółów, plansze barwne;
- F-16 „Thunderbirds” — barwne zdjęcia i schematy malowania;
- Historia: Mirage IV;
- PZL P.38 Wilk — zdjęcia archiwalne.



Nr 12/91 — 14 000 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F-14 Tomcat (I część) — 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, rysunki szczegółów, plansza barwna (dokończenie — m.in. dalszy ciąg planów, rysunki szczegółów, schematy malowania — w nast. numerze);
- W zbliżeniu: Bf 109E — rysunki szczegółów.



Nr 1/92 — 19 900 zł

W numerze m.in.:

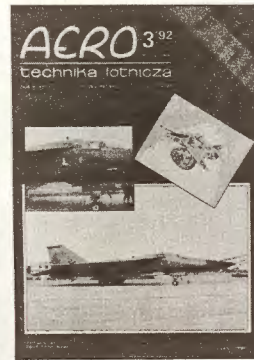
- Słynne konstrukcje: F-14 Tomcat (dokończenie) — 2 str. planów w skali 1/72, rysunki szczegółów, 2 str. schematów malowania;
- HAC/PAH-2 Tigre/Tiger;
- Československé Vojenské Letectvo;
- W zbliżeniu: Uzbrojony PZL Sokół



Nr 2/92 — 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F156 Storch — 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, przekrój boczny, 3 str. schematów malowań (1 barwna), barwne zdjęcia szczegółów;
- TS-11 Iskra (I część) — 1 str. planów w skali 1/72



Nr 3/92 — 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Słynne konstrukcje: F-111 Aardvark — 2 str. planów w skali 1/72, przekrój perspektywiczny, 1 str. rysunków szczegółów;
- TS-11 Iskra (II część) — 1 str. planów w skali 1/72;
- Muzeum Królewskich Sił Powietrznych Norwegii;
- Spitfire'y z czerwonymi gwiazdami i nie tylko



Nr 4/92 — 19 900 zł

W numerze m.in.:

- Supermonografia PZL 23 Karasia (łącznie 24 str.) — 4 str. planów w skali 1/48, 1 str. planów w skali 1/72, sylwetki wersji rozwojowych, po raz pierwszy w świecie przekrój perspektywiczny, 4 str. schematów malowania (1 barwna).
- TS-11 Iskra (dokończenie) — przekrój perspektywiczny i przekroje boczne, 3 str. schematów malowania w skali 1/72, barwne zdjęcia szczegółów

Starsze numery „AERO-Techniki Lotniczej” są tak samo ciekawe i użyteczne, jak nowe! Nasz miesięcznik nigdy nie traci na aktualności! Plany modelarskie w „AERO-Technice Lotniczej” zadowolą każdego!

Zamówione egzemplarze zostaną wysłane pocztą niezwłocznie po otrzymaniu przekazu bankowego.

Oferujemy numery „AERO-Techniki Lotniczej” zaprezentowane na poprzedniej stronie i powyżej.

Zamawiam zaległe numery „AERO-TL”:

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

..... egz. nr x zł = zł

razem: zł

Aerodynamika i mechanika lotu

ROBERT SOCHACKI

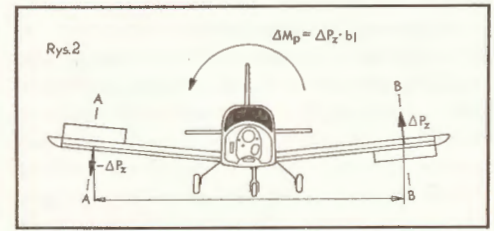
(3)

W poprzednich częściach naszych rozważań mówiliśmy o siłach działających na samolot – tych, które utrzymują go w powietrzu, a także tych, które starają się utrudnić mu lot. Jak nam wiadomo z podstaw fizyki, tam gdzie występują siły, mogą pojawić się momenty. Właśnie dzięki momentom pojawiającym się podczas lotu pilot jest w stanie kierować samolotem czy szybowcem tam, gdzie chce, a nie jest zdany na łaskę wiatru. Spróbujemy sobie teraz wyjaśnić jak to się dzieje.

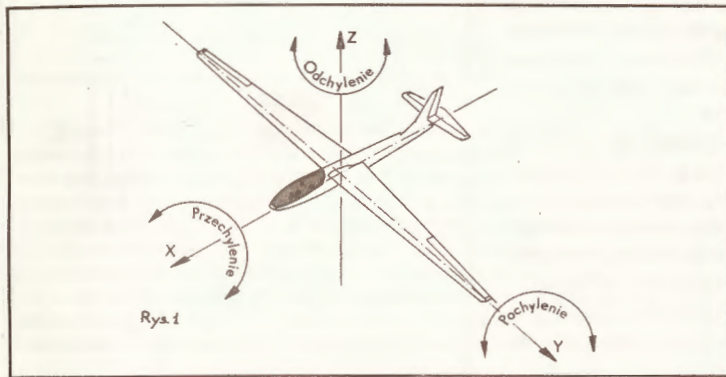
Na początku ustalimy osie, względem których będziemy rozpatrywać ruch samolotu. Osie te tworzą prostokątny układ współrzędnych związa-

ny ze statkiem powietrznym przecinając się w jego środku ciężkości (środku masy) (rys. 1). Tak więc obrót względem osi x (podłużnej) będziemy nazywali **przechyleniem**, względem osi y (poprzecznej) – **pochyleniem**, a względem osi z (pionowej) – **odchyleniem**. Nasuwa się teraz pytanie, w jaki sposób należy oddziaływać na samolot, aby pokierować nim zgodnie z wolą pilota. Wbrew pozorom nie jest to takie proste, w tym jednak miejscu omówimy tylko podstawowe zagadnienia nie zagłębiając się w szczegóły.

Jak zatem można spowodować obrót względem osi x , czyli przechylić samolot? Można by



zatrudnić krasnoludka, który siadając raz na prawym, raz na lewym skrzydle powodowałby działanie dodatkowej siły skierowanej w dół, czyli przechylenie w prawo bądź w lewo. Ponieważ o krasnoludki jest dość trudno, ich rolę spełniają lotki, które wychylając się powodują przechylenie samolotu. Są one tak połączone ze sobą, że gdy jedna z nich wychyla się do góry, to druga do dołu; jest to konieczne do uzyskania przez pilota odpowiedniego momentu obracającego samolot względem osi podłużnej (rys. 2). Lotki zwykle są wychylone różnicowo, tzn. o różne wartości kątów do góry i do dołu. Jest to konieczne ze względu na pojawianie się momentu, który przy jednakowym wychyleniu lotek stara się dodatkowo odchylić w kierunku skrzydła uniesionego do góry, czyli odwrotnie niż potrzeba do wykonania zakrętu. Dzieje się tak za sprawą oporu indukowanego i profilowego, o których mówiliśmy w poprzedniej części. Na skrzydle z lotką wychyloną w dół opór jest większy od oporu na skrzydle z lotką wychyloną o ten sam kąt do góry, co powoduje jakby pociąganie do tyłu skrzydła z lotką wychyloną w dół (rys. 3).



ROBERT SOCHACKI

Prawo i przepisy

(2)

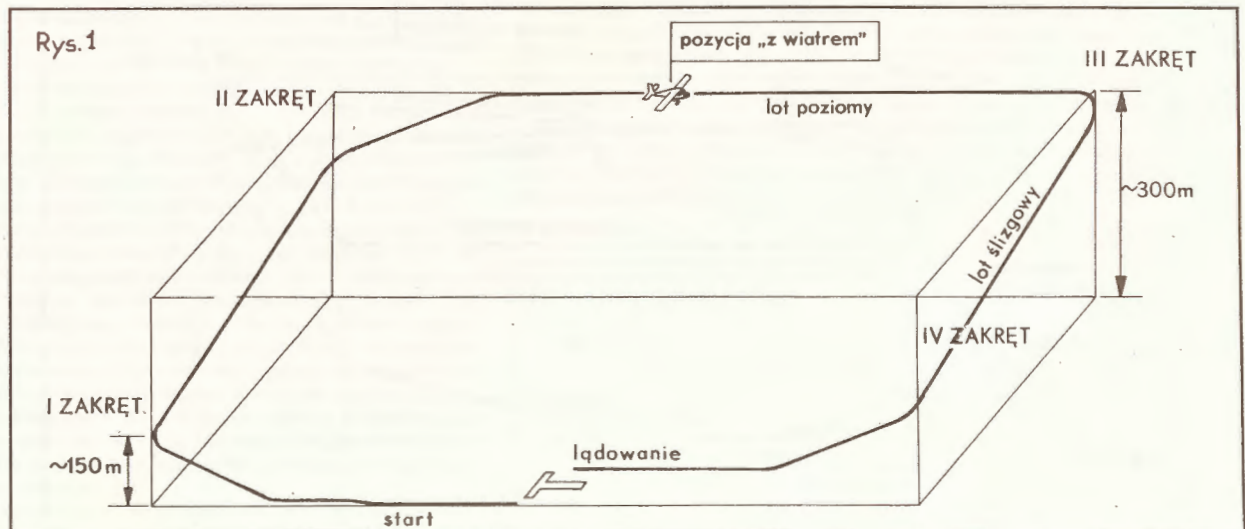
Krąg nadlotniskowy i jego budowa

Co rozumiemy pod pojęciem kręgu? W rzeczywistości, wbrew pozorom, nie jest to okrąg tylko prostokąt. Jednym z dłuższych boków tego prostokąta jest oś startów i lądowań. Dlaczego jest to istotny element w ruchu lotniczym? Jak wiadomo,

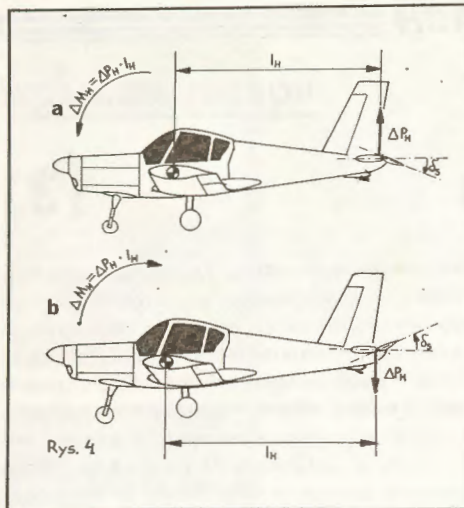
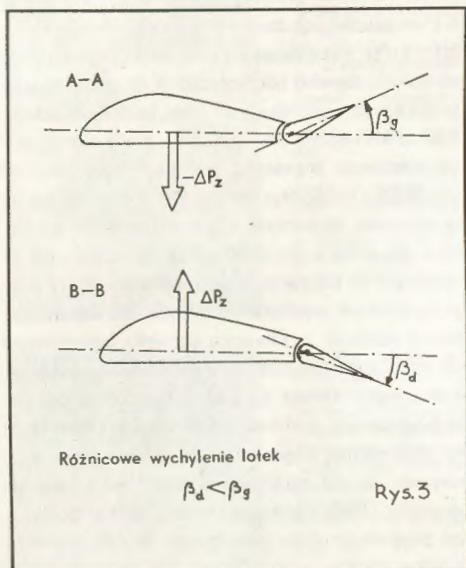
wszystkie lotniska komunikacyjne – takie jak np. Okęcie w Warszawie – mają procedury (schematy) podejścia do lądowania i odejścia po starcie. Odpowiednikiem takich procedur w małym lotnictwie – np. aeroklubowym – jest właśnie krąg nadlotniskowy. Zapewnia on porządek w powietrzu nad lotniskiem, a co za tym idzie i bezpieczeń-

stwo tym, którzy latają. Sposób, w jaki jest budowany krąg, zależy od rodzaju lotniska i statku powietrznego wykonującego lot oraz od miejsca rozpoczęcia budowy kręgu. Przyjmuje się, że loty po kręgu wykonuje się na wysokościach od 200 m do 300 m, a pierwszy zakręt odbywa się na wysokości od 100 m do 150 m.

Dla samolotów budowanie kręgu rozpoczyna się już w momencie rozpoczęcia rozbiegu. Po oderwaniu i rozpędzeniu samolot przechodzi do fazy wznoszenia, na wysokości ok. 150 m wykonuje pierwszy zakręt o 90°. Następnie kontynuuje wznoszenie do momentu osiągnięcia odpowied-



Pochylenie, czyli obrót względem osi y , dokonuje się za pomocą usterzenia poziomego złożonego z dwóch elementów (w rozwiązaniu konwencjonalnym): nieruchomego statecznika i ruchomego steru. Zmiany pochyleń statku powietrznego uzyskuje się przez zmiany wychyleń steru wysokości. Wychylenie go w dół powoduje pochylecie nosa samolotu także w dół, natomiast wychylenie steru do góry powoduje podciągnięcie nosa samolotu do góry. Dzieje się tak dlatego, że w zależności od położenia steru wysokości na całym usterzeniu występuje pionowa siła aerodynamiczna skierowana w górę bądź w dół, powodująca podnoszenie bądź opuszczanie ogona samolotu. W ten sposób powstaje moment

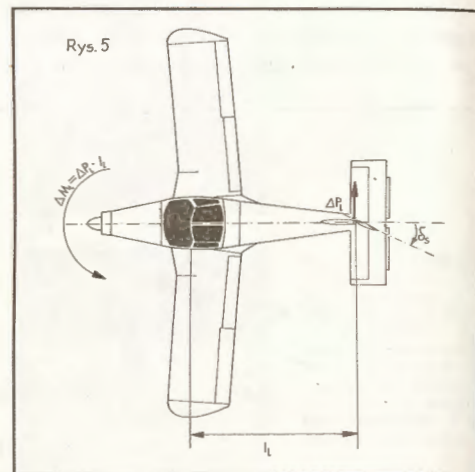


pochylający, którego wartość zależy od siły ΔP_h i ramienia jej działania, tzn. odległości l_h usterzenia poziomego od środka ciężkości (rys. 4a, b). Innym rodzajem usterzenia poziomego jest tzw. usterzenie płytowe. Jest to pewien rodzaj krótkiego skrzydła, zamocowanego obrotowo i dającego dodatnie bądź ujemne przyrosty siły ΔP_h przez zmianę jego kąta ustawienia.

Ostatni z obrótów, względem osi z , zwany odchyleniem, dokonuje się za pomocą usterzenia pionowego składającego się, podobnie jak usterzenie poziome, z nieruchomego statecznika i ruchomego steru kierunku. Statecznik jest mocowany do kadłuba, a ster – na zawiasach do statecznika. Aby odchylić samolot w prawo, należy ster kierunku także wychylić w prawo, wtedy pojawi

się na nim siła skierowana w lewo i na samolot zacznie działać moment odchyłający samolot w prawo. Moment ten ma wartość równą $\Delta M = \Delta P_r \cdot l_r$, gdzie l_r jest odległością usterzenia od środka ciężkości statku powietrznego. Analogicznie przebiega manewr odchylenia w lewo (rys. 5).

O tym, w jaki sposób uzyskuje się odpowiednie wychylenie sterów i lotek, jakie mechanizmy są odpowiedzialne za przenoszenie ruchów sterowniczych (drążek i pedały) na stery, pomówimy innym razem. Należy zawsze pamiętać o tym, że wszystkie ruchy sterów są ze sobą w pewnym stopniu związane; aby wykonać np. prawidłowy zakręt, należy proporcjonalnie operować wszystkimi rodzajami sterów. Zatem aby opanować sztukę manewrowania statkiem powietrznym, trzeba poznać teorię i spędzić wiele godzin w powietrzu.



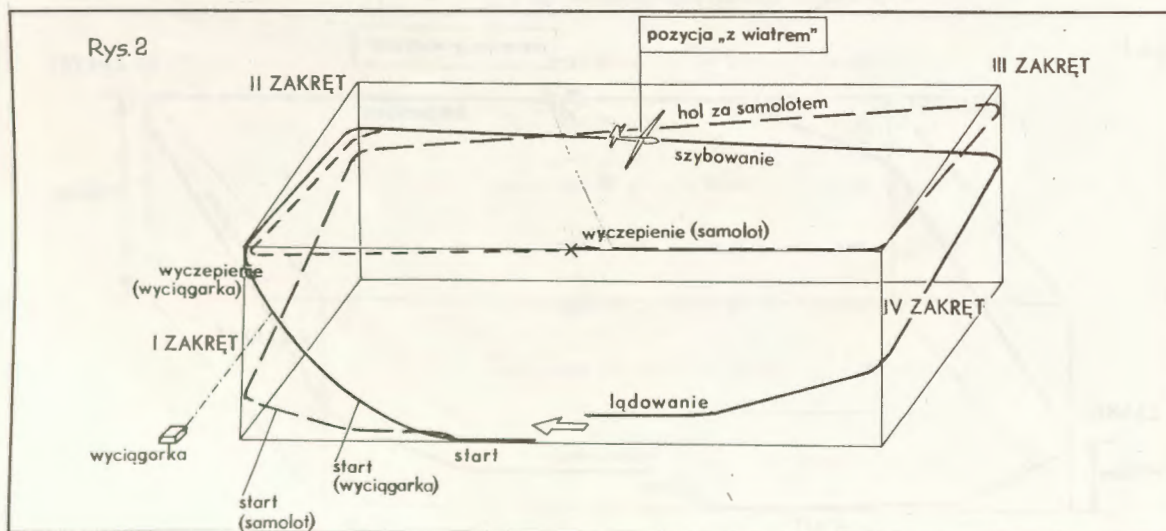
nego kąta toru lotu w stosunku do znaków (jest to uzależnione od typu samolotu i rodzaju lotniska) i wykonuje drugi zakręt o 90° . Wznoszenie utrzymuje się do osiągnięcia 300 m. Samolot przechodzi do lotu poziomego, w momencie przechodzenia linii znaków (trawers znaków) zgłaszamy przez radio pozycję „z wiatrem” i otrzymujemy kolejność do lądowania. Dalej, oceniając swoją pozycję względem znaków, wykonuje się trzeci zakręt o 90° i przechodzi się do lotu ślizgowego. Czwarty zakręt wykonuje się tak, aby samolot wyszedł na prostą do lądowania. Zgłaszamy, że jesteśmy na prostej i utrzymujemy ją aż do przyziemienia (rys. 1). Proste? Jak...krąg.

A krąg szybowcowy buduje się podobnie jak samolotowy. Tu także punktem odniesienia są znaki wyłożone na lotnisku (omówiliśmy je w poprzednim odcinku), jedną z różnic jest punkt rozpoczęcia kręgu. Jeśli start odbywa się za pomocą wyciągarki, to krąg rozpoczyna się jakby z pierwszego zakrętu lub z pozycji nad znakami, gdy zaś start odbywa się na holu za samolotem – dalej szybowiec leci lotem ślizgowym, tak zaplanowanym, aby wykonując prawidłowy krąg wylądować przy znakach (rys. 2).

