



8/4245

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON wewn. 5178/99

Mjr dypl. nawig. Sylwester SZULC
Kpt. dypl. inż. Mirosław PLUCIŃSKI

TANKOWANIE POWIETRZNE W DZIAŁANIACH BOJOWYCH LOTNICTWA

52281

WARSZAWA

1999

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

AON wewn. 5178/99

Mjr dypl. nawig. Sylwester SZULC

Kpt. dypl. inż. Mirosław PLUCIŃSKI

TANKOWANIE POWIETRZNE

W DZIAŁANIACH BOJOWYCH LOTNICTWA



Powielenie i oprawa:
Akademicko-Narodowej – Wydział Wydawniczy
Zam. nr 652/99

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. HISTORYCZNE DOŚWIADCZENIA WYBRANYCH PAŃSTW	
W ZAKRESIE TANKOWANIA POWIETRZNEGO	6
1.1. Geneza i rozwój tankowania powietrznego w Stanach Zjednoczonych	7
1.2. Geneza i rozwój lotnictwa tankowania powietrznego w Wielkiej Brytanii	13
1.3. Geneza rosyjskiego tankowania w powietrzu	19
1.4. Tankowanie powietrzne w wybranych wojnach i konfliktach zbrojnych	27
2. TANKOWANIE POWIETRZNE W DZIAŁANIACH BOJOWYCH	
LOTNICTWA NATO	37
2.1. Istota tankowania powietrznego	38
2.2. Systemy i sposoby tankowania w powietrzu	42
2.3. Użycie samolotów tankowania powietrznego w NATO i zasady	
wykonywania operacji tankowania w powietrzu	48
2.4. Kierunki zmian w zakresie tankowania powietrznego	61
ZAKOŃCZENIE	66
BIBLIOGRAFIA	67

WSTĘP

Rozwój nauki oraz idący w ślad za tym wszechstronny postęp techniczny pozwala konstruować i wprowadzać na uzbrojenie kolejne generacje samolotów bojowych, które mimo swego technicznego zaawansowania wciąż jednak silnie ograniczane są zasięgiem lotu bądź długością dyżurowania w powietrzu. Wymienione parametry samolotów bojowych ściśle zależą z kolei od pojemności autonomicznych i podwieszanych zbiorników paliwa, jednostkowego zużycia paliwa przez zespół napędowy oraz prędkości i wysokości lotu. Decydujący jednak wpływ na zasięg i długość trwania lotu ma wciąż ilość zabieranego do lotu paliwa.

Szeroko stosuje się więc podwieszanie pod kadłubem i skrzydłami dodatkowych zbiorników z paliwem i tankowanie w locie. Liczba dodatkowych zbiorników jest jednak ograniczona możliwościami aerodynamicznymi samolotu i maksymalną masą startową. Z tego też powodu najlepsze efekty osiąga się metodą tankowania w powietrzu.

Analiza ostatnich wojen i konfliktów zbrojnych dodatkowo wskazuje, że tankowanie w powietrzu wielokrotnie odgrywa ważną, niejednokrotnie decydującą rolę w starciu zbrojnym. Dlatego też, pomimo wciąż zmniejszających się w wielu państwach nakładów na siły zbrojne nieustannie zwiększa się liczba państw, których siły powietrzne dążą do posiadania nawet niewielkiej ilości samolotów tankowania powietrznego.

Poniższe opracowanie systematyzuje i ocenia założenia teoretyczne i praktykę w zakresie tankowania powietrznego oraz przedstawia kierunki rozwoju na tym polu.

Skrypt opracowano na podstawie badań dokumentów normatywnych NATO a także literatury i publikacji w fachowych pismach krajowych i zagranicznych.

Prezentowany materiał przeznaczony jest dla studentów pierwszego i drugiego roku studiów oraz kursów podyplomowych Akademii Obrony Narodowej.

1. HISTORYCZNE DOŚWIADCZENIA WYBRANYCH PAŃSTW W ZAKRESIE TANKOWANIA POWIETRZNEGO

Idea tankowania samolotów w powietrzu zrodziła się niemal równocześnie z pojawieniem się samolotu w przestrzeni powietrznej. Prekursorami w tej dziedzinie byli Rosjanie, którzy już w roku 1917 przedstawili opracowany przez siebie oryginalny sposób tankowania w powietrzu¹. Jednakże, ze względu na problemy natury technicznej, na jakie trafił w owym czasie projekt został on zarzucony już na etapie rozważań teoretycznych.

Powrót do idei tankowania powietrznego nastąpił ponownie już w pierwszych latach po I wojnie światowej. Cechuje ten okres tendencja do bicia wciąż nowych rekordów długotrwałości lotu, będącego wówczas odzwierciedleniem postępu technicznego. Wymagało to posiadania większego zapasu paliwa niż zezwalała na to pojemność autonomicznych zbiorników samolotów produkowanych seryjnie.

Pierwsze „praktyczne” tankowanie samolotu w powietrzu przeprowadzono w październiku 1921 roku podczas jednego z pokazów lotniczych w Stanach Zjednoczonych. Polegało ono na przejściu w czasie lotu obserwatora z jednego dwupłatowca na drugi z przypiętym do pleców kanistrem². Wówczas uważano to jednak bardziej za spektakularny wyczyn i pokaz odwagi niż działanie mogące mieć jakiekolwiek zastosowanie w realnych działaniach bojowych.

Prowadzone w Stanach Zjednoczonych eksperymenty zainspirowały również kraje europejskie do przeprowadzenia podobnych prób. We Francji doszło do nich w roku 1923 a rok później w Wielkiej Brytanii. Udana eksperymenty tankowania powietrznego prowadzili także Belgowie, którzy w czerwcu 1928 roku pobili wszystkie dotychczasowe rekordy osiągając wynik 60 godzin ciągłego przebywania samolotu w powietrzu³.

¹ *Air International* nr 11/1995 r. s. 296.

² Tamże. s. 297.

³ Tamże. s. 298.

W latach trzydziestych jednak tylko nieliczne kraje nadal kontynuowały badania w zakresie tankowania powietrznego⁴. Należały do nich przede wszystkim Stany Zjednoczone, Wielka Brytania i Związek Radziecki. Głównie wynikało to, z ukształtowanej po zakończeniu I wojny światowej sytuacji polityczno - militarnej w świecie, a także po części z możliwości finansowych.

1.1. Geneza i rozwój tankowania powietrznego w Stanach Zjednoczonych

Zainteresowanie amerykańskich wojskowych tankowaniem w powietrzu nastąpiło wkrótce po pierwszym udanym eksperymencie tankowania powietrznego dwóch amerykańskich pilotów, przeprowadzonym w lutym 1923 roku⁵. Do przeprowadzenia tej próby wykorzystano specjalnie do tego celu wyposażone dwa samoloty typu DH - 4B⁶. Tankowiec wyposażono w dwa gumowe węże o długości 12 m, z czego pierwszy przeznaczony był do przekazywania paliwa, natomiast drugi do przekazywania oleju równie wówczas cennego w powietrzu jak paliwo. Sukces tego eksperymentu stał się inspiracją do kontynuowania prac w zakresie tankowania powietrznego.

Wkrótce też siłę grawitacji, za pomocą której przetaczano paliwo zastąpiono urządzeniami mechanicznymi, znacznie zwiększającymi efektywność systemu. Niebawem jednak doszło do katastrofy tankowca, co było wówczas równoznaczne ze spadkiem zainteresowania amerykańskich sił powietrznych, widzianego wówczas głównie przez pryzmat niebezpiecznych manewrów w powietrzu. Do idei tankowania powietrznego powrócono dopiero po uderzeniu Japończyków na Pearl Harbor i przystąpieniu Stanów Zjednoczonych do II wojny światowej.

Wykonanie odwetowych uderzeń lotniczych na wyspy japońskie mogło być bowiem realne jedynie wówczas, gdy samoloty bombowe wykonujące te misje będą dotankowane w powietrzu. Planowano użyć do tego celu maszyn typu B-24 „Libera-

⁴ Tamże. s. 298.

⁵ Tamże. s. 296.

⁶ Byli to oficerowie amerykańskich sił powietrznych mjr Henry M. Arnold i mjr Carl Spatz, którzy w celu przelania paliwa z jednego samolotu do drugiego wykorzystali gumowe węże i siłę grawitacji.

tor”, które odpowiednio wyposażone przystosowano do roli tankowców, odbiorcami miały być samoloty bombowe B-17 „Flying Fortress”.

Pierwsze praktyczne próby rozpoczęto w kwietniu 1943 roku w bazie Eglin Field, jednakże po siedmiu tygodniach na skutek braku odpowiednich rezultatów przerwano je, a do nalotów na wyspy japońskie ostatecznie użyto efektywniejszych dalekodystansowych bombowców B-29 „Superfortess” i sporadycznie operujących z lotniskowców bombowców B-25 „Mitchell”.

Wprowadzenie tankowania powietrznego jako procedury standardowej w amerykańskich siłach powietrznych nastąpiło dopiero po II wojnie światowej⁷. Wpłynęła na ten fakt kształtująca się wówczas sytuacja polityczno - militarna w świecie, powstanie dwóch przeciwstawnych bloków militarnych NATO i Układu Warszawskiego, w których prym wiodły Stany Zjednoczone i Związek Radziecki.

Istniejące od marca 1948 roku w USAF Dowództwo Lotnictwa Strategicznego (*Strategic Air Command - SAC*) było z oczywistych względów bardzo zainteresowane techniką tankowania w powietrzu. Do jego zadań należało bowiem prowadzenie działań bojowych niemal w każdym zakątku świata, a będące wówczas na wyposażeniu lotnictwa strategicznego bombowce B-29 bez tankowania nie były w stanie sprostać stawianym im wymaganiom. Z tego też powodu na początku 1948 roku rozpoczęto prace zmierzające do zwiększenia zasięgu B-29 (i jego następcy B-50) poprzez przystosowanie ich do uzupełnienia paliwa w powietrzu⁸.

W tym czasie brytyjska firma Flight Refuelling Limited opracowała system tzw. „zapętlonego węża” (*Looped Hose*) wykorzystując do przekazania paliwa w powietrzu zespół elastycznych węży i wydajnych pomp paliwowych. Fakt, że był to wówczas jedyny dostępny i sprawdzony system tankowania powietrznego w świecie, skłonił dowództwo lotnictwa strategicznego do podpisania w 1948 roku kontraktu i wyposażenie w ten właśnie zestaw bombowców strategicznych B-29 i B-50. Pierwsza partia zmodyfikowanych samolotów - cystern KB-29M i współpracujących z nimi

⁷ Garddner B., *The story of air to air refuelling*. Air Extra. s. 25.

⁸ Tamże. s. 26.

bombowców B-50A wkrótce znalazła się na uzbrojeniu amerykańskich sił powietrznych.

W marcu 1949 roku bombowiec B-50 wykonał pierwszy „reklamowy” przelot dookoła świata, uzupełniając po drodze paliwo z sześciu samolotów-cystern KB-29M. Była to wówczas dobitna demonstracja możliwości oddziaływania lotnictwa strategicznego sił powietrznych Stanów Zjednoczonych⁹

Dalszy wzrost napięcia politycznego pomiędzy Zachodem a Wschodem spotęgował intensywniejszy rozwój przemysłu zbrojeniowego, a obowiązujące wówczas koncepcje wykorzystania lotnictwa w działaniach bojowych wpłynęły również na wzrost zapotrzebowania na technikę tankowania powietrznego.

Amerykanie na bazie zdobytych doświadczeń z brytyjskim systemem tankowania *Looped Hose* podjęli prace zmierzające do opracowania własnego systemu tankowania powietrznego. Ostatecznie w ciągu 1948 roku dla potrzeb dowództwa lotnictwa strategicznego opracowano nowy system, w którym zastąpiono dotychczasowe elastyczne węże – sztywnym wysięgnikiem - *Flying Boom System*.

Pierwsze próby z nowym systemem przeprowadzono w październiku 1948 roku, a już w dwa lata później wyposażono w ten system i zmodyfikowano do roli tankowców 116 samolotów B-29. Powstała w ten sposób nowa wersja tankowca KB-29P, która miała zaopatrywać w paliwo bombowce strategiczne – tłokowe - B-50D i odrzutowe - RB-45C.¹⁰

Kolejnym systemem tankowania powietrznego wprowadzonym w amerykańskich siłach powietrznych był ponownie brytyjski system, tym razem jednak oparty o zespół sondy i dryfującej głowicy zaworowej - *Probe and Drogue* - wykorzystujący

⁹ Świadczyła o tym charakterystyczna dla ówczesnej sytuacji wypowiedź generała Curtisa Le Maya, który stwierdził: „... we can deliver an atomic bomb to any place in the world ...” (teraz możemy użyć bomby atomowej w dowolnym miejscu świata).

¹⁰ Były one wówczas w składzie dowództwa lotnictwa strategicznego jako pierwsze samoloty taktyczne przy stosowane do przenoszenia broni jądrowej.

ponownie do przekazywania paliwa bardzo wydajne pompy paliwowe oraz elastyczne węże.

W 1952 roku firma Flight Refuelling Limited zmodyfikowała osiem pierwszych maszyn KB-29M wyposażając je w nowe zestawy tankowania powietrznego, które wkrótce wzięły udział w wojnie na półwyspie koreańskim, zabezpieczając przede wszystkim działania bojowe samolotów myśliwsko-bombowych lotnictwa taktycznego F-84E i F-84G „Thunderjet”. Ostatecznie w połowie lat pięćdziesiątych system *Probe and Drogue* został przyjęty jako standard przez Dowództwo Lotnictwa Taktycznego (*Tactical Air Command - TAC*). Zainstalowany on został wówczas na bombowcach – tankowcach B-50 (wersja KB-50).

Na początku lat pięćdziesiątych na wyposażenie lotnictwa strategicznego wprowadzono nowy samolot - cysternę - KC-97E „Stratofreighter”. Otrzymał on wówczas sztywny wysięgnik – *Flying Boom System*, Była to przebudowana wersja samolotu transportowego C-97, a jego zadaniem było zabezpieczenie działań bombowców strategicznych o napędzie odrzutowym B-47 „Stratojet” i B-52 „Stratofortess” (ze względu na zwiększone zapotrzebowanie paliwowe). Pierwsze dostawy KC-97 rozpoczęto w lipcu 1951 roku.

Wkrótce jednak okazało się, że użycie dotychczas eksploatowanych tankowców o napędzie śmigłowym do zabezpieczenia działań bojowych nowoczesnych bombowców odrzutowych nie jest najlepszym rozwiązaniem. Bombowce odrzutowe były bowiem zmuszone do zmniejszenia prędkości i wysokości lotu w czasie operacji tankowania w powietrzu, co znacznie ograniczało ich właściwości pilotażowe, a samą operację tankowania czyniło niebezpieczną zarówno dla tankowca jak i samolotu pobierającego paliwo. W związku z tym w 1953 roku amerykańskie siły powietrzne złożyły zapotrzebowanie na nowy samolot - cysternę, tym razem jednak odrzutowy, posiadający zbliżone charakterystyki lotne do eksploatowanych nowoczesnych odrzutowych samolotów bojowych.

Stawiane przez siły powietrzne wymagania spełnił przebudowany z samolotu Boeing 707, tankowiec KC-135 „Stratotanker”¹¹. Pierwszy KC-135 wprowadzono na uzbrojenie amerykańskich sił powietrznych na przełomie lat 1956 - 57, wyposażając go w również system wyciągnika *Flying Boom System*. Wprowadzenie na wyposażenie samolotów cystem KC-135 znacznie rozszerzyło działania amerykańskiego lotnictwa strategicznego. Dzięki nowym powietrznym tankowcom samoloty B-52 zyskały jakościowo nowe potencjalne możliwości zwiększenia promienia działania. Dostawa ostatniego samolotu KC-135 miała miejsce w styczniu 1965 roku, po ośmiu latach ciągłej produkcji (patrz rys. 1 i 2)¹².

W 1985 roku rozpoczęto przebudowę eksploatowanych samolotów KC-135A na wersję KC-135R, wyposażoną w bardziej ekonomiczne i cichsze turbinowe silniki dwuprzepływowe General Electric F108-CF-100 oraz wymieniono dolne sekcje pokrycia skrzydeł. Ponadto w porównaniu ze swoim protoplastą KC-135A, wersja zmodernizowana posiada o 150% większy zapas paliwa na odległościach rzędu 5000 km od macierzystej bazy. Nie wszystkie jednak KC-135A zostały poddane kosztownej modernizacji. Znaczna ich liczba została przydzielona do rezerwowych sił powietrznych. Wyposażono je jedynie w nowe silniki dwuprzepływowe JT3D-3B (wersja KC-135E).

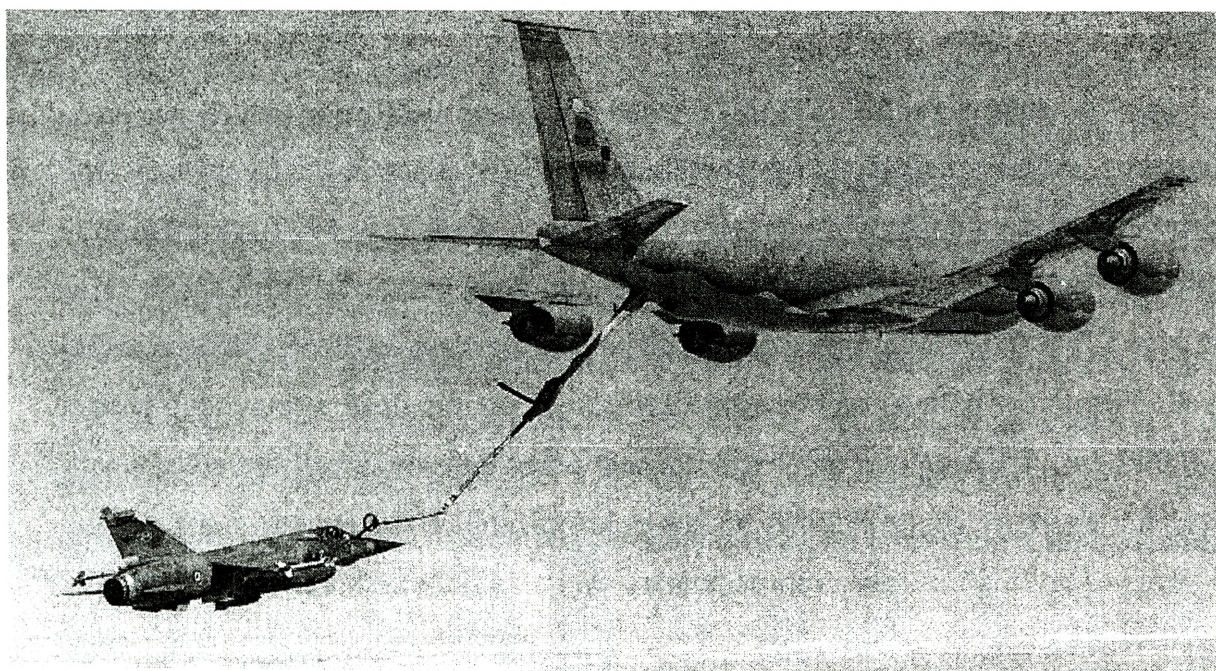
Oprócz tankowców KC-135 siły powietrzne Stanów Zjednoczonych posiadają nowoczesny samolot tankowania powietrznego KC-10 „Extender”. Decyzję o jego budowie dowództwo amerykańskich sił powietrznych podjęło w 1977 roku. Samolot w ilości 60 sztuk został zbudowany na bazie samolotu pasażerskiego DC-10-30CF (patrz rys. 3 i 4). W dolnym przedziale kadłuba samolotu umieszczono siedem dodatkowych zbiorników paliwa, co pozwoliło zwiększyć ogólną ilość zabieranego paliwa do 200 000 dm³. Paliwo przepompowywane jest przez udoskonalony *Boom* - sztywny wyciągnik sterowany przez cyfrowy układ elektroniczny. Uzupełnienie *Boom*-u stanowi system *Probe and Drogue* umożliwiający tankowanie w powietrzu samolotów

¹¹ Clancy T., *Samoloty myśliwskie*. Gdańsk 1998 s. 164.

¹²Tamże. s. 168.



Rys. 1. Samolot KC-135 z systemem tankowania „Flying Boom System”



Rys. 2. Samolot KC-135 z systemem tankowania „Boom Drogue Adaptere”

amerykańskich sił morskich (*US Navy*), piechoty morskiej (*USMC*), a także samolotów NATO (powszechnie wykorzystujące elastyczny przewód i dryfkotkę oraz sondę).

1.2. Geneza i rozwój lotnictwa tankowania powietrznego w Wielkiej Brytanii

Historia tankowania powietrznego w siłach powietrznych Wielkiej Brytanii sięga lat trzydziestych¹³. Wówczas to na bazie doświadczeń zdobytych w Stanach Zjednoczonych opatentowano oryginalny system uzupełniania paliwa w locie tzw. „krzyżujący się kontakt” (*Crossover Contact*). Istota tego systemu polegała na tym, że samolot odbierający wypuszczał linkę zakończoną hakiem, a tankowiec linkę obciążoną ciężarkiem. Następnie po lince przeciągany był elastyczny przewód, którym paliwo przelewało się dzięki sile grawitacji ze zbiorników lecącego wyżej samolotu-tankowca do samolotu odbierającego.

Kolejny system uzupełniania paliwa w locie wprowadzono do użytku dopiero w 1939 roku. Był on przeznaczony do uzupełniania paliwa pasażerskich łodzi latających łodzi Short C-30 regularnie latających na trasie transatlantyckiej z Wielkiej Brytanii do Kanady i Stanów Zjednoczonych. Do pobierania paliwa w powietrzu przystosowano wówczas cztery latające łodzie Short S-30 zaś rolę tankowców powierzono dwusilnikowym ex-bombowcom HP-54 „Harrow” mogącym przenosić na swoim pokładzie ponad 3500 kilogramów paliwa lotniczego. Uzupełnienie paliwa odbywało się przy wykorzystaniu metody tzw. „zapętlonego węża”, wymagającej w tym przypadku obsługi przez operatora znajdującego się w tankowcu jak i samolocie odbierającym.

