

JERZY GOTOWAŁA

LOTNICTWO  
XXI WIEKU

Biblioteka Główna  
Akademii Sztuki Wojennej

54326



09-054326-000-0

54326

AKDEMIA OBRONY NARODOWEJ

**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

**WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ**

AON 5366/2001

**Jerzy GOTOWAŁA**

**LOTNICTWO XXI WIEKU**

**(skrypt wykładu)**



**WARSZAWA**

**2002**

Projekt okładki  
**Ewa Wiśniewska**

Redaktor techniczny  
**Beata Klarowska**

Korekta  
**Małgorzata Sęktas**



Skład, druk i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy  
00-910 Warszawa, al. gen. A. Chruściela 103, tel./faks 681-37-52  
Zam. nr 1464/2001

## Spis treści

Wstęp .....	5
1. Pasażersko-towarowa flota powietrzna przyszłości .....	7
1.1. Pasażersko-towarowy boom .....	7
1.2. Jakie lotniska? .....	11
1.3. Uwaga – tłok w powietrznej przestrzeni .....	11
1.4. Prognoza rozwiązania problemu .....	12
2. Lotnictwo wojskowe .....	19
2.1. Nowe właściwości lotnictwa bojowego, bardziej odpowiedzialne zadania .....	19
2.2. Przewaga informacyjna .....	21
2.3. Panowanie w powietrzu i kosmosie .....	27
2.4. Globalny zasięg oddziaływania lotnictwa, globalna moc ogniowych uderzeń .....	42
2.5. Mobilność globalna .....	49
2.6. Pierwszoplanowy udział w militarnym odstraszaniu i działaniach innych niż wojna .....	53
3. Śmigłowce – lotnictwo bez lotnisk .....	55
4. Co nowego w lotniczej edukacji? .....	59
Bibliografia .....	61

54326

Wstęp .....

1. Rozwój nauki o Ziemi i jej historii .....

1.1. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

1.2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

1.3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

1.4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

2.1. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

2.2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

2.3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

2.4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

3.1. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

3.2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

3.3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

3.4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

4.1. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

4.2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

4.3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

4.4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

5. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

5.1. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

5.2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

5.3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

5.4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

6. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

6.1. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

6.2. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

6.3. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

6.4. Zmiany w pojęciu Ziemi i jej historii .....

1922

## Wstęp

Szybkie doskonalenie wynalezione w pierwszych latach XX wieku silnikowego lotnictwa, opanowanie i coraz śmielsze wykorzystywanie przestrzeni kosmicznej postrzegać zwykliśmy jako epokowe osiągnięcia ludzkości i to w jednym zaledwie stuleciu. Lecz nie tylko z tych względów stuleciu szczególnym. Było to bowiem również stulecie totalnych tragedii ludzkości – WOJEN: pierwszej i drugiej – obejmujących swym zasięgiem obszary całego niemal ziemskiego globu i zakończonych złowrogim atakiem atomowym na Japonię. Dwa monstrualnych rozmiarów atomowe grzyby sięjące u swej podstawy totalne zniszczenia i skutki sięgające wielu lat mocno nas przestraszyły i zmusiły do zastanowienia.

Jeśli więc rozpatrywać śmiertelność, to – od zarania przemysłowej rewolucji aż po dzień dzisiejszy – zdolność do zabijania z wykorzystaniem broni konwencjonalnych wzrosła aż o pięć miejsc w rzędzie wielkości. Znaczy to ni mniej, nie więcej, tyle tylko, że obecnie broń jądrowa jest przeciętnie sto tysięcy razy bardziej śmiertelna, aniżeli była wtedy, kiedy maszyny parowe i fabryki zaczęły odmieniać nasz świat. Wystarczy w spokoju rozważyć następstwa stu czy dwustu Czarnobyli, aby ocenić przerażającą groźbę, jaką niesie z sobą broń nuklearna. Ale to dopiero w ciągu ostatniego półwiecza scenariusze planetarnego sądu ostatecznego stały się przedmiotem poważnych dyskusji.

Ludzkość znalazła się w takim punkcie swej historii, w którym maksymalizacja śmiertelności osiągnęła ostatnie granice, kiedy to broń jądrowa – przynajmniej w teorii – zagroziła istnieniu naszej wspaniałej skądinąd planety. Czy jesteśmy dziś inni, mądrzejsi. TAK. Choć dzisiaj świta – jak się wydaje – na naszej planecie nowy wyścig zbrojeń. Tym razem jednak poszukujemy broni, które minimalizują, a nie maksymalizują śmiertelność. Dziś szuka się sposobów ograniczenia przelewu krwi w czasie wojny. Do myśli tej, jak ułał pasuje słynne powiedzenie Sun-tsu: „Osiągnąć sto zwycięstw w stu bitwach nie jest szczytem osiągnięć. Najwyższym osiągnięciem jest pokonać wroga bez walki...”.

Nie przebrzmiały jeszcze echa noworocznych wiwatów na cześć nowego, XX wieku, kiedy 17 grudnia 1903 r. na wydmach u wybrzeży Północnej Karoliny huk spalinowego silnika samolotu braci Wright obwieścił światu spełnienie odwiecznego marzenia człowieka – marzenia o podróżach w przestrzeni powietrznej. Tego właśnie dnia samolot na trwałe wpisał się w architekturę nieba XX wieku i umiejętnie doskonalszy pozostanie z pewnością przez długie stulecia. „Prędkość z jaką samolot mknie przez czas, wydaje się znacznie większa od tej z jaką porusza się w powietrzu...” zauważył w 1910 r. Louis Bleriot<sup>1</sup>. Lotnictwo powstało więc na początku wieku, wyrosło z wieku dziecięcego ząbkowania, okrzepło, na trwałe zadomowiło się w ludzkiej codzienności – po prostu JEST!

Życie jednak pędzi do przodu, nie ogląda się na zrealizowane już dokonania, szuka rozwiązań nowych, lepszych, doskonalszych. Jak zatem postrzegać lotnictwo światowe w nowych uwarunkowaniach? Jakie upatrywać drogi doskonalenia? Jakich spodziewać się trendów rozwojowych? Zastanówmy się na wstępie nad lotnictwem cywilnym.

---

<sup>1</sup> N. Asheroft, M. Vaughan Cook, *All about ... aeroplanes*, Green Umbrella for Discovery Channel, 1998.

# 1. Pasażersko-materiałowa flota powietrzna przyszłości

## 1.1. Pasażersko-towarowy boom

Wiek XXI postrzega się jako stulecie daleko posuniętej globalizacji, informacji i komunikacji. Kapitał ludzki i intelektualny zastąpić ma dotychczasowy fizyczny w tworzeniu nowych bogactw. Z całą pewnością zatem wartość ludzkiego czasu stanowić będzie niebawem o jakości życia. Szczególnego znaczenia nabiera jego skracanie nawet w codziennych podróżach. W doborze zaś środków komunikacji coraz częściej liczy się prędkość przemieszczenia „od drzwi własnego mieszkania do zaplanowanego celu”, w środkach transportu, od wytwórcy do konsumenta.

W ciągu ostatnich 30 lat światowy wzrost gospodarczy oraz obniżanie kosztów przewozów spowodowały aż dziesięciokrotny wzrost popytu na materiałowe przewozy lotnicze i podróże. Gdy jednak baczniej przyjrzeć się środkom transportu powietrznego, bez trudu dostrzec można, że z wyjątkiem wprowadzenia w słynnym powietrznym słońcu „Boeingu-747” „Jumbo Jet” drugiego, górnego półpokładu, rozmiary największego na świecie samolotu pasażerskiego pozostały bez zmian (rys. 1).



Rys. 1.

To z tych względów właśnie, a także potrzeby sprostania rosnącemu zapotrzebowaniu na przewozy, największe światowe linie lotnicze zmuszone zostały do znaczącego zwiększenia liczby dobowo wykonywanych lotów (rys. 2). Przez piętnaście ostatnich lat ogólna liczba lotów średnio realizowanych w ciągu roku przez linie lotnicze skupione w ICAO wzrosła w stosunku do poprzedniego okresu aż o 3/4 (średnia roczna wzrostu – 2,9%). Prognozuje się, że w ciągu najbliższych dwudziestu lat linie lotnicze na całym świecie zmuszone zostaną do zwiększenia liczby oferowanych odlotów aż o 95% w stosunku do dnia dzisiejszego. Spodziewać się zatem należy, że będzie to wzrost jeszcze szybszy od ostatnio notowanego, bo aż o 3,4% rocznie (rys. 3).

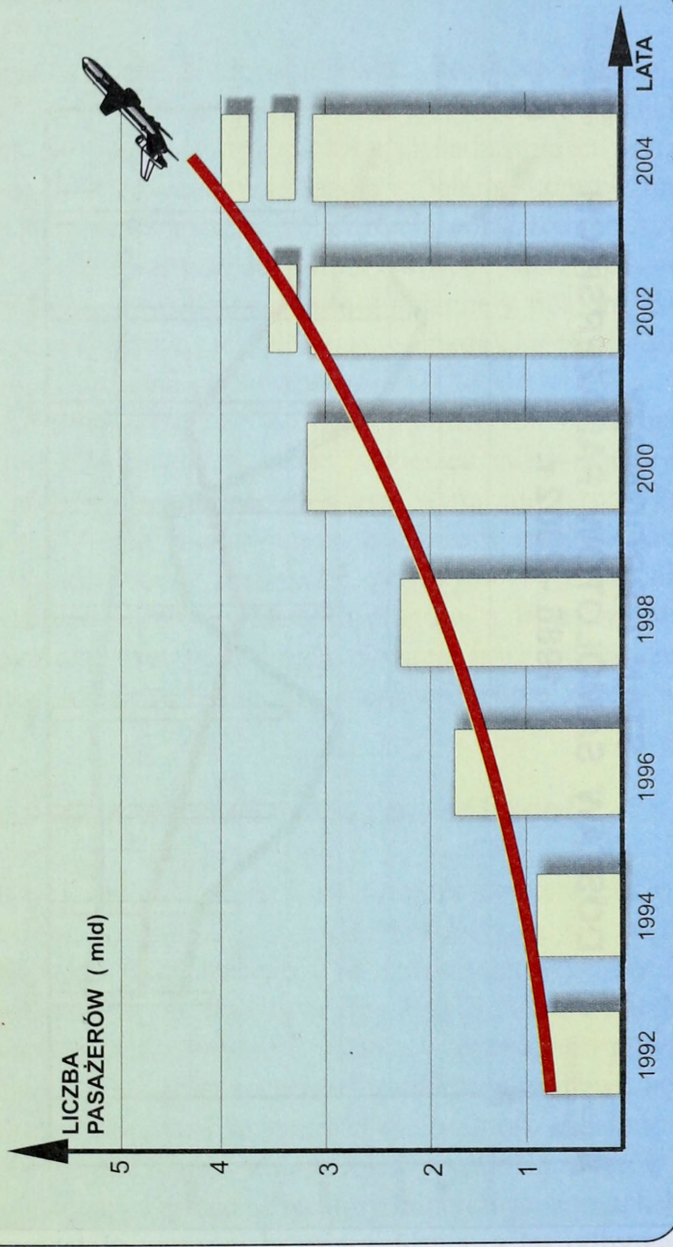
Tak szybki rozwój lotnictwa nie byłby możliwy bez globalizacji. Jako narzędzie służące człowiekowi, lotnictwo umożliwia szybki i płynny przepływ towarów, usług i ludzi ponad politycznymi granicami państw, przeszkodami naturalnymi i klimatycznymi. Przepisy dotyczące budowy samolotów, ich certyfikacji, nawigacji czy zwykłej chociażby procedury rezerwacji i sprzedaży biletów oraz rozliczeń finansowych już obecnie stanowią ponadpaństwowy system, bez którego współczesnego lotnictwa nie można już sobie wyobrazić. Obiektem globalizacji jest także:

- łączenie i przepływ myśli technicznej;
- łączenie i swobodny przepływ kapitału;
- łączenie różnorodnych przedsiębiorstw i zamówień.

Bez tych procesów nie doszłaby do skutku budowa pasażerskiego naddźwiękowca „Concord” czy kolosa firmy „Airbus”, gdyż przemysły różnych państw osobno, nie byłyby w stanie ich sfinansować i rozwiązać, chociażby pod względem czysto technicznym. Właśnie przeniesienie znacznej części kosztownej w Stanach Zjednoczonych produkcji, do zdecydowanie tańszych na rynku pracy Chin i Japonii umożliwiło tak silny rozwój firmy Boeing. Wybiegająca daleko w przyszłość nowoczesna konstrukcja zmiennopłata powstała tylko dzięki racjonalnemu połączeniu myśli technicznej wielu firm z różnych krajów.

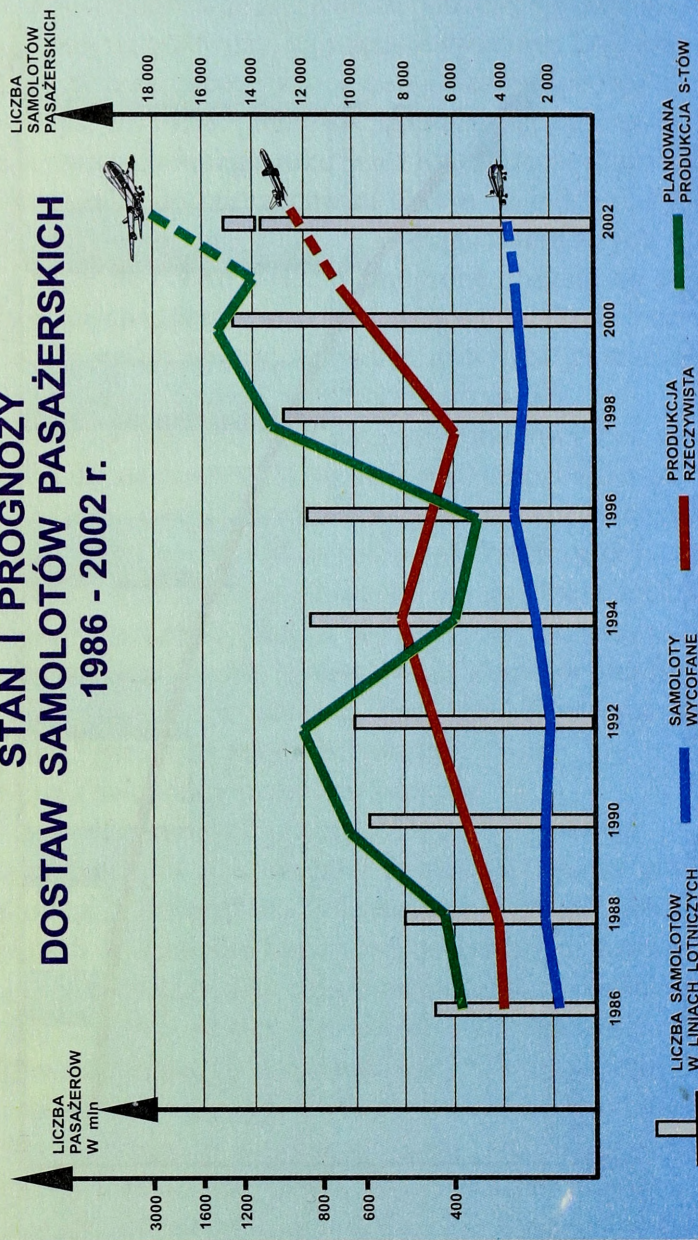
Globalizacja – przynajmniej w lotnictwie – nie jest więc współczesnym straszakiem, lecz jawi się jako czynnik dalszego, nieskrępowanego postępu i rozwoju.

# STAN I PROGNOZA WZROSTU LOTNICZYCH PRZEWOZÓW PASAŻERSKICH W LATACH 1992-2004



Rys. 2.

# STAN I PROGNOZY DOSTAW SAMOLOTÓW PASAŻERSKICH 1986 - 2002 r.



Rys. 3.