W trakcie lotu po kręgu należy pamiętać o uwzględnieniu wpływu wiatru na tor lotu, a także o innych użytkownikach przestrzeni

powietrznej, którzy mogą włączyć się do ruchu po kręgu czy to wracając z tras, czy też wykonując inne zadania. Dlatego w lotach po kręgu obowiązują zasady ruchu podobne jak w ruchu drogowym, tzn.:

- zabrania się wyprzedzania statków powietrznych podchodzących do lądowania po trzecim zakręcie kręgu,
- wyprzedzanie na pozostałych bokach kręgu może odbywać się tylko wyjątkowo i tylko przy dużej różnicy prędkości lotu,
- wyprzedzać można tylko po zewnętrznej stronie kręgu, zachowując odstęp co najmniej 200 m (IWL 1981).



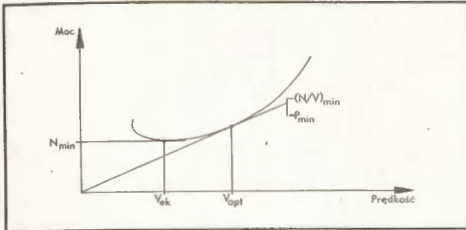
79. Prędkość ekonomiczna; ekonomiczna prędkość przelotowa, prędkość dla maksymalnej długotrwałości lotu

Ang.: economy cruise speed

Niem.: Sparfluggeschwindigkeit (f)

Fr.: vitesse (f) économique, vitesse de croisière économique, vitesse au minimum puissance; vitesse d'autonomie maximale

Ros.: экономическая скорость, экономическая крейсерская скорость; найвыгоднейшая крейсерская скорость



Prędkość lotu, przy której zużycie paliwa w jednostce czasu osiąga minimum. Lot z taką prędkością zapewnia maksymalną długotrwałość lotu, co może być przydatne przy patrolowaniu lub poszukiwaniu (np. rozbitków) na stosunkowo niewielkim obszarze. Czasami z prędkością ekonomiczną utożsamia się prędkość lotu zapewniającą minimalną prędkość opadania w locie ślizgowym bez mocy. Tymczasem zużycie paliwa zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od rodzaju silnika. Dla samolotów śmigłowych z silnikami tłokowymi przyjmuje się czasem dla uproszczenia, że jednostkowe zużycie paliwa (w kilogramach na jednostkę mocy i na jednostkę czasu) jest prawie niezmiennie w zakresie przelotowych prędkości lotu, a więc zużycie paliwa na godzinę lotu jest proporcjonalne do mocy silnika. Zakłada się też, że w tym zakresie prędkości stała jest również sprawność śmigła. Wtedy minimalna moc silnika, a więc i minimalne zużycie paliwa, występuje przy prędkości, przy której osiąga minimum moc niezbędna dla lotu poziomego. Jest to zupełnie ściśle określony punkt biegunowej samolotu, gdy stosunek C_3^3/C_x^2 osiąga maksimum. Wtedy też uzyskuje się minimalne opadanie szybowca bądź samolotu z niepracującym silnikiem. Jednak założenie stałego zużycia jednostkowego i stałej sprawności śmigła (zwłaszcza dla śmigła o stałym skoku) może okazać się niedopuszczalnym uproszczeniem i rzeczywista prędkość ekonomiczna dla konkretnego typu samolotu i silnika może poważnie odbiegać od wartości obliczonej z biegunowej.

Dla samolotów z napędem odrzutowym prędkość ekonomiczna jest z zasady przesunięta w kierunku większych prędkości. Wynika to z faktu, że ciąg silnika tylko nieznacznie zmienia się ze zmianą prędkości, a więc im większa prędkość, tym większa moc napędu. Przy założeniu upraszczającym, że ciąg (przy danym ustawieniu dźwigni sterowania silnikiem) w zakresie prędkości przelotowych nie zmienia się, minimalne zużycie paliwa na godzinę lotu wystąpi przy prędkości wymagającej minimalnego ciągu niezbędnego dla lotu poziomego. Ponieważ ciąg to stosunek mocy do prędkości, minimalny ciąg wystąpi przy prędkości, dla której osiąga minimum stosunek N/V ; jest to znowu punkt charakterystyczny na biegunowej samolotu, gdy maksimum osiąga doskonałość aerodynamiczna, czyli stosunek C_z/C_x , a więc kąt natarcia uzyskuje wielkość optymalną. Zatem dla samolotu odrzutowego prędkość ekonomiczna praktycznie pokrywa się z prędkością optymalną.

Dla samolotów z silnikami turbośmigłowymi założenie stałej sprawności śmigła jest obarczone takim samym błędem jak dla silnika tłokowego. Natomiast jednostkowe zużycie paliwa jest z reguły tym mniejsze, im większa jest moc i im szybciej leci samolot m.in. dlatego, że ze wzrostem prędkości wzrasta moc na wale dzięki doładowaniu silnika ciśnieniem prędkości w wlocie i wzrasta udział mocy pochodzący od odrzutu z rur wylotowych.

Dlatego prędkość zwana ekonomiczną, obliczana z biegunowej samolotu, nie nadaje się do ścisłego obliczenia długotrwałości lotu. Ma ona natomiast znaczenie jako minimalna możliwa prędkość przelotowa, z uwagi na możliwości wykonania manewru. Istotnie, żeby lecieć jeszcze wolniej i utrzymać się w locie poziomym, trzeba dodać mocy lub ciągu, choć przy bardziej „zadartym” samolocie do siły nośnej dodaje się większy udział składowej pionowej ciągu silnika. Prędkość ekonomiczna (dla odrzutowca prędkość optymalna) jest minimalną i jednocześnie jedyną możliwą prędkością w locie na pułapie.

Francuska *vitesse d'autonomie maximale* jest terminem nieprecyzyjnym – może oznaczać zarówno prędkość maksymalnej długotrwałości, jak maksymalnego zasięgu. Niemiecka *Sparfluggeschwindigkeit* znaczy dosłownie prędkość lotu oszczędnego.

Tradycyjny termin **prędkość ekonomiczna** jest zresztą niezbyt szczęśliwy. Niektórzy użytkownicy mogą uważać, że samolot jest ekonomiczny

wtedy, gdy ma najmniejsze zużycie na kilometr (najmniej „pali na setkę”), a więc ma największy zasięg (patrz 83), a nie długotrwałość lotu. Inni gotowi są uważać, że czas tu jest najcenniejszy i wolą korzystać z większych prędkości przelotu, choć zużycie paliwa będzie wtedy większe.

80. Lot nożowy

Ang.: knife edge flight, knife sliding flight, steeply banked flight; knife flight

Niem.: Messerflug (m)

Fr.: vol (m) en tranche

Ros.: полет на боку, полет по прямой с креном 90°, скольжение в вертикальной плоскости с углом крена 90°, полет „по лезвию ножа”

Lot prostoliniowy z przechyleniem 90°. Manewr ten może występować jako samodzielna figura akrobacji lotniczej lub stanowić element tzw. beczki akcentowanej, w której samolot w krótkich odcinkach czasu zachowuje stałe przechylenie. Czasem lotem nożowym nazywa się płaski zakręt z wysłazgiem, również taki zakręt w płaszczyźnie pionowej.

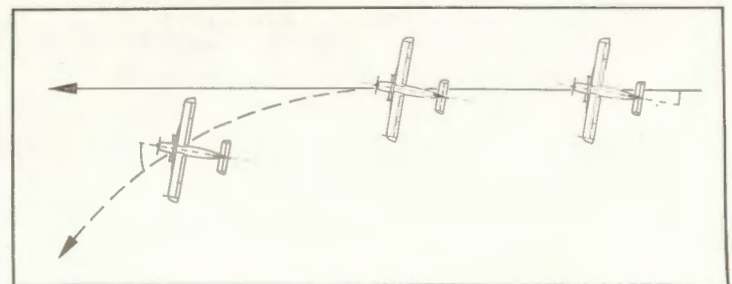
Przy przechyleniu 90° skrzydła nie mogą wytwarzać siły nośnej w płaszczyźnie pionowej. Zatem masa samolotu i ewentualne pionowe siły masowe muszą być równoważone przez inne siły. Jedną z nich jest siła boczna na kadłubie i usterzeniu pionowym, drugą – pionowa składowa ciągu silnika. Warunkiem równowagi sił jest też równoważenie powiększonych oporów lotu przez poziomą składową ciągu silnika.

Aerodynamiczna siła boczna na samolocie powstaje przy niesymetrycznym opływie, gdy płaszczyzna symetrii samolotu jest odchylna o kąt ślizgu od kierunku ruchu jego środka masy. Wielkość tej siły oczywiście zależy od powierzchni bocznej rzutu kadłuba, który można tu traktować jak płat o niezwykle małym wydłużeniu. Ponieważ wydłużenie to jest niewielkie, niewielki jest też gradient siły nośnej kadłuba, tzn. trzeba go znacznie odchylić od kierunku przepływu (nadać duży kąt ślizgu), żeby uzyskać znaczącą wielkość siły. Trochę pomaga tu obecność plata, który działa jak rodzaj płyty brzegowej powiększając efektywne wydłużenie „powierzchni nośnej” kadłuba, zwłaszcza gdy cięciwa przykadłubowa skrzydła jest dość duża. Duże znaczenie dla możliwości wytworzenia siły bocznej ma charakter przekroju poprzecznego kadłuba. Lepiej „nieś” kadłub o płaskich ściankach i przekroju prostokątnym (raczej „stojącym” niż „leżącym”) niż kadłub o przekroju eliptycznym czy (co gorsza) okrągłym. Z tego punktu widzenia korzystniejszy jest silnik jednorzędowy (jak silniki Walter) niż silnik płaski czy gwiazdowy. Dla poprawienia właściwości w locie nożowym na kadłubach o zaokrąglonych przekrojach niektórzy dodają różnego rodzaju listwy czy pletwy wzdłużne; trzeba się jednak liczyć z tym, że powierzchnie czy listwy dodawane w przedniej części kadłuba pogarszają stateczność kierunkową samolotu.

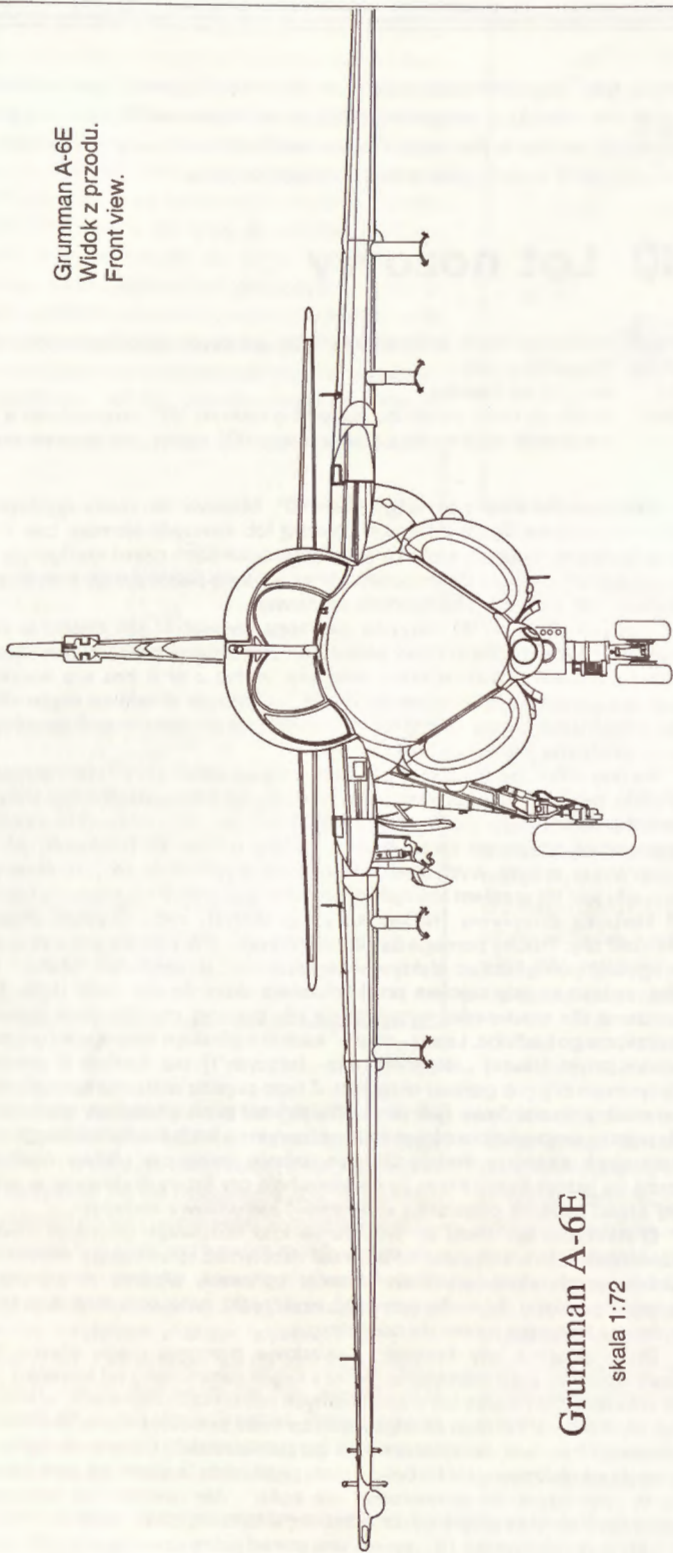
O zdolności samolotu do wykonania lotu nożowego decyduje również skuteczność steru kierunku, który musi zapewniać równowagę momentów odchyłających, działających na samolot opływany skośnie w warunkach dużego kąta ślizgu. Tu trzeba pamiętać, że skrzydło, zwłaszcza skośne, w ślizgu wytwarza znaczące momenty odchyłające.

Drugi składnik siły bocznej – składowa pionowa ciągu silnika, jaka powstaje dzięki jego odchyleniu (wraz z całym samolotem) od kierunku lotu, ma znaczenie zwłaszcza we współczesnych samolotach bojowych, w których ciąg silników jest już tego samego rzędu co masa samolotu, nieraz dodatkowo „ulżonego” w celu demonstrowania go publiczności. Duży nadmiar ciągu pozwala na efektywny lot na boku z małą prędkością, a nawet na przechodzenie w tym stanie do wznoszenia „na boku”. Ale również na tłokowych samolotach akrobacyjnych udział pionowej składowej ciągu może być znaczący – już przy odchyleniu 15° wynosi ona ponad jedną czwartą wartości ciągu. Trzeba też uwzględnić, że w warunkach pokazu wiązanki akrobacji nie ma potrzeby utrzymywania ustalonego lotu nożowego, a zwłaszcza stałej prędkości lotu; zaczynając od dużej prędkości i małego kąta ślizgu, powiększając ten kąt w miarę zmniejszania się prędkości, pilot może uzyskać znaczący odcinek poziomego lotu nożowego, jeżeli tylko opór samolotu nie narasta zbyt szybko. Później może być zmuszony do opadania, jeżeli nie zmniejszy w porę przechylenia samolotu.

K.D.

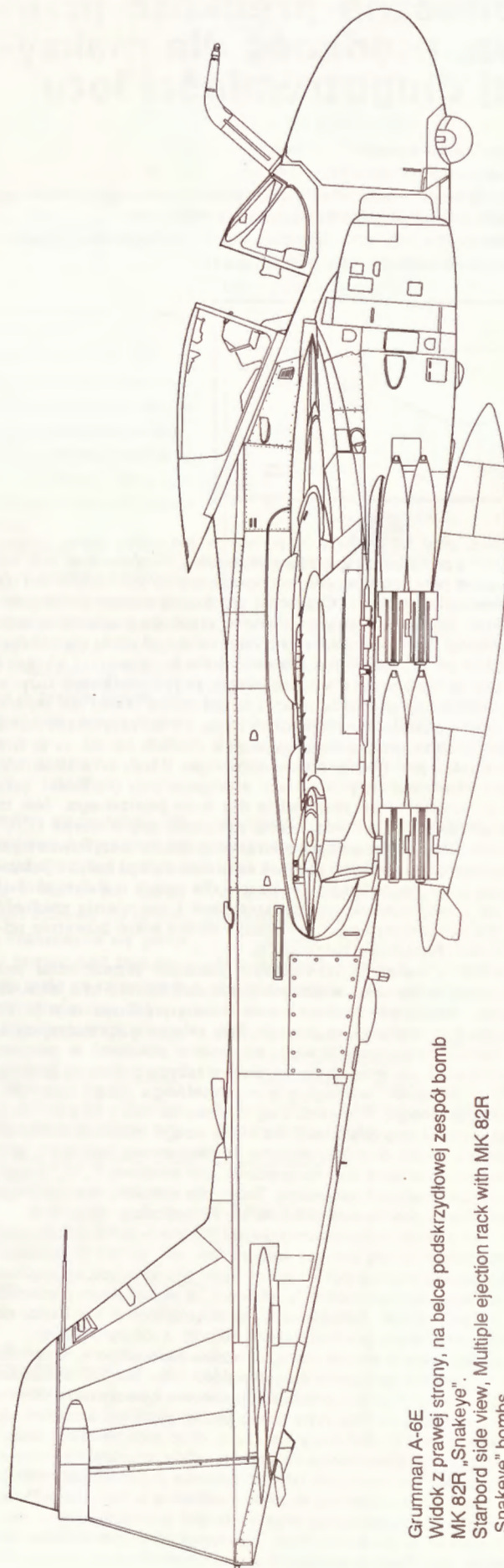


Grumman A-6E
Widok z przodu.
Front view.