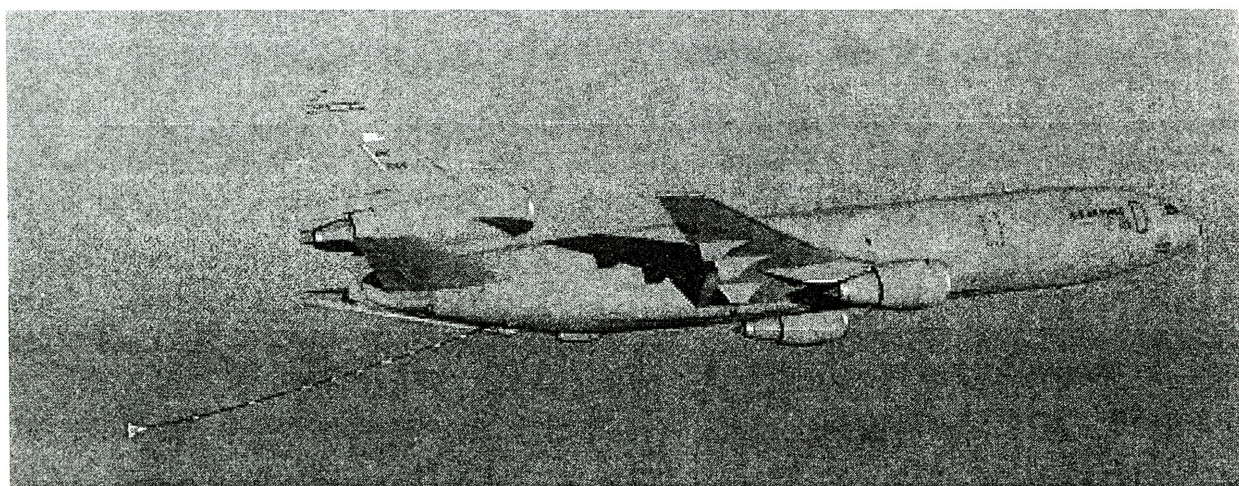
W Wielkiej Brytanii w 1940 roku przeprowadzono kolejne próby uzupełniania paliwa w locie. Opracowano wówczas dwie nowe techniki uzupełniania paliwa w locie. Istota pierwszej z nich polegała na wykonaniu wspólnego startu i lotu tankowca i samolotu odbierającego *Taking off in Contact*. Druga to uzupełnianie paliwa podczas lotu w nocy przy użyciu dotychczasowej techniki „zapętlonego węża”¹⁴. Do prób tych wykorzystano przystosowany do tankowania samolot - cysternę Armstrong Whitworth AW-23 oraz samolot bombowy odbierający Handley Page HP-54 „Harrow”.

¹³ Nowicki J., *Brytyjskie samoloty-zbiornikowce*. Lotnictwo Aviation International 1994 r. s. 28.

¹⁴ Tamże. s. 30.



Rys. 3. Samolot KC-10 z systemem tankowania „Flying Boom System”



Rys. 4. Samolot KC-10 z systemem tankowania „Probe and Drogue”

W 1944 roku brytyjskie Ministerstwo Lotnictwa zawarło z firmą Flight Refueling kontrakt na dostawę 1200 zestawów urządzeń dla samolotów - cystern i samolotów odbierających. Miały otrzymać je należące do RAF bombowce Avro 683 „Lancaster” i Avro 694 „Lincoln”, które po zakończeniu działań w Europie planowano wysłać na Daleki Wschód. Miały one wykonywać loty z baz lotniczych na Marianach, nad Japonię, wspomagając lotnictwo amerykańskie latające wówczas na samolotach bombowych B-29 „Superfortress”. Jednak realizację tych planów przerwało zakończenie wojny.

Wprowadzenie na uzbrojenie z końcem lat czterdziestych samolotów myśliwskich o napędzie odrzutowym stworzyło nowe zapotrzebowanie na samoloty – cysterny. Uzupełnianie paliwa w powietrzu mogło bowiem przyczynić się zarówno do wydłużenia zasięgu, jak i powiększenia udźwigu zabieranego uzbrojenia samolotu odrzutowego spalającego wówczas ogromne ilości paliwa, w porównaniu z samolotami o napędzie tłokowym.

W 1949 roku opracowano system uzupełniania paliwa w locie tzw. „system sondy i dryfkotwy” *Probe and Droque*. Pierwsze próby z nowym systemem przeprowadzono na początku lat pięćdziesiątych przy wykorzystaniu przebudowanego na tankowiec bombowca „Lancaster” i myśliwców Gloster „Meteor”. Istota tej metody polegała na zastosowaniu wypuszczonego z tankowca elastycznego przewodu paliwowego ze stożkową dryfkotwą na końcu, w którą trafić musiał drążek sondy samolotu odbierającego. W odróżnieniu od systemu „zapętlonego węża” nowy system nie wymagał osobnego operatora w samolocie odbierającym, a sam samolot po połączeniu z elastycznym przewodem paliwowym systemu, nie musiał zachowywać stałego położenia względem zbiornika (w granicach długości przewodu).

Brytyjskie siły powietrzne dość długo wstrzymywały się z wprowadzeniem na uzbrojenie tankowców mogących zabezpieczyć działania bombowców strategicznych o napędzie odrzutowym. Podczas gdy Amerykanie zaadoptowali do tych celów śmigłowy samolot KC-97, Brytyjczycy w połowie lat pięćdziesiątych wprowadzili na wyposażenie własnych sił powietrznych od razu tankowce o napędzie odrzutowym z systemem *Probe and Drouge*. Miały one umożliwić brytyjskim siłom powietrznym

atakowanie celów na terenie ZSRR nie tylko wprost z baz na terytorium Wielkiej Brytanii, ale także z baz położonych na południu, takich jak np. Singapur, a wszystko to po to, aby ominąć silną obronę przeciwlotniczą Układu Warszawskiego.

Początkowo były to przebudowane na tankowce samoloty Vickers „Valiant”, pierwsze z serii samolotów bombowców „V”. Jednak ich intensywna eksploatacja jeszcze jako samolotów bombowych, podczas której wykorzystywano je przede wszystkim do prób brytyjskich bomb atomowych i wodorowych, a także klasycznych bombardowań z małych wysokości podczas konfliktu wokół kanału Suez doprowadziła do tego, że wiosną 1965 roku brytyjskie siły powietrzne wycofały wszystkie samoloty tego typu.

Pierwsze decyzje dotyczące zastąpienia „Valiantów” w roli powietrznych tankowców podjęto już w 1962 r. Zakładano wówczas wykorzystanie wycofywanych z użytku w lotnictwie bombowym samolotów Handley Page „Victor”.

Decyzję tą urzeczywistniono jednak dopiero w 1964 r. Wówczas to wyposażono bowiem pierwsze samoloty „Victor” w urządzenia do podawania paliwa w locie Flight Refuelling FR-17 (komora bombowa) oraz FR-20B (pod skrzydłami). W latach 1965-1967 przebudowano do tego stanu ogółem trzydzieści samolotów bombowych „Victor” na powietrzne tankowce „Victor” K Mk 1A. Najpierw przebudowano sześć samolotów wyposażając je w dwa zestawy urządzeń typu *Probe and Drogue* sonda i dryfkotwa zainstalowane w zasobnikach podskrzydłowych. Kolejne dwadzieścia cztery egzemplarze otrzymały natomiast dodatkowo trzecie urządzenie zainstalowane w kadłubie.

W latach 1973-1975 na tankowce przebudowano jeszcze dwadzieścia samolotów, wycofanych z lotnictwa bombowego „Victor” - B Mk 2.

Konflikt falklandzki stał się bezpośrednią przyczyną przystosowania do roli tankowców brytyjskich samolotów transportowych C-130 „Hercules”. Istniejąca bowiem w czasie pokoju ilość tankowców nie mogła w pełni zabezpieczyć potrzeb brytyjskiego lotnictwa uderzeniowego i transportowego¹⁵. W sześciu z nich wbudowano

¹⁵ Moczulski L., *Victor*. Przegląd konstrukcji lotniczych 1/1999 r.

urządzenie tankujące „Flight Refuelling” Mk 17T z przewodem na zewnątrz trapu ładunkowego („Hercules” C Mk 1 K).

Innym tankowcem wprowadzonym nawet nieco wcześniej do służby w brytyjskich siłach powietrznych był zmodyfikowany bombowiec Avro „Vulcan”. Brytyjczycy przebudowali sześć samolotów tego typu, tworząc ostatnią wersję „Vulcan” K Mk. 2 (patrz rys. 5 i 6). W komorze „Vulcana” montowano dodatkowe zbiorniki paliwa, dodatkowo zaś instalacja paliwowa pozwoliła na korzystanie z paliwa z integralnych zbiorników i zbiorników dodatkowych na równi przez silniki tankowca, jak i urządzenia do uzupełniania paliwa w locie. Kariera „Vulcanów” jako tankowców nie była jednak długa - zostały wycofane po wprowadzeniu do służby kolejnych samolotów - tankowców - VC-10¹⁶.

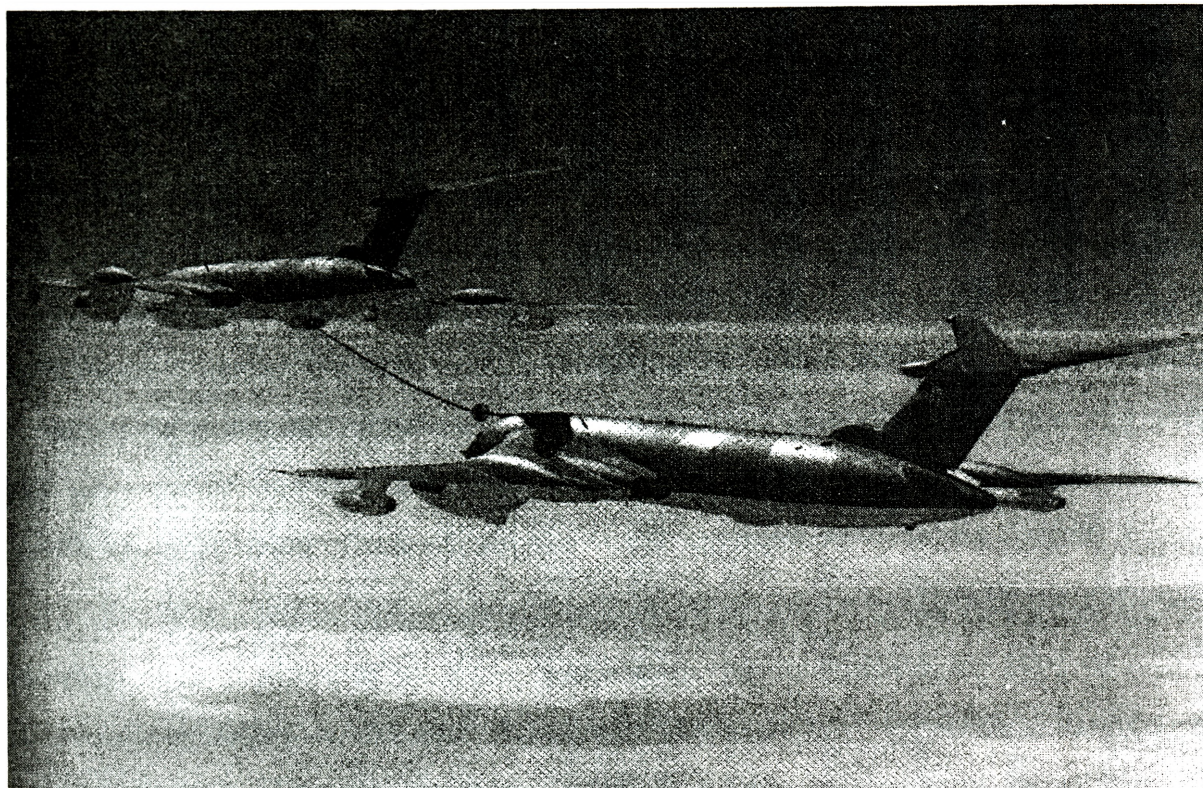
W 1978 roku brytyjskie siły powietrzne przystosowały do roli tankowców powietrznych dziewięć używanych, cywilnych samolotów pasażerskich VC-10. W rezultacie kontraktu z firmą British Aerospace powstało pięć samolotów VC-10 K Mk 2 i cztery samoloty VC-10K Mk 3. W obydwu przypadkach samoloty zostały wyposażone w jednakowy osprzęt i na każdym z nich zamontowano:

- pięć dodatkowych zbiorników paliwa w kadłubie o pojemności 5000 dm³ każdy;
- dwa zasobnikowe węzły tankowania Mk32/2800, usytuowane pod skrzydłami;
- jeden punkt tankowania o pojemności 3000 dm³ Mk 17B, umieszczony w linii środkowej kadłuba samolotu;
- próbnik.

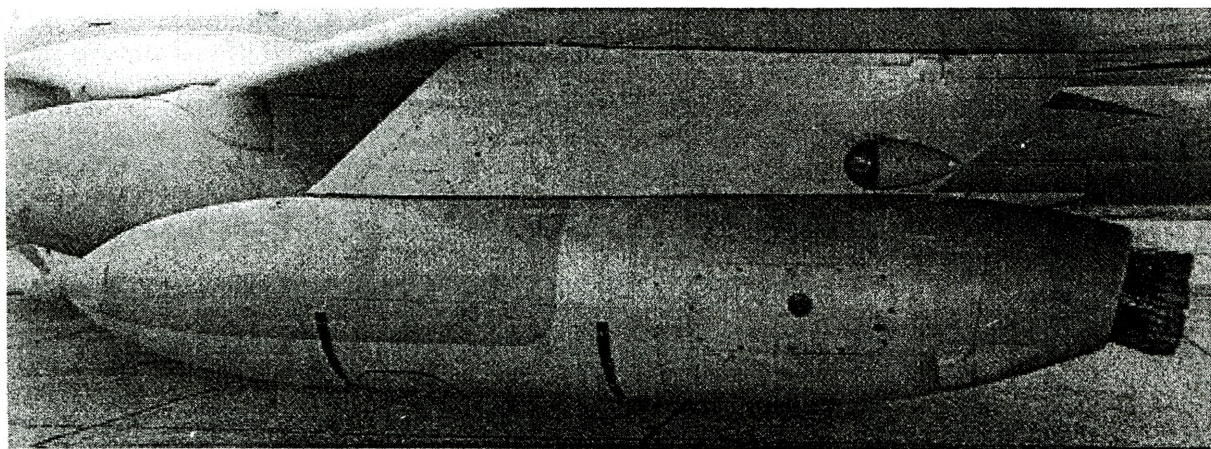
Ponadto każdy tankowiec VC-10 został wyposażony w kamerę telewizyjną, umożliwiającą operatorowi obserwację każdego z trzech węzłów tankowania. Wariant K Mk 3 różnił się od K Mk 2 długością i większą pojemnością zbiorników paliwa.

Tankowiec VC-10 Mk 2 wykonał pierwszy lot w czerwcu 1982 roku, a VC - 10K Mk 3 w lipcu 1984 roku. Przerobione samoloty weszły do eksploatacji w latach 1985 -1986.

¹⁶ Salvy R., *In Flight refuelling. Greater flexibility for air power*. International Defense Review 11/1989. s. 95.



Rys. 5. Samolot - cysterna „Victor” K2 podczas uzupełniania paliwa w locie



Rys. 6. Zasobnik do podawania paliwa w locie Flight Refueling FR 20 B pod skrzydłem „Victora” K2

W 1990 roku zawarta została z BAe kolejna umowa na przeróbkę dodatkowych pięciu samolotów VC-10 na wariant VC 10 K Mk 4. Jednocześnie przystąpiono do przeróbki ośmiu samolotów transportowych VC-10 CK Mk 1 posiadanych, przez RAF, na samoloty dostosowane do tankowania w powietrzu przez zabudowę dwóch urządzeń Mk 32 pod skrzydłami. Wersję tą oznaczono VC-10 Mk.1 (patrz rys.7). W związku jednak ze zwiększonym zapotrzebowaniem brytyjskich sił powietrznych na samoloty tankujące Ministerstwo Obrony Wielkiej Brytanii dodatkowo zakupiło od linii lotniczych BAe sześć samolotów L-1011-500 „Tristar”, a trzy samoloty tego typu od linii Pan Am, w celu ich przebudowania na strategiczne samoloty tankowania powietrznego /transportowce/ (patrz rys.8). Zaplanowano, że po przebudowie istnieć będą trzy wersje „Tristar”: dwa z należących do linii British Airways samolotów przebudowano na „Tristar” K Mk 1, a cztery na KC Mk 1 (wersja tankowca z możliwością wykorzystania jako klasyczny samolot transportowy), natomiast samoloty zakupione od towarzystwa amerykańskiego stały się tankowcami wersji C Mk 2 K. Samoloty te przerabiała na tankowce firma Marshall w latach 1984 - 1990.

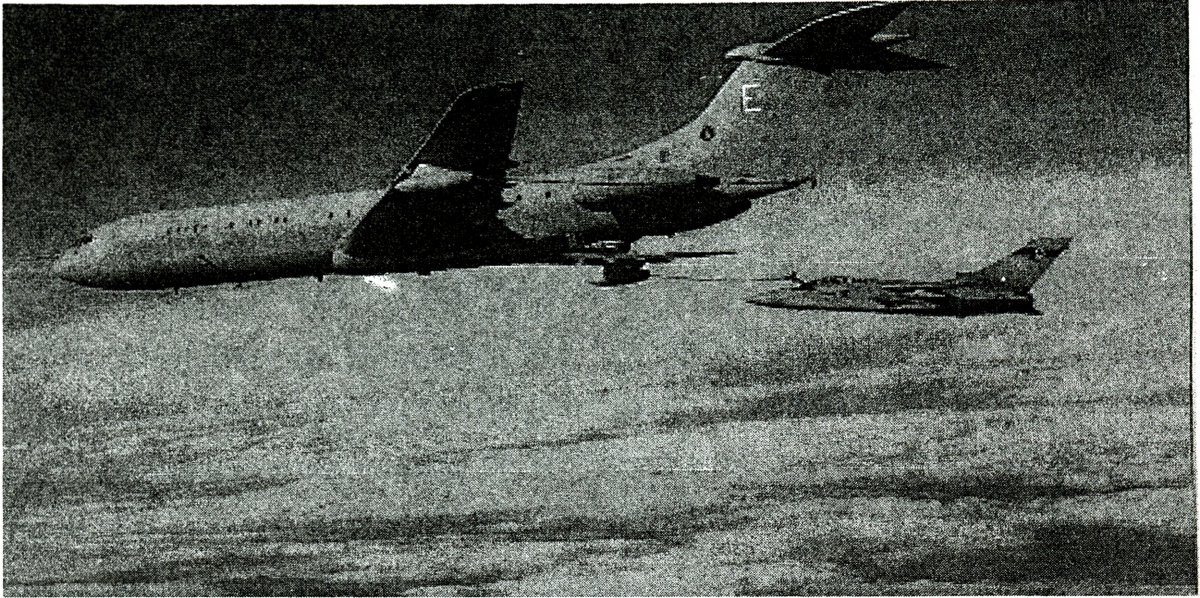
Obecnie wszystkie tankowce „Tristar” wycofuje się z eksploatacji. W służbie pozostało około dwudziestu tankowców VC-10 z tego połowa z dwoma punktami tankowania i druga połowa z trzema punktami tankowania. Przewiduje się, że pozostaną one w służbie jeszcze co najmniej przez 10 lat.

1.3. Geneza rosyjskiego tankowania w powietrzu

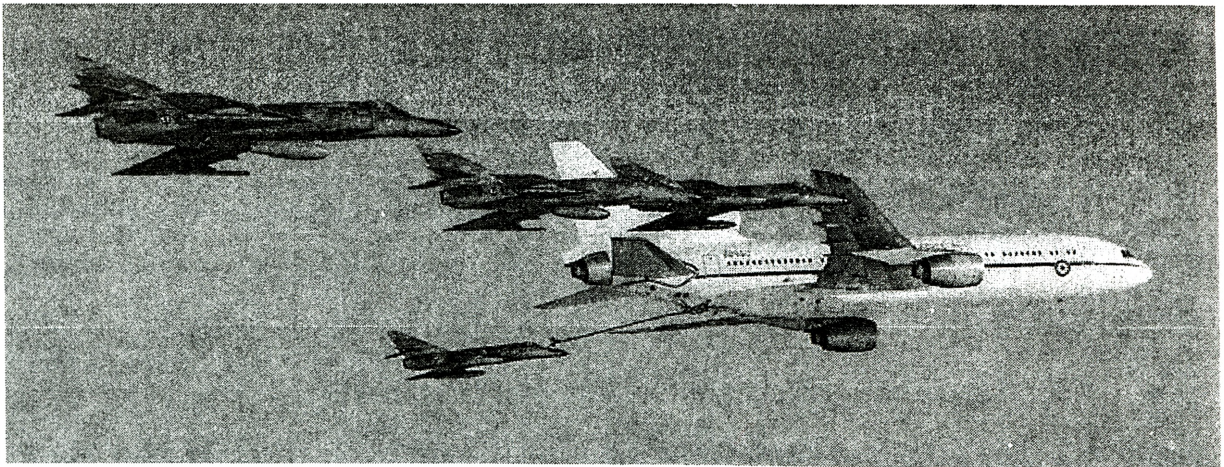
Niespełna kilka lat po zakończeniu pierwszych udanych prób uzupełniania paliwa w powietrzu na Zachodzie, problematyką tankowania powietrznego zainteresowało się również dowództwo sił powietrznych Związku Radzieckiego¹⁷.

