

# AERO 8'92

MIESIĘCZNIK

## technika lotnicza

# SPITFIRE V



ROK III (XLVII)

PL ISSN 0867-6720

Index: 351024



Spitfire VB P8742 WX-A „Ada” z polskiego 302 dywizjonu myśliwskiego, pilotowany przez Czesława Głowczyńskiego, podczas zwycięskiej walki powietrznej z Bf 109F 30 grudnia 1941 r. w rejonie Brestu

Cena zł 23 900,- zł



*Ci wspaniali mężczyźni w... ciepłych futrach to piloci jednej z eskadr naszego lotnictwa pod koniec I wojny światowej lub tuż po jej zakończeniu. Drugi od lewej to Witold Jussewicz. Może ktoś rozpozna innych pilotów lub domyśli się, gdzie i kiedy ich sfotografowano – i w ten sposób pomoże naszemu współpracownikowi, Andrzejowi Massé, z którego rodzinnej kolekcji to zdjęcie pochodzi*

*W taki upał dobrze jest oprzeć pysk choćby o tablicę informacyjną (austriacki DV 20 Katana na ILA '92)*

Zdjęcie: Kazimierz Dąbrowski



*No proszę, co za luksus (miniaturowy ekran TV na podłokietniku fotela pierwszej klasy, przewidziany do aerobusu A340)*

Zdjęcie: Piotr Górski



## SAMOLOTY W OPAŁACH



*Szkolny Morane MS-35 (nr fabr. 2363) ze szkoły w Dęblinie po lądowaniu zakończonym w rowie*

*Samolot szkolny Morane MS-35 (nr fabr. 2374) nr 5 ze Szkoły Podchorążych Lotnictwa w Dęblinie uszkodzony przy lądowaniu na podmokłej łące, na przełomie lat dwudziestych i trzydziestych*

Zdjęcia ze zbiorów A. Setmana



**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 począwszy 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

### SŁYNNE KONSTRUKCJE

**2** W. Matusiak: **Supermarine Spitfire V**

### PROBLEMY ROZWOJU

**11** K. Dąbrowski: **Berlińska ILA okiem cywila**

### NA WŁASNYCH SKRZYDŁACH

**17** R. Sochacki: **Aerodynamika i mechanika lotu (4)**

**17** R. Sochacki: **Prawo i przepisy (3)**

### SŁOWNIK

**19**

### BIBLIOTEKA

**28**

### EPIZODY

**29** J.B. Cynk: **Pierwsze zwycięstwo Dywizjonu 303 w Bitwie o Wielką Brytanię – na podstawie dokumentów**

### HISTORIA SAMOLOTÓW

**32** R. Lewandowski: **Zmienne dzieje programu Arrow (dokończenie)**

**36** **Rejestr Polskich Statków Powietrznych – 23 Uzupełnienia 1929–1939**

### MODELE

**39**

Reklamy i ogłoszenia znajdują się na str.:  
37, 38 (w tym drobne) i 40

**Wydawca**  
Oficyna Wydawnicza SIMP



Skład i lamania: „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

## 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 przekazem bankowym na nasze konto:

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

Na odwrocie 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.



Równocześnie z wprowadzeniem do produkcji Spitfire II<sup>1)</sup>, prowadzono prace nad jego następcą. Miał to być całkowicie zmodernizowany wariant określony jako Super Spitfire. Wzmocniono konstrukcję płatowca. Zastosowano całkiem nowy, mocniejszy silnik Merlin XX z dwubiegową sprężarką. Wzmocniono opancerzenie i zaprojektowano cięższe uzbrojenie. Zewnętrznie prototyp tej wersji, oznaczonej Mk III, różnił się od Mk I/II dłuższym nosem, płatem o mniejszej rozpiętości, chowanym kółkiem ogonowym i zmienionym wiatrochronem. Jednak wprowadzenie do produkcji tak radykalnie przekonstruowanej wersji musiałoby zająć dużo czasu, na co w warunkach wojennych nie można było sobie pozwolić.

W końcu 1940 r. dowództwo brytyjskie oczekiwało, że wiosną/latem 1941 r. zostaną wznowione niemieckie naloty na Wyspy Brytyjskie, przy czym istniało zagrożenie ze strony bombowców wysokościowych, nieosiągalnych dla ówczesnych brytyjskich myśliwców ze względu na duży pułap. Konieczne było szybkie podjęcie produkcji myśliwców o zdecydowanie wyższym niż dotychczas pułapie.

Ponieważ silnik Merlin XX był również bardzo zaawansowaną wersją rozwojową, wyposażoną w dwubiegową sprężarkę, więc zdecydowano o takim uproszczeniu jego konstrukcji, aby było możliwe natychmiastowe podjęcie produkcji. W ten sposób powstał silnik Merlin 45 z jedno-biegową sprężarką zoptymalizowaną do pracy na większych wysokościach. W grudniu 1940 r. podjęto decyzję o próbnym zamontowaniu silnika Merlin 45 w płatowcu Spitfire'a I/II (bo warto pamiętać, że te warianty różniły się tylko silnikiem). Nowy wariant otrzymał w numeracji fabrycznej oznaczenie typ 331. Na początku 1941 r. przerobiono w ten sposób 23 egzemplarze Mk

I i II; pierwsze z nich to: N3053, X4334 i K9788. W lutym 1941 r. rozpoczęto próby tego wariantu, oznaczonego Mk V, w AAEE w Boscombe Down. Egzemplarzem testowanym w Boscombe Down był K9788 — drugi egzemplarz seryjny Spitfire'a.

6 marca 1941 r. na posiedzeniu Połączonego Komitetu Projektowania i Produkcji (Joint Development and Production Committee) Szef Sztabu Lotniczego (Chief of the Air Staff) Air Chief Marshal Sir Charles Portal zdecydował, że zamiast Mk III do produkcji seryjnej skieruje się Mk V, ponieważ jego osiągi na dużych wysokościach i pułap będą lepsze. Przewidywano wtedy, że pułap Mk V będzie przekraczał wytrzymałość pilota (brak kabiny ciśnieniowej), ale pozwoli to na uzyskiwanie dobrego wznoszenia i zwrotności na osiąganych wysokościach. Mk V miał być rozwiązaniem tymczasowym do czasu dopracowania wyposażonego wabinę ciśnieniową wariantu wysokościowego Mk VI (a w przyszłości Mk VII).

#### Odmiany produkcyjne

Produkcja seryjna rozpoczęła się w kwietniu 1941 r. Początkowo produkowano dwie wersje analogiczne do Mk II: A i B. Wersja A była uzbrojona w 8 k.m. Colt Browning kal. 7,7 mm — po cztery w każdym skrzydle. W wersji B uzbrojenie samolotu składało się z 2 działek British Hispano kal. 20 mm i czterech k. m. kal. 7,7 mm. Pierwsze egzemplarze były zewnętrznie niemal identyczne z Mk II. Jedyne różnice zewnętrzne to: (bardzo niewielka) zmiana kształtu blach osłony silnika i powiększona chłodnica oleju pod lewym skrzydłem z kołowym otworem wlotowym odsuniętym od dolnej powierzchni skrzydła (w poprzednich wersjach był wlot półkolisty przylegający do pokrycia skrzydeł). Pod koniec 1941 r. rozwiązano problem z gaźnikami, który nękał wszystkie dotychczasowe wersje Spitfire'a — silnik przerywał przy manewrach związanych z ujemnymi przeciążeniami (np. lot odwrócony). Nowy gaźnik Bendix Stromberg zastosowano po raz pierwszy na Mk VB nr W3228. Ten nowy typ gaźnika stosowano w silnikach Merlin oznaczonych numerami serii 50 (stary — w silnikach wersji 40).

Równocześnie z produkcją seryjną trwały prace mające na celu stopniowe wprowadzenie modyfikacji do produkowanych maszyn. Przede wszystkim chodziło o nowe skrzydło o wzmocnionej konstrukcji (jak w Mk III) z cięższym uzbrojeniem. Początkowo planowano dwa nowe warianty: skrzydło C z 2 działkami kal. 20 mm (uzbrojenie

*Formacja samolotów Spitfire VB z 81 dywizjonu latem 1942 r. ● An echelon formation of Spitfire VB's from No. 81 Squadron in the Summer of 1942*

samolotu 4 × 20 mm) i skrzydło D z 6 k. m. kal. 7,7 mm (uzbrojenie samolotu 12 × 7,7 mm). Ostatecznie zrezygnowano ze skrzydła D i skoncentrowano prace na projekcie skrzydła uniwersalnego z możliwością zabudowania uzbrojenia systemu A, B lub C. Z czasem skrzydło uniwersalne nazwano C, gdyż było to jedyne skrzydło umożliwiające tę konfigurację uzbrojenia. W wersji C zapas amunicji do działek (bez względu na ich liczbę) wynosił 120 naboju na działko w porównaniu z 60 nabojami w skrzydle B. Podobnie jak w Mk III, podwozie w tym skrzydle było wychylone tak, że koła znajdowały się o 5 cm dalej do przodu dla poprawienia stabilności na ziemi. Pierwsze Mk VC pojawiły się w październiku 1941 r. Wersja Mk VC była na tyle zmodernizowana, że otrzymała nowy numer — typ 349.

W związku z planowanymi dostawami Spitfire'ów na Maltę, a później na Bliski Wschód opracowano zestaw modyfikacji niezbędnych do umożliwienia wykorzystywania Spitfire'ów w warunkach połowych i tropikalnych. Przede wszystkim konieczne było zaprojektowanie skutecznych filtrów przeciwpylowych na chwyt powietrza do gaźnika. Pierwsze rozwiązanie polegało na zamontowaniu filtra w dużej „brodzie”. Powodowało to wzrost oporu aerodynamicznego i obniżenie ciśnienia wlotowego powietrza do gaźnika. Prędkość maksymalna zmniejszyła się o ok. 13 km/h, a wznoszenie o ok. 3 m/s. Filtr wypróbowano na egzemplarzu X4922 (był to Mk VA bez uzbrojenia). Kompletna przeróbka na wersję Trop obejmowała 26 modyfikacji — oprócz filtra Vokes i nowej dolnej części osłony silnika, m.in. zastosowanie większego zbiornika oleju, zmianę instalacji paliwowej w celu umożliwienia stosowania zbiornika podwieszanego oraz pomalowanie w kamuflaż pustynny. Wariant Trop, niezależnie od uzbrojenia (A, B lub C), nosił oznaczenie fabryczne typ 352.

27 września 1941 r. doszło do pierwszego spotkania Spitfire z Fw 190. Nie ulegało wątpliwości, że niemiecka maszyna jest zdecydowanie lepsza od Spitfire'a V. Miały temu zaradzić nowe Spitfire'y z silnikiem Merlin serii 60 (Mk VIII i Mk IX) oraz z silnikiem Griffon (Mk XII). Ale zanim je wprowadzono, zaczęto od ulepszenia Mk V. Za-

<sup>1)</sup> W całym artykule przyjęto zasady pisowni oznaczeń wersji samolotu Spitfire zgodnie z oficjalnymi dokumentami Air Ministry. Numery wersji od 1 do 20 są pisane cyframi rzymskimi (np. V). Nazwy odmian uzbrojenia — jeżeli są podawane — pisane są dużymi literami bez odstępów po numerze wersji (np. VB), zaś oznaczenia przeznaczenia poszczególnych wersji — dużymi literami przed numerem wersji, oddzielone od niego kropką (np. F.VB). Jeśli numer wersji nie jest poprzedzony oznaczeniem przeznaczenia wersji, to jeśli występuje samodzielnie, poprzedza się go skrótem Mk (pisany bez kropki), oznaczającym słowo Mark, co można w tym przypadku przetłumaczyć jako wersja (np. Mk VB). Jeśli numer nie poprzedzony oznaczeniem przeznaczenia występuje po nazwie samolotu, to skrót Mk pomija się (np. Spitfire VB).

stosowanie silnika odmiany M ze sprężarką o zmniejszonej średnicy wirnika, dającą maksymalne doładowanie na wysokości 1800 m, pozwalało uzyskać na tej wysokości maksymalną prędkość 563 km/h – zbliżoną do Fw 190. Odmiana z silnikami 45M, 50M lub 55M została nazwana LF.V (L – low altitude = mała wysokość). W większości LF.V skrócono również skrzydła przez usunięcie końcówek (rozpiętość zmniejszona do 9,91 m, a powierzchnia nośna do 21,46 m<sup>2</sup>), co poprawiło osiągi i zwrotność poniżej 3000 m.

W okresie przeobrażenia pierwszych jednostek FAA (brytyjskiego lotnictwa morskiego – Fleet Air Arm – Powietrzne Ramię Floty) na Seafire'y (morski wariant Spitfire'a), używano do szkolenia 100 egz. Spitfire'ów VB. Część z nich wyposażono w haki (ale nie w pozostałe wyposażenie morskie) – były one oficjalnie nazywane Mk VB (hooked), a część pozostała w standardzie zwykłych lądowych Mk V.

Przystąpienie Japonii do wojny i perspektywa walk na Pacyfiku spowodowały powrót do koncepcji pływakowej wersji Spitfire'a (poprzednio prowadzono prace nad pływakowym Spitfire'em I, a później Mk III). We wrześniu 1942 r. egzemplarz Mk V nr W3760 wyposażono w specjalnie zaprojektowane pływaki na wolnonośnych pojedynczych wspornikach. Wersja pływakowa otrzymała oznaczenie typ 355. Oba pływaki były zakończone sterami uruchamianymi orczykiem (sprężonymi ze sterem kierunkiem) i miał chowane uchwyty cumownicze i do holowania. Samolot miał wzmocnione skrzydła, silnik Merlin 45 z niestandardowym czteropłopowym śmigłem Rotol oraz specjalne okucia na bokach kadłuba przed i za kabiną do podnoszenia dźwigiem. Początkowo nie miał uzbrojenia. W celu zabezpieczenia przed rozpryskami wody zastosowano filtr systemu Vokes (jak w wersji Trop). Oprócz normalnego statecznika pionowego zastosowano dodatkową powierzchnię ustępną pod kadłubem oraz spadochron przeciwkorkociągowy schowany w górnej części kadłuba przed usterzeniem. Samolot ten został oblatany 12 października 1942 r. Po początkowych próbach powiększono statecznik pionowy (miał on teraz prostą krawędź natarcia), filtr zmieniono na nowszy (typ z Mk IX) z wlotem wydłużonym do przodu w celu uniknięcia rozprysków wody, zainstalowano uzbrojenie. Wiosną 1943 r. w Folland Aircraft przerobiono dwa dalsze Mk V EP751 i EP754 i też wysłano je do Helensburgha. W sierpniu, po zakończeniu prób, samoloty wysłano do Egiptu, dokąd dotarły w październiku. Zamierzono je umieścić na jednej z wysp w rejonie Dodekanezów, skąd miały nękać niemiecką flotę zaopatrzeniową w tym rejonie. Jednak w październiku 1943 r., kiedy pływakowe Spitfire'y były w drodze do Egiptu, Niemcy zajęli Kos i Leros – ostatnie pozostające jeszcze w rękach brytyjskich wyspy tego archipelagu. Spitfire'y wykonywały przez pewien czas loty z Wielkiego Jeziora Gorkiego i ostatecznie nigdy nie zostały użyte bojowo. Długość pływakowego Spitfire'a wynosiła 10,77 m (długość pływaków 7,50 m). Osiągał on prędkość maksymalną 521 km/h na wysokości 5940 m.

#### Inne modyfikacje fabryczne

Już w pierwszych seriach zaczęto montować nowe śmigła o wydłużonym kołpaku. Lotki kryte płótnem z czasem wymieniono na całkowicie metalowe, ponieważ dotychczasowe przy dużych prędkościach w locie nurkowym ulegały niekorzystnym zjawiskom aerodynamicznym związanym z małą sztywnością ich płóciennego pokrycia. W dywizjonach USAAF lotki kryte płótnem zastępowano krytymi sklejką. W układzie steru wysokości zaczęto stosować specjalne masy wyważające w celu przeciwdziałania tendencji do pogarszania stateczności samolotów po dłuższym użytkowaniu w dywizjonach (co wynikało z nieścisłego stosowania przepisów i instrukcji przez personel naziemny). Zastosowano nowy, opraco-

wany dla Mk III, wiatrochron składający się z trzech płaskich szyb w miejsce dotychczasowego giętego z jednego arkusza pleksi z nakładaną od zewnątrz szybą pancerną. Od października 1941 r. w miejsce dotychczasowej osłony kabiny z płaskimi bocznymi ściankami i z otwieranym okienkiem z lewej strony zaczęto montować tzw. Malcolm Hood – wypukłą osłonę w kształcie najlepiej definiowanym nieoficjalną brytyjską nazwą bubble (bąbel). Zmodyfikowano także układ odrzucania kabiny, który we wcześniejszych Spitfire'ach był bardzo zawodny. Do lotów nocnych zaprojektowano (po wielu próbach i eksperymentach) nowe rury wydechowe ze spłaszczonymi w płaszczyźnie pionowej wylotami (w kształcie rybich ogonów), które montowano standardowo we wszystkich późniejszych seriach Mk V. Wprowadzono specjalne listwy wzmacniające pokrycie skrzydła nad komorą chowania podwozia. W ostatnich seriach Mk V (od kwietnia 1943 r.) montowano też charakterystyczne dla Mk IX usterzenie poziome o powiększonym wyważeniu rogowym oraz nowe zespoły rur wydechowych z pojedynczymi wylotami (tzn. po sześć rur z każdej strony).

Należy podkreślić, że modyfikacje te były wprowadzane zarówno w produkcji, jak i w starszych egzemplarzach podczas przeglądów (co 30–40 h) lub remontów generalnych (co 240 h – odpowiadało to około dziewięciu miesiącom służby w pierwszej linii). Niektóre z nich – jak wymiana osłony kabiny – były łatwe do wykonania nawet w dywizjonach, inne jak wymiana wiatrochronu – były bardzo skomplikowane. Dlatego można było spotkać samoloty w bardzo różnych konfiguracjach.

Mankamentem Spitfire'a była mała pojemność zbiorników paliwa. Powstał jako myśliwiec przechwytyjący do obrony powietrznej Wysp Brytyjskich i do lotów ofensywnych nad Europą konieczne było zwiększenie zasięgu. W 1941 r. zaprojektowano w tym celu odrzucane zbiorniki podwieszane o specjalnym kształcie dopasowanym do dolnej powierzchni skrzydła. Były to zbiorniki o pojemności 136 i 205 l.

Pierwsze egzemplarze Spitfire'ów wysłano na Maltę dostarczając je na lotniskowcach na Morze Śródziemne, ale ze względu na bezpieczeństwo lotniskowców nie bliżej niż 1000 km od Malty. Dla umożliwienia pokonania tej odległości zaprojektowano specjalne zbiorniki podwieszane o pojemności 409 l. Tu ciekawostka o brytyjskiej kulturze technicznej: podczas pierwszej dostawy Spitfire'ów na Maltę po dopłynięciu na miejsce ich startu okazało się, że w 95% (!) zbiorników dodatkowych nie działają prawidłowo pompy i myśliwce nie będą w stanie dolecieć do celu. Cały zespół wrócił więc do Gibraltaru, gdzie ostatecznie dopiero specjalnie przysłany fachowiec z firmy Supermarine usunął usterkę i po powtórnym wypłynięciu samoloty szczęśliwie odleciały na Maltę.

Aby uniknąć konieczności wykorzystywania lotniskowców do dostarczania Spitfire'ów, opracowano specjalny zestaw modyfikacji umożliwiających bezpośredni przelot z Gibraltaru na Maltę (ok. 1800 km). Modyfikacje te obejmowały dodatkowy zbiornik paliwa o pojemności 132 l za kabiną pilota, powiększony zbiornik oleju pod silnikiem (rozwiązanie pochodzące z wersji rozpoznawczych) oraz specjalny odrzucany zbiornik o pojemności 773 l – w ten sposób Spitfire V tankował ogółem 1291 l paliwa. Na czas przelotu pozostawiano tylko 2 k.m. Na Malcie demontowano dodatkowe zbiorniki paliwa i oleju oraz montowano uzbrojenie.

W sierpniu 1942 r. na Mk VC 126 dywizjonu na Malcie zastosowano po raz pierwszy zaczepy bombowe na dwie bomby po 250 funtów (113 kg; do lotów nad Sycylię). Później opracowano również podkadłubowe zaczepy bombowe i w miarę wprowadzania do dywizjonów myśliwskich nowszych wersji Spitfire'a – starsze egzemplarze (odmiana Mk V) przesuвано do zadań szturmowych. Pod koniec wojny zaczęto również próby z uzbrojeniem w rakiety. Ogółem wyprodukowano 6472 egz. w wersji Mk V – był to najliczniejszy wariant Spitfire'ów. W zakładach Supermarine wyprodukowano 94 samoloty w wersji Mk VA, 776 Mk VB i 478 Mk VC, w Castle Bromwich – 2995 egz. w wersji Mk VB i 1494 Mk VC, w zakładach Westland – 140 egz. w wersji Mk VB i 495 egz. w wersji Mk VC. Wersja Mk VA została oficjalnie uznana za przestarzałą we wrześniu 1945 r., a wersje Mk VB i Mk VC – dopiero w marcu 1948 r.

#### Przeróbki polowe

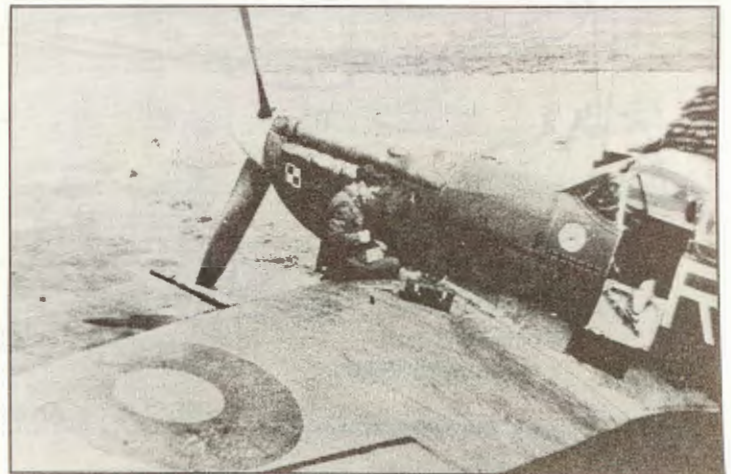
W 103 MU (Maintenance Unit – Jednostka Remontowa) w Aboukir (Egipt) opracowano inny, znacznie mniejszy od fabrycznego filtr tropikalny. Był tak udany, że na nim właśnie oparto nową konstrukcję filtra stosowanego następnie seryjnie we wszystkich późniejszych wersjach Spitfire'a. Filtry typu Aboukir były z czasem coraz szerzej stosowane na Spitfire'ach V w obszarze Morza Śródziemnego – wszystkie pochodziły z miejscowej przeróbki, nowe filtry fabryczne zaczęto montować dopiero na wersji Mk IX.

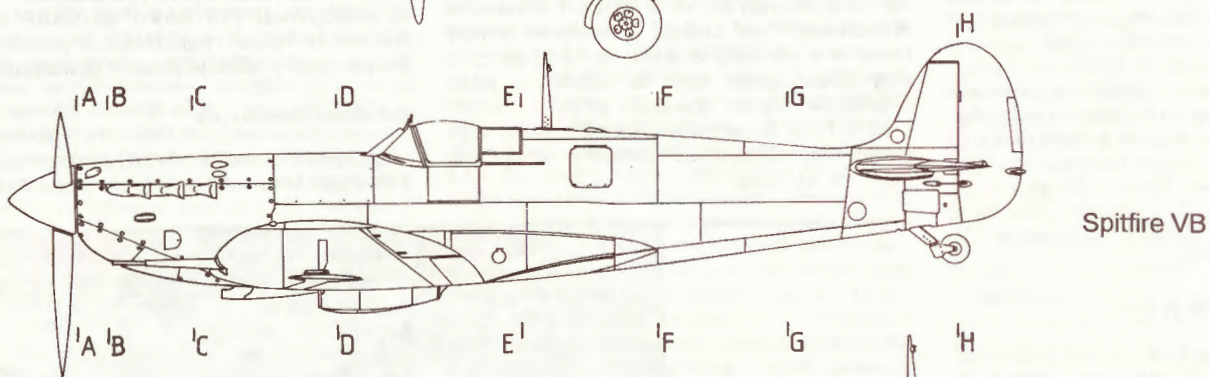
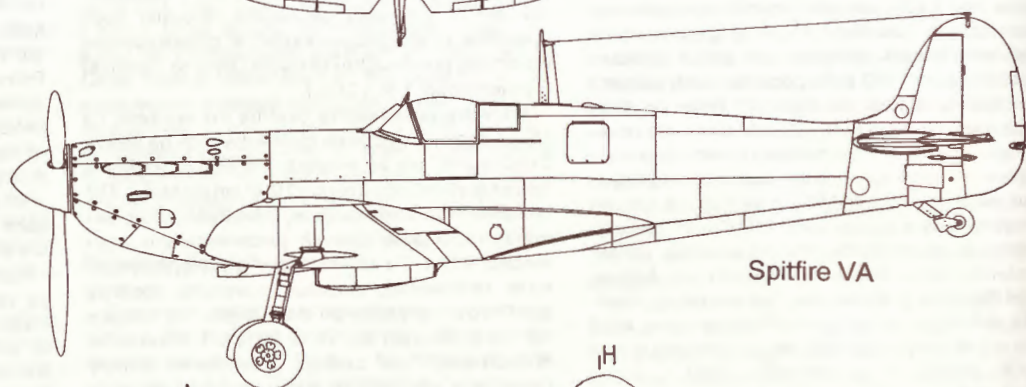
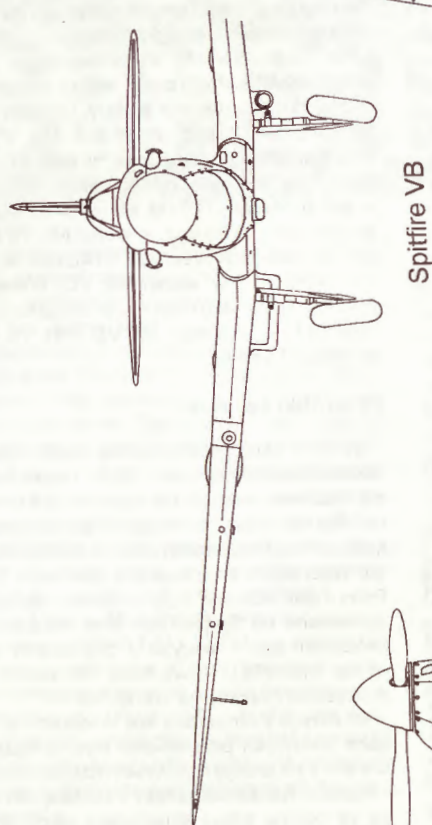
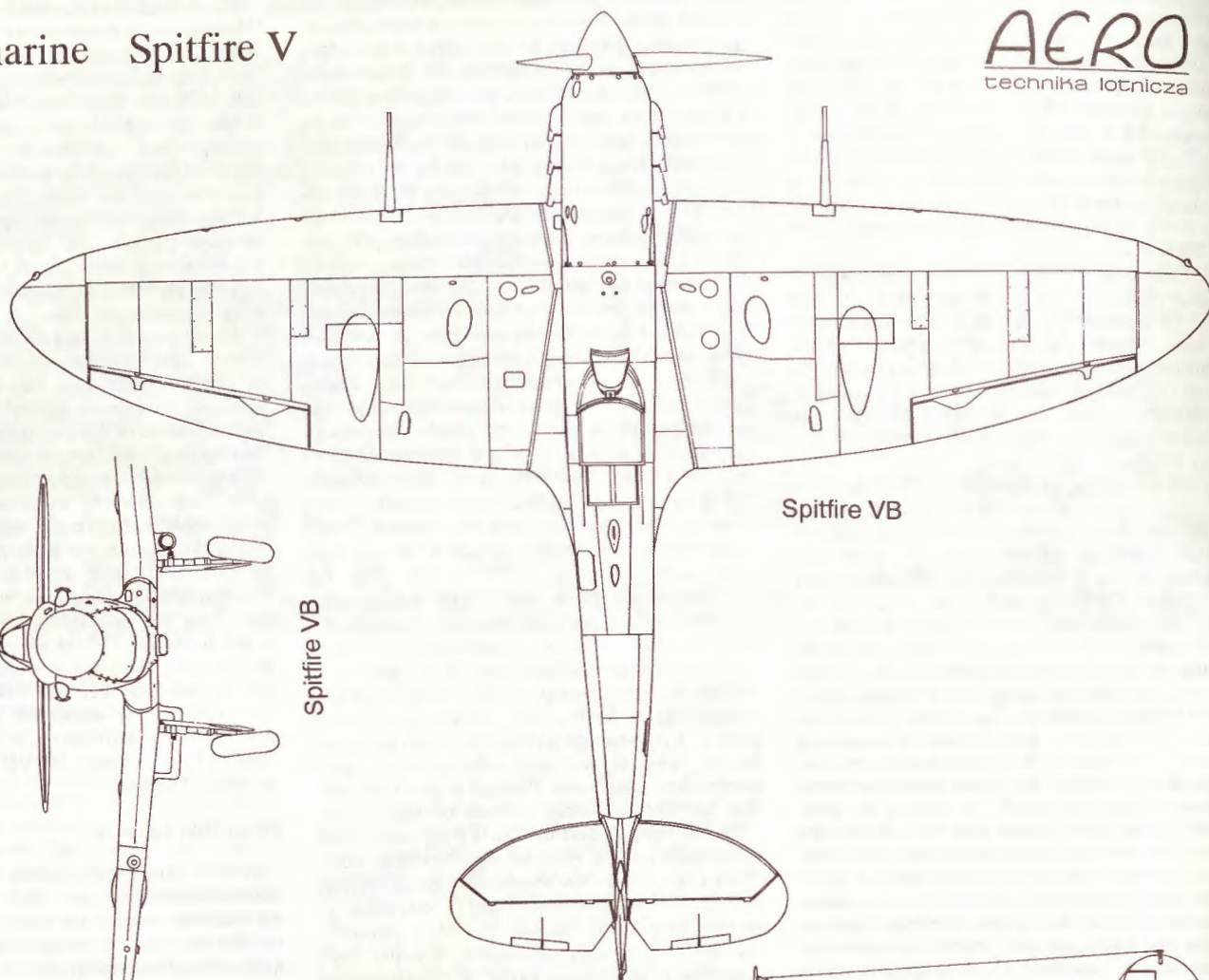
W Afryce Północnej i we Włoszech w warunkach polowych przerobiono pewną liczbę Spitfire'ów V na wersję myśliwsko-rozpoznawczą (FR – Fighter-Reconnaissance) z kamerą zamocowaną za kabiną pilota skierowaną ukośnie w bok i nieco w dół. Odmiana ta była stosowana m. in. w dywizjonach 225 RAF i 40 SAAF (South African Air Force – Południowoafrykańskie Siły Powietrzne), a także w polskim dywizjonie 318.