## **1.2. Jakie lotniska?**

Można by powiedzieć, że to wspaniale ... lecz. No właśnie. W tym samym czasie porty lotnicze wraz z istniejącą obecnie na nich infrastrukturą – jak się ocenia – tracą zdolność nadążania za wzrastającą z dnia na dzień ilością operacji. Lotniska i systemy kontroli ruchu powietrznego w Europie, Stanach Zjednoczonych oraz rejonie Azja – Pacyfik już dziś przeładowane są do niemożliwości a zdarzające się z tego powodu opóźnienia przylotów i odlotów osiągnęły poziom trudny do zaakceptowania. Przypuszczać należy, że w niedalekiej przyszłości sytuacja ta ulegnie dalszemu pogorszeniu.

Tymczasem planuje się, że w ciągu najbliższych 15 lat na całym ziemskim globie zbudowanych zostanie dziesięć zaledwie dużych portów lotniczych (jeden w Europie, dziewięć w rejonie Azja – Pacyfik). Przy tym siedem z nich zbudowanych zostanie w miejsce portów już istniejących. Warto również podkreślić, że jedynie 18 z obecnie funkcjonujących dużych portów lotniczych planuje, a 10 zatwierdziło już wydłużenie pasów startowych, dróg kołowania oraz modernizację terminali (osiem w Ameryce Północnej, sześć w Europie, cztery w Azji).

## **1.3. Uwaga – tłok w powietrznej przestrzeni**

Możliwość oferowania przez linie lotnicze coraz większej liczby lotów uzależniona być musi od ograniczeń dotyczących zachowania bezpieczeństwa ruchu powietrznego. Chociaż przygotowywany do wprowadzenia najnowszy system nawigacyjny FANS (Future Air Navigation System) stworzy nieco więcej miejsca w przestrzeni powietrznej, to jednak rozładowanie tłoku na trasach przelotów możliwe będzie jedynie do pewnego stopnia. I tu pojawia się trudność zasadnicza – jak upchnąć to rozrastające się z każdym rokiem stado samolotów w bądź co bądź ograniczonej przestrzeni na optymalnych poziomach lotu, tak aby spełnione zostały wymogi bezpieczeństwa, a lot odbywał się na możliwie najbardziej dla danego typu statku powietrznego ekonomicznym poziomie.

W czasie ostatniej wojny powietrznej nad Jugosławią „menedżerowie” przestrzeni powietrznej – jak się ich nazywało potocznie – mieli „ubezkonfliktować” niebo, zagwarantować udrożnienie przestrzeni powietrznej w Europie dla potrzeb ruchu pasażerskiego i przebiegu konfliktu. Aby tego dokonać kontrolerzy musieli wyznaczyć trasy tysięcy lotów określonych przez rozkazy dzienne dla sił powietrznych. Trzeba było przez cały czas trwania wojny zabezpieczyć drożność 122 tras i stref tankowców powietrznych, 92 strefy ciągłego dyżurowania w powietrzu, 660 tras dolotu do obiektów uderzeń i powrotu z zadania, 10 stref funkcjonowania samolotów dowodzenia, 218 tras samolotów transportowych i 36 stref ćwiczebnych – co łącznie obejmowało 98 800 mil. A poza tym wszystko to musiało być precyzyjnie skoordynowane z ciągle zmieniającymi trasami rejsów lotnictwa cywilnego siedmiu niezależnych państw.

Na włoskich lotniskach Aviano, Istrana, Vicenza i Villafranca samoloty startowały i lądowały w odstępach 20-sekundowych. Krótsze odstępy czasowe ze względów bezpieczeństwa nie były już możliwe. Aby zapewnić zdecydowanie dogodniejsze godziny wylotów i przylotów na chicagowskie O’Hara, moskiewskie Szeremietiewo czy londyńskie Heathrow, a jednocześnie uniknąć ich czasowego zablokowania, wszystkie loty na trasach międzykontynentalnych już obecnie ograniczyli do stałych, bardzo wąskich przedziałów czasowych. Ale oprócz tych „okienek odlotów i przylotów” (ang. slots) lotnicze połączenia dodatkowo ograniczane są przez: zapewnienie bezpieczeństwa osób VIP, oszczędność paliwa, oszczędność czasu i zużycia sprzętu. Jakże są drogi wyjścia z tej skomplikowanej sytuacji?

#### **1.4. Prognoza rozwiązania problemu**

Wyróżnić można dwa światowe trendy – duże samoloty i podróże kosmiczne. W ostatnich latach w sprzeczce lotniczym zarysowuje się trwałe zapotrzebowanie na rozwój nowej generacji bardzo dużych lecz ekonomiczniejszych niż dotychczas używane samoloty. Swego rodzaju hitem obecnie jest mający zabierać na pokład 700 pasażerów A380 „Airbus” proponowany liniom lotniczym przez europejskie konsorcjum Airbus Industrie (rys. 4). Przy współpracy z 20 czołowymi liniami lotniczymi



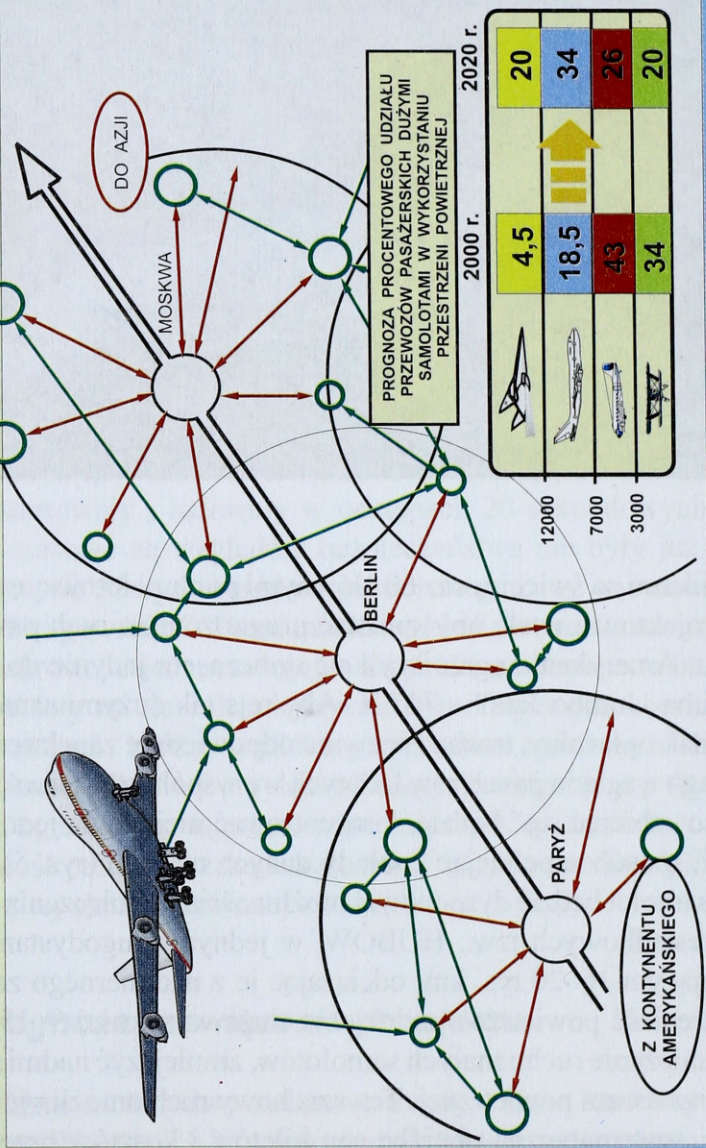
Rys. 4.

i przewoźnikami na świecie oraz 60 głównymi portami lotniczymi, A380 został zaprojektowany tak, aby sprostać prognozom na ruch pasażerski XXI wieku. Amerykanie ograniczyli się tymczasem jedynie do wydłużenia kadłuba „Jumbo Jeta” – 747 X. Aby rejs tak dużymi samolotami stał się jednak opłacalny, trzeba zapewnić odpowiednie wypełnienie jego miejsc. Z tego względu pasażerów lecących we wspólnym kierunku z różnych miejsc „zbierać się” będzie, koncentrować niejako na jednym lotnisku w ten sposób wypełniając pokłady dużych maszyn (rys. 5).

Nowy samolot będzie dysponował możliwościami połączenia dużych portów przesiadkowych tzw.: HUBÓW, w jednym długodystansowym rejsie sięgającym 16–20 tys. km, odciążając je z nadmiernego zatłoczenia. Ma przenieść powietrzne podróże na duże wysokości 9–15 tys. m i przez ograniczenie ruchu małych samolotów, zmniejszyć nadmierne zatłoczenie przestrzeni powietrznej. Ten szachowy ruch umożliwić ma ponadto stałą, systematyczną obniżkę cen biletów i kosztów przewozów cargo, koniecznych do podtrzymania dalszej tendencji wzrostowej w transporcie lotniczym.

Podróżowanie metodą Inter City rozładuje z kolei porty przesiadkowe zapewniając komunikację w systemie STOMS (System Transportu Osobowego Małymi Samolotami). System ten zapewni komunikację regionalną i przejmie zabezpieczenie transportu między miejscowościami

**PROGNOZA PROCENTOWEGO UDZIAŁU PRZEWOZÓW PASAŻERSKICH  
DUŻYMI SAMOLOTAMI W WYKORZYSTANIU PRZESTRZENI POWIETRZNEJ**



Rys. 5.

oddalonymi od miast – metropolii 300–2000 km, stosując kosztowe możliwości podróżowania, konkurencyjne z kosztami podróży samochodem na odległość powyżej 500 km. Pasażer będzie dysponował środkami o prędkościach 300–550 km/h zajmującymi przestrzeń powietrzną w przedziale wysokości 3–7,5 tys. metrów. Prognozuje się, że w ciągu najbliższych dziesięciu lat korzystać będzie z tego nowego systemu 25% ludności zamieszkującej na peryferiach miast – molochów i w miejscowościach małych, w ciągu 25 lat – 90%.

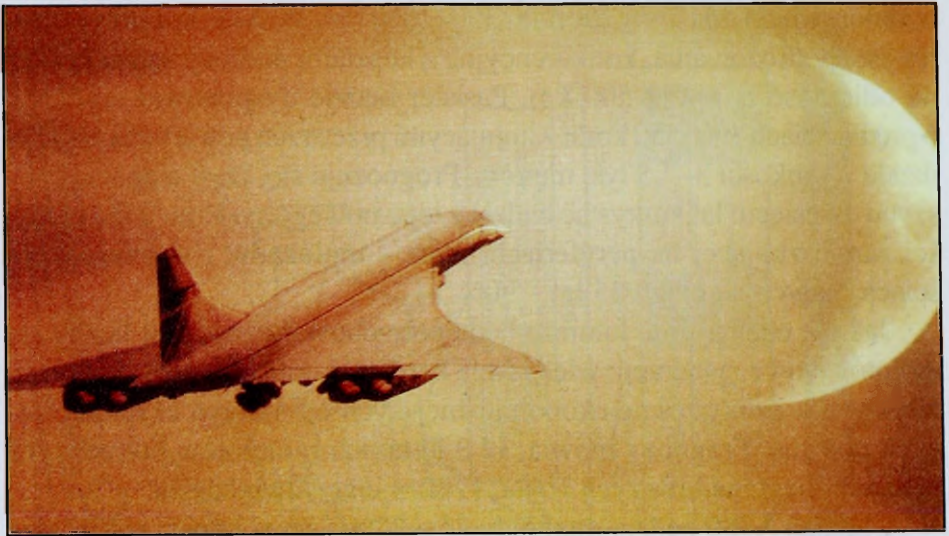
Jak się ocenia linie lotnicze będą potrzebowały znacznej liczby samolotów nowej generacji: większych, bardziej komfortowych, bezpieczniejszych a jednocześnie ekonomiczniejszych od maszyn eksploatowanych obecnie. Prognozy mówią, że 320 takich samolotów potrzebnych będzie w ciągu najbliższych 10 lat, 1200 w ciągu dwudziestu.

Chociaż A380 będzie miał jedynie o 33% więcej miejsc niż Boeing 747 – 400 (znaczny kontrast w porównaniu ze 150% skokiem, między Boeingami – 707 a 747 – 400) to jednak zastosowane w nim zostaną wszystkie nowe rozwiązania jakie dokonały się w technologii projektowania samolotów pasażerskich przez ostatnie 30 lat od czasu oddania do eksploatacji „Jumbo Jet’a”. I co ważne ma to zredukować koszty eksploatacyjne przypadające na jedno pasażerskie miejsce do 20% kosztów dzisiejszych.

Sensacją roku 1962 było połączenie wysiłków francusko-brytyjskich w budowie pierwszego na świecie naddźwiękowego samolotu pasażerskiego w konstrukcyjnym układzie delta (rys. 6). W roku 1966 późniejszy „Concorde” gotowy był do prób w locie, w 1974 wystartował w swój pierwszy pasażerski rejs. Oprócz wydatnego skrócenia czasu przelotu uczynił coś jeszcze: przeniósł ruch pasażerski na zdecydowanie wyższe piętro – strefę wykorzystywaną dotychczas przez naddźwiękowe samoloty wojskowe 14–16 tys. metrów.

Faktem jest, że tym sposobem niejako wskazał możliwości rozładowania przyziemnego ruchu powietrznego i przeniesienia na większą wysokość, aż w kosmos.

Obecne prace w dziedzinie pasażerskich statków kosmicznych przebiegają w głębokim cieniu osiągnięć rakietowych. Od wystrzelenia pierwszego sztucznego satelity ziemi minęło przeszło 42 lata (1959), od lotu pierwszego człowieka w przestrzeń kosmiczną 40 (1961). Mimo to bez-



Rys. 6.

załogowe i załogowe statki kosmiczne w dużej mierze służą wciąż celom poznawczym raczej, rozszerzeniu wiedzy o Kosmosie, jego wpływie na organizm ludzki, sposobach umożliwiania człowiekowi życia i funkcjonowania w przestrzeni kosmicznej.

W wykorzystaniu kosmosu ludzkość pozostaje przy następujących ustaleniach:

- po pierwsze – nie określono bezpiecznego dla każdego państwa pułapu integralnej przestrzeni nad powierzchnią ziemskiego globu;
- po drugie – nie ustalono prawa wykorzystywania przestrzeni kosmicznej i obecnie statki kosmiczne mogą swobodnie przelatywać nad terytoriami wszystkich bez wyjątku państw.

Jestem przekonany, że szersze stosowanie statków kosmicznych problemy te zweryfikuje. Przypuszczać należy na podstawie prowadzonych badań naukowych i konstruktorskich prac, że rozwój lotnictwa pasażerskiego zdaje się zmierzać w dwu kierunkach (rys. 7):

- samolotu jednostopniowego – wysokodźwiękowej maszyny pasażerskiej operacji ziemskich. Kombinacja samolotu i statku kosmicznego realizującego naddźwiękowe przeloty na dużych wysokościach;
- samolotu dwustopniowego – hiperdźwiękowej maszyny będącej nosicielem drugiej i rozpędzanie jej do okolic pierwszej prędkości ko-



smicznej. W drugiej fazie następowaloby rozdzielenie obu stopni. Pierwszy z nich ladowalby na ziemskim lotnisku, drugi z wykorzystaniem własnych silnikow marszowych wychodzilby na orbite okołozemską i w zaleznosci od celu rejsu cumowal do stacji kosmicznych lub ladowal na docelowej planecie.