Pierwszym, wykorzystanym do prób w tym zakresie tankowcem była specjalnie do tego celu przystosowana wersja samolotu rozpoznawczego Polikarpow R-5 wyposażonego w długi elastyczny wąż do przekazywania paliwa bombowcom Tupolew TB-1.

¹⁷ *Russian flight refuelling*. Air International 8/1998. s.100.



Rys. 7. Samolot cysterna VC-10 podczas uzupełniania paliwa w powietrzu



Rys. 8. Samolot cysterna Lockheed „Tristar” podczas uzupełniania paliwa w powietrzu

W celu przekazania paliwa załoga bombowca musiała złapać ręcznie holowany za tankowcem wąż i umieścić go we wlewie paliwa. W czasie jednej z takich prób przeprowadzonych w 1931 r. samolot bombowy TB-1 przebywał w powietrzu 25 godzin. Po tym sukcesie postanowiono jednak zakończyć eksperymenty z operacjami tankowania w powietrzu, nie widząc w nich zbyt wielkiej wartości dla działań bojowych lotnictwa.

Powrót do idei tankowania powietrznego w siłach powietrznych Związku Radzieckiego nastąpił dopiero w końcu lat czterdziestych. Było to podyktowane koniecznością przedłużenia zasięgu wprowadzonych na uzbrojenie „paliwożernych” samolotów odrzutowych, których zasięg z zasady był o połowę mniejszy w porównaniu z tłokowymi poprzednikami oraz samolotów strategicznych.

W 1948 roku opracowano dla bombowców strategicznych radziecki system tankowania w powietrzu oparty na rozwiązaniach zagranicznych, a jako wzorzec przyjęto brytyjski system *Looped Hose*. Istota tej metody polegała na wypuszczeniu w czasie lotu, a następnie ciągnięciu z obu samolotów, tankowca i odbiorcy lin, które dzięki manewrom powietrznej cysterny krzyżowały się i łączyły. Następnie przeciągano, po połączonych linach wąż paliwowy z tankowca do skrzydła samolotu odbierającego. Przeprowadzenie operacji połączenia tankowca z odbiorcą z wykorzystaniem tej metody sprawiało dużo trudności, nawet dla dobrze wyszkolonych pilotów. Dlatego dowództwo strategicznych sił powietrznych w 1949 roku zleciło opracowanie zmodyfikowanego systemu tankowania powietrznego.

Z pośród wielu wymagań tankowiec (na bazie bombowca Tu – 4 „Bull”) miał zapewnić przekazanie 35-40% zabieranego paliwa w ciągu 20 minut¹⁸. Ponadto instalacja systemu tankowania miała być łatwa w demontażu, umożliwiając w krótkim czasie skonfigurowanie tankowca do normalnego samolotu bombowego. Założono również, że instalacja systemu montowana na samolocie odbiorcy (bombowcu Tu-4) ma być bardzo lekka i nie może ograniczać jego możliwości bojowych.

¹⁸ Tamże. s. 102.

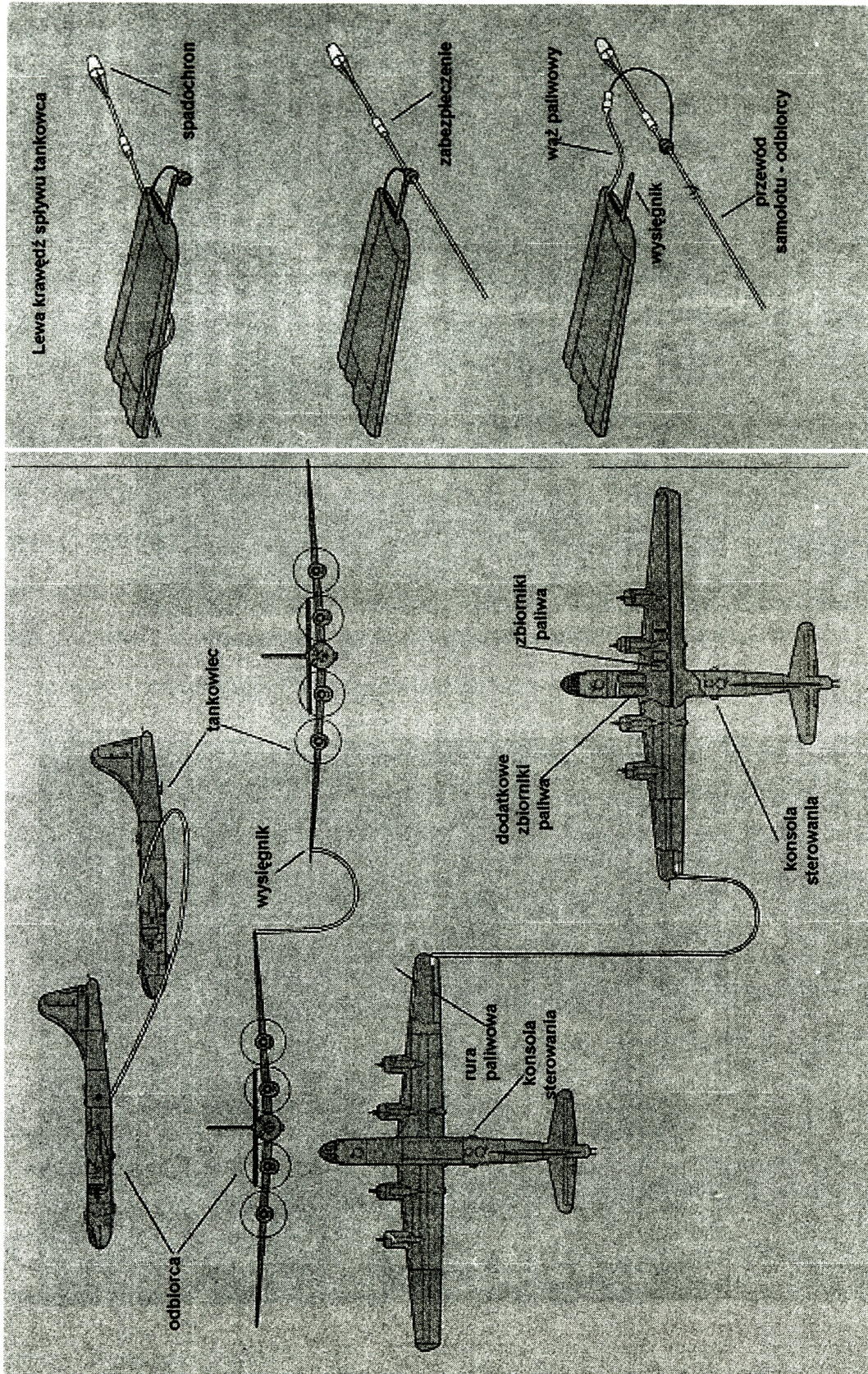
Istota opracowanego systemu tankowania w powietrzu, nazwanego *skrzydło w skrzydło* polegała na wypuszczeniu elastycznego przewodu ze skrzydła tankowca, który zaczepiał się na skrzydle podlatującego z tyłu samolotu. Przewód węzowy przesuwiał się po skrzydle do krawędzi spływu, gdzie znajdowało się złącze; przy dojściu do złącza następowało połączenie obu samolotów i przekazanie paliwa (patrz rys. 9 i 10).

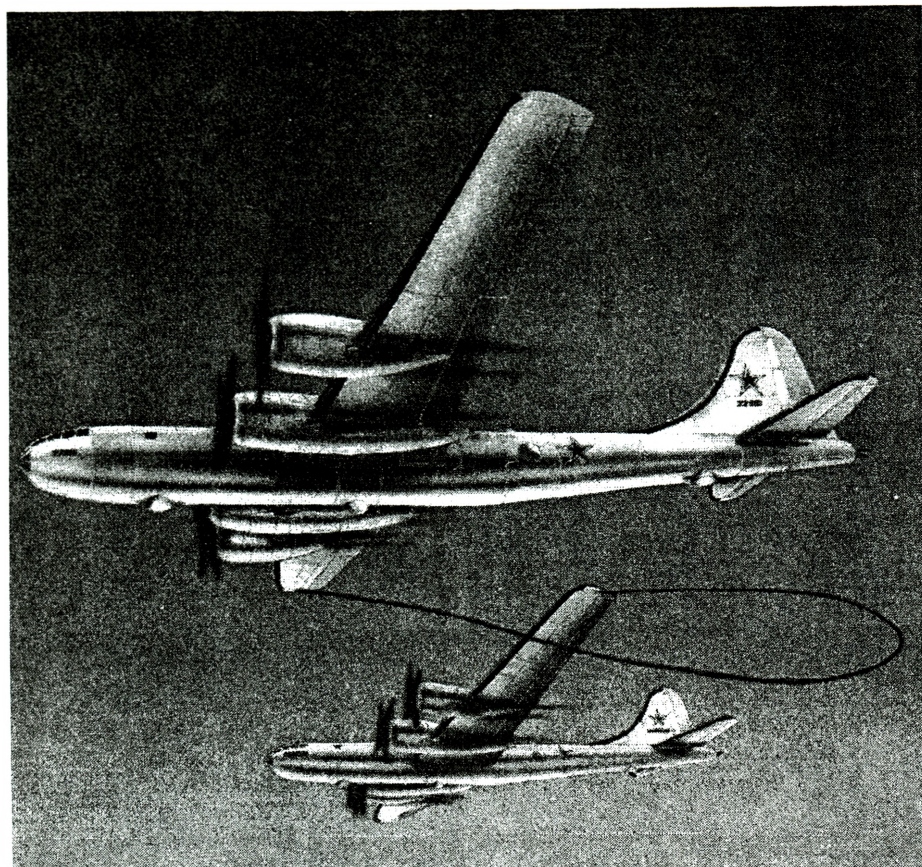
Na początku lat pięćdziesiątych w odpowiedzi na amerykański bombowiec B-52 dowództwo sił powietrznych Związku Radzieckiego wprowadziło na uzbrojenie ciężki bombowiec strategiczny M-4 „Bison A”. Jednakże siły powietrzne nie były zadowolone z zasięgu bombowca, który w założeniach miał wynosić minimum 12000 km, a w praktyce wyniósł tylko 8100 km. Wprowadzono liczne modyfikacje samolotu, ale i te nie były wystarczające, by samolot mógł wykonać lot bez międzylądowań do Stanów Zjednoczonych i z powrotem.

Z tego też powodu postanowiono wyposażyć samoloty M-4 w instalację do tankowania w powietrzu. Była ona wzorowana na brytyjskim systemie *Probe and Drouge*. Pierwsze próby przeprowadzono w 1955 r., a już w lecie następnego roku zademonstrowano tankowanie w powietrzu wykorzystując dwa samoloty (M-4-2 jako przystosowany bombowiec - tankowiec i M-4-1 – jako bombowiec - odbiorcę). Ostateczną decyzją sił powietrznych było przerobienie wszystkich bombowców M-4 na tankowce M-4-2. Używano je przede wszystkim do zabezpieczenia działań nowocześniejszych bombowców 3M „Bison-B/C”, które później przerobiono również na tankowce powietrzne 3MS-2/3MN-2 zaopatrując z kolei w paliwo bombowce strategiczne, nosiciele rakiet - Tu -95 „Bear”.

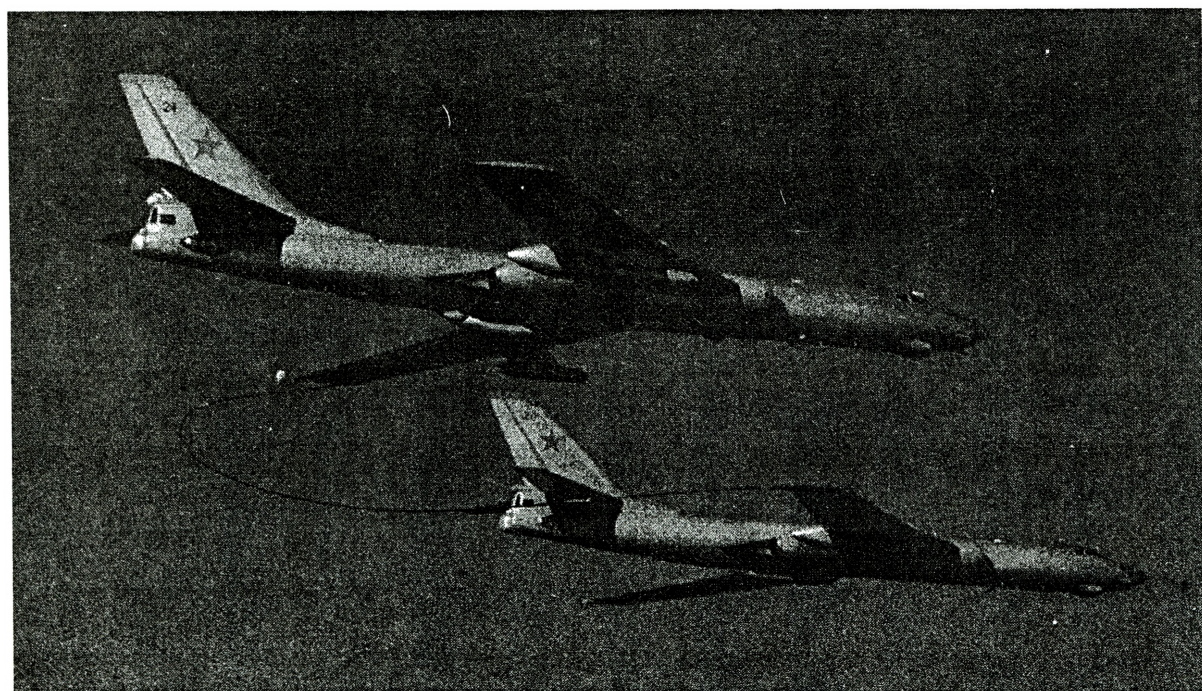
Pod koniec lat pięćdziesiątych Związek Radziecki przystosował do roli tankowców część swoich średnich bombowców Tu-16 „Badger” (patrz rys. 11). Początkowo do tankowania powietrznego wykorzystano tzw. metodę „skrzydło w skrzydło”, tą samą, co w tankowcu Tu-4. Dodatkowy zbiornik paliwa wewnątrz komory bombowej można było łatwo zdemontować, dzięki czemu tankowiec Tu-16Z mógł (w razie potrzeby) z powodzeniem realizować zadania o charakterze uderzeniowym.

Idea drugiego sposobu tankowania realizowanego przede wszystkim przez samoloty Tu-16N, polegała natomiast na przekazaniu paliwa przez przewód rozwijany





Rys. 10. Tankowanie systemem „skrzydło w skrzydło” samolotu Tu-4



Rys. 11. Tankowanie systemem „skrzydło w skrzydło” samolotów TU-16

z wnętrza kadłuba „klasycznego” Tu-16 do sondy umieszczonej na nosie drugiego samolotu (Probe and Drouge). Odbiorcami były bombowce – nosiciele rakiet Tu-22 i Tu-22M. W celu ochrony resursu tankowców M-4-2 (3MS-2/3MN-2) używano ich też do treningu załóg bombowców 3M.

Pod koniec lat sześćdziesiątych Rosjanie przystąpili do prób z kolejnym systemem tankowania powietrznego, tzw. „koleżeńskim” (system ten na Zachodzie nazywany jest Buddy Buddy) przeznaczonym tym razem dla zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa taktycznego, którego nosicielem miał być bombowiec Su-24M (patrz rys.12) ¹⁹.

Przerobiono w tym celu dwa samoloty Su-15. Jeden z nich otrzymał na nosie odbiornik paliwa, drugi natomiast agregat przekazywania paliwa UPAZ-A „Sachalin” (*Unificyrowannyj podwiesznoj agregat zaprawki Sachalin*) pod kadłubem, umożliwiający przetoczenie w czasie lotu części paliwa do zbiorników drugiego samolotu. Na samolocie Su-24M ten system przekazywania paliwa zainstalowano natomiast trzy lata później. Dzięki agregatowi UPAZ-A „Sachalin” bombowiec frontowy Su-24M może sam uzupełniać paliwo w powietrzu, ale również może spełniać rolę powietrznego tankowca.

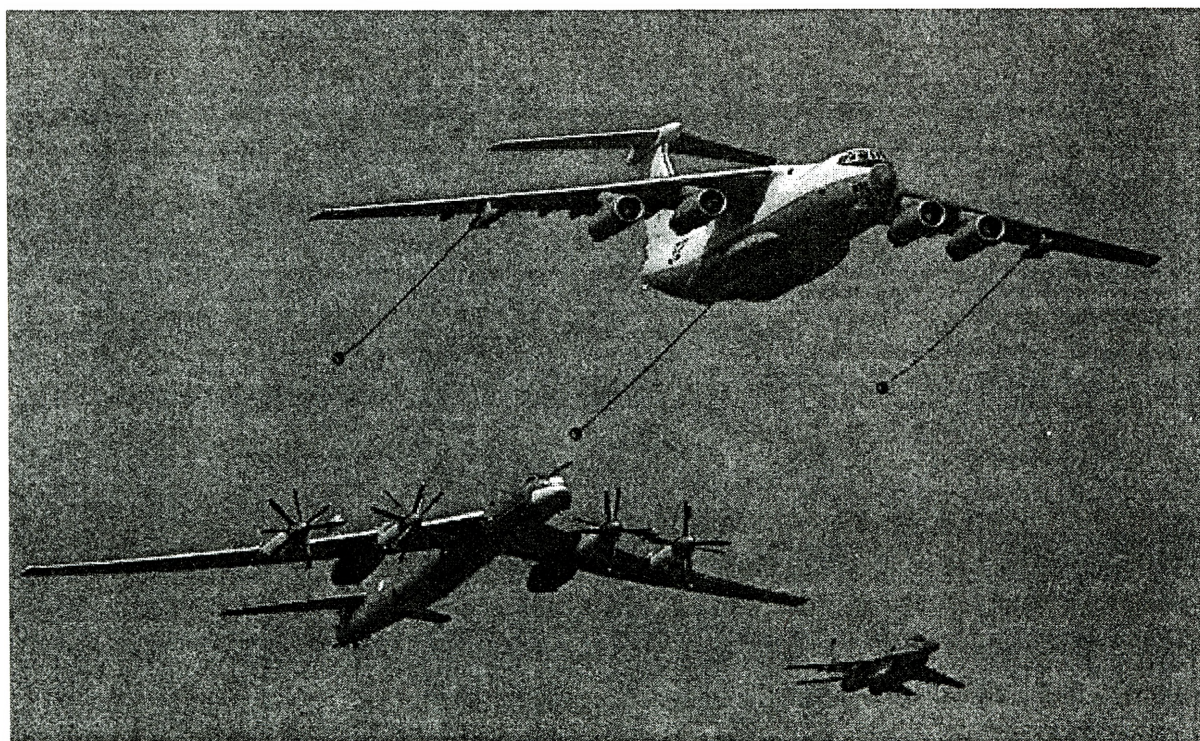
Wraz z początkiem lat osiemdziesiątych rozpoczęto w Związku Radzieckim prace nad jakościowo nowym tankowcem. Bazą do jego budowy miał być wprowadzony na uzbrojenie samolot transportowy Il-76 „Candid”. Wkrótce okazało się jednak, że przy masie startowej 170 ton zapas paliwa będący do dyspozycji jest zbyt mały, aby jeszcze dzielić się nim z innymi samolotami. Przystosowanie samolotu Il-76 do roli powietrznego tankowca stało się sensowne dopiero po jego modyfikacji do wersji Il-76MD charakteryzującej się w odróżnieniu od konstrukcji bazowej wzmocnioną konstrukcją i masą startową powiększoną do 190 ton.

Prototyp tankowca Il-78 „Midas” oblatano w końcu czerwca 1983 roku. Zmiany w porównaniu z Il-76MD dotyczyły przede wszystkim zainstalowania wewnątrz ładowni dwóch cylindrycznych zbiorników paliwa, zawieszenia pod skrzydłami

¹⁹ Butkowski P., *Lotnictwo wojskowe Rosji*, t.1. Wyd. Lampart 1995 r. s. 36.



Rys. 12. Samolot bombowy - Su-24M z „koleżeńskim” (Buddy – Buddy) systemem tankowania w powietrzu



Rys. 13. Samolot – cysterna Ił-78 podczas tankowania (system Probe and Drouge) bombowca Tu-95

i z boku tylnej części kadłuba podajników paliwa oraz wymiany kabiny tylnego strzelca samolotu na kabinę operatora systemu przekazywania paliwa.

Przekazywanie paliwa następuje przez trzy zunifikowane agregaty UPAZ-1A „Sachalin”. Jednocześnie używany może być jeden agregat kadłubowy (przy przekazywaniu paliwa jednemu ciężkiemu samolotowi), bądź dwa podskrzydłowe (przekazywanie paliwa dwóm samolotom lotnictwa taktycznego).

W wersji tankowca, nazywanej Il-78M, wzmocniono konstrukcję skrzydła doprowadzając maksymalną masę startową samolotu do 210 ton (patrz rys. 13). W sumie do chwili obecnej powstało 40 samolotów tego typu, z czego 20 po rozpadzie Związku Radzieckiego znalazło się na uzbrojeniu sił powietrznych Ukrainy (są tam obecnie używane jako samoloty transportowe).

1.4. Tankowanie powietrzne w wybranych wojnach i konfliktach zbrojnych

Dynamiczny rozwój lotnictwa, w I wojnie światowej przyczynił się do wzrostu jego znaczenia w działaniach bojowych. Wzrosło również zainteresowanie sił zbrojnych prowadzeniem operacji powietrznych.