#### Odmiany nieseryjne

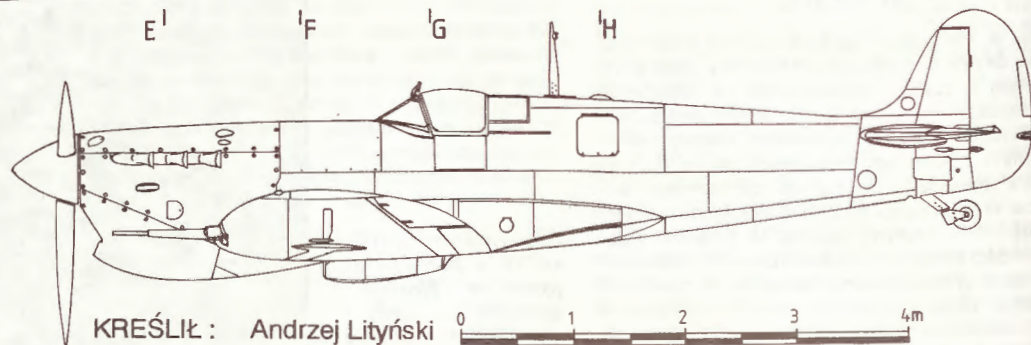
Ze względu na regularne loty rozpoznawcze Ju 86P-2 nad Kanałem Sueskim i portem w Aleksan-

Supermarine Spitfire VB z 303 dywizjonu w Northolt  
● Supermarine Spitfire VB of No. 303 Squadron at Northolt

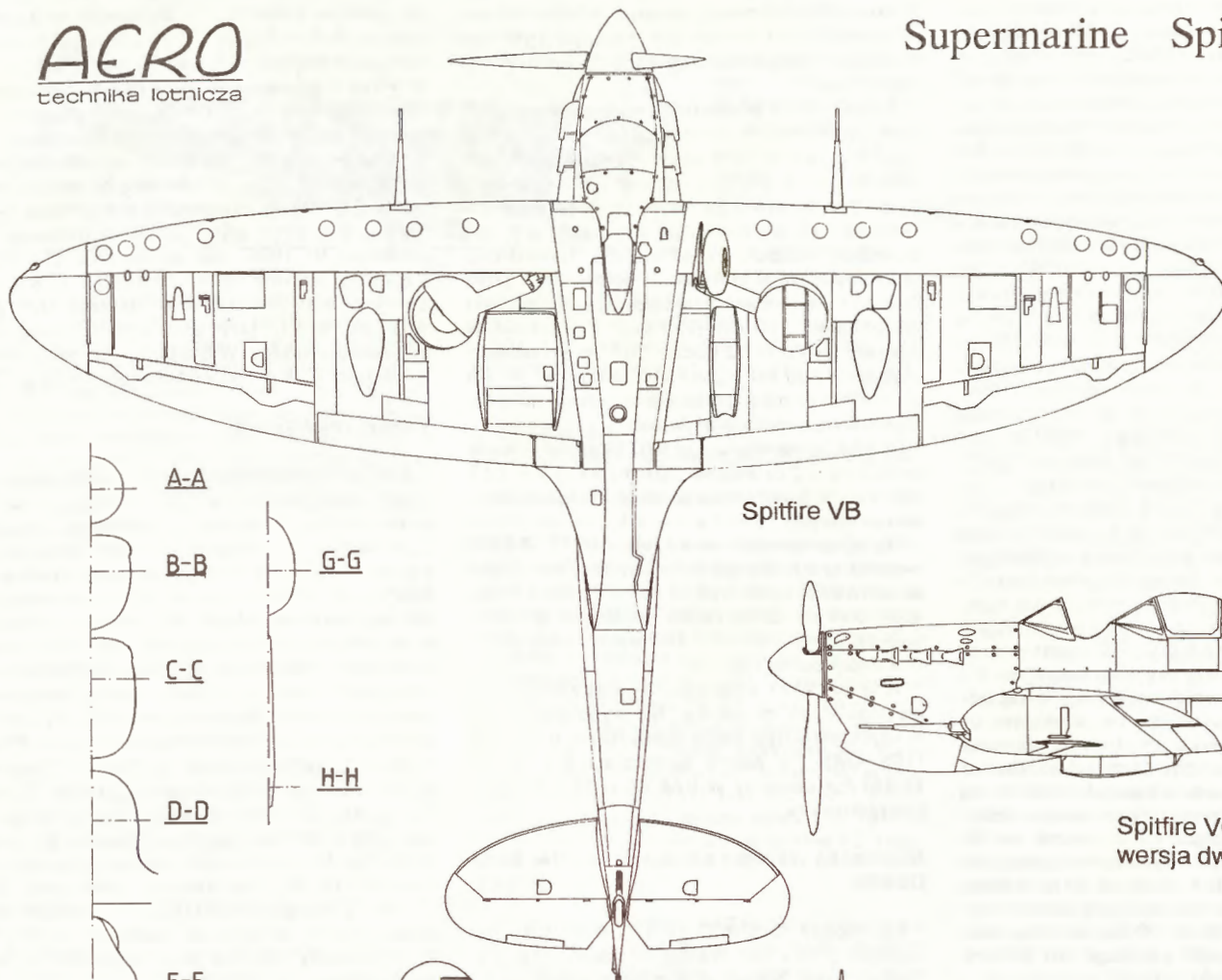




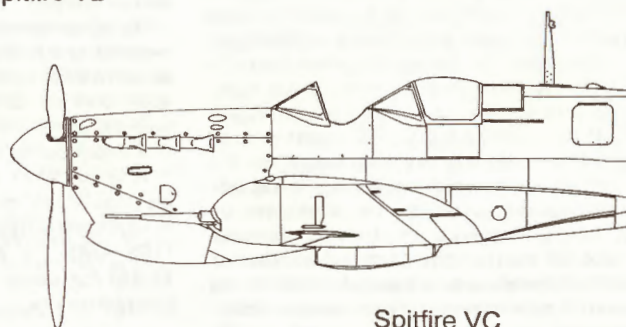
Spitfire VC Trop  
z filtrem typu Vokes



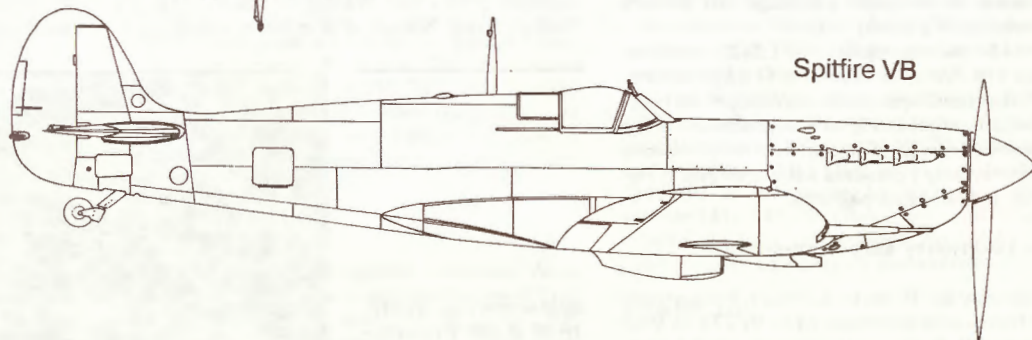
0 1 2 3 4m  
SKALA 1:72



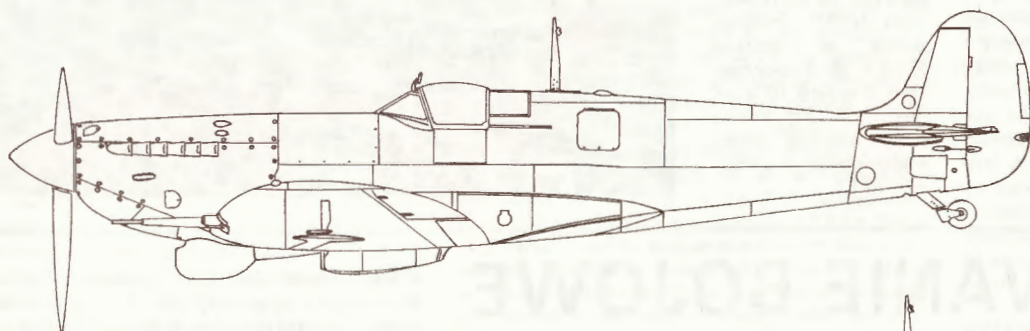
Spitfire VB



Spitfire VC  
wersja dwumiejscowa

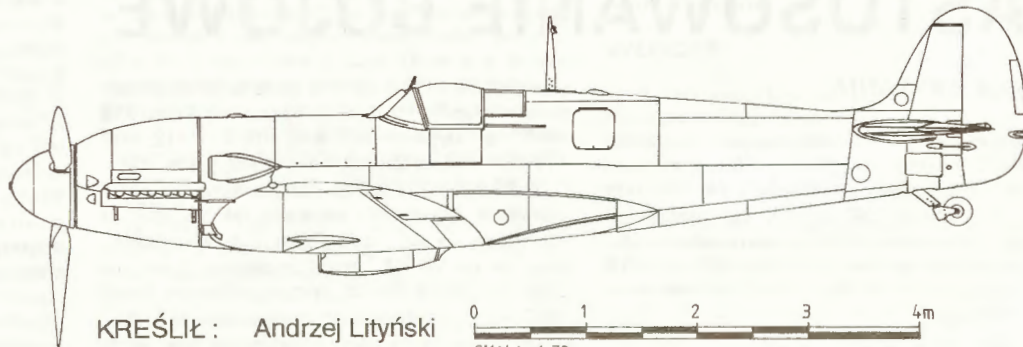


Spitfire VB



Spitfire VC Trop  
z filtrem typu Aboukir

Spitfire VB  
z silnikiem Daimler-Benz DB 605



KREŚLIŁ : Andrzej Lityński



drii na wysokości 11 250–12 200 m, niezbędny stał się myśliwiec wysokościowy do obrony tego obszaru. Tymczasem pulap wersji Mk VC wynosił praktycznie ok. 10 000–11 000 m. W związku z tym przerobiono jeden egzemplarz wersji Mk VC nr BP985. Usunięto opancerzenie i wszelkie zbędne wyposażenie, zamontowano czteropłatowe śmigło de Havilland Hydromatic 45/1 oraz filtr typu Aboukir i zbiornik oleju o pojemności 43 l, podrasowano silnik Merlin 46 i pozostawiono tylko 2 k.m. kal. 7,7 mm (wewnętrzne), wreszcie dodano wydłużone końcówki skrzydeł (zrobione na miejscu). Na tym samolocie F/O G. W. H. Reynolds podczas pierwszego lotu przechwycił Junkersa na wysokości 11 250 m na północ od Kairu, ścigał go do 12 800 m i tam go ostrzelał uszkadzając jeden silnik, w wyniku czego Junkers rozbił się na pustyni. Po przeprowadzeniu ataku pilot stracił przytomność (miał 38 lat!) z powodu zbyt dużej wysokości, odzyskał ją 3000 m niżej. Aby jeszcze bardziej zmniejszyć masę tego Spitfire'a, usunięto następnie nawet radiostację. Taktyka nakierowywania na cel polegała odtąd na tym, że normalny Spitfire leciał na swoim pulapie w kierunku celu i pilot egzemplarza wysokościowego obserwując go korygował swój kurs. Po uszkodzeniu niemieckiego samolotu przez egzemplarz wysokościowy, ten normalny miał go zestrzelić. Podczas ataku P/O G. E. Genders wznosił się na 13 700 m, ale skończył w się paliwo (na masie paliwa też oszczędzano), a ponieważ odleciał zbyt daleko w morze, nie udało mu się wrócić lotem ślizgowym do bazy i wodował. Ponieważ nie miał dinghy (oczywiście również oszczędność masy), więc w kamizelce ratunkowej (mae west – przynajmniej na tym nie oszczędzano) dopłynął do brzegu, co zajęło mu ok. 24 godzin! Szybko przygotowano nowy egzemplarz wysokościowy – BR114. Osiągnął on rekordową wysokość 15 200 m, temperatura w kabinie wynosiła na tej wysokości –67°C. Na tym samolocie F/O Reynolds zestrzelił kolejnego Ju 86 (na wysokości ok. 12,9 km).

W 1944 r. w egzemplarzu nr ES127 oznaczonym KJ-1 (4 dywizjon SAAF), w 118 MU w Katanii na Sycylii usunięto górny zbiornik paliwa i w to miejsce zamontowano fotel z wiatrochronem, ale bez osłony (odkryty). Samolot miał nie zmieniony układ sterowania i przednia kabina służyła wyłącznie do przewożenia pasażera.

#### Próby i warianty eksperymentalne

Począwszy od 31 sierpnia 1942 r. prowadzono próby holowania egzemplarza nr BF274 za Wellingtonem Mk III. Próby obejmowały start o własnych siłach i wyłączenie, a później uruchomienie silnika w locie. Podczas prób chodziło o sprawdzenie możliwości przelotów długodystansowych (dostarczanie na dalekie teatry działań wojennych, patrole oceaniczne nad konwojami, eskorta bombowców dalekiego zasięgu). Rozpatrywano różne warianty holowania – m. in. trzy Spitfire'y holowane przez Wellingtona albo jeden

lub dwa przenoszone na grzbiecie Whitleya. Z koncepcji tej zrezygnowano ostatecznie we wrześniu 1943 r. uznając, że istniejące myśliwce dalekiego zasięgu oraz odrzucane zbiorniki paliwa wystarczają.

Od lata 1943 r. prowadzono próby z holowaniem szybowców desantowych za Spitfire'em. Chodziło o przygotowanie szybkiego przebazowania całych dywizjonów z obsługą naziemną na kontynent bezpośrednio po inwazji. Próby prowadzono w dywizjonie 401, wyposażonym w tym celu w 8 szybowców Hotspur. Podczas prób sprawdzono w praktyce, że 6 Hotspurów holowanych przez Spitfire'y jest w stanie przebazować cały dywizjon na odległość 160 km (100 mil). Przygotowanie operacji trwało ok. 2 godzin. Spitfire V holowały szybowce pod osłoną eskorty Spitfire'ów IX. Do holowania montowano specjalny uchwyt na kółku ogonowym (mocowany do osi).

W 1941 r. egzemplarz nr AD269 został próbnie uzbrojony w 2 działka kal. 20 mm i 2 k.m. kal. 12,7 mm – później zastosowano takie uzbrojenie seryjnie w skrzydłach.

Na egzemplarzach nr X4268, AB213, BR372 prowadzono próby różnych rozwiązań hamulców aerodynamicznych. Były to m. in. dzielone kłapy spływowe na różnej części rozpiętości skrzydła, wypróbowano też kłapy dzielone o różnej cięciwie sekcji dolnej i górnej.

W lipcu 1942 r. prowadzono próby z wtryskiem ciekłego tlenu do silnika. Na wysokości 6000 m uzyskano wzrost mocy maksymalnej o 121 kW (165 KM). Po wojnie egzemplarz Mk VB nr EN948 był używany w RAE do prób z fotelami katapultowymi.

#### Niemiecka wersja z silnikiem Daimler Benz DB605

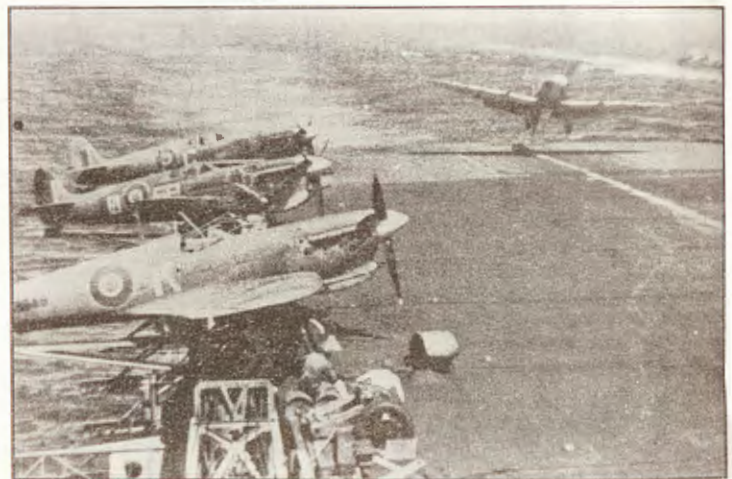
Egzemplarz nr EN830 ze 131 dywizjonu nie powrócił z lotu nad Francją w sierpniu 1943 r. Zdobyty przez Niemców w dobrym stanie, prze-

chodził próby w ośrodku badawczym w Rechlinie, poczym przesłano go do zakładów Daimler Benz w Echterdingen k. Stuttgartu. Tam zainstalowano na nim silnik Daimler Benz DB605 (od Bf 110G, moc 1086 kW, tj. 1475 KM) z bocznym chwytem powietrza z Bf 109G. Usunięto uzbrojenie i zainstalowano niemieckie wyposażenie, instalację elektryczną przerobiono na napięcie 24 V. Próby w locie prowadził Hauptman Willy Ellenrieder. Okazało się, że prędkość maksymalna Spitfire'a – 610 km – jest o 26 km/h mniejsza od prędkości Bf 109G, ale wznoszenie (18 m/s) – niemal o połowę lepsze (Bf 109G – 12,8 m/s). Samolot miał niemieckie oznaczenie CJ + ZY. W ciągu 1944 r. służył jako latające stanowisko badawcze silników. W sierpniu tego roku został zniszczony podczas amerykańskiego nalotu.

#### Wersje rozwojowe

Spitfire V stanowił podstawę dla wielu późniejszych wersji produkowanych seryjnie. Były to wspomniane myśliwce pokładowe Seafire I (wszystkie egzemplarze tej wersji pochodziły z przeróbki Spitfire V), wysokościowe myśliwce Spitfire VI różniące się od Mk V ciśnieniową kabiną i silnikiem Merlin 47, kolejny najliczniej produkowany wariant Spitfire – Mk IX powstał przez zamontowanie na płatowcu Spitfire'a V silnika Merlin serii 60 z dwubiegową, dwustopniową sprężarką. Wiele egzemplarzy tej wersji powstało przez przerobienie na liniach produkcyjnych gotowych płatowców Spitfire'a V. Również około połowa wyprodukowanych Spitfire XII powstała przez zamontowanie na gotowych płatowcach Mk V silników Griffon. Wreszcie na podstawie Spitfire'a V powstały dwa warianty rozpoznawcze: PR.IV (początkowo oznaczony Mk V (PR.C), a nawet F.VD (!) – ten wariant był produkowany seryjnie od podstaw) i PR.XIII (produkowany seryjnie przez przeróbkę gotowych płatowców Mk VB).

*Supermarine Seafire IB z 855 dywizjonu FAA na lotniskowcu HMS „Formidable” w styczniu 1943 r. ● Supermarine Seafire IB's of No. 855 Squadron FAA aboard HMS Formidable in January 1943*



## ZASTOSOWANIE BOJOWE

### WIELKA Brytania RAF

Jako pierwszy w MK V został wyposażony dywizjon 92 w Biggin Hill (luty 1941 r.). Później wyposażono w nie dywizjony 91, 54, 603, 74, 111, 609 i 611. Do końca 1941 r. były już niemal we wszystkich dywizjonach RAF, w tym również w dywizjonach: polskich (302, 303, 306, 308, 315, 316 i 317), czeskich (310, 312 i 313), holenderskim (322), francuskich (329 – wg nomenklatury francuskiej Groupe de Chasse 1/2, 340 – GC 4/2, 341 – GC 3/2 i 345 – GC 2/2), norweskich (331 i 332)

i belgijskich (349 i 350), a także w dywizjonach państw Wspólnoty Brytyjskiej: australijskich (452 i 457), kanadyjskich (401, 402, 403, 411, 412, 416, 417, 421, 441, 442 i 443) i nowozelandzkim (485).

Na Wyspach Brytyjskich zdecydowaną większość uzbrojenia dywizjonów stanowiły Mk VB, chociaż zdarzały się wyjątki – np. Douglas Bader konsekwentnie latał na Mk VA i został zestrzelony 7 sierpnia 1941 r. na Mk VA W3185. Spitfire'y VB były w latach 1941–1942 podstawowymi myśliwcami RAF. Wykorzystywano je do lotów eskortowych oraz patroli nad Francją i kanałem La Manche.

Mało znany jest fakt używania Spitfire'ów V przez dwa dywizjony (65 i 111) jako nocnych myśliwców. Do przechwytywania niemieckich nocnych bombowców stosowano taktykę Smack – Spitfire'y były naprowadzane na cel przez światło reflektorów wskazujących właściwy kierunek lotu i w odpowiednim momencie chwytających cel w stożek świetlny. Loty nocne trwały od grudnia 1941 r. do lutego 1942 r., po czym oba dywizjony powróciły do normalnych zadań myśliwców dziennych. Nocne Spitfire'y miały jako pierwsze szerokie rury wydechowe („rybie ogony”) zamiast dotychczasowych okrągłych, aby uniknąć oślepienia pilota płomieniami wylotowymi, niektóre samoloty zaopatrzone też w specjalne ekrany mocowane do kadłuba po bokach przed kabiną, prze-





**Spitfire VC z dywizjonu SAAF uzbrojony w bombę 500-funtową, w locie nad Adriatykiem**  
**● Spitfire VC of No. 2 Squadron SAAF carrying a 500 lb. bomb over the Adriatic**

ślaniające rury wydechowe w widoku z kabiny. Od 1942 r. zaczęto dostarczać Spitfire'y na Malte, a później do Afryki. W maju 1942 r. dywizjon 145, jako pierwszy w Afryce, został wyposażony w Mk VB. W obszarze śródziemnomorskim Spitfire'y były stosowane dłużej niż w Europie Zachodniej – w dywizjonach pierwszej linii stosowano je jeszcze na froncie włoskim w 1944 r. W podstawowej roli – myśliwca przechwytyjącego i ofensywnego – były stopniowo zastępowane przez nowsze warianty i przechodziły do zadań szturmowych.

W obszarze Morza Śródziemnego również walczyły dywizjony państw Wspólnoty Brytyjskiej – australijski (451) i kanadyjski (417) oraz cudzoziemskie – polski (318), francuskie (326 – GC 2/7, 327 – GC 1/3, 328 – GC 1/7), greckie (360 – przemianowany wkrótce na 335 oraz 336) i jugosłowiański (352).

#### FAA

Spitfire'y były używane do szkolenia w 1. Szkole Myśliwskiej Marynarki (Naval Fighter School = NFS) w Henstridge, 2 NFS w Yeovilton oraz w dwu dywizjonach przeobrażonych na Seafire'y IB – 801 i 842.

#### ZWIĄZEK POŁUDNIOWEJ AFRYKI

Afryka Południowa jako jedyny kraj brytyjski nie miała swoich dywizjonów w RAF, lecz wyłącznie w niezależnych Południowoafrykańskich Siłach Powietrznych (SAAF – South African Air Force), łącznie 10 dywizjonów SAAF używało Spitfire'ów – w tym również Mk V. Były to dywizjony nr 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 40 i 41 – wszystkie na froncie afrykańskim i włoskim.

#### USA

##### USAAF

W okresie neutralności USA utworzono w RAF tzw. Dywizjony Orłów (Eagle Squadrons) z numerami 71, 121 i 133 – złożone z amerykańskiego personelu ochotniczego. Po przystąpieniu Stanów Zjednoczonych do wojny i utworzeniu w Europie 8 Armii Powietrznej USAAF, dywizjony te przemianowano na 334, 335 i 336 dywizjon USAAF tworząc z nich 4 Grupę Myśliwską. Ponadto w Spitfire'y wyposażono jeszcze dywizjony 307, 308 i 309 tworzące 31 Grupę Myśliwską, 2, 4 i 5 (52 Grupa Myśliwska), 345, 346 i 347 (350 Grupa Myśliwska), 12, 107, 109 i 153 (67 Grupa Obserwacyjna – w rzeczywistości wtedy szkolna) oraz 6 Myśliwskiej Dywizjon Szkolny i Dywizjon Naczelny Dowództwa 8 Armii Powietrznej. Począwszy od lądowania w Afryce Północnej (8 listopada 1942 r.) 31 i 52 Grupa działały w ramach 12 Armii Powietrznej w Afryce, później na Sycylii i we Włoszech; używały Spitfire'ów (w tym również Mk VC) aż do wiosny 1944 r. łącznie lotnicy USAAF zestrzelili na Spitfire'ach 358 1/3 samolotu nieprzyjaciela.

#### US Navy

W przeciwieństwie do USAAF, w której używano wielu Spitfire'ów, a mimo to nie nadano im amerykańskiego oznaczenia, w Marynarce Wojennej USA – choć używała niewielu tych samolotów i przez krótki okres – nadano im oficjalne oznaczenie Supermarine FS-1 Spitfire. Co najmniej jeden

dywizjon US Navy – VCS-7 (7 dywizjon rozpoznawczy) używał Spitfire'ów V wypożyczonych z RAF do korygowania ognia artylerii okrętowej podczas działań wspierających inwazję w Normandii.

#### AUSTRALIA I POŁUDNIOWO-WSCHODNIA AZJA

Na Dalekim Wschodzie myśliwskie Spitfire'y weszły do akcji dopiero w 1943 r. (rozpoznawcze w 1942 r.). Uzbrojono w nie dywizjony 607, 615 i 136 (wszystkie RAF) w Birnie. Już w czerwcu 1942 r. dywizjon 54 RAF wyruszył konwojem do Australii ze swoimi Spitfire'ami VC w skrzydłach, ale po drodze zdecydowano o wysłaniu samolotów na Bliski Wschód, a personelu do Afryki Południowej, gdzie czekał na sprzęt. Ostatecznie dotarł do Australii w sierpniu 1942 r., a dopiero w styczniu 1943 r. osiągnęło gotowość bojową 1 Skrzydło Myśliwskie RAAF (Royal Australian Air Force – Królewskie Australijskie Siły Powietrzne) w składzie: dywizjon 54 (RAF) oraz 452 i 457 RAAF. Później sformowano jeszcze dywizjony 79 i 85 RAAF, również wyposażone w Spitfire VC Trop.

#### ZSRR

Do ZSRR dostarczono 143 Spitfire'y V przekazane w marcu 1943 r. trasą przez Bliski Wschód. Szczegółowe informacje o użyciu Spitfire'ów w ZSRR znajdują się w artykule: „Spitfire z czerwonymi gwiazdami” R. Bocka, D.B. Chazarowa i W.R. Kotielnikowa („AERO-TL” nr 12/1991), „Spitfire nie tylko z czerwonymi gwiazdami” W. Matusiaka („AERO-TL” nr 3/1992) oraz „Spitfire z czerwonymi gwiazdami” (dział „Listy”, „AERO-TL” nr 3/1992).

#### PORTUGALIA

W końcu 1942 r. portugalskie Lotnictwo Wojskowe (Aeronáutica Militar) zaczęło otrzymywać Spitfire'y IA (zamówione przed wojną, patrz „AERO-TL” nr 3/1992). Na mocy Traktatu Azorskiego dającego Brytyjczykom prawo do korzystania z bazy na Azorach, Portugalia miała dostać (właśnie dostać, a nie kupić) 36 Spitfire'ów VB (a ponadto 108 Hurricane'ów II). Zostały one dostarczone drogą morską: pierwsza dostawa Mk V dotarła do Portugalii 19 października 1943 r., a ostatnia – szósta – 28 stycznia 1944 r. Ostatecznie dostarczono 33 Spitfire'y (i 116 Hurricane'ów, ale te nadchodziły stopniowo aż do 1946 r.). Spitfire'y V otrzymały dość logiczne numery ewidencyjne od 1 do 33 (w przeciwieństwie do wcześniej nabytych Mk I z numerami 370–387) i zostały skierowane do bazy w Ota (Base Aérea Nr 2), gdzie wykorzystano je do sformowania dwu nowych dywizjonów: esquadriiła RL<sup>1)</sup> (dowódca – Capt Oliveira e Sousa, oznaczenie dywizjonowe – litery RL oraz niebieska barwa kołpaka śmigła i pasa wokół tylnej części kadłuba) i esquadriiła MR (dowódca – Lt Seixas, barwa żółta) wchodzących w skład stacjonującej tam Grupy Myśliwskiej (Grupo de Caça da Base Aérea Nr 2).

W 1947 r. zakupiono z magazyńców RAF 60 Spitfire'ów VB (w większości LF), które w Portugalii otrzymały kolejne numery 34–92. Z części z nich sformowano dywizjon ZE (poprzednio był to dywizjon bombowy na Blenheimach, rozformowany w 1945 r.), pozostałe uzupełniły stany dywizjonów RL i MR.

Po powstaniu (1 lipca 1952 r.) w miejsce oddzielnego lotnictwa lądowego i morskiego jednolitych Sił Powietrznych Portugalii (Força Aérea Portuguesa), zmieniono organizację jednostek. Z trzech dywizjonów Spitfire'ów sformowano teraz dwa oznaczone numerami 20 i 21, bazujące nadal w Ota. Jednocześnie zmieniono system oznaczania samolotów – Spitfire'y (podobnie jak inne samoloty) otrzymały teraz czterocyfrowe numery, w których pierwsza cyfra oznaczała kategorię samolotu (dla Spitfire'ów było to 4 – „myśliwiec”), druga – numer typu w obrębie kategorii (Spitfire – 3), dwie pozostałe – numer egzemplarza (pierwszy egzemplarz – 01). Tak więc np. egzemplarz z dotychczasowym numerem 26 otrzymał oznaczenie 4326. Ostatnie Spitfire'y pozostały w służbie do 1953 r.

#### TURCJA

Od stycznia do marca 1943 r. dostarczono do Turcji 30 Mk VB Trop. Nadano im kod 55, a więc nosiły numery ewidencyjne 5501–5530. Wyposażono w nie 1 i 3 Av Bölük (Kompanie Myśliwskie) 6 Hava Alay (Pułku Lotniczego) stacjonującego w Izmirze, sformowanego w lutym 1943 r. W 1944 r. dostarczono jeszcze 9 Mk VB Trop (z numerami 5531–5539), które służyły do uzupełnienia stanów. W latach 1944–1945 dostarczono 71 Mk VC Trop, które oznaczono 57. Dwa z nich (najprawdopodobniej z numerami seryjnymi BR644 i EP882) z nieznanym powodów nie otrzymały numerów, pozostałe miały numery 5701–5769. W nowe Spitfire'y przebrojono cały 6 Hava Alay w składzie 1, 2, 3 i 4 Av Bölük, a stare Mk VB przesunięto wtedy do 1 i 2 Av Bölük 5 Hava Alay (3 i 4 Av Bölük tej jednostki latały na Fw 190A-3). Według etatu każda kompania miała 9 samolotów w linii i 3 w rezerwie. Po zakupieniu po wojnie Mk IX, część z nich przekazano do jednostek wyposażonych w Mk V. W 1944 r. dostarczono też trzy egzemplarze wersji rozpoznawczej Mk V (PR.IV?) oznaczone 58 (5801–5803). Przydzielono je do Yusek Irtibat Kesif Foto Kitaati (Oddział Łączności i Rozpoznania Fotograficznego Naczelnego Dowództwa). Od 1948 r. były one (wraz z rozpoznawczymi Spitfire'ami późniejszych wersji zakupionymi po wojnie) na wyposażeniu 3 Bölük 10 Kesif Alay (Pułku Rozpoznawczego). Po reorganizacji Tureckich Sił Powietrznych 31 marca 1951 r. wszystkie pozostałe myśliwskie i rozpoznawcze Spitfire'y (w tym również Mk V) weszły na wyposażenie 141 i 142 Filo (Dywizjonów) 4 Hava üssü (Bazy Lotniczej), gdzie służyły do 1954 r. Każdy dywizjon miał etatowo 25 samolotów.

#### FRANCJA

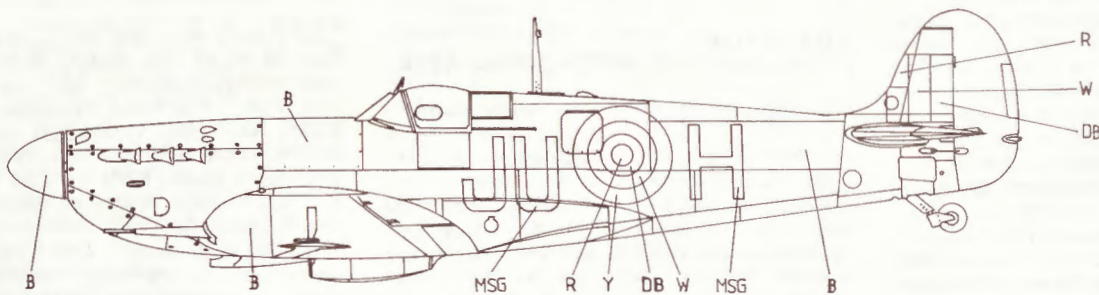
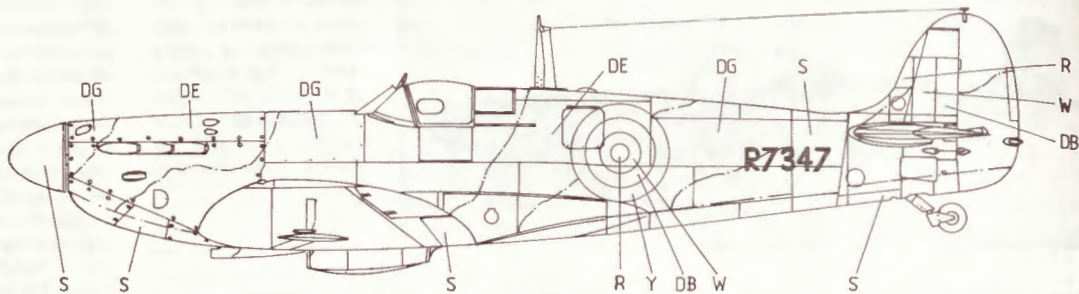
W końcu wojny formowano na wyzwolonych obszarach nowe francuskie dywizjony. Dwa z nich – GC 2/18 (myśliwski) oraz GR 2/33 (Reconnaissance – rozpoznawczy) miały na wyposażeniu Spitfire'y V. Pewną liczbę Spitfire'ów V, jaka pozostała we francuskich dywizjonach, oraz 70 egz. dostarczonych już po wojnie wykorzystywano do szkolenia pilotów w Siłach Powietrznych (Armée d'Air) oraz w Lotnictwie Morskim (Aéronautique Navale), którego dywizjony używały Seafire'ów. Ponadto w 2 eskadrach pomocniczych Lotnictwa Morskiego (nr 1.S i 2.S) używano Spitfire'ów V do holowania celów.