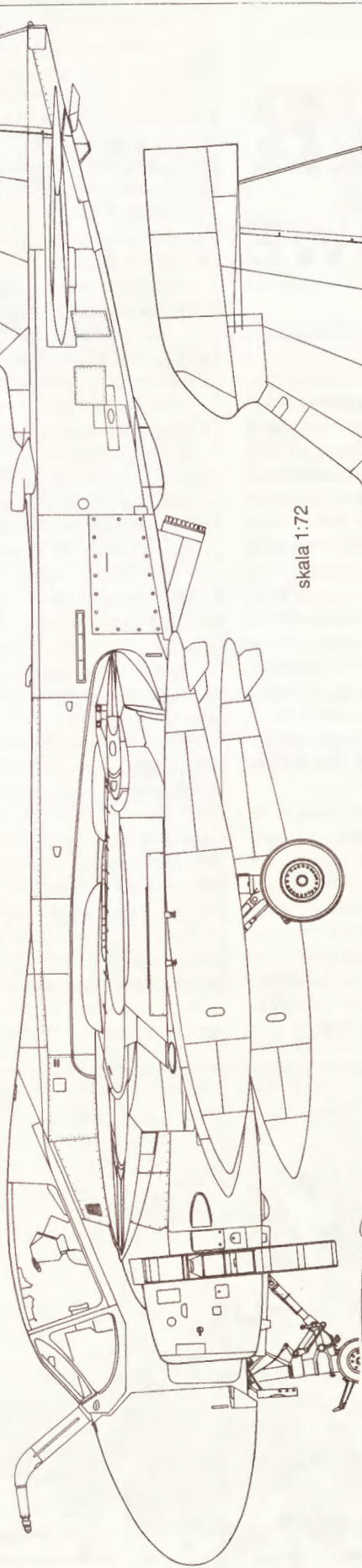
Grumman A-6E

skala 1:72



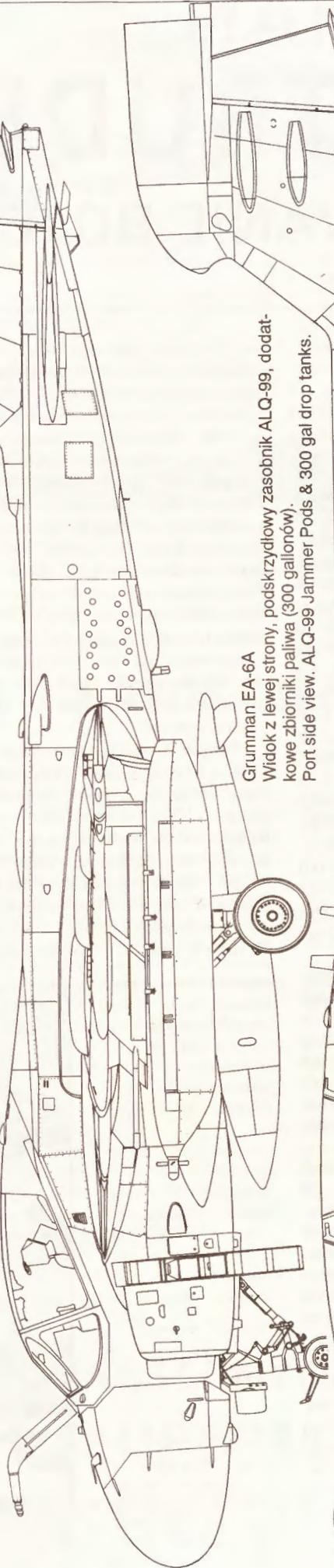
Grumman A-6E
Widok z prawej strony, na belce podskrzydłowej zespół bomb
MK 82R „Snakeye”.
Starboard side view, Multiple ejection rack with MK 82R
„Snakeye” bombs.

Grumman KA-6D
 Widok z lewej strony, dodatkowe zbiorniki paliwa (5x300 galonów), z tyłu kadłuba pompa paliwowa do tankowania w locie.
 Port side view, five 300 gal drop tanks & fuel pump.

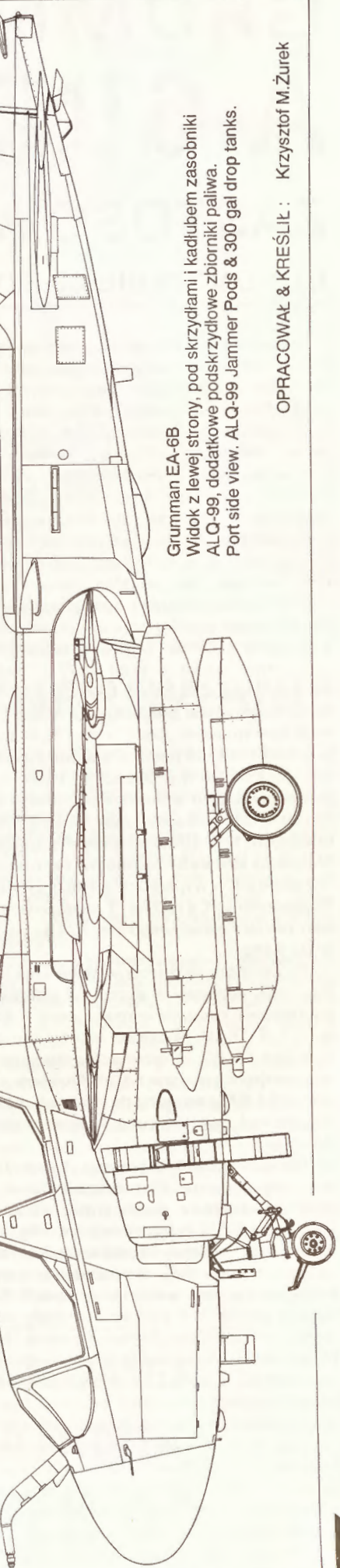


skala 1:72

Grumman EA-6A
 Widok z lewej strony, podskrzydłowy zasobnik ALQ-99, dodatkowe zbiorniki paliwa (300 galonów).
 Port side view. ALQ-99 Jammer Pods & 300 gal drop tanks.



Grumman EA-6B
 Widok z lewej strony, pod skrzydłami i kadłubem zasobniki ALQ-99, dodatkowe podskrzydłowe zbiorniki paliwa.
 Port side view. ALQ-99 Jammer Pods & 300 gal drop tanks.



OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek

GRUMMAN A-6 INTRUDER

ZASTOSOWANIE BOJOWE

DOKOŃCZENIE ZE STR. 12

Wietnam był trudnym poligonem do sprawdzenia możliwości maszyny i wykazał jej doskonałe walory bojowe. Do czasu pojawienia się F-111 był to praktycznie jedyny amerykański samolot zdolny skutecznie zaatakować dowolny cel w dowolnej porze, bardzo często w skrajnych warunkach pogodowych i przy najsilniejszym z dotychczas stworzonych systemów obrony przeciwlotniczej. Mimo że Intrudery nie miały żadnego uzbrojenia obronnego, wielokrotnie udawało się im ująć pościgowi wietnamskich MiGów. Na przykład Jesse Randall z USMC uciekając przed nieprzyjacielskim myśliwcem zszedł poniżej poziomu drzew, zniknął z jego pola widzenia i myśliwiec przeleciał nad nim. Innym razem, 6 maja 1972 r. nad Bai Thuong, dowódca grupy CAG-15 tak długo wymanewrowywał goniącego go MiGa-17, aż kmdr Sam Houston „Devil” z VF-151 zbliżył się w swoim F-4B i za pomocą Sidewindera zniszczył go. Piloci A-6 powszechnie twierdzili, że przy odpowiednio wczesnym ostrzeżeniu mógł on z łatwością wymanewrować MiGa-21. Mimo to jednostki Intruderów poniosły znaczne straty. Marynarka straciła 51 samolotów zestrzelonych i 12 rozbitych w wypadkach, a Piechota Morska 16 zestrzelonych, 4 rozbite i 2 zniszczone w wyniku ostrzału raketowego Viet Congu na bazę w Da Nang.

Po zakończeniu działań w Wietnamie Intrudery nadal pozostały w służbie. W jednostkach szturmowych nastąpiła wymiana wersji A-6A na A-6E i -E TRAM, wszystkie eskadry otrzymały tankujące KA-6D. W eskadrach elektronicznych wprowadzono wszędzie EA-6B Prowlery, a pozostałe EA-6A skierowano do jednostek rezerwy. Na pole walki ponownie wróciły w latach osiemdziesiątych.

Pierwszą okazją była operacja „Urgent Fury” przeprowadzona na Grenadzie od 24 do 29 października 1983 r. Wzięły w niej udział Prowlery z VAQ-131 i Intrudery z VA-176. A-6E okazjonalnie wspierały naziemne działania amerykańskich oddziałów, chociaż dobre warunki atmosferyczne wskazywały na użycie A-7. Sześć tygodni później A-6 ponownie znalazły się na wojnie, tym razem nad Libanem. 4 grudnia 1983 r. 28 samolotów A-6 i A-7 z lotniskowców „Independence” i „John F. Kennedy” zaatakowały pozycje syryjskie i druzyjskie w dolinie Bekkaa. Jeden z atakujących Intruderów został zestrzelony. Jego pilot por. Mark Lange został zabity, a nawigator por. Robert Goodman dostał się do syryjskiej niewoli. Jednak już po miesiącu został wypuszczony, dzięki osobistym wysiłkom kandydata na prezydenta Jessie Jacksona.

Z Morzem Śródziemnym związane są kolejne akcje Intruderów. W październiku 1985 r. Pro-

wlery z USS „Saratoga” wspierały akcję F-14 mającą na celu przechwycenie egipskiego samolotu z porywaczami statku „Achille Lauro”. Znacznie bardziej znane były jednak ataki na Libię w 1986 r. Pierwszy z nich przeprowadzono 24 marca na wyrzutnie rakiet SA-5, które wcześniej ostrzelały A-7. Kolejnej nocy kilka A-6 z dywizjonu VA-85 zaatakowało i zatopiło kilka łodzi patrolowych. O świcie zaobserwowano okręt raketowy klasy „Nanuczka”, który zbombardowały Intrudery z VA-55. Kilka bomb MK.20 Rockeye poważnie uszkodziło jednostkę, a dzieła zniszczenia dokończył kolejny A-6 odpalając raketę Harpoon. Wszystko to działo się w zasięgu ułokowanych na wybrzeżu baterii rakiet SA-2, lecz ani jedna z nich nie została odpalona – Intrudery działały na pułapie 100 m i nawet nie zostały wykryte.

Kolejne, tym razem dużo silniejsze ataki miały miejsce w nocy z 14 na 15 kwietnia w ramach skoordynowanej z USAF operacji „El Dorado Canyon”. Wzięły w niej udział wszystkie rodzaje Intruderów. Prowlery zapewniały osłonę radioelektroniczną, KA-6D – paliwo, a A-6E – bomby na cel. Intrudery z VA-34 „Blue Blasters” zaatakowały koszary Al Jumahiriys w Benghazi, a z dywizjonu VA-55 – lotnisko Benina niszcząc na ziemi 4 MiGi-23 i dwa śmigłowce Mi-8.

A-6E z VA-55 z namalowanym pod kabiną oznaczeniem zniszczenia Nanuczki i jednego MiGa-23, po atakach na Libię w 1986 r.



Po zakończeniu działań przeciwko Libii, operacje bojowe Intruderów przeniosły się do Zatoki Perskiej. Po raz pierwszy Prowlery pojawiły się tam już wcześniej – uczestniczyły w 1980 r. w nieudanej próbie uwolnienia amerykańskich zakładników przetrzymywanych w ambasadzie w Teheranie. Za drugim razem cel też był irański, ale do akcji wkroczyły szturmowce. 14 kwietnia 1988 r. jedna z amerykańskich fregat USS „Samuel B. Droher” na międzynarodowych wodach Zatoki natrafiła na irańską minę i została poważnie uszkodzona. W związku z tym oraz powtarzającymi się przypadkami ostrzeliwania tankowców przez jednostki irańskie amerykańskie dowództwo podjęło decyzję o akcji odwetowej. Nadano jej kryptonim „Praying Mantis” i przeprowadzono cztery dni później – 18 kwietnia. Wzięły w niej udział dywizjony z zaokrętowanego na USS „Enterprise” 11 Skrzydła, w tym A-6 z VA-95 „Green Lizards” i Prowlery z VAQ-135 „Black Ravens”. Dowodzona przez kmdra Jima Englera para Intruderów zaatakowała bombami naprowadzonymi laserowo GBU-10 „Paveway” irańską fregatę „Sablan”, która została trafiona w maszynownię i poważnie uszkodzona (została odholowana do bazy). Druga z fregat – „Sahand” – miała mniej szczęścia i w wyniku koncentrycznego ataku A-6 i A-7 została zatopiona. Do jej zniszczenia użyto bomb zwykłych i Welleye oraz pocisków Harpoon.

Trzy lata później Intrudery wróciły nad Zatokę, aby wziąć udział w największej od czasu II wojny światowej operacji wojskowej – „Pustynna Burza”. Do akcji przeciwko Saddamowi Husajnowi skierowano rekordową liczbę dywizjonów szturmowych (osiem) i elektronicznych (pięć), rozlokowanych na sześciu lotniskowcach. Brały one bardzo aktywny udział w operacji, atakując głównie za pomocą najnowocześniejszego uzbrojenia strategiczne cele jak lotniska, bazy wojskowe, składy, elektrownie, mosty czy wyrzutnie SCUD-ów. Straty były następujące: cztery maszyny zestrzelone i jedna rozbita w wypadku.

**WYKAZ JEDNOSTEK
UŻYWAJĄCYCH SAMOLOTÓW
A-6 INTRUDER**

LOTNICTWO MARYNARKI WOJENNEJ

Flota Atlantyku

Medium Attack Wing One – baza Oceana, Virginia:

- VA-34 „Blue Blasters”
- VA-35 „Panthers”
- VA-42 „Green Pawns” – jednostka szkolna, używa także TC-4C
- VA-55 „War Horses”
- VA-65 „Tigers”
- VA-75 „Sunday Punchers”
- VA-85 „Black Falcons”
- VA-176 „Thunderbolts”

Flota Pacyfiku

Medium Attack Wing – Pacific Wing, baza Whidbey Island, Waszyngton:

- VA-52 „Knight Riders”
- VA-95 „Green Lizards”
- VA-115 „Eagles”
- VA-128 „Golden Intruders” – jednostka szkolna, używa także TC-4C
- VA-145 „Swordsmen”
- VA-165 „Boomers”
- VA-196 „Main Battery”

LOTNICTWO PIECHOTY MORSKIEJ

3 Skrzydło Marines, baza El Toro, Kalifornia:

- VMA/AW/-121 „Green Knights”
- VMA/AW/-242 „Batmen”

2 Skrzydło Marines, Cherry Point, Północna Karolina:

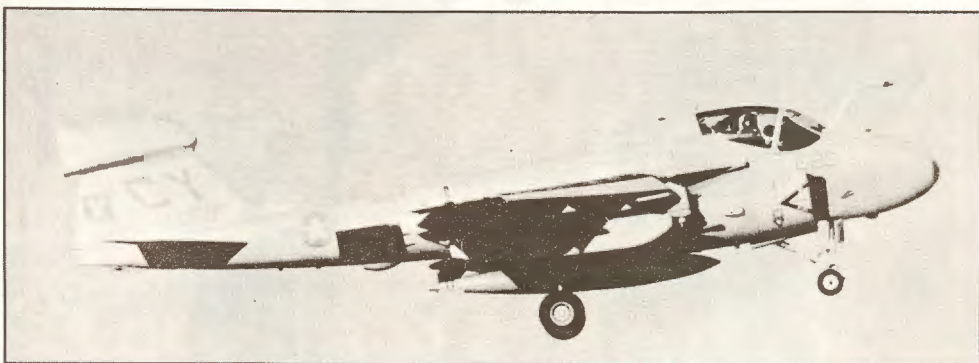
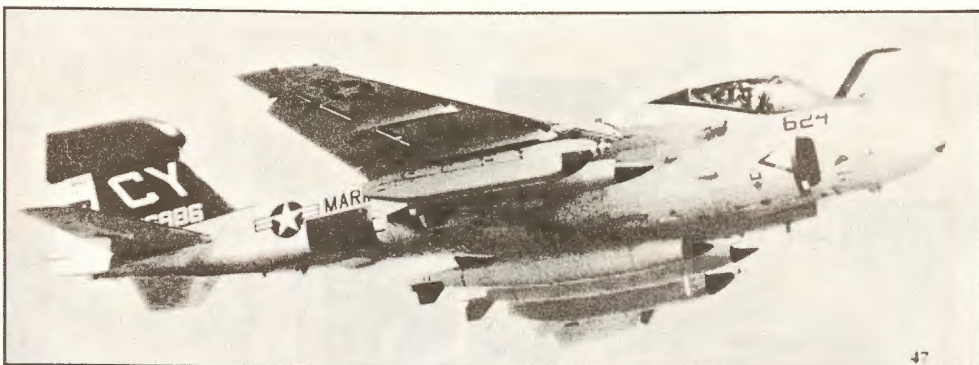
- VMA/AW/-224 „Bengals”
- VMA/AW/-332 „Polka Dots”
- VMA/AW/-553 „Hawks”
- VMAT/AW/-202 – jednostka szkolna

**WYKAZ JEDNOSTEK INTRUDERÓW
BIORĄCYCH UDZIAŁ W OPERACJI
„PUSTYNNY BURZA”**

- USS „Midway” VA-115, VA-165, VAQ-136
- USS „Saratoga” VA-35, VAQ-132
- USS „Ranger” VA-145, VAQ-131
- USS „Independence” VA-196, VAQ-139
- USS „America” VA-85, VAQ-137
- USS „John F. Kennedy” VA-75, VAQ-130
- USS „Dwight Eisenhower” – VA-34, VAQ-141
- USS „Theodore Roosevelt” – VA-55, VA-65, VAQ-141

**REKOMENDOWANE
MODELE
REDUKCYJNE**

- 1/72 – Fujimi
- 1/48 – Revell



EA-6A z VMAQ-2 „Playboys” – dwa warianty malowania

MALOWANIE I OZNAKOWANIE

Pierwszy prototyp w pierwszych latach miał naturalną barwę metalu. Później przemalowano go zgodnie z ówczesnymi standardami. Także maszyny seryjne były tak malowane – z góry i z boków kolorem Light Gull Grey (FS 36440), a od dołu oraz wewnątrz komór podwozia, powierzchni ruchome sterów i klap, węzły podwieszeń i dodatkowe zbiorniki paliwa – kolorem Gloss Insignia White (FS 17875). Wnętrze drabinek wejściowych, hamulców aerodynamicznych, klap i slotów oraz fragmenty odkrywane przez części ruchome miały kolor Gloss Insignia Red (FS 11136). Osłona radaru była początkowo czarna, a od maszyn z numerami powyżej BuNo 155627 produkowanych po wrześniu 1968 r. – biała. Na białą przemalowano także część osłon starszych samolotów. Panel przeciwodblaskowy przed kabiną pomalowano kolorem Flat Black (FS 37038), wewnątrz kabiny – kolorem Dark Gull Grey.