Analiza doświadczeń wskazuje, że w ciągu całej historii różnych operacji powietrznych najbardziej ograniczającym je czynnikiem był zawsze zasięg samolotów wykonujących misje bojowe²⁰. Brak myśliwca towarzyszącego dalekiego zasięgu był jedną z przyczyn utraty przez Niemców części samolotów uderzeniowych w Bitwie o Wielką Brytanię w 1940 roku. Z kolei możliwości przestrzenne, dalekodystansowego myśliwca P -51 „Mustang” wpłynęły decydująco na powodzenie operacji powietrznych nad Niemcami.

Mimo, że idea wydłużenia zasięgu lotu samolotu poprzez uzupełnianie paliwa w powietrzu zrodziła się na początku lat dwudziestych, to II wojna światowa minęła jeszcze bez znanych prób uzupełniania paliwa w powietrzu przez którąkolwiek z wal-

²⁰ Clancy T., *Samoloty...*, op. cit. s. 153.

czących stron. Jednocześnie był to jednak zarazem ostatni wielki konflikt, w którym nie wykorzystano tej techniki.

Pierwszą wojną, w której użyto samolotów tankowania powietrznego, była wojna na Półwyspie Koreańskim²¹. Prowadzenie operacji powietrznych nad obszarem Korei naczelne dowództwo sił powietrznych Stanów Zjednoczonych powierzyło 116 Skrzydłu Lotnictwa Myśliwsko - Bombowego stacjonującemu w bazie Misawa w Japonii. Zgodnie z planem amerykańskich sił powietrznych, skrzydło miało być zabezpieczone przez samoloty tankowania powietrznego KB-29 M.

Pierwsze KB-29 M wylądowały w bazie Misawa w styczniu 1952 roku, aby uczestniczyć podobnie jak samoloty bojowe w trzymiesięcznym szkoleniu zgrywającym i ćwiczeniu sprawdzającym, które zakończyło fazę przygotowawczą operacji powietrznej nad Koreą „High Tide”. Wobec gotowości skrzydła do działań rozpoczęto dokładne planowanie poszczególnych misji bojowych.

Druga faza „High Tide” rozpoczęła się 29 maja 1952 roku. W tym dniu 36 samolotów F-84 E uzbrojonych w dwie 227 kilogramowe bomby wystartowało z bazy Itazuke w celu zniszczenia lotniska Saridos. Pomimo pomyślnego uzupełnienia paliwa w powietrzu nad Koreą Południową zadanie przerwano ze względu na trudne warunki atmosferyczne, które nie gwarantowały powodzenia misji. Ponowna próba zniszczenia lotniska Saridos w dniu 7 czerwca zakończyła się sukcesem.

Kolejne misje skrzydła miały na celu zniszczenie obiektów wojskowych na Półwyspie Haeju, w Pyongyand i wielu innych rejonach Korei Północnej. Najbardziej spektakularną misją było niszczenie obiektów w Pyongyand. Czwartego lipca 1952 roku osiem F-84E z każdego dywizjonu wystartowało z bazy lotniczej Komaki i po uzupełnieniu paliwa nad Morzem Japońskim zaatakowało cele w Pyongyand. W drodze powrotnej dokonano ponownie tankowania paliwa w powietrzu. Użycie tankowców umożliwiło przeprowadzenie misji, której łączny czas wyniósł 4 godz. i 15 min. Po niespełna dwuletniej aktywnej działalności skrzydło wycofano z działań bojowych. W czasie operacji „High Tide” wykonało ono 44 misje bojowe.

²¹Gardner B., *Air International*. 11/1995. s. 302.

Bez wsparcia tankowców KB-29 M większość z przeprowadzonych przez 116 skrzydło misji byłoby niemożliwe do wykonania ze względu na odległość miejsca bazowania skrzydła a obiektami ataku. Rola, jaką odegrały samoloty tankowania powietrznego w całej wojnie w Korei wpłynęła na dalszy ich rozwój i zwiększenie zapotrzebowania na tą technikę w siłach powietrznych Stanów Zjednoczonych.

W latach sześćdziesiątych doszło do drugiego w historii użycia amerykańskich samolotów tankowania w powietrzu - w wojnie wietnamskiej. Przez cały okres trwania konfliktu powietrzne tankowce wspierały działania strategicznych samolotów bombowych B-52, jak i samolotów lotnictwa taktycznego (F-100, F-105, F-4, F-5), nierzadko biorące na siebie ciężar operacji w wymiarze strategicznym²².

Użycie tankowców powietrznych, było dla lotnictwa taktycznego niezbędne, gdyż odległość bazowania myśliwców taktycznych (z baz w Tajlandii) do Hanoi wynosiła w przybliżeniu tyle, ile z Londynu do Berlina. Zmuszało to pilotów - przy optymalnym ładunku bomb do realizacji - przynajmniej jednego tankowania w locie.

Pierwsze operacje tankowania w powietrzu przeprowadzono już latem 1965 roku, zaopatrując w powietrzu w paliwo atakujące Laos samoloty taktyczne F-100 „Super Sabre”. Początkowo operacje tankowania realizowano przez stare, śmigłowe tankowce KB-50 J, należące do Pacific Air Force, a dopiero w następnym okresie cały ciężar działań przejęła na siebie flota latających cystern KC-135 ze składu Lotnictwa Strategicznego, a głównie powstałe w styczniu 1965 r. 4252 skrzydło tankowania powietrznego.

Bazowało ono początkowo w Kadenie na Okinawie, potem część sił przerzucono do tajlandzkich baz Don Muang i Takhli. Działające w ramach operacji „Young Tiger” samoloty KC-135 podjęły olbrzymi wysiłek bojowy, wykonując w latach 1965-1973, 195 tys. lotów bojowych (w czasie operacji „Rolling Thunder” całe lotnictwo

²² Taras P., *Wietnam 1964-73, Walki powietrzne nad DRW*. Warszawa 1992 r. s. 32.

taktyczne wykonało ok. 300 tys. lotów), przekazując w 800 tys. tankowań ponad 40 mln ton paliwa.

Samoloty tankujące były naprowadzane przez stacje naziemne ulokowane na pograniczu laotańsko-tajlandzkim. Wyznaczono im dziewięć rejonów tankowania dla grup udających się nad Wietnam Północny, cztery rejony awaryjnego tankowania dla grup powracających oraz dwa rejony nad Zatoką Tonkińską.

Tam także działały samoloty tankujące lotnictwa marynarki, ale te jednak przeważnie były potrzebne tylko w przypadku powrotu uszkodzonych samolotów.

Podczas działań bojowych w Wietnamie operacje tankowania realizowano przeważnie na wysokościach 4500-6000 m, chociaż często przeciążone bombami myśliwce nie były w stanie wznieść się na taką wysokość i zdarzało się, że przekazywanie paliwa odbywało się już na 1500 m. Także dość częste były przypadki, podczas których, w drodze powrotnej uszkodzone w czasie misji samoloty traciły paliwo w takim tempie, że stale musiały być „podczepiane” do cystern, które „holowały” je do najbliższych baz lotniczych.

Jak zatem wynika, tankowce spełniały w tej wojnie podwójną rolę. Zwiększały nie tylko możliwości przestrzenne lotnictwa bojowego, ale także żywotność uszkodzonych w walce samolotów bojowych.

Po wojnie w Wietnamie nastąpił dalszy rozwój floty tankowców w świecie. Nadal jednak prym wiodły siły powietrzne Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii. Te ostatnie, szczególnie efektywnie użyły swój potencjał tankowców w wojnie przeciw Argentynie o Falklandy.

Argentyna, roszcząca sobie prawa historyczne do brytyjskiej kolonii Wysp Falklandzkich - niespodziewanym atakiem 2 kwietnia 1982 roku zajęła te wyspy. Wydawało się, że siły brytyjskie oddalone o 14800 km nie będą w stanie interweniować. Jednak min. dzięki posiadaniu samolotów-cystern stało się inaczej, po zerwaniu stosunków dyplomatycznych, Wielka Brytania wysłała tam ekspedycję morską oraz siły powietrzne, z zadaniem przeprowadzenia operacji ponownego zajęcia wysp operacją „Corporate”.

Do zabezpieczenia operacji wykorzystano samoloty tankowania powietrznego z 55 i 57 dywizjonu RAF²³. W tym czasie brytyjskie samoloty transportowe C-130 i VC-10 wykonały ponad 600 rejsów przerzucając do rejonu działań bojowych ponad 5000 ludzi i 7000 ton środków materiałowych. W ponad 40 przypadkach dokonano tankowania w powietrzu w rezultacie czego czas trwania lotu wydłużono do 25 godzin, a zasięg do 12800 km.

29 kwietnia podjęto decyzję o przeprowadzeniu operacji powietrznej „Bleck Buck” (Czarny Kozioł)²⁴. Przybywszy 29 kwietnia na Wyspę Wniebowstąpienia bombowe „Vulcany” i ich załogi zostały przygotowane do akcji na następną noc. Celem były pasy startowe lotniska w Port Stanley. Podczas misji jeden bombowiec miał być podstawowym samolotem atakującym, drugi zaś stanowił rezerwę na wypadek awarii pierwszego. Oba bombowce wraz z załogami osiągnęły pełną zdolność bojową. Jeden „Vulcan” leciał z eskortą nie mniej niż 11 tankowców „Victor”, z których jeden stanowił rezerwę powietrzną. Wkrótce okazało się jednak, że do przeprowadzenia ataku na Port Stanley będą potrzebne oba samoloty z rezerwy. Jeden z „Victorów” „nie mógł bowiem odwinąć centralnego węża do pompowania paliwa, a kabina podstawowego bombowca „Vulcan” nie dawała się zahermetyzować. Rozkaz przeprowadzenia nalotu na Port Stanley otrzymał rezerwowy „Vulcan” z eskortą 10 tankowców.

Po raz pierwszy uzupełniano paliwo około 1350 km na południe od wyspy Ascension, w godzinę i trzy kwadransy po starcie. Cztery „Victory” oddały swój ładunek czterem innym, a następnie zawróciły do bazy. Piąty „Victor” nappełnił zbiorniki „Vulcana”, po czym leciał jeszcze jakiś czas z formacją na południe.

Już na tak wczesnym etapie operacji pojawił się pewien problem, który narastał i miarę upływu czasu groził poważnymi konsekwencjami, stawiając pod znakiem zapytania sukces całej akcji. „Vulcany” i „Victory” musiały bowiem lecieć razem, a przelotowe prędkości nie były optymalne dla żadnego z nich. Oznaczało to, że obie maszyny spalały paliwo w tempie nieco szybszym niż przewidywano w trakcie pla-

²³ Cook N., *Cobham boosts presence in air to air refuelling market*. Interview, 1995 r.

²⁴ Knight M., *Strategic offensive operations*, t. 8 . s 45

nowania misji. W efekcie cztery „Victory”, które pierwsze przekazały paliwo, musiały zaczerpnąć z własnych rezerw, by „odbiorcy” mieli jego dość na dalszą drogę na południe.

Drugiego przekazania paliwa dokonano około 1850 km na południe od Ascension, dwie i pół godziny po starcie. „Victor” napełnił zbiorniki „Vulcana”, a następnie zawrócił. Wkrótce potem jeszcze dwa „Victory” oddały paliwo trzem innym, lecącym na południe, całe paliwo jakie mogły oddać i zawróciły do bazy. Trzecie tankowanie nastąpiło w odległości 3060 km na południe od Ascension, w cztery godziny po starcie. Jakież 4345 km na południe od Ascension, pięć i pół godziny po starcie, kolejne „Victory” przekazały paliwo. „Vulcan” i ostatni już „Victor” podążały na południe do ostatniego punktu tankowania w odległości 645 km na północ od Port Stanley. Po wykonaniu uderzenia na lotnisko „Vulcan” i „Victor” powróciły bezpiecznie do bazy, wykonując lot trwający ogółem ponad 16 godzin.

Konflikt falklandzki stał się również pośrednią przyczyną dostosowania do roli tankowców powietrznych samolotów transportowych C-130 „Hercules”. Samoloty te operując z lotniska na Wyspie Wniebowstąpienia, używane były przede wszystkim do zaopatrywania sił zespołu uderzeniowego podążającego w kierunku Falklandów. W miarę oddalania się zespołu, zasięg samolotów stawał się coraz bardziej niewystarczający. Próbowano sobie z tym radzić przez instalowanie czterech dodatkowych zbiorników paliwa w ładowni samolotu. Wyposażone w ten sposób „Herculesy” używano jednak tylko do szczególnie priorytetowych zrzutów, ze względu na ograniczone możliwości transportowe.

Łącznie w konflikcie o Falklandy przeprowadzono około 600 tankowań w powietrzu, tankując pięć różnych typów samolotów. Średni cykl tankowania jednego samolotu wyniósł 15 min. w czasie których przepompowano ok. 11,3 tony paliwa.

Działania wojenne o Falklandy spowodowały ogromne wyeksploatowanie samolotów tankowania powietrznego „Victor”. Wynikało to głównie z dużych odległości przelotowych. Powstałe z tej przyczyny straty techniczne spowodowały w konsekwencji powzięcie decyzji o wcześniejszym wycofaniu tych samolotów ze służby oraz intensywne podejmowanie programów rozwojowych.

Wybuch konfliktu nad Zatoką Perską na początku lat dziewięćdziesiątych spowodował wykorzystanie floty tankowania powietrznego na niespotykaną dotąd skalę. Do stycznia 1991 r. Stany Zjednoczone przebazowały do rejonu Zatoki około 1300 samolotów bojowych.

Lotnictwo taktyczne przerzucono z Stanów Zjednoczonych przez Atlantyk do amerykańskich baz w Niemczech, Wielkiej Brytanii i Hiszpanii wykorzystując dwu lub trzykrotne tankowanie w powietrzu²⁵. Natomiast przebazowanie z baz europejskich na lotniska operacyjne w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, Arabii Saudyjskiej, Omanie i Bahrajmie wykonano z tankowaniem nad Morzem Śródziemnym, Czerwonym lub Półwyspem Arabskim. Bombowce strategiczne B-52 przebazowane ze Stanów Zjednoczonych na wyspę Diego Garcia do Omanu i Zjednoczonych Emiratów Arabskich wykonywały natomiast przeloty z międzylądowaniem w bazie Guam lub z tankowaniem w powietrzu nad Pacyfikiem.

Samoloty (bazujące w Europie) kierowane do tureckiej bazy lotniczej Incirlik przelatywały nad terytorium Francji, następnie nad Morzem Śródziemnym i uzupełniały paliwo nad Kretą. Wyjątek stanowiła 32 eskadra taktycznego lotnictwa myśliwskiego na samolotach F-15 „Eagle”, która przebazowując się z Soesteberg w Holandii na lotnisko Dahrhan w Arabii Saudyjskiej tankowała się nad Izraelem.

W trakcie operacji „Pustynna Burza” wykorzystano wcześniej opracowany system korytarzy i stref tankowania powietrznego, rozciągający się od Morza Czerwonego przez Półwysep Arabski do Zatoki Perskiej. System ten obejmował blisko 60 dróg tankowania, w których 275 tankowców było gotowych na natychmiastową reakcję w zależności od zmieniającej się sytuacji w powietrzu.

Zastosowanie na tak szeroką skalę samolotów tankowania powietrznego umożliwiło radykalne zwiększenie promienia taktycznego uczestniczących w działaniach samolotów, a tym samym zwalczania obiektów na całej głębokości Iraku. Pozwoliło to wydłużyć czas dyżurowania w powietrzu samolotom myśliw-

²⁵Ciszewski M., *Kampania powietrzna w Zatoce Perskiej*. Przegląd Wojsk Lotniczych i OP 1/1995. s. 30.

skim oraz czas poszukiwania w nakazanych rejonach lotnictwu rozpoznawczemu i myśliwsko-bombowemu.

Średnia długość lotów dla określonych samolotów wynosiła:

- F-15C/D - 5 godz. 32 min;
- F-16 - 3 godz. 24 min;
- F-4G - 3 godz. 7 min.

Taka długość lotu zapewniała ciągłą obecność dużych sił lotnictwa koalicji w powietrzu i dawała możliwość natychmiastowego reagowania na poczynania przeciwnika.

Reasumując, z analizy wysiłku lotnictwa tankowania powietrznego w wojnach lokalnych i konfliktach zbrojnych wynika, że był on uzależniony od zaangażowanych w działaniach samolotów bojowych. Jednocześnie należy stwierdzić, że rola tankowania powietrznego w kolejnych konfliktach zbrojnych ciągle wzrastała.

Dawało ono dowódcom większą swobodę w podejmowaniu decyzji, jak również było korzystne z punktu widzenia zasad użycia lotnictwa, a przede wszystkim ekonomii siły, koncentracji wysiłku w dowolnym rejonie jak i zaskoczenia przeciwnika.

Tankowanie w powietrzu zwiększało możliwości bojowe lotnictwa jak i jego żywotność na polu walki. Dzięki możliwości nawet kilkukrotnego uzupełniania paliwa w powietrzu zatarta została granica przydziału zadań według kryterium zasięgu samolotów bojowych.

Samoloty taktyczne z powodzeniem wykonywały zadania przewidziane dla lotnictwa strategicznego, a czas przebywania samolotów w powietrzu uzależniony był praktycznie od wydolności organizmu pilota.

Ponadto analiza udziału lotnictwa tankowania powietrznego w wojnach i konfliktach zbrojnych wskazuje, że samoloty tankowania powietrznego spełniały nie tylko rolę powietrznych cystern, ale także samolotów transportowych i pasażerskich. Wynikało to z doraźnych potrzeb sytuacji bojowej i było traktowane jako zadanie dodatkowe (drugorzędne).

Jak dowodzą konflikty zbrojne tankowanie powietrzne było i jest stałym elementem operacji powietrznych lotnictwa. Jego rola w działaniach bojowych jest ogromna i wielokroć determinująca jakiegokolwiek działania bojowe lotnictwa w ogóle.

W świetle powyższego można sformułować następujące wnioski:

1. Pierwsze próby tankowania samolotów w powietrzu podjęto już w latach dwudziestych naszego wieku. Jednak stosowano je wówczas do bicia kolejnych rekordów długotrwałości lotu samolotów. Z powodu swej złożoności i stosunkowo niskiej efektywności nie znalazło ono zastosowania w działaniach bojowych do końca II wojny światowej.
2. Gwałtowny rozwój tankowania powietrznego nastąpił po II wojnie światowej. Wynikało to z zaostrzenia się stosunków polityczno- militarnych między Wschodem, a Zachodem. Największe osiągnięcia w dziedzinie produkcji sprzętu tankowania powietrznego zdobyły Stany Zjednoczone, Wielka Brytania i Związek Radziecki.
3. Samoloty tankowania powietrznego używane przez te państwa u schyłku lat czterdziestych i na początku pięćdziesiątych, były przerobionymi wersjami samolotów bombowych o napędzie tłokowym. W tym okresie powstały również dwa zasadnicze systemy tankowania w powietrzu:
 - System sondy i dryfkotwy (*Probe and Drogue System*);
 - System wysięgnika (*Flying Boom System*).
4. Wojna w Korei była pierwszą, w której do wsparcia działań lotnictwa użyto samolotów tankowania powietrznego. Była więc poligonem doświadczalnym zarówno dla samolotów odrzutowych pierwszej generacji jak i wspierających je tankowców. Użycie w niej samolotów tankowania powietrznego potwierdziło przydatność tej techniki, szczególnie do wsparcia działań lotnictwa myśliwsko-bombowego. Dzięki użyciu tankowców większość zadań przewidzianych dla lotnictwa strategicznego mogło być realizowane przez samoloty taktyczne.
5. W połowie lat pięćdziesiątych i na początku sześćdziesiątych obok dotychczas używanych tankowców weszły do służby tankowce o napędzie odrzutowym. Były

to głównie przerobione na tankowce samoloty bombowe, transportowe lub cywilne samoloty pasażerskie;

5. Lata sześćdziesiąte, siedemdziesiąte i początek osiemdziesiątych były okresem intensywnej eksploatacji techniki tankowania powietrznego. Powstało w tym czasie wiele nowych typów samolotów tankowania powietrznego, których bazą były eksploatowane już samoloty bombowe i transportowe. Przy czym nie zaniechano również modyfikacji i polepszania możliwości bojowych istniejących już tankowców poprzez instalowanie dodatkowych zbiorników paliwa oraz wymianę silników, na bardziej ekonomiczne.
7. W wymienionych powyżej latach doszło do użycia tankowców w kolejnych wojnach i konfliktach zbrojnych. W wojnie w Wietnamie do wsparcia zarówno samolotów myśliwsko-bombowych F-100 jak i strategicznych samolotów bombowych B-52. Tankowanie w powietrzu spełniało w tej wojnie podwójną rolę. Przede wszystkim zwiększało możliwości przestrzenne samolotów bojowych ale również zwiększało żywotność samolotów uszkodzonych w walce.
3. Lata osiemdziesiąte cechował przełom w technice tankowania powietrznego wyrażający się w dążeniu do opracowania nowej jakości samolotów tankowania powietrznego. W Związku Radzieckim wszedł do służby jednozadaniowy tankowiec IŁ-78 „Midas”, przeznaczony wyłącznie do zaopatrywania w paliwo samolotów w powietrzu. Natomiast w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii weszły do służby tankowce podwójnego przeznaczenia: tankowania i transportu powietrznego – KC-10 „Extender” i „Tristar”.
9. W latach dziewięćdziesiątych nie opracowano nowych tankowców. Ograniczono się jedynie do wymiany części osprzętu i pokładowych środków łączności. Wykorzystano je natomiast na niespotykaną jak dotąd skalę w wojnie nad Zatoką Perską.

2. TANKOWANIE POWIETRZNE W DZIAŁANIACH BOJOWYCH LOTNICTWA NATO

Jednym z najważniejszych wniosków, wyciągniętych w państwach NATO z ostatnich wojen i konfliktów zbrojnych jest twierdzenie, że wojna powietrzna składa się z wielu połączonych działań powietrznych (*Composite Air Operations*)¹, a działania urzutowane małych grup samolotów są już mało liczącymi się epizodami.