## **2. Lotnictwo wojskowe**

### **2.1. Nowe właściwości lotnictwa bojowego, bardziej odpowiedzialne zadania**

W ostatnich konfliktach lokalnych (Falklandy, Kuwejt, Jugosławia) efekty powietrznych działań przesądziły o przebiegu operacji lądowych i morskich, a nad Zatoką Perską lotnictwo niemal samodzielnie zapewniło zwycięstwo antyirackiej koalicji. Przebieg kolejnej operacji „Allied Force” w Jugosławii potwierdził siłę lotnictwa, co pozwoliło uniknąć krwawych walk na lądzie. W wojnie z Irakiem wojska lądowe weszły do działań dopiero w końcowym etapie „Pustynnej Burzy”, gdy armia Saddama Husajna była już uderzeniami lotnictwa zastraszona, zdemoralizowana, niezdolna do stawiania większego oporu i – dla uniknięcia całkowitego unicestwienia – pospiesznie wycofana za Tygrys. Działania bojowe trwały zaledwie 42 dni, z czego jedynie cztery wykorzystwały wojska lądowe. W Jugosławii, mimo ogromnego nacisku i proroczych prognoz wielu polityków i wojskowych, wojska lądowe nie zostały użyte w ogóle. Czy zatem sukcesy te uznać za incydentalne, czy też – podyktowaną niebywałym wzrostem możliwości bojowych lotnictwa – regułę? Jakie już dziś można zauważyć rozwojowe trendy lotnictwa?

Wydaje się, że z uwagi na coraz wyraźniej eksponowane właściwości lotnictwa:

- niebywałą mobilność;
- precyzję ogniowych uderzeń;
- odległość ogniowego oddziaływania;
- elastyczność bojowego wykorzystania, pozostaje ono wciąż nie tylko unikalnym, ale wprost uniwersalnym środkiem realizacji coraz szerszego wachlarza zadań nie tylko o zasięgu regionalnym, ale i globalnym.

Kombinacja tych właściwości wzbogaca lotnictwo o unikalne możliwości, które we właściwy sposób wykorzystywane mogą decydować o sukcesie podejmowanych działań. Będą nimi: wszechobecność, nie-

bywała szybkość reagowania, niespotykane możliwości szybkiej koncentracji i precyzja oraz skuteczność ogniowego rażenia celów.

Po długim okresie „zimnej wojny” przewartościowaniu ulega rola sił powietrznych już nie w globalnym czy nawet regionalnym konflikcie. Coraz częściej ich przeciwnikiem są państwa politycznie niestabilne, terrorystyczne, stanowiące zagrożenie w skali lokalnej. Nic dziwnego, że potęgi militarne widzą swoją mocarstwową rolę raczej jako czynnika stabilizacyjnego, ograniczającego obszary kryzysowe czy konflikty.

Coraz częściej więc mamy do czynienia z dominacją z powietrza polegającą na osiąganiu ograniczonych celów politycznych z użyciem wyłącznie sił powietrznych. Ale działania tego typu już mają i w przyszłości będą miały dość specyficzny charakter. Po pierwsze – ilość lotniczych sił w rejonie zainteresowania zazwyczaj jest ograniczona, a zatem ograniczona będzie również ilość możliwych do przeprowadzenia misji. Z tego względu nie można pozwalać sobie na zbyt długie przełamywanie obrony powietrznej jak to miało miejsce np.: w czasie zbrojnej interwencji w Kuwejcie. Zadanie wstępne zrealizują środki bezpilotowe, ostateczny cios zada lotnictwo.

Po drugie – ogniowe uderzenia lotnictwa muszą być dokładnie wymierzone w zaplanowane do zniszczenia cele, z maksymalnym oszczędzaniem innych obiektów stanowiących jego otoczenie. Do tego dodać należy możliwość szybkiego przerzutu sił w dowolny rejon ziemskiego globu i działanie na wyznaczony cel z baz nierzadko położonych w ograniczonej odległości od nich.

Jakie zatem przewidywać główne zadania dla lotnictwa bojowego XXI wieku? Na których skupiać będzie lotnictwo wojskowe swój wysiłek rozwojowy? Z całą pewnością najważniejszymi z nich będą:

1. Zapewnianie przewagi informacyjnej;
2. Panowanie w powietrzu i kosmosie;
3. Globalny zasięg działania, globalna moc;
4. Precyzja rażenia wyznaczanych do zniszczenia obiektów;
5. Wysoka mobilność globalna;
6. Pierwszoplanowy udział w działaniach innych niż wojna i odstraszaniu.

Dzisiaj wszyscy teoretycy wojskowi wydają się być zgodni w sądzie, że każda przyszła, każda następna wojna – to wojna wielce ruchliwa, mobilna, manewrowa, której celem raczej będzie moralne zdławienie

nie przeciwnika, a nie jak dotychczas jego fizyczne unicestwienie. Osiągać się to zamierza przez jeszcze ściślejsze połączenie niezastąpionych działań lotnictwa i sił specjalnych lub zmotoryzowanych partyzantów. Coraz rzadziej regularnych działań wojsk lądowych. Głównymi jej etapami mogą być:

- wystarczająco wcześnie podjęte lotniczo-kosmiczne „odstraszenie militarne”;
- silny paraliż „mózgu nieprzyjaciela” poprzez podejmowane przez lotnictwo elektroniczne, a jeśli trzeba i ogniowe zdławianie stanowisk kierowania państwem i siłami zbrojnymi;
- systemowe krępowanie „żołądka nieprzyjaciela” głównie przez lotnictwo poprzez metodyczne niszczenie składów materiałowych i baz zaopatrzenia, dróg dowozu i manewru, tuneli, mostów i przepraw oraz izolację rejonu działań bojowych od dopływu sił wzmocnienia.

Każdy wnikliwy obserwator naszych czasów zauważył z pewnością, że trzy odrębne linie militarnego rozwoju gwałtownie zbiegły się w naszym czasie. Zasięg ogniowego oddziaływania, szybkość i śmiertelność właśnie, osiągnęły swe ekstremalne granice w tym samym niemal momencie historii ludzkości – w ostatnim półwieczu. Sam w sobie fakt ten uzasadniać może, coraz powszechniej przebijający się na czołówki gazet termin „rewolucja w sposobach prowadzenia wojny”.

## **2.2. Przewaga informacyjna**

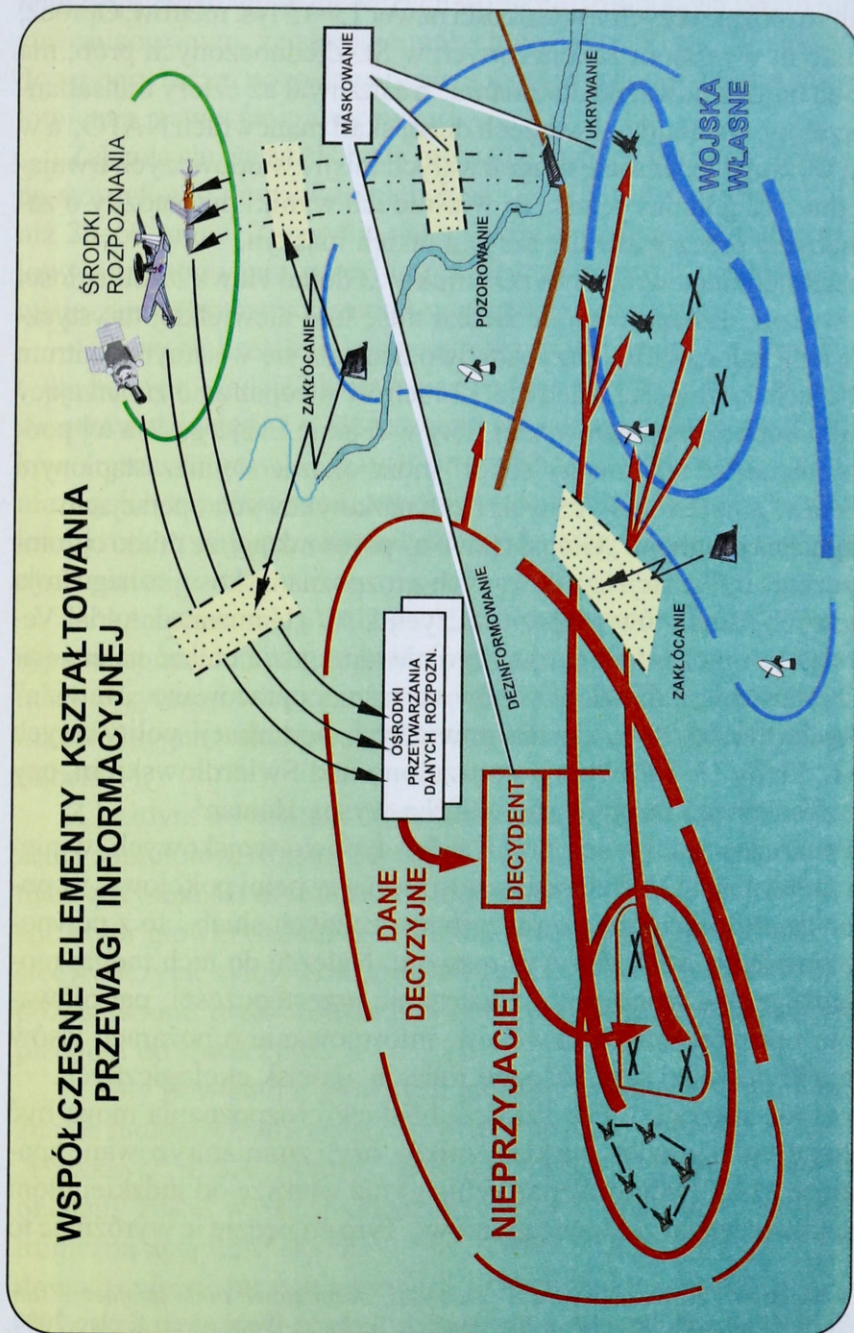
Dramatyczne wydarzenia wymagają już nie tylko natychmiastowej, ale najlepiej uprzedzającej nawet reakcji, zanim rządy zdążą uświadomić sobie ich znaczenie. Politycy i dowódcy wojskowi zmuszani są do podejmowania w coraz szybszym tempie coraz większej liczby decyzji dotyczących spraw, o których niewiele wiedzą.

Obejmująca zbieranie potrzebnych do podejmowania decyzji danych przewaga informacyjna jeszcze bardziej niż dotychczas stanowić będzie klucz zapobiegania sytuacjom kryzysowym i rozwiązywania konfliktów.

W roku 1957, dwanaście zaledwie lat po skonstruowaniu bomby atomowej, sputnik, pierwszy w dziejach ludzkości statek kosmiczny znalazł się na okołoziemskiej orbicie odkrywając całkowicie nowy ob-

szar operacji wojennych. Kosmiczna przestrzeń znakomicie rozszerzyła zakres kontroli rozwoju sytuacji na ziemskim globie, ułatwiła nawigację, łączność i ocenę warunków meteorologicznych. Niewielki „Sputnik” w kilku zaledwie rejsach przywrócił utraconą w II wojnie światowej możliwość oglądu i bezpośredniego sterowania w realnym czasie przebiegiem wojennych starć w kilku nawet rejonach. Po biologicznej i mechanicznej zapoczątkował trwającą do dziś erę informacyjną, która wspólnie z nowoczesnymi, nazwałbym je – wyrafinowanymi środkami walki – oznacza szybkie obumieranie do niedawna uważanych za rozstrzygające masowych starć zgrupowań wojsk na rzecz elastycznie prowadzonych, incydentalnych, punktowych działań manewrowych. Na zatłoczonej Ziemi skurczyły się szanse totalnego zaskoczenia przeciwnika nowymi środkami i sposobami prowadzenia wojny lub też osiągnięcia ilościowej i jakościowej przewagi zapewniającej zwycięstwo. Żaden z dotychczasowych przełomów zanotowanych w dziejach ludzkości, począwszy od wykorzystania mórz i oceanów oraz przestrzeni powietrznej do prowadzenia działań bojowych, nie może się równać z daleko sięgającymi następstwami tego wydarzenia. Sputnikowska przestrzeń kosmiczna nadała bowiem wojennym zmaganiom czwarty wymiar. Dzięki temu wymiarowi każdy rejon, ba, każde miejsce na ziemskim globie może być obecnie poddane ciągłej obserwacji zapewniając jednocześnie poziom dokładności umożliwiający precyzyjne nakierowanie środków rażenia na dowolnie wybrany obiekt punktowy, znikomych nawet rozmiarów. Znamienny wydaje się fakt, że w konflikcie o Kuwejt chociażby, Sprzymierzeni korzystali z danych przekazywanych aż przez 60 satelitów: „Key Hole” przekazywały zdjęcia dowódców rejonów, „Magnum” tekst prowadzonych przez nieprzyjacielskich dowódców rozmów telefonicznych, „Lacrosse” radarowe obrazy przyfrontowych rejonów Iraku, „Jumpseat” elektroniczne odzwierciedlenie ugrupowania bojowego. Nigdy dotąd w historii wojen żadna armia nie pokładała tak wielkich nadziei w elektronicznych systemach zawieszonych wysoko nad ziemią i z ich właśnie pomocą osiągała tak wielką precyzję uderzeń (rys. 8).

Tegoroczne wyróżnienie prestiżowego miesięcznika lotniczego „Flight” w kategorii nowości wojskowych zdobył bezzałogowy samolot zwiadowczy Northrop Grumman RQ-4A „Global Hawk”, nowy i jak dotąd największy aparat tego rodzaju, przeznaczony do realizacji długotrwa-



Rys. 8.

łych misji rozpoznawczych z wysokości nawet 13–15 tys. metrów. Oprócz, z doskonałym wynikiem zakończonych w St. Zjednoczonych prób, ma już za sobą bardzo poważne dokonania: zrealizował aż cztery transatlantyckie przeloty, wziął udział w trzech dużej skali manewrach NATO, a w Australii wykonał jedenaście długotrwałych misji zwiadowczych trwających średnio 22 godziny jedna. To właśnie ich wyniki przesądziły o zamiarze nabycia przez Australię sześciu takich maszyn.

W ostatnich manewrach NATO smukły „Global Hawk” z odległości 210 km wykrył, następnie trwale śledził trasę lotu niewielkiej turystycznej „Cessny”, załoga której przypadkowo znalazła się w samym centrum ćwiczeń i jacht o długości zaledwie 12 metrów nieopatrznie zmierzający w kierunku koncentracji natowskiej floty w rejonie Esbjergu. Na tej podstawie oceniano, że ten „mądry sokół” może okazać się niezastąpionym narzędziem w antyterrorystycznych i antynarkotykowych operacjach.

Osiągnięcia programu „Global Hawk’a” potwierdzają, że mimo ogromnego znaczenia informacji uzyskiwanych z rozpoznania kosmicznego, rola bezpilotowych samolotów rozpoznawczych UAV (Unmanned Aerial Vehicle) wciąż jest niezastąpiona, szczególnie tam, gdzie unikać należy narażania życia lotniczych załóg. Gdyby wcześniej opracowano „Hawk’a” z pewnością nie doszłoby do tak poważnych perturbacji politycznych w 1960 r., kiedy U-2 Powers’a zestrzelono nad Swierdłowskim, czy EP-3 uszkodzonego ostatnio nad chińską wyspą Hainan<sup>2</sup>.

Przypuszczać należy, że oprócz zadań typowo wojskowych, w niedalekiej przyszłości UAV znajdą zastosowanie w pełni pokojowe, wspomagające działalność różnego rodzaju społecznych służb i to z pewnością one przesądzą o ich dalszym rozwoju. Należać do nich mogą: monitorowanie ruchu drogowego, zwalczanie przestępczości, patrolowanie granic i przybrzeżnych akwenów, informowanie o pożarach lasów i rozmiarach powodzi oraz różnego rodzaju zjawisk ekologicznych.

Ale to nie wszystko. Przyszłością bliskiego rozpoznania mogą być bezpilotowe statki powietrzne klasy mikro, czyli zminiaturyzowane aparaty latające MAV (Micro Aerial Vehicle) nie większe od ludzkiej dłoni i ważące kilkadziesiąt zaledwie gramów<sup>3</sup>. Tym co będzie je wyróżniać to

<sup>2</sup> R. Chachurski, A. Kozakiewicz, P. Zalewski, *Bezpilotowe statki latające – stan obecny, kierunki rozwoju*, Problemy Eksploatacji Techniki Wojskowej, Kielce 2000, s. 129–134.