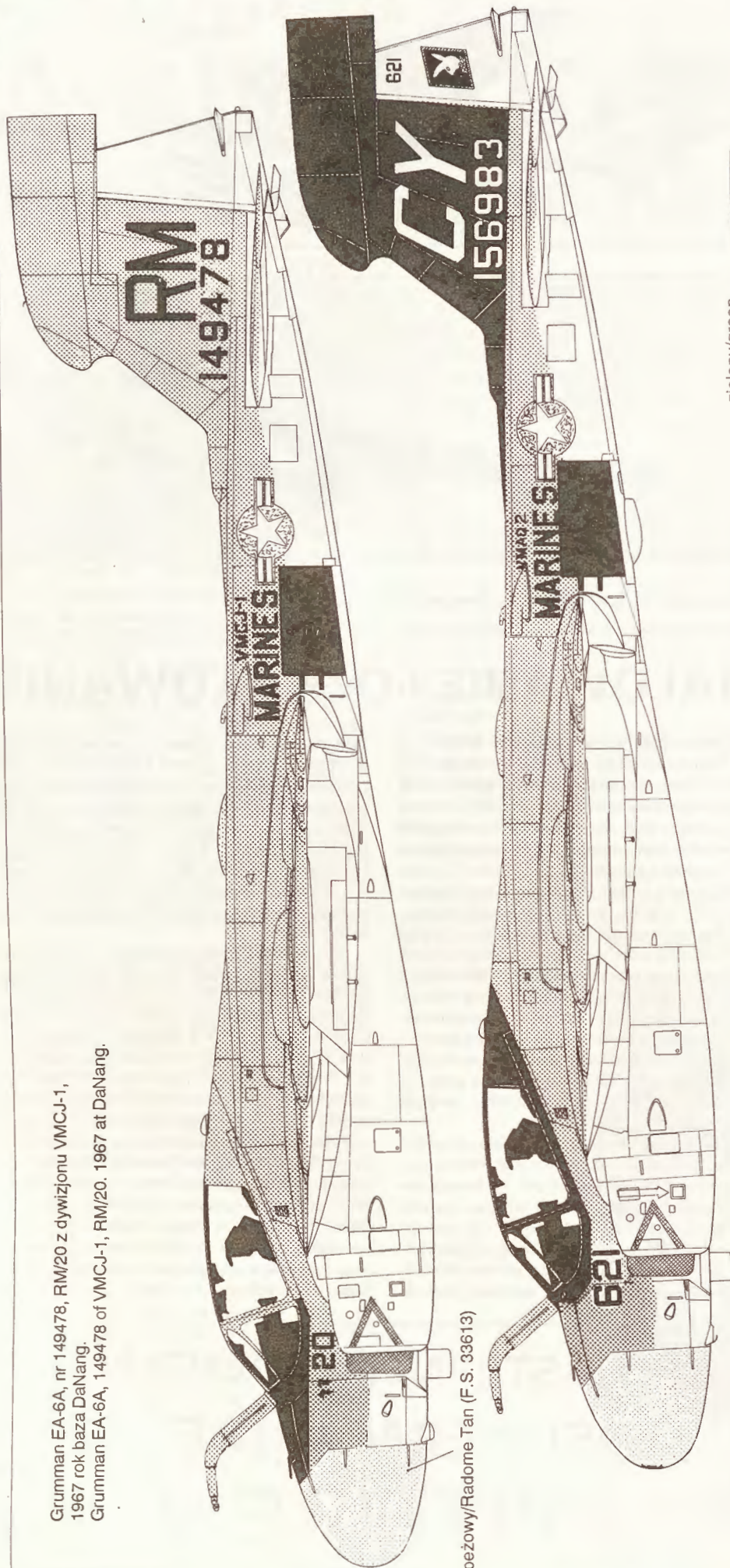
W 1966 r. na niektórych samolotach biorących udział w działaniach nad Wietnamem Północnym wypróbowano nowe kamuflaże. W dywizjonie VA-65 Intrudery pomalowano od góry dwoma odcieniami zieleni (FS 34079 i FS 34102), a w dywizjonie VA-85 jednolicie kolorem FS 34079. Spód pozostawiono biały. Na powierzchniach kamuflowanych zmniejszono wymiary znaków

i numerów, które były białe lub czarne. W VA-128 przemalowano tylko jeden samolot nr 151792. Otrzymał on trójbarwny kamuflaż, identyczny ze stosowanym w lotnictwie taktycznym USAF. Składał się on z dwóch odcieni zieleni (FS 34079 i FS 34102) oraz Tan Brown (FS 30219). Wszystkie te próby okazały się mało skuteczne, były też uciążliwe w nocnych działaniach z lotników, wobec czego po kilku miesiącach zlikwidowano je.

Na początku lat osiemdziesiątych, zgodnie z tendencją US Navy, także Intrudery przemalowano zgodnie z tzw. Tactical Paint Scheme, polegającym na pokryciu samolotów i śmigłowców różnymi odcieniami szarości. A-6 malowane są następującymi kolorami: od góry i z boków Compass Grey (FS 36320), od dołu Light Grey (FS 36495), później zastąpiony przez Light Compass Grey (FS 36375). Panel przed kabiną, przednia krawędź skrzydeł i statecznika pionowego miały barwę Blue Grey (FS 35237). Numer z przodu pod kabiną i na usterzeniu pionowym był w kolorze Engine Grey (FS 36081) lub czarnym. Wszystkie pozostałe napisy i oznaczenia w kolorach kamuflażu umieszczono kontrastowo wg stosunku do tła. Oznaczenia przynależności państwowej, tzw. low visibility, także były w kolorach kamuflażu.

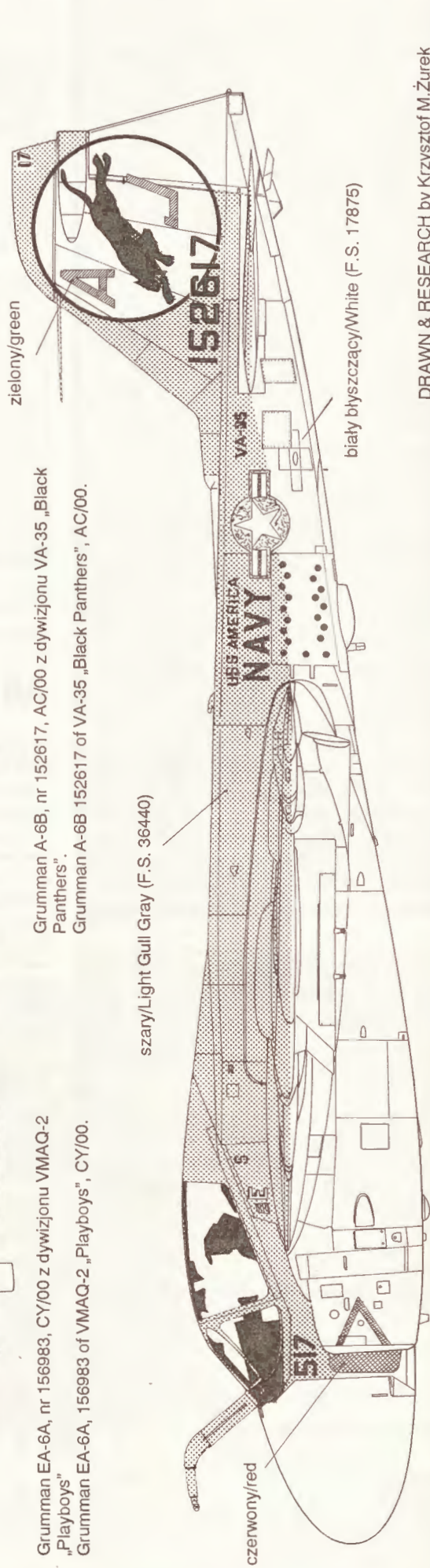
W NASTĘPNYM NUMERZE SUPERMARINE SPITFIRE V

Grumman EA-6A, nr 149478, RM/20 z dywizjonu VMCJ-1,
1967 rok baza DaNang.
Grumman EA-6A, 149478 of VMCJ-1, RM/20, 1967 at DaNang.



beżowy/Radome Tan (F.S. 33613)

Grumman EA-6A, nr 156983, CY/00 z dywizjonu VMAQ-2
„Playboys”
Grumman EA-6A, 156983 of VMAQ-2 „Playboys”, CY/00.



zielony/green

Grumman A-6B, nr 152617, AC/00 z dywizjonu VA-35 „Black
Panthers”
Grumman A-6B 152617 of VA-35 „Black Panthers”, AC/00.

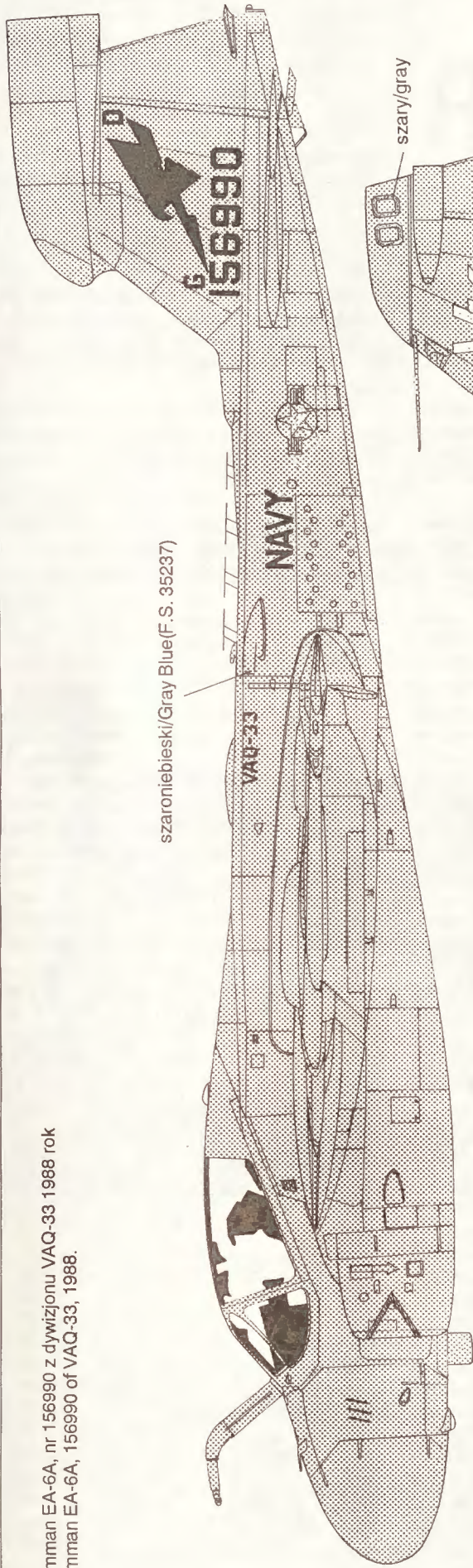
szary/Light Gull Gray (F.S. 36440)

czerwony/red

biały błyszczący/White (F.S. 17875)

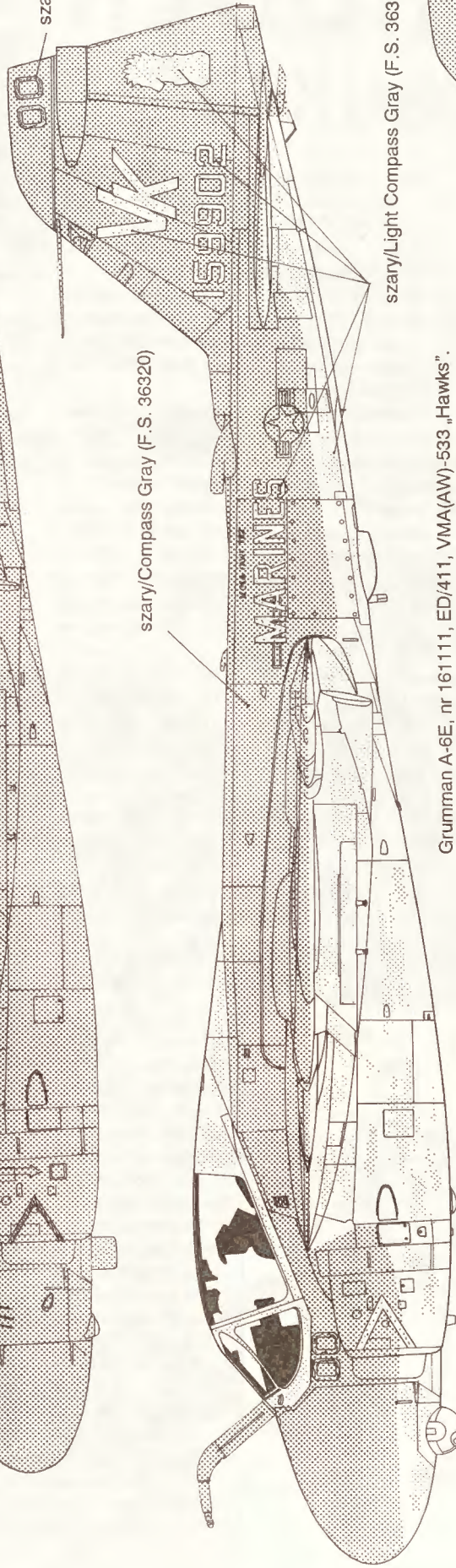
Grumman EA-6A, nr 156990 z dywizjonu VAQ-33 1988 rok
 Grumman EA-6A, 156990 of VAQ-33, 1988.

szaroniebieski/Gray Blue(F.S. 35237)



szary/gray

szary/Compass Gray (F.S. 36320)

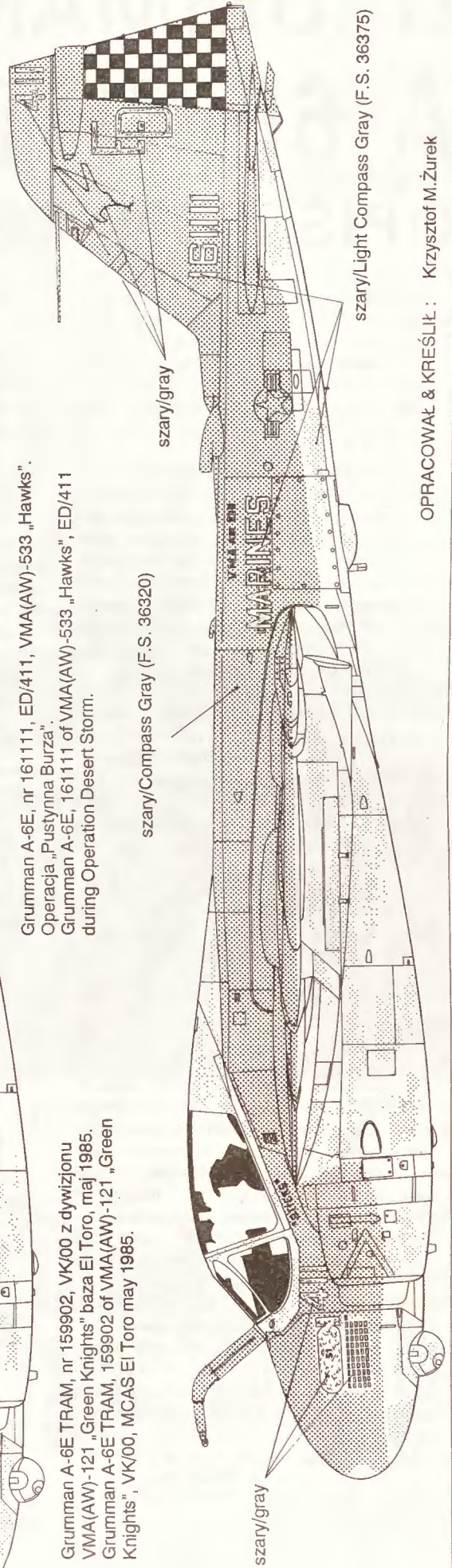


szary/Light Compass Gray (F.S. 36375)

Grumman A-6E, nr 161111, ED/411, VMA(AW)-533 „Hawks”.
 Operacja „Pustynna Burza”.
 Grumman A-6E, 161111 of VMA(AW)-533 „Hawks”, ED/411
 during Operation Desert Storm.

Grumman A-6E TRAM, nr 159902, VK/00 z dywizjonu
 VMA(AW)-121 „Green Knights” baza El Toro, maj 1985.
 Grumman A-6E TRAM, 159902 of VMA(AW)-121 „Green
 Knights”, VK/00, MCAS El Toro maj 1985.

szary/Compass Gray (F.S. 36320)



szary/gray

szary/Light Compass Gray (F.S. 36375)

OPRACOWAŁ & KREŚLIŁ : Krzysztof M. Żurek

A-6E INTRUDER

OPIS KONSTRUKCJI

Dwumiejscowy samolot szturmowy przystosowany do bazowania na lotniskowcach. Średniopłat, napędzany dwoma silnikami turbodrzutowymi, z usterzeniem klasycznym i podwoziem trójkołowym z kołem przednim.

Płat o obrysie trapezowym, skośny, o kącie skoku 25° w 1/4 cięciwy. Grubość profilu 9% u nasady i 6% przy końcu. Profile: u nasady – NACA 64A009, w miejscu łączenia części nieruchomej i składanej – NACA 64A008.4 i na końcu – NACA 64A005.9. Dopuszczalne obciążenie powierzchni nośnej – 558 kg/m². Wznios skrzydła – 1°. Płat składa się z pięciu elementów: centroplata, dwóch elementów wewnętrznych z zamocowanymi belkami podwieszeń i dwóch elementów zewnętrznych, składanych do hangarowania. Na prawie całej długości krawędzi natarcia sloty o możliwości wychylenia ciągłej od 0 do 25° i powierzchni 4,63 m². Na 3/4 krawędzi spływu klapy Fowlera o powierzchni 9,66 m² i wychyleniu 30° przy starcie i 40° przy lądowaniu. Wychylenie klap możliwe tylko przy rozłożonych skrzydłach. Na górnej powierzchni skrzydeł przerywacze o powierzchni 3,81 m² (pełniące funkcje lotek) i po dwie kierownice strug. Na końcach skrzydeł krokodylowe hamulce aerodynamiczne o powierzchni 2,35 m².

Kadłub duralowy, konstrukcji półskorupowej. W części dolnej przechodzi w konstrukcję stalowo-tytanową, tworzącą łoża silników. Z przodu przedział elektroniki z podnoszoną do góry pokrywą. Za nim kabina załogi wyposażona w fotele wyrzucane Martin Baker GRU Mk. 7 klasy 0/0. Fotel pilota jest umieszczony wyżej i bardziej z przodu niż fotel nawigatora. Część środkową kadłuba zajmują silniki i zbiorniki paliwa. Na wlotach powietrza odchylana drabinka wejściowa. W części tylnej znajduje się wysuwana komora, wyposażenie i wloty powietrza chłodzącego.

Usterzenie – statecznik pionowy wielodźwigarowy, o powierzchni 5,85 m² i skosie 28°. Ster kierunku o powierzchni 1,52 m² i możliwości wychylenia 4° w każdą stronę. Usterzenie poziome płytowe o rozpiętości 6,21 m, powierzchni 10,87 m² i kącie skosu 30°. Możliwość wychylenia 1,5° do góry i 24° na dół.