Idea COMAO polega na dążeniu do zwiększenia możliwości bojowych własnych sił oraz skuteczności ich działania i zdolności do przetrwania. Osiąga się to dzięki optymalnemu wykorzystaniu możliwości technicznych i materiałowych oraz eliminowaniu niedostatków poszczególnych elementów – poprzez połączenie, uzupełniających się w trakcie działań bojowych, w których siły powietrzne o różnym przeznaczeniu współdziałają ze sobą w celu zwiększenia ich efektywności użycia, a głównym celem jest optymalne wykorzystanie wydzielonych sił i środków biorących udział w działaniach, z jednoczesną minimalizacją strat własnych².

Jak wskazuje analiza dokumentów normatywnych obowiązujących w siłach powietrznych NATO do działań wsparcia połączonych działań powietrznych zalicza się³:

- wymiatanie (*Sweep*) i towarzyszenie (*Escort*), realizowane przez lotnictwo myśliwskie;
- rozpoznanie i ocenę skutków uderzeń (*Recce*);
- **tankowanie w powietrzu** (*Air to Air Refuelling - AAR*);
- obezwładnienie radioelektroniczne i ogniowe naziemnych środków OP i OPL przeciwnika, realizowane przez lotnictwo walki radioelektronicznej (*Electronic*

¹ COMAO są to połączone ze sobą działania, limitowane co do czasu, przestrzeni oraz rozmachu, w których jednostki o różnym przeznaczeniu oddane są pod dowództwo jednego dowódcy dla osiągnięcia określonego, wspólnego i specyficznego celu. Wg Kozub M., *Siły powietrzne NATO. Połączone działania (operacje powietrzne)*. Przegląd Wojsk Lotniczych i OP 6/1998. s. 16.

² Tamże. s. 16.

³ Allied Joint Doctrine - AJP - 01.

Warfare - EW) i obezwładnienia środków OP i OPL (*Suppression of Enemy Air Defense - SEAD*);

- wczesne wykrywanie i ostrzeganie (*Airborne Warning and Control System - AWACS*).

2.1. Istota tankowania powietrznego

Tankowanie w powietrzu w ostatnich latach postrzegane jest jako jeden z najważniejszych czynników elastyczności działania lotnictwa. To właśnie wysoka skuteczność samolotów tankowania powietrznego przyczyniła się w zdecydowany sposób do uświadomienia operacyjnej wartości tankowania powietrznego.

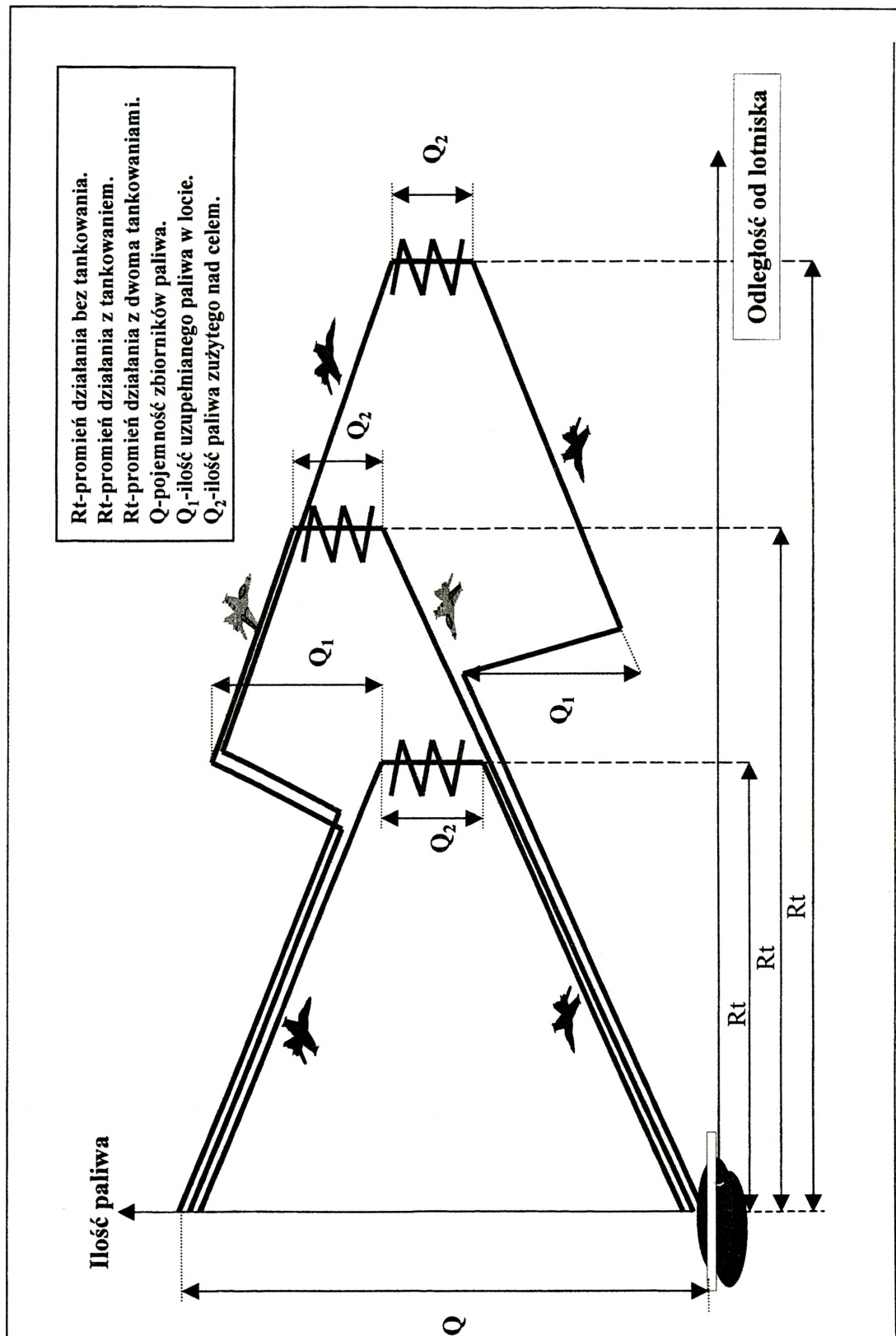
Udział lotnictwa w połączonych działaniach powietrznych najczęściej rozpoczyna się właśnie od startów samolotów tankowania po wietrznego, które po zajęciu miejsca w strefach tankowania, znajdujących się najczęściej w bezpiecznej odległości od terytorium przeciwnika i poza zasięgiem oddziaływania naziemnych środków obrony powietrznej, wykonują zadania tankowania samolotów uczestniczących w działaniach, w celu zwiększenia ich zasięgu oddziaływania na przeciwnika oraz długości przebywania w powietrzu (patrz rys. 14).

Zasadą jest, że jako pierwsze tankowane są samoloty zabezpieczające przelot linii styczności bojowej wojsk przez ugrupowanie bojowe (samoloty obezwładnienia radioelektronicznego i ogniowego zwalczania środków OP i OPL przeciwnika), a następnie samoloty realizujące zadania o charakterze rozpoznawczo - ogniowym.

Podyktowane to jest przede wszystkim koniecznością wcześniejszego rozpoczęcia działań bojowych przez te samoloty oraz zabezpieczenia działań ugrupowania uderzeniowego. Zadaniem samolotów tankowania powietrznego jest ponadto zabezpieczenie możliwości powrotu samolotów z wykonania zadania bojowego oraz ich bezpiecznego lądowania na lotniskach bazowania (lub zapasowych).

Tankowanie w powietrzu jest związane nie tylko z prowadzeniem powietrznych działań defensywnych jak wcześniej zakładano, ale również obecnie przede wszystkim powietrznych działań ofensywnych⁴. Posiadanie samolotów tankowania powietrznego

⁴ Szymański R., *Podstawy teorii użycia lotnictwa wojskowego*. AON. Warszawa 1998. s. 329.



Rys. 14. Wpływ tankowania w powietrzu na taktyczny promień działania samolotu.

umożliwia planowanie działań lotnictwa z maksymalnym ładunkiem uzbrojenia na duże odległości, a także ułatwia szybkie i elastyczne reagowanie na zmieniającą się sytuację bojową.

Stosując tankowanie w powietrzu przy planowaniu połączonych działań powietrznych, można wykorzystać sieć lotniskową znajdującą się w głębi terytorium, co w znaczny sposób przyczynia się do zwiększenia żywotności bojowej lotnictwa. Toteż można stwierdzić, że przez tankowanie w powietrzu powiększa się promień działania i masa zabieranego uzbrojenia, natomiast w działaniach defensywnych wzrasta długość przebywania samolotów w powietrzu (dyżurowania).

Samoloty lotnictwa tankowania powietrznego wchodzą w skład lotnictwa zabezpieczającego⁵ (patrz rys. 15). Są one obok samolotów wczesnego wykrywania, naprowadzania i dowodzenia, specjalistycznych samolotów rozpoznawczych i walki radioelektronicznej uważane w siłach powietrznych NATO za tzw. „środki krytyczne” (*Critical Resources*) – mające zasadniczy wpływ na przebieg prowadzonych operacji powietrznych, a w wielu przypadkach determinują jakkolwiek ich realizację.

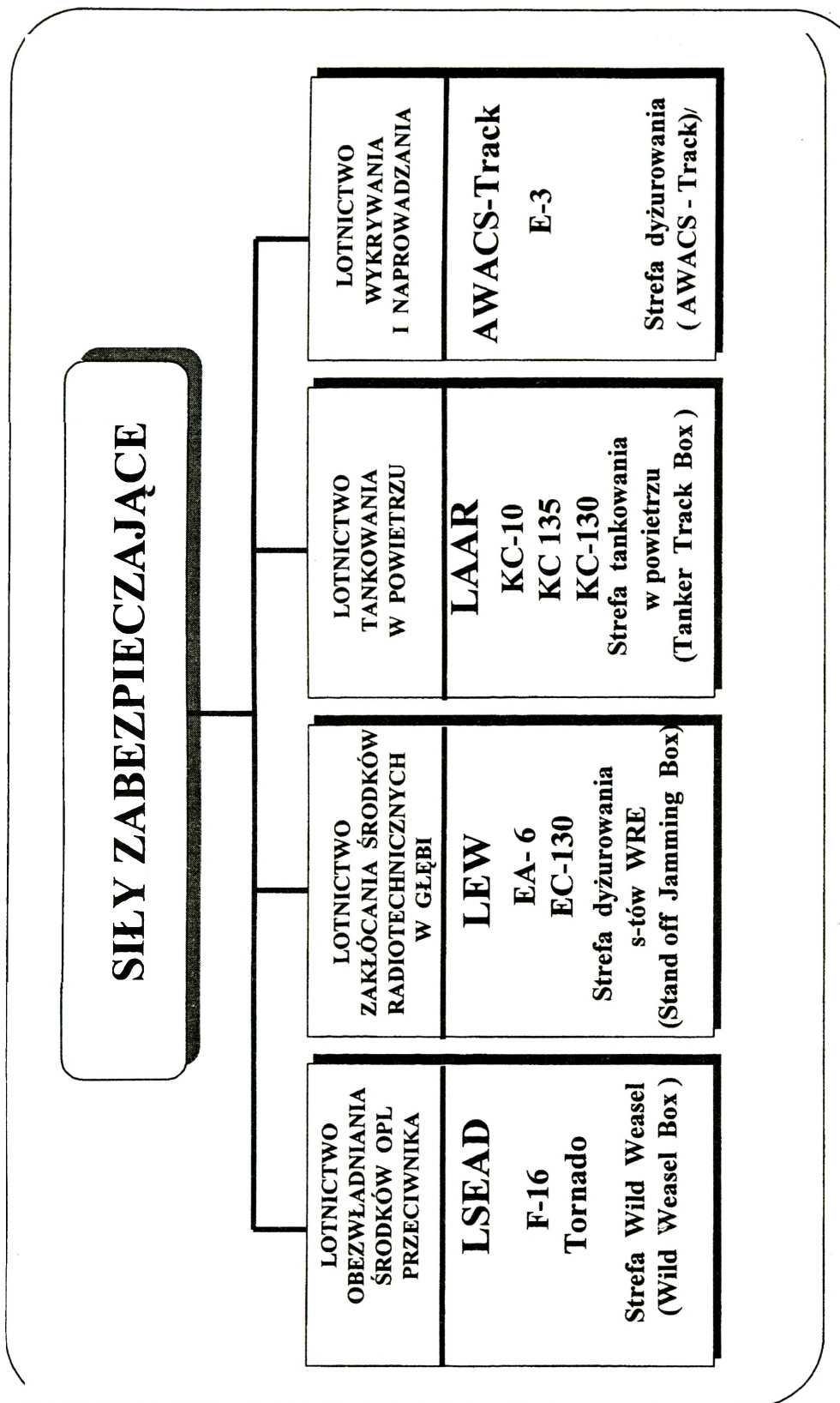
Wysokie koszty ich nabycia, a także eksploatacji powodują, że tylko światowe potęgi militarne i kraje wysoko rozwinięte mogą pozwolić sobie na posiadanie tego rodzaju środków. Obecnie na świecie eksploatowanych jest około tysiąca wyspecjalizowanych jak i „dwuzadaniowych” samolotów tankowania powietrznego z tej liczby ponad połowa eksploatowana jest w amerykańskich siłach powietrznych (patrz tabela 1).

Jak wskazują dokumenty normatywne NATO, osiągnięcie celu tankowania powietrznego przede wszystkim uzależnione jest od trzech czynników⁶:

- **zgodność wyposażenia**, wyrażająca się w zgodności wyposażenia samolotów w sondy, odbiorniki oraz systemy paliwowe;
- **zgodność osiągnięć**, wyrażająca się w zgodności prędkości i wysokości lotu samolotów podczas prowadzonych operacji tankowania w powietrzu;
- **zgodność procedur**, wyrażająca się w zgodności procedury spotkania, kontaktu, przekazywania paliwa i odejścia.

⁵ Zajas S i inni. *Koncepcja użycia polskiego lotnictwa taktycznego w PDP*. AON. Warszawa 1998 s. 68.

⁶ ATP 56 -*Allied Tactical Publication – Air to Air Refueling*. s. 21.



Rys. 15. Skład sił zabezpieczenia (wariant)

Tabela 1

Zestawienie liczbowe samolotów tankowania powietrznego i użytkowanych jako tankowce.⁷

Państwo	Liczba	Typ	System Tankowania
Stany Zjednoczone	515	KC-135	Wysięgnik (lub) sonda i dryfkotwa
	57	KC-10 (DC-10)	Wysięgnik (lub) sonda i dryfkotwa
Francja	14	KC-135	Sonda i dryfkotwa
	10	C-130	Sonda i dryfkotwa
	•	Mirage-2000 (Buddy-Buddy)	Sonda i dryfkotwa
Wielka Brytania	9	VC-10	Sonda i dryfkotwa
	9	Tristar	Sonda i dryfkotwa
	6	C-130	Sonda i dryfkotwa
Niemcy	2	B-707 (po przebudowie)	Sonda i dryfkotwa
	•	Tornado (Buddy - Buddy)	Sonda i dryfkotwa

2.2. Systemy i sposoby tankowania w powietrzu

Współczesne samoloty tankowania powietrznego wyposażone są w jeden z trzech systemów tankowania powietrznego⁸:

- **system sondy i dryfkotwy** (*Probe and Drogue System*);
- **system wysięgnika** (*Flying Boom System*);
- **system mieszany** (*Boom Drogue Adapter - lub House and Drogue Adapter*).

System sondy i dryfkotwy składa się z zespołu pomp, zespołu napędowego zwijania i rozwijania przewodu oraz samego przewodu zakończony głowicą zaworową, w którą samolot tankujący naprowadza swoją sondę. Po połączeniu sondy z głowicą zaworową następuje automatyczne otwarcie zaworu i przepływ paliwa. Proces ten kontrolowany jest przez operatora za pomocą specjalnego panelu, znajdującego się na pokładzie tankowca w sekcji inżynierskiej oraz prostego peryskopu umożliwiającego wizualne monitorowanie kolejności i bezpieczeństwa tankowania. Pilot samolotu tankowanego zobowiązany jest natomiast do synchronizacji swojej prędkości z prę-

⁷ Kozub M., *Lotnictwo tankowania powietrznego*. Przegląd Wojsk Lotniczych i O P. 5/ 1998 s. 25.

⁸ Zajas S. i inni., *Podstawy użycia rodzajów wojsk sił powietrznych*. AON. Warszawa 1999.

kością tankowca, tak aby w czasie tankowania nie nastąpiło zbyt duże napięcie przewodu lub też jego opadanie. Na wylocie przewodu znajduje się również tzw. „część słabego połączenia”, która w przypadku nadmiernego napięcia przewodu lub zagrożenia bezpieczeństwa, natychmiast przerwa tankowanie umożliwiając tym samym rozdzielenie się samolotów. W system ten wyposażone są między innymi tankowce: VC-10, „Tristar”, KC-130 (patrz rys. 16). System ten umożliwia tankowanie większości samolotów NATO.

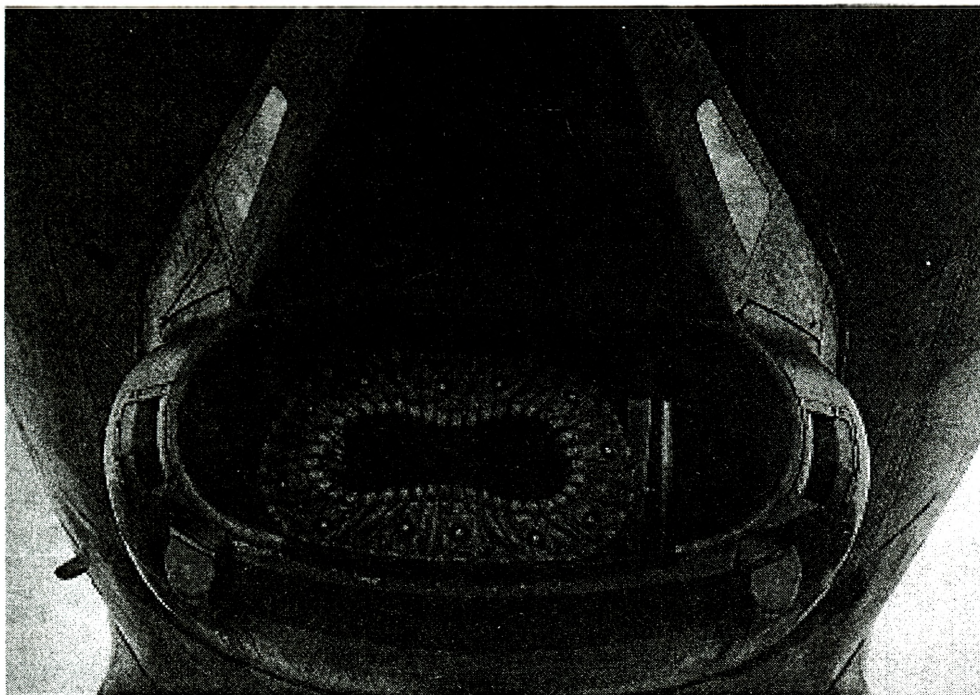
Drugim systemem wykorzystywanym przez współczesne lotnictwo NATO jest sztywny system wysięgnika. Przewód w tym systemie jest sztywny, zamontowany przegubowo do kadłuba. Przy starcie jest on położony płasko przy kadłubie, natomiast podczas tankowania odchylony pod określonym kątem w dół. Przewód ten wyposażony jest w układ sterowania składający się z dwu skrzydełek w układzie „V”, które jednocześnie ustateczniają i ułatwiają sterowanie nim. Dolna część przewodu wysuwana jest teleskopowo i wsuwana do gniazda chwytowego tankowanego samolotu umieszczonego zwykle tuż za kabiną pilota. Gdy końcówka wysięgnika znajdzie się dokładnie w gnieździe następuje automatyczne otwarcie i przepływ paliwa (patrz rys. 17).

W odróżnieniu od systemu sondy i przewodu w tym przypadku pomyślność operacji tankowania powietrznego zależy przede wszystkim od pracy i doświadczenia operatora, który musi umieścić końcówkę wysięgnika w gnieździe tankowanego samolotu. Pilot samolotu tankowanego musi natomiast jedynie utrzymywać ustalone obowiązującymi procedurami podejścia i tankowania parametry lotu w stosunku do tankowca. W system ten wyposażone są tankowce KC-135 i KC-10 „Extender”.

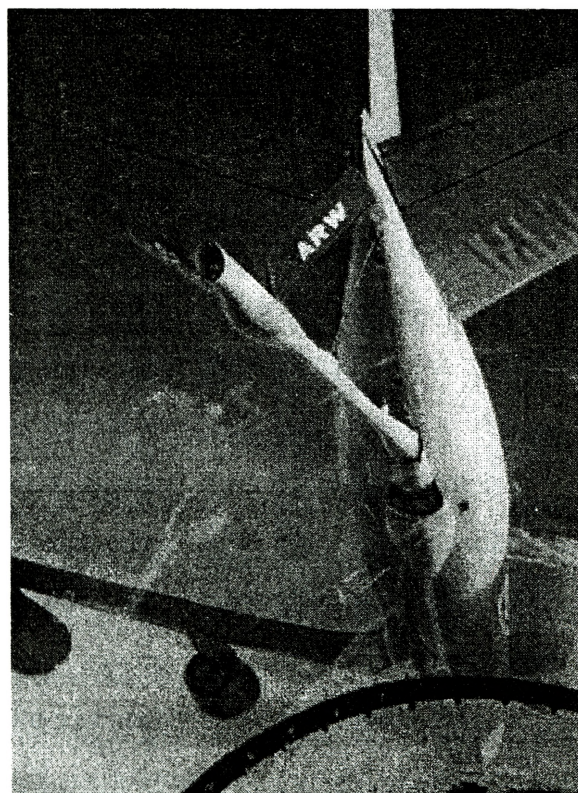
Jak wynika z doświadczeń z użycia samolotów tankowania powietrznego każdy z tych systemów ma swoje zalety i wady⁹. System wysięgnika umożliwia znacznie szybsze przekazanie paliwa i jest mniej wrażliwy na warunki atmosferyczne na małych wysokościach. Z drugiej jednak strony tankowiec wyposażony w ten system może tankować tylko jeden samolot. Jest to ograniczenie, które istotnie wpływa na zabezpieczenie działań lotnictwa, przez wydłużenie długości procesu tankowania grupy samolotów wykonujących misję oraz ewentualne oddziaływanie ze strony przeciwnika.