<sup>3</sup> M. Hewisk, *A bird in the hand*, Jane’s International Defense Review, 11/1999, s. 76. J. McMichael, M. S. Francis, *Micro Air Vehicles – Toward a new Dimension in Flight*, London 2000, s. 99–132.

realizacja zadań wywiadowczych w terenie trudnodostępnym lub mocno zurbanizowanym, ze skrajnie małych wysokości lotu. W strefach, które do tej pory raczej pozostawały poza możliwościami działań klasycznego lotnictwa, nawet śmigłowcowego.

Zakłada się, że MAV będą prowadziły rozpoznanie w dzień i w nocy na stosunkowo niewielkie głębokości 3–10 km, w czasie nie dłuższym niż 20–60 minut. Zapewnić mają śledzenie zmian zachodzących w bojowym ugrupowaniu przeciwnika oraz monitorowanie sytuacji i transmisję zarejestrowanych zmian w czasie rzeczywistym.

Aparaty w kształcie latającego skrzydła, dysku czy śmigłowca nie tylko będą prowadziły obserwację w całym spektrum fal – akustycznych, światła widzialnego i podczerwieni, ale także zakłócać pracę przekazników (retranslatorów), a nawet prowadzić aktywną walkę radioelektroniczną. Ich zupełnie nową właściwością ma być okresowe przerywanie lotu, krótkotrwałe przyleganie do ścian, okien, dachów a nawet okiennych zasłon.

W lotnictwie mają wzbogacić osobiste wyposażenie załóg. Po awaryjnym opuszczeniu samolotu przez załogę MAV ma dostarczać informacji o sytuacji w rejonie awaryjnego lądowania i jednocześnie transmitować sygnały skierowane do poszukiwawczo-ratowniczych grup SAR (tabela 1).

Z każdym miesiącem niemal notujemy wzrost możliwości wyposażenia samolotów rozpoznawczych. Na lotniczych zdjęciach realizowanych z wysokości dziesięciu tysięcy metrów można bez problemu określić kolor główki ozdobnej szpilki damskiego kapelusza, z piętnastu tysięcy odczytać tytuły codziennych gazet, z dwudziestu ślady na śniegu pozostawione przez żołnierskie buty, a z dwudziestu pięciu odróżnić piechura od rowerzysty.

Siły powietrzne głównych państw dysponują samolotami rozpoznania radioelektronicznego i powietrznego dowodzenia RC-135, E-2C „Hawkeye”, E-3A „Sentry”, E-8 „ISTARS”, A-50 W. W lutym 1997 r. oblatany został w St. Zjednoczonych nowy, znacznie bogatszy w elektroniczną aparaturę Boeing – 767 AWACS. Jego wyposażenie sprzęga dowodzenie siłami powietrznymi i kosmicznymi z lądowymi i morskimi, znakomicie upraszcza podejmowanie decyzji operacyjnych a nawet rozwiązuje zadania lotniczego wsparcia ogniowego walczących wojsk lądowych i zespołów marynarki.

**PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE BEZZAŁOGOWYCH SAMOLOTÓW ROZPOZNAWCZYCH**

Wyszczególnienie	Izrael		Włochy		Wlk. Brytania		Kanada		St. Zjednoczone			Rosja		
	Mazlat		Meteor		Fi. Refuelling		Canadair		Northrop		Boeing	Tupolew		
	"Scout"	"Pioneer"	"Hunter"	"Mirach-70"	"Raven-1"	"Raven-2"	"CL-89"	"CL-289"	"Chucar"	RQ-1 "Predator"	RQ-4 "Global Hawk"	Tu-143 "Rejs"	Tu-243 "Rejs-D"	Tu-300 "Korszin"
Rok wprowadzenia	1984	1985	1990	1987	1989	1992	1988	1994	1988	1994	1996	1976	1982	1994
Moc/ciąg/silnika [KW]	16,4	21,0	2x33,5	52	1,9	3,7	0,56	1,07	1,07	64 KN	39,6 KN	6,28	-	-
Wymiary	Rozpiętość	4,96	8,90	3,57	2,70	3,62	0,94	1,32	1,76	14,84	35,42	2,24	2,25	2,60
	Długość	3,68	3,68	6,95	3,66	2,10	2,85	3,61	4,12	8,23	13,53	8,06	8,29	6,12
Udźwig aparatury [KG]	38	45	143	20	4	10	20	30	199	204	862	76	130	120
Prędkość maksymalna	176	195	222	360	126	129	740	750	972	400	640	925	940	950
Prędkość real. zadań	130	150	160	270	80	100	600	600	760	370	630	700	700	750
Promień boj. wykorzyst.	100	185	150	110	25	60	65	200	350	5559	5400	90	150	350
Długość lotu [h]	4	9	14	1	2	2	0,31	1,5	4	30	48	1	2	2

T. Królikiewicz, „Jane's Defence”, P. Butowski, R. Reford, M. Francis, J. Karenin, opr. własne.

Wprost gwałtownie zwiększa się udział w bliskim rozpoznaniu środków bezpilotowych. Powietrzna przestrzeń przyziemna nad Kuwejtem, Irakiem i Jugosławią roiła się od rozpoznawczych „Predator’ów” RPV, kanadyjskich CL-89 i francuskich „MART’ÓW”. Z ich pomocą zrealizowano 890 lotów, środki te spędziły w powietrzu ponad 2200 godzin, rejestrując zmiany przeprowadzane w ugrupowaniach bojowych nieprzyjaciela 24 godziny na dobę. Kierujący ich misjami teleoperatorzy obserwowali na swoich monitorach dokładnie wszystko to, co rejestrowały telewizyjne kamery powietrznych patrolowców.

A zatem widzieć w każdej chwili wszystko to co czyni przeciwnik, a jednocześnie umiejętnie zapobiegać temu by nie poznawał co czynimy my. We właściwym dla nas czasie przerywać wszelką łączność, niszczyć urządzenia przekazujące polecenia i rozkazy, umiejętnie przerywać przepływ informacji między wykonawcami w łańcuchu dowodzenia – to najczęściej podkreślane elementy kształtowania przewagi informacyjnej, tej przewagi, która już dziś umożliwia wcześniejszą, dokładniejszą, precyzyjniejszą ocenę sytuacji nie tylko na ziemskim polu walki ale i w kosmicznej już przestrzeni. To ona właśnie – jak nigdy dotychczas – umożliwi wybór optymalnego wariantu ogniowych uderzeń, zabezpieczy właściwą swobodę działań własnym wojskom a jednocześnie zmniejszy liczbę samolotów dyżurujących na ziemi i w powietrzu, balistycznych rakiet pozostających w gotowości.

### **2.3. Panowanie w powietrzu i kosmosie**

Panowanie w powietrzu i kosmosie z całą pewnością pozostanie podstawowym zadaniem lotnictwa. Obecnie głównym narzędziem zabezpieczenia panowania w powietrzu pozostają taktyczne myśliwce amerykańskie F-15 i F-16, francuskie „Mirage” – 2000 – 5” i „Rafale”, szwedzkie J-37 „Viggen” i J-39 „Gripen” oraz rosyjskie MiG-29 i Su-27, a także wspomagające ich funkcjonowanie systemy łączności, rozpoznania i dowodzenia. Dla przedłużenia hegemonii w powietrzu w ewentualnych wojnach XXI wieku Amerykanie od 2003 roku zamierzają rozpocząć wprowadzanie na wyposażenie wielozadaniowych samolotów V generacji F-22 „Raptor” łączących w sobie powietrzną manewrowość F-16 i niewidzialność F-117 (rys. 9). Uzbrojenie schowane zostało



Rys. 9.

w komorach znajdujących się we wnętrzu kadłuba. Dwa silniki z dyszami przystosowanymi do wektorowania ciągu umożliwiają F-22 lot z prędkością naddźwiękową bez użycia zakresu dopalania w każdym położeniu w przestrzeni. Pokładowa stacja radiolokacyjna AN/APG-77 jest jak dotąd jedynym na świecie radarem pracującym poniżej poziomu szumów naturalnych na tzw.: zakresie szepczącym, odporna nie tylko na zakłócenia radioelektroniczne, ale i stosowane dotychczas, tradycyjne metody wykrywania jej pracy. System kierowania ogniem umożliwia wykrywanie przeciwnika z bardzo dużej odległości i wcześniejsze odpalenie pocisków precyzyjnego rażenia w myśl starej lotniczej zasady „pierwszy wykryłeś przeciwnika, uratowałeś swoje życie ...” („first look – first shoot x- first kill”).

Również rosyjski Su-37 i „Eurofighter” EF-2000 wyposażone w osiowosymetryczne dysze zapewniają pilotowi swobodę odchylenia strumienia gazów wylotowych w dowolnym kierunku o  $+20^\circ$  oraz kontrolę sytuacji pilotażowej i taktycznej nie jak dotychczas na kabinowych ekranach, a na niewielkiej przeźroczystej płytce z przodu jego lotniczego hełmu zapewniając dopływ informacji bez względu na kierunek patrzenia.

Obie maszyny są przy tym niezwykle proste w pilotowaniu w myśl przebijającej się na pierwsze miejsce lotniczej filozofii „care-free” wykluczającej możliwości przekroczenia w locie przez załogę wszelkich

ograniczeń eksploatacyjnych, usunięcie możliwości utraty panowania nad samolotem. Dysponuje przy tym nowoczesnym, przejrzystym zobrazowaniem awionicznym danych pilotażowych i celowniczych w kabinie na kolorowych, wielofunkcyjnych monitorach, które sukcesywnie wypierać będą tradycyjne „zegary”. Zaawansowane są prace skupione na odzwierciedlanie potrzebnych pilotowi danych na niewielkiej przezroczystej płytce wmontowanej w czołową część hełmu pilota.

Samoloty te zachowały manewrowość samolotu bojowego przełomu wieków utrzymując możliwości realizacji manewrów bojowych z przeciążeniem 8–9 g na prędkościach 700 km/h. Uznano bowiem, że obecnie energiczne nawet manewrowanie na mniejszej prędkości z taktycznego punktu widzenia raczej mija się z celem. Pilot samolotu dysponujący mniejszą energią samolotu, wykonujący lot z mniejszą prędkością bardziej narażony jest bowiem na niebezpieczeństwo zestrzelenia ogniem przeciwlotniczych rakiet ziemia-powietrze i powietrze-powietrze. Z kolei dalsze zwiększanie przeciążenia w samolocie pilotowanym, na krótki nawet okres czasu okazuje się już niemożliwe. Walka zatem o dalsze polepszenie manewrowości przyszłych maszyn siłą rzeczy prowadzić musi poprzez znaczną poprawę charakterystyk przyspieszenia i hamowania samolotu w locie oraz wektorowanie ciągu zespołu napędowego.

Nie ustają również prace zmierzające do wzmożenia manewrowości pionowej. Maszyny IV generacji dysponowały nadmiarem ciągu sięgającym wskaźnika 1,2–1,4 i były w stanie realizować manewry pionowe i skośne niemal bez utraty prędkości. W czasie prowadzenia dynamicznej walki powietrznej, szczególnie na małych odległościach niezwykle ważnym jest by samoloty nie traciły prędkości w czasie realizacji gwałtownych manewrów bojowych i pilotażowych figur wykonywanych w dowolnych płaszczyznach. To również udało się już osiągnąć a obecnie prowadzone są prace badawcze nad polepszeniem manewrowości przyszłościowych samolotów bojowych na prędkościach naddźwiękowych. Sukcesu upatruje się w szerokim wykorzystywaniu wektorowania a nawet odwracania ciągu zespołów napędowych do realizacji energiczniejszych manewrów na prędkościach przekraczających liczbę Ma-2. Specjalnie przystosowany myśliwiec F-15 „Active” rozpoczął te eksperymenty nad pustynią Nevada z miernym jak na razie skutkiem.

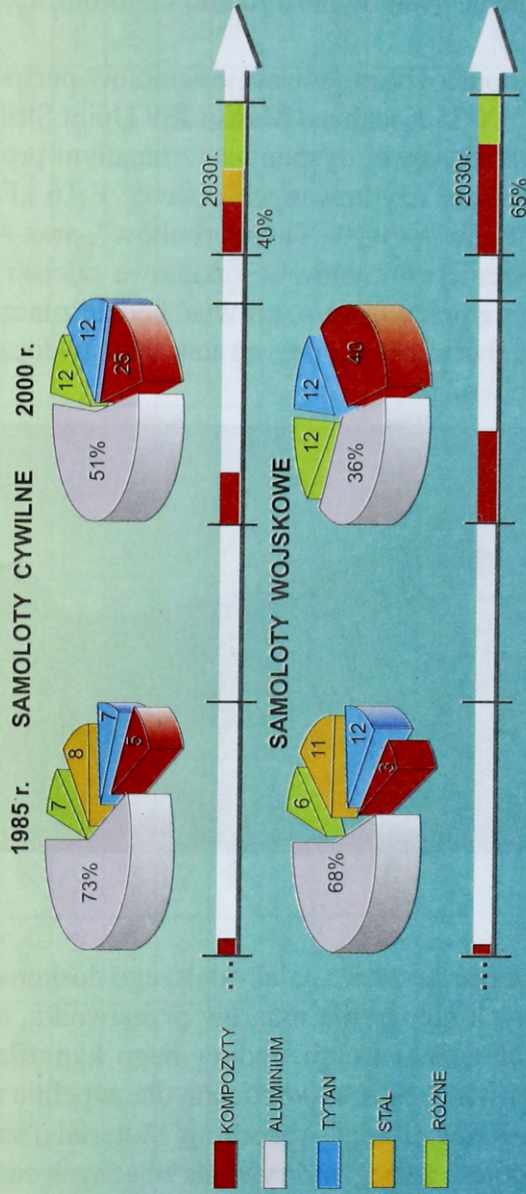
Jak się wydaje przyszłościowym wyzwaniem dla konstruktorów jest umiejętne połączenie właściwości radarowej niewykrywalności „stealth” związanej z kształtem bryły samolotu, z dobrą manewrowością, nie gorszą, niż w przypadku samolotów o zwykłej, dotychczasowej wykrywalności. Pomóc w tym mogą zaawansowane, cyfrowe układy sterowania, jeszcze większe niż dotychczas nadmiary ciągu oraz przeniesienie środka ciężkości utrudnionego wykrywania samolotu z kształtu jego bryły w stronę stosowania odpowiednich materiałów pochłaniających energię elektromagnetyczną.

Wymóg zachowania radarowej „niewidzialności” samolotu przy ciągle trwającej pogoni za większą prędkością lotu zwiększył wymagania w stosunku do wytrzymałości i sztywności konstrukcji. Z uwagi na szybkie nagrzewanie się zewnętrznych powłok konstrukcyjnych stosowane dotychczas stopy aluminium wytrzymują prędkości odpowiadające liczbie  $Ma = 2,2$  z chwilowym wzrostem do  $Ma = 2,5$ . Z tego względu przyszłościowe samoloty osiągające większe prędkości muszą być konstruowane z materiałów nowych, bardziej odpornych na działanie temperatur.

Materiałami coraz częściej akceptowanymi w lotnictwie i stwarzającymi nowe perspektywy są kompozyty, czyli specjalne tworzywa konstrukcyjne o niespotykanej dotychczas wytrzymałości. Stanowią one szeroką kombinację tworzyw sztucznych z naturalnymi lub sztucznymi o wymaganej strukturze (włókna węglowe, borowe itp.). Umożliwiają przy tym znaczące zmniejszenie masy konstrukcji płatowca z jednoczesnym zachowaniem koniecznej sztywności, wytrzymałości oraz idealnej niemal gładkości zewnętrznych powierzchni. Ich udział w przyszłościowych konstrukcjach lotniczych i kosmicznych z całą pewnością uległ będzie zwiększeniu (rys. 10). Krokiem kolejnym, który przeniesie możliwości manewrowe przyszłościowych samolotów z własności aerodynamicznych na kinematyczne jest wprowadzanie w najnowszych konstrukcjach wektorowania ciągu silników. Dzięki temu zabiegowi uwalnia się skrzydło od konieczności wytwarzania siły nośnej aż 9-krotnie przekraczającej masę samolotu bojowego (warunek uzyskania przez samolot przeciążenia 9 g) i uzyskuje możliwość przeniesienia części tego obciążenia na pionową składową wektora ciągu. Mniejsze znaczenie natomiast przypisuje się wektorowaniu bocznemu, gdyż nie jest ono

# PROGNOZA MASOWEGO UDZIAŁU MATERIAŁÓW W KONSTRUKCJI PŁATOWCÓW SAMOLOTÓW CYWILNYCH I WOJSKOWYCH (1990-2030 r.)

( B. Ciszewski, W. Przetakiewicz, N. Lynn, B. Sweetman, W. Platonow, opr. Własne )



Rys. 10.

w stanie zmienić gwałtownie toru lotu samolotu, a jedynie położenie jego osi (tabela 2).