#### WŁOCHY

W końcowej fazie wojny 51 Stormo Caccia Terrestre używał Spitfire'ów V w ramach tzw. Włoskich Sprzymierzonych Sił Powietrznych (Ita-

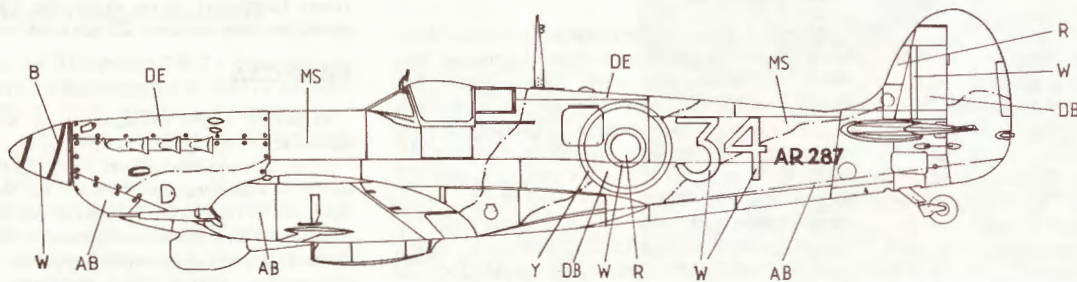
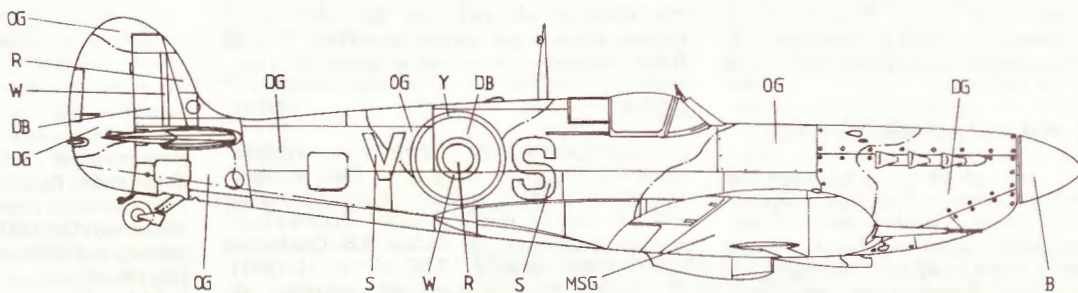
<sup>1)</sup> Portugalczyki, wzorem państw prowadzących wojnę, wprowadzili literowe oznaczenia kodowe malowane na samolotach, składające się z dwuliterowych oznaczeń jednostek i jednoliterowych (rzadko dwuliterowych) oznaczeń samolotów w jednostce. Dla uproszczenia zrezygnowali z nadawania jednostkom numerów – każdy dywizjon (esquadriiła) był po prostu nazywany odpowiednim zestawem liter.

I. Spitfire VA R7347, podczas prób w USAAF, Wright Field, Dayton w stanie Ohio, lato 1941 r. ● Spitfire VA, R7347, under tests in USAAF, Wright Field, Dayton, USA, Summer 1941



II. Spitfire VB JU-H, ze 111 Dywizjonu Myśliwskiego RAF, przeznaczony do działań nocnych, grudzień 1941 r. ● Spitfire VB JU-H of 111 Fighter Squadron RAF during night operations, December 1941

III. Spitfire VB V-S z Dywizjonu 1435 na Malcie, używany do holowania celów (hak pod tylną częścią kadłuba). Zwraca uwagę niestandardowy układ plam kamuflażu i niezwykle w RAF jednoliterowe oznaczenie dywizjonu - V ● Spitfire VB V-S of 1435 Squadron, Malta, used for target towing (towing attachment under rear fuselage). Non-standard camouflage pattern is noteworthy as is uncommon single squadron letter



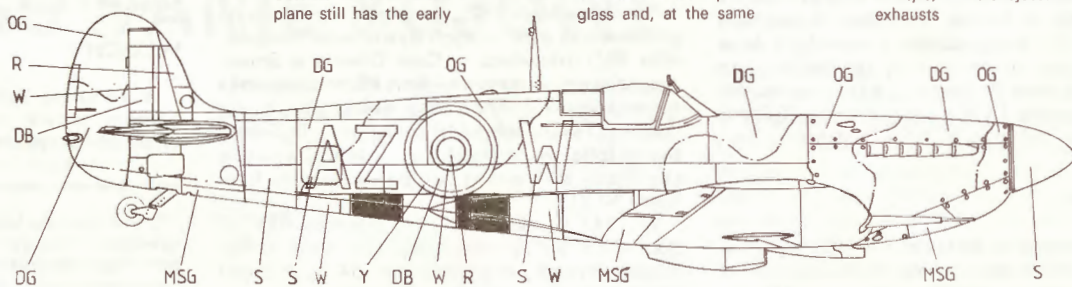
IV. Spitfire VB Trop (filtr Aboukir) AR287 z Operational Conversion Unit w Fayid w Egipcie ● Spitfire VB Trop (Aboukir filter), serial AR287, of Operational Conversion Unit, Fayid, Egypt

V. Spitfire VB AR364 AZ-W z 234 Dywizjonu Myśliwskiego, lotnisko North Weald, październik 1944 r. Egzemplarz ten ma jeszcze stary wiatrochron z zewnętrzną szybą pancerną, ale jednocześnie pojedyncze rury wydechowe charakterystyczne dla późnych Mk V (w tym wypadku świadczą o wymienionym silniku) ● Spitfire VB, serial AR364, AZ-W, of 234 Fighter Squadron,

North Weald airfield, October 1944. Note the plane still has the early

type curved windscreen with external bulletproof glass and, at the same

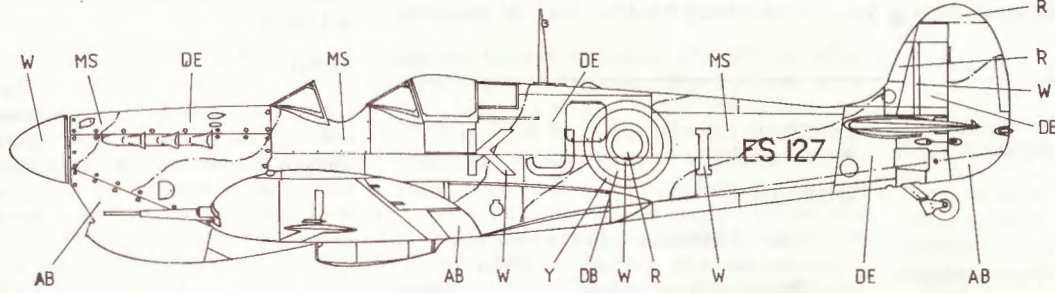
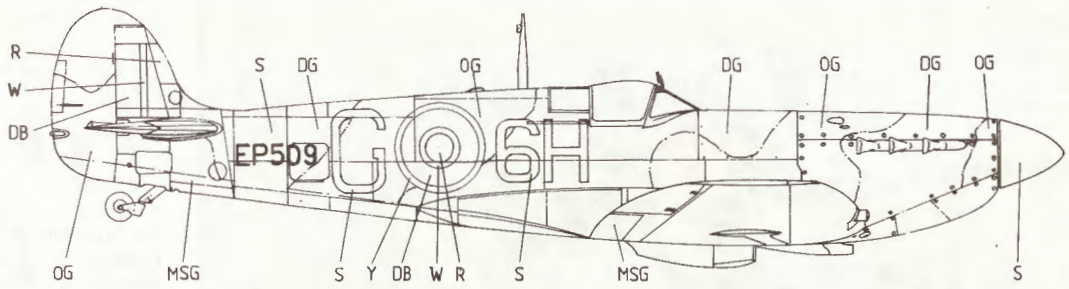
time, it features late, Mk IX-style, multi-ejector exhausts



KREŚLIŁ: Andrzej Lityński

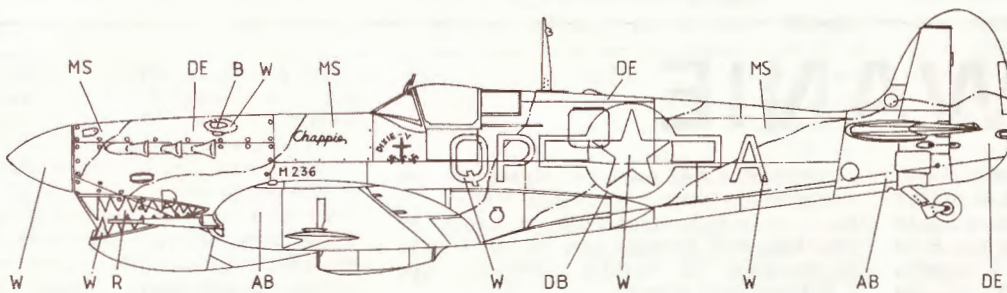
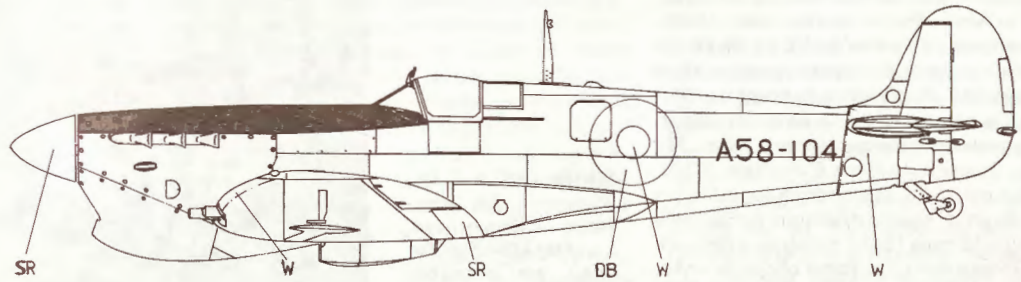
VI. Spitfire LF.VB EP509 6H-G z 1688 eskadry pomocniczej Bomber Command. Samolot pozbawiony uzbrojenia, służył do holowania celów i szkolenia załóg bombowców w walce powietrznej i rozpoznawaniu sylwetek samolotów

● Spitfire LF.VB, serial EP509, 6H-G, of 1688 Flight, Bomber Command. With its armament removed, served for target towing and bomber crew training (both in air fighting and aircraft recognition)



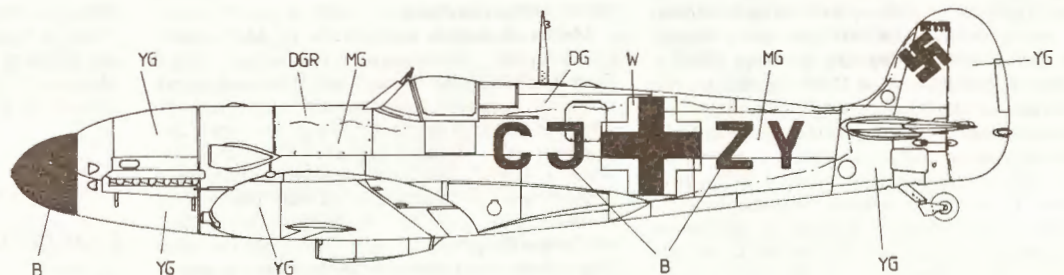
VII. Dwiejskowy Spitfire VC Trop ES127 KJ-I z 40 Dywizjonu SAAF, Catania, Sycylia, lato 1944 r. ● Two-seat Spitfire VC Trop, serial ES127, KJ-I, of 40 Squadron SAAF, Catania, Sicily, Summer 1944

VIII. Spitfire VC Trop A58-104 (nr ewidencyjny RAF EF564) z Central Gunnery School RAAF, jesień 1944 r. ● Spitfire VC Trop, No. A58-104 (RAF serial EF564), of Central Gunnery School RAAF, Autumn 1944



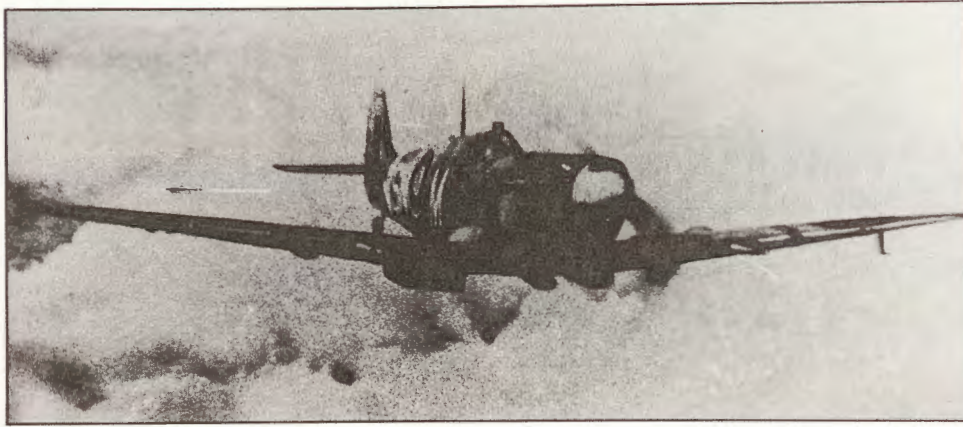
IX. Spitfire VC Trop QP-A „Chappie”/„Dixie V” z 2 Dywizjonu 52 Grupy Myśliwskiej USAAF, pilot Lt Richard L. Alexander ● Spitfire VC Trop, QP-A, „Chappie”/„Dixie V”, of 2 Squadron, 52 Fighter Group, USAAF, flown by Lt. Richard L. Alexander

X. Niemiecki Spitfire VB, nr ewidencyjny EN830, CJ+ZY, z silnikiem Daimler Benz ● The German Spitfire VB, serial EN830, CJ+ZY, with Daimler Benz engine



Oznaczenia barw do wszystkich plansz – na str. 22

KREŚLIŁ : Andrzej Lityński



Spitfire VB EN821 SN-M z 243 dywizjonu ● Spitfire VB EN821 SN-M of No. 243 Squadron

lian Co-Belligerent Air Force). Po zakończeniu wojny pewna ich liczba pozostała we Włoskich Siłach Powietrznych.

## JUGOSŁAWIA

Jugosłowiański 352 dywizjon RAF, oznaczany w dokumentach jugosłowiańskich również jako 1 Lovačka Eskadrila Vazduhoplovstva Narodnooslobodilačke Vojske Jugoslavije (NOVJ) (1 Eskadra Myśliwska Lotnictwa Narodowowyzwoleńczych Wojsk Jugosławii), został sformowany 22 kwietnia 1944 r. w Afryce Północnej. W czerwcu 1944 r. dywizjon otrzymał 12 Spitfire'ów VC i 3 Mk VB. Po zakończeniu szkolenia dywizjon wszedł w skład 281 Skrzydła RAF. Początkowo bazował we Włoszech, później na wyzwolonych wyspach należących do Jugosławii. Dywizjon (wraz z całym 281 Skrzydłem) wspierał działania 8 Korpusu NOVJ, a później 4 Armii NOVJ. Mimo starań Jugosłowian nie doszło do przebrojenia dywizjonu na Spitfire'y IX lub Mk VIII. 18 maja 1945 r. na lotnisku Zemunik (Prkos) k.Zadaru dywizjon został oficjalnie wyłączony z RAF i wraz z byłym 351 dywizjonem RAF, czyli 2 LEV NOVJ uzbrojonym w Hurricane'y, przeformowany w 1. Vazduhoplovni Lovački Puk (1 Lotniczy Pułk Myśliwski). Po wojnie pułk roz-

formowano, a samoloty trafiły na skład. Ich dalsze losy nie są znane.

## GRECJA

Dywizjon 335 oraz 336 RAF po wojnie przyleciały do Grecji z całym sprzętem, tj. 56 Mk VB i Mk VC. Oficjalnie stały się częścią Greckich Sił Powietrznych 25 kwietnia 1946 r. Bazowały na lotniskach Sedes i Araxos. Podczas wojny domowej z komu-

Spitfire VC z 5 Dywizjonu Myśliwskiego 52 Grupy Myśliwskiej USAF w Tunezji, na początku 1943 r. ● Spitfire VC of the 5th FS, 52nd FG in central Tunisia early in 1943



nistami (od zimy 1944/1945 r.) używano ich wraz z później kupionymi Mk IX do zadań szturmowych. Greckie Spitfire'y były pierwszymi, na których używano bojowo rakiet. Do 1947 r. wszystkie Mk V wyszły z użycia – zostały zastąpione przez Mk IX i Mk VI.

## EGIPT

W 1943 r. jeden dywizjon przebrojono z Gladiatorów na 12 Spitfire'ów VC Trop (prawdopodobnie dywizjon nr 2). W tym okresie REAF (Royal Egyptian Air Force – Królewskie Egipskie Siły Powietrzne), formalnie neutralne, w rzeczywistości były odpowiedzialne za obronę powietrzną na tyłach 8 Armii Brytyjskiej. Spitfire'y V pozostały w użyciu jeszcze przez jakiś czas po wojnie. REAF przejmowały też i remontowały Spitfire'y V rozbite i skreślone ze stanu jednostek RAF stacjonujących w Egipcie.

## INDIE

4 Dywizjon Indyjskich Sił Powietrznych otrzymał 1 egz. Mk VC w 1944 r. Operował on z lotniska Cox's Bazaar i wykonywał loty na rozpoznanie oraz zwalczał japońskie samoloty rozpoznawcze. Pierwszą jednostką przebrojoną w całości na Spitfire'y był Dywizjon 8. W październiku 1944 r. otrzymał on pierwsze 4 Mk VC na lotnisku Amarda Road. Szkolenie na Mk VC przeprowadzano w 151 OTU w Risalpur w listopadzie, ale ostatecznie dywizjon otrzymał jako wyposażenie Mk VIII.

# MALOWANIE

**Wielka Brytania.** Pierwsze egzemplarze produkcyjne miały od góry plamy Dark Earth/Dark Green, od dołu Sky, z czarnym kołpakiem śmigła. Pierścienie RAF na skrzydłach – od góry typu B, od dołu A, na kadłubie A1 i pasy na stateczniku pionowym o jednakowej szerokości. 27 listopada 1940 r. dodano 45,7 cm pas Sky z tyłu kadłuba i kołpak śmigła w tym samym kolorze. Od 15 sierpnia 1941 r. zmieniono barwy – od góry Dark Green/Ocean Grey, od dołu Medium Sea Grey, na krawędzi natarcia od połowy skrzydła do końcówki żółty pas szerokości ok. 10 cm, pas i kołpak pozostały w kolorze Sky. Od 21 maja 1942 r. zmieniono pierścienie A na C i A1 na C1, a wraz z nimi pasy na stateczniku (wąski biały pas).

Podczas próbnego inwazji pod Dieppe latem 1942 r. przynajmniej w niektórych dywizjonach (m.in. polskim 302, czeskim 310 i belgijskim 350) wprowadzono białe pasy na osłonach silnika i usterzeniu poziomym. Podczas inwazji w Normandii w nielicznych dywizjonach wyposażonych jeszcze w wariant Mk V wprowadzono przepisowe czarno-białe pasy inwazyjne.

Nocne Spitfire'y były pomalowane w całości na kolor matowy czarny. Na skrzydłach nie miały

pierścieni ani z dołu, ani z góry. Na kadłubie były normalne pierścienie i oznaczenie literowe (w kolorze szarym). Numery seryjne zamalowano. Na usterzeniu miały normalne pasy. W lutym 1942 r. wprowadzono na kadłubie pierścienie typu C o zmniejszonej średnicy.

**Afryka.** Kamuflaż przewidziany dla tego regionu to od góry Dark Earth/Middle Stone, od dołu Azure Blue. Litery dywizjonowe w ciemnych kolorach (czarne, czerwone, granatowe), często z jasną (białą, żółtą) obwódka.

**Malta.** Samoloty dostarczane na Maltę miały początkowo malowanie pustynne (Dark Earth/Middle Stone/Azure Blue). Ponieważ kolory pustynne stanowiły dokładne zaprzeczenie kamuflażu w lotach nad morzem (czyli zarówno podczas dostawy, jak i podczas większości działań bojowych z Malty), więc na życzenie maltańskiego dowództwa RAF począwszy od maja 1942 r. były malowane w kamuflaż europejski (Dark Green/Ocean Grey/Medium Sea Grey), ale bez pasa Sky, z kołpakiem śmigła albo Sky, albo w jednej z barw kamuflażu powierzchni górnych.

W większości przypadków w samolotach z wcześniejszych dostaw kolor piaskowy (Middle

Stone) zastąpiono ciemnoszaroniebieskim (raczej mało prawdopodobne, by był to któryś ze standardowych kolorów RAF), aby utrudnić wykrycie z góry podczas lotów nad morzem. Wobec ogólnej trudnej sytuacji zaopatrzeniowej Malty, wszelkie uzupełnienia i zmiany kamuflażu po remontach i naprawach charakteryzowały się dużą dowolnością tak, że po pewnym czasie wiele egzemplarzy miało zupełnie oryginalne zestawy barw (odpowiadające akurat dostępnym farbom z magazynów marynarki, armii lub prywatnych) i fantazyjne układy plam.

**Daleki Wschód.** Kamuflaż europejski – Dark Earth/Dark Green/Sky lub Dark Green/Ocean Grey/Medium Sea Grey, ale bez pasa Sky. Australijskie miały w wielu przypadkach całą część ogonową (za wręgą nr 19) oraz przednią część skrzydła (do płaszczyzny dźwigara) w kolorze białym. Ponadto egzemplarze szkolne używane w Australii były

## DOKOŃCZENIE TEKSTU

– str. 23

## PRZEKRÓJ PERSPEKTYWICZNY

– str. 20–21



# Berlińska ILA

## okiem cywila

KAZIMIERZ  
DĄBROWSKI

**ILA'92 – czyli Internationale Luft- und Raumfahrttausstellung, tj. Międzynarodowa Wystawa Lotniczo-Kosmiczna – odbyła się na lotnisku Schönefeld pod Berlinem, w Brandenburgii. Dawne lotnisko fabryczne zakładów Henschel, do niedawna główny port lotniczy NRD, dziś jest jeszcze mało wykorzystywane, jednak jako jedyne z lotnisk Berlina ma przestrzeń do rozbudowy (lotniska Tegel i Tempelhof są otoczone miastem). Projekty zrobienia z Schönefeld wielkiego portu na miarę stolicy zjednoczonych Niemiec budzą wprawdzie sprzeciw Brandenburgii, ale pewnie do ich realizacji w końcu dojdzie. Na razie Schönefeld okazało się doskonałym miejscem do zorganizowania wystawy połączonej z pokazami w locie, które można było zsynchronizować ze startami i lądowaniami nielicznych samolotów rejsowych.**

Niektóre z tych samolotów, zresztą przy tej okazji, stanowiły obiekt reklamy wytwórcy i były wymieniane w programie pokazów w locie. Wygodny i dobrze zorganizowany był także dojazd na teren wystawy – pociągami S-Bahn i U-Bahn, a dalej „wahadłowymi” autobusami (choć system nie działał jeszcze w dniu prasowym, w przeddzień właściwego otwarcia!). Teren ILA obejmował dziewięć hal wystawowych i ekspozycję sprzętu pod gołym niebem, zgrupowanego według pewnej logiki. Niektórzy wystawcy wynajęli pomieszczenia w „szaletach” (chalet), tj. eleganckich barakach z widokiem na lotnisko i możliwością obserwacji pokazów w locie, gdzie było wygodniej (niż na stoisku w hali) przyjmować ewentualnych klientów i organizować własne konferencje prasowe. Oczywiście próby prowadzenia poważnych rozmów techniczno-handlowych czy wywiadów dla prasy w czasie pokazu samolotów bojowych musiały być chybione. Większe konferencje odbywały się w oddzielnych dużych salach centrum prasowego. Do dyspozycji filmu, telewizji i fotografii prasowej była kratownicowa wieża z pomostami. Kogo było na to stać, mógł robić zdjęcia również „z lotu ptaka” – z wynajętego śmigłowca.

Organizatorami ILA'92 były: BDLI – czyli Federalne Stowarzyszenie Niemieckiego Przemysłu Lotniczego, Kosmicznego i Wyposażeniowego (Bundesverband der Deutschen Luftfahrt-, Raumfahrt- und Ausrüstungsindustrie) z Bonn i AMK Berlin – czyli Przedsiębiorstwo Wystaw, Targów i Kongresów (Ausstellungs-Messe-Kongresse-GmbH) z Berlina. W porównaniu z organizowanymi w ubiegłych latach wystawami ILA w Hanowerze, tegoroczna impreza zakrojona była na znacznie większą skalę, w założeniu porównywalną z Salonem Paryskim (odbywającym się w czerwcu w latach nieparzystych) i Farnborough Air Show (we wrześniu w latach parzystych). Niektórzy więksi wystawcy nie zdecydowali się na udział w ILA mając w perspektywie występ na Farnborough we wrześniu tego roku. Sugestie niemieckie dotyczące zmiany cyklu wystaw europejskich z dwuletniego na trzyletni jak się zdaje na razie nie zyskały poparcia Brytyjczyków ani Francuzów.

Niemniej przełomowy charakter ILA, nawiązujący do tradycji pierwszych wystaw lotniczych przed i po I wojnie światowej, był widoczny. Hasła otwarcia na Wschód po upadku Muru Berlińskiego, ILA jako okno wystawowe na nowe rynki zbytu, akcenty na pokojowe współdziałanie Europy i całego świata w atmosferze odprężenia – to wszystko zaczyna już po trosze działać nie tylko w sferze marzeń. Istotnie, modernizacja sprzętu linii lotniczych krajów Europy Wschodniej i nowych państw powstałych po rozpadzie ZSRR wymaga nie tylko nowych samolotów (przez niektórych oceniane na setki egzemplarzy!), ale też ekonomicznych i bardziej ekologicznych silników z Zachodu do samolotów rosyjskich, no i oczywiście nowoczesnego wyposażenia do nich.

Podczas wystawy publikowano informacje o rozmowach na te tematy odbywających się lub kontynuowanych na ILA. Podejmowanie wspólnej produkcji przez Wschód i Zachód napotyka jeszcze liczne bariery, jednak już podjęto na przykład joint venture amerykańskiej General Electric z Motorlet z Czecho-Słowacji nie tylko dla produkcji, lecz i dla rozwoju silników M601 i M610. Air France organizuje w Pradze centrum obsługi Boeingów 737 i ATR, natomiast Elbe Flugzeugwerke w Dreźnie ma remontować samoloty „ze strefy wschodniej”. Wytwórcia Rolls-Royce, w ramach brytyjsko-rosyjskiego joint venture BRAVIA, przystosowuje Tu-204 do zabudowy silników BMW-Rolls-Royce. (Nasza Iryda ma też podobno latać z silnikami Rolls-Royce'a, Orliki – z kanadyjskimi Pratt & Whitney Canada). Cessna spodziewa się wejść na wschodnie rynki ze swoją rodziną Citation – odrzutowych samolotów dla biznesmenów („bizjet”); austriacka firma Viennair organizuje szkolenie dla początkujących użytkowników takich samolotów. Amerykański Collins wraz z brytyjskim Smith opracowują wyposażenie pilotażowo-nawigacyjne do Ila-96M (w tym tzw. glass cockpit, czyli tablice przyrządów z monitorami komputerowymi zamiast tradycyjnych przyrządów pokładowych). Próbuje się też wykorzystać potencjał „Wschodu”: moskiewski instytut CAGI wykonał porównawcze badania aerodynamiczne dla Airbusa i prawdopo-

dobnie będzie mógł świadczyć usługi w tej dziedzinie. Ale też na sportowym podwórku, po „rozebraniu przedzielającego je płotu”, niemieccy piloci liczą na wygodniejszy dostęp do polskich i słowackich terenów szybowcowych. Ma to tym bardziej znaczenie, skoro latanie sportowe w Niemczech zaczyna być ograniczane przez tłok w powietrzu, a gdzieś tam – w wyniku sprzeciwów mieszkańców otoczenia lotnisk (aż do zakazu lotów w weekendy!).

Tu zahaczamy o sprawy ekologii – jednego z hasłowych tematów ILA'92. Były to tematy-hasła, jakie organizatorzy lansowali grupując odpowiednio sprzęt, kierując zwiedzających do tematycznie związanych stoisk w halach, organizując spotkania informacyjne, konferencje prasowe i sympozja, a także imprezy popularyzacyjne. W założeniu były to hasła cywilne, choć na terenie zorganizowano również wojskowy punkt propagandowo-werbunkowy. A oto główne tematy: EKOLOGIA, NOWE MATERIAŁY, LOTNICTWO HUMANITARNE, TECHNIKA KOSMICZNA, AIRBUS.

**Ochrona środowiska naturalnego** musi korzystać z usług lotnictwa i techniki kosmicznej w celu bieżącej obserwacji stanu powietrza, ziemi i wody, wykrywania zanieczyszczeń, a także wylapywania ich źródeł. A więc satelitarne przeszczepianie przestrzeni, badania „dziury ozonowej” nad Antarktydą za pomocą transportowca Transall wyposażonego w aparaturę, regularne loty samolotów patrolowych nad morzami, zwłaszcza w strefach przybrzeżnych (m.in. wojskowe Dornier 228 nad Bałtykiem i Morzem Północnym); ostatnio lansuje się też motoszybowce jako znakomite i względnie tanie w użytkowaniu narzędzie badawczo-kontrolne zarówno na dużych, jak i małych wysokościach. Niewielki hałas słabego silnika i możliwość lotu przez pewien czas z wyłączonym napędem pozwalają badać środowisko naturalne nie zakłócając go. Do tego służą już niemieckie dwumiejscowe motoszybowce Stemme S10 – jedyny sprzęt latający produkowany w Berlinie. W wersji badawczej (VC) niosą pod skrzydłami pojemniki z aparaturą o łącznej masie ok. 120 kg; dodatkowy ładunek mieści się w kadłubie; lot może trwać nawet 25 godzin!

Lotnictwo musi jednak ograniczyć również własne zanieczyszczenia środowiska. Chodzi tu o cichsze i mniej „dymiące” silniki. CAEP – Committee on Aviation Environmental Protection (Komitet do spraw Ochrony Środowiska w Lotnictwie) działający w ramach ICAO, zaproponował wprowadzenie od 1995 r. dalszych ograniczeń (hałasu o 3 dB i zanieczyszczeń o 40% w stosunku do obecnych norm). Oprócz akcji wymiany silników, modyfikują się również istniejące. Propozycja na dalszą przyszłość to samolot napędzany ciekłym wodorem lub gazem ziemnym. Projekt aerobusu pod nazwą Cryoplane powstaje w ramach współpracy Deutsche Airbus oraz innych firm i instytutów niemieckich z rosyjskimi firmami Tupolewa i Kuzniecowa oraz Instytutem Transportu Lotniczego (NIAT), z wykorzystaniem doświadczeń z samolotem Tu-155.

Ekologiczna eksploatacja samolotów to także wyciszanie stanowisk prób silników – specjalne „zagrody” zbudowano w nowym porcie lotniczym Monachium II i w zakładach Deutsche Airbus w Hamburgu, gdzie mają powstać pierwsze mon-

owane w Niemczech A321. Na lotniskach wprowadza się również wydzielone stacje odladzania samolotów przed startem (przy drodze kołowania, a nie na płycie peronowej!) z odpowiednim systemem ścieków i odzyskiem części pynu odladzającego. Lufthansa dopracowuje korzystny ekologi-

zenie emisji szkodliwych gazów oraz zużycia paliwa, a więc także działa na rzecz ekologii.

**Lotnictwo humanitarne** to następny „wielki” temat wystawy. W pobliżu głównego wejścia na płycie zgrupowano śmigłowce i samoloty przystosowane do akcji ratowania ofiar wypadków drogowych, szybkiego transportu chorych, a także poszukiwania i ratownictwa – górskiego i morskiego oraz udzielania pomocy w przypadku klęsk żywiołowych. Oprócz wielu śmigłowców (w tym również sanitarnego Sokola i ratowniczej Anakon-

dy ze Świdnika) wystawiono amerykańskie samoloty: dyspozycyjny odrzutowy Learjet LR-25 i turbosmigłowy mały pasażerski Beech KingAir 200. W dziedzinie pomocy humanitarnej i ratownictwa w Niemczech współpracuje wiele organizacji – oprócz Deutsche Rettungsflugwacht i Bundeswehry (zwłaszcza poszukiwanie i ratownictwo morskie) działa również ADAC (niemiecki automobilklub) i stowarzyszenie pod nazwą Arbeiter-Samaritaner-Bund (ASB), działające zresztą również poza granicami Niemiec, dysponujące przenośnymi stacjami łączności satelitarnej. Na podobnie „światową” skalę prowadzi akcje szwajcarska organizacja ZIMEX, używająca samolotów Pilatus PC-6, DH Twin Otter oraz DC-3 z silnikami turbosmigłowymi i wiele typów samolotów dyspozycyjnych, ale w razie potrzeby mogąca korzystać z dużych samolotów transportowych innych firm.