Wadą tego systemu jest również to, że za jego pomocą nie można tankować

⁹ Kozub M., *Lotnictwo tankowania powietrznego*. Przegląd Wojsk Lotniczych i OP 5/1998. s.23.



Ry s. 16. Podkadłbowy zasobnik paliwowy Mk 17 B systemu „Sonda i dryfkotva”



Rys. 17. „Sztywny wysięgnik” - widok z kabiny pilota

większości samolotów NATO. Z tego też względu część samolotów-tankowców jak np. KC-135FR czy część samolotów KC-10 „Extender” wyposażono w system „mieszany”, będący kombinacją obu systemów. Osiąga się to poprzez połączenie teleskopowej części wysięgnika z zestawem przystosowania zwany jako (*Boom Drogue Adaptor* lub *House and Drouge Adapter*)¹⁰ - patrz rys. 18 i 19. Zestaw składa się z trzy-metrowego przewodu zakończonego głowicą zaworową. Z jego pomocą można tankować wszystkie samoloty NATO ale jest on bardziej podatny na uszkodzenie.

Tankowanie powietrzne jest realizowane jednym z dwóch zasadniczych sposobów¹¹. Ustalenie i określenie przeprowadzenia tankowania podczas realizacji misji zależy od wielu czynników. Do najważniejszych należą:

- liczba i możliwości samolotów – tankowców;
- zapotrzebowanie ze strony lotnictwa bojowego;
- rodzaj przewidywanych działań;
- długość trasy przelotu grup uderzeniowych;
- długotrwałość dyżurowania w strefach;
- rozmieszczenie lotnisk bazowania lotnictwa bojowego i samolotów tankowania powietrznego;
- warunki sytuacji operacyjno taktycznej.

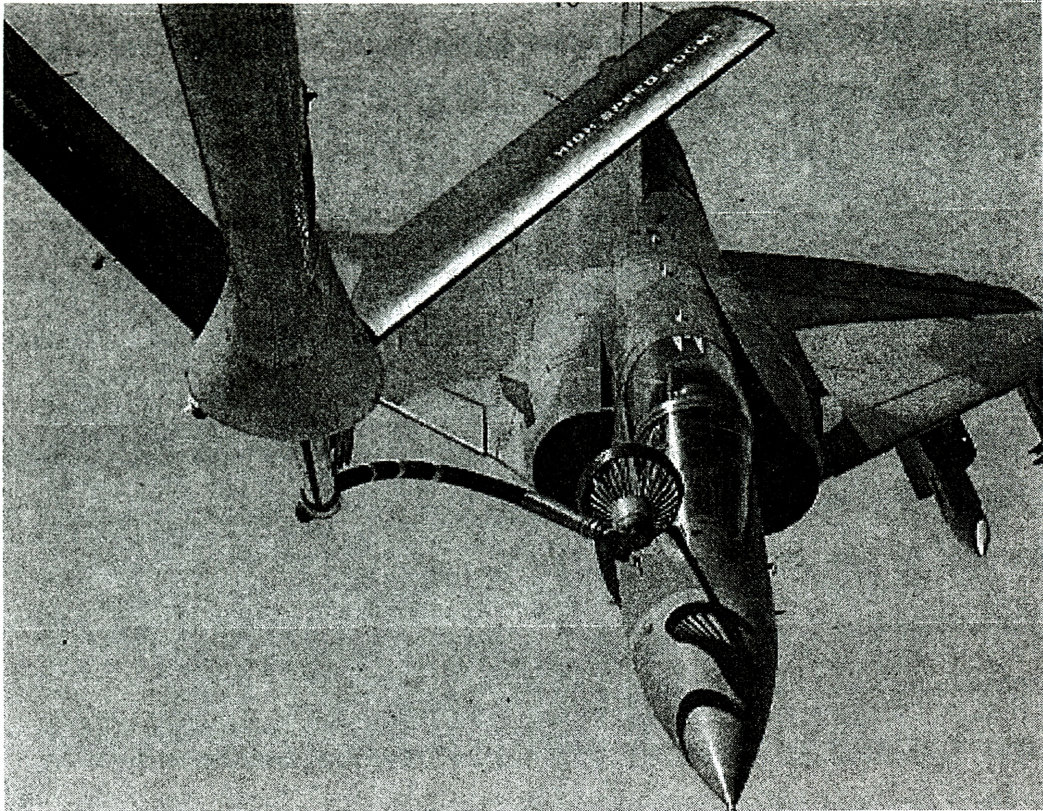
Tankowanie w wyznaczonych strefach (Restricted Operations Zones - ROZ)

Tankowanie samolotów w wyznaczonej strefie może być przeprowadzone zarówno przed wejściem samolotów lotnictwa bojowego w przestrzeń powietrzną przeciwnika przed wykonaniem zadania bojowego lub podczas powrotu z zadania bojowego nad lotniskiem bazowania. Samoloty tankowce dyżurują zwykle na lotniskach i po starcie wychodzą w wyznaczony rejon spotkania z samolotami lotnictwa bojowego.

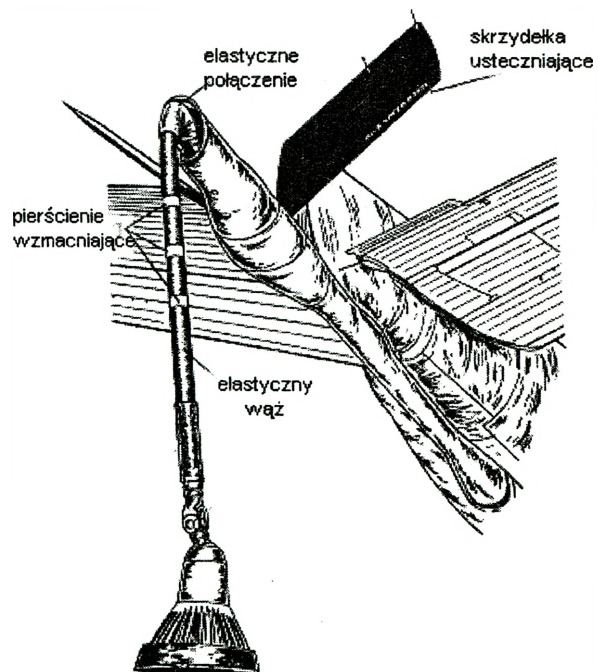
Sposób ten stosuje się wówczas, gdy zachodzi konieczność zwiększenia ładunku bojowego samolotów uderzeniowych i gdy trasa lotu przechodzi w pobliżu lotnisk bazowania samolotów tankowania powietrznego.

¹⁰ *KC-135 Stratotanker in action*. Aircraft 118. s. 14.

¹¹ Szumański R., *Podstawy teorii użycia lotnictwa wojskowego*. AON. Warszawa 1998. s.326.



Rys. 18. „Mieszany” system tankowania powietrznego (Hose and Drouge Adapr)



Rys. 19. Elementy „mieszanego” systemu tankowania powietrznego

W przypadku, gdy na trasie przelotu lotnictwa nie ma lotnisk, na których mogłyby bazować tankowce powietrzne, wówczas samoloty tankowania powietrznego i samoloty wykonujące misje o charakterze uderzeniowym, rozpoznawczym lub transportowym startują z tego samego lotniska.

Pierwsze startują tankowce powietrzne. Za nimi, z określonymi przerwami, startują samoloty innych rodzajów lotnictwa, które doganiają samoloty tankowania powietrznego i spotykają się w obliczonym wcześniej punkcie.

Jak wskazują doświadczenia z ćwiczeń, z reguły w jednej strefie tankowania powietrznego dyżuruje kilka tankowców urzutowanych z określoną separacją wysokości względem siebie. Spotkanie tankowca i samolotu tankującego następuje przy wykorzystaniu jednej z prezentowanych w niniejszej pracy procedur spotkaniowych (patrz rys. 20).

Tankowanie po trasie lotu (Tanker Tow)

Tankowanie po trasie lotu może odbywać się z innego samolotu tego samego typu, wyposażonego w dodatkowe zbiorniki podwieszane i instalację do tankowania w powietrzu (np. „Tornado” - system *Buddy-Buddy*).

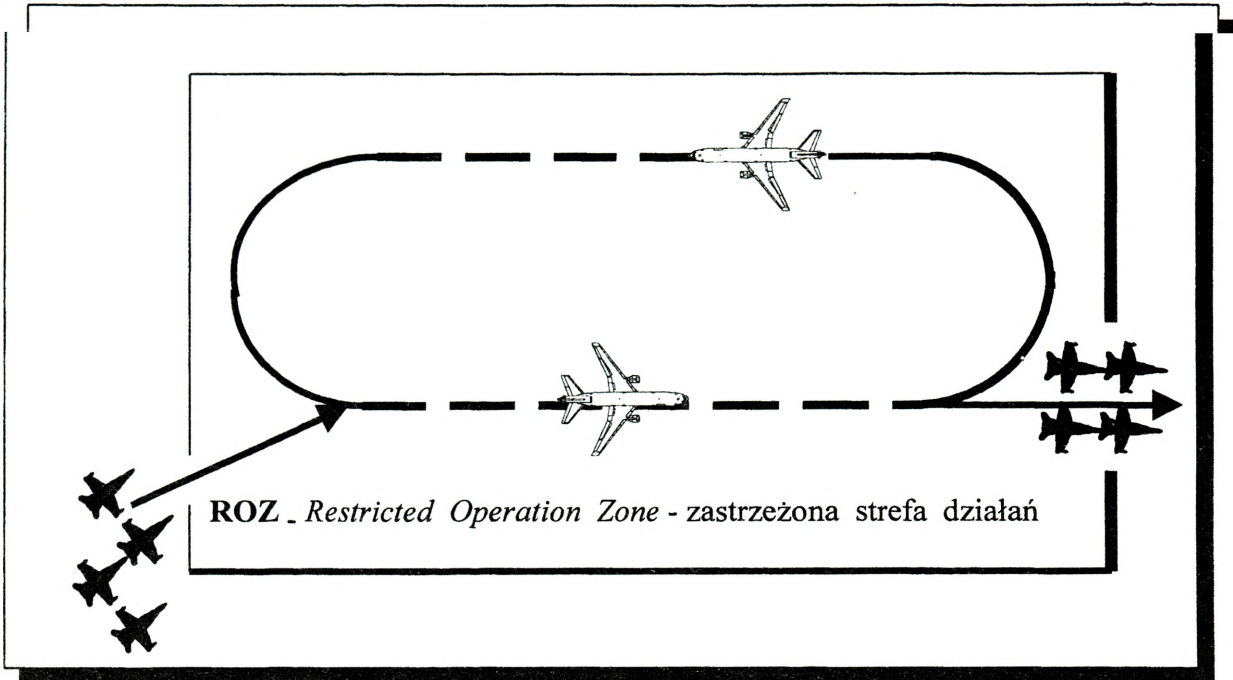
Ze względu na niewielką pojemność instalacji do tankowania, istnieje konieczność dokładnego planowania tankowań i nie ma możliwości tankowania „na żądanie”.

Samoloty wyposażone w zasobniki do przekazywania paliwa wykonują lot we wspólnym ugrupowaniu z samolotami uderzeniowymi (myśliwskimi, rozpoznawczymi, transportowymi).

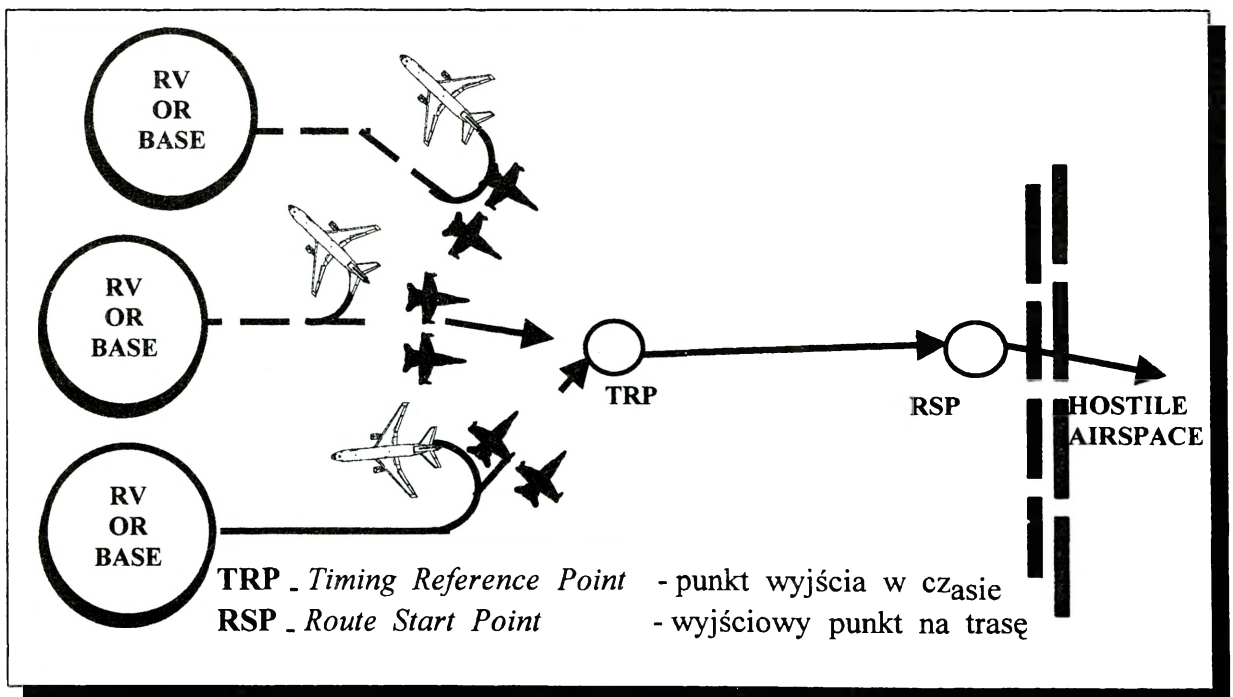
Tankowanie odbywa się z reguły nad własnym (neutralnym) terytorium, przed wejściem w strefę działań bojowych. Powinno zakończyć się przed strefą oddziaływania środków przeciwlotniczych przeciwnika. Po oddaniu paliwa, samoloty - tankowce wracają do baz macierzystych lub innych wskazanych określonym rozkazem lub zarządzeniem (patrz rys. 21).

2.3. Użycie samolotów tankowania powietrznego NATO i zasady wykonywania operacji tankowania w powietrzu

Użycie lotnictwa tankowania powietrznego do zabezpieczenia działań lotnictwa zarówno w czasie pokoju jak i wojny opiera się na zasadach i procedurach zawartych



Rys. 20. Schemat przebiegu tankowania w wyznaczonej strefie (wariant)



Rys. 21. Schemat przebiegu tankowania po trasie lotu (wariant)

w dokumentach normatywnych dla tego rodzaju lotnictwa. Każde z państw posiadających samoloty tankowania powietrznego w zależności od użycia ich w działaniach sił narodowych czy koalicyjnych stosuje odmienne procedury:

- narodowe;
- sojusznicze.

Dla państw członkowskich NATO w czasie działań sojuszniczych dokumentem normatywnym w zakresie tankowania powietrznego jest regulamin ATP-56.

W okresie pokoju siły powietrzne tych państw używają tankowców przede wszystkim do zabezpieczenia szkolenia, a także zachowania możliwości i elastyczności użycia własnych sił np. tankowce ze amerykańskich sił powietrznych wykorzystywane są do przebazowania własnych sił do Europy lub Bliski Wschód. Z kolei siły powietrzne Wielkiej Brytanii najczęściej używają swoich tankowców do przerzutu części swoich sił do Stanów Zjednoczonych i Kanady.

Siły powietrzne państw, które nie posiadają własnych tankowców np. Dania korzystają z tankowców państw sojuszniczych posiadających tego rodzaju samoloty lub używają samoloty z „koleżeńskim” systemem tankowania w powietrzu - *Budy - Budy*.

Najczęściej państwa te wykorzystują samoloty tankowania powietrznego do zabezpieczenia przerzutu wydzielonych sił powietrznych przez Atlantyk, do Stanów Zjednoczonych gdzie biorą one udział w organizowanych tam cyklicznie ćwiczeniach¹².

W okresie pokoju samoloty tankowania powietrznego używa się również do wsparcia działań samolotów transportowych wykonujących zadania w ramach misji pokojowych, humanitarnych czy ratowniczych.

W czasie kryzysu i wojny NATO używa samolotów tankowania powietrznego

¹² Ćwiczenia „Read Flag” (trzy razy w roku – luty, sierpień, listopad) i w Kanadzie w ćwiczeniach „Maple Flag” (maj, czerwiec). Np. W czasie przerzutu sił niemieckich przez Atlantyk wymagane jest 5-6 krotne dotankowanie samolotów w powietrzu. Samoloty „Tornado” dotankowują się zwykle w powietrzu nad Anglią, Szkocją, w pobliżu Ice Land, Grenlandią i zatoką Gęsi nad Labradorem. Również w czasie samych ćwiczeń tankowanie w powietrzu jest częstym elementem zadań bojowych i organizuje się je i prowadzi w sposób najbardziej zbliżony do realnych działań bojowych. Na podstawie Clancy T., *Samoloty myśliwskie*. Gdańsk 1998. s.371.

do wsparcia wykonujących misje bojowe samolotów myśliwskich, myśliwsko – bombowych, rozpoznawczych, walki radioelektronicznej i systemu AWACS.

Samoloty tankowania powietrznego ze względu na znaczenie podporządkowane są operacyjnemu szczeblowi dowodzenia¹³. W rejonie Europy Centralnej szczeblem tym jest Dowódca Sił Powietrznych Europy Centralnej AIRCENT. Jednym z uprawnień, które posiada jest czasowe podporządkowanie określonej ilości tankowców podległym mu szczeblom taktycznym dowodzenia (*Combined Air Operation Centre - CAOC*).

Ilość tankowców i czas na jaki zostają one przydzielone poszczególnym CAOC jest uzależniona od rozwoju sytuacji operacyjno – taktycznej i ważności zadań wykonywanych przez CAOC. Informacje o przydziale wysiłku zawarte są w Dyrektywie Operacyjnej Sił Powietrznych (*Air Operation Directive - AOD*), przesyłanej z AIRCENT do CAOC raz na dobę działań.

Oprócz AOD wszyscy użytkownicy przestrzeni powietrznej otrzymują raz na dobę działań rozkaz kontroli przestrzeni powietrznej (*Airspace Control Order-ACO*). Otrzymanie tych dokumentów jest warunkiem niezbędnym do rozpoczęcia szczegółowego planowania użycia tankowców w CAOC.

Plan taki sporządza oficer specjalista tankowania powietrznego z sekcji działań ofensywnych wykorzystując specjalistyczne opracowanie komputerowe. Opracowując plan, który jest później podstawą do sporządzenia rozkazu bojowego (*Air Tasking Order - ATO*), współpracuje on z szefem planowania oraz szefami grup działań ofensywnych i defensywnych.

Ponadto w zależności od potrzeb może zmienić zawarte w ATO strefy zastrzeżone dla tankowców (*Restricted Operation Zones - ROZ*), określając ich nowe koordynaty (współrzędne płaskie), trasy i poziomy lotu a także czas dyżurowania. O nanie-sionych zmianach muszą jednak zostać poinformowani wszyscy użytkownicy przestrzeni powietrznej.

Zadania tankowania w powietrzu są zawarte w rozkazie bojowym ATO, a konkretnie w aneksie (*Air to Air Refuelling - AAR*). Określa się w nim pozycję tankowca, system w który jest wyposażony, parametry tankowania, wysokość, czas dyżurowania i inne niezbędne informacje.

¹³ Zajas S.i inni, *Wybrane aspekty Doktryny Sił Powietrznych NATO*. AON Warszawa 1997. s. 30.

Operacje tankowania w powietrzu ze względu na swoją złożoność narzucają stosowanie szeregu zasad i warunków bezpieczeństwa. Z reguły wymagają one obszernego, a przy tym bardzo precyzyjnego planowania. Proces ten rozpoczyna się zwykle od wyboru właściwego typu tankowca, a co się z tym wiąże systemu tankowania, a także wyboru optymalnej trasy i stref tankowania do wykonania operacji, lotnisk zapasowych, a także określenie procedury spotkaniowej i warunków bezpieczeństwa podczas ich wykonywania.

Celem procedur spotkaniowych jest zapewnienie kontaktu pomiędzy tankowcem a samolotem tankującym. Wykonywane są one zwykle w zaplanowanym wcześniej miejscu i czasie.