Z kolei opracowywane właśnie samoloty perspektywiczne X-32 firmy Boeing i X-35 Lockheed Martin JSF (Joint Strike Fighter) w dalszej perspektywie czasowej dysponując zmiennym profilem skrzydła przejąć powinny rolę użytkowanych obecnie F-16 „Fighting Falcon’ów”, F-18 „Hornet’ów” i A-10 „Thunderboltów”, oraz AV-8B (rys. 11). Dalsze wyposażenie samolotów w raketowe pociski typu „odpal i zapomnij” – jak się przewiduje – sprawiać będzie znaczące trudności w skutecznym odpowiadaniu ogniem na atak słabo widocznego radarowo („stealth”) przeciwnika.



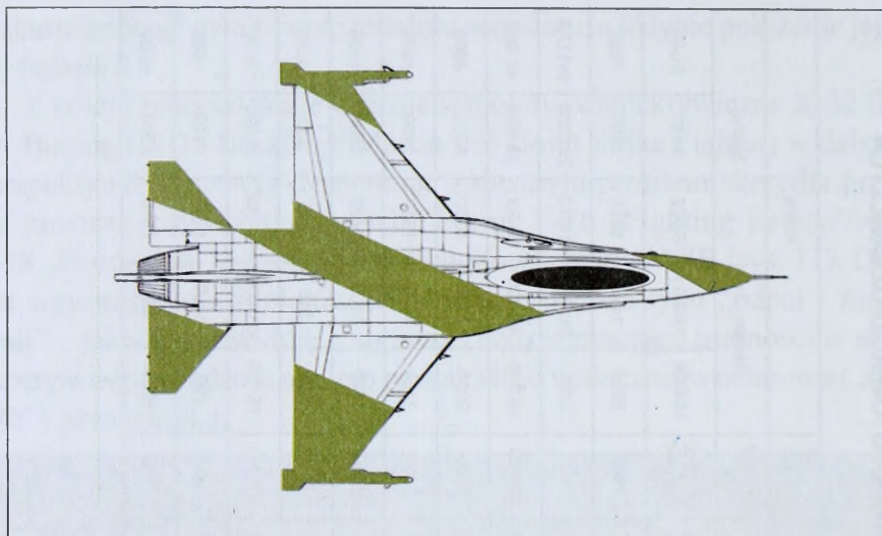
Rys. 11.

Spodziewać się zatem należy dalszego doskonalenia samolotów niewykrywalnych niemal dla radarów przeciwnika, tej najnowszej jak się wydaje, technicznej wersji tradycyjnego kamuflażu. Przy czym stare pokrycie barwne zostanie porzucone dla zupełnie nowych powłok polimerowych RAM (Radar Absorbing Materials) zmniejszających – jak się przewiduje – zasięg wykrywania obecnych stacji radiolokacyjnych o 40–50% (rys. 12). Mało tego – drogą zmiany wielkości zadysponowanego potencjału elektrycznego samoloty nimi pokryte zmieniać będą mogły barwę, fluoryzować, stwarzać w bliskiej walce powietrznej złudne dla obserwatora wrażenia wzrokowe. Prosty system sterujący zmianą rozkładu potencjału pola elektromagnetycznego umożliwi w sekundowych zaledwie odstępach czasu zmiany kolorystyki kamuflażu, co w bo-

**PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE BEZALOGOWYCH SAMOLOTÓW ROZPOZNAWCZYCH**

	Szwecja		Stany Zjednoczone				Francja		NATO		Rosja					
	J-37 "Viggen"	J-39 "Gripen"	McDonnell Douglas "Eagle"	F-15 "Hornet"	F-18 "Hornet"	F-16 "Fighting Falcon"	General Dynamics "Nighthawk"	F-22 "Raptor"	Mirage-2000	Dassault	Eurofighter	MiG-29	MiG-31	Su-22	Su-27	Su-35
Rok obrotu	1967	1988	1972	1978	1977	1982	1998	1978	1991	1994	1988	1980	1983	1989	1992	
Liczba i ciąg silników [KN]	1x125	2x80,5	2x105,5	2x71,2	1x113	2x48	2x155	1x95	2x87	2x90	2x81	2x122,6	1x110	2x122,6	2x137,3	
Maks. masa startowa	20 500	18 000	36 741	22 328	17 370	23 814	27 200	17 000	19 500	21 000	18 000	46 200	19 500	28 000	44 000	
Masa ład. bojowego	7000	6000	10 000	8165	5413	2268	5000	6300	6000	6500	2000	3000	4000	8000	8000	
maks d.H	2400	2000	2480	2100	2400	900	1600	2200	2200	2100	2400	3000	1850	2500	1900	
	1350	1400	1430	1370	1380	750	1482	1110	1390	1400	1500	1600	1400	1500	1400	
Prędkość	240	210	220	248	240	227	210	185	213	210	220	240	225	230	200	
minimalna	14 000	16 000	18 300	15 240	15 200	12 000	15 240	18 000	17 000	17 000	15 000	21 000	14 200	18 000	15 000	
Taktyczny promień działania	500	1000	1850	740	925	1182	1200	740	1093	600	600	1400	1000	2100	1950	
Zasięg	1250	2200	4000	3700	3900	2600	3100	2100	2450	1850	3000	3250	2300	5200	4600	

T. Królikiewicz, „Jane's-2000”, Z. Pilecki, J. Flack, B. Munro, S. Morse, oprac. własne.



Rys. 12.

jowej praktyce nie tylko utrudni wzrokowe rozpoznanie przeciwnika, ale i zdezorientuje w prowadzeniu walki powietrznej.

Znaczącego postępu spodziewać się należy w oprzyrządowaniu i uzbrojeniu nowych maszyn. Siły powietrzne XXI wieku muszą być bowiem przygotowane również do stawiania czoła środkom napadu kosmicznego każdego przeciwnika, a także możliwie szczelnej osłony własnych środków kosmicznych przed jego uderzeniami.

Stary John Collins, autor ciekawych lecz mało znanych w Polsce prac rozpatrujących system Ziemia-Księżyc w kategoriach wojskowych („Military Space Forces: The Next 50 Years”), charakteryzując okołozimską przestrzeń sugeruje, że ona właśnie stanowić będzie klucz do dominacji wojskowej w połowie XXI wieku.

1. Ten, kto panuje nad przestrzenią okołozimską – twierdzi Collins – podporządkowuje sobie planetę Ziemia.

2. Ten, kto rządzi Księżycem – podporządkowuje sobie okołozimską przestrzeń.

3. Ten, kto opanował L4 i L5 podporządkowuje sobie system Ziemia-Księżyc.

Zdaniem Collins’a sławetne punkty Lagrange’a, czy libracji jak kto woli, stanowią z wojskowego punktu widzenia miejsca w kosmosie niezwykle ważne. Równoważą się w nich bowiem siły odśrodkowe i gra-

witacyjne dwóch ciał niebieskich. Trzecie ciało o mniejszej masie, umieszczone w którymkolwiek z tych miejsc, może długotrwale być utrzymywane w stanie równowagi w stosunku do nich.

Trzy punkty libracji (L1, L2 i L3) są położone na linii łączącej Ziemię i Księżyc. Dwa pozostałe o największej stabilności L4 i L5, usytuowane są po obu stronach tej prostej. Zostało udowodnione, że umieszczony w takiej strefie obiekt, może bez obawy „wyrzucenia” poza nią, odchylić się od jej środka nawet o 10 tys. km w kierunku Ziemi i 15–20 tys. km w kierunku Księżyca. Z uwagi więc na brak sił oporu, z umieszczonych w punktach libracji obiektów można będzie wystrzeliwać mniejsze obiekty (pociski) o ogromnej prędkości początkowej i sile niszczącej.

Według Collins’a L4 i L5 są punktami księżycowej libracji – miejscem w przestrzeni kosmicznej, umieszczone tam wojskowe bazy mogą pozostawać w tej pozycji długi czas, z niewielkim tylko zużyciem paliwa. Miałyby więc stanowić odpowiednik strategicznych wysp kontrolujących kosmiczne szlaki przez załogi kosmicznych statków<sup>4</sup> (rys. 13).

Systematyczne śledzenie rozwoju środków kosmicznych, a także ich techniczno-bojowych możliwości pozwala zaprognozować zasadnicze kierunki militaryzacji kosmicznej przestrzeni i zdefiniować realizowane przez nie zadania. Należć do nich z pewnością będą:

- satelitarne zabezpieczenie działań sił zbrojnych na Ziemi;
- niszczenie pojedynczych środków satelitarnych przeciwnika;
- ogniowe wsparcie z kosmosu działań sił zbrojnych na Ziemi;
- prowadzenie samodzielnych działań bojowych w przestrzeni pozaziemskiej.

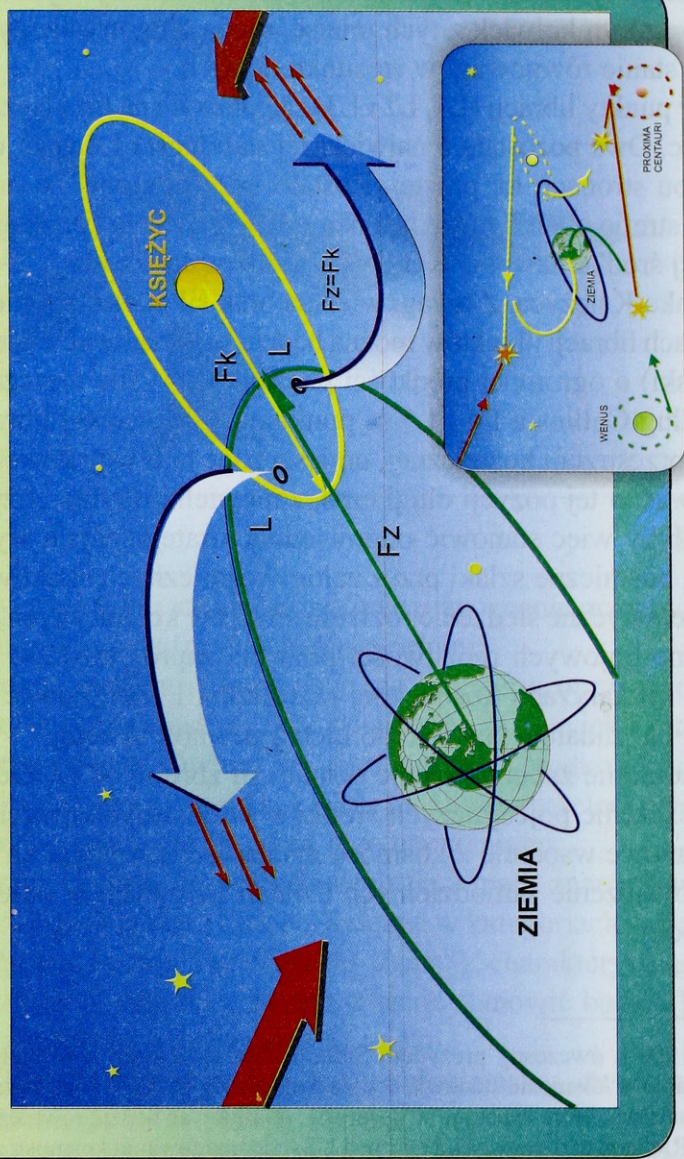
---

<sup>4</sup> W 1960 r. ówczesny prezydent Stanów Zjednoczonych J. Kenedy oświadczył „... panowanie w kosmosie stanowić będzie treść naszej polityki w najbliższym dziesięcioleciu. Państwo, które zapanuje w kosmosie, dominować będzie również na Ziemi...”.

Gen. Rietland zapytany, skąd taki pęd USA do opanowania kosmosu z rozbijającą szczerością odpowiedział „... wcale nie dlatego, że pociąga on swoją tajemniczością, lecz dlatego, że postrzegamy w nim pole walki, na którym można będzie prowadzić działania strategiczne o ogromnej jak sądzę skuteczności. Siłą rzeczy naród mający odpowiednio dużo odwagi i potrafiący ocenić walory tego nowego teatru działań wojennych stanie się narodem dominującym w świecie...”.

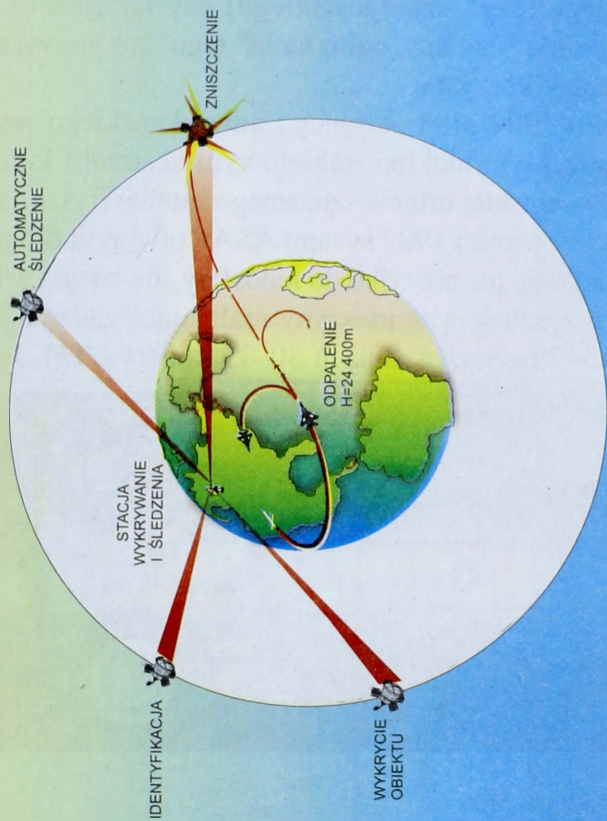
W telewizyjnym wystąpieniu sygnalizującym utworzenie Inicjatywy Obrony Strategicznej (SDI – Strategie Defense Initiative) 23 marca 1983 r. kolejny prezydent USA Ronald Reagan zapowiedział, że „... Ameryka podejmie działania, które mogą zmienić bieg historii, uczynić broń jądrową bezsilną i mocno przestarzałą...”.

**KLUCZ MILITARNEJ DOMINACJI W XXI WIEKU  
OPANOWANIE PRZESTRZENI KOSMICZNEJ LIBERACJI**



Rys. 13.

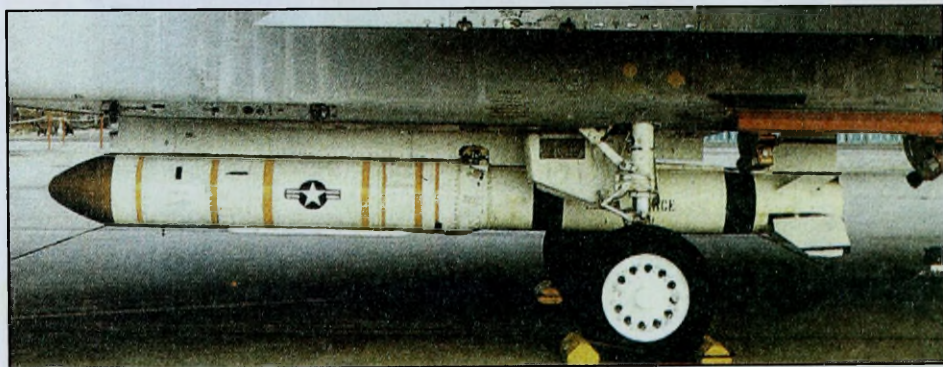
**IDEA ZASTOSOWANIA SYTEMU „ASAT” DO NISZCZENIA SATELITÓW  
(F-15 „EAGLE” + AGM-69 „Short-Range Attack Missile”, październik 1983 r.)**



Rys. 14.