W materiałach informacyjnych ILA przypomniano historyczną wielką lotniczą akcję humanitarną, jaką był berliński „Most Powietrzny” w 1949 r., gdy do odciętego przez władze radzieckie Berlina Zachodniego dowieziono samolotami wszystko – od lekarstw po węgiel (zob. „AERO-TL” 5/90).

**Technika kosmiczna** była także mocno akcentowana na ILA, zarówno na sympozjach i na konferencjach naukowych, jak i na popularnych pokazach i imprezach rozrywkowych. Przedstawiono udział Europy (ESA – European Space Agency) i Niemiec (DARA – Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten – Niemiecka Agencja



cznie system AquaStrip służący do zdejmowania warstwy farby z samolotów przeznaczonych do malowania; zamiast rozpuszczalników ma być używany strumień wody z wirującej głowicy (oczywiście z filtrowaniem i odzyskiem wody do ponownego użycia). To samo przedsiębiorstwo opracowało na swój użytek technologię napraw kosztownych części płatowca z kompozytów; to nie tylko oszczędność, lecz także załatwiony problem złomowania części nie dających się przetopić! Również Lufthansa wprowadza na krótszych liniach posiłki dla pasażerów w formie „torebek śniadaniowych” wydawanych pasażerom jeszcze w porcie przed wejściem do samolotu – oszczędność liczona w tonach naczyń jednorazowego użytku, które szły do śmieci.

Tu zahaczamy o następny hasłowy temat ILA'92: **nowe materiały**. Coraz powszechniejsze, mimo wysokich kosztów materiałowych, stało się stosowanie kompozytów – i to nie tylko w budowie płatowców, ale i tak obciążonych cieplnie elementach jak odwracacze ciągu silników. Również osiągnięcia w dziedzinie metalurgii proszków i stopów monokrystalicznych (także kosztownych!) pozwalają uzyskać konstrukcje płatowcowe lżejsze, a więc wymagające mniej paliwa przy tym samym udźwigu; użycie nowych stopów w silnikach pozwala na zwiększenie temperatur spalania i zmniejsz-

**Nowy Airbus Industrie A321, który ma być montowany w Hamburgu (wizja artysty – oblot prototypu przewidziany w 1993 r.)**

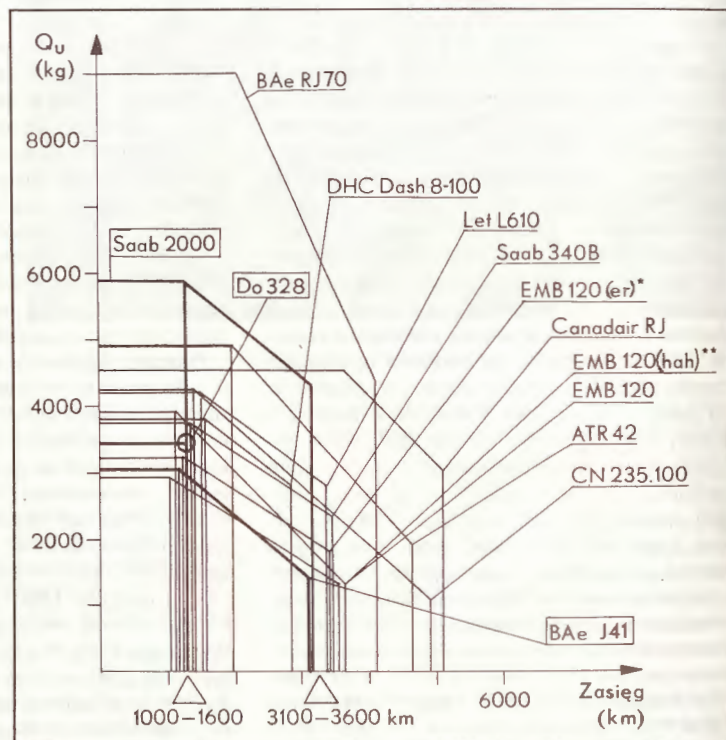
**Zdjęcie: Airbus Industrie**

**Pozostałe zdjęcia czarno-białe – autor**

**Zasięgi samolotów komunikacji lokalnej w funkcji masy użytecznej ( $Q_u$ ).**

\* *er* – enhanced range,

\*\* *hah* – hot-and-high



Kosmiczna) w badaniach kosmicznych (laboratorium orbitalne Columbus, wahadłowiec Hermes, rakietę nośną Ariane i wiele satelitów ekologicznych i badawczych). Podkreślano „ziemskie” wykorzystanie technologii rozwiniętej dla celów badania kosmosu. Tu warto napomknąć, że już dziś za tysiąc czy kilka tysięcy dolarów można sobie kupić

**Austriacki samolot słabosilnikowy Hoffman Super Dimona**

małe pudełko z talerzykiem – satelitarny odbiornik nawigacyjny GPS, podający położenie w przestrzeni z dokładnością do 100 m. Przeczytałem o tym w katalogu, w którym oferowano wszystko – od spadochronu do śrub czy zawleczek.

Ostatni, choć nie mniej ważny, temat-hasło wystawy ILA'92 to **program Airbus**. Rodzina szerokokadłubowych aerobusów – poczynając od A300, a kończąc (na razie) na zademonstrowanym właśnie prototypie A340 i projekcie „regionalnego” samolotu pasażerskiego A319, zapoczątkowa-



*Kompozytowy belgijski mikrosamolot Epervier*



*Znany amerykański samolot do samodzielnego montażu Denney Kitfox, produkowany również w Niemczech*

decyzję o nieuczestniczeniu Niemiec w ewentualnej przyszłej produkcji tego samolotu). Jeżeli umownie podzielić sprzęt latający na „ptaszyska” „ptaki”, „ptaszki”, „ptaszęta” i może jeszcze „owady”, to najbardziej odpowiadały mi te dwie ostatnie grupy. Byłem trochę w sytuacji bohatera bajki Kryłowa, który zwiedzając muzeum przyrodnicze zachwycał się motylkami, żuczkami i muszkami, a wypchanego słonia **jakoś nie zauważył**.

O „ptaszysku” – aerobusie A340 – już wspominałem poprzednio. Jego pokazy w locie robiły szczególne wrażenie, gdyż nie jesteśmy przyzwyczajeni do widoku dużego, a nawet bardzo dużego samolotu, który zamiast po starcie wznosić się i wkrótce zniknąć manewrował niemal nad głowami widzów, lecąc straszliwie powoli (efekt dużych wymiarów liniowych samolotu w porównaniu z prędkością).

jak się zachowuje samolot pasażerski; ciasne, „podciągane” zakręty, nurkowanie i strome wznoszenia pokazywane przez pilotów-demonstratorów zapewne były na granicy manewrów dopuszczalnych przez instrukcje użytkownika. Widać z porównania charakterystyk „udźwig-zasięg” wybranych samolotów komunikacji regionalnej, że większość z nich ma zasięg z kompletem pasażerów w granicach 1000–1600 km, a zasięg maksymalny – nieco ponad 3000 km. Nowe samoloty trafiają tu w ostrą konkurencję (np. już wiadomo, że Lufthansa ma użytkować na krótkich liniach kanadyjskie Canadair Regional Jet), ale budzą zainteresowanie klientów. Nowy Dornier, reklamowany jako turbośmigłowy o osiągnięciach odrzutowca, rzeczywiście dobrze dopracowany aerodynamicznie (częściowo oparty na doświadczeniach ze skrzydłem jego poprzednika – popularnego Dor-

na w latach sześćdziesiątych, osiągnęła sukces handlowy (25% światowego rynku). Produkcja odbywa się w dziesięciu zakładach European Airbus Consortium. Filia Deutsche Airbus ma właśnie podjąć w Hamburgu produkcję finalną (tj. montaż ostateczny) wersji A321. Pokazany w locie nowy aerobus – tym razem czterosilnikowy – jest wersją długodystansową (do 14 000 km).

Mając tylko trzy dni na zobaczenie „wszystkiego” co mnie (i, jak sądzę, Czytelników) interesowało, w tym również wykonanie zdjęć wystawionego sprzętu, kilkakrotnie przejście przez hale wystawowe i obejrzenie choć trochę pokazu w locie, musiałem dokonywać selekcji. Dlatego tylko bardzo pobieżnie rzuciłem okiem na sprzęt wojskowy, którego pokazy w locie traktowałem jako uciążliwe zakłócenie spokoju publicznego; prawie też nie zwróciłem uwagi na makietę nieszczęsnego Eurofightera (EFA) – brytyjsko-hispańsko-niemiecko-włoskiego „myśliwca lat dziewięćdziesiątych”, której wystawienie okazało się nietaktem politycznym i wywołało liczne protesty (obecnie już wiadomo, że rząd federalny podjął

*ULM, jednak spełniający również przepisy dla lekkich samolotów – włoski Rodaro Cigogne, produkowany w Niemczech jako A50 Storch*



Do „ptaków” zaliczyłbym pasażerskie samoloty „regionalne”. Do tej, dość nieprecyzyjnie określonej, klasy samolotów można zaliczyć przede wszystkim trzy debiuty ILA'92: 30-miejscowego Dorniera 328, 29-miejscowego British Aerospace Jetstreama 41 i aż 58-miejscowego SAABa 2000. Z tych trzech Jetstream jest najbardziej zaawansowany – trzy prototypy mają już wylatane ok. 600 godz. I w tym przypadku wrażenia z pokazów nie odpowiadają naszym przyzwyczajeniom do tego,

nierea 228), został budowany przy współpracy Deutsche Airbus, Aermacchi, brytyjskiego Westlanda i południowokoreańskiej firmy Daewoo. W dużym stopniu w konstrukcji płatowca wykorzystano kompozyty węglowe. Rozważa się wariant Do 328S o wydłużonym kadłubie i o większej rozpiętości.

Również do kategorii „ptaków” zaliczam samoloty służbowe, jak Learjet (31A i 60), Cessna Citation, BeechJet 400A, BAe 125–800, i BAe 125–1000; „rodzynkiem” w tej kategorii była „pseudokaczka” Piaggio Avanti (z usterzeniem poziomym zarówno z przodu, jak i z tyłu). Do ciekawszych samolotów zaliczyłbym kolejne wersje znanych samolotów użytkowych: Partenavia – tym razem z radarem w „bąblu” na czubku nosa i Grand Caravan – wydłużona, jeszcze jedna



*Beechcraft BeechJet 400A, typowy przedstawiciel odrzutowych samolotów służbowych, jednak służy też do szkolenia wojskowych pilotów transportowych w USA*



**ULM SkyWalker (powietrzny spacerowicz) – reklamowany również dla celów rolniczych; ma też wersję pływakową i na nartach. Z prawej – zbliżenie zastrzału SkyWalkera i widoczne listwy-turbulizatory do zmniejszenia oderwania strug**



wersja transportowego jednosilnikowego Cesna Caravan.

„Ptaszków” oczywiście było wiele – tu wyraźna różnica w porównaniu z Farnborough Air Show. Mimo nasycenia rynku światowego jednosilnikowymi samolotami lekkimi i wyraźnym zmniejszeniem sprzedaży, powstają jednak nowe samoloty. Taką nowością był amerykański Rockwell/Gulfstream Commander AC 114B, choć jest to tylko nowa wersja starszego samolotu. Całkiem nowy był niemiecki cztermiejskowy Ruschmeyer R90-230, konstrukcji całkowicie kompozytowej, reklamowany jako bardzo ekologiczny i tani w eksploatacji. Wystawiono również wiele starszych samolotów – francuskich Robin i SOCATA, amerykańskich Mooney czy Beechcraft. Ta ostatnia firma jest zresztą rekordzistą pod względem liczby wyprodukowanych samolotów lekkich (50 000!).

**Niezwykły dwupłatowiec – tandem z połączonymi płacami Sunny Sport**



**Rumuński mikrosamolot Ikarus**

Padł też na ILA jeszcze jeden rekord: znany niemiecki 68-letni pilot doświadczalny i sportowiec Dieter Schmitt, zajmujący się stale dostarczaniem samolotów z wytwórni do odbiorców, wykonał w rekordowym czasie przelot Nowy Jork–Berlin bez lądowania przebazowując samolot Beechcraft A36AT Bonanza.

Na terenie, na którym zgrupowano samoloty wytwórni rosyjskich, oprócz pokazywanych w locie MiGów-29, Su-26 i Jak-55A, można było obejrzeć Jaka-112, ciągle jeszcze w postaci realistycznej makiety. Podobno ma latać pod koniec roku. Na pograniczu samolotów i motoszybowców można umieścić austriackie zgrabne HOAC DV20 Katana i KH36R Super Dimona.

Pośród szybowców i motoszybowców, oprócz wspomnianego „ekologiczno-badawczego” Stemme S10, zwracał uwagę drugi motoszybowiec – Akaflię B13. Ten dwumiejskowy motoszybowiec, opracowany przez grupę studencką z Berlina, wykonany z kompozytów aramidowych (kevlar) i węglowych, ma silnik o małej mocy, nie wystarczający do samodzielnego startu – Rotax o mocy ok. 23,6 kW (32 KM); ciekawostką jest system śmigła składanego jak parasol i wciąganego w kadłub, którego nosek zamykają osłonki w postaci dwóch łupinek. Inna grupa studencka Akaflię ze Stuttgartu wystawiła szybowiec FS32 Aquila, z klapami na całej rozpiętości i skuteczniejszymi w stosunku do powszechnie używanych hamulcami aerodynamicznymi. Na pokazach latała również nasza Gapa. Ale to już kategoria „ptaszki” i „owadów”. Żeby skończyć z „ptaszkami”, trzeba wspomnieć o sporym stadku odrestaurowanych niemieckich samolotów historycznych: cała rodzina Bückerów – Jungmann, Jungmeister i Bestmann, Focke Wulf Stieglitz, Klemm 25 i 35, a także autentyczny Fieseler Storch, zresztą pomalowany zupełnie realistycznie, z krzyżami i w plamistym



**Motolotnie Solar Wings Quasar pokazywały loty zespołowe**





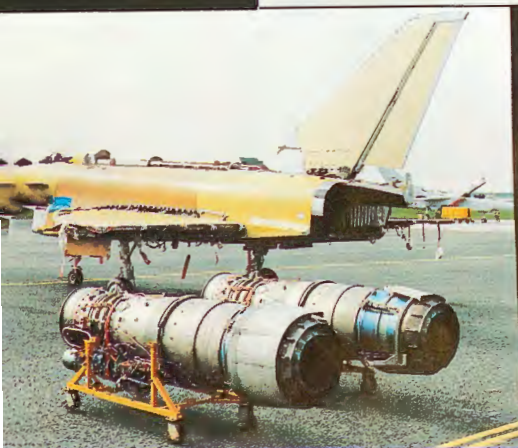
▲ ▲ Dornier Do 228, powszechnie używany wielozadaniowy samolot transportowy – w służbie patrolowania wybrzeża  
▲ Bolkow Bo105 w wersji sanitarnej



▲ Morski śmigłowiec poszukiwawczo-ratowniczy Westland Seaking  
▲ PZL Sokół w wersji sanitarnej  
▼ PZL Anakonda – wersja Sokola dla ratownictwa morskiego, z nadmuchiwanymi pływakami

Zdjęcia barwne: Marian Krzyżan





- ▲ *Historyczny niemiecki samolot krótkiego startu Winter Zaunkönig*
  - ▲ ► *Dornier Do 328 – prototyp najnowszego samolotu komunikacji lokalnej*
  - ◄ *Prototyp EFA (Eurofighter) w budowie*
  - ▼ *Piaggio P.180 Avanti – duży samolot służbowy o niecodziennym układzie („kaczka” z pełnym tylnym usterzeniem)*
  - ▼ ▼ *Nowa wersja samolotu wielozadaniowego Partenavia P.68, obserwacyjno-patrolowa z radarem pokładowym*
- Zdjęcie: Marian Krzyżan (3),  
Dornier i Rolls-Royce



kamuflażu. Mimo niemiłych skojarzeń u tych, którzy pamiętają wojnę trzeba przyznać, że był to chyba pierwszy prawdziwy użytkowy samolot klasy STOL. Również właściwości STOL miał jedyniejszowy historyczny samolot Winter Zaunkönig. Wymienione samoloty brały udział w codziennych pokazach w locie (co prawda nie pokazywały akrobacji). Tylko na ziemi można było oglądać wyremontowanego przez Lufthansę Messerschmitta Bf 108 Taifun.

Mówiąc o sprzęcie „o wadze muzeju” muszę zastrzec, że o ile się orientuję, nie było tam całkowitych nowości – były nowością dla mnie. Ultralekki belgijski Epervier UL 582 wyglądał zresztą jak miniatura Cessny 152. Również jak tradycyjny choć mały samolot wygląda amerykański Denney Kitfox (sprzedawany w postaci zestawów części). Samolotopodobny i dopuszczony do lotów jako „pełnoprawny samolot” jest budowany w Niemczech włoski Officine Rodaro/ASO Storch. Również amerykański SkyWalker SW II jest budowany w Niemczech, ale to już „uskrzydłona miotła” dla dwóch czarownic jedna za drugą; zdawałoby się, że to latająca druciarnia, ale i tu można znaleźć ciekawostki aerodynamiczne: profil zastrzałów – wyciskany z gotowymi turbulizatorami dla zmniejszenia oderwań strug za nimi. Można było obejrzeć znanego francuskiego Aviasud Mistral z zabudowanym spadochronem ratowniczym dla całego samolociku, w postaci niewielkiej podłużnej paczki na kadłubie. Niezwykłe wrażenie budził bezogonowy dwupłat Tandem Aircraft Sunny Sport. Eleganckim mikrosamolotem był rumuński Ikarus C-22.

W „wadze komarzej” wystąpiły motolotnie Solar Wings Quasar, demonstrując loty zespołowe.

\*

Kończąc moje spostrzeżenia z ILA'92 odnoszę wrażenie, że nie przekazałem nawet połowy ciekawych rzeczy, które zauważyłem. Nie widziałem późniejszych, publicznych pokazów, ominęło mnie zobaczenie wielu rzeczy – choćby latającej „Tante Ju” – zachowanego Junkersa Ju 52/3 m.

# Aerodynamika i mechanika lotu (4)

ROBERT SOCHACKI

## Mechanizacja płata

Wraz z rozwojem konstrukcji lotniczych zaczęto zastanawiać się, jak poprawić właściwości statków powietrznych w poszczególnych fazach lotu, tzn. podczas startu, lotu poziomego i w trakcie lądowania. Okazało się, że każdy z tych stanów wymaga odmiennych charakterystyk; zwłaszcza faza startu i lądowania, czego nietrudno się domyśleć, wymaga od samolotu charakterystyk, które są o wiele trudniejsze do uzyskania niż dla lotu poziomego. Tak więc zaczęto zastanawiać się, w jaki sposób można połączyć w jednej konstrukcji (skrzydła) możliwości uzyska-

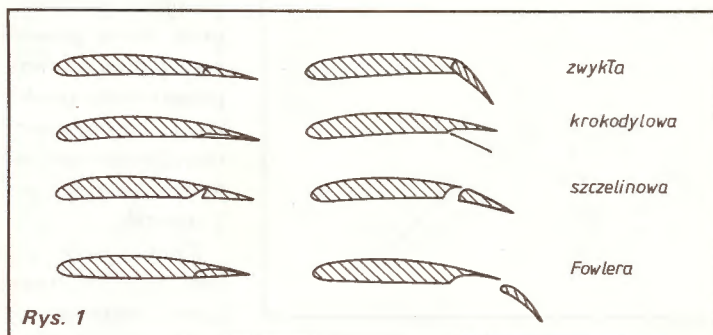
nia dobrych osiągnięć w locie poziomym, a także krótkiego startu i lądowania. Efektem tych dążeń było tworzenie przez konstruktorów urządzeń zwanych mechanizacją płata, na którą składają się przede

wszystkim kłapy, a czasem sloty (skrzela). Mają one za zadanie zwiększenie siły nośnej na profilu przy stosunkowo małej prędkości lotu, jaką ma samolot podczas startu, a zwłaszcza podczas lądowania.

Działanie mechanizacji płata opiera się na trzech podstawowych zasadach:

- zmiany geometrii profilu na „bardziej nośny”, tzn. bardziej wysklepiony,
- zwiększeniu powierzchni skrzydeł,
- przeciwdziałaniu oderwaniu się strug przez sterowanie warstwą przyścienną profilu.

Rozróżniamy dwa podstawowe rodzaje kłap; są to kłapy przednie i tylne. Najczęściej spotykane w małych konstrukcjach lotniczych są kłapy tylne: zwykłe, szczelinowe lub krokodylowe oraz kłapy wysuw-



# Prawo i przepisy

ROBERT SOCHACKI

(3)

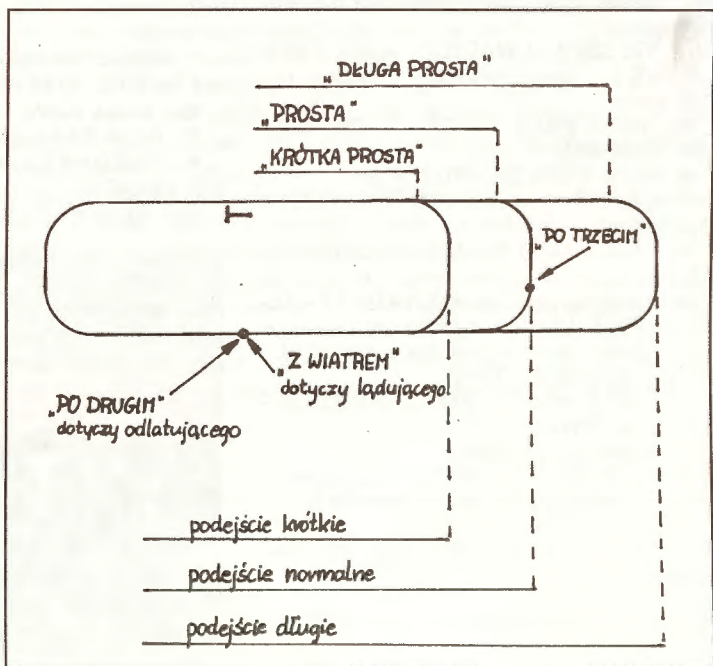
wego omówienia sposobu prowadzenia korespondencji radiowej w lotach po kręgu i do strefy, powróćmy jeszcze do rodzajów kręgów nadlotniskowych i pozycji na kręgu, na których opierają się zasady korespondencji (rys.).

Przykłady sposobów prowadzenia korespondencji radiowej:

## Podstawy korespondencji radiowej w lotach w pobliżu lotniska

Aby zdać sobie sprawę, jak ważna jest prawidłowo prowadzona korespondencja radiowa podczas lotu, wystarczy przyrzeć się ruchowi panującemu na lotnisku, na którym równocześnie lata większa liczba samolotów wykonujących loty po kręgu, jak i do tzw. stref. Wydawać by się mogło, że same znaki wykładane na startcie, o którym mówiliśmy poprzednio, powinny być wystarczające do zaprowadzenia porządku, ale czy w ruchu drogowym same linie malowane na ulicach mogą zapewnić bezpieczną jazdę – na pewno nie. Tak też i jest w lotnictwie, gdzie znaki wykładane na ziemi stanowią tylko część systemu porozumiewania się z tymi, którzy są w powietrzu. Można przyjąć, że korespondencja radiowa stanowi cały zbiór komend i meldunków podobny do sygnałów świetlnych i znaków drogowych. Dzięki niej wiemy, co się dzieje w powietrzu, kiedy i w jakiej kolejności możemy lądować i na co mamy zwracać szczególną uwagę.

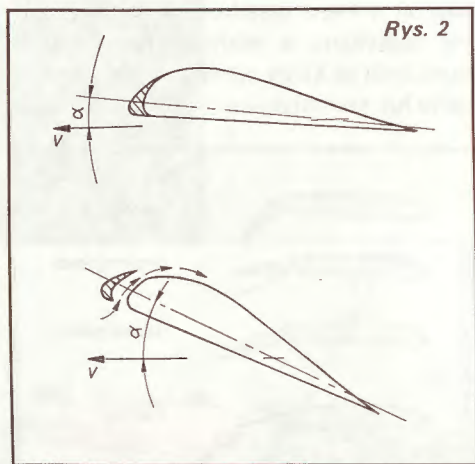
Zanim jednak przejdziemy do szczegóło-



ne (typu Fowlera). O klapach przednich nie będziemy mówili, gdyż stosowane są w samolotach odrzutowych i transportowych.

Co to jest klapa? Najprościej mówiąc, jest to wysuwana lub wychylana część skrzydła umieszczona przy jego krawędzi spływu przeznaczona do zwiększenia: krzywizny profilu, cięciwy i krzywizny profilu jednocześnie bądź jednoczesnej zmiany geometrii profilu i charakteru opływu na górnej powierzchni skrzydła (rys. 1).

Sloty stanowią przednią część profilu skrzydła, która pod wpływem sił aerodynamicznych lub mechanicznych jest wysu-



Rys. 2

wana do przodu, dzięki czemu między slotem a skrzydłem powstaje szczelina, przez którą powietrze silnie odmuchiwa górą powierzchnię skrzydła. Następuje przesunięcie punktu oderwania strug do tyłu, a co za tym idzie — zwiększenie krytycznego kąta natarcia przy małych prędkościach lotu (rys. 2). Czasem stosuje się sloty stałe.

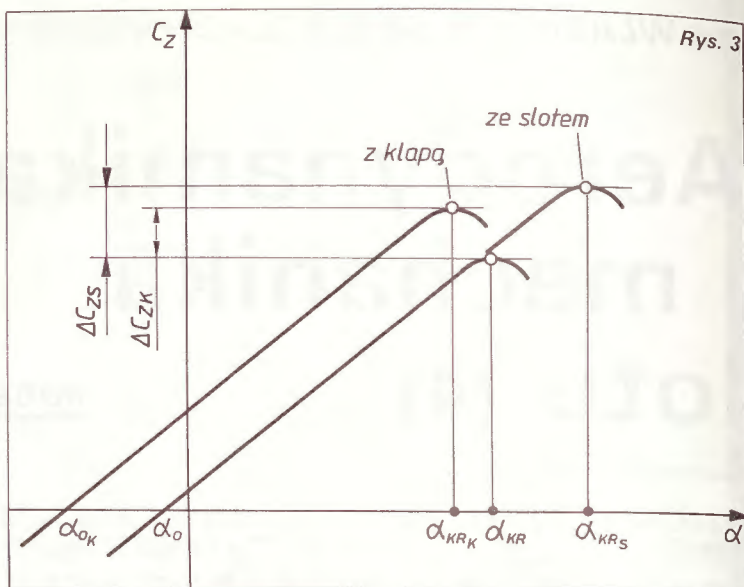
Zastosowanie w samolotach klap i slotów pozwoliło na skrócenie długości drogi startu i lądowania oraz poprawienie właści-

wości lotno-pilotażowych samolotu, bez niekorzystnego wpływu na charakterystyki przelotowe (rys. 3).

**Uwaga.** W cz. 1 „Aerodynamiki i mechaniki lotu” (AERO-TL nr 5/1992) wzór pierwszy powinien mieć następującą postać:

$$\frac{\rho V^2}{2} + p = \text{const.}$$

Przepraszamy Autora i Czytelników.



Rys. 3

1. Korespondencja radiowa podczas kołowania:

P/ RZESZÓW KWADRAT – ALFA PAPA POD HANGAREM KOŁOWANIE DO KWADRATU

KL/ ALFA PAPA – KWADRAT KOŁUJ SKRAJEM LOTNISKA NA WYSOKOŚĆ ZNAKÓW (korespondencja ta poza instrukcją kołowania może zawierać informacje o kierunku startu i pogodzie).

2. Korespondencja radiowa w czasie lotu po kręgu:

P/ RZESZÓW KWADRAT ALFA PAPA NA PAS (w pierwszym locie podajemy rodzaj lotów).

KL/ ALFA PAPA NA PAS POZWALAM (ZABRANIAM).

P/ ALFA PAPA ZAJMUJĘ PAS.

P/ KWADRAT – ALFA PAPA GOTÓW DO STARTU.

KL/ ALFA PAPA STARTOWAĆ POZWALAM.

Na trawersie znaków; P/ KWADRAT – ALFA PAPA Z WIATREM (samolot z chowanym podwoziem dodaje meldunek PODWOZIE WYPUSZCZONE).

KL/ ALFA PAPA – KWADRAT KOLEJNOŚĆ np. DWA.

P/ DWA ALFA PAPA.

P/ ALFA PAPA NA PROSTEJ (w przypadku powtórzenia kręgu zgłaszamy to w tym momencie).

KL/ ALFA PAPA LĄDOWAĆ POZWALAM.

P/ ALFA PAPA.

Podczas lotów nadlotniskowych można skracać znaki wywoławcze statku powietrznego do dwóch liter, jeśli nie zachodzi możliwość pomyłki. Pełne znaki mają postać np.: SP-EAP, czyli: SIERRA PAPA EKO ALFA PAPA. Należy także pamiętać o potwierdzeniu każdego polecenia przez podanie swoich znaków i powtórzenie najistotniejszej części komunikatu.

3. Korespondencja radiowa w czasie lotu do strefy:

P/ RZESZÓW KWADRAT – ALFA PAPA NA PAS DO STREFY.

KL/ ALFA PAPA NA PAS POZWALAM.

P/ ALFA PAPA ZAJMUJĘ PAS.

P/ KWADRAT – ALFA PAPA GOTÓW DO STARTU.

KL/ ALFA PAPA STARTOWAĆ POZWA-

LAM np. STREFA TRZY (w tym poleceniu podaje się informacje o np. ograniczeniach dotyczących lotu).

P/ RZESZÓW KWADRAT – ALFA PAPA ZAJMUJE STREFĘ TRZY WSOKOŚĆ PIĘCIESET METRÓW.

KL/ ALFA PAPA – RZESZÓW KWADRAT MOŻESZ WYKONYWAĆ, ZGŁOŚ OPUSZCZENIE STREFY.

P/ RZESZÓW KWADRAT – ALFA PAPA OPUŚCIŁEM STREFĘ TRZY, W KRĄG... (w tym miejscu pilot może podać, do którego zakrętu w kręgu chce dolecieć i włączyć się w ruch na kręgu).

KL/ ALFA PAPA W KRĄG POZWALAM ZGŁOŚ PRZED np. TRZECIM.

Dalsza korespondencja przebiega tak jak w locie po kręgu.



ULM Fregata. Zdjęcie P. Górski

## 81. Wywrót

- Ang.:** Split S, split-S, split-ess, half roll and split-S, 1/2 roll and 1/2 loop
- Niem.:** Abschwung (m)
- Fr.:** retournement (m), retournement sur l'aile
- Ros.:** одинарный переворот, переворот через крыло, полубочка с нисходящей полупетлей или пикированием; половинка петли

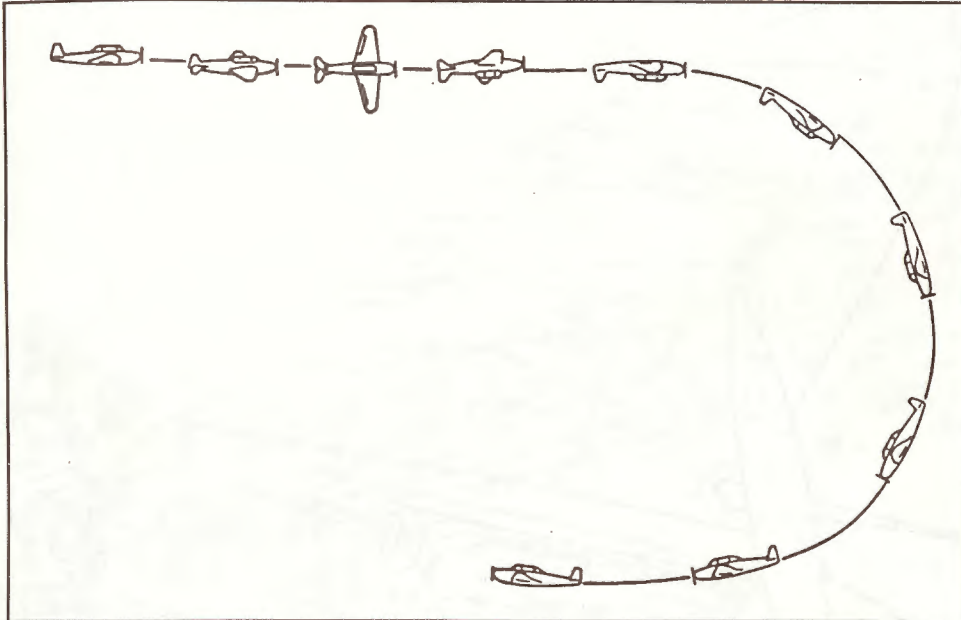


Figura akrobacji lotniczej, polegająca na odwróceniu samolotu na plecy półbeczką (szybką lub sterowaną) i przejście półpętlą do lotu poziomego w przeciwnym kierunku. W zależności od sposobu wykonania półbeczki różni się odpowiednio wywrót szybki i wywrót sterowany. Ten ostatni, jako rozpoczynany z dość dużą prędkością, może powodować znaczne rozpędzenie samolotu i dużą utratę wysokości; dlatego czasem rozpoczyna się go od półbeczki na wznoszeniu. Angielska nazwa **split-S**, czyli przerwane S, pochodzi stąd, że figura może stanowić część pionowego S złożonego z dwóch kolejnych wywrótów. Jeżeli drugi wywrót zaczyna się z większą prędkością – utrata wysokości i rozpędzenie na końcu będą wtedy także większe, a nawet nadmierne. Podręczniki pilotażu ostrzegają przed wykonywaniem wywrótów i pionowego S bez **znacznego** zapasu wysokości; łatwo też przy tym przekroczyć dopuszczalną prędkość nurkowania.