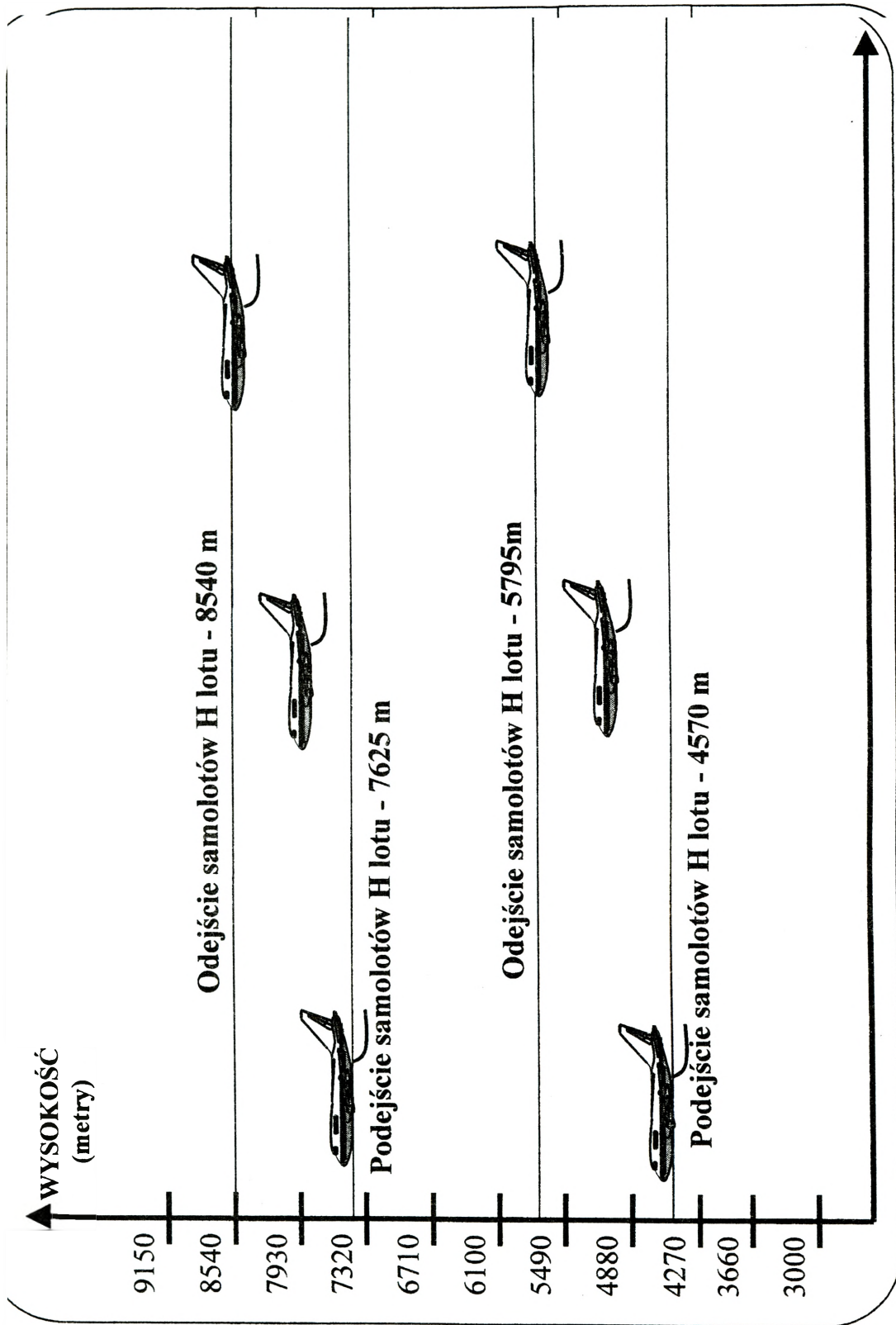
Wybór określonej procedury determinowany jest zarówno rodzajem systemu tankowania powietrznego znajdującego się na wyposażeniu samolotu tankowca, samolotów tankujących, a także przez warunki meteorologiczne.

Zgodnie z dokumentem normatywnym ATP-56, ogólne kryteria poszczególnych procedur spotkaniowych tankowców z samolotami tankującymi obejmują¹⁴:

- **ustawienie wysokościomierza.** Jeśli nie zostało ustalone inaczej wysokościomierz ustawia się zgodnie z procedurami określonymi przez ICAO;
- **separacji wysokości.** Samoloty tankujące zwykle dołączają z dołu i zachowują 300m separacji wysokości, chyba że zostało to inaczej ustalone podczas planowania. Jeśli zaplanowane poziomy lotu okażą się nieodpowiednie, do zaistniałej sytuacji operacyjno taktycznej a także warunków atmosferycznych dowódca tankowca może wybrać inne poziomy zapewniające powodzenie podczas wykonywania procedury spotkaniowej. Obowiązuje jednak zasada, że zmiana poziomów lotu wykonywana jest tylko wówczas gdy zarówno samoloty jak i naziemne stacje radiolokacyjne biorące udział w operacji tankowania posiadają informacje o proponowanej zmianie oraz gdy organa kontroli ruchu lotniczego zarezerwowały niezbędną przestrzeń powietrzną. Wariant realizacji tankowania powietrznego z uwzględnieniem kryterium wysokości przedstawiono na rysunku 22¹⁵.

¹⁴ Allied Tactical Publication - 56. s. 23.

¹⁵ Rysunek wykonano na podstawie doświadczeń z ćwiczeń pk. „Tactical Air Meet’ 95”.



Rys. 22. Schemat przebiegu tankowania w powietrzu z sześciu cystem (wg kryterium wysokości)

- **prędkości.** Prędkość tankowca podczas zbliżania i kontaktu jest przeważnie równa prędkości przewidywanej podczas tankowania. Zwykle ustalona jest optymalnie pod względem osiągow samolotu tankującego podczas wykonywania operacji tankowania w powietrzu.
- **kątów przechylenia w zakręcie.** W czasie prowadzonych operacji tankowania powietrznego tankowce wykonują zakręt z przechyleniem 25° podczas wszystkich procedur spotkaniowych. Taki kąt przechylenia jest używany zawsze, jeśli jest to tylko możliwe. W przypadku mocno obciążonych tankowców śmigłowych może się okazać, że kąt 25° jest nieosiągalny, z tego względu dopuszczalne jest wykonywanie zakrętu z przechyleniem 15° ;
- **odległości po wykonaniu procedury spotkaniowej.** Po wykonaniu procedury spotkaniowej odległości pomiędzy tankowcem, a samolotem tankującym powinna wynosić 1850m ;
- **ścieżki pogoni i orbity.** Podczas planowania tankowania w powietrzu określa się wcześniej ścieżkę pogoni w odpowiedniej odległości przed przystąpieniem do realizacji procedury spotkania. Ma to na celu dostosowanie się do czynności wykonywanych przez samolot tankujący.

Zgodnie z ATP - 56 sposób zbliżania się samolotu-odbiorcy do tankowca może być wykonywany według jednej z sześciu podstawowych procedur spotkaniowych.

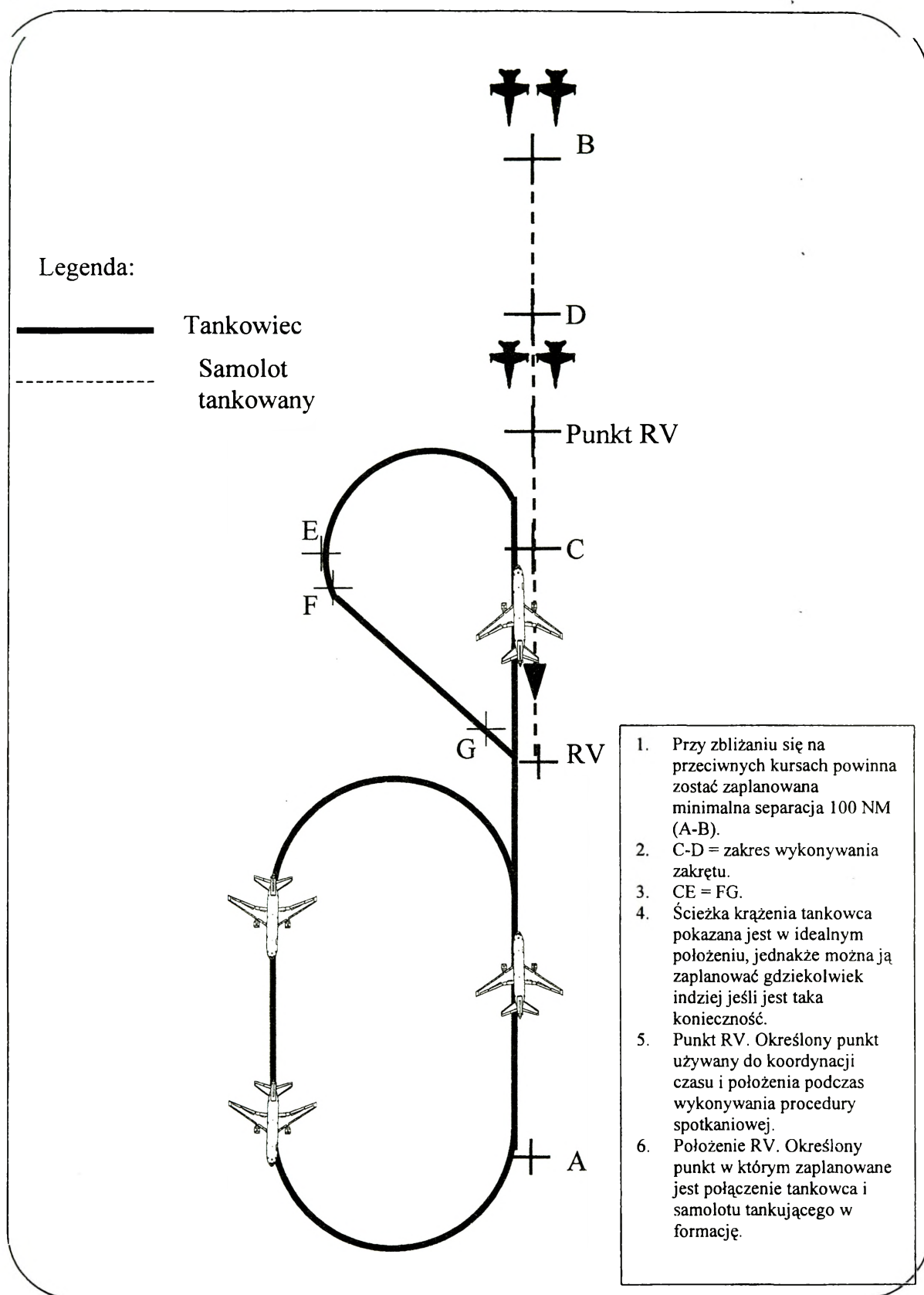
- **procedura spotkaniowa „ALFA”.** Istota tej procedury polega na kierowaniu jej przebiegiem stacją radarową umieszczoną na ziemi, w powietrzu lub na okręcie. Zwykle samolot tankujący naprowadzany jest na tankowiec przez stacje naziemne, jednakże w przypadku zbyt szybkiego zbliżania się samolotu tankującego do samolotu cysterny, proces zbliżania kontrolowany jest przez operatora tankowca. Najważniejsze w tej procedurze jest dokładne naprowadzanie, które powinno zapewnić zbliżenie się samolotu tankującego na odległość 1850m od tankowca lub na odległość kontaktu wzrokowego;
- **procedura spotkaniowa „BRAVO”.** Istota tej procedury polega na spotkaniu się samolotów tankujących z tankowcem na kursach przeciwnych bez udziału pokładowych stacji radiolokacyjnych. Procedura ta jest szczególnie użyteczna dla większych lub uszkodzonych podczas działań bojowych samolotów tankujących, po-

nieważ wszystkie zakręty podczas tankowania wykonuje samolot cysterna (patrz rys. 23.);

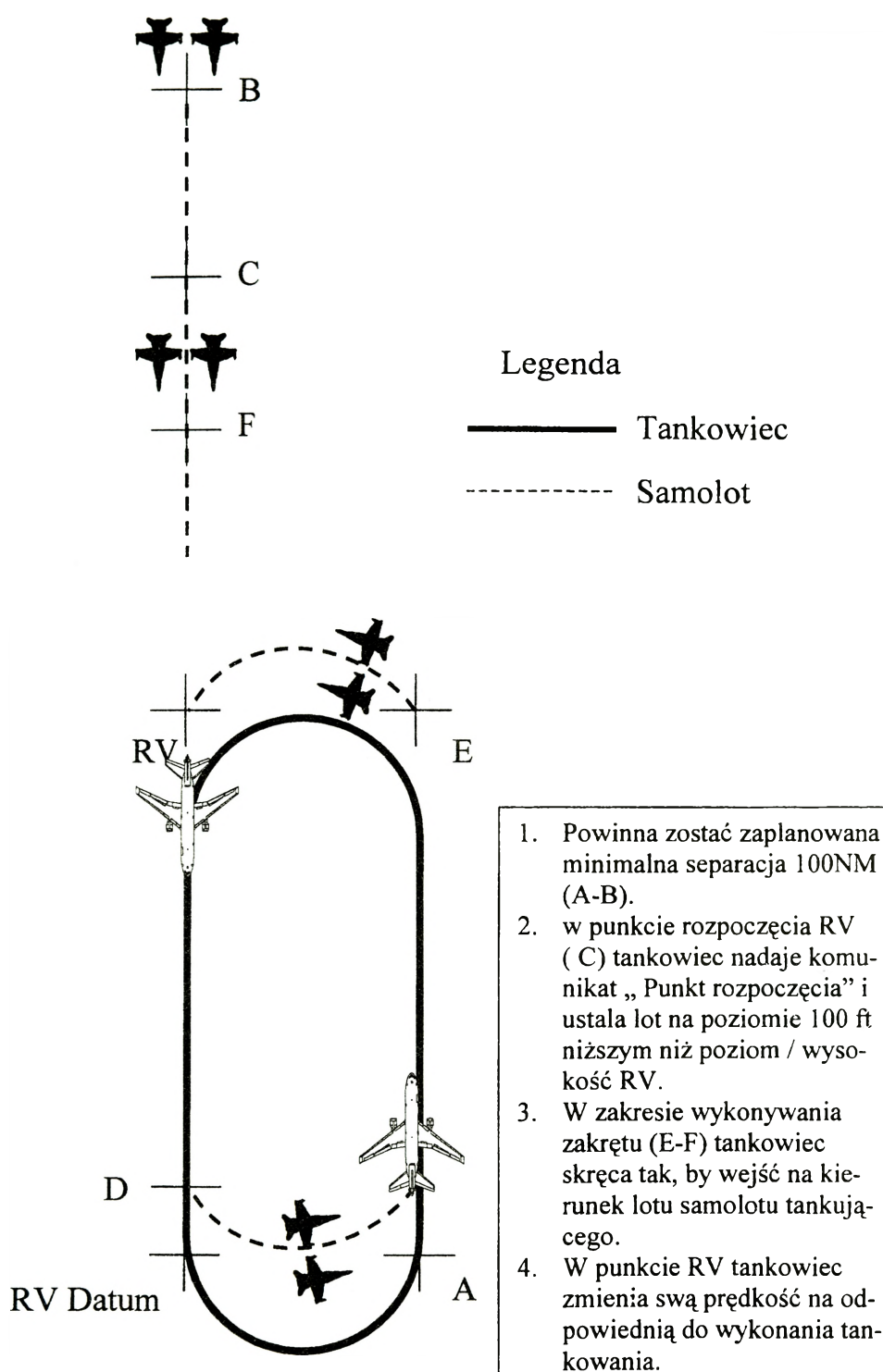
- **procedura spotkaniowa „CHARLIE”**. W odróżnieniu od poprzedniej istota tej procedury polega na kierowaniu jej przebiegiem przez samoloty tankujące posiadające sprawne pokładowe stacje radiolokacyjne. Pilot samolotu tankującego się w odpowiednim czasie przejmuje dowodzenie od dowódcy tankowca i bierze na siebie całkowitą odpowiedzialność za prawidłowe jej wykonanie (patrz rys. 24);
- **procedura spotkaniowa „DELTA”**. Istota tej procedury polega na zbliżaniu się samolotów tankujących do tankowca na kursie spotkaniowym, który jest jednocześnie przesunięty w bok. Jest ona alternatywą dla procedur spotkaniowych na przeciwnych kursach. (patrz rys. 25);
- **procedura spotkaniowa „ECHO”**. Polega ona na tym, że samoloty tankujące mogą spotkać się z tankowcem w określonym obszarze bez względu na kierunek podejścia. Spotkanie następuje o każdej pełnej godzinie i co każde 15 min w określonym wcześniej punkcie spotkania (patrz rys. 26);
- **procedura spotkaniowa „FOXTROT” -odmiana z doganianiem po trasie**. Istota tej procedury polega na tym, że tankowiec startuje przed samolotem tankującym, a do spotkania dochodzi w czasie wznoszenia, gdy osiągnie on najwyższy wcześniej określony punkt. Procedura ta może być używana przy relatywnie złych warunkach atmosferycznych panujących na lotnisku;
- **procedura spotkaniowa „FOXTROT” -odmiana z krążeniem nad lotniskiem**. Istota tej procedury polega na spotkaniu się samolotu tankującego z tankowcem w czasie wykonywania przez tankowiec kręgów nad lotniskiem. Procedura ta wykonywana jest tylko przy zachowaniu widzialności wzrokowej (patrz rys. 27).

Dla zapewnienia optymalnych warunków bezpieczeństwa w ramach procedur spotkaniowych tankowca i samolotów tankujących zarówno w dzień jak i w nocy stosuje się ponadto system świateł, odpowiedni system znaków namalowanych na tankowcu oraz pokładowe urządzenia radioelektroniczne¹⁶. Po zakończeniu operacji tankowania załoga samolotu tankowca podaje załodze samolotu tankowanego aktualne

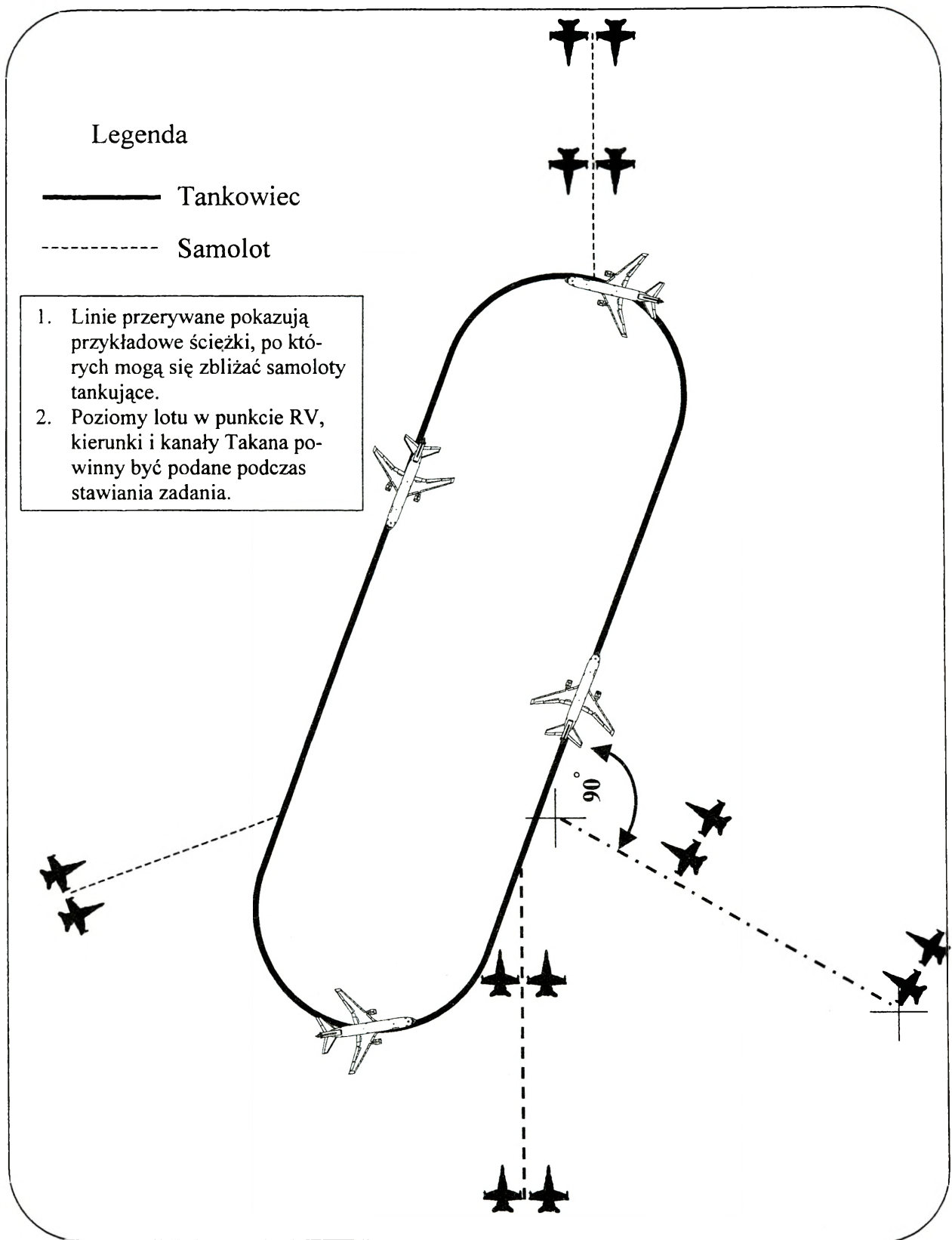
¹⁶ Nowicki J., *Brytyjskie...*, op. cit. s. 30.