Jasne jest, że zarówno obecnie jak i w przyszłości każdy przeciwnik starał się będzie pozbawić wroga rozpoznania. Dziś to już nie tylko rozpoznania powietrznego, dziś trzeba to postrzegać w kategoriach rozpoznania satelitarnego, to konieczność swego rodzaju „wydrapania przeciwnikowi jego kosmicznych oczu”. Wyeliminowanie bowiem satelity rozpoznawczego (czyt. szpiegowskiego) czy łączności to drastyczny sposób „oślepienia” czy też „ogłuszenia” tego, kto go wystrzelił i z wyników jego pracy korzysta.

Już w roku 1984 pilot seryjnego amerykańskiego myśliwca F-15 „Eagle” precyzyjnym atakiem raketowym zestrzelił kończącego swą misję na okołoziemskiej orbicie sztuczny satelitę (rys. 14). Gruntownie zmodernizowany w roku 1987 system ASAT otworzył drogę myśliwcom kolejnego pokolenia już nie tylko do jonosfery, ale także i w kosmos. Niedaleką więc przyszłością są maszyny realizujące zadania z prędkościami rzędu Ma5–7 na wysokościach 30–75 km (rys. 15). Jeśli tak, to na

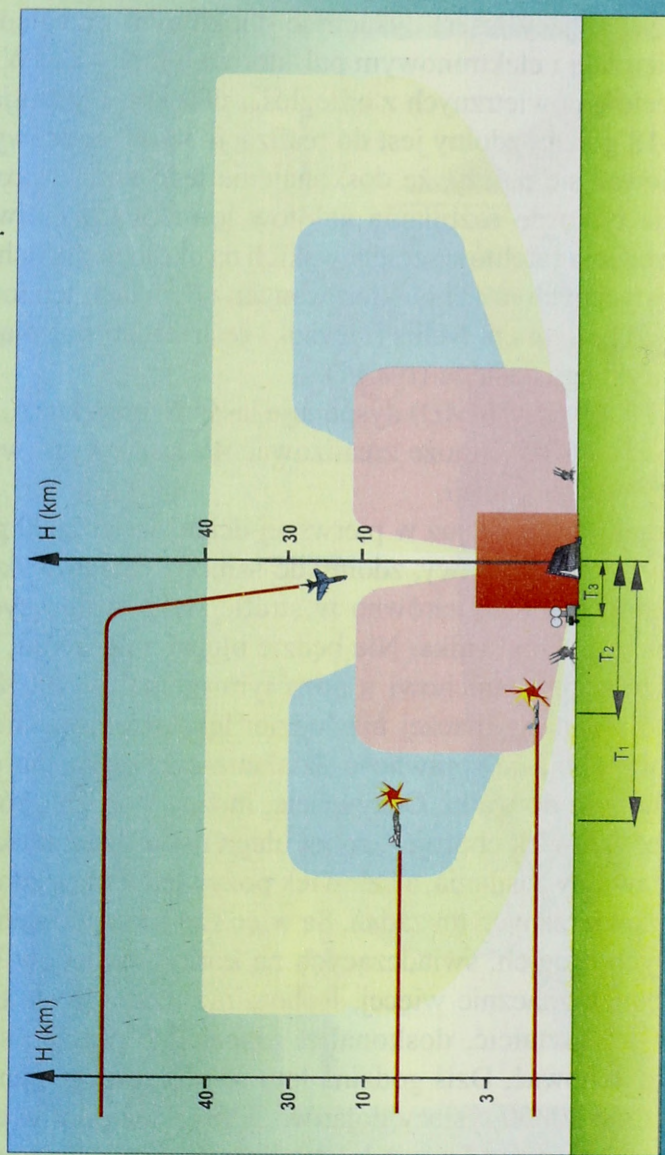


Rys. 15.

oścież otwarte zostaną możliwości pokonywania nieprzyjacielskiej obrony powietrznej nie jak dotychczas na małej wysokości lecz z góry, z nad zasięgu ognia przeciwlotniczych rakiet ziemia-powietrze, a zatem zdecydowanie łatwiejszego niż dotychczas docierania do wyznaczonych do zniszczenia obiektów uderzeń (rys.16). Możliwości takie zapewnią przyszłościowym samolotom konstruowane układy napędowe: turboodrzutowe – mała prędkość i wysokość lotu, przelotowe – duże prędkości i przestrzeń kosmiczna.

Obecnie prowadzi się szeroko zakrojone prace nad urządzeniami laserowymi, które zrewolucjonizować mogą dotychczasowe uzbrojenie

# PERSPEKTYWY POKONYWANIA OP PRZECIWNIKA (2020-2025)



Rys. 16.

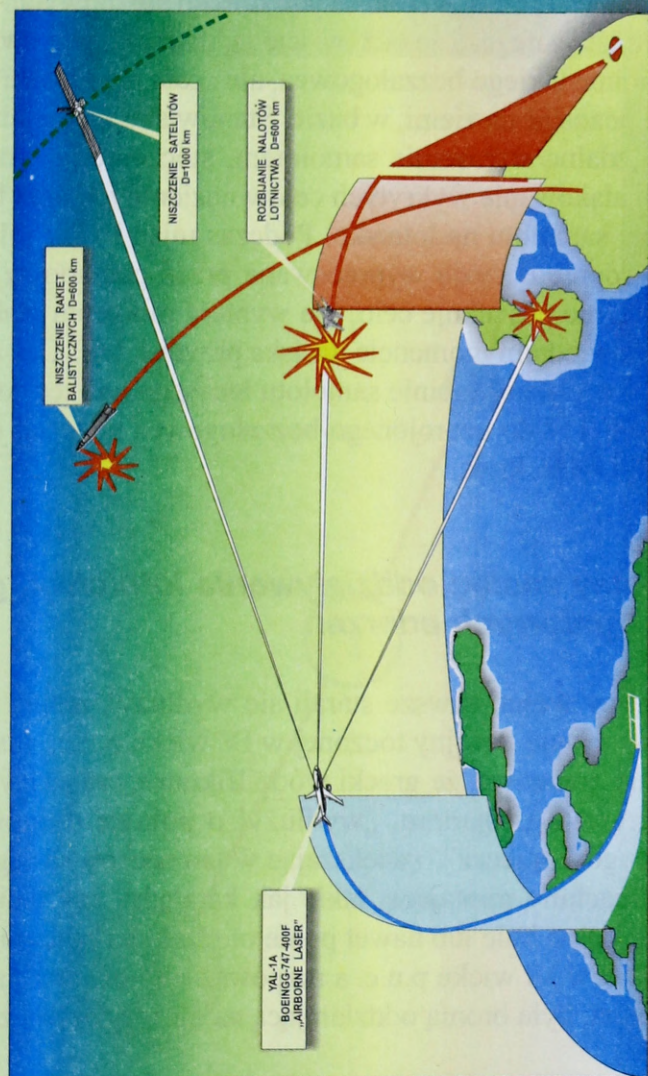
samolotów. Oznaczony wstępnie YAL-1A Boeing – 747 – 400 F „Airborne laser” (Latający laser) dysponuje dookólnym przeglądem przestrzeni powietrznej i elektronowym pulsatorem o mocy 2 MW zdolnym do rażenia celów powietrznych z odległości 600 km. Dyżurując w powietrzu 16–18 godzin zdolny jest do realizacji 30–40 laserowych strzałów. Spodziewać się należy, że doskonalenie tego typu uzbrojenia doprowadzi nie tylko do rozbijania nalotów lotnictwa przeciwnika, ale również niszczenia satelitów szpiegowskich na okołoziemskich orbitach, a nawet balistycznych rakiet na kierowanych odcinkach ich lotu. 9 lutego 1996 r. nad poligonem Nellis (Nevada) zestrzelono startujący pocisk raketowy średniego zasięgu (rys.17).

Rosyjski A-60 (IŁ-76 MD) dysponuje laserem projektu A. R. Awramienki o mocy 1 MW i może zrealizować 46 laserowych wystrzałów w jednej 12 godzinnej misji.

Jest niemal pewne, że już w pierwszej dekadzie lat 2000 pojawi się bezzałogowy samolot bojowy, zdolny do samodzielnego wykonywania skomplikowanych zadań, zarówno w strefie styku walczących wojsk, jak i na zapleczu przeciwnika. Nie będzie ulegał zmęczeniu, demoralizacji, paraliżującemu strachowi a poza tym niemal w 100% osiągnie zaplanowane rezultaty. Inaczej niż ludzie: lęk, przemęczenie lub rozstrój nerwowy obniżają sprawność działania człowieka lub czynią go wręcz niezdolnym do walki. Oczywiście, można wyróżnić również cechy wspólne: człowiek choruje – robot ulega uszkodzeniu; układ inteligentny pozbawiony zasilania, a człowiek pożywienia tracą zdolność wykonywania powierzanych im zadań. Są więc swoiste podobieństwa cech i różnice. Tych drugich, świadczących na korzyść układów inteligentnych, jest jednak znacznie więcej. Robota nie trzeba przez trzydzieści parę lat żywić, kształcić, doskonalić, zaspakajać potrzeb socjalnych i nieustannie trenować. Dziś godzina lotu współczesnego samolotu bojowego kosztuje 30–50 tysięcy dolarów. A przecież pilot w ciągu roku powinien zrealizować odpowiedni trening zabezpieczający 150–200 godzin nalotu. Pociąga to koszty treningu ciągłego rzędu 4,5–10 milionów dolarów rocznie. Dodać należy, że uzupełnienie strat wysoko kwalifikowanym personelem w krótkim czasie jest praktycznie niemożliwe.

Niebagatelnym walorem bezzałogowca jest jego stała dyspozycyjność i wydolność jego systemów. Człowiek musi regenerować się fi-

**PROGNOZA PRZYSZŁOŚCIOWEGO WYKORZYSTYWANIA  
POKŁADOWEJ BRONI LASEROWEJ „AIRBORNE LASER” (2010-2030 r.)**



Rys. 17.

zycznie i psychicznie, przeznaczając w sumie nie więcej niż 25–30% czasu na spełnianie w ciągu roku swych funkcji służbowych.

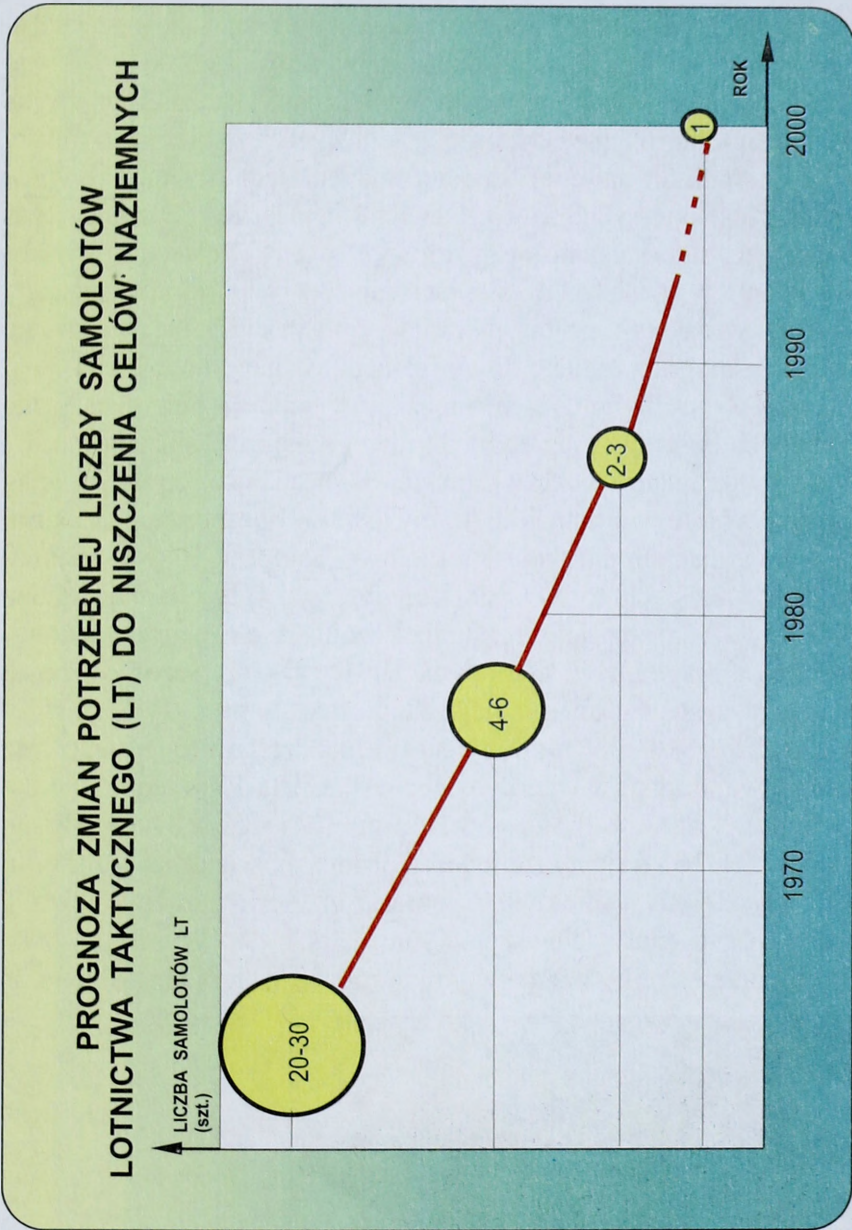
Od wielu lat jasne jest, że oczywiście „głowa pilota” powinna pozostać w kabinie takiego bezałogowca, ale „cała jego reszta” bez przeszkód może pozostać na ziemi, w bazie. Stanowisko kierowania umożliwi pilotowi zdalne sterowanie samolotem, stoczenie jak trzeba walki powietrznej, atakowanie wykrytych celów naziemnych oraz bezpieczne sprowadzenie samolotu na lotnisko. Podczas misji F-117 pilot już dziś zatwierdza jedynie decyzje wypracowane przez pokładowy komputer. Nie nawiguje, nie poszukuje celu, nie wybiera momentu ataku – on po prostu w odpowiednim momencie naciska przycisk OK. Czy koniecznie musi to robić w ciasnej kabinie samolotu lecącego nad terytorium przeciwnika? Od F-117 do uzbrojonego bezałogowca pozostał jak się wydaje niewielki tylko krok.

#### **2.4. Globalny zasięg oddziaływania lotnictwa, globalna moc ogniowych uderzeń**

Prowadzący wojnę zawsze starali się wydłużyć zasięg posiadanej broni. Zdając relację z wojny toczonej w IV wieku p.n.e., historyk Diodor Sycylijski stwierdza, że grecki wódz Ifikrates, walczący po stronie Persów przeciw Egipcjanom, „wydłużył o połowę długość włóczni i podwoił długość miecza”, zwiększając w ten sposób zasięg broni.

Dawne maszyny miotające, takie jak katapulty czy balisty, mogły wyrzucać ogromne kule lub nawet polne otoczaki na odległość 350 metrów. Używana w VI wieku p.n.e. a rozpowszechniona w Europie około wieku XI kusza, była bronią oddziałującą na nieprzyjaciela z odległości 420 metrów.