Niemiecki **Abschwung** nie jest jednoznaczny (dosłownie może znaczyć „zamacz w dół” czy też „rzucenie się w dół”). Oprócz znaczenia takiego, jak polski wywrót, Abschwung to także odpowiednik angielskiego **bunt** lub **English bunt** – dającego się przetłumaczyć jako „pchnięcie bykiem” – figury, w której pilot zaczyna od półpętli w dół („pod siebie”) i w dolnym punkcie odwraca samolot półbeczką z lotu odwróconego do normalnego położenia, a więc wykonuje jakby odwrócony zawrót (immelman) (patrz 57, „AERO-TL” nr 6/1991); (English) bunt może zresztą także oznaczać pionowe S, rozpoczynane zewnętrzną półpętlą w dół, z wyjściem drugą połówką pętli normalnej.

Również niejednoznaczny jest francuski **retournement**. Może równie dobrze oznaczać wywrót, zawrót, jak i samą półbeczkę bądź

beczkę na wznoszeniu. Ale już jednoznacznie: **retournement lent** – to wywrót sterowany, a **retournement déclenche** – wywrót szybki.

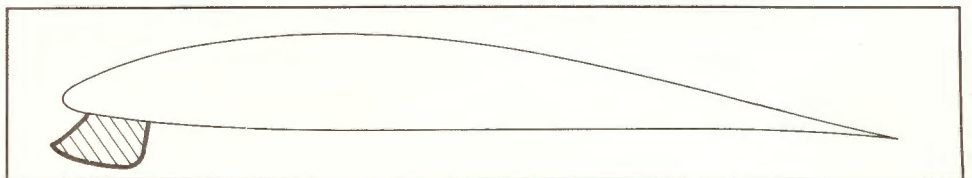
## 82. Zawirowywacz podskrzydłowy; kierownica strug podskrzydłowa, „vortilon”

- Ang.:** vortilon
- Niem.:** Vortilon (n)
- Fr.:** vortilon (m)
- Ros.:** завихритель, вихреобразующий пилон, турбулизатор, турбулизирующий гребень, подкрыльная вихреобразующая перегородка

Powierzchnia lub bryła aerodynamiczna umieszczona pod krawędzią natarcia skrzydła w celu wytworzenia korzystnego zawirowania przepływu. Wprawdzie sama nazwa „vortilon” oznacza ogólnie zawirowywacz, jednak przyjęło się stosowanie jej do oznaczenia zawirowywaczy mieszczących się pod skrzydłem. Podobnie jak kierownice strug (grzebienie aerodynamiczne) (patrz 10, „TLiA” nr 4/1989), uskoki krawędzi natarcia (patrz 23, „TLiA” nr 8/1989) i turbulizatory na górnej powierzchni skrzydła, stosuje się je, aby uzyskać lepszy rozkład siły nośnej i łagodniejszy charakter przeciągnięcia, co jest potrzebne zwłaszcza dla skrzydeł skośnych; warkocze wirów tworzące się za „vortilonami” rozbijają układ wirów spływających z płata i ograniczają pogrubianie się warstwy przyściennej (patrz 84) w kierunku ku końcówkom skrzydeł.

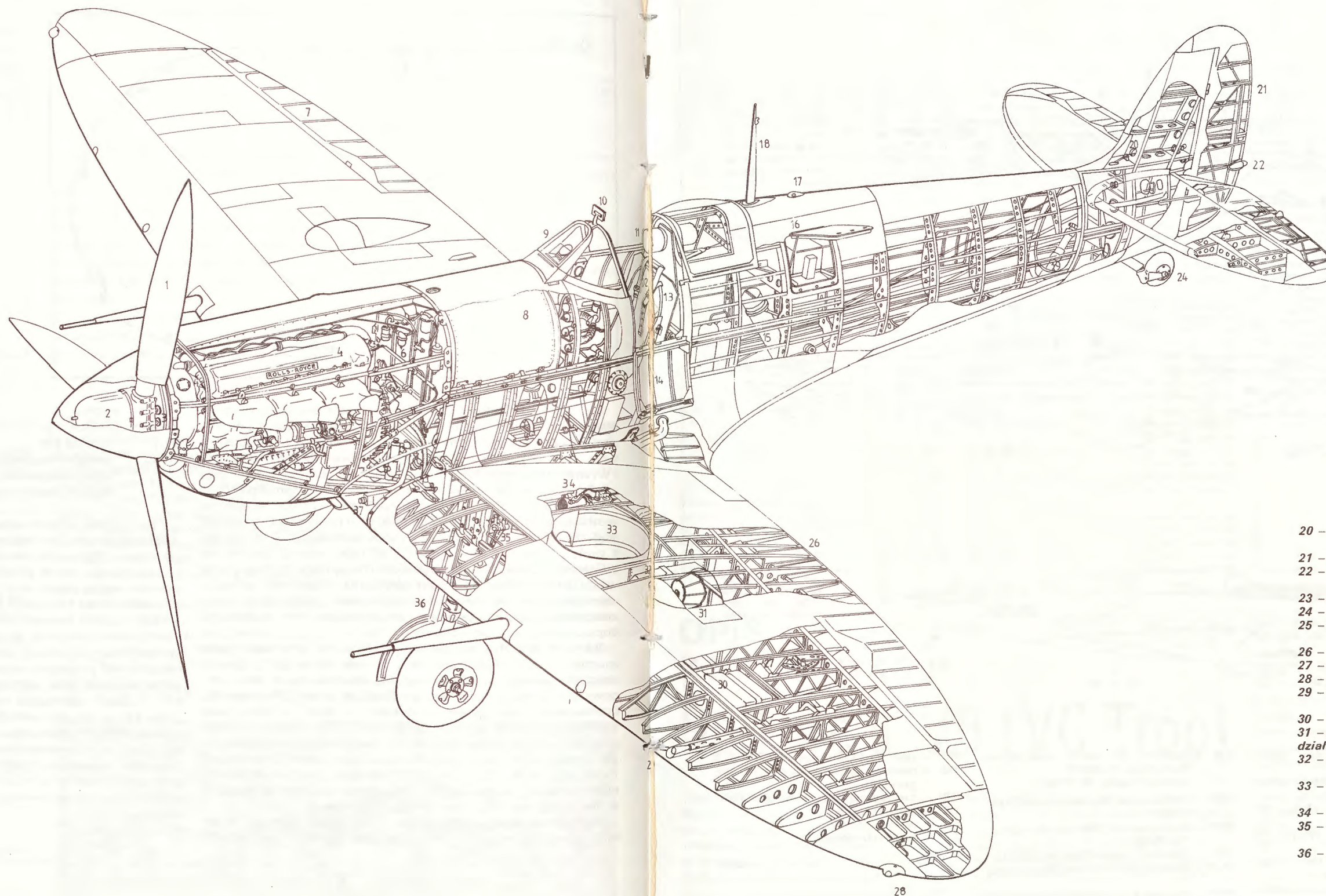
Na samolotach wielosilnikowych z silnikami podwieszonymi pod skrzydłami rolę zawirowywaczy mogą spełniać ukształtowane odpowiednio wysięgniki (pylony) gondol silników. Zawirowywacz może być wykonany jako niewielka płytka umieszczona pod noskiem profilu; może jednak również stanowić opływową bryłę aerodynamiczną.

K.D.



# Supermarine Spitfire VB

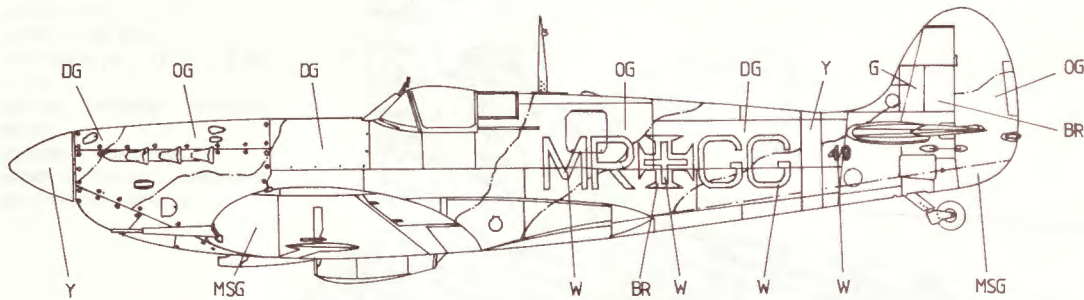
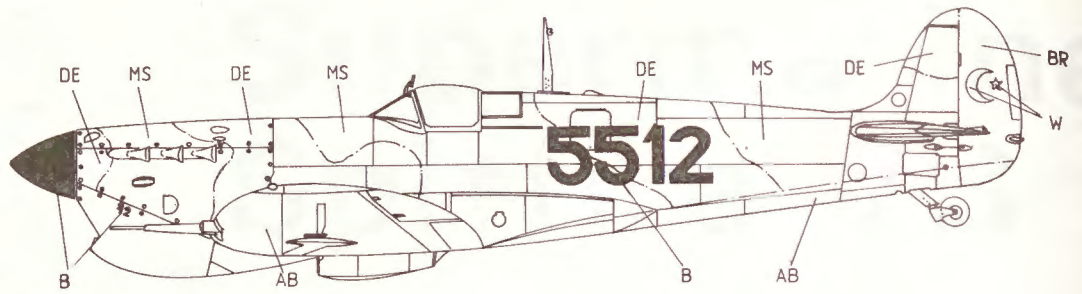
- 1 – trójłopatowe metalowe śmigło de Havilland Hydromatic
- 2 – piasta śmigła
- 3 – mechanizm zmiany kąta natarcia śmigła
- 4 – silnik Rolls-Royce Merlin 45
- 5 – łożo silnika
- 6 – ściana ogniowa
- 7 – lotka
- 8 – górny zbiornik paliwa
- 9 – szyba pancerna
- 10 – lusterko wsteczne
- 11 – zagłówek
- 12 – fotel pilota
- 13 – płyta pancerna
- 14 – drzwiczki
- 15 – wyrzutnik flar
- 16 – radiostacja UKF T.R. 1133
- 17 – górne światło nawigacyjne
- 18 – maszt antenowy
- 19 – amortyzator olejowy podwozia tylnego



- 20 – dźwigar przedni statecznika pionowego
- 21 – ster kierunku
- 22 – tylne światło nawigacyjne
- 23 – ster wysokości
- 24 – podwozie tylne
- 25 – przedni dźwigar statecznika poziomego
- 26 – kłapa
- 27 – układ sterowania lotką
- 28 – światło nawigacyjne
- 29 – k.m. Colt Browning kal. 7,7 mm
- 30 – magazynki k. m.
- 31 – magazynek bębnowy działka
- 32 – działko Hispano kal. 20 mm
- 33 – wnęka podwozia głównego
- 34 – filtr olejowy
- 35 – mechanizm chowania podwozia
- 36 – podwozie główne

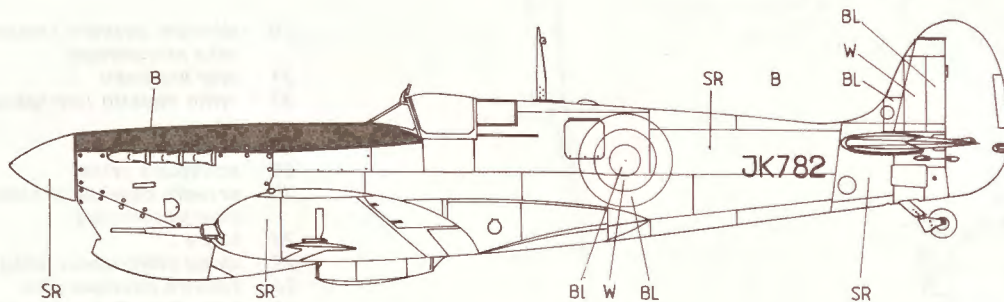
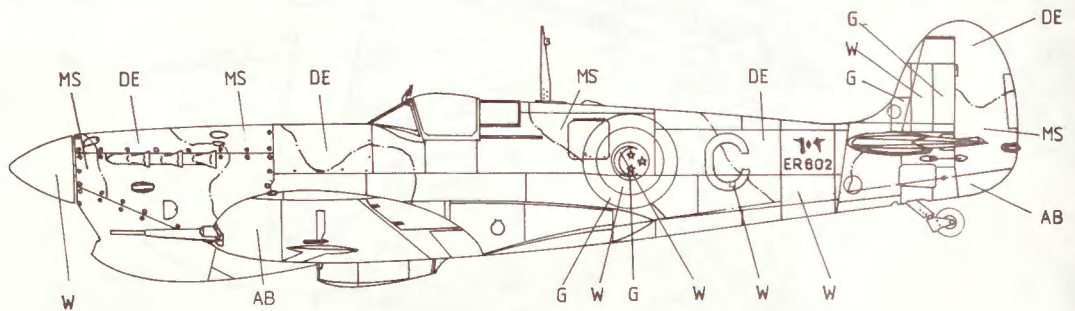
Rysował Andrzej Lityński

XI. Spitfire VB, nr ewidencyjny 5512, z 6 Pułku Lotniczego Tureckich Sił Powietrznych, Izmir, 1943 r. ● Spitfire VB, No. 5512, of 6 Air Regiment, Turkish Air Force, Izmir (Smyrna) 1943



XII. Spitfire VB Trop, nr ewidencyjny 49, MR+GG, z Dywizjonu MR Portugalskiego Lotnictwa Wojskowego, Ota ● Spitfire VB Trop, No. 49, MR+GG, MR Squadron, Portugal Air Force, Ota

XIII. Spitfire VB Trop, nr seryjny ER602, w barwach Królewskich Egipskich Sił Powietrznych. Ten egzemplarz po rozbiciu przez RAF został przejęty i wyremontowany przez Egipt ● Spitfire VB Trop, serial ER602, of Royal Egyptian Air Force. This plane was repaired and used by REAF after being badly damaged and written-off by RAF



XIV. Spitfire VC, nr seryjny JK782 z 336 Dywizjonu Myśliwskiego Greckich Sił Powietrznych ● Spitfire VC, serial JK782, 336 Fighter Squadron, Royal Hellenic Air Force

**Oznaczenia barw ● Colour guide:**

- DG – ciemny oliwkowozielony (Dark Green; FS 34079)
- DE – brunatnobrązowy (Dark Earth; FS 30118)
- S – jasny zielonoszary (Sky; FS 34424)
- W – biały (Identification White; FS 37778)
- Y – żółtopomarańczowy (Identification Yellow; FS 35538)
- R – ciemny czerwono-brązowy (Identification Red; FS 30109)

- DB – ciemny granatowy (Identification Blue; FS 35044)
- B – czarny (Night; FS 37038)
- OG – ciemnoszary morski (Ocean Grey; FS 36152)
- MSG – szary morski (Medium Sea Grey; FS 36270)
- AB – błękitny (Azurè Blue; FS 35231)
- DGR – ciemny szarozielony (Dunkelgrau 74)
- MS – piaskowy (Middle Stone; FS 30266)

- SR – srebrny (Aluminium; FS 27178)
- MG – ciemny szarofioletowy (Mittelgrau 75)
- BR – czerwony (Matt Red; FS 31136)
- YG – żółty (Gelb 04)
- G – zielony (Green)
- BL – niebieski (Blue)

WJG

KREŚLIŁ : Andrzej Lityński

# SUPERMARINE Spitfire V

DOKOŃCZENIE  
TEKSTU  
ZE STR. 10

często pozbawione malowania i pozostawione w barwie metalu, tylko z pasem przeciwodblaskowym przed kabiną i białymi elementami j.w.

**FAA.** Najprawdopodobniej większość Spitfire'ów VB Marynarki, a w każdym razie te wyposażone w hak do lądowania, były malowane w kamuflaż FAA – od góry płamy w kolorach Extra Dark Sea Grey/Dark Slate Grey, od dołu Sky.

**USA.** Malowanie RAF: w Europie – europejskie, w Afryce – afrykańskie, numery seryjne – jak RAF, litery dywizjonowe i indywidualne przeważnie też, ale w Afryce z reguły białe, gwiazdy USAAF według standardu amerykańskiego. Niektóre egzemplarze Mk V pozostałe w Europie Zachodniej do zadań pomocniczych zostały przemalowane na sposób amerykański – oliwkowozielone z góry, jasnoszare od dołu, z numerem seryjnym (brytyjskim) w kolorze żółtym na stateczniku pionowym (np. egzemplarz nr AD464 w 4 Grupie Myśliwskiej), albo też w całości w kolorze metalu z pasem przeciwodblaskowym i numerem (malowanym na stateczniku) w kolorze czarnym (np. AR404 w 7 Grupie Rozpoznawczej). Samoloty używane w dywizjonach US Navy miały typowe malowanie i oznakowanie brytyjskie tego okresu.

**ZSRR.** Przy dostawie malowanie europejskie RAF, czarne numery seryjne w normalnym miejscu oraz czerwone gwiazdy z czarną obwódką wszędzie w miejsce kokard, później – kto to wie?

**Portugalia.** Malowanie europejskie RAF, białe numery ewidencyjne w dolnej części kadłuba tuż przed usterzeniem, portugalskie krzyże na kadłubie i skrzydłach w miejsce kokard, przy czym na kadłubie – bezpośrednio na kamuflażu, a na skrzydłach (i z wierzchu, i od spodu) – na białym kręgu, litery dywizjonowe zawsze przed krzyżem, indywidualne – za krzyżem, na stateczniku pionowym prostokąt w barwach portugalskich, pas na kadłubie przed usterzeniem i kołpak w barwach jednostki. Po zmianach w 1952 r. zniesiono oznaczenia literowe. Dwucyfrowa końcówka numeru ewidencyjnego (w przypadku Spitfire'ów V pokrywająca się z dotychczasowym kolejnym numerem) w kolorze białym w górnej części statecznika pionowego, brak krzyży na spodzie skrzydeł, a na kadłubie – w białym kręgu. Należy pamiętać, że po każdym

remontie czy naprawie odmalowywano samoloty używając farb portugalskich, niekoniecznie zgodnych z normami brytyjskimi, tak, że z czasem kolorystyka samolotów ulegała zmianie.

**Turcja.** Kamuflaż pustynny, czarne kołpaki śmigła. Ster kierunku (część z osią obrotu, tzn. oprócz wyważenia rogowego) w kolorze czerwonym z białym półksiężycem i gwiazdą. Na dolnej powierzchni skrzydeł czerwone kwadraty z białą obwódką. Na kadłubie za kabiną czterocyfrowy numer ewidencyjny w kolorze czarnym, jego dwucyfrowa końcówka powtórzona małymi czarnymi cyferkami na „brodzie” równoległe do linii podziału blach dolnej części pokrycia silnika. Po zmianach organizacyjnych w okresie powojennym wprowadzono nowe zasady oznaczenia samolotów. Na stateczniku pionowym malowano flagę turecką (czerwona z białym półksiężycem i gwiazdą), a ster kierunku miał normalne barwy kamuflażu. Czerwone kwadraty z białą obwódką malowano teraz również na górnej powierzchni skrzydeł i na kadłubie za kabiną, za kwadratem na kadłubie znajdowało się nowe oznaczenie samolotu w kolorze czarnym złożone z dwu liter i dwu cyfr rozdzielonych kropką.

**Francja.** Francuskie Spitfire'y występowały w dwu schematach malowania. Jeden polegał na pozostawieniu typowego kamuflażu RAF (w zależności od miejsca stacjonowania jednostki – europejskiego lub śródziemnomorskiego) z naniesieniem francuskich czerwono-biało-niebieskich kokard w miejsce brytyjskich oraz francuskich pasów na sterze kierunku zamiast brytyjskich na stateczniku pionowym (czyniono to już w czasie wojny po tym, jak w następstwie inwazji na Afrykę Północną przestały istnieć proniemieckie Francuskie Siły Powietrzne rządu Vichy). W wariantach drugim, stosowanym po wojnie, samolot miał naturalny kolor metalu i czarny pas przed kabiną zapobiegający oślepieniu pilota odbijającymi się od pokrycia promieniami słonecznymi.

**Włochy.** Stosowano dwa schematy malowania analogiczne do stosowanych we Francji. Włoskie czerwono-biało-zielone kokardy. Bez pasów na usterzeniu pionowym. Na stateczniku pionowym samolotów 51 Stormo godło jednostki – w czarno

obwiedzionym białym kole czarny kot goniący myszy. Ponadto znany jest przynajmniej jeden przypadek pomalowania Spitfire'a V w oryginalny włoski kamuflaż podobny w koncepcji do kamuflażu RAF, ale ze znacznie węższymi pasami poszczególnych barw kamuflażu.

**Jugosławia.** Jugosłowiańskie Spitfire'y były malowane wg standardowego schematu RAF. Oznaczenia państwowe były jugosłowiańskie – czerwone gwiazdy na tle niebiesko-białych kokard lub niebiesko-biało-czerwonych pasów w normalnych miejscach.

**Grecja.** Schematy malowania jak w przypadku egzemplarzy francuskich. Kokardy i pasy na statecznikach pionowych w barwach niebiesko-biało-niebieskich.

**Egipt.** Egipskie Spitfire'y V miały brytyjski kamuflaż pustynny. Egipskie zielono-biało-zielone kokardy i pasy na usterzeniu, w centralnym zielonym polu kokard białe półksiężyce z trzema białymi gwiazdami. W tylnej części kadłuba biały pas, na którym znajdował się brytyjski numer seryjny, przy czym jego część cyfrowa była powtórzona powyżej znakami arabskimi.

**Indie.** Brak pewnych danych, ale najprawdopodobniej nieliczne Spitfire'y V Indyjskich Sił Powietrznych ze względu na toczące się działania wojenne miały standardowe malowanie i oznakowanie SEAC (South-East Asia Command RAF – Dowództwo RAF – Azja Południowo-Wschodnia) RAF.

#### Podstawowe źródła

1. The Spitfire Mk V Manual – The Official Air Publication for the Spitfire F.VA, F.VB, F.VC, LF.VA, LF.VB and LF.VC, 1941–1945, Aston Publications, Bourne End 1988
2. Price A.: The Spitfire Story. Book Club Associates, Londyn 1982
3. Morgan E.B., Shacklady E.: Spitfire: the History. Key Publishing Ltd., Stamford 1987
4. Neil T.F.: From the Cockpit: Spitfire. Ian Allan 1990
5. Price A.: Spitfire at War. Ian Allan Ltd., Londyn 1974
6. Price A.: Spitfire at War 2. Ian Allan Ltd., Londyn 1985
7. Price A.: Spitfire at War 3. Ian Allan Ltd., Londyn 1990
8. Robertson B.: Spitfire – the Story of a Famous Fighter. Harleyford Publications Ltd., Letchworth 1961
9. Air International (UK)
10. Air Enthusiast (UK)

## REKOMENDOWANE MODELE

1/72 – Airfix  
1/48 – Airfix  
1/32 – Hasegawa

## OPIS KONSTRUKCJI

# Spitfire'a VB (VC Trop)

Jednomiejscowy samolot myśliwski. Jednosilnikowy wolnonośny dolnołat o konstrukcji całkowicie metalowej.

**Kadłub** o konstrukcji całkowicie metalowej, półskorupowej, z pracującym pokryciem. Część ogonowa odłączalna. Podstawową konstrukcją kadłuba tworzą 4 główne podłużnice i 15 wręg o przekroju ceowym, przy czym wręgi 5–10 tworzące strukturę w obrębie kabiny są otwarte od góry (mają kształt litery U), a wręgi 11–19 są zamknięte (mają kształt litery O). Dolne podłużnice

biegną wzdłuż całego kadłuba, górne tylko od wręgi 5 do 15 stanowią wzmocnienie struktury kadłuba w jego otwartej (kabinowej) części. Za kabiną, od wręgi 11, zaczyna się dodatkowa podłużnica wzdłuż grzbietu kadłuba. Pokrycie z aluminu (blachy duralowej platerowanej aluminium) nitowane do podłużnic i wręg, wzmocnione pasami w postaci zetowników duralowych nitowanych do wewnętrznej strony pokrycia przed montażem.

Do zakończeń czterech podłużnic przy wrędze 5 jest mocowane łożo silnika w postaci stalowej

kratownicy. Pod silnikiem do łoża jest mocowany zbiornik oleju. Do pierwszej wręgi (nr 5) jest mocowana z tyłu (patrząc od przodu) przegroda ogniowa w postaci dwu arkuszy blachy przedzielonych warstwą azbestu. W dolnej części do wręgi 5 po obu jej stronach są mocowane jeden nad drugim po dwa elementy o przekroju ceowym, które wystają z obu stron poza pokrycie kadłuba. Stanowią one wraz z dolną częścią tej wręgi centralną część dźwigara płata, do której są mocowane dźwigary główne obu skrzydeł. Dźwigary pomocnicze skrzydeł są mocowane do okuć w dolnej części wręgi 10. Między wręgą 5 a 8 znajdują się dwa zbiorniki paliwa. Dolny z nich opiera się na podkładce korkowej wyścielającej wewnętrzną stronę wręg 6 i 7, a górny jest mocowany do czterech okuć na podłużnicach. Między wręgami 8 a 11 znajduje się kabina pilota. W tym miejscu do podłużnic jest zamontowana od góry konstrukcja stanowiąca podstawę osłoby kabiny, przy czym z lewej strony kadłuba, między wręgami 9 (właściwie w połowie między 9 a 10) a 11, znajdują się



drzwiczki ułatwiające wsiadanie i wysiadanie z kabiny, których zawias jest mocowany bezpośrednio do podłóżnicy kadłuba. Za kabiną, począwszy od pierwszej zamkniętej od góry wręgi 11, zaczyna się zasadnicza część konstrukcji kadłuba, stanowiąca aż do wręgi 19 ciągłą zamkniętą rurę półskorupową. Między wręgami 12 a 13 w górnej części kadłuba konstrukcja jest wzmocniona w celu zamontowania masztu anteny. Między wręgą 13 a 14 znajduje się instalacja radiostacji. W górnej części kadłuba, między wręgą 16 a 17, jest zamontowana wyrzutnia ładunków sygnalizacyjnych, której otwór wylotowy znajduje się po lewej stronie grzbietu kadłuba. Między wręgą 17 a 18 jest umieszczony akumulator. Zamykającą zasadniczą część kadłuba dzielona wręga 19 jest pochylona do tyłu. Część ogonowa, stanowiąca jedną całość ze statecznikiem pionowym, jest mocowana do zasadniczej części kadłuba do wręgi 19 za pomocą 52 śrub na obwodzie i 4 wzmocnionych sworzni przy dolnych podłużnicach. Główna wręga części ogonowej (nr 20) jest podwójna, przy czym jej tylna część stanowi jednocześnie pochylony do tyłu przedni dźwigar statecznika pionowego. Między przednią a tylną częścią wręgi 20 przechodzi dźwigar statecznika poziomego, który jest do nich przymocowany sworzniami. Kolejna wręga przechodzi w tylny, również pochylony dźwigar statecznika pionowego. Strukturę kadłuba kończy profil zamykający statecznik pionowy. Wewnętrzną strukturę statecznika uzupełniają cztery poziome żeberka. Ze względu na trudny dostęp przy montażu, pokrycie statecznika pionowego jest z lewej jego strony nitowane do żeber i dźwigarów, a z prawej i na krawędzi natarcia – przykręcone wkrętami do drewna do listew świerkowych przykręconych do żeber. Do ogonowej części kadłuba jest mocowane kółko ogonowe – jego goleń jest zamocowana przegubowo w dolnej części tylnej ścianki wręgi 20, a amortyzator w dolnej części wręgi 19.

**Kabina pilota.** Wiatrochron we wcześniejszych egzemplarzach to arkusz szkła organicznego o zagiętych powierzchniach bocznych z szybą pancerną nałożoną na środkową, płaską część. Wiatrochron jest mocowany do wycięcia w pokryciu kadłuba, zamknięty w ramie metalowej. W późniejszych egzemplarzach znajduje się wiatrochron nowego typu w postaci ściętego ostrosłupa, ze środkową szybą pancerną i bocznymi, płaskimi arkuszami pleksi. W obu przypadkach szyba pancerna ma grubość 38 mm (1,5 cala). Kabina jest od góry zakryta jednoczęściową odsuwaną osłoną o powierzchni nierozwijalnej, wykonaną z pleksi. W pierwszych seriach osłona ma płaskie ścianki boczne i wypukłość w górnej części. W większości egzemplarzy tej wersji po lewej stronie osłony jest odsuwane okienko. W późniejszych wersjach osłona jest wypukła we wszystkich kierunkach, w celu poprawienia widoczności w dół i do tyłu. Co ciekawe, kabinę w locie można było łatwo zamknąć, ale przy prędkości większej niż 290 km/h praktycznie nie można było jej odsunąć.

Główna tablica przyrządów pokładowych mieści w środkowej części standardową tzw. tablicę do lotów bez widoczności („Blind Flying Panel”), tzn. zestaw sześciu podstawowych wskaźników (prędkościomierz, wysokościomierz, wariometr, sztuczny horyzont, zakrętomierz i wskaźnik kursu). Na prawo od niej umieszczono przyrządy kontroli pracy silnika, na lewo – przełączniki urządzeń instalacji elektrycznej, hydraulicznej oraz tlenowej. Ponad tablicą znajduje się celownik odbłaskowy

GM-2. Na lewej burcie znajdują się pokrętła trymerów, zestaw przełączników do obsługi radiostacji, ponadto zestaw dźwigni silnika (dźwignia doładowania, dźwignia przepustnicy oraz dźwignia regulacji mieszanki – ta ostatnia nie we wszystkich egzemplarzach). Na prawej burcie – wyjście instalacji tlenowej, przełączniki urządzenia „swój-obcy” (IFF), dźwignia chowania podwozia. Dźwizek sterowy z kołowym uchwytem, na którym znajduje się trójpołożeniowy spust umożliwiający strzelanie z samych działek, samych k.m.-ów lub całości uzbrojenia.

**Płat** o obrysie eliptycznym, przy czym krzywizna krawędzi natarcia i krzywizna krawędzi spływu są tak dobrane, że linia dźwigara głównego przebiegająca w 25% cięciw skrzydła jest prostopadła do osi podłużnej samolotu. Profil serii NACA 2200, kąt zaklinowania u nasady 2°, a na końcówce –0,5°, kąt wzniosu 6°. Wychylenie lotek: 26° do góry i 19° do dołu, wychylenie klap – 85°.

Zasadniczą strukturę skrzydła tworzą dwa dźwigary – przedni (główny) i tylny (pomocniczy) oraz 21 żeber. Główny dźwigar wraz z pokryciem krawędzi natarcia tworzy keson skrzydła o przekroju w kształcie litery D. Skrzydło jest mocowane do kadłuba przez przykręcenie dźwigara głównego do wzmocnionej dolnej części wręgi nr 5 (stanowiącej środkową część dźwigara) za pomocą siedmiu sworzni (3 w górnej części i 4 w dolnej). Golenie podwozia mocowane są do dźwigara głównego w części przykadłubowej. Do tylnego dźwigara (pomocniczego) są mocowane klapy i lotki. Klapy krokodylowe składają się z dwu sekcji – wewnętrznej mocowanej do żebra przykadłubowego i między żebrami 2 a 3 oraz zewnętrznej mocowanej do sekcji wewnętrznej (przegubowo) oraz do żeber 8 i 12. Lotki typu Frise (w pierwszych seriach kryte płótnem, w późniejszych – całkowicie metalowe) mocowane do żebra 14 i 19. Kończówka skrzydła jest odcinowana, co pozwala na zmianę rozpiętości i powierzchni nośnej przez wymianę końcówki. Na przedłużeniu dźwigara głównego, w końcówce skrzydła, jest zamontowane światło nawigacyjne. W skrzydle typu B między żebrami 8 a 9 jest zamontowane działko, a między żebrami 12–13 i 16–17 – dwa k.m. Między żebrami 14 a 16 jest przedział amunicji do k.m.-ów, między żebrami 10 a 11 – tuż za dźwigarem – miejsce do zamontowania reflektora do lądowania, za nim, między żebrami 9 a 11, przedział amunicji do działka. W skrzydle uniwersalnym są miejsca między żebrami 8 a 9, 9 a 10, 14 a 15 i 16 a 17, przy czym działka można zamontować tylko w dwu wewnętrznych okuciach. Przedziały amunicyjne między żebrami 10 a 13 oraz 14 a 16. Pod lewym skrzydłem są zamontowane jedna za drugą dwie chłodnice oleju osłonięte podłużną owiewką o zaokrąglonym przekroju z kołowym wlotem. Pod prawym skrzydłem znajduje się chłodnica układu chłodzenia silnika.