Podwozie trójkołowe, z kołem przednim, wciągane hydraulicznie. Podwozie główne ma koła pojedyncze o wymiarach 914 × 279 mm, wyposażone w hamulce i wciągane do przodu. Wnęki kół w osłonach wlotów powietrza. Pokrywa przednia, normalnie na ziemi zamknięta, może być otwierana ręcznie. Podwozie przednie zdwojone, składane do tyłu. Koła o wymiarach 508 × 139 mm. Na goleni zaczep do katapulty. Koła sterowane w zakresie 60°. Podwozie ma także pneumatyczny system umożliwiający jednorazowe jego wysunięcie w wypadku całkowitej awarii hydrauliki. System jest zasilany z czterech butli umieszczonych pod kabiną załogi. Z tyłu kadłuba wysuwany hak do lądowania w kształcie litery A.

Zespół napędowy – dwa silniki dwuprzepływowe Pratt and Whitney J52-P-8A o ciągu startowym 41,57 kN. Sprężarka osiowa 12-stopniowa (5 + 7 stopni), turbina 3-stopniowa (1+2 stopnie). Komora spalania z 9 komorami i 36 wtryskiwaczami paliwa. Masa silnika suchego 960 kg, długość 2971,8 mm, maksymalna średnica 787,4 mm. Każdy silnik ma własny system smarowania pod wysokim ciśnieniem, zasilany ze zbiorników o pojemności 15,3 dm³.

Instalacje. Hydrauliczna – dwuobwodowa, o ciśnieniu 20,677 MPa, zasilana z dwóch pomp. Steruje podwoziem, hakiem do lądowania, składaniem i rozkładaniem skrzydeł, sterami kierunku i wysokości, hamulcami aerodynamiki, klapami, slotami, a także otwieraniem kabiny. **Elektryczna** – prąd zmienny 115/120 V, 400 Hz zasilana z dwóch generatorów o mocy 30 kVA (firmy Garrett). Dwie przetwornice. Instalacja prądu stałego 28 V. Awaryjna turbina powietrzna firmy Garrett o mocy 2,5 kVA. Akumulatory. **Paliwo** – integralne zbiorniki kadłubowe (trzy) i skrzydłowe (pięć) o pojemności 8871,5 dm³. Paliwo jest podawane do silników przez zbiorniki kadłubowe. Zbiorniki są ogrzewane. Możliwość podwieszenia do 5 zbiorników zewnętrznych AERO-1D o pojemności 1321 dm³. Samolot ma także możliwość uzupełniania paliwa w locie za pomocą stałego wysięgnika umieszczonego przed kabiną. Maksymalna prędkość podawania – 1462 dm³/min.

Wyposażenie elektroniczne. Podstawą systemu jest wielofunkcyjny radar Norden

AN/APQ-148 sprzężony z cyfrowym komputerem balistycznym AN/ASQ-133 firmy IBM. W skład systemu wchodzi ponadto: system kontroli uzbrojenia C-8610/AWE, dopplerowski radar nawigacyjny AN/APN-153, stabilizowany żyroskopowo bezwładnościowy system nawigacyjny AN/ASN-92, automatyczny system kontroli lotu AN/ASW-16, przelicznik danych CP-1005/A, zintegrowany system wskaźników AN/AVA-1. Środki walki radioelektronicznej: system informacji o napromieniowaniu AN/APR-25 i -27, aktywne stacje zakłócające AN/ALQ-41 i -10, wyrzutnia dipoli zakłócających AN/ALE-29. Ponadto system identyfikacji swój-obcy AN/APX-100, środki łączności radarowej UHF i VHF. System TRAM w obrotowej wieżyczce pod przednią częścią kadłuba; składa się on z systemu obserwacji w podczerwieni FLIR, kamery telewizyjnej LLLTV i laserowego wskaźnika celów.

Uzbrojenie. Uzbrojenia stałego brak. Cztery węzły podwieszeń pod skrzydłami i jeden podkadłubowy, każdy o udźwigu 1633 kg. Maksymalna masa podwieszanego uzbrojenia, przy zmniejszonym zapasie paliwa – 8165 kg. W skład uzbrojenia podwieszanego wchodzi: bomby burzące MK-82, MK-83, MK-84, M-117, MK-92 Snakeeye, bomby kasetowe CBU-30, kasetowe bomby przeciwpancerne MK-20 Rockeye, zbiorniki z napalmem BLU-27, bomby naprowadzane telewizyjnie Walleye, bomby naprowadzane laserowo GBU-10 i GBU-12; zasobniki z niekierowanymi pociskami raketowymi kal. 70 mm FFAR LAU-32, LAU-3/32, LAU-56, -61, -69A i kal. 127 mm ZUNI LAU-10; kierowane pociski raketowe klasy powietrze-powietrze AIM-9J i -94L Sidewinder, kierowane pociski klasy powietrze-ziemia AGM-12 Bullpup (obecnie już nie stosowane), AGM-65 Maverick, AGM-84 Harpoon, AGM-53 Condor; kierowane pociski raketowe do zwalczania stacji radiolokacyjnych AGM-45 Shrike, AGM-78 Standard ARM i AGM-88 HARM; zasobniki z uzbrojeniem strzeleckim MK-4, miny morskie MK-25, -52, -53, -55, -56. Zasobniki zakłócające AN/ALQ-123, zasobniki z flarami MK-24 i -25, SSU-40/A, MK-33. Zasobniki z detektorami sejsmicznymi GSQ-117/LS-141 oraz ADSID I i II.

DANE TECHNICZNE I OSIĄGI

Długość, m	16,69
Rozpiętość, m	16,15
Rozpiętość ze złożonymi skrzydłami, m	7,72
Wysokość, m	4,93
Wysokość za złożonymi skrzydłami, m	6,68
Powierzchnia nośna, m ²	49,13
Wydłużenie skrzydła	5,3
Rozstaw kół, m	3,32
Baza podwozia, m	5,24
Masa samolotu pustego, kg	11 785
Masa bez podwieszeń maks., kg	20 166
Masa startowa maks. (z katapulty), kg	26 580
Masa startowa maks. (z ziemi), kg	27 397
Masa do lądowania na lotniskowcu maks., kg	16 329
Masa do lądowania na ziemi maks., kg	20 411
Prędkość na wysokości 0 m, km/h	1037
Prędkość przelotowa, km/h	763
Prędkość lądowania, km/h	204
Wznoszenie, m/s	38,7
Pułap praktyczny, m	12 925
Długość startu na 15 m, m	1390
Długość lądowania z 15 m, m	774
Zasięg z maksymalnym zapasem paliwa zewnętrznego, km	5222
Zasięg z maksymalnym uzbrojeniem, km	1627

▶▶▼ A-6C Intrudery z dwoma rodzajami zasobników



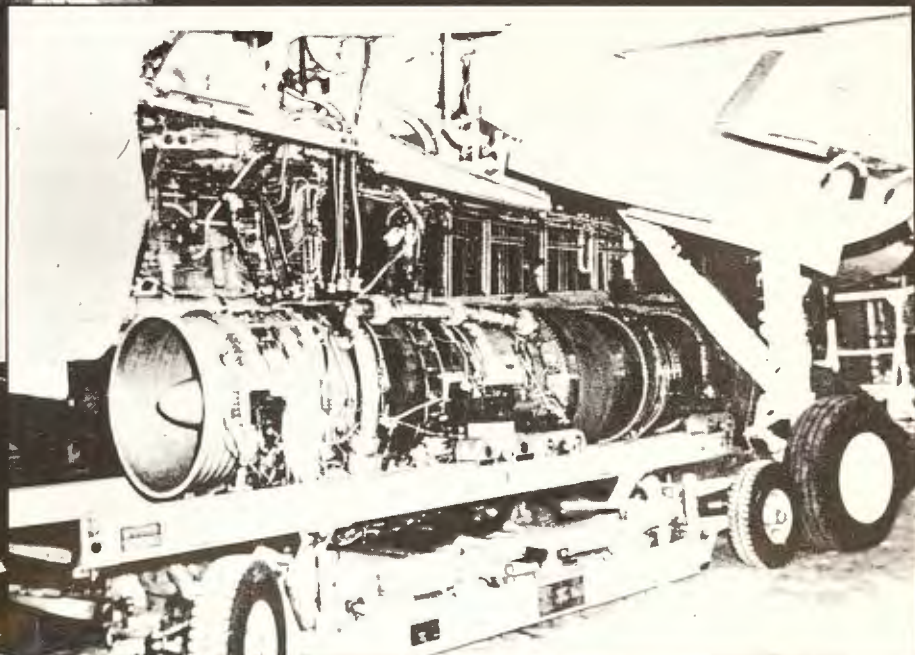
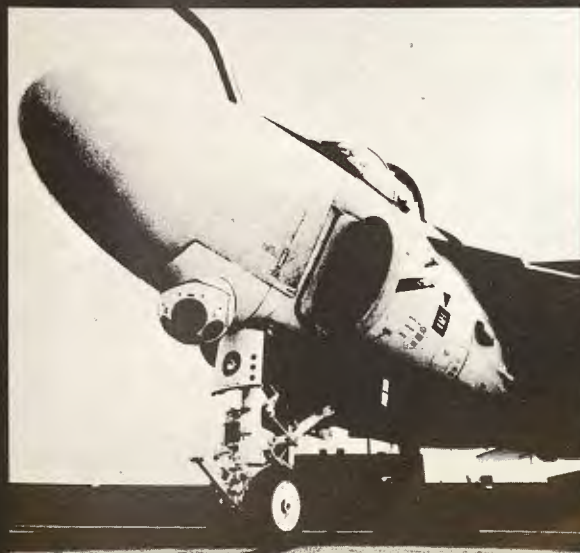
▼ A-6B z widocznym pod skrzydłem pociskiem rakietowym AGM-78



◀ Tablica przyrządów w kabinie wersji A-6A

▼ Silnik Pratt & Whitney J-52

▼ Wieżyczka TRAM pod nosową częścią kadłuba



Prezentujemy pierwszą część zdjęć wykonanych przez Mirosława Czaplickiego i Mirosława Sadowskiego podczas renowacji i rekonstrukcji samolotu Boeing B-17 Flying Fortress w zakładach Boeing Commercial Airplane Group w Renton k. Seattle (Washington, USA).



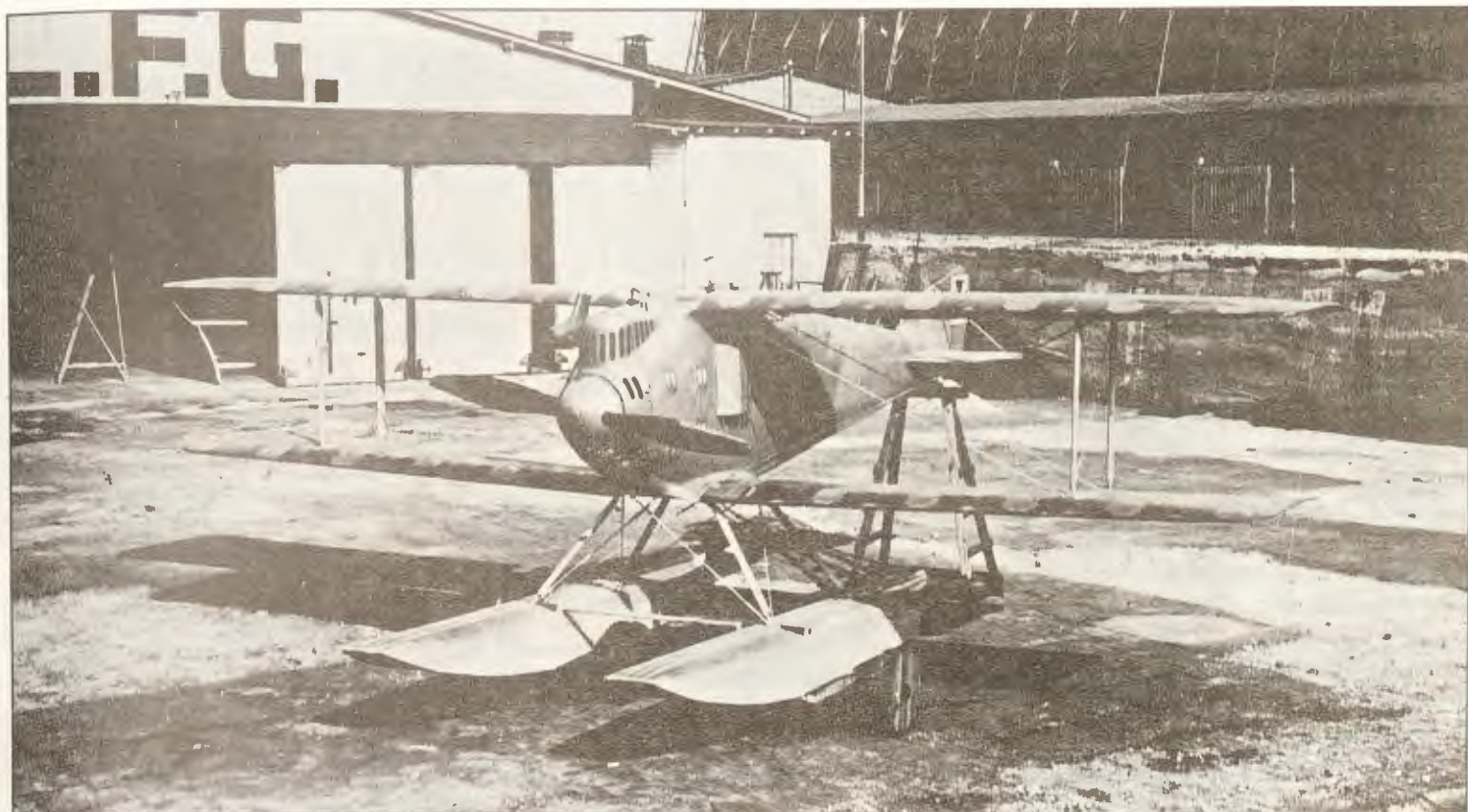
▲ Kabina pilotów z zewnątrz, lewa strona
▲ ◀ Nosowa część kadłuba, lewa strona

BOEING B-17 FLYING FORTRESS

(1) (dokończenie nastąpi)

◀ Wnętrze przedniej części kadłuba - widok ku kabynie pilotów
▼ Splywowa część lewego skrzydła od dołu, po zdjęciu klap





▲ Wodnopłatowiec LFG Roland WD (silnik Daimler D.III 118 kW, tj. 160 KM) z numerem (jeszcze nie namalowanym) M/N 750, przed fabryką

▼ Hala fabryki LFG Roland; na pierwszym planie kadłuby samolotów LFG CII Walfish

Ze zbiorów Mariana Krzyżana



W artykule przedstawiono różne aspekty (przede wszystkim techniczne), które odegrały zasadniczą rolę podczas projektowania, realizacji i rozwoju naddźwiękowego samolotu myśliwskiego dalekiego zasięgu budowanego w latach pięćdziesiątych przez lotniczy przemysł Kanady. Dlaczego Kanada zajęła się takim tematem, czy przyjęta formuła była uzasadniona? W latach pięćdziesiątych stawianie na prędkości naddźwiękowe nie było czymś powszechnym, wymaganie dalekiego zasięgu wynikało bezpośrednio z geopolitycznego położenia Kanady. Inżynierowie proponowali samolot o masie startowej ok. 30 t z silnikami o nie stosowanym dotychczas ciągu, a więc opracowywano nie tylko prototyp samolotu, ale też i prototyp silnika turboodrzutowego o znacznym ciągu. Uzbrojenie – to już nie działa i pociski niekierowane, lecz systemy innej generacji. Program Arrow musiał być bardzo ambitny i daleko wybiegający naprzód. To wszystko zwiększało ryzyko i wymagało znacznych nakładów. Czy Kanada mogła podjąć się tego przedsięwzięcia? Aby odpowiedzieć na te pytania, należy rozpocząć od omówienia sytuacji w wojskowym lotnictwie kanadyjskim bezpośrednio po zakończeniu II wojny światowej.

RYSZARD LEWANDOWSKI



Wojna rozpalila się w Europie i szybko rozszerzała, gigantyczne zmagania zbrojne pogrążyły kolejne kontynenty. Wolny świat musiał przyjąć wyzwanie. Kanada, wchodząca w skład Brytyjskiego Imperium, została zaangażowana do wspólnego wysiłku zbrojnego i musiała wysłać żołnierzy i produkować sprzęt wojskowy – szczególnie ważne były samoloty.

W Kanadzie istniały lotnicze zakłady A.V.Roe związane organizacyjnie z Hawker Siddeley Group w W. Brytanii; postanowiono uruchomić w nich (na dużą skalę) produkcję czterosilnikowego bombowca Lancaster. W Malton k. Toronto w 1942 r. powstał wielki kompleks przemysłu lotniczego – Zakłady Victory; rozbudowywano przemysł pomocniczy. Oprócz Lancasterów budowano również Ansony, łodzie latające Catalina, Hurricane'y, samoloty szkolne i inne. Wysiłek przemysłu lotniczego był znaczny – zbudowano ponad 430 Lancasterów do 1945 r. (cieszyły się one bardzo dobrą opinią). Łącznie wyprodukowano 16 000 różnych samolotów w 45 zakładach zatrudniających 80 000 osób.

Po zakończeniu wojny powstał problem wykorzystania tego wielkiego potencjału produkcyjnego.

W zakładach AVRO już w 1946 r. przystąpiono do opracowywania nowoczesnego samolotu myśliwskiego, mającego służyć do obrony. Kanada jest potencjalnie zagrożona od północy – przez biegun północny nieprzyjacielski bombowce i rakiety mogły najkrótszą drogą docierać nad kontynent amerykański. Ta najkrótsza droga to jednak 4000 do 5000 km, przy tym północne rejony Kanady są niezamieszkałe. No i klimat.

Obrona przeciwlotnicza jest tym skuteczniejsza, im nieprzyjacielskie samoloty są atakowane dalej od terenów własnych. Dobrze ilustruje to mapa Kanady – zaznaczono na niej 11 lotnisk będących do dyspozycji myśliwców obrony; promieniem 1100 km wykreślono okręgi, pokrywające obszar kraju. Sama geografia narzuca wielkość promienia działania własnych samolotów obrony. Projektowany samolot miał zabierać 4 pociski AIM-7 Sparrow i miał mieć załogę dwuosobową: pilota i operatora uzbrojenia. Z tych założeń wynikała wielkość powierzchni nośnej 54,9 m² oraz konieczność zastosowania dwóch silników turboodrzutowych o ciągu po ok. 30 kN (3000 kg). Przewidziano początkowo brytyjskie silniki

Rolls-Royce AJ-65 Avon. Następnie zastosowano nowo zaprojektowane silniki własnej konstrukcji Orenda o ciągu ponad 30 kN i zaczęto je stosować od 1951 r. Samolot, nazwany CF-100, miał prędkość maks. 1040 km/h (Ma=0,85), na wysokości 12 000 m rozwijał prędkość 900 km/h i miał promień działania 1200 km, prędkość wznoszenia przy ziemi wynosiła 254 m/s – miał więc lepsze osiągi niż MiG-15 z tych lat. Dopracowanie prototypów CF-100 dało duże doświadczenie Biuru Konstrukcyjnemu, zespołowi oblatywaczy i specjalistom wdrażania do produkcji nowego sprzętu. Zespoły odpowiedzialne za instalacje, wyposażenie i uzbrojenie też uzyskały spore doświadczenie.