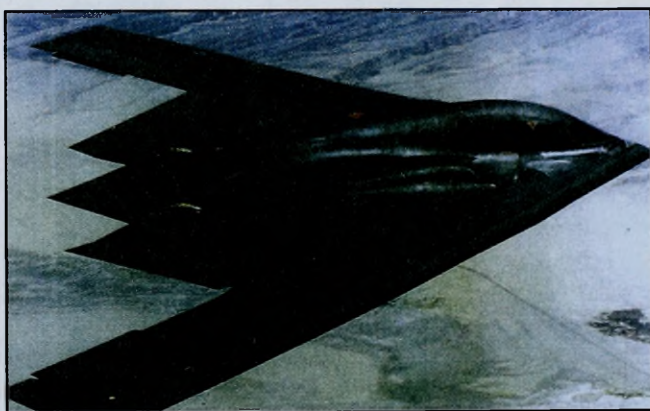
W roku 1942 Aleksander de Seversky w swojej wizjonerskiej pracy „W potęgze powietrznej zwycięstwo” domagał się, by St. Zjednoczone wyprodukowały samoloty bombowe o zasięgu 10 tysięcy kilometrów, co na owe czasy graniczyło z utopią. Nikt wówczas nie przypuszczał, że mroczny okres „zimnej wojny” zainicjuje kierunek rozwoju lotnictwa wymuszający globalny zasięg jego oddziaływania i również globalną moc nanoszonych przez nie uderzeń.



Rys. 18.

Wciąż mocno niestabilna, zmienna i złożona w prognozowaniu sytuacja na ziemskim globie zmusza do utrzymywania sił już nie szybkiego nawet, ale natychmiastowego reagowania na pojawiające się w różnych częściach świata zagrożenia. Ogromnego znaczenia nabiera mobilność lotnictwa o globalnym najlepiej zasięgu wyzwalająca przecież również większą ruchliwość wojsk lądowych. Będzie ją jeszcze przez jakiś czas zabezpieczać liczna flota samolotów transportowych i powietrznych tankowców. Także i w tego typu działaniach nie sposób pominąć znaczącej roli kosmosu w zakresie monitorowania sytuacji z zapalnego regionu, zabezpieczenia nieprzerwanego dowodzenia, nawigacji i łączności.

Podczas II wojny światowej miesięczne wyłączanie z przemysłowego funkcjonowania Essen wymagało dywanowego nalotu tysiąca bombowców. Zdezorganizowanie przeciwlotniczej osłony Hajfongu na przeciąg trzech dób w wojnie wietnamskiej 48 myśliwsko-bombowych „Phantomów” F-4 uderzających ładunkiem rakietowo-bombowym o wagomiarze dwustupięćdziesięciu ton. Dzisiaj pojedynczy F-117 odpalając jeden tylko pocisk wykonuje tego typu zadania a budowane również w technologii „stealth” amerykańskie bombowce B-1B i B-2A „Spirit” wyposażone do tego w system globalnej nawigacji i rakiety precyzyjnego rażenia celów z dużej odległości zdolne są do niszczenia nie jednego lecz kilkunastu nawet obiektów w jednym locie (rys. 18). Rajd jednego tylko B-2A z amerykańskiej bazy Whiteman (Missouri) na Belgrad z odległości 200–16 km wyeliminował z obrony powietrznej stolicy Jugosławii 3 dywizjony rakietowe, 2 baterie artylerii przeciwlotniczej, 2 magazyny uzbrojenia i telewizyjne studio (rys. 19). Wynik ten osiągnięty został przez środki rażenia wykorzystujące szerzej niż dotychczas



Rys. 19.

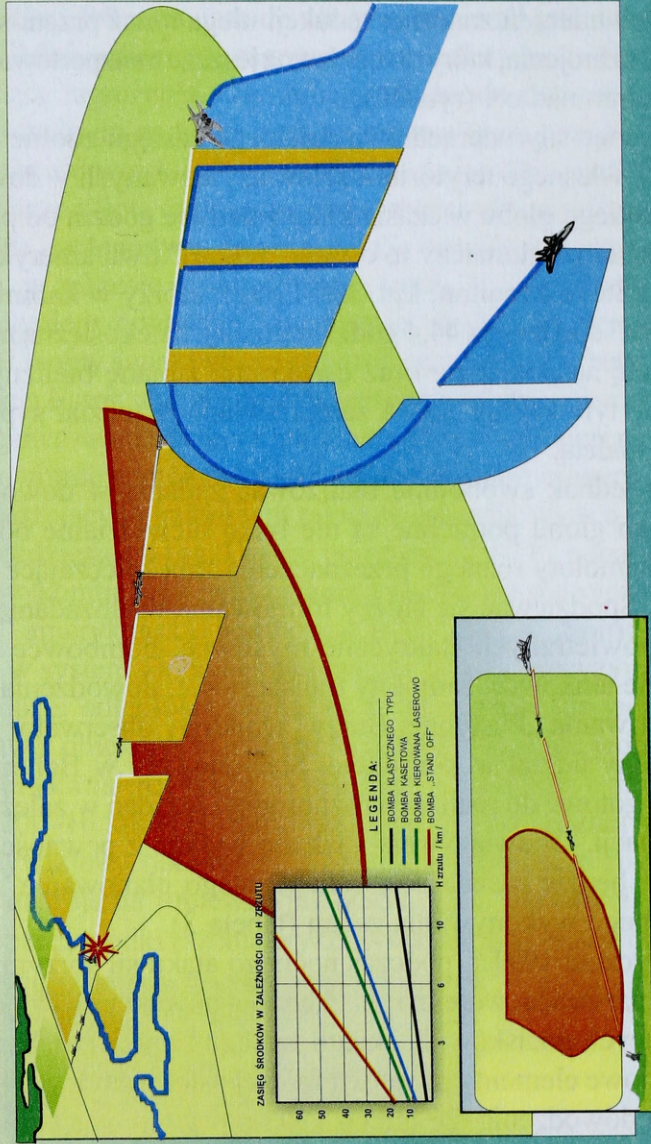
dokładną informację, mniej natomiast siłę ognia. Dzięki zatem precyzji ogniowych uderzeń znacznej redukcji ulega tonaż przenoszonego przez samoloty uzbrojenia, który do niedawna jeszcze transportowany być musiał bezpośrednio nad cel (rys. 20).

Dziś więc siły uderzeniowe dalekiego zasięgu zdolne są do realizacji ataku z własnego terytorium celów usytuowanych w dowolnym miejscu ziemskiego globu w czasie kilku zaledwie godzin od podjęcia decyzji. Jakżeż łatwo tłumaczy to ostatni „rekord” dwu amerykańskich pilotów (mjr. Steve Moulton, kpt. Jeff Long), którzy w kabinie symulatora B-2 „Spirit” spędzili aż 44,4 godz. realizując dalekosiężną misję z drzemką i toaletą na pokładzie oraz dwukrotną zmianę bielizny. To dlatego właśnie w tyle kabiny Su-34 zamontowano przedział sypialniany i łazienkę z toaletą.

Żeby jednak swobodnie realizować zadania w dowolnym rejonie ziemskiego globu potrzebne są nie tylko niewidzialne bombowce, ale również samoloty różnego przeznaczenia zabezpieczające prowadzenie ich misji. Spodziewać się należy formowania wielozadaniowych jednostek sił powietrznych (taktyczne myśliwce, bombowce strategiczne, powietrzne tankowce, samoloty transportowe, dowodzenia i WRE). Już w czasie trwania „Pustynnej Burzy” wnikliwy obserwator dostrzegł ich incydentalny udział w konflikcie. Stacjonowały w Bahrajnie, Katarze i Jordanii gotowe do realizacji różnorodnych zadań w zależności od rozwoju sytuacji. Obowiązywała i jak się wydaje z pewnością dalej obowiązywać będzie zasada scentralizowanego planowania, lecz zdecentralizowanego wykonywania zadań (tabela 3).

19 stycznia 1991 r. podczas nocnego ataku sił sprzymierzonych na Bagdad, marynarka wojenna St. Zjednoczonych uprzedzająco użyła samosterujących pocisków dalekiego zasięgu typu „Tomahawk” niszcząc także ogniowe elementy przeciwlotniczej osłony stolicy Iraku, ale głównie centra dowodzenia. 26 lutego 1993 r. prymitywna bomba wybuchła w World Trade Center na Manhatanie zabijając sześciu, raniąc trzystu i ... paraliżując działalność 813 przedsiębiorstw powiązanych z finansowym centrum Nowego Jorku i świata. Jakie powiązania tych dwu faktów ktoś zapyta? Otóż bomba ta spreparowana została z elementów „Tomahawk’a”. Najnowsza wersja tego pocisku po wybuchu nie powoduje jawnych zniszczeń fizycznych, natomiast może „usmażyć” elementy radarowe, elektroniczne sieci i sieci komputerowe. Siła „smażenia” jed-

**NISZCZENIE OSŁONOWYCH ŚRODKÓW OPL Z WYKORZYSTANIEM  
ZMODERNIZOWANYCH ŚRODKÓW RAŻENIA „P-Z”**



Rys. 20.

**PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE BEZAŁOGOWYCH SAMOLOTÓW ROZPOZNAWCZYCH**

Wyszczególnienie	Francja		Rosja				Stany Zjednoczone		
	Dassault Breguet		Tupolew				Boeing	Rockwell	Northrop
	"Mirage-IV"	Tu-95	Tu-22	Tu-22M	Tu-160	B-52 "Stratofortress"	B-1B "Lancer"	B-2A "Spirit"	
Rok oblotu	1961	1960	1960	1971	1980	1954	1974	1989	
Liczba i ciąg silników [KN]	2x68,7	4x11033	2x156,9	2x216	4x245	8x75,7	4x133,4	4x84,5	
Prędkość maks.	2340	925	1480	2100	2000	1035	1450	900	
Prędkość przelotowa	950	650	900	950	950	800	900	750	
Pułap	20 000	12 000	18 300	18 000	18 500	16 700	15 000	15 250	
Takt. promień działania	1600	5200	2900	4250	4500	7000	3500	5000	
Zasięg	4000	12 000	7000	12 000	12 000	16 000	9815	12 231	
Masa ład. bojowego	7250	20 000	6000	1000	16.330	24 000	29 000	22 600	

T. Królikiewicz, „Jane's-2000”, Z. Pilecki, J. Flack, B. Munro, S. Morse, opr. własne.

nego pocisku wynosi 60 ha. Czy nie czeka kogoś w niedalekiej przyszłości elektroniczny Pearl Harbor?

Charakteryzującą współczesne lotnictwo wysoką precyzją uderzeń ogniowych cechuje zdolność do selektywnego wykorzystywania dysponowanych środków rażenia w jednej misji dla osiągnięcia zakładanych rezultatów. Wymóg precyzyjnego rażenia wyznaczonych do zniszczenia obiektów bazuje na zasadzie „precyzyjne uderzenie – więcej środków do wykorzystania”. Ale wzrost zasięgu ogniowego oddziaływania środków OPL obiektów zmusza do ich niszczenia z większej odległości. Toteż obecnie bomby lotnicze wyposaża się nie tylko w układy precyzyjnego kierowania, ale i niewielkich rozmiarów płaszczyzny nośne umożliwiające pokonywanie lotem ślizgowym znacznych odległości i precyzyjne rażenie celów. Przyszłością lotniczego uzbrojenia jest idea „Stand off” umożliwiająca niszczenie obiektów spoza zasięgu ognia środków przeciwlotniczych je osłaniających (amerykańskie AGM-130A, AGM-154, AGM-84 E SLAM, AGM-86, francuski „Apache/CWS III”, szwedzko-niemiecki „Taurus”, brytyjski PGM-A „Pegasus” oraz rosyjskie H-59M „Kingbolt”, H-65 SE i H-101 o zasięgu aż 3000 km i dokładności trafienia 12–20 m) (rys. 21).



Rys. 21.

W pierwszych latach XXI wieku (2002–2010) doskonalona będzie celność, dokładność rażenia pocisków szybujących kierowanych w systemach JDAM (Joint Direct Attack Munition) i JSOW (Joint Stand-Off Weapon). Dla powiększenia zasięgu tej beznapedowej broni szybującej umożliwiającej atak celu spoza strefy rażenia osłonowej broni przeciwlotniczej oczekiwane należy ich wyposażenie w niewielkie silniki marszowe. Te nowe środki mają być sukcesywnie pozbawiane ładunku wybuchowego. Rozmiar, zasięg wywoływanych przez nie zniszczeń będzie programowany (limitowany) jedynie energią kinetyczną, odstrzelwanej w ostatniej fazie lotu głowicy bojowej lub bomby. Dzięki tak postrzeganemu systemowi, zniszczenie lub obezwładnienie celu usytuowanego w terenie zabudowanym nie będzie pociągało za sobą, mającego zwykle miejsce, zniszczenia jego otoczenia.

## **2.5. Mobilność globalna**

Każda współczesna wojna stanowi jedno wielkie przedsięwzięcie transportowe, a każda armia jest tak szybka i manewrowa, jak szybki i pojemny jest jej najnowocześniejszy samolot transportowy. Transportowane nimi siły szybkiego reagowania winny być zdolne do podjęcia działań w czasie krótszym niż trzy doby od chwili wydania rozkazu.

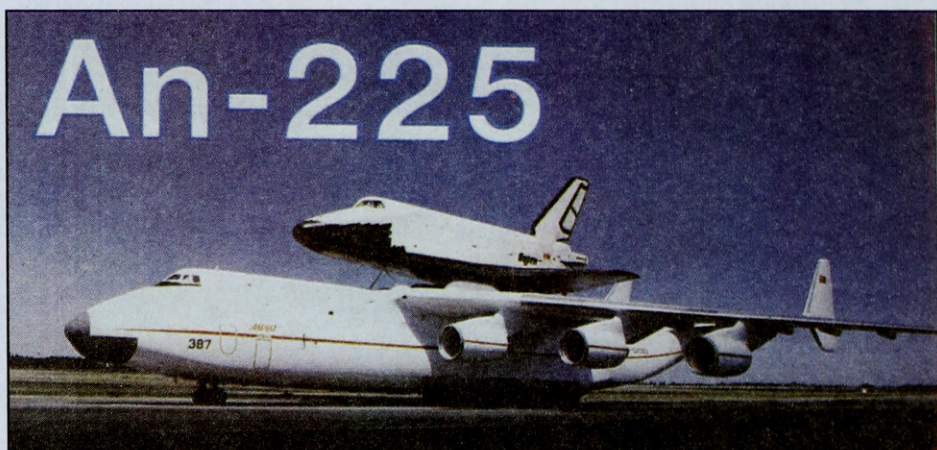
Wysoką globalną mobilnością dysponują obecnie jedynie St. Zjednoczone i Rosja zdolne do przerzucenia wojsk w dowolne miejsce ziemskiego globu w wystarczającym do zaakceptowania czasie. Głównymi komponentami umożliwiającymi współcześnie realizację tego zadania jest wielkość i wyposażenie lotnictwa transportowego i floty powietrznych tankowców (rys. 22).

Rosjanie dysponują:

- An-22 „Anteusz” zdolny do udźwigu 80 ton, zabiera 720 żołnierzy, 2 czołgi, 6 transporterów lub 6 spychaczy;
- An-124 „Ruslan” zdolny do udźwigu 150 ton, zabiera 800 żołnierzy;
- An-225 „Mrija” zdolny do udźwigu 250 ton zabiera 850 żołnierzy lub transportuje wahadłowce „Buran”.

Amerykanie mają:

- C-5A „Galaxy” zdolny do udźwigu 130 ton, 125 żołnierzy, zabiera 2 czołgi, 3 transportery;



*Rys. 22.*



*Rys. 23.*

– C-141 „Starlifter” zdolny do udźwigu 41 ton, zabiera 85 spadochroniarzy.

– C-17A „Globemaster II”, zdolny do udźwigu 78 ton, zabiera 102 spadochroniarzy i 3 transportery (rys. 23).

Podkreślić należy, że wszystkie kraje rekwirują sobie prawo wykonywania cywilnego transportu powietrznego do celów militarnych. Warto dla ilustracji tej tezy podkreślić, że w czasie trwania „pustynnej Burzy” same tylko amerykańskie „Jumbo Jet’y” w 3700 rejsach przewiozły w rejon konfliktu 644 000 żołnierzy i 220 000 ton sprzętu wojkowego.