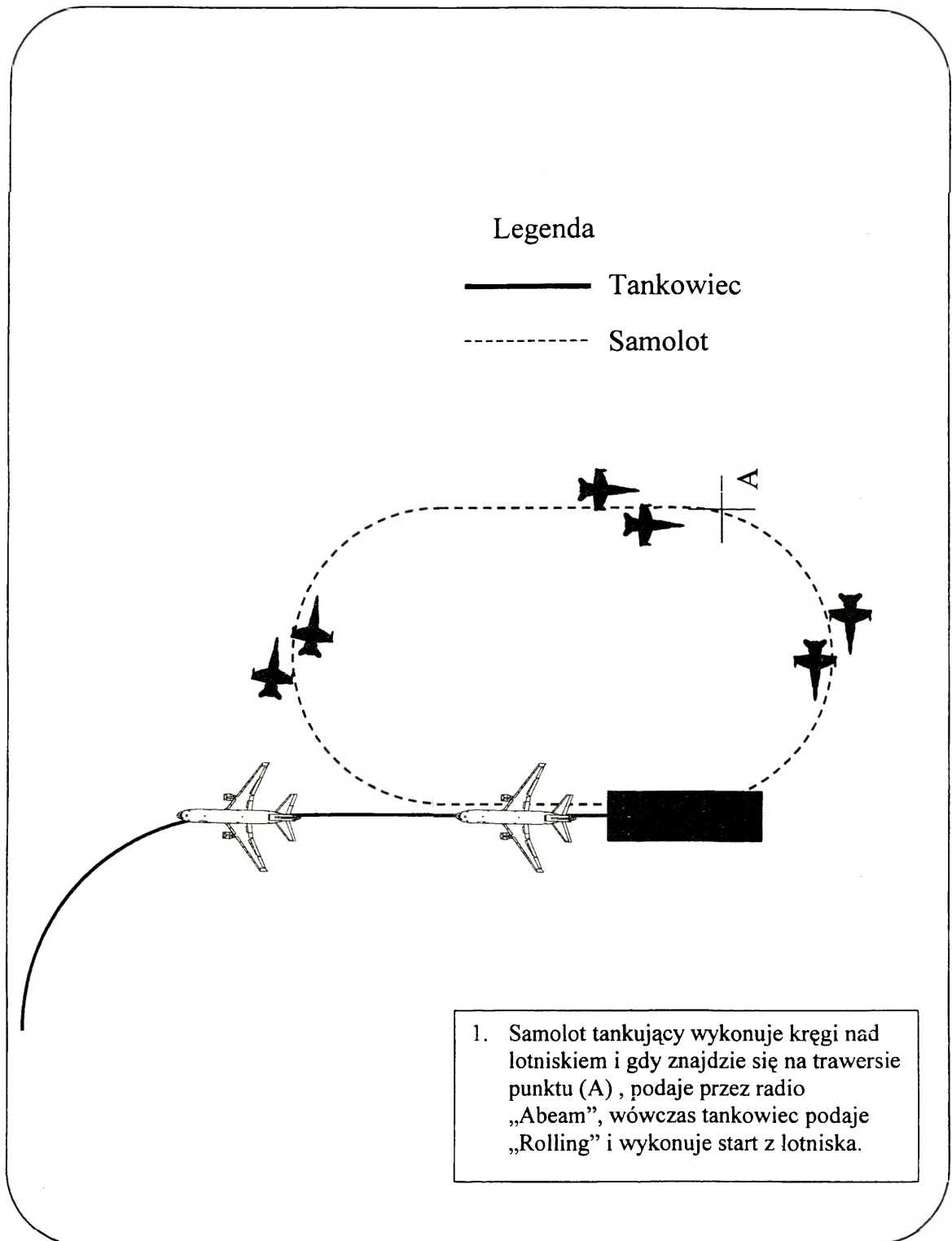
Rys. 23. Przebieg realizacji spotkania tankowca z samolotami „odbiorcami” według procedury spotkaniowej „BRAVO”



Rys. 25. Realizacja spotkania tankowca z samolotami „odbiorcami” według procedury spotkaniowej „DELTA”



Rys. 26. Realizacja spotkania tankowca z samolotami „odbiorcami” według procedury spotkaniowej „ECHO”



Rys. 27. Procedura spotkaniowa „FOXTROT” - krążenie nad lotniskiem

miejsce położenia obu samolotów w stosunku do zaplanowanego punktu zakończenia tankowania, kurs i odległość do kolejnego punktu orientacyjnego lub lotniska, a także warunki meteorologiczne na trasie i inne niezbędne dane informacyjne.

Samoloty tankowania powietrznego są szczególnie narażone na oddziaływanie przeciwnika¹⁷. Dlatego dla zapewnienia operacjom tankowania w powietrzu bezpieczeństwa oraz swobody, strefy tankowania rozmieszcza się zazwyczaj w takiej odległości od rubieży styczności bojowej wojsk, która uniemożliwi zastosowanie przez przeciwnika naziemnych zestawów przeciwlotniczych oraz pozwala na bezpieczne oddalenie się w głąb własnego terytorium w przypadku nagłego pojawienia się zagrożenia ze strony samolotów myśliwskich przeciwnika.

Reasumując, tankowanie samolotów w powietrzu ze względu na swoją złożoność narzuca stosowanie szeregu zasad i warunków bezpieczeństwa. Spotkanie samolotów tankujących z tankowcami w celu przeprowadzenia operacji tankowania w powietrzu w NATO realizowane jest według jednej z sześciu podstawowych procedur spotkaniowych.

Wybór konkretnej procedury determinowany jest między innymi zgodnością wyposażenia (systemów tankowania) zarówno tankowców jak i samolotów tankujących, a także warunkami meteorologicznymi.

Ze względu na zagrożenie od naziemnych środków OP i OPL przeciwnika, a także lotnictwa myśliwskiego, tankowanie w powietrzu realizowane jest z reguły nad własnym terytorium.

2.4. Kierunki zmian w zakresie tankowania powietrznego

Rolę jaką spełniają samoloty tankowania powietrznego w zabezpieczeniu działań innych rodzajów lotnictwa sprawia, że tankowaniu w powietrzu stawia się dzisiaj coraz to nowe wyzwania.

W okresie pokoju ma ono przede wszystkim zapewniać wsparcie szkolenia lotniczego oraz wsparcie różnego rodzaju akcji humanitarnych, ratowniczych i misji pokojowych. Natomiast w okresie kryzysu i wojny ma przede wszystkim wspierać lotnictwo bojowe a także transportowe i specjalne wykonujące misje bojowe.

¹⁷ Marud W., *Materiały pomocnicze do ćwiczeń-maj 98*. AON. Warszawa 1998.

Nieustannie wzrasta liczba państw których siły powietrzne organizują w swym składzie niewielkie grupy samolotów tankowania powietrznego¹⁸. Państwa te starają się nabyć gotowe tankowce bądź jak w przypadku Niemiec i Holandii przebudować na nie samoloty pasażerskie.

Współcześnie wykorzystywane tankowce można podzielić na:

- **tankowce wyspecjalizowane.** Jedynym wyspecjalizowanym samolotem tankowania powietrznego NATO jest KC-135. Należy on obecnie do najczęściej używanych samolotów tankowania powietrznego w Sojuszu i ma być eksploatowany jeszcze po 2020 roku. Jego odpowiednikiem w Rosji jest samolot tankowiec Il – 78M;
- **tankowce wielozadaniowe.** Obecny trend w budowie bądź przebudowie samolotów pasażerskich, transportowych na tankowce przejawia się w ich wielozadaniowości – użyciu do zadań tankowania i transportu powietrznego *Multi Role Tanker - Transport - MRTT*. Oznacza to użycie tankowców do wykonywania całej gamy zadań transportowych, łącznie z możliwością desantowania wojsk. W takim ujęciu samoloty te będą często wykonywać zadania „dotankowania” innych samolotów w powietrzu z jednoczesnym przewozem ludzi i sprzętu bojowego.

Może zaistnieć również sytuacja ich użycia wyłącznie do zadań transportowych, lecz będzie to sytuacja wymuszona koniecznością wsparcia niewystarczającej ilości samolotów transportowych w czasie realizacji kluczowych misji bojowych. Przykładem nowej tendencji w budowie wielozadaniowych samolotów tankowania powietrznego są ostatnio nabyte przez Holendrów dwa tankowce KDC-10. Oba różnią się zdecydowanie od amerykańskich przebudowanych z samolotów pasażerskich DC-10.

Holendrzy nie wstawili do wnętrza kadłuba dodatkowych zbiorników paliwa obliczając, że skrzydłowe zapasy paliwa zapewnią samolotom tankującym przyzwoity zasięg i możliwości zasilania paliwem kilkunastu F-16. Ponadto co znacznie je różni od typowych tankowców amerykańskich – to stanowisko operatora wysięgnika. Holenderski operator kieruje nim zza biurka dysponując systemem kamer obserwujących samolot podchodzący do wysięgnika. Usytuowanie go w przedniej części

¹⁸ Łuczak W., *Oplacalne...*, op. cit. s. 18.

kadłuba daje wolne pole ładunkowe z tyłu, które można wykorzystać do przewozu ludzi, części zamiennych, wyposażenia i całego zabezpieczenia logistycznego niezbędnego z dala od bazy.

Ponadto, dąży się obecnie do wyposażenia tankowców w podwójne systemy tankowania powietrznego. Rozwiązanie takie znajdzie zastosowanie w niemieckich tankowcach A-310, w których oprócz wysięgnika zainstalowanego w tylnej części kadłuba, zamontowano dwa zasobnikowe węzły tankowania pod skrzydłami.

Z punktu widzenia elastyczności operacji tankowania powietrznego jest to bardzo korzystne, gdyż umożliwi równoczesne tankowanie różnych typów samolotów (przystosowanych do tankowania przewodem sztywnym i giętkim);

- **samoloty koleżeńskiego systemu tankowania w powietrzu.** Nie ma jakichkolwiek technicznych trudności w przebudowie samolotów pasażerskich i transportowych na tankowce. Problem natomiast dotyczy ogromnych kosztów tej przebudowy a później także eksploatacji. Prawidłowością jest tu montowanie na samolotach bojowych dowolnego typu układu przepompowywania paliwa i zewnętrznego zasobnika – węzła tankowania zawierającego wąż paliwowy oraz głowicę zaworową np.: w „Tornado” IDS lub KA-6D „Intruder”.

Dostrzegając trudności wielu armii w zakresie nabycia samolotów tankowania powietrznego niektóre firmy zajmujące się produkcją sprzętu do tankowania powietrznego oferują instalowanie aparatury tzw. „koleżeńskiego” systemu tankowania w powietrzu. Firma brytyjska Flight Refuelling Limited oraz francuska Dassault oferują zestawy specjalistycznego wyposażenia do przepompowywania paliwa w powietrzu między dwoma samolotami bojowymi lub między lekkim samolotem transportowo – pasażerskim a samolotem bojowym.

Polskie Siły Powietrzne mogłyby rozważyć modernizację własnych MIG- 29, tym bardziej, że do 2001 roku Polska zobowiązała się oddać do dyspozycji NATO jedną eskadrę tych samolotów. Wyposażenie naszych maszyn w instalację do uzupełniania paliwa w powietrzu zwiększyłoby nasze szanse na udział w ćwiczeniach i manewrach sojuszniczych zarówno w Europie jak i na kontynencie amerykańskim. Zasadnym staje się jednak pytanie czy taka modernizacja byłaby celowa w przededniu zakupu samolotów wielozadaniowych posiadających już te możliwości.

Kolejnym problemem jest czas eksploatacji naszych MiG-29, który według opinii ekspertów zakończy się do 2007 roku. Konieczne jest natomiast rozważenie zakupu chociażby dwóch tankowców w momencie, kiedy Polskie Siły Powietrzne będą posiadać samoloty przystosowane do pobierania paliwa w powietrzu.

Zagrożenia jakie niosą wojska raketowe i lotnictwo myśliwskie przeciwnika dla samolotów tankowania powietrznego kształtuje szereg wymogów którym powinny one sprostać. Zdania specjalistów tej problematyki są podzielone.

Jedni uważają, że współczesne tankowce powinny być zdolne do spotkania się z samolotami zaopatrywanymi w paliwo w ciszy radiowej, w nocy, w trudnych warunkach atmosferycznych, nad obszarami bez terenowych punktów nawigacyjnych lub nad morzem.

Drudzy natomiast uważają, że spotkania takie mogą być uniemożliwione przez akcję przeciwnika lub utrudnione przez nagłą zmianę warunków meteorologicznych, stąd też proponują stosowanie szyfrowych kanałów transmisji danych. Sugerują również wykorzystanie satelitarnego systemu nawigacyjnego GPS. Aby ułatwić pilotowi samolotu pobierającego paliwo podejście do tankowca na ostatnich 100 m, proponują zastosowanie promiennika podczerwieni, który byłby lokalizowany przez pilota za pomocą używanych przez niego okularów noktowizyjnych. Bardziej skomplikowane rozwiązanie przewiduje wyposażenie samolotu tankowania powietrznego w laser o bardzo wąskiej wiązce lub urządzenie lokalizujące oparte na technice ultradźwięków, które umożliwiałyby określanie pozycji samolotu pobierającego paliwo i przekazanie odpowiednich komend naprowadzania, w formie zakodowanych impulsów. Alternatywnym rozwiązaniem jest umieszczenie na samolocie tankowania powietrznego zmodyfikowanego mikrofalowo systemu lądowania MLS i odpowiedniego urządzenia tego systemu na samolocie pobierającym paliwo.

W świetle dostępnych danych można dojść do wniosku, że taktyka działań samolotów tankowania powietrznego nie ulegnie w zasadzie zmianie przez następne kilkanaście lat. Z tego względu samoloty tankowania powietrznego będą działać jak w chwili obecnej, tj. z nad własnego terytorium, poza zasięgiem przeciwlotniczych zestawów raketowych przeciwnika.

Jest natomiast mało prawdopodobne użycie ich poza linią styczności bojowej

wojsk. Mogłoby to mieć miejsce jedynie w przypadku posiadania przez własne lotnictwo panowania w powietrzu. Ponadto z pewnością wymagałoby to zaangażowania do ich osłony znacznej ilości samolotów myśliwskich – co z punktu widzenia zasady ekonomii sił byłby mało efektywne.

Dążyć się będzie natomiast do prowadzenia tankowania w powietrzu w bliskiej odległości od linii styczności bojowej wojsk, co zapewnia lotnictwu bojowemu posiadanie większego zapasu paliwa w drodze do obiektów działań. Warunkiem niezbędnym w tego typu operacjach będzie jednak zachowanie maksymalnego marginesu bezpieczeństwa, co wydaje się być realne do osiągnięcia w sytuacji silnego oddziaływania środków walki radioelektronicznej oraz tankowań na małych wysokościach.

Obecnie brytyjskie i amerykańskie siły powietrzne sprawdzają realność tej koncepcji przy użyciu samolotów KC-135 oraz mniejszych wyposażonych w zasobnikowe węzły tankowania systemu „koleżeńskiego”¹⁹.

Reasumując dotychczasowe rozważania można stwierdzić, że:

1. Tankowanie samolotów w powietrzu jest obecnie niezbędne. Samoloty tankowania powietrznego wspierają wszystkie rodzaje lotnictwa wojskowego. W przyszłości w coraz większym zakresie będą one wykorzystywane do wsparcia akcji humanitarnych, ratowniczych i misji pokojowych, prowadzonych w wybranym miejscu świata.
2. Pomimo wysokich cen tankowców oraz wysokich kosztów eksploatacji nieustannie wzrasta liczba państw posiadających środki do tankowania w powietrzu. Państwa bogate z reguły eksploatują samoloty tankowania powietrznego przebudowane z samolotów pasażerskich lub transportowych, natomiast mniej zamożne używają do tego celu samolotów bojowych wyposażonych w „koleżeńskiego” system tankowania powietrznego.
3. Współczesne samoloty-tankowce zasadniczo wyposażone są w system wysięgnika lub sondy i dryfkotwy. Istnieje jeszcze system mieszany powstały z połączenia krótkiego węża zakończonego dryfkotwą z końcówką sztywnego wysięgnika.
4. Tankowanie samolotów w powietrzu narzuca stosowanie szeregu zasad i warun-

¹⁹ Tamże.s.28.

ków bezpieczeństwa. Ścisłe dostosowanie się tych zasad jest szczególnie ważne w czasie przeprowadzania operacji tankowania w powietrzu. Służą temu obowiązujące zarówno załogi tankowców jak i samolotów tankujących procedury spotkaniowe. Wybór konkretnej procedury determinowany jest między innymi zgodnością wyposażenia tankowców i samolotów tankujących, a także warunkami meteorologicznymi.

5. Użycie samolotów tankowania powietrznego zarówno w czasie pokoju jak i wojny wymaga bardzo dokładnego planowania. W działaniach sił narodowych planowaniem użycia tankowców zajmują się siły narodowe, natomiast w przypadku działań sojuszniczych, po podporządkowaniu ich taktycznemu szczeblowi dowodzenia-połączone ośrodki dowodzenia siłami powietrznymi - CAOC.
5. Siły powietrzne NATO podczas realizacji tankowania powietrznego stosują dwa sposoby tankowania. W przypadku, gdy trasy lotu samolotów bojowych przebiegają w pobliżu lotnisk bazowania tankowców-tankowanie w strefach, natomiast gdy zadanie wymaga wykonania lotu z dala od lotnisk bazowania tankowców-tankowanie - po trasie lotu.
7. Ze względu na zagrożenie od wojsk raketowych i lotnictwa myśliwskiego przeciwnika. Samoloty tankowania powietrznego są używane nad własnym terytorium w odległości od linii styczności bojowej wojsk, gwarantującej maksymalne warunki bezpieczeństwa.
3. Z pośród wielu typów tankowców można wyodrębnić, duże wyspecjalizowane tankowce, których jedynym przedstawicielem jest KC-135, dużą ilość różnych typów tankowców wielozadaniowych, służących do tankowania w powietrzu i jednocześnie do transportu ludzi i sprzętu bojowego, a także małe samoloty różnych typów wyposażone w koleżeński system tankowania.
3. Obecnie istniejące samoloty tankowania powietrznego wyposaża się w najnowocześniejsze środki radiotechniczne, radionawigacyjne i łączności. Sugeruje się również wyposażanie ich w pasywne i aktywne środki samoobrony.
10. Polskie Siły Powietrzne w momencie posiadania samolotów przystosowanych do pobierania paliwa w powietrzu powinny rozważyć zakup 2-3 samolotów tankowania powietrznego.

ZAKOŃCZENIE

Treścią niniejszego skryptu były wybrane problemy tankowania powietrznego w działaniach bojowych lotnictwa. Jak wykazano, tankowanie w powietrzu jest trwałym elementem działań bojowych lotnictwa. Posiadanie tankowców powietrznych staje się obecnie niemal koniecznością. Tankowanie samolotów w powietrzu zwiększa bowiem stopień gotowości lotnictwa do podjęcia działań, wydłuża jego zasięg a także daje możliwość zwiększenia ładunku bojowego a przez to zwiększa elastyczność jego wykorzystania

Dzięki tankowaniu w powietrzu w ofensywnych działaniach powietrznych istnieje możliwość zwiększenia taktycznego promienia działania lotnictwa uderzeniowego oraz optymalnego wykorzystania będącego w dyspozycji uzbrojenia. W defensywnych działaniach powietrznych natomiast, dzięki tankowcom wydłuża się czas dyżurowania samolotów w powietrzu, a tym samym istnieje możliwość skuteczniejszej osłony przez lotnictwo myśliwskie bronionych rejonów lub grup uderzeniowych na terytorium przeciwnika.

Analiza ostatnich konfliktów zbrojnych oraz synteza wniosków z badań dowodzi, że rola tankowania powietrznego w działaniach bojowych ciągle wzrasta. Konflikt nad Zatoką Perską spowodował dalszy wzrost zainteresowania problematyką tankowania powietrznego. Wiele państw zabiega o posiadanie chociaż niewielkiej ilości samolotów tankowania powietrznego. Przykład Holandii, pokazuje, że nawet dwa tankowce w siłach powietrznych przynoszą ogromne korzyści.

BIBLIOGRAFIA

1. ATP-33(B), Taktyczna doktryna lotnicza NATO.
2. AJP-33 (C), Taktyczna doktryna lotnicza NATO.
3. ATP-56., Tankowanie w powietrzu.
4. ZAJAS S. i inni, Podstawy użycia rodzajów wojsk sił powietrznych. Wyd. A, Warszawa 1999.
5. ZAJAS S. i inni, Wybrane aspekty doktryny sił powietrznych NATO. Wyd. A Warszawa 1997.
6. KOZUB M., Lotnictwo tankowania powietrznego. PWL i OP 5/1998.
7. CHAPMANK K., Military air transport operations, volume 6.
8. KNIGHT M., Strategic offensive operations, volume 8.
9. ŁUCZAK W., Opłacalne tankowanie. Skrzydlatej Polsce 18/1998.
10. CLANCY T., Samoloty myśliwskie. Wyd. Gdańsk 1998.
11. BUTKOWSKI P., Lotnictwo wojskowe Rosji, t.1 i 2.Wyd. Lampart 1995 i 1996.
12. Lotnictwo taktyczne państw NATO. Wyd. MON, Warszawa 1989.
13. KRÓLIKIEWICZ T., Współczesne samoloty wojskowe, t. 1 i 2.Wyd. Biały Bł. Warszawa 1995 i 1996.
14. SCHEFFEL Ch., Połączone operacje powietrzne NATO. Wyd. AON, Warszawa 1996.
15. Air Operations Manual, Vol 1. Operational Doctrine and Training for RAF.
16. SALVY R., In flight refuelling. Greater flexibility for air power. International Defense Review 11/ 1989.
17. SZYMAŃSKI R i inni., Lotnictwo wojskowe. Wyd. AON, Warszawa 1998.
18. LIGHTBODY A., Top gun. Amerykańskie asy przestworzy. Wyd. Paradoks 1995.
19. BUTRYM W., Encyklopedia Lotnictwa. Wyd. Gemini Poland 1995.
20. GETING M., Air to air refuelling – a cost effective force multiplier. International 2/ 1986.
21. Russian flight refuelling. Air International 8/ 1998.
22. GARDNER B., The story of air to air refuelling. Air Extra 11/ 1995.
23. History of In-flight Refuelling. Air International, 11/ 1995.

24. NOWICKI J., Brytyjskie samoloty – zbiornikowce cz. 1 i 2. Lotnictwo 8/ 1994.
25. CRUDDAS C., In Cobham's Company; Sixty years of Flight Refuelling Limited, 1994.
26. COOK N., Cobham boosts presence in air to air refuelling market. Interavia, 1/ 1995.