Rozwój komunikacji lotniczej po wojnie spowodował, że w zakładach AVRO zaczęto myśleć o projektowaniu odrzutowego samolotu pasażerskiego. Projektowano konwencjonalne samoloty napędzane silnikami tłokowymi i śmigłami, zaczęto wprowadzać napęd turbośmigłowy, myśl zastosowania napędu odrzutowego była bardzo śmiała na te czasy. W 1946 r. zainteresowano tą ideą Trans Canadian Airlines i rozpoczęto pracę jako „private

venture", w 1949 r. zamierzano przystąpić do produkcji seryjnej. Samolot, nazwany CF-102 Jet Liner, miał zabierać 36 pasażerów, latać z prędkością przelotową 800 km/h na wysokości 10 km, jego zasięg miał wynosić 2200 km. Miał być napędzany 4 silnikami turboodrzutowymi Rolls-Royce AJ-65 Avon o łącznym ciągu 118 kN (12 000 kG). W tym samym czasie w Wielkiej Brytanii w zakładach de Havilland prowadzono prace nad samolotem pasażerskim Comet o podobnych parametrach. Wprowadzenie kabin ciśnieniowych, które było koniecznością, spowodowało opóźnienie w realizacji wdrożenia Cometa. Jakkolwiek próby w locie Jet Linera nie przysparzały większych kłopotów, to Trans Canadian Airlines niezbyt chętnie podchodziły do rodzimego produktu – był chyba zbyt postępowy jak na owe czasy. Prototyp wykonał ponad 430 h lotu, przeprowadzono lot propagandowy po USA, ale nic to nie dało – samolot służył tylko jako dyspozycyjny i jako latające laboratorium; jedyny prototyp został skasowany 23 listopada 1956 r.

Studia nad CF-105

Po tym niepowodzeniu, które spowodowało także konkretne straty finansowe, zakłady AVRO (zresztą z dużym wyprzedzeniem) skoncentrowały się nad następcą CF-100. Już w 1948 r. od-



Polożenie lotnisk operacyjnych w Kanadzie i zasięgi bazujących na nich samolotów obrony powietrznej – taki szkieł posłużył do opracowania koncepcji samolotu



Pasażerski samolot CF-102 z napędem odrzutowym

usterzenie poziome, problemy sztywności stosunkowo prosto dawały się rozwiązać.

Uruchomiono szeroki program badań modeli w tunelach aerodynamicznych poddźwiękowych i naddźwiękowych; łącznie wykonano 19 modeli, niektóre nawet w skali 1/6 i 1/10. Studiowano zagadnienia aerodynamiczne oraz stateczności i sterowności, wlotów do silników, manipulowania uzbrojeniem itd.; dała o sobie znać bariera zbyt małych liczb Reynoldsa. Z tego względu wykonano duże modele i wyposażono je w urządzenia sterownicze i telemetrię; modele te były mocowane do rakiet Nike, mogły być one wyrzucane z wyrzutni naziemnych i osiągać znaczne prędkości. Po wypaleniu rakiety model oddzielał się i wykonywał lot swobodny. Dane pozwalające ocenić stateczność dynamiczną podłużną i boczną oraz sterowność były przekazywane telemetrycznie do stanowiska

powiednie władze lotnictwa wojskowego i czynniki państwowe zaczęły myśleć o nowym, bardziej nowoczesnym samolocie myśliwskim i opracowały warunki taktyczno-techniczne Air 73.

Miał to być samolot naddźwiękowy, mogący spowodować oddalenie działań wojennych od obszaru Kanady. Odpowiednie umowy zostały podpisane, rozpoczęto intensywne działania jak tego wymagała przyjęta supernowoczesna koncepcja.

Punktem wyjścia były studia nad układem ogólnym. Ponieważ CF-100 miał skrzydła proste i największą dopuszczalną $Ma=0,85$, rozpatrywano warianty ze skrzydłami o skosie 30° , 45° i 60° oraz różne układy usterzenia. Do napędu miały być użyte dwa silniki odrzutowe o ciągu przynajmniej po 88 kN (ok. 9000 kG) – było to niezbędne dla zapewnienia wymaganych osiągnięć. Dalsze analizy wykazały, że bardzo obiecujący może być układ płata delta. Struktura płatowca w tym wariantcie była bardzo zwarta, logiczna konstrukcyjnie, pozwalała na dobre rozwiązanie gondoli silnikowych, podwozia i niezbędnych dużych zbiorników paliwa. Można było wyeliminować konwencjonalne



Odrzutowy myśliwiec CF-100 o prędkości poddźwiękowej

naziemnego; ich rozszyfrowanie umożliwiało analizowania własności lotnych i osiągnięć modeli.

Ostatecznie przyjęto układ, który spełniał postawione wymagania. Zbudowano drewnianą makietę w skali 1/1 w celu dopracowania geometrii i różnych szczegółów oraz metalową makietę w celu dopracowania zagadnień instalacyjnych, montażowych, dostępu do podzespołów podczas obsługi itp. Osobne zagadnienie to układ kabiny i jej ergonomia. Przyjęto nietypowe ukształtowanie osłony kabiny pilota: osłona obejmowała przedni stały wiatrochron z płaskimi szybami trójkątnymi, a dalej była dzielona w płaszczyźnie symetrii płatowca i otwierana na boki. Aby pilot mógł zająć miejsce, musiał pokonać kilkanaście stopni na dostawianej drabince. Taka sama była osłona w kabynie tylnej. Zastosowano fotele wyrzucane, niezbędne więc było przeprowadzenie odpowiednich prób ich odstrzałów. Pilot z fotelem musiał bezpiecznie ominąć usterzenie pionowe mające 3 m wysokości i znajdujące się o ok. 20 m za cabiną.

Hamulce aerodynamiczne – dwie prostokątne płyty – były umieszczone na spodzie kadłuba za gondolą z uzbrojeniem i wychylały się o 60° do dołu. Warto zwrócić uwagę na duże płyty brzegowe odcinające grubą warstwę przyścienną przy wlotach do silników.

Ogólny układ samolotu był analizowany w latach 1948-1953 i został ostatecznie ustalony w 1955 r. Rozpoczęto prace konstrukcyjne i obliczeniowe, prace nad detalami oraz prace warsztatowe; przyjęto nazwę Arrow i oznaczenie CF-105. Równocześnie przeprowadzano wszechstronne próby statyczne, sztywnościowe i dynamiczne całej struktury płatowca i jej elementów.

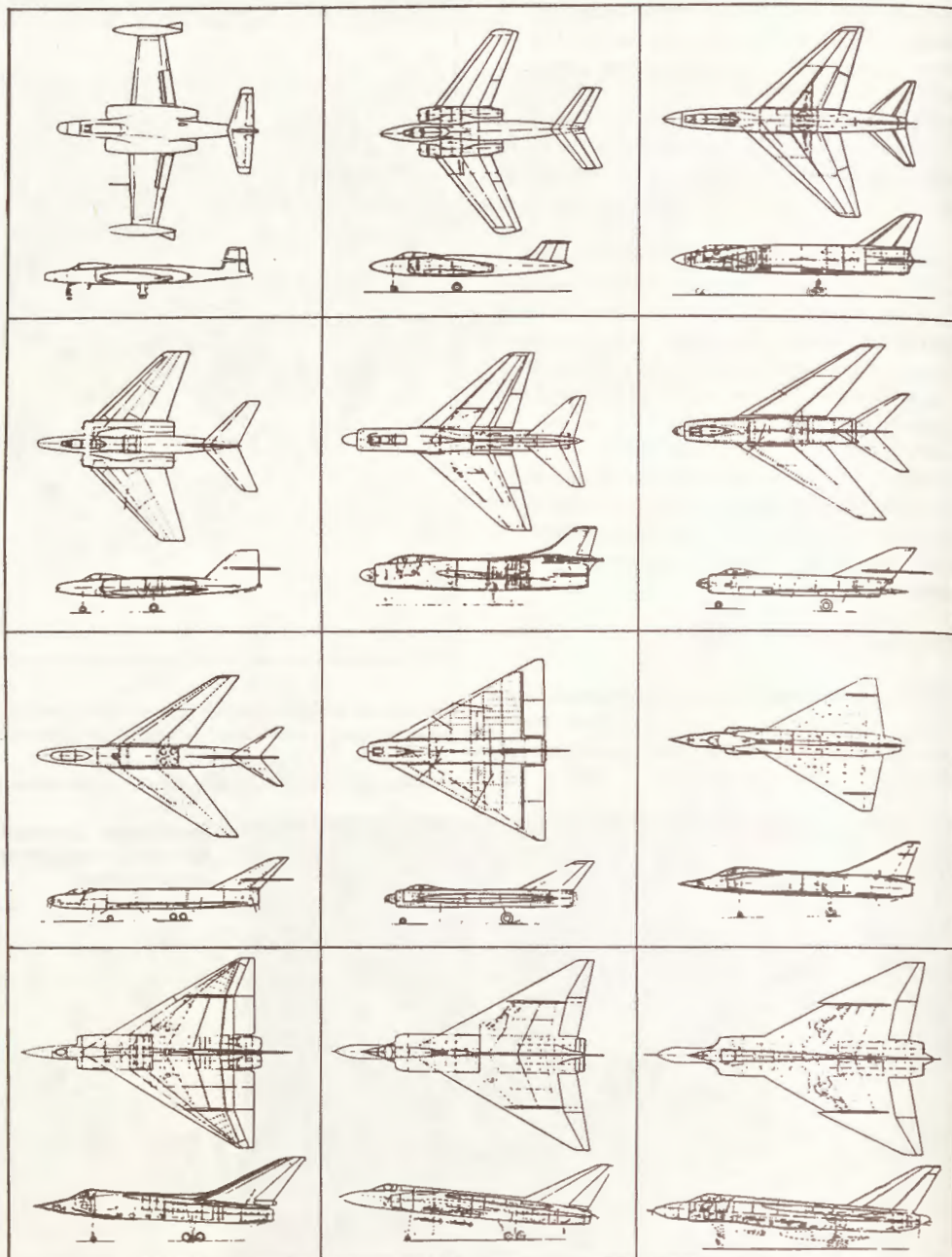
Zbliżał się dzień ostatecznego montażu.

Warto wymienić ludzi, którzy kierowali pracami bądź byli autorami projektu Arrow. Szefem Prototypowej Grupy Płatowcowej zakładów AVRO był Fred Smye – serce i dusza programu, głównym inżynierem był R.V. (Bob) Lindley, szefem projektu – J.C. (Jim) Floyd, głównym konstruktorem – G. Hake, głównym aerodynamikiem – J. (Jim) Chamberlain, kierownikiem prób w locie – Don Rogers, szefem kontroli jakości – J. Fairbairn, zagadnieniami specjalnymi zajmował się J. Frost, a kierownikiem warsztatu prototypowego był H. Smith. Łącznie w zakładach: samolotowym i silnikowym Orenda było zatrudnionych 14 000 osób.

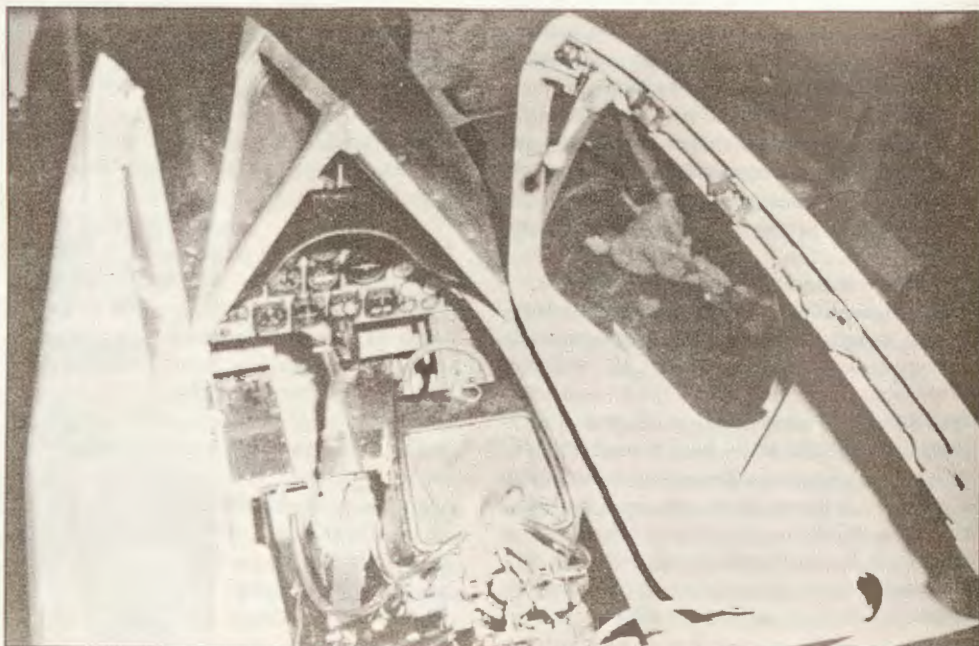
Udział Polaków. Głównym pilotem doświadczalnym, który dokonał oblotu i przeprowadzał podstawowe próby w locie, był Janusz Żurkowski, – znany już naszym Czytelnikom^{*)}, rodzony brat znanego konstruktora śmigłowców w Polsce – Bronisława.

Drugim Polakiem, mającym znaczny wkład w rozwój Arrow był kpt. pil. Władysław „Spud” Potocki, który miał kilka zestrzeleń jako pilot 131 Wing, dowodził 315 Dywizjonem i latał na Mustangach. Po wojnie latał m.in. na bombowcach Vulcan. On również przeniósł się do Kanady, do zakładów AVRO.

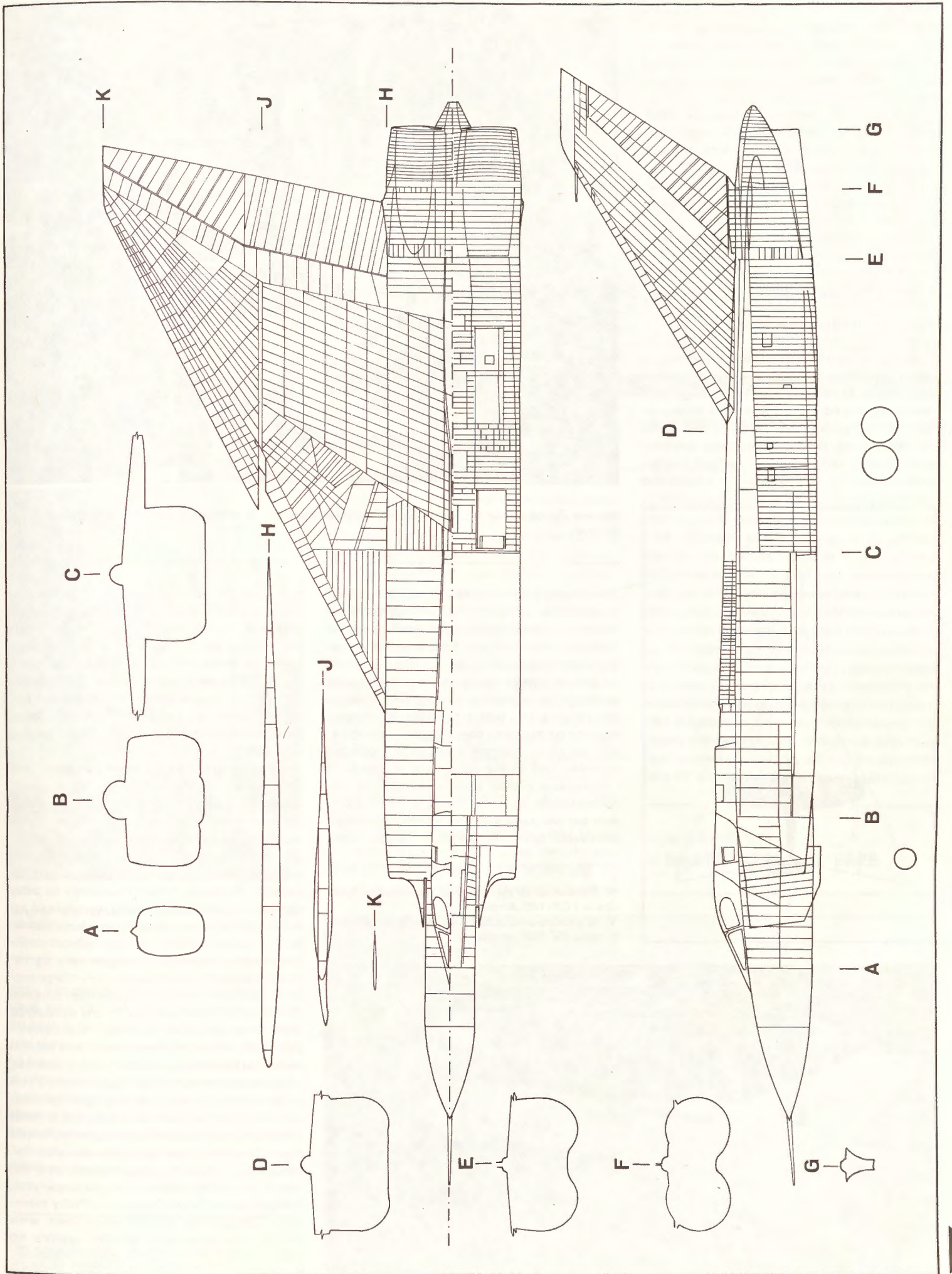
Następnym Polakiem był inż. Władysław Czerwiński, absolwent Politechniki Lwowskiej, znany jako konstruktor szybowców szkolnych i wyczynowych, w kraju pracował w Podlaskiej Wytwórni Samolotów PWS w Białej Podlaskiej. W czasie wojny pracował w zakładach de Havilland przy konstruowaniu samolotu Mosquito. Do Kanady



12 rozpatrywanych wariantów samolotu Arrow i (poniżej) makieta kabiny CF-105



^{*)} Szczegóły życiorysu Janusza Żurkowskiego – w art. A.J. Cieślak: „Polski optymistą za sterami Meteora”; „AERO-TL” nr 2/1991.



przeniósł się w 1946 r. i pracował w zakładach AVRO przy projektowaniu samolotów CF-102 i C-102. Jest znany z poprawienia konstrukcji dźwigara samolotu CF-100, który nastęrczał wiele trudności. Cały czas pracował przy projektowaniu samolotu Arrow.

Inny Polak, inż. Aleksander Muraszew, absolwent Politechniki Warszawskiej, był zatrudniony w Kanadzie przy rozwoju silników odrzutowych, był kierownikiem prób silników w zakładach Orenda.