**Usterzenie.** Wolnoonośny statecznik poziomy, składa się z dwu połówek łączonych sworzniami w ogonowej części kadłuba. Dźwigar główny (przedni) jest mocowany do wręgi nr 20 w kadłubie, dźwigar tylny (pomocniczy) zamyka strukturę statecznika i służy do mocowania steru wysokości. Strukturę każdej z połówek statecznika uzupełniają 6 żeber. Ster wysokości również składa się z dwu połówek łączonych przy montażu przez dźwigar. Do dźwigara steru wysokości o przekroju w kształcie litery D są mocowane żeberka – po 8 w każdej połówce. Każda połówka steru jest zaopatrzona w kłapek wyważający między drugim a piątym żeberkiem. Pokrycie statecznika i przedniej części steru z wyważeniem rogowym oraz

klapek wyważających jest metalowe, część spływowa steru jest kryta płótnem. Pokrycie statecznika jest mocowane podobnie jak pokrycie statecznika pionowego – na górnej powierzchni nitowane, na dolnej przykręcane do odpowiednich listewek świerkowych. Ster kierunku ma konstrukcję analogiczną do konstrukcji steru wysokości, różni się jedynie liczbą żeber, których jest 9, a kłapek wyważająca znajduje się między czwartym a siódmym żeberkiem od dołu. Na krawędzi spływu trzeciego żeberka od dołu zamontowane jest światło nawigacyjne. W szczytowej części steru kierunku montowano w pierwszych seriach specjalny zaczep do drutu anteny rozciągającej się od steru do masztu za kabiną pilota. Po zmianie systemu radiostacji zaprzestano montowania zewnętrznej części zaczepu, nie zmieniając jednak konstrukcji górnej części steru. W niektórych egzemplarzach ster kierunku ma konstrukcję drewnianą krytą płótnem.

Usterzenie poziome: cięciwa przykadłubowa – 1,22 m, kąt zaklinowania 0°, wychylenia steru wysokości – 28° do góry i 23° do dołu, wychylenia trymera – 20° do góry i 7° do dołu.

Usterzenie pionowe: wychylenia steru kierunku – 28° w lewo i 28° w prawo, wychylenia trymera w lewo 18°, w prawo 6°.

**Podwozie klasyczne** z kółkiem ogonowym. Golenie podwozia głównego są mocowane do głównego dźwigara skrzydła. Podwozie główne jest chowane w kierunku na zewnątrz we wnęki w dolnej powierzchni skrzydła, przy tym jest częściowo zakrywane pokrywami zamocowanymi do wewnętrznej strony goleni. Koła podwozia głównego są hamowane hamulcami pneumatycznymi. Instalacja chowania podwozia jest hydrauliczna, jest też awaryjna instalacja pneumatyczna. Siłowniki chowania podwozia są mocowane do tylnej powierzchni centralnej części dźwigara płata w osi podłużnej samolotu. Siłowniki są zamocowane do dźwigni na goleniach podwozia. Do dźwigara skrzydła jest zamocowany zamek, w którym podwozie zaczepia się jednym z dwu specjalnych uchwytów blokując się w pozycji wypuszczonej lub schowanej. Pozycja podwozia jest sygnalizowana trzema niezależnymi układami – mechanicznie przez pręt wystający ok. 7,5 cm ponad powierzchnię skrzydła po wypuszczeniu podwozia i elektrycznie przez wskaźnik na tablicy przyrządów oraz przez syrenę włączającą się przy zmniejszeniu gazu poniżej bezpiecznej granicy przy schowanym podwoziu. Amortyzatory olejowo-powietrzne Vickers. Rozstaw kół podwozia głównego 1,74 m. Opony kół podwozia głównego 600 × 190 mm, typu IJ.12, 13 lub 17, dętki IJ.8 lub 9, o ciśnieniu 379 kPa (Mk VB) i 393 kPa (Mk VC Trop).

Podwozie tylne jest stałe, mocowane w ogonowej części kadłuba do wręgi 20 i 19. Goleń jest zakończona swobodnie obracającym się widelcem (kąt obrotu 360°) z kółkiem. Amortyzator olejowo-powietrzny Vickers. Opona kółka ogonowego 260 × 80 mm, typu TA.11, 12 lub 14, dętka TA.2 lub 3, ciśnienie 296 kPa (VB) i 352 kPa (VC).

**Napęd.** Silnik Merlin serii 40 lub 50, dwunastocylindrowy w układzie V, o kącie rozchylenia cylindrów 60° z jednostopniową, jednobiegową sprężarką odśrodkową. Numery poszczególnych wersji silnika mają następujące znaczenie: seria 40 – gaźnik grawitacyjny; seria 50 – gaźnik nieczuły na ujemne przeciążenia; 45, 50 i 55 – sprężarka „uniwersalna”; 46, 50A i 56 – sprężarka optymalizowana na duże wysokości; 45M, 50M i 55M – sprężarka optymalizacyjna na małe wysokości; 55, 55M i 56 – dwuczęściowy blok silnika.



▲ Przednia część kadłuba. Widoczne pojedyncze rury wydechowe typowe dla Mk IX, charakterystyczne dla ostatnich serii Mk V. Na górnej powierzchni (z prawej strony zdjęcia) – korek wlewu paliwa; na boku osłony silnika – kropłowa owiewka prądnicy a powyżej – niewielki wlot powietrza do kompresora. W krawędzi natarcia przykadłubowej części skrzydła – otwór fotokarabinu

▲ Spitfire VC Trop JK808 „B” z 351 (Jugosłowiańskiego) Dywizjonu Myśliwskiego RAF, obecnie w zbiorach Muzeum Lotnictwa w Belgradzie. Widoczne oznaczenia przynależności państwowej stosowane podczas wojny w jugosłowiańskich dywizjonach RAF oraz wychylone klapy, złożone z dwóch sekcji

◀ Otwarta osłona kabiny w widoku z prawej strony – gładkie pokrycie pod kabiną (drzwiczki znajdują się tylko po lewej stronie kadłuba); na tylnej powierzchni płyty pancernej, za głową pilota – regulator napięcia instalacji elektrycznej



▲ Wiatrochron późniejszego typu z integralną szybą pancerną i płaskimi szybami bocznymi. Osłona typu Malcolm Hood o wypukłych powierzchniach bocznych



▲ Celownik odbłaskowy

▲▶ Otwarta kabina pilota. Na wewnętrznej stronie drzwiczek – czerwony lom umożliwiający awaryjne odrzucenie owiewki

▲ Tablica przyrządów pokładowych

Spitfire IX MH434 stanowiący własność The Old Flying Machine Company w Duxford. Samolot dla potrzeb filmu nosi malowanie Spitfire V z 1941 r. i oznaczenia 121 Dywizjonu Myśliwskiego RAF (Dywizjonu Orłów złożonego z ochotników amerykańskich). Można dostrzec podstawowe różnice między Mk V ostatnich serii a Mk IX pierwszych serii: czteropłatowe śmigło i duża chłodnica pod lewym skrzydłem w wersji Mk IX. Na niektórych zdjęciach powyżej i dalej – szczegóły konstrukcji tego samolotu identyczne z odpowiednimi elementami Mk V





▲ Działko British Hispano kal. 20 mm w skrzydle typu C. Obok – osłonięty owiewką – wylot w miejscu przewidzianym na drugie działko. Poniżej – wylot lufy k.m. Colt Browning kal. 7,7 mm. W warunkach bojowych otwór ten zaklejało przed lotem  
▲ ► Rurka Pitota pod lewym skrzydłem (z osłoną zakładaną na ziemi)



◀ Prawa goleń podwozia głównego. W górnej części – widoczne ucho zamka blokowania podwozia w pozycji schowanej. Za goleń – chłodnica układu chłodzenia silnika (mimo wewnętrznych różnic konstrukcyjnych chłodnica pod prawym skrzydłem w wersji Mk IX nie różni się zewnętrznie od Mk V)  
► Gniazdo elektryczne w spływowej części owiewki przejścia skrzydło-kadłub



► Wyprowadzenie popychacza napędu steru kierunku z kadłuba i okucie mocowane do dźwigu steru; powyżej – otwór w stateczniku pionowym, przez który przechodzi dźwigar steru wysokości



▲ Prawa strona usterzenia – na sterze kierunku widoczna osłona popychacza klapki wyważającej (tylko z prawej strony) oraz tylne światło nawigacyjne; na usterzeniu poziomym dobrze widoczny obrys osłony popychacza klapki wyważającej oraz profil części noskowej  
► Kółko ogonowe (skrecone o ok. 90°)  
Zdjęcia: Ryszard Jaxa-Malachowski (4)  
Wojtek Matusiak (11)



Dane geometryczne silnika: średnica cylindra – 137,2 mm, skok tłoka – 152,4 mm, pojemność skokowa – 27 dm<sup>3</sup>.

Śmigło metalowe de Havilland Hydromatic o średnicy 3,28 m, typ 5/29A lub 5/39, o skoku zmiennym w zakresie od 34° do 54° albo typ 45/1 lub 45/4 o skoku zmiennym od 25° do 60°, względnie drewniane Rotol o średnicy 3,28 m typ R.X.5/14 lub R.X.5/24, albo o średnicy 3,12 m typ R.X.5/10 o skoku zmiennym od 29°57' do 64°57'.

Sprężarka silnika z pojedynczym wentylatorem o średnicy 229 mm, napędzana z przełożeniem × 10 w stosunku do obrotów silnika. Ciśnienie doładowania mierzone w funtach na cal kwadratowy (1 funt na cal kwadratowy, tzn. 1 lb/sq.in = 6,895 kPa) (potocznie mówiono o „funtach doładowania”) w stosunku do ciśnienia atmosferycznego (równego w przybliżeniu 15 funtów). Normalnie działa ogranicznik barometryczny uzależniający maksymalne ciśnienie od wysokości. W sytuacjach awaryjnych można go wyłączyć, aby dać maksymalne doładowanie (na krótko ze względu na groźbę zniszczenia silnika). Dokonuje się tego przez naciśnięcie przycisku na dźwigni przepustnicy (czynność zwana przez pilotów „naciśnięciem cyczka”). W wersji F.V był dopuszczalny „boost” do 16 funtów, w L.F.V – do 18 funtów. Żywotność silnika wynosiła 240 h. Po upływie tego okresu silnik wymieniano na nowy, a stary remontowano i montowano w jakimś innym samolocie. Obroty startowe silnika Merlin 45 wynosiły 3000 obr/min, przy prędkości przelotowej 1800 obr/min. Podczas walki zazwyczaj stosowano 2850 obr/min. Normalne położenia dźwigni doładowania: przelotowe – 9 funtów i bojowe – 12 funtów.

**Instalacja hydrauliczna** – służąca do chowania i wypuszczania podwozia, wypełniona olejem typu A. Składa się z pompy hydraulicznej napędzanej silnikiem, zbiornika oleju, dwóch siłowników chowania/wypuszczania podwozia oraz przewodów doprowadzających olej hydrauliczny.

**Instalacja pneumatyczna** – służąca do uruchamiania hamulców kół, uzbrojenia strzeleckiego,

fotokarabinu i kłap, a także reflektorów do lądowania, o ile są zamontowane. Instalacja składa się z kompresora powietrznego B.T.H. typ A.V.-A. (w starszych egzemplarzach) lub Heywood typ S H.6/2 (w późniejszych egzemplarzach) zamontowanego z prawej strony w tylnej części bloku silnika, odpowiednich siłowników do uruchamiania poszczególnych urządzeń oraz przewodów.

**Instalacja elektryczna.** Generator elektryczny typ L.X. o mocy 750 W zamontowany po lewej stronie silnika. Podczas lotu prądnicą ładuje akumulator typu D o parametrach 12 V, 40 Ah. Instalacja elektryczna zasila układ zapłonowy silnika, instalację radiową, oświetleniową i ogrzewanie.

**Instalacja radiowa.** Radiostacja – w pierwszych seriach krótkofalowa typu T.R.9D, w późniejszych – UKF typu T.R.1133, w ostatnich – T.R.1143, zamontowana za kabiną pilota, na wysuwanej podstawie z dostępem przez drzwiczki z lewej strony kadłuba. W przypadku radiostacji KF antena w postaci drutu stalowego rozciągniętego od szczytu steru kierunku do masztu anteny na grzbiecie kadłuba za kabiną pilota. W przypadku radiostacji UKF rolę anteny pełni sam maszt (nie ma drutu). Urządzenie IFF (Identification Friend or Foe – identyfikacja swój-obcy) typu A.R.I.5000, zamontowane w przedniej części przedziału radiostacji, wyposażone w układ wybuchowy niszczący je w razie lądowania na terytorium nieprzyjaciela. Detonacja następuje w wyniku wciśnięcia odpowiednich przycisków przez pilota lub w przypadku silnego wstrząsu (przy lądowaniu przymusowym lub rozbiciu). Anteny drutowe biegną po obu stronach od końców statecznika poziomego do kadłuba (przez otwory w pokryciu za przedziałem radiostacji). W przedziale radiostacji może zostać zamontowany układ do lądowania według sygnałów radiowych – wtedy na spodzie kadłuba pod tym przedziałem zakłada się antenę tego układu.

**Instalacja tlenowa.** Dwa zbiorniki zawierające po 750 l tlenu znajdują się z prawej strony kadłuba

DANE TECHNICZNE SILNIKÓW			
Typ	Moc maks., kW (KM)	Masa, kg	Informacje dodatkowe
45	1081 (1470)	628	moc na wys. 4900 m
45M	1166 (1585)	628	
46	1041 (1415)	628	moc na wys. 5800 m
50/50A	1081 (1470)	630	
50M/55M	1166 (1585)	628	
55/56	1088 (1470)	635	

za kabiną – jeden między wręgami 11 a 12, drugi między wręgami 16 a 15.

**Instalacja chłodzenia silnika** – wypełniona mieszanicą 70% wody destylowanej i 30% glikolu etylenowego. Zbiornik cieczy chłodzącej znajduje się nad obudową przekładni w przedniej górnej części silnika. Chłodnica glikolu typu Morris QCV o powierzchni czołowej 1740 m<sup>2</sup> lub Morris QCV o powierzchni czołowej 1890 m<sup>2</sup>.

**Instalacja olejowa.** W pierwszych seriach zbiornik oleju o pojemności 34,3 l (napelniany tylko do 26,4 l). W wersji tropikalnej i późniejszych seriach – zbiornik o pojemności 45,0 l (napelniany do 38,6 l). Do przelotów dalekodystansowych – zbiornik oleju o pojemności 77,3 l (napelniany do 65,5 l). Chłodnica oleju typu Serck S.799-3C-525R/-528R o powierzchni czołowej 320 cm<sup>2</sup>, zamontowana pod lewym skrzydłem, w postaci dwu sekcji jedna za drugą.

**Instalacja paliwowa.** Dwa zbiorniki zamontowane w kadłubie między silnikiem a kabiną pilota – górny o pojemności 168 l i dolny – 218 l, układ doprowadzania paliwa, a także przewody doprowadzające paliwo ze zbiornika dodatkowego, o ile jest przewidywane jego zamontowanie. Paliwo o liczbie oktanowej 100.

**Uzbrojenie i opancerzenie.** Mk VB – dwa działka British Hispano kal. 20 mm z zapasem 60 nabojeów na działko, zasilane z magazynków bębnowych oraz 4 k.m. Colt Browning kal. 7,7 mm z zapasem po 350 nabojeów, zasilane z magazynków taśmowych. Opancerzenie o masie 69 kg. Mk VC – zależnie od wybranego wariantu 4 działka British Hispano kal. 20 mm lub 2 działka British Hispano kal. 20 mm i 4 k.m. Colt Browning kal. 7,7 mm, lub 8 k.m. Colt Browning kal. 7,7 mm. W każdym wypadku k.m. Colt Browning i działka British Hispano zasilane z magazynków taśmowych, k.m. – z zapasem po 350 nabojeów, a działka – po 120 nabojeów. Możliwość podwieszenia dwu bomb po 113 kg pod skrzydłami lub jednej 113 kg albo 227 kg pod kadłubem. Opancerzenie o masie 87,5 kg. We wszystkich wersjach fotokarabin G.42B u nasady lewego skrzydła uruchamiany razem z uzbrojeniem. Opancerzenie chroniące: pilota (płyty pancerne pod i za fotelem oraz szyba pancerna z przodu), zbiornik paliwa (płyta pancerna z przodu oraz wzmocniona pokrywa zbiornika), zbiornik cieczy chłodzącej silnika (płyta pancerna z przodu) oraz przedziały amunicyjne w skrzydłach (płyty od góry, dołu i przodu).

## DANE TECHNICZNE

Rozpiętość, m	11,23
Długość, m	9,12
Wysokość w pozycji lotu z uwzględnieniem śmigła, m	3,49
Wysokość w pozycji lotu bez uwzględnienia śmigła, m	3,33
Wysokość podczas postoju, m	3,02
Średnia cięciwa aerodynamiczna, m	2,16
Wydłużenie	5,68
Rozpiętość usterzenia poziomego, m	3,20
Powierzchnia nośna, m <sup>2</sup>	22,48
Powierzchnia lotek, m <sup>2</sup>	1,76
Powierzchnia kłap, m <sup>2</sup>	1,45
Powierzchnia usterzenia poziomego, m <sup>2</sup>	2,92
Powierzchnia sterów (usterzenie poziome), m <sup>2</sup>	1,23
Powierzchnia statecznika (usterzenie pionowe), m <sup>2</sup>	0,43
Powierzchnia steru (usterzenie pionowe), m <sup>2</sup>	0,76
Prędkość maks. na wys. 3050 m, km/h	533
Prędkość maks. na wys. 4570 m, km/h	565
Prędkość maks. na wys. 5940 m, km/h	595
Prędkość maks. na wys. 7620 m, km/h	578
Maks. dopuszczalna prędkość nurkowania, km/h	724
Pułap, m	11 125
Zasięg normalny, km	635
Zasięg maks. z największym zbiornikiem podwieszonym, km	1825
Wznoszenie przy ziemi, m/s	24,1
Wznoszenie na wys. 4570 m, m/s	16,5

	Mk VB	Mk VC Trop z uzbr. B	Mk VC Trop z uzbr. C
Masa własna, kg	2297	2305	2305
Masa startowa, kg	3004	3078	3183
Masa maks., kg	3039	3311	3311

W NASTĘPNYM  
NUMERZE  
AH-1 COBRA



**DRESSEL J., GRIEHL M.: Junkers Ju 87A.** Seria Flugzeug Profile, nr 8. Flugzeug Publikation GmbH, Illertissen 1991. Format 210 x 295 mm. Cena DEM 19,95.

Inspiracją do wydania monografii najwcześniejszej wersji bombowca nurkującego Ju 87 Stuka było bez wątpienia ukazanie się modelu tego samolotu w skali 1/72 czecho-słowackiej firmy MPM.

Dużą wartość książki polega na zawarciu w niej bogatej kolekcji zdjęć archiwalnych: w sumie znalazło się ich aż 95, przedstawiających prototypy Ju 87 V1 do V4 oraz egzemplarze przedseryjne Ju 87A-0 i seryjne Ju 87A-1 i A-2. Zdecydowana większość reprodukcji fotograficznych jest dobrej jakości; część przedstawia zbliżenia elementów konstrukcji, wyposażenia kabiny załogi i uzbrojenia – ich jakości nie powstydziłby się współczesny fotograf!

Cennym zdjęciom towarzyszy tekst, na który składa się omówienie rozwoju konstrukcji i użycia (także podczas wojny domowej w Hiszpanii). Uzupełnieniem książki jest barwny przekrój perspektywiczny oraz plansze, przedstawiające szczegóły malowania i oznakowania 5 samolotów Ju 87A. Jest to bez wątpienia jedna z najbardziej udanych pozycji w serii „Flugzeug Profile”.

**WJG**

**MiG-21.** 4+, Praha 1991. S. 48. Format 211 x 297 mm. ISBN 80-900708-09.

Czeska książka o samolotach MiG-21 wzorowana jest na publikacjach amerykańskich („Aerofax/Minigraph”, „Detail and Scale”) i brytyjskich (seria „Aeroguide”). Nie ujawnieni z imienia i nazwiska autorzy postawili przed sobą ambitne zadanie: przedstawić wszystkie wersje samolotu MiG-21 opisując je za pomocą tekstu, szczegółowych planów w skali 1/72, schematów malowania i wielkiej liczby zdjęć, a następnie ze swym produktem w języku czeskim i angielskim – wejść na rynek publikacji lotniczych na Zachodzie.

W książce omówiono 19 wersji: F-13, PF, PF-1, PF-2, PFW, PFM, PF-SPS, PFM (SPS), R, S, SM, SMT, M, MF, RF, bis, U, US i UM. Opis techniczny podano dla wersji MF. W publikacji znalazły się 102 zdjęcia czarno-białe i 110 barwnych – w tym szczegóły konstrukcji płatowca, silnika, uzbrojenia i wyposażenia, egzemplarze muzealne w Kunovicach, Kbely, Hrabyni, Dreźnie i Monino oraz samoloty pułków myśliwskich lotnictwa Czecho-Słowacji. Na planach przedstawiono wszystkie odmiany omówione w tekście, ich uzbrojenie i wyposażenie podwieszane: pylony, pociski rakietowe, bomby, zbiorniki paliwa, zasobniki wyposażenia rozpoznawczego i in. W książce znalazł się także

rysunek perspektywiczny samolotu MiG-21MF i 4 schematy malowania egzemplarzy w służbie Sił Powietrznych CSFR.

Książka opracowana została na wysokim poziomie technicznym i merytorycznym i jest pierwszą w świecie tak wyczerpującą monografią samolotu MiG-21, używanego powszechnie również w Polsce. Do niewielkich niedociągnięć należą: brak identyfikacji wersji w podpisach do zdjęć szczegółów konstrukcji oraz nie najwyższa jakość zdjęć barwnych.

W najbliższym czasie – Su-22 wydawnictwa 4+.

**WJG**

**ADCOCK A.: A-7 Corsair II in Action.** Seria Aircraft in Action, nr 120. Squadron/Signal Publications, Inc., Carrollton 1991. S. 50 Format 278 x 209 mm. ISBN 0-89747-272-1. Dystrybutor w Polsce: OW Comfort. Cena zł 77 000.

W celu zastąpienia w amerykańskiej marynarce wojennej samolotu szturmowego A-4 Skyhawk, w czerwcu 1963 r. zostały wydane wymagania techniczne i taktyczne na nowy lekki samolot szturmowy VA (L). W konkursie zwyciężył projekt firmy Ling-Temco-Vought, będący unowocześnioną, skróconą wersją samolotu F-8E Crusader. Prototypy YA-7A zostały zamówione w lutym 1965 r. Pierwszy lot odbył się 27 września 1965 r.

W książce z serii „Aircraft in Action”, poświęconej samolotom A-7 Corsair II, omówione zostały wersje A-7A dla US Navy, A-7P dla lotnictwa Portugalii, A-7B, A-7C, NA-7C, TA-7C, EA-7L (wszystkie dla US Navy), A-7D dla US Air Force, A-7E dla US Navy, A-7H dla lotnictwa Grecji, A-7K dla USAF i prototyp YA-7F. Na książkę złożyło się ponadto: 112 zdjęć czarno-białych przedstawiających poszczególne odmiany, plany rozwojowych, rysunki prezentujące różnice zewnętrzne pomiędzy poszczególnymi wersjami i plansze barwne, przedstawiające malowanie i oznakowanie 12 samolotów w służbie US Navy, USAF i Grecji, a także – na końcu książki – specjalny dodatek złożony z 12 zdjęć A-7E podczas operacji „Desert Storm”.

**WJG**

**RAJLICH J., SCHNAL J.: Slovenští letci 1939-1945.** Koliňské noviny, Kolin 1991. S. 64. Format 216 x 299 mm.

Nowością na czecho-słowackim rynku wydawniczym jest książka poświęcona lotnictwu słowackiemu w latach 1939-1945. Na 64 stronach przedstawiono dokładną historię lotnictwa słowackiego, walk z Węgrami i Polską w 1939 r., udział

lotników słowackich w działaniach lotnictwa czechosłowackiego w Wielkiej Brytanii (1940-1945) i w ZSRR (1944-1945). Dużo miejsca poświęcono, dotychczas przemilczanemu, lotnictwu słowackiemu walczącemu na froncie wschodnim przeciwko ZSRR. Tradycyjnie uwypuklono udział lotnictwa w Słowackim Powstaniu Narodowym. Książka jest bogato ilustrowana licznymi, często uprzednio nie publikowanymi, zdjęciami oraz 25 barwnymi sylwetkami samolotów używanych przez lotnictwo słowackie. Wartość książki zwiększają liczne tabele i zestawienia, m. in. przedstawiające straty lotnictwa słowackiego podczas konfliktu z Węgrami w marcu 1939 r., zakupy samolotów we Włoszech i w Niemczech, samoloty sowieckie zestrzelone przez 13 eskadr myśliwską lotnictwa słowackiego walczącą na Krymie w marcu 1943 r. Nowością jest także lista asów lotnictwa słowackiego.

Najbardziej interesujący dla polskiego czytelnika jest rozdział poświęcony udziałowi lotnictwa słowackiego w agresji na Polskę we wrześniu 1939 r., w której uczestniczyły trzy eskadry lotnictwa słowackiego: 39 i 45 eskadra myśliwską wyposażoną w samoloty Avia B-534 i Bk-534 (20 maszyn) i 16 eskadra obserwacyjna (liniowa), która miała dzieje samolotów Letov Š-328. Letowy działający z lotniska Tri Duby i atakowały oddziały polskie w pasie działania Armii „Karpaty” (znane są polskie relacje o nalocie na Muszynie 5 września kilku samolotów dwupłatowych), prowadziły loty kurierskie na lotnisko Spiska Nowa Wieś i do Bratysławy. Avie z lotniska Vinné k. Michałowice we wschodniej Słowacji eskortowały niemieckie Junkersy Ju 87B-1 w osmiu nalotach na cele w południowej Polsce (najprawdopodobniej były to Stukasy z St. G 2 „Immelman” – pewnym śladem może być relacja sierż. Franka Neuberta). Lotnictwo słowackie straciło dwie Avie – jedna pilotowana przez sierż. Viliama Grúna z 39 eskadry została zestrzelona przez polską obronę przeciwlotniczą Strija. Avia lądowała przymusowo, pilotowi słowackiemu udało się uniknąć niewoli i powrócić do własnych wojsk (stało się to prawdopodobnie 4 lub 5 września). 9 września 1939 r. podczas lądowania na lotnisku w Preszowie kpr. Viliam Jaloviar rozbił samolot. Lotnictwo słowackie odniosło jedno zwycięstwo powietrzne: 26 września sierż. V. Grún zestrzelił k. Preszowa polski samolot RWD-8 (najprawdopodobniej był to jeden z RWD-8 z obelżonej Warszawy, nie może to być maszyna z 13 eskadry – jak określają ją źródła słowackie – gdyż ta ostatnia zaginęła 23 września w rejonie Kaminki Strumiłowskiej zestrzelona przez wojska sowieckie).

Zrozumienie treści książki ułatwia równoległy tekst angielski i dwujęzyczne podpisy pod zdjęciami.

**J. L.**

Jesienią 1990 r., w związku z 50 rocznicą Bitwy o Wielką Brytanię, w polskiej prasie ukazało się sporo artykułów omawiających polski wkład do tej Bitwy. Jednak mimo upływu tylu lat i dostępnych obecnie pełniejszych materiałów dokumentalnych, opracowania te opierały się głównie na wcześniejszych publikacjach lub literaturze wspomnieniowej i powtarzały niejednokrotnie wątpliwe lub wręcz błędne informacje. Tworzone w ten sposób fałszywe legendy przyjmują się z czasem za „niewzruszoną” prawdę. Dlatego chciałbym nawiązać do historycznie ważnej sprawy pierwszego zwycięstwa Dywizjonu 303 w Bitwie o Wielką Brytanię, odniesionego przez por. Ludwika Paszkiewicza, która nie doczekała się dotychczas rzetelnej analizy i sprostowania w polskiej literaturze lotniczej.

JERZY B. CYNK  
Londyn

# Pierwsze zwycięstwo Dywizjonu 303 w Bitwie o Wielką Brytanię – NA PODSTAWIE DOKUMENTÓW



**Por. Ludwik Witold Paszkiewicz, pierwszy zwycięski pilot Dywizjonu 303. Zginął 27 września 1940 r. w walce z Luftwaffe na południe od Londynu, lecąc na Hurricane RF-M, L1696**

wykryta ok. godz. 11:00. Za nią podążała trzecia, podobna. Wszystkie dywizjony myśliwskie 11 Grupy wyszły w powietrze i Park zdecydował wezwać na pomoc dwa sąsiadujące dywizjony z 12 Grupy. Przed godz. 12:00 walki, o których meldowały posterunki obserwacyjne z 48 miejsc, toczyły się nad całym obszarem Kentu i Sussex. Zginął w nich m. in. sierż. Feliks Gmur latający w 151 dywizjonie.

W odróżnieniu od wcześniejszej taktyki, marsz. Kesselring nie czekał kilku godzin na wysłanie następnej fali. Wkrótce po godz. 13:00 brytyjskie radary dostrzegły zgrupowania bombowców i myśliwców formujące się w fale nowych nalotów, które w odstępach 20-minutowych zaczęły nadciągać nad Wyspę nie dając obronie chwili wytchnienia. W wyniku porannych działań kilka stacji radarowych pozostawało czasowo nieczynnych, co znacznie utrudniało naprowadzanie na nieprzyjaciela.

Tymczasem następne wielkie wyprawy zaczęły się znowu grupować nad Francją do ostatniej, najcięższej fazy ataku dziennego – nadlatywały nad Kent i ujście Tamizy ok. godz. 16:00. Po południu 19 dywizjonów Luftwaffe wdarło się nad południowo-wschodnią Anglię, atakując lotniska RAF-u i obiekty przemysłowe, m. in. w Oxford, Slough, Kenley, Biggin Hill, North Weald, Radlett i Luton. Dzienny atak powietrzny Luftwaffe trwał niemal 12 godz., a o godz. 20:30 nieprzyjaciel rozpoczął naloty nocne.

Marsz. Hugh Dowding, dowódca Fighter Command (Dowództwa Myśliwskiego), znalazł się w trudnej sytuacji. 30 sierpnia RAF stracił 9 pilotów zabitych, kilku rannych i 25 samolotów. Luftwaffe wykonała tego dnia 1054 samolotozadań, a lotnictwo podległe Fighter Command – 1345. 11 Grupa Myśliwska, zmuszona do całodziennego działania wszystkimi swoimi siłami, nie mogła długo wytrzymać tak ogromnego wysiłku i choć

30 sierpnia 1940 r., zapoczątkowujący okres doskonałej pogody, należał do dni największego wysiłku bojowego Luftwaffe w czasie Bitwy o Wielką Brytanię. Nowa taktyka, zastosowana po raz pierwszy przez 2 i 3 Flotę Powietrzną, zasygnalizowała obronie, że wojna lotnicza wchodzi w najbardziej krytyczną fazę. Już o świcie marsz. Kesselring przypuścił lekki atak na konwój morski w ujściu Tamizy, aby wypróbować reakcję sił myśliwskich przeciwnika. Te pierwsze lekkie starcia „harcowników” poprzedziły potężny nalot w trzech falach, w półgodzinnych odstępach czasu, którego czoło osiągnęło Wyspę ok. godz. 10:30.

Pierwsza fala składała się z trzech dywizjonów (ok. 60 samolotów) Bf 109, które miały sprowokować myśliwce brytyjskie do walki. Dowódca 11 Grupy Myśliwskiej, wicemarsz. Keith Park, nie dał się wciągnąć w pułapkę i nie zareagował. Druga fala, składająca się z ok. 70 bombowców osłanianych przez prawie 100 Bf 109 i Bf 110, została

*W okresie treningu, w sierpniu 1940 r., Hurricane'y Dywizjonu 303 miały szachownice na kadłubie, pod osłoną kabiny pilota*



utracone samoloty zdolano zastąpić nowymi z rezerwy sprzętowej, wyszkolonego personelu na pokrycie strat nie było.