Ogromną uwagę poświęca się problemom skrócenia długości startu i lądowania tych maszyn. Przyszłość lekkich maszyn transportowych zmierza w kierunku zmiennołata typu V-22 „Osprey”, nowej zupełnie maszyny dysponującej – ze względu na przestawialność płaszczyzny środków ciągu – możliwościami realizacji pionowego startu i lądowania, a także wykonywania lotu horyzontalnego z dużą prędkością 580 km/h. Dysponując pułapem operacyjnym rzędu 7600 metrów i zasięgiem 1200–1300 km może skrycie przetransportować i zabrać z niewielkiej nawet płaszczyzny terenu 24 w pełni wyposażonych żołnierzy jednostek specjalnych. Może lądować i startować z pokładu lotniskowca i manewrować w powietrzu zarówno na zakresie samolotowym jak i śmigłowcowym. I na tym polega jego niekwestionowana już obecnie wyższość nad śmigłowcem transportowym (rys. 24, tabela 4).



Rys. 24.



## **2.6. Pierwszoplanowy udział w militarnym odstraszeniu i działaniach innych niż wojna**

Rośnie udział lotnictwa w operacjach innych niż wojna (kwestionowanie ustalonych granic państwowych i rewizjonizm, terroryzm, konflikty etniczne, tendencje sparatystyczne, akcje humanitarne itp.) Rolę zasadniczą w tych operacjach spełnia odstraszenie militarne – incydentalne działania zabezpieczające przed agresją poprzez uczynienie jej nieopłacalną dla agresora. Istotą odstraszenia militarnego jest posługiwanie się groźbą w celu uzyskania pożądanego zachowania przeciwnika. Groźba ta oparta jest zazwyczaj na sankcjach (działaniach) militarnych, które mogą być podjęte w przypadku konieczności. Z tego względu lotnictwo jest środkiem najbardziej wyrazistym, najgroźniejszym i najlepiej przystosowanym do realizacji także tego typu zadań. Często wykonuje je incydentalnie jeszcze w czasie pokojowej koegzystencji.

W prewencji jego stan, wyposażenie i siła zazwyczaj deprymują przeciwnika i przesądzają o nieopłacalności agresji. W działaniach zaczepnych zasadzają się na gotowości do realizacji natychmiastowych uderzeń odwetowych na wcześniej ustalone obiekty w formie swego rodzaju kary za wyrządzoną krzywdę. Jaskrawym przykładem takich działań może być operacja „Canion Eldorado”, niszczenia przez amerykańskie lotnictwo z lotnisk położonych w Wielkiej Brytanii w kwietniu 1986 r. ośrodków szkolenia libijskich terrorystów położonych wokół Trypolisu, czy zniszczenie w 1982 r. przez lotnictwo izraelskie irackiego ośrodka badań nuklearnych Osirak niedaleko Bagdadu.

Z uwagi na znaczący wzrost możliwości bojowych lotnictwa oczekiwać należy, że w najbliższej przyszłości (2010–2030 r.) spotykać się będziemy z trzema rodzajami odstraszenia:

- ostrzeżenie – powietrzna operacja o charakterze demonstracyjnym prowadzona ograniczoną ilością samolotów i środkami precyzyjnego rażenia celem ostrzeżenia agresora o konsekwencjach jakie może ponieść w przypadku dalszej kontynuacji przygotowań do rozpoczęcia agresji;

- rażenie – eskalacja działań poprzez systemowe rażenie ograniczonej ilości obiektów położonych na całym terytorium przeciwnika spoza zasięgu jego środków OP;

– odwet – powietrzna operacja odwetowa jednoczesnego niszczenia obiektów o zasadniczym dla przeciwnika znaczeniu z potęgowaniem działań na obiekty wciąż funkcjonujące.

Niekwestionowanymi zaletami SP jest ich zdolność do natychmiastowej niemal reakcji z dużych odległości oraz dostarczanie dużych ładunków i personelu, niejednokrotnie bez konieczności lądowania w rejonie udzielania pomocy. Zalety te powodują, że zarówno obecnie jak w przyszłości będą one realizować:

– defensywną (DCA) i ofensywną (OCA – Offensive Counter Air) walkę z środkami napadu powietrznego przeciwnika. Umożliwić je będą wciąż doskonałe samoloty wielozadaniowe już dziś dysponujące wielowariantowym uzbrojeniem, dobieranym stosownie do przewidywanych zadań;

– lotnicze wsparcie interweniujących zbrojenie wojsk lądowych (OAS – Offensive Counter Air);

– rozpoznanie taktyczne (TR – Tactical Recce);

– walkę radioelektroniczną (EW – Electronic Warfare);

– operacje wspierające (SO – Support Operations).

Rolę dość często i dobrze postrzeganą przez świat odgrywają SP w operacjach humanitarnych (powodzie, trzęsienia ziemi, tornado, susze, nieurodzaj itp.). Stąd mocno zarysowany trend rozwoju dużych samolotów transportowych i ciężkich śmigłowców, które w przyszłości zdolne mogą być do znaczącego zwiększenia możliwości przewozu środków materiałowych i ewakuacji medycznej.

Większa uwaga poświęcona będzie w przyszłości na doskonalenie wielkości, ciężaru i celności zrzutów z powietrza. Brać należy pod uwagę powolne przechodzenie sił powietrznych do powietrzno-kosmicznych, a w połowie XXI wieku KOSMICZNO-POWIETRZNYCH.

### 3. Śmigłowce – lotnictwo bez lotnisk

Współczesne lotnictwo to świat dwóch rodzajów statków powietrznych: stałopłatowców i wiroplątów. Najbardziej typowy przedstawiciel pierwszych – samolot – służy człowiekowi już prawie sto lat, najpopularniejszy natomiast wiropląt – śmigłowiec – do praktycznych zastosowań wszedł dopiero w czasie II wojny światowej. Dziś jest elementem, bez którego współczesnego lotnictwa wyobrazić sobie nie można.

Powietrzny transport lekkobroջnej piechoty NATO urasta do rangi kluczowego problemu. Jej zadaniem pozostaje nie tylko obrona terytorium Sojuszu lecz coraz częściej prowadzenie misji wymuszania pokoju i zwalczania terroryzmu w różnych postaciach. Wzrasta rola i znaczenie szczególnie wielozadaniowych śmigłowców transportowych, przygotowanych do ścisłego współdziałania z maszynami bojowymi. Wśród wielozadaniowych śmigłowców transportowych zarysowuje się kierunek tworzenia dwu podklas: śmigłowce o masie startowej 5–6 ton (utility) oraz 9–14 ton (transport). Użytkownik wojskowy większą uwagę poświęca klasie transport (Mi-38, Sikorsky S-70 „Black Hawk” – „UH-60X i UH-60 Plus, S-92 „Helibus”, CH-47 „Chinook”, CH-53, „Super Stallion”, europejska ciężarówka NH-90 (czteronarodowy) (rys. 25).



Rys. 25.



Rys. 26.

Śmigłowce wsparcia „Apache” AH-64, Super Cobra, Mi-24 i Ka-50/2 „Erdogan” AH-55 (rys. 26).

Konstrukcyjny układ przyszłościowych śmigłowców zmierza w kierunku idei NOTAR (z ang. No Tail Rotor – bez śmigła ogonowego). System ten eliminować ma poważne straty mocy zespołu napędowego śmigłowca na cele nie związane z transportem ładunku, ale przede wszystkim, czynić go zdecydowanie bezpieczniejszym dla realizacji zadań desantu i manewrowania w pobliżu przeszkód terenowych. Kompensację momentu reakcyjnego od wirnika nośnego i sterowanie kierunkowe zapewnić ma specjalny układ strumieniowy oparty na umieszczonym w belce ogonowej trakcie gazodynamicznym.

W końcowej fazie ćwiczeń „Force XXI” (marzec 1998 r.) przedstawiono możliwości zmodernizowanego śmigłowca AH-64D „Apache Longbow” o zupełnie nowej awionice i systemie uzbrojenia. Ta eksploatowana od dość dawna maszyna wyposażona została w nowoczesny radar kierowania ogniem oraz pokładową awionikę, która umożliwia nie tylko wykrywanie, ale jednocześnie surową klasyfikację wykrytych obiektów i wyznaczenie priorytetu niszczenia celów stacjonarnych i ruchomych i to niemal na końcówce zasięgu dysponowanych kierowanych pocisków raketowych.

Główne kierunki doskonalenia:

- kompozytowa konstrukcja odporna na działanie broni masowego rażenia i przeciwlotniczej;
- zabezpieczenie ludzi przed skutkami katastrofy: technika crashworthiness;
- system sterowania elektronicznego (Fly-by-wire) cyfrowym, automatycznym pilotem;
- system obserwacji obiektów w podczerwieni FLIR;
- układ mapy cyfrowej;
- system najełmowego wyświetlania danych pilotażowych i celowania;
- radar pogodowy; radarowa kontrola ruchu wojsk;
- system WRE i samoobrony, zmniejszenie śladu termicznego;
- system przenoszenia ładunku zewnętrznego;
- nowoczesny system uzbrojenia: kierowane i niekierowane pociski raketowe działka, ruchome KM;
- system uzupełniania paliwa w locie;
- zwiększenie skuteczności ogniowej uzbrojenia stosowanego w każdych warunkach atmosferycznych dnia i nocy;
- większa prędkość i ciężar zabieranego ładunku;
- konstruowanie nowych śmigłowców w technologii „Stealth” (tabela 5).

W działaniach szturmowych wspierać je będą samoloty bojowe krótkiego startu i lądowania. Możliwość krótkiego startu z obiektów o długości kilkudziesięciu zaledwie metrów z pełnym zapasem paliwa i uzbrojenia oraz pionowego lądowania po wykonaniu zadania w dowolnie wybranym, utwardzonym miejscu powodują, że obecnie eksploatowane pionowzłoty („Harrier”, Jak-36, Jak-141) będą konstrukcjami wciąż doskonalonymi.

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNE ŚMIGŁOWCÓW BOJOWYCH (1990–2020 R.)

Wyszczególnienie	Stany Zjednoczone			Francja Niemcy	Włochy	RPA	Rosja	
	Bell	Boeing	Boeing Sikorski				Eurocopter	Agusta
	AH-1 "Super Cobra"	AH-64 "Longbow Apache"	RAH-66 "Comanche"	"Tiger"	A-129 "Mangusta"	AH-2 "Roovalk"	Mi-28 "Havoc"	Ka-50 "Erdogan"
Rok oblotu	1965	1962	1995	1991	1983	1990	1988	1994
Załoga	2	2	2	2	2	2	2	1
Liczba silników	2	2	2	2	2	2	2	2
Maks. masa startowa	6690	10 107	4587	6000	4100	8750	11 660	10 800
Masa uzbrojenia	1736	2480	2296	1850	1200	2035	2000	3000
Prędkość	282	265	328	322	275	278	300	310
Prędkość wznoszenia	4,07	15,7	6	11,5	10,2	11,33	13,6	15
Pułap	4270	4115	5500	6550	4725	5550	5800	4200
Taktyczny promień działania	200	180	1100	350	200	330	190	200
Zasięg	518	433	2334	810	561	700	460	540

D. Alipport, M. Spick, „Jane's-2000”, J. Fleck, S. Morse, oprac. własne.

## 4. Co nowego w lotniczej edukacji?

Od dawna mocno zakorzenione w codziennym szkoleniu lotniczym urządzenia treningowe i symulatory lotu oparte głównie na systemie wciąż rozwijanej wizualizacji otoczenia, w ostatnich latach rozszerzono także o ruch. Umożliwiło to w nowych, doskonalszych, bardziej realnych niż poprzednio warunkach doskonalenie umiejętności, czy też kształtowanie odpowiednich zachowań podczas realizacji planowanych zadań raczej niedostępnych do przećwiczenia na rzeczywistym sprzęcie. W sytuacjach, kiedy personel latający zobligowany był do szybkiego opanowania szczególnych sekwencji psycho-motorycznych tego typu symulatory okazywały się wprost niezastąpione. Lecz wciąż okazują się za ubogie, za skromne. Ich twórcy – konstruktorzy nie są w stanie precyzyjnie symulować skojarzeń i fizycznych oraz psychicznych doznań załogi w szczególnych sytuacjach podczas rzeczywistego lotu. Perfekcyjne opanowanie pojawiających się wciąż nowych środków walki, szybkie zdobycie umiejętności mistrzowskiego posługiwania się nimi wymaga doskonalszych symulatorów, symulatorów kolejnej generacji.

Zaprezentowane niedawno w Akademii Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych okulary wirtualnej rzeczywistości i sztucznej inteligencji z całą pewnością reprezentują tę nową generację. Symulują kabinę dowolnego samolotu bojowego, transportowego czy śmigłowca. Precyzyjnie odzwierciedlają każdą sytuację w locie na różnych wysokościach wraz z odczuciami wzrokowymi, czuciowymi i narastaniem przeciążenia. To na wskroś nowoczesna aparatura dla ludzi o silnych nerwach, ogromnej wiedzy, wyobraźni i bezbłędności działania.

W sytuacjach dla załogi „bez wyjścia” specjalny przycisk „Zakończ program” przerywa trening zatrzymuje go w końcowej fazie. Elektroniczna aparatura rejestruje cały trening umożliwiając odtworzenie jego przebiegu i dogłębną analizę każdego etapu. Funkcja ta rozstrzyga o wynikach ćwiczenia odzwierciedlając skuteczność zastosowania różnych wariantów uzbrojenia.

Można fascynować się tą futurystyczną symulacją. Ale jest ona już niezaprzeczalnym faktem: dziś można umieścić pilota w dowolnym po-

mieszczeniu i elektronicznie przedstawiać przestrzenną rzeczywistość, o której będzie głęboko przekonany, że jest prawdziwa. To zupełnie nowy, szybki i nadzwyczaj dokładny sposób przygotowania załóg lotniczych do działań na przyszłościowym polu walki.

Konstruowaniu każdej nowej broni w przyszłości towarzyszyć musi znacząca redukcja albo najlepiej całkowita eliminacja związanego z jej stosowaniem ryzyka, na jakie wystawiane być musi życie ludzkie. Mówiąc prościej – broń albo wyposażenie, których wykorzystywanie pociąga za sobą zagrożenie lub straty – muszą być w najszerszym jak się da stopniu obsługiwane nie przez ludzi. Najlepiej przez różnego rodzaju roboty... Także w lotnictwie.

## Bibliografia

Babicz W., *Wozdusznyj boi – borba umow*, Zarub. Wojennoje Obozrienije nr 12/1999.

Błaszczyk J., Skibiński K., *Niewidzialne samoloty*, Bellona, Warszawa 1997.

Chachurski R., Kozakiewicz A., Zalewski P., *Bezpilotowe statki latające – stan obecny, kierunki rozwoju*, Problemy Eksploatacji Techniki Wojskowej, Kielce – 2000.

Gatland K., *Kosmiczeskaja tiechnika*, Wojenizdat, Moskwa 1986.

Gotowała J., *Sily Powietrzne XXI wieku*, Przegląd WLOP, grudzień 1999.

Gotowała J., *Przyszła wojna. Wizja nadchodzących zmian w sztuce operacyjnej i taktyce*, Przegląd WLOP, lipiec 1998.

Hewisk W., *A bird the hand*, Jane's International Defense Review, 11/1999.

Heisbourg F., *The Future of Warfare*, Phoenix, London 1997.

Krasnow A.B., *Taktika awiacji i wysokotocznoje oruzije*, Zorub. Wojennoje Obozrienije nr 4/1999.

Murray W., *Preparing to Lose the Next War, Strategie Rariew*, Spring 1998.

Scales R. H., *Preparing for War in the 21 Century*, Strategie Rariew, Summer 1997.

Scales R. H., *Future Warfare, USArmy War College*, Carlisle Barracks, Pennsylvania 1999.

Świątnicki W. i Z., *Wojna w Kosmosie?*, MON, Warszawa 1990.

Świątnicki W. i Z., *Bronie inteligentne*, Bellona, Warszawa 1992.

Tadeusiewicz R., *Sztuczna inteligencja – nadzieje i bariery*, Problemy nr 4/1986.

Toffler A. i H., *Wojna i antywojna*, Muza S.A., Warszawa 1997.