W źródłach, omawiających rozwój programu Arrow jest również wzmianka, że szefem grupy symulatora lotu był Stan Kwiatkowski.

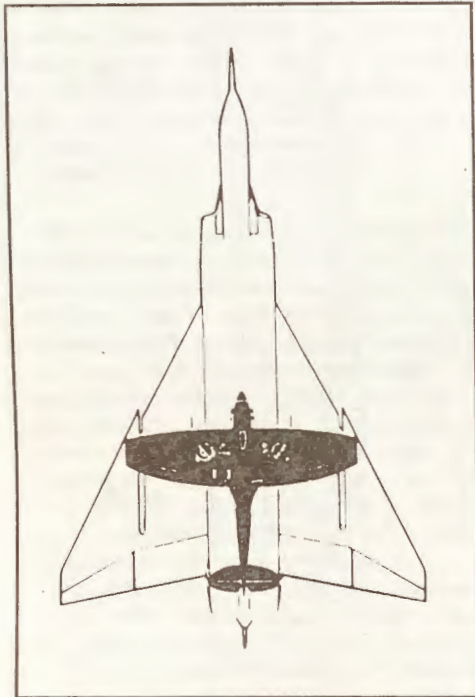
Trudno nie wspomnieć o rzeszy pracowników lotnictwa zajmujących niższe stanowiska – Polaków, których w Kanadzie i na całym kontynencie amerykańskim jest bardzo wielu.

Przygotowanie do oblotu

Zbliżał się rok 1957, pierwsze pięć prototypów było w końcowej fazie montażu, przygotowano silniki, ukończono przedłużanie głównego pasa betonowego na fabrycznym lotnisku w Malton do 3400 m. Przygotowywano aparaturę pomiarową do prób w locie. Oprócz rejestratorów pokładowych (flight recorders), stosowanych już podczas prób myśliwca CF-100, opracowano i wykonano

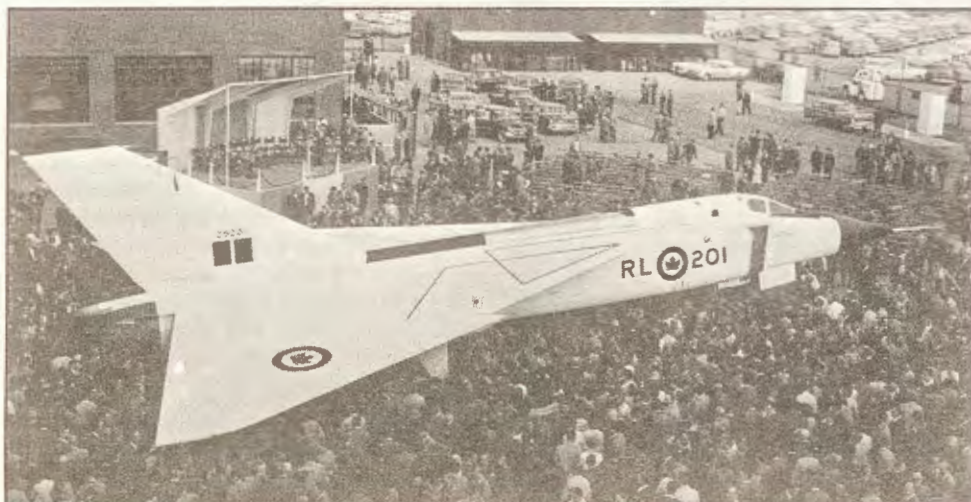


Janusz Żurakowski (z prawej) i Władysław Potocki w makiecie kabiny samolotu CF-105 Arrow



200-kanalową aparaturę telemetryczną do użycia na pokładzie samolotu. Rozbudowano również system obserwacji radarowej w rejonie lotniska. Ponieważ Arrow miał latać z prędkościami zarówno poddźwiękowymi, jak i naddźwiękowymi – a była to nowość – opracowano symulator lotu; wykorzystano największą w tym czasie maszynę elektroniczną, jaka była w Kanadzie. Jej program wypełniono modelami całej dynamiki i aerodynamiki samolotu. Maszynę sprzęgnięto z układem sterownic oraz tablicą przyrządów pokładowych i poproszono pilotów doświadczalnych, by rozpoczęli latanie „na sucho”. Próby te rozpoczęto na razie bez włączania tłumienia wahań i automatyki sterowania. Symulator okazał się bardzo trudny

- ◀ Porównanie sylwetek Supermarine Spitfire'a i CF-105 Arrow
- ▼ Wyholowanie z hangaru pierwszego prototypu CF-105 Arrow



w pilotażu. Przydało się tu bardzo doświadczenie Janusza Żurakowskiego z lotów na myśliwcu Javelin w W. Brytanii, który był niestateczny w lotach z mniejszymi prędkościami. Mimo to już niewiele sekund po rozpoczęciu lotu na symulatorze „samolot CF-105” wymykał się spod kontroli. Władysław Potocki miał nieco lepsze wyniki, jego kontrolowany „lot” był dłuższy o kilkanaście sekund – „Spud” miał większą praktykę w lotach na „ślepo” według przyrządów.

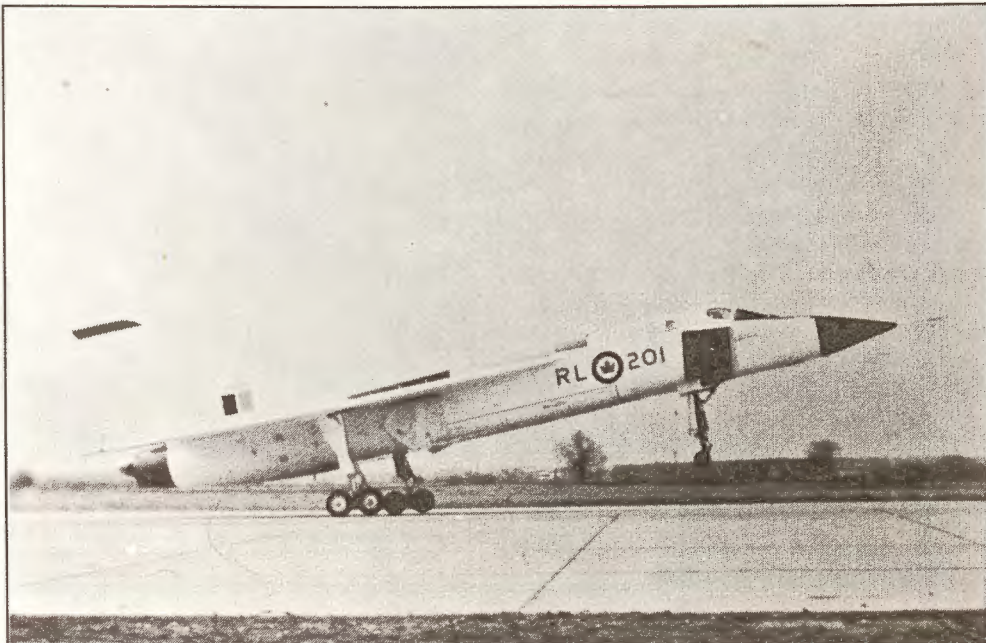
Ostatecznie orzeczono, że można oblatywać prototyp Arrow, tłumiki wahań działały sprawnie, automatyka sterowania była wypróbowana i działała prawidłowo. Gotowy samolot został wyprodukowany z hangaru 4 października 1957 r., dokładnie w dniu, w którym poleciał pierwszy Sputnik radziecki. Silniki na prototypie uruchomiono po raz pierwszy 18 grudnia 1957 r. Rozpoczęły się próby sprawdzania sprawności całego wyposażenia samolotu, próby kołowania, próbne rozbiegi i hamowania oraz sprawdzanie działania spadochronów hamujących. Stwierdzono przegrzewanie się hamulców kół podwozia głównego; były one początkowo zaprojektowane do mniejszej masy startowej i mniejszej prędkości rozbiegu. Zmiany wynikały po części z samego układu samolotu – zastosowania płata delta. Dojście do krytycznego kąta natarcia wymagało znacznego „zadarcia” dziobu samolotu; nie pozwalała na to konfiguracja podwozia z i tak już bardzo długą golenią przednią. Poza tym w „zadartej” pozycji widoczność do przodu z fotela pilota była zbyt mała i trzeba było ograniczyć się do stosowania mniejszych kątów natarcia – w porównaniu z α_{kryt} . Wynikały z tego znaczne prędkości lotu, konieczne do oderwania się od ziemi i podczas przyziemiania przy lądowaniu. Próby hamowania przysporzyły pilotom początkowo wiele emocji; przy hamowaniu hamulce zagrzały się mocno, ciepło z tarcz hamulcowych stopniowo docierało do obręczy kół, a dalej do opon i dętek

gumowych, które wreszcie...pękały. W związku z tym była opracowana instrukcja dla pilota, który po przeprowadzeniu serii hamowań powinien skoczyć z pasa i czekać...na kolejne cztery eksplozje; teraz mógł już bezpiecznie opuścić kabinę samolotu. Po rozeznaniu sytuacji hamulce zostały przekonstruowane i pracowały już prawidłowo.

Zbliżał się dzień oblotu. Dokonano ostatnich sprawdzeń sprawności wszelkich urządzeń i instalacji, na lotnisku wzdłuż pasa startowego rozmieszczono wiele kamer i aparatów filmowych, przyjęto zasadę, że w czasie całego lotu prototypu w powietrzu będzie się stale znajdował towarzyszący samolot z pilotem doświadczalnym na pokładzie – był to CF-100 lub Sabre F-86. Oprócz Żurakowskiego i Potockiego w zespole pilotów znajdowali się jeszcze Kanadyjczycy – piloci P. Cope i J. Woodman z Royal Canadian Air Force. Kierownikiem zespołu był Don Rogers, też pilot.

Oblot i próby w locie

Pierwszy lot prototypu Arrow nr 25 201 wykonał Janusz Żurakowski 25 marca 1958 r. Oderwanie kół przednich od pasa nastąpiło przy prędkości 220 km/h, po rozbiegu wynoszącym ok. 900 m samolot oderwał się od ziemi przy prędkości 310



Pierwszy start prototypu CF-105 Arrow — zdjęcie wykonano na chwilę przed oderwaniem kół podwozia głównego od drogi startowej



Janusz Żurakowski wchodzi do kabiny CF-105 przed oblotem

km/h. Nastąpiło szybkie wznoszenie, samolot wykonał kilka okrążeń. Pilot wypróbował ręczne sterowanie, następnie włączył tłumiki wahań oraz dalej sterowanie całkowicie automatyczne, a także awaryjne. W tym locie dopalacze nie były uruchomione. Po 35 minutach zaczęło się podchodzenie do lądowania, prędkość przy podejściu wynosiła 340 km/h (a nie 310 – jak to początkowo przewidywano), przyziemienie przy ok. 300 km/h. Zadowolonego i odprężonego pilota koledzy wynieśli z samolotu, wiwaty były bardzo bezpośrednie i gorące.

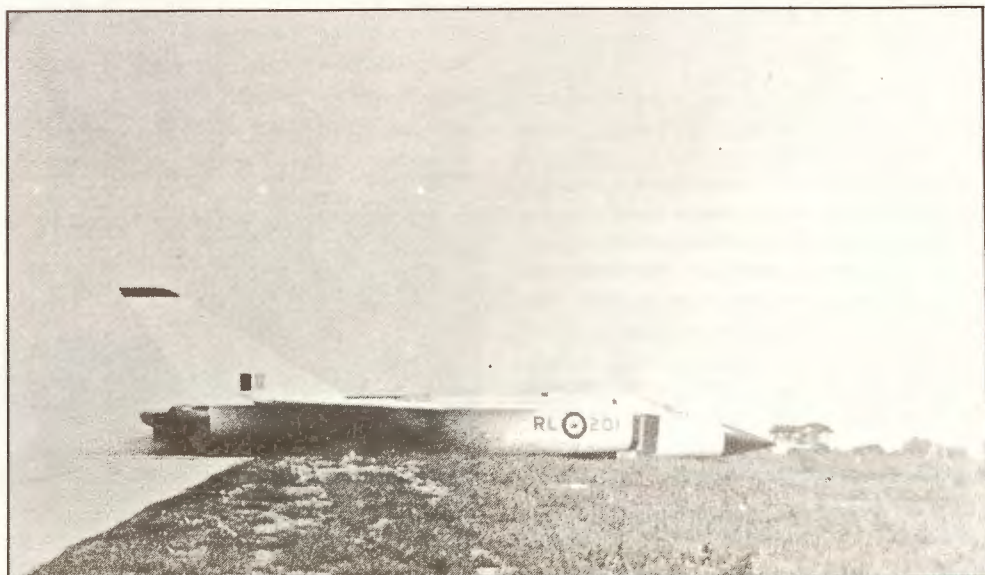
Pierwsza kraksa – prototyp obok drogi startowej, ze znieśmionym podwoziem

W drugim locie Żurakowski włączył już dopalacz, w trzecim osiągnął prędkość $Ma = 1,1$, w siódmym już $Ma = 1,52$; potwierdzały to gromy słyszane przez załogę zakładów AVRO. Zachowanie samolotu było cały czas poprawne, potwierdziła się słaba widoczność do przodu przy zmniejszaniu prędkości lotu, tłumiki wahań i układ automatyki działały prawidłowo, pilotaż nie naręczał większych trudności. Nabrane doświadczenie i pewne poprawki w układzie sterowania pozwoliły obniżyć prędkość przyziemienia do 270 km/h. Zdarzyło się raz, że nagle wahania samolotu zaczęły się gwałtownie wzmacniać, pilot natychmiast wyłączył tłumienie ratując się tym samym przed katastrofą. Po wylądowaniu sprawdzenie instalacji wykazało, że w układzie elektroniki tłumienia w jednym z obwodów był pomyłony „+” z „-”. Tylko tyle by wystarczyło...

W jedenastym locie Żurakowski miał kłopot przy lądowaniu, nie mógł utrzymać kierunku przy dobiegu, wypadł z pasa i zniósł przedwozie, nie doznał obrażeń. Przyczyna wszystkiego wyjaśniła

się bardzo szybko – mianowicie przy wypuszczaniu podwozia koła przy lewej goleni nie obróciły się o 45° i szły cały czas w poślizgu aż do pełnego zderzenia opon. Usterka wystąpiła w mechanizmie przestawiania kół. Sygnalizacja wypuszczenia podwozia zareagowała na prawidłowe wychylenie goleni, ale doprowadzenie pary kół do równoległości z płaszczyzną samolotu było już poza sygnalizacją. Na dodatek nie było w powietrzu samolotu towarzyszącego, który wcześniej wylądował z braku paliwa. Tak więc jeszcze raz potwierdziły się prawa Murphy'ego (te, które mówią, że np. rura czy linka przycięta na miarę w montażu okazuje się z reguły za krótka i tak dalej...). Naprawa uszkodzonego samolotu trwała 100 dni, a układ obracania kół o 45° został jednoznacznie przekonstruowany.

DOKOŃCZENIE W NASTĘPNYM NUMERZE



W 1926 r. cała lotnicza Polska żyła przelotem Bolesława Orlińskiego na trasie Warszawa–Tokio–Warszawa. W cieniu tego wyczynu pozostał przez wiele lat lot, jakiego dokonali piloci 113 eskadry myśliwskiej z 11 pułku myśliwskiego, dowodzeni przez płk. pil. Ludomiła Rayskiego – szefa IV Departamentu MSWojsk. Przelot odbył się na trasie Lida–Ryga–Helsinki, a następnie Helsinki–Ryga–Lida–Warszawa. Jak zatem widać, nie był to przelot na miarę Orlińskiego. Jednak bliższe poznanie przebiegu tego rajdu odkrywa wiele nowych faktów, które wzbogacają historię polskiego lotnictwa w okresie międzywojennym.



Breguet XIX B2 z zabudowaną na czas rajdu kabiną pilota, która została przeniesiona do stanowiska strzelca

ZBIGNIEW LALAK

Bałtycki rajd

Bałtycki rajd rozpoczął się 14 października 1926 r. na lotnisku mokotowskim. Samolot Breguet XIX B2 należący do eskadry treningowej 1 pułku lotniczego, pilotowany przez płk. pil. L. Rayskiego, wystartował o godz. 10:00 i przeleciał na lotnisko w Lidzie, gdzie wraz z samolotami 113 eskadry myśliwskiej miał polecieć do Rygi. Pobyt lotników polskich na Łotwie miał trwać dwa dni, następnie po kilkugodzinnym pobycie w Tallinie samoloty miały odlecieć do Helsinek. W skład polskiej delegacji wchodził (oprócz płk. L. Rayskiego): płk pil. Jerzy Kossowski – dowódca 11 pułku myśliwskiego, kpt. Kazimierz Kuzian – dowódca 113 eskadry myśliwskiej oraz por. pil. Aleksander Cichocki. Byli to doświadczeni piloci.

W założeniach rajd miał być prezentacją nowoczesnego sprzętu lotniczego, w który było wyposażone polskie lotnictwo. „Polska Zbrojna” nr 284 z 15 października 1926 r. informowała o rajdzie, a także podczas jego trwania na bieżąco zamieszczała relacje z Rygi i Tallina. Autor artykułu w „Polsce Zbrojnej” pisał, że jest to promocyjny rajd lotniczy nowego doskonałego polskiego samolotu liniowego WZ-X.1, skonstruowanego w CWL („AERO-TL” nr 1 i 2/1992). Podkreślano zalety samolotu oraz fakt, iż jest to pierwszy samolot polskiej konstrukcji, że niedługo zostanie uruchomiona produkcja seryjna tej znakomitej maszyny. Prawda była znacznie bardziej prozaiczna. Cała wrzawa, jaka powstała wokół tego domniemanego lotu WZ-X.1 miała za zadanie propagandę raczkującego polskiego przemysłu lotniczego. Wrażenie, jakie starano się wywołać miało zapewne także pomóc w tworzeniu obrazu Polski jako kraju, który stać na liczącą się pozycję w środkowej Europie. W rzeczywistości poza Breguetem płk. Rayskiego w locie brały udział Spady 61C1 i miała to być pierwsza prezentacja tych maszyn w Polskich barwach za granicą.

Breguet XIX B2 (nr 1325) 20 października 1926 r.; przy samolocie płk. Ludomil Rayski



Samoloty Spad 61 C1 (w głębi samolot nr 139)



15 października cztery polskie samoloty wystartowały z lotniska w Lidzie i wzięły kurs na Rygę. Przelot odbywał się w trudnych warunkach atmosferycznych, mimo to samoloty wylądowały w Rydze zgodnie z planem. Na miejscu, ze względu na pogarszającą się pogodę, zrezygnowano z dwudniowego pobytu i we wczesnych godzinach rannych samoloty wystartowały do Tallina. Zła pogoda zmusiła polskich pilotów do przymusowego lądowania (o godz. 13:00). Plk Rayski postanowił zawrócić do Rygi, a następnego dnia podjąć ponowną próbę przelotu do Tallina. Z lotem do Tallina czekano aż do 18 października. Po zatankowaniu paliwa i pobieżnym przeglądzie, o godz. 11:25 samoloty wystartowały z Tallina do Helsinek. Niestety, ponownie polscy piloci mieli pecha – pogoda nad Morzem Bałtyckim popsuka się i cała wyprawa stanęła pod znakiem zapytania.