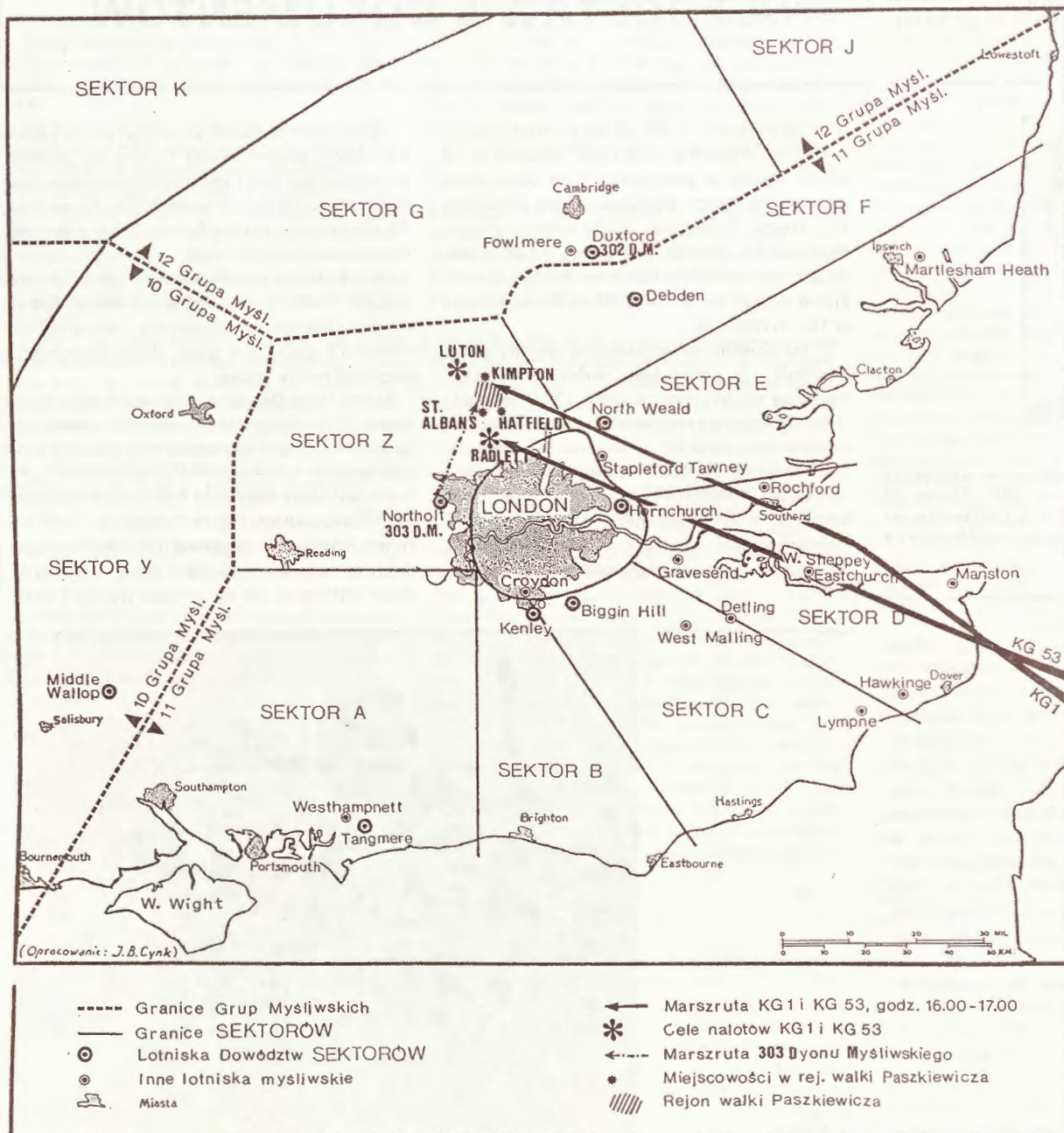
Dywizjon 303 nie był jeszcze wtedy postawiony w stan gotowości bojowej. Jego formowanie zapoczątkował rozkaz Inspektora Polskich Sił Powietrznych z 22 lipca 1940 r., powołujący do życia w Blackpool II Dywizjon Myśliwski Warszawski, w składzie 111 i 112 Eskadry Myśliwskiej, którego dowódcą został mjr pil. Zdzisław Krasnodębski. Dywizjon liczył początkowo 178 osób, w tym 24 pilotów.

2 sierpnia rano II Dywizjon Myśliwski Warszawski, w składzie 21 pilotów i 135 lotników personelu naziemnego (kilku pilotów pozostało jeszcze tymczasowo w Blackpool), wyruszył kolejną na lotnisko RAF-u w Northolt pod Londynem, gdzie oczekiwał nań angielski dowódca, S/L dr. (mjr) R. G. Kellet wraz z kilkoma innymi oficerami RAF, którzy stanowili tymczasową, dublującą obsadę jednostki. Polski personel zakwaterował się w Northolt o godz. 15:30. Dywizjon otrzymał numer 303 i przyjął nazwę Dywizjon Myśliwski Warszawski im. T. Kościuszki. Podzielono go na eskadry: A i B, a jego samolotom przydzielono kod literowy RF, co przyniosło mu przydomek „Rafalki”.

3 sierpnia rozpoczęto trening na symulatorach lotu i samolotach Miles Master, a następnie – już 5 sierpnia – wykonano pierwsze loty na Hurricane'ach. 10 sierpnia zaczęto ćwiczyć porozumiewanie się przez radio, a dwa dni później – loty grupowe w formacjach i w szyku bojowym. Tydzień później przystąpiono do strzelania na poligonie. 24 sierpnia Dywizjon został postawiony w stan gotowości bojowej i o godz. 15:20 wystartował 12 samolotami na patrolowanie terenu lotniska w związku z meldunkiem o kierującym się w jego stronę nieprzyjacieli. Dywizjon wykonał podobny patrol 26 sierpnia, ale i tym razem do spotkania z Niemcami nie doszło. Dowódca bazy Northolt, Gr/Capt. (plk) Stanley Vincent, ociągał jednak nadal z włączeniem Dywizjonu w skład 11 Grupy Myśliwskiej jako w pełni sprawnej jednostki bojowej obawiając się, że Polacy, ze słabą znajomością języka, nie poradzą sobie z wysoce wyspecjalizowanym systemem obronnym polegającym na łączności radiowej i będą niepotrzebnie narażać życie. Piloci tymczasem rwali się do walki, okazywali coraz większe zniecierpliwienie i odnosili się z wzrastającą niechęcią do swego angielskiego zwierzchnika.

30 sierpnia po południu Dywizjon wyruszył na następny rutynowy lot treningowy, z zadaniem

przechwycenia i zaatakowania sześciu Blenheimów na północ od St. Albans. Przebieg tego historycznego lotu opisał w swoim meldunku bojowym por. Ludwik Paszkiewicz. „Wystartowaliśmy dwoma eskadrami (A i B) do ćwiczebnego pozorowanego ataku na Blenheimy o godz. 4:15 popoł. Po osiągnięciu 10 000 stóp (3048 m – przyp. red.) poleciliśmy na północ. Po chwili zauważyliśmy przed nami znaczną ilość samolotów wykonujących różne ewolucje. Środek tej kotłowniny znajdował się około 1000 stóp (304,8 m – przyp. red.) poniżej po prawej stronie. Zameldowałem o tym oficerowi dowodzącemu, S/L dr. Kelletowi, przez radio, a ponieważ nie otrzymałem żadnej odpowiedzi, otworzyłem przepustnicę gazu i ruszyłem w kierunku nieprzyjaciela. Widziałem resztę eskadry około 300 jardów (274 m – przyp. red.) po za mną, a w dole pałace się przedmieścia jakiegoś miasta i nurkującego Hurricane'a z ciągnącą się za nim smugą dymu. Wtedy zauważyłem na swojej wysokości bombowiec z podwójnym usterzeniem – prawdopodobnie Dornier – zawracający w moim kierunku. Kiedy mnie zauważył, ostro znrkował w dół. Zrobiłem wywrót i znrkowałem za nim. Zauważyłem w skrajnie czarne krzyże na jego skrzydłach. Przymierzałem się do kadłuba i otworzyłem



Mapa sytuacyjna walki por. Paszkiewicza 30 sierpnia 1940 r. ok. godz. 16:30, opracowana przez autora na podstawie oryginalnej mapy Fighter Command, z podziałem rejonu działania 11 Grupy Myśliwskiej na sektory

ogień z około 200 jardów (183 m – przyp. red.), przenosząc go później na lewy silnik, który zapalił. Kiedy podszedłem bardzo blisko, wszedłem pod spód do nowego ataku i wtedy spostrzegłem innego atakującego Hurricane'a i Niemca wyskakującego na spadochronie. Dornier wszedł w ostry zakręt i wtedy wladowałem mu następną serię. Znurkował i uderzył w ziemię nie wychodząc z pikowania i wybuchł płomieniem. Wówczas podeszłem do innego Hurricane'a i zobaczyłem jego znaki VC-1. Strzelałem do nieprzyjacielskiego samolotu pierwszy raz w życiu<sup>1)</sup>.

Oficjalny meldunek wpisany po locie do angielskiej Operational Record Book<sup>2)</sup>, na formularzu RAF 540, parafowany przez S/L dr. Kelleta, brzmiał „30.8.40. Pierwsza operacja. W ciągu ćwiczebnego przechwytywania sześciu Blenheimów po południu, Eskadra „B” napotkała około 60 niemieckich bombowców i około 60 myśliwców oraz brytyjskie myśliwce toczące z nimi bitwę koło Hatfield. Fl. Off. Paszkiewicz zestrzelił jednego Dorniera (zniszczony), podczas gdy reszta myśliwców eskortowała Blenheimy bezpiecznie z powrotem do Northolt”.

Po wylądowaniu Paszkiewicz otrzymał ostrą naganę za brak dyscypliny i odejście od eskadry bez zezwolenia oficera dowodzącego oraz... gratulacje z powodu pierwszego zwycięstwa. Równocześnie Kellet uznał, że Polacy nie powinni dłużej wyczekiwać w największym napięciu nerwowym na wejście do akcji i w wieczornym meldunku telefonicznym do Fighter Command o wypadkach dnia i stanie Dywizjonu 303 dodał: „W tych okolicznościach, myślę że możemy ich uważać za operacyjnych”. Marsz. Dowding zgodził się bez wahania. Polacy w tym krytycznym dla Fighter Command momencie stali się bardziej potrzebni niż kiedykolwiek.

Walkę Paszkiewicza widział z odległości Kellet oraz inni piloci i co do odniesionego przez niego zwycięstwa nie mogło być wątpliwości. Niemniej fragmenty jego meldunku, na podstawie którego z całej zachowanej dokumentacji RAF i polskiej potwierdzono mu Dorniera jako „zniszczonego na pewno”, nasuwały mi od lat zastrzeżenia co do ich trafności, ponieważ nie dawały się pogodzić z dostępnymi po wojnie dokumentami Luftwaffe odnośnie do typu zestrzelonego samolotu. Nie zgadzał mi się również wymieniony kod literowy „innego Hurricane'a” (VC-1).

W 1940 r. RAF zaliczył swoim pilotom i załogom „pewne” zniszczenie 63 samolotów niemieckich 30 sierpnia, z czego trzy (plus jeden „prawdopodobny”) przypisano Polakom, w tym Dorniera – Paszkiewiczowi. Po wojnie, w wyniku oficjalnej brytyjskiej rewizji zwycięstw RAF z maja 1947 r., opartej na studiach zdobytych akt Luftwaffe, liczbę tę zmieniono na 36. Niemieckie zestawy strat w tym



Hurricane RF-E P3700 w Northolt we wrześniu 1940 r. Oznaka kościuszkowska pod kabiną pilota

dniu obejmowały razem 40 samolotów, ale cztery z nich były wynikiem przyczyn niezależnych (loty treningowe i awarie sprzętu nie związane z działalnością npla). Zestawy te obejmowały tylko cztery Dorniere: Do 17Z z jednostki bombowej marynarki 3/606 rozbity przy lądowaniu w Bilbao (Hiszpania) na skutek awarii podwozia podczas przymusowego lądowania; rozpoznawczy Do 17P 4N + AL z 3.(F)/22, zaginiony nad Szkocją (zestrzelony przez artylerię przeciwlotniczą); rozpoznawczy Do 215 G2 + JH z 4/Aufkl. Gr. Ob.d.L. (Naczelnego Dowództwa Luftwaffe), zestrzelony przez Spitfire'y o godz. 16:45 u wybrzeży Norfolk i bombowy Do 17Z-3 U5 + FT z 9/KG 2, rozbity w Brugge (Belgia) na skutek uszkodzeń w walce z brytyjskimi myśliwcami. Jedynym Dornierem, który ewentualnie mógłby wchodzić w rachubę przy rozpatrywaniu zwycięstwa Paszkiewicza był Do 215 G2 + JH, ale (poza zbieżnością w czasie) został on zestrzelony przez Spitfire'y 66 Dywizjonu ok. 80–100 mil (129–161 km) bardziej na północny wschód. Samolot zniszczony przez Paszkiewicza nie mógł więc być Dornierem, a on sam nie był przecież tego pewien pisząc w meldunku, że to prawdopodobnie Dornier. Inni piloci, widzący walkę z odległości kilkuset metrów, również najwidoczniej nie rozpoznali typu.

Tymczasem nalotów na Luton i Radlett w godz. 16:30–17:00 dokonały Heinkle He 111 z pułków KG 1 i KG 53, lecące pod osłoną Messerschmittów Bf 110 z pułków ZG 76 i ZG 26 z kierunku wyspy Sheppey u ujścia Tamizy i okrążające Londyn od północy. Dorniere w tym ataku nie brały udziału. Analiza niemieckiego zestawu strat z 30 sierpnia doprowadziła mnie do wniosku, że Paszkiewicz zniszczył Bf 110C nr fabr. 3615 ze znakami

MB + MM<sup>3)</sup> z 4 eskadry Dywizjonu II/ZG 76. Wskazywały na to okoliczności jego zestrzelenia, ale trudno mi je było pogodzić z notatką w książce Francisca K. Masona „Battle over Britain”<sup>4)</sup>, w której – błędnie, jak się to później okazało – przypisano samolotowi MB + MM „nr fabr. 2615” (zamiast 3615) oraz miejsce i czas zestrzelenia jako „30 mil na południowy zachód od Croydon, o godz. 11.25”. Dopiero dalsze dociekania, a szczególnie odkopanie fragmentów Bf 110 MB + MM (obu silników, śmigiel, goleń podwozia, głównego uzbrojenia) przez właściciela Barley Beans Farm w 1982 r. pozwoliły rozwiać wszelkie co do tego wątpliwości. Ustalono bowiem, że MB + MM, który toczył walkę powietrzną na północ od St. Albans, był atakowany również przez P/Off. Bryana Wicksa z 56 Dywizjonu Myśliwskiego („inny Hurricane” w meldunku Paszkiewicza), spadł na ziemię i eksplodował na farmie Barley Beans pod Kimpton (ok. 10 km na północ od St. Albans) ok. godz. 16:30. Strzelec, sierż. H. Nordmeier, ratował się skokiem ze spadochronem, lecz w ciężkim lądowaniu doznał złamania kręgosłupa i został sparaliżowany. Pilot, chor. Georg Anthony, poniósł śmierć i został pochowany na pobliskim cmentarzu w Hitching. Tożsamość ofiary Paszkiewicza została zatem całkowicie wyjaśniona.

Drugą zagadkową sprawą w meldunku Paszkiewicza był kod literowy Hurricane'a VC-1. Żaden z dywizjonów myśliwskich RAF-u nie miał kodu VC; zbliżony byłby kod VK 238 dywizjonu wchodzącego w skład 10 Grupy Myśliwskiej, który nie mógł operować w rejonie St. Albans. Natomiast z meldunków bojowych 56 Dywizjonu wiemy, że około godz. 16:30 na północ od Hatfield do Bf 110, który rozbił się o ziemię strzelał również – jak już wcześniej wspomniano – P/Off. Wicks. Hurricane'y 56 Dywizjonu, działające z lotniska North Weald, nosiły litery US, jest więc prawdopodobne, że Paszkiewicz mógł je z pewnej odległości, w gorącej walce, odczytać jako VC. Inne wyjaśnienie trudno znaleźć.

<sup>3)</sup> Andrzej Morgała w książce „Polskie samoloty wojskowe 1939–1945” w tablicy 23 (str. 171) przypisuje Dornierowi rzekomo zestrzelonemu przez Paszkiewicza kod literowy VC+J, myśląc go najwidoczniej z kodem Hurricane'a podanym w meldunku Paszkiewicza, zaś wcześniej – na str. 168 – podaje znaki tego samego Dorniera jako U5+.

<sup>4)</sup> McWhirter Twin Ltd., London, 1969; str. 325.



Hurricane 303 Dywizjonu startującego z Northolt w czasie najbardziej intensywnej walki w Bitwie o Wielką Brytanię, we wrześniu 1940 r. Zwraca uwagę oznaka kościuszkowska Dywizjonu pod kabiną pilota, zamiast wcześniejszej szachownicy. Ilustracje i zdjęcia: Polskie Archiwum Lotnicze, J. B. Cynk



Loty odbywały się nadal. Na egzemplarzu nr 25 202 Żurakowski osiągnął prędkość  $Ma = 1,86$  (największą jaką wylatał) – na wysokości 15 km. Rozpoczęły się próby z wyłączaniem jednego z silników; dzięki automatyce pilot nie doznawał żadnych wrażeń, przy pełnym ciągu jednego silnika i zdławieniu drugiego samolot sam utrzymywał zadany kurs lecąc po prostej i bez zwisu. Tylko obserwacja taśm z samopisów i telemetrii pozwalała określić, co w tym czasie działo się ze sterami samolotu; pilot nie musiał wykonywać żadnych dodatkowych czynności.

Włączył się do latania Potocki, po kilkunastu lotach osiągnął prędkość  $Ma = 1,96$  na wysokości 14 km – największą wylataną na samolocie Arrow. Należy przypomnieć, że zainstalowane silniki miały ciąg o 35% mniejszy niż silniki Iroquois początkowo przewidziane dla CF-105, które miały dać łącznie o ok. 60 kN (6000 kG) ciągu więcej.

W jednym z lotów po schowaniu podwozia pilot samolotu towarzyszącego stwierdził, że z samolotu wypływa ciecz z instalacji hydraulicznej. Pilot CF-105 natychmiast wypuścił podwozie, kiedy jeszcze nie wypłynęła cała ciecz – wykonał jeszcze parę okrążeń, żeby zużyć nadmiar paliwa tak, by masa do lądowania nie przekraczała dopuszczalnej, i bezpiecznie wylądował.

Potocki miał też przygodę przy lądowaniu. Nastąpiło to w dziewiętnastym locie. Natychmiast po przyziemieniu wszystkie 4 koła zostały zablokowane, opony i dętki spaliły się, samolot wypadł z pasa, a prawa goleń została zniesiona. Pochopna diagnoza brzmiała – błąd pilota: nacisnął za mocno hamulce, a przecież bezpośrednio po przyziemieniu najpierw hamuje się łagodnie i dopiero w miarę zmniejszania się prędkości na dobiegu – coraz mocniej. Trzeba trafić, że przygodny fotograf uchwycił moment przyziemienia, a na zdjęciu było wyraźnie widać, że ster wysokości jest wychylony całkowicie do dołu (o  $30^\circ$ ); zadziałał on jak kłapa do lądowania, siła nośna samolotu została zwiększona, tym samym nacisk na koła zmniejszył się i nawet lekkie naciśnięcia hamulców przez pilota mogło zablokować koła. W chwili przyziemienia kłapa-ster wysokości normalnie jest wychylona nieco do góry. Pilot został oczyszczony z zarzutu. Elektrycy wykryli, że powodem dania sygnału „całkowicie do dołu” dla mechanizmu wykonawczego steru wysokości był zluzowany kabel, który zniekształcił sygnał. Nie był to pierwszy kaprys elektroniki.

### Sygnaly zagrożenia

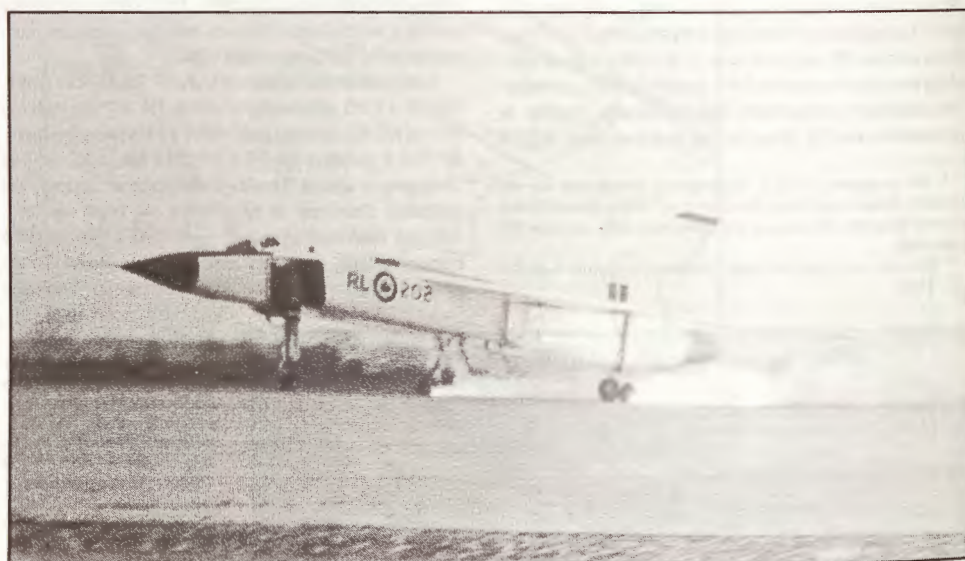
Próby w locie posuwały się naprzód, a tymczasem nad programem Arrow zaczęły gromadzić się coraz czarniejsze chmury. Pociski rakietowe zaczęły coraz bardziej rywalizować z samolotami. Samoloty musiały osiągać coraz większe prędkości i wysokości lotu, stawały się coraz większe, cięższe i coraz bardziej kosztowne. Były wymagane duże, wzmocnione lotniska, coraz kosztowniejsze stawało się wyszkolenie załóg, a obsługa coraz trudniejsza; znacznie wydłużały się cykle rozwojowe. Wydawało się, że pod każdym względem rakiety mogły łatwiej sprostać stawianym wymaganiom. Były mniejsze, prostsze, przeto łatwiejsze w eksploatacji, potrafiły same wyszukać cel, zbliżyć się do niego i zadać cios. Były one w znacznym stopniu uniezależnione od warunków atmosferycznych, a obrona przed nimi wydawała się bardzo trudna. Zbliżała się epoka wojny i walki „za pomocą naciśnięcia guzika”, a po obu stronach frontu

RYSZARD LEWANDOWSKI

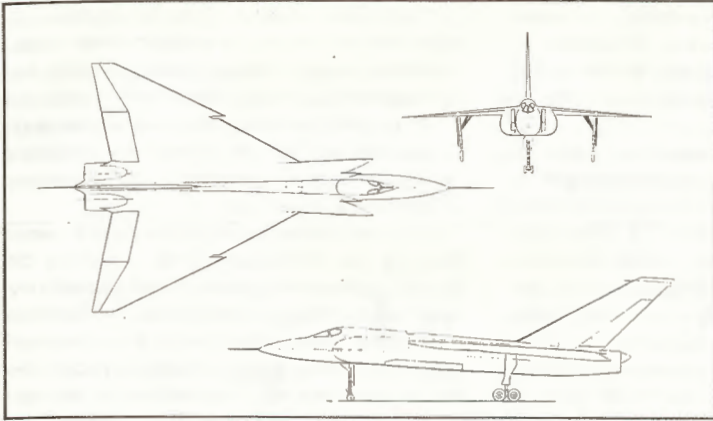
# Zmienne dzieje programu

# ARROW

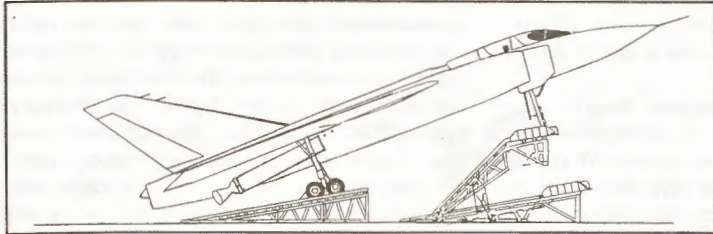
DOKONCZENIE



Druga kraksa podczas prób w locie – moment przyziemienia z zablokowanymi kołami podwozia głównego



Projekt wersji rozwojowej o prędkości  $Ma = 3$



CF-105 Arrow na wyrzutni startowej

– co za przestarzałe pojęcie – szykowały się do zmagani roboty. A więc kryzys samolotów załogowych? Rakieta robi to lepiej i... taniej.

Nasuwało się pytanie: czy – biorąc pod uwagę liczbę ludności i dochód narodowy Kanady – kraj ten jest stać na tak kosztowne samoloty jak Arrow?

Podczas II wojny światowej lotnictwo Kanady rozwinęło się – zakończenie działań wojennych ograniczyło rozwój liczbowy, jakość jednak pozostała i rokowała duże nadzieje. Powojenny liberalny rząd Kanady popierał rozwój lotnictwa bojowego i przemysłu lotniczego, potencjał zakładów AVRO – jak to przedstawiono na początku – był znaczny. Istniał też konkretny przeciwnik – wojownicze imperium radzieckie, które bezpośrednio zaczęło zagrożać Ameryce właśnie od północy, przez biegun. Kanada stała się więc bezpośrednim przedmiotem obronnym. Arrow miał tu być głównym orężem.

W takich strategicznych i technicznych rozważaniach szybko można dojść do wniosku, że czynnikiem decydującym jest jednak polityka.

We wrześniu 1958 r. w Kanadzie zmienił się rząd, władza przeszła z rąk liberałów w ręce konserwatystów. Nowy premier Diefenbacker zaczął wsłuchiwać się w głosy doradców, którzy proklamowali zmierzch samolotów załogowych. Poszły w ruch memoriały specjalistów, finansisci zaczęli obliczać, o ile są już przekroczone wydatki zaplanowane na realizację programu Arrow. Różni fachowcy zaczęli poddawać w wątpliwość zalety realizowanej koncepcji obrony od strony bieguna północnego – rozmaite złe wieści docierały do zakładów AVRO. Praca jednak nie ustawała. Był już gotowy do oblotu prototyp nr 25 206 z silnikami Iroquois; 19 lutego 1959 r. Potocki wykonał

lot po raz pierwszy z pasażerem, specjalistą od systemu automatycznego sterowania i stabilizacji. Miał on ostatecznie wyregulować poziom tłumienia w poszczególnych obwodach tłumików wahań samolotu – podłużnych i bocznych. Zostało to wykonane.

### Plany rozwojowe

Niezależnie od bieżących prób w locie prototypów, Biuro Konstrukcyjne pracowało nad wersjami rozwojowymi samolotu.

Arrow 1 – pierwsza wersja – miała dość ograniczony wymagany promień działania – do 500 km i 5 min walki przy prędkości  $Ma = 1,5$ . Arrow 2 miał promień działania 800 km, zaś Arrow 2A miał zwiększoną ilość paliwa z 13 160 l do 14 980 l, co dawało już promień 1200 km i umożliwiało walkę na wysokości 15 000 m przy prędkości  $Ma = 1,5$  z możliwością zakrętów do 2 g. Następny samolot, Arrow 3, miał mieć prędkość odpowiadającą  $Ma = 2,5$  (były przewidziane duże zmiany we wlotach do silników o zwiększonym ciągu) i pułap 20 000 m. Arrow 3A miał być wyposażony w najnowsze rakiety powietrze-powietrze. Była również przewidziana wersja rozpoznawcza Arrow 4 o prędkości  $Ma = 2,5$  i pułapie 27 000 m oraz zasięgu do 3700 km. Opracowano wersję dwuosobową, szkolno-treningową. Ostatnia wersja samolotu miała mieć prędkość  $Ma = 3$ , promień działania 1850 km, pułap bojowy 18 000 m, przy czym odpalane z niego rakiety mogły osiągać pułap o 6000 m większy.

Bardzo interesująca była wersja samolotu Arrow mającego startować z wyrzutni „o zerowej dłu-

gości” ZELL (zero length launch). Samolot miał być ustawiany na prowadnicach wyrzutni pod kątem  $10^\circ$  do poziomu, a zwiększone przyspieszenie miały dawać dwie rakiety-boostery (JATO) na paliwo stałe w ciągu po 590 kN (60 000 kG) i czasie pracy 3,71 s. To przyspieszenie miało wynosić ok. 3,5 g, wtedy pod koniec drugiej sekundy samolot osiągał prędkość 250 km/h, a po 3 s – już 370 km/h. Pozwalałoby to na całkowite uniezależnienie się od lotnisk i zwiększałoby niepomniernie możliwości zastosowań bojowych.

Jako wersja eksportowa był przygotowywany wariant bombowy dla RAF – do przenoszenia bomb jądrowych.

### Zaniechanie programu Arrow

Jak widać, plany rozwojowe kanadyjskich zakładów AVRO były dalekosiężne i różnorodne. Omawiając próby w locie, zatrzymaliśmy się na 19 lutego 1959 r. Następnego dnia okazał się prawdziwym „czarnym piątkiem”. O godz. 12:22 przyszedł teleks z Departamentu Produkcji Wojennej, podpisany przez premiera, że należy natychmiast przerwać realizację programu Arrow oraz silnika Iroquois, zawiesić wszelkie kontrakty i wstrzymać jakiegokolwiek działania. Tego samego dnia zakłady AVRO podały decyzję państwową do wiadomości załogi, rozwiązano umowy o pracę z prawie 14 000 pracowników zatrudnionych przy realizacji programu. Pozwolono pracownikom zabrać swe rzeczy osobiste w okresie od 23 do 25 lutego (w warunkach amerykańskich drobne narzędzia stosowane przy produkcji są prywatną własnością). Polecono zniszczyć całą dokumentację, gotowe prototypy (6 samolotów) i znajdujące się w końcowym montażu – 6 do 10 egz. (zaawansowanych w 98% do 46%); także części, których było na następne 29 egz. To samo dotyczyło agregatów i elementów wyposażenia, a także silników. Z całego programu ocalała tylko przednia część kadłuba egzemplarza nr 25 606 (jednego z prototypów), połówka podwozia głównego i jeden silnik Iroquois przekazane do Muzeum Lotnictwa w Ottawie. Chciano przekazać jeden egzemplarz samolotu do USA i drugi do Wielkiej Brytanii, do siostrzanych zakładów A.V. Roe, opracowano nawet trasę etapowego przelotu przez Atlantyk – władze na to nie zezwoliły. Wszystko to było czystym szaleństwem; np. silnikami bardzo interesowali się Francuzi – chcieli je zakupić do swoich Mirage'ów. Nasuwa się sugestia, że zakłady AVRO mogły z własnych środków kontynuować próby w locie i dalsze prace rozwojowe. Należy przy tym zwrócić uwagę, że zakłady lotnicze AVRO i wytwórnia silników Orenda były tylko częścią koncernu AVRO Canada, obejmującego hutę, stalownię, wytwórnię lokomotyw i wagonów kolejowych, samochodów, stocznie itd., razem 45 zakładów zatrudniających łącznie powyżej 70 000 osób. Taki koncern mógł łatwo zgromadzić fundusze niezbędne do kontynuowania działalności lotniczej. Nic takiego nie nastąpiło.

Znaczna część załogi – znakomici fachowcy – łatwo znaleźli zatrudnienie w przemyśle lotniczym USA. Na marginesie warto zwrócić uwagę, że Janusz Żurakowski wyszedł z tej kłęski obronną ręką; kilka dni przed „czarnym piątkiem” wycofał się z czynnego latania (wcześniej w gronie rodzinnym niejednokrotnie sugerowano mu, aby wycofał się z tej stresującej i niebezpiecznej pracy – obiecywał, że po czterdziestce zastosuje się do tego, a właśnie skończył 45 lat). Do dziś prowadzi farmę-pensjonat w uroczej okolicy niedaleko Toronto.

Życie pokazało, że teoria zmierzchu samolotów załogowych nie sprawdziła się. Nadal są opraco-

## ZESTAWIENIE LOTÓW

Łącznie J. Żurakowski wykonał 21 lotów w czasie 23 h 45 min na 3 egzemplarzach, W. Potocki – 33 loty w czasie 34 h 35 min na 5 egzemplarzach, J. Woodman – 6 lotów w czasie 6 h 45 min na 3 egzemplarzach i P. Cope – 5 lotów w czasie 5 h 25 min na 3 egzemplarzach. Na egzemplarzu nr 25 201 wykonano 25 lotów w czasie 25 h 40 min, na egz. nr 25 202 – 25 lotów w czasie 25 h 40 min, na egz. nr 25 203 – 12 lotów w czasie 13 h 30 min, na egz. 25 204 – 6 lotów w czasie 7 h, na egz. nr 25 205 – 1 lot trwający 40 min, a na egz. nr 25 206 nie wykonywano lotów. Łącznie wykonano 66 lotów w czasie 70 h 30 min.



Sprężarka osiowa miała 3 stopnie niskiego ciśnienia – w tym stopień I transoniczny – i 7 stopni wysokiego ciśnienia; komora spalania pierścieniowa, następnie turbina – dwa stopnie wysokiego ciśnienia i jeden niskiego oraz komora dopalacza. Średnica silnika 1,2 m, długość ok. 6 m; masa własna 1750 do 2040 kg, w tym 640 kg tytanu.

Prace przy silniku posuwały się szybko: projektowanie rozpoczęto w 1953 r., zapuszczenie pierwszego silnika odbyło się 15 grudnia 1954 r., a 50-godzinna próba została zakończona 24 czerwca 1956 r. Do 19 września 1956 r. silniki prototypowe przepracowały już łącznie 1000 h. Warunki techniczne przewidywały pracę na wysokości

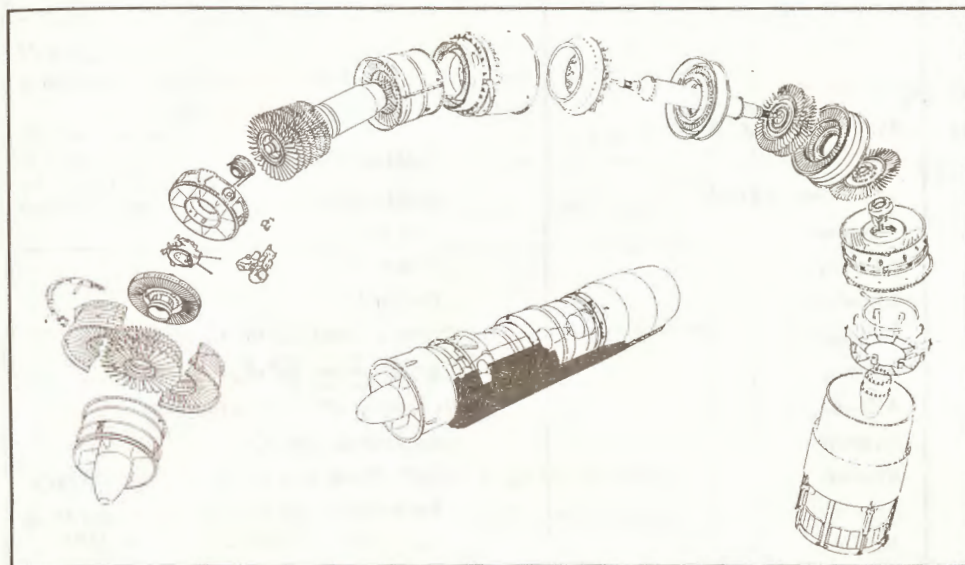
15 km przy prędkości  $Ma = 1,5$ . Uzyskano stosunek ciągu do masy własnej 5:1.

Dla zbadania działania silnika na dużych wysokościach i prędkościach lotu konieczne było zastosowanie latającej hamowni. Wybrano do tego celu amerykański bombowiec B-47 Stratojet ze skośnymi skrzydłami, 6 silnikami podwieszonymi pod skrzydłami i podwoziem tandem; własne silniki General Electric J 47 dawały ciąg po 25,8 kN (2630 kG), a więc łącznie 154,8 kN (15 780 kG), a sam Iroquois dawał ciąg 85,7 kN (8740 kG), a z dopalaczem 115,8 kN (11 800 kG). Jego gondola była ponad dwa razy dłuższa od gondoli na B-47. Badany silnik był umieszczony z boku kadłuba, z tyłu, przy czym jego oś była odchylna na zewnątrz o 5°. B-47 nie był zbyt odpowiedni – był wolny, miał za mały pułap i nie pozwalał na rozwijanie pełnego ciągu Iroquoisa. Próby w locie na hamowni przebiegały sprawnie; wprawdzie nastąpił wybuch w powietrzu – jedna z łopatek sprężarki urwała się i przebiła kadłub samolotu – ale wszystko zakończyło się pomyślnie.

Silnik Iroquois był gotowy do zabudowy na Arrow 17 grudnia 1958 r. Jednocześnie pracowano nad Iroquoisem 3, który miał mieć ciąg 93,5 kN (9530 kG) – 133,6 kN (13 620 kG) z dopalaczem – a więc o 10% więcej niż Iroquois 2. Zespół projektujący i rozwijający ten silnik pracował pod kierownictwem gł. inż. C.A. Grinyera, a w bezpośrednim kierownictwie byli F.H. Keast, A. Murašzew i B.A. Avery. Ich osiągnięcia to prawie dwudziestoletnie wyprzedzenie innych wytwórni silników turboodrzutowych.

**Uzbrojenie.** System uzbrojenia samolotu Arrow wynikał z jego przewidywanego zastosowania. Jako ciężki myśliwiec dalekiego zasięgu miał on wykrywać nieprzyjacielskie bombowce lub też rakiety i kierować na nie własne rakiety typu „powietrze-powietrze”. Operacje bojowe to wykrywanie, naprowadzanie i odpalanie. Do wykrywania było przewidziane zarówno wykorzystywanie radarowej sieci naziemnej, jak też i własnej, pokładowej. W dziobie kadłuba była umieszczona antena radarowa o średnicy od 600 do 965 mm. System naprowadzania i odpalania zależał od typu zabieranych na pokład rakiet; były to najpierw urządzenia Hughes MX-1179 współpracujące z raketami Falcon, a następnie mikrofalowe ASTRA I, współpracujące z raketami Sparrow. W gondoli kadłubowej można było pomieścić 8 rakiet Falcon lub 4 Sparrow wraz z całym wyposażeniem uruchamiającym, mechanicznym i elektronicznym. Rakiety były podwieszane na wahaczach; do odpalenia otwierało się drzwi zamykające gondolę uzbrojenia od dołu i wychylało rakiety do dołu na zewnątrz, po czym następowało odpalenie, pusty wahacz szedł do góry i drzwi zamykały się. W locie dawało to całkowicie gładki kadłub o małym oporze aerodynamicznym, a rakiety, nie wystawione na opływ powietrza, nie podlegały wibracjom itd. i nie zwiększały oporu samolotu. Gondola mogła być oddzielana od kadłuba i opuszczana na linkach na odpowiedni wózek stojący na ziemi. Cała operacja ładowania rakiet, ich uzbrajania itd. mogła być dokonywana poza samolotem; można było łatwo przezbrajać gondole z rakiet jednego rodzaju na drugi i mieć kilka gondol uzbrojonych, oczekujących na ziemi na samolot. Pozwalało to na szybkie przygotowanie samolotów do akcji, zapewniające uniwersalność i szybkość działania operacyjnego.

Należy zaznaczyć, że postęp w rozwoju rakiet był tak duży, że w latach przeprowadzania prób w locie samolotu Arrow wyżej omówione rakiety były już przestarzałe, niemniej przyjęty układ uzbrojenia pozwalał na łatwe przyjmowanie różnych nowych typów rakiet – prace adaptacyjne dotyczyły gondol i rozmieszczenia wyposażenia w kadłubie.



Moduły konstrukcyjne silnika Iroquois 2

#### Charakterystyczne dane stosowanych rakiet typu „powietrze-powietrze”

	Falcon	Sparrow II D
Średnica, mm	160	230
Długość, mm	1980	3700
Masa całkowita, kg	58	161
Przyrost prędkości po odstrzale, km/h	640	518
Odległość działania, km	1,5-7,6	1,5-10,0
Prędkość lotu, Ma	2,0	2,5-3,0

#### DANE TECHNICZNE CF-105 ARROW

Długość całkowita, m	25,0
Wysokość całkowita, m	6,4
Odległość kabiny od ziemi, m	4,43
Rozpiętość płata, m	15,25
Ciężka płata maks., m	13,73
Ciężka końcówek, m	1,3
Powierzchnia nośna, m <sup>2</sup>	114
Skos krawędzi natarcia	61°27'
Skos krawędzi spływu	11°12'
Masa samolotu pustego, kg	20 390
Masa samolotu gotowego do lotu, kg	28 100-29 100
Masa dopuszczalna maks., kg	31 260
Prędkość maks. na wysokości 12 km, km/h	2455 (Ma = 2)
Prędkość w warunkach bojowych	Ma = 1,5
Prędkość na przelocie	Ma = 0,92
Wznoszenie przy ziemi, m/s	226
Wznoszenie na wysokości 12 km, m/s	103
Pułap bojowy, km	17,8
Pułap praktyczny, km	19,8
Promień działania, km	800-1200

Możliwość ustalonego zakrętu na stałej wysokości na 2 g przy prędkości  $Ma = 1,5$  na wysokości 15 km – wymaganie z Warunków Taktyczno-Technicznych.

Znaki rej.	Typ. samolotu	Nr fabr.	Właściciel	Nazwa
SP-AXA	MS.35	123	Min. Kom.-ALwów	
-AXC	MS.35			
-AXF	MS.35			
-AXG	MS.35			
SP-AYF	RWD-8		Min. Kom.-Szk. Bielsko	
SP-BCF	RWD-8			„Kolejarz Warszawski”
SP-BFA	RWD-13		Min. Kom.-AŁódź	„Skarbowiec”
-BFF	RWD-13		ALwów	„Galkar I”
-BFG	RWD-13		ALwów	„Galkar II”
-BFH	RWD-13		ALwów	„Galkar III”
SP-BLN	RWD-10		AWarsz	Tomasz. Fabr. Sztucz. Jedw.
-BLO	RWD-10		AWarsz	Tomasz. Fabr. Sztucz. Jedw.
-BLP	RWD-10		AWarsz	Tomasz. Fabr. Sztucz. Jedw.
-BLX	RWD-10		ALwów	„Szczęśliwy Los I”
-BLY	RWD-10		ALwów	„Szczęśliwy Los II”
SP-BMA	RWD-10		ALwów	„Szczęśliwy Los III”
-BMJ	RWD-13		ALwów	„Galkar IV”
-BML	RWD-13	ALwów	„Galkar V”	
SP-BOF	RWD-17	Szk. Bielsko	„Centrojuta”	

Objaśnienia: ALwów – Aeroklub Lwowski, AŁódź – Aeroklub Łódzki, AWarsz – Aeroklub Warszawski, Min. Kom. – Ministerstwo Komunikacji, Szk. Bielsko – Szkoła Pilotów w Bielsku.

J. Kubalańca

*Samolot łącznikowo-wywiadowczy (towarzyszający) PWS-5t2 na lotnisku Rzecznej Eskadry Lotniczej w lipcu 1930 r. z nie znanym dotychczas białoczerwonym godłem 43 Eskadry Towarzyszającej z Torunia  
Ze zbiorów M. Konarskiego*



*Nieznana odmiana samolotu Schreck FBA 17 HMT2 z Rzecznej Eskadry Lotniczej w 1930 r. w Mostach Wolańskich, ze zbiornikiem do rozsiewania środków owadobójczych z boku kadłuba przy kabynie  
Ze zbiorów M. Konarskiego*

## „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

31-152 Kraków  
ul. Pędzichów 6

codziennie w godz. 10.00 – 18.00, w soboty w godz. 10.00 – 14.00

AR/1/92

## „ARSENAŁ”

ul. Kopernika 4a, tel. 81-78  
82-103 Stegna Gdańska

### odstąpi barwne modele kartonowe:

- okrętów w skali 1/300, m.in.: YAMASHIRO, RICHELIEU, ADM. SCHEER,
- samolotów w skali 1/33, m.in.: F-14, F-16.

Dokładny wykaz naszych modeli prześlemy po otrzymaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem.

Odbiorcom hurtowym udzielamy rabatu.

AR/24/92



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



**Hobby kits**

← **robbe**  
**Futaba**

**X-ACTO**

**Robbe-Futaba Aparatury RC**  
**Hasegawa: Modele plastikowe**  
**X-ACTO: Skalpele**

**Robbe: Akcesoria modelarskie**  
**Robbe: Modele RC samolotów,**  
**statków, samochodów**  
**i śmigłowców**

**Aerografy, Pędzle artystyczne**  
**Sprężarki**

**ART. MODELARSKIE**  
**EXPORT-IMPORT POLAND**  
**85-613 BYDGOSZCZ**  
**ul. Sąddecka 31 tel/fax 41 45 20**

**JANTAR**

# Reklama

w naszym  
miesięczniku

to najtańsza  
i najskuteczniejsza  
forma dotarcia informa-  
cji o Twoim przedsięwzię-  
stwie do zainteresowa-  
nych odbiorców

Zadzwoń do redakcji (Warsza-  
wa, 40-38-02), a przekonasz się,  
że mamy

**NAJNIŻSZE CENY W KRAJU!**

Udzielamy rabatów za wielo-  
krotność ogłoszeń!!!

## 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**

▼ AR/7/92

# filmy dla Ciebie...

® AERO VIDEOFILM

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

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

**NASZE KASETY SĄ RÓWNIEŻ  
DO NABYCIA W SKLEPACH:**

**GDYŃIA**  
Salon modelarski TOP GUN  
Krasickiego 6

**SIEDLCE**  
EDD MODEL HOBBY  
Kochanowskiego 4

**KATOWICE**  
Sklep HOBBY  
Plebiscytowa 12

**KRAKÓW**  
Sklep Modeltechnik  
Łobzowska 46 o

**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
<b>W POLSCE</b>	

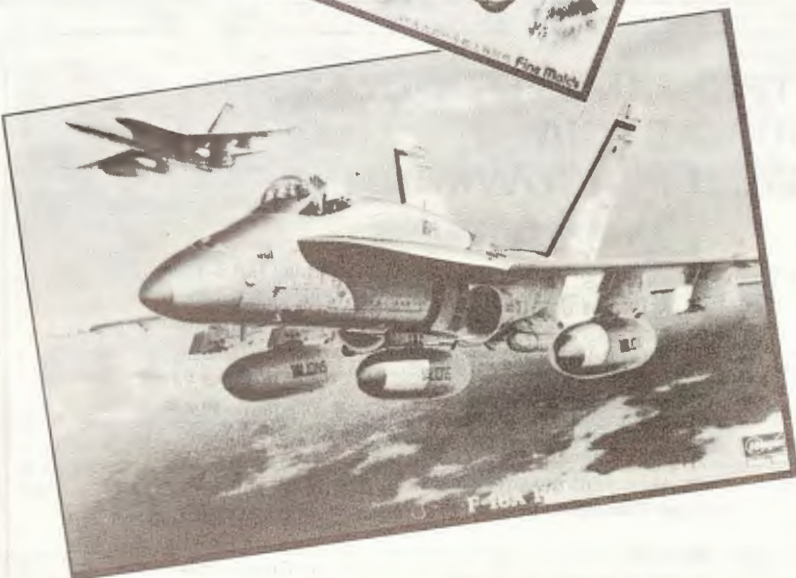
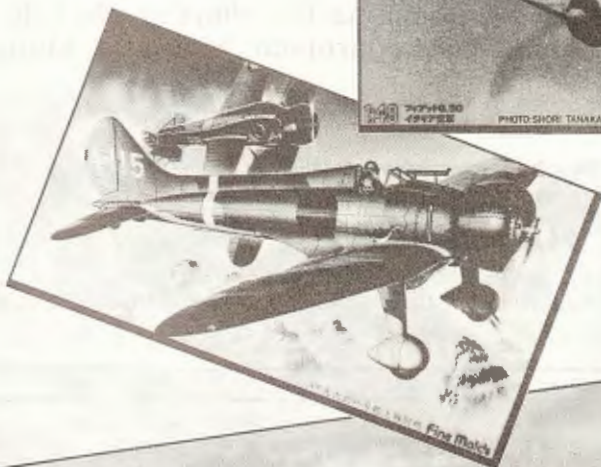
1.2 MODELARSKIE SILNIKI	60
SPALINOWE	
1.3 NAUKA PILOTAŻU RC	60
SZYBOWIEC	

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

© COPYRIGHT BY  
® AERO VIDEOFILM  
**ZAMÓWIENIA**

**modelex**  
KILIŃSKIEGO 24  
05-320 MROZY

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



**Sector: FIAT G.50. Skala 1/48. Nr katalogowy SAC-001. Cena JPY 3800.**

Nowy japoński producent modeli samolotów w skali 1/48 zadebiutował modelem włoskiego myśliwca FIAT G. 50 – samolotu dotychczas w tej skali nie produkowanego. Zakłady FIAT wyprodukowały łącznie 785 egz., w tym wersje G.50bis i G.50B; maszyny służyły w siłach powietrznych Włoch, Chorwacji i Finlandii.

W skład zestawu wchodzi 50 elementów z jasnoszarego polistyrenu, przezroczysty wiatrochron kabiny pilota, arkusz kalkomanii formatu 116 x 206 mm, instrukcja montażu i oddzielna instrukcja malowania. Chociaż model ma charakter zestawu „średnioseryjnego”, to jednak odwzorowanie elementów składowych jest dobre (wklęsłe i delikatne linie podziałowe), wyposażenie kabiny składa się z 5 podstawowych części. Do niedostatków modelu należą: brak detali wnęć podwozia głównego i silnik jedynie w postaci przedniej części obu gwiazd 7-cylindrowych.

Model może być złożony jako FIAT G.50

lub G.50bis (różnice w stożku spływowym kadłuba) i pomalowany na 6 sposobów:

- FIAT G.50 dowódcy 20 Gruppo, 56 Stormo C.T. w Belgii w październiku 1940 r.;
- FIAT G.50 z 356 Squadriglia, 21 Gruppo, 51 Stormo C.T. w Neapolu jesienią 1940 r.;
- FIAT G.50 z 359 Squadriglia, 154 Gruppo Aut. C.T. w Albanii latem 1941 r.;
- FIAT G.50bis z 351 Squadriglia, 155 Gruppo Aut. C.T. w Libii w 1941 r.;
- FIAT G.50bis ze 162 Squadriglia, 161 Gruppo Aut. C.T., Reggio Calabria we wrześniu 1943 r.;
- FIAT G.50bis lotnictwa Chorwacji.

Tabela podająca kolorystykę samolotu zawiera nazwy oryginalne farb, proporcje emalii modelarskich Mr. Color firmy Gunze Sangyo do ich uzyskania i odpowiedniki wg FS 595a.

**WJG**

**Fine Molds: Mitsubishi Navy Type 96 Carrier Fighter A5M1 (Claude). Skala 1/48. Nr katalogowy FA 1. Cena JPY 4800.**

Pierwszy jednopłat myśliwski japońskiej marynarki wojennej Mitsubishi A5M po raz

pierwszy został użyty bojowo podczas wojny chińsko-japońskiej, w której samoloty tego typu wywalczyły całkowite panowanie w powietrzu dla lotnictwa japońskiego.

Pierwszy w świecie model samolotu A5M1 w skali 1/48 jest przedstawicielem zestawów „Hi-Tech”, co w tym przypadku objawia się obecnością 10 części z białego metalu (elementy silnika, śmigło, fotel pilota, celownik, drążek sterowy, pedały i in.) i wysoką ceną. Zestaw zawiera ponadto 33 elementy z szarego polistyrenu i 1 przezroczysty, arkusz kalkomanii oraz instrukcję montażu i malowania (tylko po japońsku; jedynie nazwy kolorów podano w jęz. angielskim). Jakość elementów z tworzywa jest wysoka, ale prawdziwymi dziełami sztuki są elementy metalowe, zwłaszcza 9-cylindrowy silnik gwiazdowy z widocznymi popychaczami zaworów i przewodami do świec zapłonowych.

Kalkomanie umożliwiają budowę 3 samolotów: jednego w naturalnej barwie duralu i dwóch w kamuflażu brązowo-zielonym.

**WJG**

**Hasegawa: F-18A Hornet. Skala 1/48. Nr katalogowy P24. Cena JPY 5800. Oficjalny dystrybutor: Jantar.**

Długo oczekiwany i dawno już zapowiadany model samolotu F/A-18 Hornet w skali 1/48 firmy Hasegawa ukazał się na rynku japońskim w samym końcu ub.r. i w Europie znalazł się w sprzedaży w pierwszej połowie 1992 r. Model jest przedstawicielem kosztownych, niezwykle dokładnych modeli „Hi-Tech”. W skład zestawu, poza 199 elementami z szarego polistyrenu i 17 przezroczystymi, wchodzi 3 elementy odlewane z białego metalu i 10 fototrawionych. Odlewki zostały wykonane z prawdziwym mistrzostwem technologicznym – kształty nie do osiągnięcia w odlewach polistyrenowych do form stalowych; są nimi kompletne zespoły goleni podwozia przedniego i głównego z całą gamą siłowników, amortyzatorów, dźwigni i wahaczy. Elementy fototrawione wzbogacają wyposażenie tablicy przyrządów, wnęki podwozia głównego, wyświetlacza HUD i drabinki wejściowej. Szczegółowość odwzorowania elementów polistyrenowych jest wyższa od dokładności dostępnych planów samolotu!

Arkusz kalkomanii formatu 342 x 141 mm umożliwia budowę 3 samolotów F-18A: 163119 AJ/301 z VFA-15 „Valions” na lotniskowcu USS „Theodore Roosevelt”, 163914 NK/300 z VFA-113 „Stingers” na lotniskowcu USS „Constellation” i 162906 NF/200 z VFA-151 „Vigilantes” na lotniskowcu USS „Midway”.

**WJG**



# 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. Zaulek 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

- „MODEL-HOBBY”  
hala sportowa „Olivia”  
hal 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)

### 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. Kośnego 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

### Słupsk

- Księgarnia-Antykwariat  
ul. Wojska Polskiego 40

### Szczecin

- DELTA MODEL HOBBY  
ul. Bohaterów Getta War-  
szawskiego 17

### Tarnów

- sklep EUROMODEL  
– ul. Jagiello 152  
– ul. Św. Anny 10/1

### 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

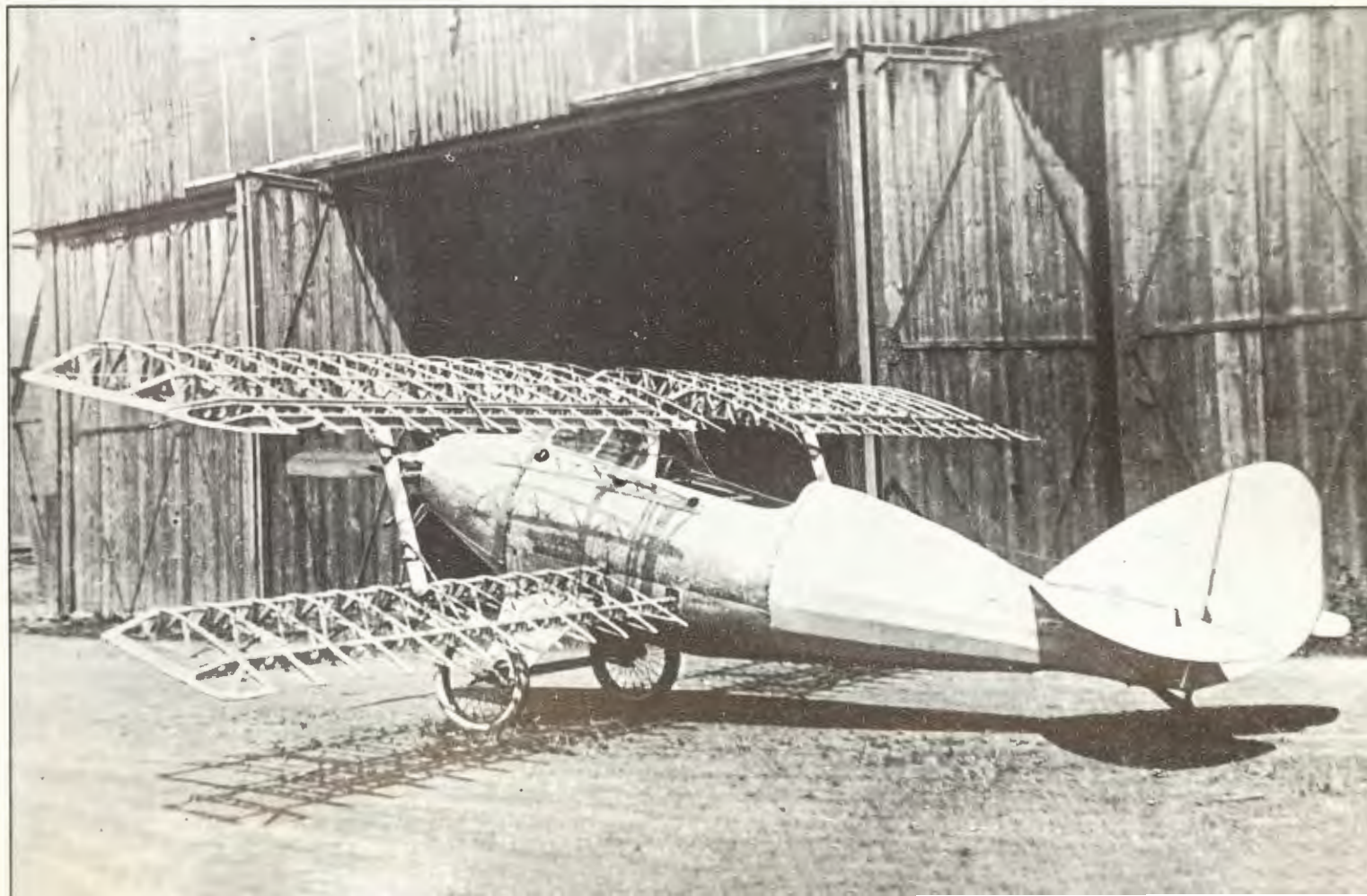
### Wrocław

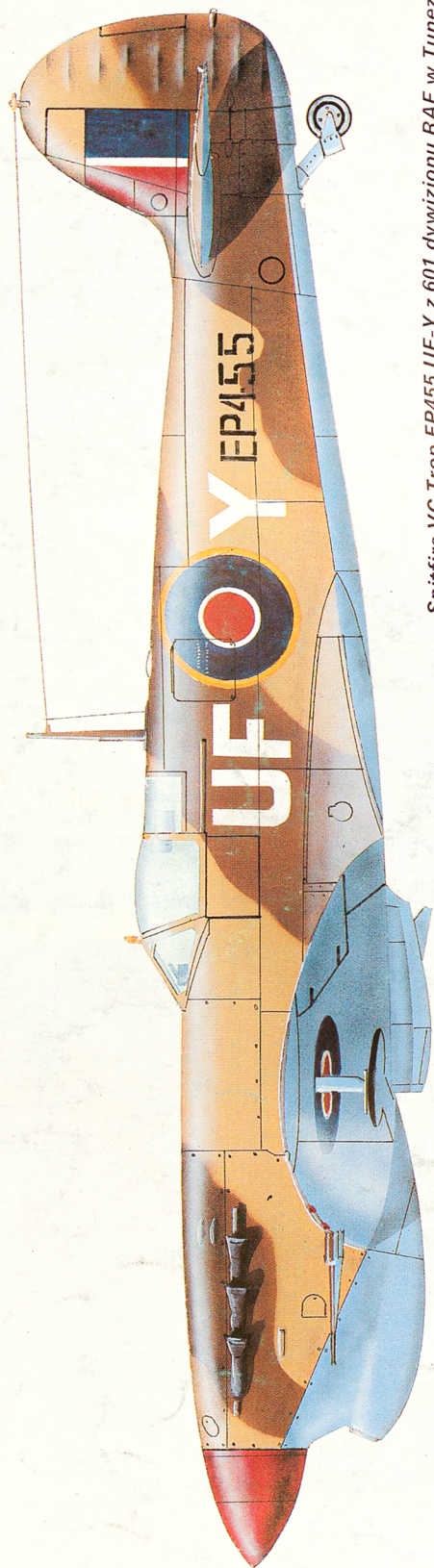
- Przedsiębiorstwo Księgarsko-  
-Wydawnicze „EUREKA”  
ul. Kołtątaja 34
- sklep MODEL  
CENTRUM TOP  
ul. Grabiszyńska 57
- Klub Międzynarodowej Prasy  
i Książki  
pl. Kościuszki 21/23
- Salon Prasy  
ul. Kielbaśnicza 7
- Zamość
- Klub Międzynarodowej Prasy  
i Książki  
Rynek Wielki 6
- Zielona Góra
- Księgarnia  
Techniczno-Rolnicza  
ul. Pod Filarami 4



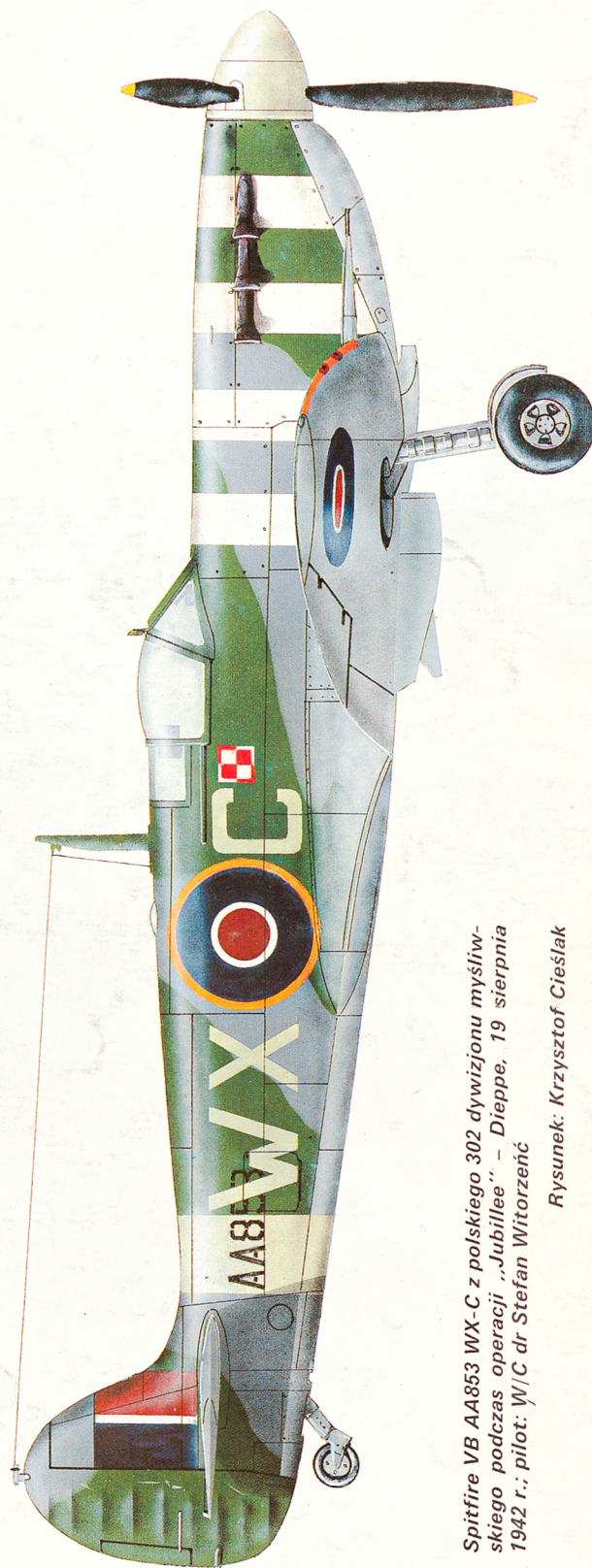
▲ Dwumiejscowy samolot sportowy konstrukcji Jerzego Drzewieckiego JD-2 (nr fabr. SL-4), zbudowany jesienią 1926 r., wśród zabudowań Centralnych Warsztatów Lotniczych przy lotnisku mokotowskim w Warszawie  
Zdjęcie ze zbiorów R. Romickiego, reprod. A. Glass

▼ Dwumiejscowy samolot sportowy ST-3 konstrukcji Bolesława Skrabu, zbudowany w 1927 r. w Centralnych Warsztatach Lotniczych w Warszawie – zmontowany, przed pokryciem skrzydeł płótnem  
Zdjęcie ze zbiorów R. Romickiego, reprod. A. Glass





*Spitfire VC Trop EP455 UF-Y z 601 dywizjonu RAF w Tunezji  
na początku 1943 r.*



*Spitfire VB AA853 WX-C z polskiego 302 dywizjonu myśliw-  
skiego podczas operacji „Jubilee” – Dieppe, 19 sierpnia  
1942 r.; pilot: W/C dr Stefan Witorzeń*

*Rysunek: Krzysztof Cieślak*