Polacy uzgodnili ze stroną fińską, iż miejscem lądowania będzie lotnisko na wyspie Santahamina, gdzie stacjonował LLv 36 wyposażony w wodnosamoloty Hansa A.22. Dowódca fińskiego dywizjonu ze względu na fatalną pogodę podjął decyzję o wysłaniu trzech samolotów, które miały wskazać Polakom drogę na lotnisko. Niestety nie doszło do spotkania, a polskie samoloty skierowały się w głąb Finlandii na lotnisko w Utti. O godz. 13:00 Polacy wylądowali, co wywołało spore poruszenie wśród pilotów fińskich. Plk Rayski nie chciał zrezygnować z lotu do Helsinek, gdzie oczekiwały go oficjalne delegacje: polska i fińska. Mimo nalegań strony fińskiej, aby zaniechano tych planów, Polacy poprosili o przewodników i nie chcieli słyszeć o zmianach oficjalnego programu. Dała tu zapewne znać o sobie fantazja i chęć wykazania się kunsztem pilotażu. Finowie postanowili eskortować Polaków i o godz. 16:00 wystartowały trzy samoloty Gourdon-Leseurre B-3. Aby przekonać Finów do swoich umiejętności pilotażowych, Rayski wykonał nad lotniskiem serię akrobacji, co wprawiło w podziw pilotów fińskich. Tego samego dnia Polacy wylądowali w Helsinkach. Lądowanie odbyło się w dramatycznych okolicznościach. Było to lotnisko zapasowe dla samolotów fińskich, miało tylko dwa krótkie pasy startowe otoczone z każdej strony gęstym lasem, a pole wlotowe było nieutwardzone i „normalne” samoloty nie korzystały z niego. Niska podstawa chmur, zmienny i silny wiatr pogarszały i tak już złą sytuację. Finowie postanowili lądować pierwsi i – niestety – jeden z samolotów wskutek nieoczekiwanej zmiany kierunku wiatru zawadził skrzydłem o ziemię i uległ uszkodzeniu. Mimo tych okoliczności Polacy dali popis pilotażu lądując jeden za drugim.

Na lotnisku pilotów witali: poseł RP w Finlandii p. Filipowicz oraz mjr S.G. Libicki. Strona



Plk J. Kossowski, kpt. K. Kuzian i por. A. Cichocki przy samolocie Spad 61 C1



Personel 113 eskadry myśliwskiej, od lewej: nieznaną mechanik, kpt. K. Kuzian i por. A. Cichocki

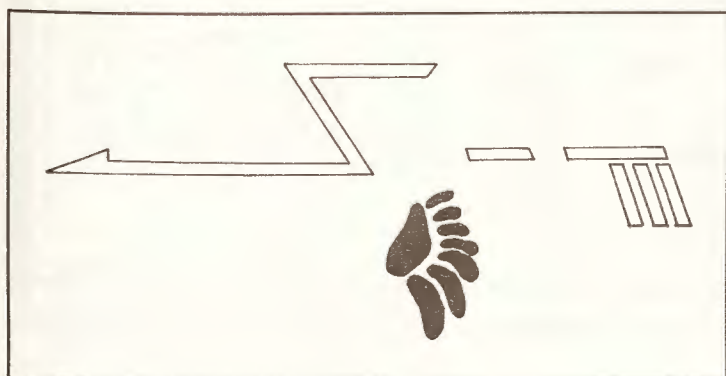
fińska przywiązywała dużą wagę do wizyty, przydzielono Polakom adiutanta – kpt. pil. Chansona, a pilotów przywitał gen. mjr Relander oraz ze sztabu generalnego mjr Vuori i plk Tuompo. 19 października Polacy odwiedzili siedzibę „Hjelmann” (odpowiednik „Strzelca” w Polsce), gdzie spotkali się z gen. Sihro, plk. Walenusowi i plk. Malmbergiem. Wizyta zakończyła się rankiem 20

października. O godz. 10:00 nastąpił start polskiej eskadry. Na specjalne życzenie gospodarzy plk. Rayski ponownie wykonał akrobację nad lotniskiem. Samoloty, eskortowane przez fińskie A.22, wzięły kurs na Rygę. Nad morzem samoloty rozdzieliły się: Spady poleciały do Tallina i przez Rygę do Lidy, a plk Rayski bezpośrednio do Rygi i do Warszawy przez Lidę. W godzinach wieczornych 21 października Breguet wylądował na lotnisku mokotowskim.

*

Pragnę podziękować panu Hannu Valtonenowi – dyrektorowi muzeum lotnictwa w Tikkakoski, który odnalazł i udostępnił zdjęcia z wizyty w Helsinkach. Pozwalają one na ustalenie nowej wersji godła 113 eskadry myśliwskiej. Wszystkie samoloty mają tzw. francuskie szachownice, błędnie namalowane przez Francuzów (odwrócone o 90° w prawo). Niestety pozostaje nie rozpoznany personel w stopniu sierżanta, który towarzyszył plk. Rayskiemu.

Zrekonstruowane na podstawie zdjęcia godło 113 eskadry myśliwskiej namalowane na Spadzie kpt. K. Kuziana



„MODELTECHNIK”

30-024 Kraków 65, skr. poczt. 7

POLECA:

- modele kolejowe, samolotów, pojazdów wojskowych, okrętów, samochodów i inne,
- farby i akcesoria modelarskie,
- czasopisma i książki.

WYKONUJE:

- naprawy modeli kolejowych i zabawek elektromechanicznych.

Zapraszamy do naszych sklepów

30-038 Kraków
ul. Łobzowska 46a
tel. (0-12) 33-22-16
codziennie w godz. 10.00 – 18.00, w soboty w godz. 10.00 – 14.00

31-152 Kraków
ul. Pędzichów 6

AR/1/92

ZAKŁAD PRODUKCJI ZABAWEK „AGA”

A. Bojanowski i Spółka

15-131 Białystok, ul. Pietrasze 12, tel. 753-234

Producent plastikowych modeli okrętów podwodnych:

HMS „URSULA” ● ORP „DZIK”

W PRZYGOTOWANIU:

- trałowiec bazowy ORP „MORS”
- okręt dozoru radarowego klasy T43

Dystrybutor modeli firmy „NOVO”

*Pelna oferta na życzenie
Odbiorcy hurtowi - rabaty*

AR/21/92



EMPEX

Agent Handlowy Tamiya Inc.

Zaprasza wszystkich zainteresowanych zakupem detalicznym lub hurtowym modeli i akcesoriów firm TAMIYA, MATCHBOX, REVELL i MONOGRAM do następujących punktów sprzedaży:



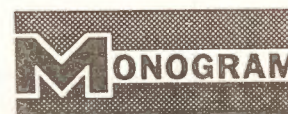
MODEL CENTRUM
53-503 Wrocław
ul. Grabiszyńska 57

RPM
01-445 Warszawa
ul. E. Ciołka 35 paw. 84

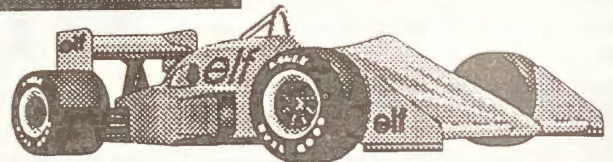


FHU PHANTOM
Kraków
ul. Długa 24

MODEL-FAN
93-003 ŁÓDŹ
ul. Piotrkowska 283



SC PANTERA
Poznań
ul. Św. Marcina 61



EMPEX

PRZEDSIĘBIORSTWO EMPEX SC
53-503 WROCŁAW ul. Grabiszyńska 57
tel. (0-71) 51 78 81, 67 86 43, fax 44 31 93

▲ AR/14/92

▼ AR/7/92

filmy dla Ciebie...

® AERO VIDEOFILM

CZAS TRWANIA	min.
2.1 MIG 29	60
2.2 MIG 21 PFM	60
2.5 MIĘDZYNARODOWY	120

CZAS TRWANIA	min.
3.2 MISTRZOSTWA W KATA MAKIET RC ' 90	120
3.6 MISTRZOSTWA EUROPY	

NASZE KASETY SĄ RÓWNIEŻ DO NABYCIA W SKLEPACH:

GDYNIA
Salon modelarski TOP GUN
Krasickiego 6

SIEDLCE
EDD MODEL HOBBY
Kochanowskiego 4

KATOWICE
Sklep HOBBY
Plebiscytowa 12

KRAKÓW
Sklep Modeltechnik
Łobzowska 46 a

WARSZAWA
JANTAR MODEL CENTRUM
Słowackiego 27/33

Księgarnia PELTA
Świętokrzyska 16

Sklep IKAR-1
Cynamonowa 21 paw. 25

3.1 SAMOLOTY. NAJLEPSZE MODELE W POLSCE 60 min.

40 najlepszych modeli plastikowych eksponowanych na XII Międzynarodowym Konkursie Plastikowych Modeli Redukcyjnych (WROCŁAW 1992). Modele pokazane są w dużym zbliżeniu - można obejrzeć szczegóły konstrukcyjne oraz detale. Ładne dioramy lotnicze.

3.3 - POJAZDY BOJOWE, SAMOCHODY, MOTOCYKLE. NAJLEPSZE MODELE W POLSCE 60 min.

Najlepsze modele plastikowe eksponowane na XII Międzynarodowym Konkursie Plastikowych Modeli Redukcyjnych (WROCŁAW 1992). REWELACYJNY TIGER, KAWASAKI 1300, STUDEBAKER – oraz inne modele pokazane z bliska i dokładnie.

3.8 AIR SHOW ' 91	120
3.9 THUNDERBIRDS	60
W POLSCE	

1.2 MODELARSKIE SILNIKI SPALINOWE	60
1.3 NAUKA PILOTAŻU RC SZYBOWIEC	60

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA (za pobraniem):
FILM 60 min/120 min. – 125.000/160.000
+ koszt wysyłki
INFO (koperta + znaczek)

® AERO VIDEOFILM
ZAMÓWIENIA

© COPYRIGHT BY
modelex
KILIŃSKIEGO 24
05-320 MROZY

Sprzedaż hurtowa: PELTA
00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 16
tel. 27-66-14, fax 26-91-86

OGŁOSZENIA DROBNE

- ABC MODELFARB, 25-520 Kielce, P.O. Box 608 – wysyłkowa sprzedaż farb modelarskich 98 kolorów – 24 zestawy tematyczne. Informator; koperta + znaczek. Minimum 6 szt.

▼ AR/13/92

**HURTOWNIA MODELI
I ART. MODELARSKICH
GDAŃSK, PIASTOWSKA 30**

**TEL. 52-17-64
FAX
52-17-64**



SK-MODEL

dream

Przedsiębiorstwo Handlowe „DREAM”
prowadzi sprzedaż hurtową
modeli plastikowych
firm

**ITALERI
DRAGON
HELJAN
FALLER**

oraz
akcesoriów modelarskich

91-226 Łódź
ul. Teresy 111

tel. 52-11-90;
52-99-90, 52-99-95 wew. 219 i 220
fax 52-38-15

AR/7/92

▼ AR/11/92

DYSTRYBUTOR

F-14 35 4/8/1 – Nr F4005
F-14 40 4 8 1 – Nr F4006

85 613 BYDGOSZCZ
UL. SADECKA 31
TEL. 41-45-20
FAX 41 45 20

robbe Futaba



JANTAR

SALON MODELARSKI **TOP-GUN**
80-828 GDAŃSK
UL. DŁUGI TARG 1~7 TEL 31-04-21
FAX 32 06-21

SKLEP **JÓZEF WYTWICKI**
72 600 ŚWINOUJŚCIE
UL GRUNWALDZKA 99/c.

SKLEP „RÓŻOWA PANTERA”
61-806 POZNAŃ UL. ŚW. MARCINA 61

SKLEP MODELARSKI **ZW LOK**
85-023 BYDGOSZCZ UL. TORUŃSKA 30
TEL. 71-54-28 FAX. 71-54-29

UWAGA WŁAŚCICIELE SKLEPÓW, KIEROWNICY KLUBÓW I HURTOWNI

POSZUKUJEMY KOLPORTERÓW

— wszelkich firm zainteresowanych rozprowadzaniem naszego czasopisma. Chcielibyśmy, aby było ono dostępne poza prenumeratą, m.in. w sklepach modelarskich, księgarniach, kioskach, klubach, modelarniach, aeroklubach itp.

Sprzedaż wyłącznie hurtowa: INTER-MODEL, skr. poczt. 106,
00-961 Warszawa 42, tel. 36-89-33.

Zachęcamy do rozprowadzania „AERO – Techniki Lotniczej” także innych hurtowników i detalistów z całej Polski.

OFERUJEMY KORZYSTNE MARŻE HANDLOWE!

Zainteresowani są proszeni o kontakt z Działem Kolportażu Oficyny Wydawniczej SIMP – SIMPRESS, ul. Bartycka 20 pok. 57,
00-716 Warszawa, tel. 40-38-02.

OBECNIE „AERO-TECHNIKA LOTNICZA” JEST DO NABYCIA W NASTĘPUJĄCYCH PLACÓWKACH:

Białystok

- P.H. „GOMIX”
s.c. „Modelland”
ul. Lipowa 6

Bielsko-Biała

- PHU „IMAGE”
– ul. Wzgórze 6
– ul. Zaułek 3

Bydgoszcz

- sklep Ryszard Maciejewski
i S-ka
ul. Gdańska 93

Cieszyn

- sklep HOBBY
ul. Kominiarska 1

Częstochowa

- sklep „PHANTOM”
ul. Berka Joselewicza 1
- sklep IKAR
ul. NMP 1 (w podwórzu)

Darłowo

- DH „BAZAR”
ul. Powstańców Warszaw-
skich 59

Gdańsk

- sklep „MODEL-HOBBY”
Hala Sportowa „Oliwia”
hol B

Gdańsk-Oliwa

- sklep modelarski
ul. Czerwony Dwór
pawilon 608
(targowisko miejskie)

Gdynia

- Salon Modelarski
TOP GUN
ul. Krasickiego 6

Grudziądz

- księgarnia „ARKA”
ul. Toruńska 19

Inowrocław

- sklep HOBBY
(numery bieżące i zaległe)
ul. Szeroka 1

Kalisz

- Dom Handlowy „JANTAR”
stoisko modelarskie
pl. Św. Józefa 12

Katowice

- sklep HOBBY
ul. Plebiscytowa 12

Kielce

- sklep HOBBY
ul. Mickiewicza 5

Kraków

- sklep FHU
„MODELTECHNIK”
-ul. Łobzowska 46a
(numery bieżące i zaległe)
-ul. Pędzichów 6
- FHU „PHANTOM”
sklepy modelarskie:
– ul. Długa 24
– Osiedle Handlowe 7
(Nowa Huta)
– ul. Grota-Roweckiego 7e
– Osiedle Zaborze Ruczaj
(centrum handlowe)

Lublin

- sklep BARTLAND
ul. Weteranów 26

Łowicz

- sklep HOBBY
ul. 1 Maja 1 (ABC)

Łódź

- Dom Towarowy HIT
ul. Narutowicza 20
- sklep DOMIZA
ul. A. Struga 16

Nowy Sącz

- sklep „ARPO MODEL”
ul. Podhalańska 5a

Oleśnica

- sklep „TWOJE HOBBY”
ul. 22 Lipca 8

Opole

- Księgarnia Naukowo-
-Techniczna,
ul. Koźnego 45

- księgarnia „OMEGA”
Rynek 19

Płock

- sklep „AS”
ul. Bielska (lotnisko)
- sklep „AS”
ul. Grodzka 15

Poznań

- sklep HOBBY
ul. Głogowska 38
- sklep „POD SEMAFOREM”
ul. Półwiejska 37

Rybnik

- M.F.H.W. „ŚWIAT MODELI”
pl. Wolności

Rzeszów

- sklep HOBBY
ul. Bernardyńska 5

Siedlce

- sklep EDD
MODEL HOBBY
ul. Kochanowskiego 4

Ślupsk

- Księgarnia-Antykwariat
ul. Wojską Polskiego 40

Szczecin

- DELTA MODEL HOBBY
ul. Bohaterów Getta Warszaw-
skiego 17

Tarnów

- sklep POLAIR
ul. Św. Anny 12/3

Toruń

- sklep MM MODEL
ul. Rapackiego 2

Warszawa

- sklep HOBBY
ul. Sienna 89

- sklep IKAR-1
ul. Cynamonowa 21
paw. 25 (Ursynów)

- sklep MIRAGE
ul. Puławska 43

- księgarnia PLATON
ul. Grójecka 36

- sklep RPM
ul. Nowolipki 14

- księgarnia BELLONA
(numery bieżące i zaległe)
ul. Grzybowska 77

- sklep „FENIX”
(wszystkie numery zaległe)
w godz. 15.00–18.00
ul. Warecka 11/36

- księgarnia „MAPA”
(Centralna Biblioteka Wojskowa)
ul. Ostrobramska 109

Wrocław

- Przedsiębiorstwo Księgarsko-
-Wydawnicze „EUREKA”
ul. Kołłątaja 34

- sklep MODEL
CENTRUM TOP
ul. Grabiszyńska 57

- Klub Międzynarodowej Prasy
i Książki
pl. Kościuszki 21/23

- Salon Prasy
ul. Kielbaśnicza 7

Zamość

- Klub Międzynarodowej Prasy
i Książki
Rynek Wielki 6

Zielona Góra

- Księgarnia
Techniczno-Rolnicza
ul. Pod Filarami 4



▲ D-1 Cykacz w naturalnym kolorze sklejk, z białym napisem: Komitet Stołeczny i znakami PP-LOPP – na terenie Centralnych Warsztatów Lotniczych w Warszawie (1925 r.)
Ze zbiorów R. Romickiego, reprodukcja A. Glass

▼ Jerzy Dąbrowski przy samolocie swej konstrukcji D-1 Cykacz przed trybuną Wyścigów Konnych na Polu Mokotowskim w Warszawie (wiosna 1925 r.)
Ze zbiorów A. Glassa



POLSKIE LINIE LOTNICZE

LOT



SZYBKO I WYGODNIE
samolotami nowej generacji

722

do: BERLINA, PRAGI, BUDAPESZTU,
WILNA, LWOWA
oraz na trasach krajowych